

用于Fanuc和Meldas控制器的 接触式对刀循环

© 2007-2021 Renishaw plc。版权所有。

未经Renishaw事先书面同意,不得以任何手段复印或复制本文的全部或部分内容,或将本文转移至任何其他媒介或转成任何其他语言。

免责声明

在出版本文时,我们为核实本文的准确性作出了巨大努力,但在法律允许的范围内,无论因何产生的所有担保、条件、声明和责任均被排除在外。

RENISHAW保留更改本文和本文中规定的设备和/或软件以及规格说明的权利,而没有义务提供有关此等更改的通知。

商标

RENISHAW®和测头图案是Renishaw plc的注册商标。Renishaw产品名、型号和“apply innovation”标识为Renishaw plc或其子公司的商标。

Apple and the Apple logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.

其他品牌名、产品名或公司名为其各自所有者的商标。

Renishaw plc。在英格兰和威尔士注册。

公司编号: 1106260。

注册办公地: New Mills, Wotton-under-Edge,
Gloucestershire, GL12 8JR, UK。

雷尼绍文档编号: H-2000-6725-0E-A

发布: 2021.10

设备登记表

将雷尼绍设备安装到机床上之后，请填写这张表格（以及下一页的表2，如适用）。请自行留存一份，并将另外一份返回给当地的雷尼绍办事处（联系地址和电话请访问 www.renishaw.com.cn/contact）。通常，雷尼绍的安装工程师应填写这些表格。

机床详细信息					
机床描述					
机床型号					
控制器					
特殊控制选项					
.....					
.....					
.....					
雷尼绍硬件			雷尼绍软件		
工件检测测头型号			工件测量软件介质		
接口型号		
				
对刀仪型号			对刀软件介质		
接口型号		
				
特殊开启M代码（或其他），如适用			仅适用于双测头系统		
测头开启（旋转）			工件检测测头开启		
测头关闭（旋转）			对刀仪开启		
开启/错误信号			其他		
				
附加信息				<div>如果已填写下一页的表2， 请在此框中打勾。</div>	
用户名称				安装日期	
用户地址					
.....					
.....				安装工程师	
.....					
用户电话号码				培训日期	
用户联系人姓名					

软件修改记录

标准雷尼绍软件包编号		软件介质序列号	
修改原因			
软件号和宏程序号		注释及修改	
<div>软件产品的修改须得到版权所有者的授权。</div> <div>雷尼绍公司将留存一份本修改表的副本。</div> <div>客户须留存一份修改后的软件，雷尼绍公司不做留存。</div>			

注意 — 软件安全须知

您购买的软件用于控制机床运动。它设计用于在操作人员的控制下，使机床以规定的方式运动，并且是针对特定机床硬件与控制器组合进行配置的。

对于该软件适用的机床，雷尼绍既不能控制其控制器的具体程序配置，也不能控制其机械布局。因此，操作该软件的人员有责任做到以下几点：

- 在开始操作前，确保机床的所有安全防护装置安装到位且可正常工作；
- 在开始操作前，确保禁用所有的手动倍率功能；
- 确认该软件调用的程序步骤与它们预期适用的控制器兼容；
- 确保在程序指令的控制下，机床的任何移动都不会对机床本身及附近人员造成损伤；
- 完全了解机床及其控制器，并熟悉工件坐标系、刀补、程序通信（上传和下载）的操作，以及所有急停开关的位置。

重要事项：该软件在运行过程中使用控制器变量。在软件运行过程中，如果调整这些变量（包括本手册中所列变量）、刀补和工件坐标系，将可能导致故障。请确保雷尼绍系统需要和/或使用的所有变量号和程序号均未被CNC机床上已安装的任何其他功能或软件包使用。

注意 — 使用包含预选刀具命令的循环

在换刀后使用“T”刀具预选命令时，必须使用宏程序调用块中的T输入，否则预选刀具将被设定/使用。

示例代码格式

为使表述清楚，本文档所包含的代码示例中显示有空格，用于分隔程序调用行中的每个输入。在实际应用中，这些空格可不必输入。

例如，下列代码：

```
G65 P9857 B2. D80. W30.
```

可输入为：

```
G65P9857B2.D80.W30.
```

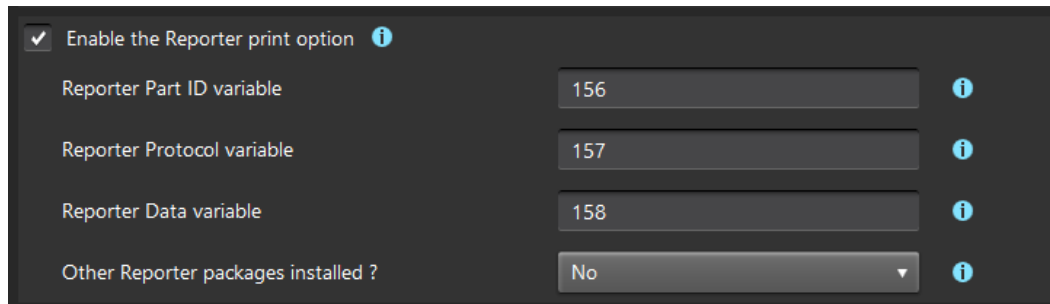
注：在所有代码示例中，每个输入数据后均带有一个小数点。某些控制器在省略这些小数点的情况下也可以正确运行，但是在运行任何程序之前，应仔细确认您的控制器是否属于此类情况。

新特性

- 测量数据可输出到Reporter应用程序中（v3.0或更高版本）。

Reporter

安装向导中有一个Reporter选项，可用于显示刀具测量趋势。（需要使用Reporter v3.0或更高版本。）



The screenshot shows a configuration window for the Reporter application. It has a dark background with light text. At the top, there is a checked checkbox labeled 'Enable the Reporter print option' with an information icon. Below this are four rows, each with a label, a text input field, and an information icon. The first row is 'Reporter Part ID variable' with the value '156'. The second row is 'Reporter Protocol variable' with the value '157'. The third row is 'Reporter Data variable' with the value '158'. The fourth row is 'Other Reporter packages installed ?' with a dropdown menu showing 'No'.

Option	Value
Enable the Reporter print option	<input checked="" type="checkbox"/>
Reporter Part ID variable	156
Reporter Protocol variable	157
Reporter Data variable	158
Other Reporter packages installed ?	No

此选项要求安装Reporter应用程序 (A-5999-4200) 并将其连接到机床上，以接收测量数据。如果选择了该选项，但没有连接Reporter应用程序，测量程序将继续运行。

Reporter可与机床上已安装的其他雷尼绍软件包一起使用。在这种情况下，为防止程序重复和出现可能的加载错误，请在安装向导中选择“已安装其他Reporter软件包”选项，这样将不会输出O9735。

“Reporter程序ID” 变量

“Reporter程序ID” 变量是一个用于设定程序ID的机床变量。默认变量为#156。但是，如果该变量已被其他程序使用，可以在软件安装过程中选择另一个适当的变量。

Reporter要求包含一个程序ID，以便识别与测量数据相关的刀具。通常，程序号会被用作程序ID。但是，如果每个编号都具有唯一性，则可以通过宏程序为每个开始和结束序列设定不同的ID来加以区分。随后可在Reporter应用程序中重新命名程序ID，但所选的编号仍须具有唯一性。

在运行“数据输出”启动宏程序 (O9735) 之前，必须在程序中插入用于设定程序ID的G代码行（例如，#156=2000）。

“Reporter协议” 变量

在软件安装过程中设定该变量，用于指定接收的数据类型。默认值为157。

如果更改了该默认值，则还须更改Reporter的设置菜单中的相关变量。详细信息请参阅《用于Fanuc的Reporter安装和使用指南》（雷尼绍文档编号：H-5999-8700）。

“Reporter数据” 变量

在Reporter的配置设置中设定该数据变量，用于指定存储数据所需的29个连续机床变量的起始地址。例如，输入158，则将使用#158至#186（#158 + 28个变量）的机床变量区间。

如果更改了该默认值，则还须更改Reporter的设置菜单中的相关变量。详细信息请参阅《用于Fanuc的Reporter安装和使用指南》（雷尼绍文档编号：H-5999-8700）。

注：如果将默认值更改为其他值，请确保其他应用程序或G代码程序不使用这些变量。

机内编程

在CNC上安装并配置对刀宏程序之后，即可创建刀具测量程序，并可在Reporter中查看测量结果。

注：如果已在机床上连接Set and Inspect（设定与检测）软件，则无需手动编写刀具检测和报告功能。

“数据输出” 启动和结束

使用“数据输出”启动和结束宏程序来启动和结束报告功能。该命令行应按如下所示编写。本示例中，假设#156用作程序ID。

G65 P9735 A1. B1. C0. I#156

刀具测量完成后，必须再次运行“数据输出”宏程序。

G65 P9735 A1. B2. C0. I#156

“数据输出” 的输入描述

宏程序	O9735调用行	描述
数据输出 — 启动	G65 P9735 A1. B1. C0. I#156	A1. = 通知数据收集器在C输入之后还有一个包含数据的额外输入。 B1. = 通知数据收集器这是一个程序启动命令。 C0. = 不适用（将来需要）。 I#156 = 将包含程序ID的变量（例如#156）通知数据收集器。
数据输出 — 结束	G65 P9735 A1. B2. C0. I#156	A1. = 通知数据收集器在C输入之后还有一个包含数据的额外输入。 B2. = 通知数据收集器这是一个程序结束命令。 C0. = 不适用（将来需要）。 I#156 = 将包含程序ID的变量（例如#156）通知数据收集器。

为Reporter编写接触式对刀程序

请参阅《用于Fanuc的Reporter安装和使用指南》（雷尼绍文档编号：H-5999-8700）。

机床应用程序

本软件包由智能手机应用程序和机内应用程序支持。

智能手机应用程序以一种简单、便捷的方式随时随地为用户提供信息。我们的免费应用程序在全球范围内均可使用，提供多种语言支持，非常适合新用户以及经验不足的用户。



百度手机助手



华为应用市场



腾讯应用宝

在中国，可以从百度手机助手、腾讯应用宝和华为应用市场下载雷尼绍应用程序。

机内应用程序可与多种CNC控制器无缝集成。应用程序安装在基于Microsoft® Windows®的数控机床控制器上，或者通过以太网与控制器连接的Windows平板电脑上。

凭借触屏交互和直观的设计，智能手机应用程序和机内应用程序为机床测头用户带来了显著效益。



详情请访问 www.renishaw.com.cn/machinetoolapps

目录

第1章 前言

预期用途	1-2
关于软件	1-2
关于手册	1-2
为什么要标定对刀仪?	1-3
刀具转速和进给率说明	1-4
第一次碰触的主轴转速	1-4
第一次碰触进给率	1-4
第二次碰触的主轴转速	1-4
第二次碰触进给率	1-4
CTS软件的功能	1-5
测量宏程序的功能	1-5
标定宏程序的功能	1-5
服务宏程序的功能	1-5
软件内存要求	1-6
测量和标定宏程序	1-6
支持的刀补类型	1-7
正向刀补应用	1-7
负向刀补应用	1-7
相对于刀补值为零 (0) 的标准刀	1-8

第2章 软件安装

简介	2-2
宏变量	2-2
设置数据宏程序O9750	2-3
对刀仪接近	2-7
调整回退距离	2-8
长刀具/短刀具选项	2-9

第3章 标定对刀仪测针

标定测针 — O9855	3-2
标定示例	3-5
设定方形测针	3-5
设定圆形测针	3-6
主轴轴向标定点偏移	3-7
用于存储标定数据的参数	3-8

第4章 手动循环

手动刀长设定循环 — O9856	4-2
手动刀长和半径/直径设定循环 — O9856	4-4

第5章 自动循环

自动刀长设定 — O9857	5-2
自动半径/直径设定 — O9857	5-6
自动刀长和半径设定 — O9857	5-10
自动刀长设定，向上进给 — O9857	5-15

第6章 刀具破损检测

刀具破损检测循环 — O9858	6-2
例1：检测钻头的刀具破损状况	6-4
例2：检测端铣刀的刀具破损状况	6-5

第7章 热补偿循环

热补偿循环 — O9859	7-2
例1：设定基本数据	7-4
例2：测量并比较数据	7-4

第8章 高级选项

轴对换选项	8-2
设定变量	8-2
调整主轴回退位置 (#107)	8-2
多对刀仪或方向选项	8-3
延长测针寿命选项	8-4

第9章 报警

信息	“PROBE*ALREADY*TRIGGERED”（对刀仪已触发）	9-2
信息	“PROBE*DID*NOT*TRIGGER”（对刀仪未触发）	9-2
信息	“H*INPUT*NOT*ALLOWED”（不允许H输入）	9-2
信息	“LONG*TOOL”（刀具拉长）	9-2
信息	“BROKEN*TOOL”（刀具破损）	9-2
信息	“FORMAT*ERROR”（格式错误）	9-2
信息	“TOOL*OUT*OF*RANGE”（刀具超出范围）	9-2
信息	“R*INPUT*MISSING”（R输入缺失）	9-3
信息	“C*INPUT*MISSING”（C输入缺失）	9-3
信息	“W*INPUT*MISSING”（W输入缺失）	9-3
信息	“TOOL*OFFSET*ACTIVE”（刀补当前生效）	9-3

信息	“B4*#126*INPUTS*MIXED” (B4 #126输入混合)	9-3
信息	“LENGTH*OUT*OF*TOLERANCE” (刀长超差)	9-3
信息	“RADIUS*OUT*OF*TOLERANCE” (半径超差)	9-4
信息	“OUT*OF*TOLERANCE” (超差)	9-4
信息	“THERMAL*COMP*TOLERANCE*EXCEEDED” (超出热补偿公差)	9-4
信息	“D*INPUT*MISSING” (D输入缺失)	9-4
信息	“INCORRECT*REPORTER*CODE*INPUT” (错误的REPORTER代码输入) ...	9-4

本页空白。

第1章

前言

使用对刀软件之前，请仔细阅读本章内容。然后您将对精确标定对刀仪的重要性有一个基本了解。只有精确标定对刀仪，才能在制造过程中对质量进行全面控制。本章还介绍了最适合您的对刀仪的操作条件。

本章内容包括

预期用途.....	1-2
关于软件.....	1-2
关于手册.....	1-2
为什么要标定对刀仪？	1-3
刀具转速和进给率说明	1-4
第一次碰触的主轴转速	1-4
第一次碰触进给率	1-4
第二次碰触的主轴转速	1-4
第二次碰触进给率	1-4
CTS软件的功能	1-5
测量宏程序的功能	1-5
标定宏程序的功能	1-5
服务宏程序的功能	1-5
软件内存要求	1-6
测量和标定宏程序	1-6
支持的刀补类型	1-7
正向刀补应用	1-7
负向刀补应用	1-7
相对于刀补值为零 (0) 的标准刀	1-8

预期用途

用于Fanuc和Meldas控制器的雷尼绍接触式对刀 (CTS) 循环必须只能按照预期用途使用。

该软件仅适用于雷尼绍接触式对刀仪，不可用于非雷尼绍测头。此软件版本仅适用于Fanuc和Meldas控制器。

关于软件

用于Fanuc和Meldas控制器的雷尼绍CTS循环设计用于一系列雷尼绍接触式对刀仪，并且与一系列雷尼绍软件程序相互兼容。

这些循环为用户测量各种刀具提供了一种简单又直观的方法。该软件提供接触式对刀仪标定循环、刀具测量循环、刀具破损或拉出检测循环，以及机床热变化检测循环。

关于手册

本手册详细介绍了用于Fanuc和Meldas控制器的雷尼绍CTS循环，目的是指导用户完成标定和使用雷尼绍接触式对刀仪的整个过程。其中包含标定、手动和自动操作模式、刀具破损检测、热补偿等各个独立章节。

为什么要标定对刀仪?

本手册的第3章详细介绍了雷尼绍对刀仪的标定方法。但是为什么标定对刀仪如此重要呢?

将对刀仪安装到机床工作台上之后, 必须将测针表面与机床轴线找平, 以免在对刀时产生测量误差。找平时须注意, 在正常使用情况下, 应尽量将测针表面找平在0.010 mm以内。可以使用随附的调节螺钉手动调节测针来实现找平, 并同时使用其他适用的仪表进行测量, 如固定在机床主轴上的千分表 (DTI)。

将对刀仪正确安装到机床上之后, 必须对其进行标定。使用标定循环来完成对刀仪标定。标定的目的是, 建立在正常测量条件下测针测量面上的碰触点数值。这些标定值存储在宏变量中, 用于在对刀循环中计算刀具的尺寸。

所获得的值表示该坐标轴的碰触位置 (机床坐标系)。由于机床和对刀仪碰触特性而产生的任何误差都可以通过这种方法自动标定出来。这些数值是在动态操作条件下获得的电子碰触位置值, 而并不一定是测针表面的物理位置值。

注: 如果对刀仪碰触点数值的重复性差, 可能是由于对刀仪/测针装配松动或是机床/对刀仪发生故障所致。这时需要进一步分析。

由于每一台雷尼绍对刀仪都是独一无二的, 因此在下列情况下必须进行标定:

- 第一次使用对刀仪系统时。
- 在对刀仪上安装新的测针后。
- 怀疑测针弯曲或者对刀仪发生碰撞时。

刀具转速和进给率说明

当刀具直径小于测针直径时，对刀循环使用静态测量（非旋转刀具）；反之，则使用动态测量（旋转刀具）。

小心：大多数刀具都适合采用使刀具旋转并贴靠测针的方法来进行对刀。然而，对于带有硬质合金刀片或精细刀齿的刀具，如果采用这种方法，当刀具接触测针表面时可能会损坏刀刃。

下列参数是在实际操作中总结出来的，适用于雷尼绍对刀仪。对于一些特殊的应用场合，可能需要改善和优化。

第一次碰触的主轴转速

刀具首次向对刀仪移动时的主轴转速是按60 m/min的表面切削速度计算得出的。它保持在150 r/min到800 r/min之间，相应的刀具直径范围为24 mm至127 mm。如超出这一范围，则不能保持该表面切削速度。

第一次碰触进给率

进给率的计算方式如下：

$$F = 0.15 \times r/\text{min} \quad F \text{ 的单位: mm/min}$$

注：如果使用C输入（刀齿数），则将计算每齿的进给率。

第二次碰触的主轴转速

800 r/min

第二次碰触进给率

进给率为4 mm/min，分辨率为0.005 mm/rev。

CTS软件的功能

CTS软件提供以下测量和标定功能：

测量宏程序的功能

通过五种测量宏程序提供以下功能：

- 宏程序O9856：用于测量手动定位的切削刀具的长度和直径。
- 宏程序O9857：用于测量自动定位的切削刀具的长度和直径。
- 宏程序O9858：用于刀具破损检测。
- 宏程序O9859：用于热补偿测量。
- 宏程序O9921：GoProbe对刀循环。

标定宏程序的功能

通过一种标定宏程序提供以下功能：

- 宏程序O9855：用于标定主轴轴向移动轴、径向轴和测杆轴上的测针位置。

服务宏程序的功能

测量和标定宏程序由下列服务宏程序支持：

- 宏程序O9735：“数据输出”宏程序（用于Reporter应用程序）。
- 宏程序O9750：用于设定数据。
- 宏程序O9751：用于启用功能。
- 宏程序O9752：用于测量程序。
- 宏程序O9753：用于G31程序。
- 宏程序O9754：用于G0/G1程序。
- 宏程序O9755：用于回退定位。
- 宏程序O9759：用于错误信息。
- 宏程序O9773：用于Reporter应用程序。
- 宏程序O9890：用于对刀仪ON（开启）命令。
- 宏程序O9891：用于对刀仪OFF（关闭）命令。

软件内存要求

CTS系统软件需要大约41 KB的工件程序内存。

如果控制器内存不足，则无需加载下列宏程序，或可在使用后删除。

测量和标定宏程序

- 宏程序O9855（对刀仪测针标定程序）：约6 KB内存。
- 宏程序O9856（手动定位对刀程序）：约4 KB内存。
- 宏程序O9857（自动定位对刀程序）：约13 KB内存。
- 宏程序O9858（刀具破损检测）：约3 KB内存。
- 宏程序O9859（热补偿程序）：约4 KB内存。
- 宏程序O9921（GoProbe循环）：约3 KB内存。

循环输入兼容性

该软件允许用户选择当前版本的标准循环输入或向后兼容的循环输入。向后兼容的输入覆盖接触式对刀软件的先前版本，最低为AG (2020) 版本。如果选择了向后兼容的循环输入（#143 = 1，详情请参阅“设置”信息），编程信息须参考编程手册《用于Fanuc和Meldas控制器的接触式对刀循环 — 向后兼容的输入》（雷尼绍文档编号：H-2000-6059）。当使用向后兼容的循环输入时，以下功能不可用。

- 偏心长刀具/短刀具接近方法（#141 = 2，详情请参阅“设置”信息）。
- 当测量刀具的上刀刃 (O9857 B4) 时，精确地标定测针底面以提高精度。
- 测量/检查/控制公差设定选项。
- 单独的刀长和半径公差设定选项。
- Reporter功能。

当与雷尼绍GUI产品配合使用时，请谨慎考虑兼容性选择。

如果使用最低为4.0版本的Set and Inspect软件，则循环输入兼容性必须设定为向后兼容。对于4.0至4.1版本，必须使用当前版本的标准循环输入。对于4.2或更高版本，这两个软件包必须设定为相同的兼容性，但使用二者其一均可。

如果使用Fanuc GoProbe iHMI或GoProbe GUI（用于Mitsubishi M80/M800S），则必须使用向后兼容的循环输入。

GoProbe智能手机应用程序不受这些更改的影响，适用于本软件包的所有版本。

支持的刀补类型

正向刀补应用

对刀系统软件非常适合使用表示刀具物理长度的正向刀补值来设定刀具。

本手册中介绍的是正向刀补应用。此软件还适用于使用负向刀补值的应用场合，或者以相对于标准刀长的正值或负值 (\pm) 来确定其他所有刀具长度的应用场合。

负向刀补应用

输入的刀补值是指从起始位置到工件程序零 (0) 位，刀尖必须移动的距离（空隙法），而不是刀具的物理长度。

示例

从起始位置到工件程序零 (0) 位 = -1,000 mm。

使用150 mm的标准标定刀具（刀补寄存器值 = -850 mm）。

机床适用的最长刀具为200 mm。

机床适用的最短刀具为50 mm。

在设定数据宏程序 (O9750) 中，变量#110和#111必须设定如下：

#110 = -800.0 最大刀长。

#111 = -950.0 最小刀长。

相对于刀补值为零 (0) 的标准刀

将标准刀的刀补寄存器设定为零 (0)，并将所有其他刀补寄存器设定为相对于标准刀的正值或负值。

示例

从起始位置到工件程序零 (0) 位 = -1,000 mm（但此值并不重要）。

使用150 mm的标准标定刀具（刀补寄存器值 = 0）。

机床适用的最长刀具为200 mm。

机床适用的最短刀具为50 mm。

在设定数据宏程序 (O9750) 中，变量#110和#111必须设定如下：

#110 = 50.0 最大刀长。

#111 = -100.0 最小刀长。

第2章

软件安装

对刀软件附带标准设置。在安装过程中，可能需要根据机床的具体情况进行调整。本章介绍了如何调整这些设置。

本章内容包括

简介	2-2
宏变量	2-2
设置数据宏程序O9750	2-3
对刀仪接近	2-7
调整回退距离	2-8
长刀具/短刀具选项	2-9
O9750中的设置	2-9

简介

该软件随附安装向导，可帮助用户自定义循环以适合特定机床。从提供的软件介质中将向导加载到计算机上并运行，填写必填字段以编译软件。然后即可将编译完成的软件加载到机床上。

如果不使用安装向导，将导致所有循环发出报警。

宏变量

对刀系统软件使用以下变量：

- #500系列宏变量用于标定数据。
- #100至#149系列宏变量用于设置数据。
- 宏变量#1至#31专用于本地定义的数据。

变量#120用于定义标定数据变量的起始地址号。此起始地址号可更改，以避免与其他软件应用程序冲突。

设置数据宏程序O9750

通过安装向导完成所有设置。如需更改任何设置，请阅读以下变量描述，然后根据
需要编辑宏程序O9750。

注：所有值都必须使用公制单位。

- #101 直径大于指定值的刀具将仅在测针的一个方向上设定。
要在测针正向设定大型刀具，则输入正值。
要在测针负向设定大型刀具，则输入负值。
默认值：100 mm
- #102 第一次碰触进给率。
在长刀具/短刀具移动之后，或者在静态测量期间使用已知刀长接近方法从二次安全接近距离开始移动时，使用此变量。
默认值：200 mm/min
- #107 机床坐标中的主轴 (Sp) 安全位置，所有循环（不包括标定循环）均从该位置开始。
默认值：0 mm
- #108 刀补类型。
1 = A型，每把刀具一个寄存器。
2 = B型，每把刀具两个寄存器 — 几何和磨耗。
3 = C型，每把刀具四个寄存器 — 刀长几何和磨耗，以及半径几何和磨耗。
有关其他控制器的刀补类型，详细信息请参阅Readme文件。
- #109 刀补寄存器类型的设置，可能是半径值或直径值。
1 = 半径
2 = 直径
默认值：1
- #110 最大刀长。用于定义测针上方的主轴端面快速接近时的高度。
默认值：0 mm

- #111

最小刀长。用于定义测针上方的主轴端面测量时的最低高度。

默认值：0 mm
- #113

测杆 (St) 轴方向的可接近面（请参阅第2-7页的“对刀仪接近”）。
- #114

径向 (Ra) 轴方向的可接近面（请参阅第2-7页的“对刀仪接近”）。
- #117

默认的过行程距离。

过行程是指，在测量移动过程中，刀具在发出报警前被允许超出标称目标的距离。

默认值：5 mm
- #120

#500系列标定数据的起始地址号。

起始地址号定义了用于存储标定数据的变量组中第一个变量的地址。默认地址是520 (#520)。更改设置数据宏程序 (O9750) 中的#120值将会更改变量范围。

默认值：520
- #121=1

测杆轴的机床轴编号

)

#122=2

径向轴的机床轴编号

>

#123=3

主轴轴向移动轴的机床轴编号

)

仅针对多轴选项进行修改（请参阅第8章“高级选项”）。
- #124

保留以备将来使用。
- #125

径向安全接近距离。

径向安全接近距离是指，当沿测针一侧向下移动时，刀具与测针之间的距离。

默认值：5 mm
- #126

主轴 (Sp) 轴向的可接近面（请参阅第2-7页的“对刀仪接近”）。
- #127

用于快速移动的进给率。

默认值：5,000 mm/min
- #128

长刀具/短刀具接近进给率。

定义长刀具/短刀具初始接近移动的进给率。

默认值：2,000 mm/min
- #138

直径大于此值的刀具将在测量过程中旋转。

默认值：10 mm

#139 测针上方的初始安全接近距离。这是当使用已知刀长接近法时，刀尖在初始快速移动过程中的目标位置。

默认值：100 mm

#140 测针上方的二次安全接近距离。此值定义了当使用已知刀长接近方法时的二次接近距离，也可作为在半径测量前后测针上方的安全接近距离。

默认值：10 mm

#141 接近方法。

0 = 长刀具/短刀具搜索：如果刀长未知，请选择此选项。刀补中的值不相关。最大和最小刀长值（#110和#111）可定义搜索距离。

1 = 已知刀长：当刀长已知时选择此选项。刀补中的值用于将刀具定位在测针上方。

注：

如果刀具的直径大于为#138设定的值，则将始终使用已知刀长接近方法。

已知刀长接近方法可缩短测量循环时间，但如果刀补值不正确，则存在碰撞风险。

2 = 偏心长刀具/短刀具搜索：如果刀长未知，请选择此选项。刀补中的值不相关。最大和最小刀长值（#110和#111）可定义搜索距离。此方法与#141 = 0类似，但意味着居中和偏心测量都将采用长刀具/短刀具搜索接近方法。

小心：当使用#141 = 2时，如果刀具的直径大于为#138设定的值，则将进行刀具旋转，并在执行长刀具/短刀具移动之前偏置。但是，如果刀具直径不正确，则存在碰撞风险。在这种情况下，将计算长刀具/短刀具的进给率，以避免对测针或刀具造成损坏，但用户可以使用循环输入进行覆盖。

#142 测针水平调整公差。

这是测针顶面的最大允许水平调整公差。在标定期间，如果测针水平调整超过该值，将发出报警。

默认值： 0.015 mm

注：该功能仅在GoProbe对刀仪检测循环M200中使用。

#143 循环输入兼容性。

选择此选项后，循环在运行时可使用与接触式对刀软件的先前版本（AG版本或更早版本）兼容的输入。但是，如果选择此选项，新功能将不可用。此外还须谨慎考虑与任何GUI软件的兼容性（详情请参阅第1章中的“循环输入兼容性”章节）。

0 = 使用当前版本的标准循环输入。
1 = 使用向后兼容的循环输入。

注：关于使用向后兼容输入的编程说明，请参阅编程手册《用于Fanuc和Meldas控制器的接触式对刀循环 — 向后兼容的输入》（雷尼绍文档编号：H-2000-6059）。

#145 静态位置区域，用于检查在测量移动开始时测针是否已经被触发。通常该值不需要调整。

默认值： 0.005 mm

#144=1	机床测杆轴标识符	1 = X) 仅针对多轴选项进行修改（请参阅第8章“高级选项”）。
#146=2	机床径向轴标识符	2 = Y	
#147=3	主轴轴向移动轴标识符	3 = Z	

对刀仪接近

#113、#114和#126必须在设置宏程序 (O9750) 中设定。

#113控制在测杆 (St) 轴方向接近测针，#114控制在径向 (Ra) 轴方向接近测针，#126控制在主轴 (Sp) 轴向接近测针。

注：仅在测针配置允许完全接近测杆的两个面时，才可使用#113 = 2。

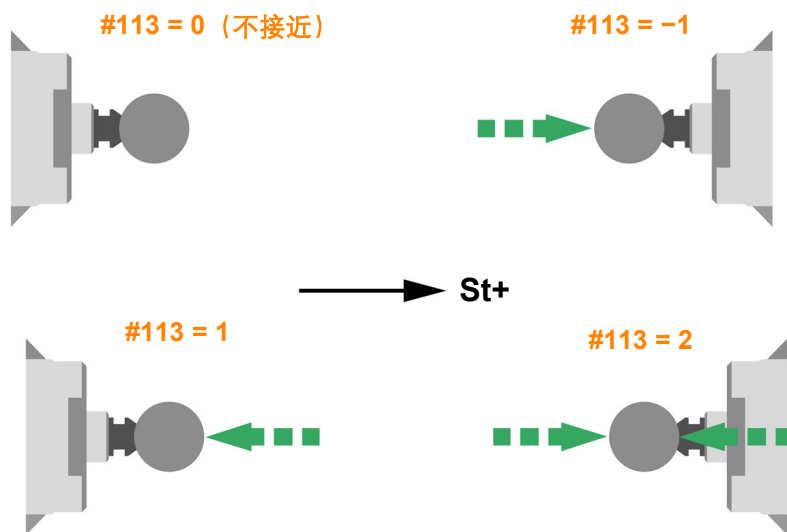


图2.1 测杆 (St) 轴接近 (#113)

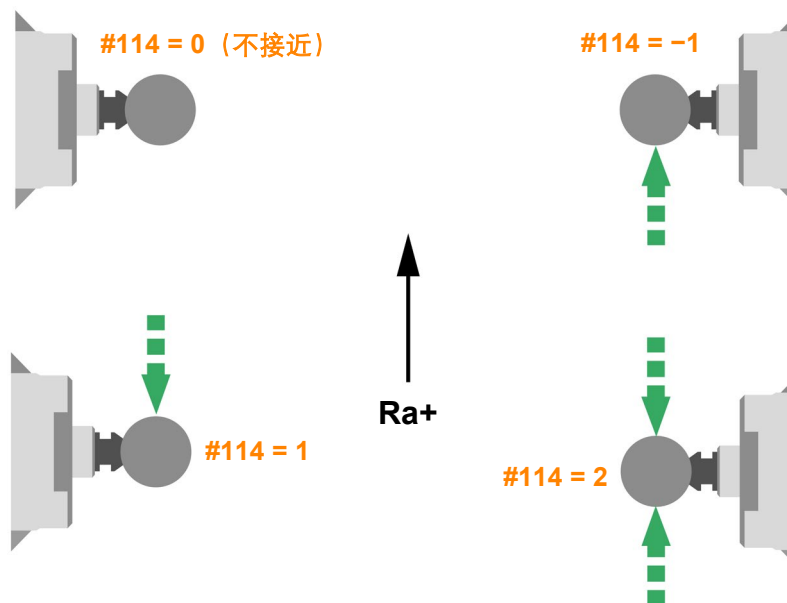


图2.2 径向 (Ra) 轴接近 (#114)

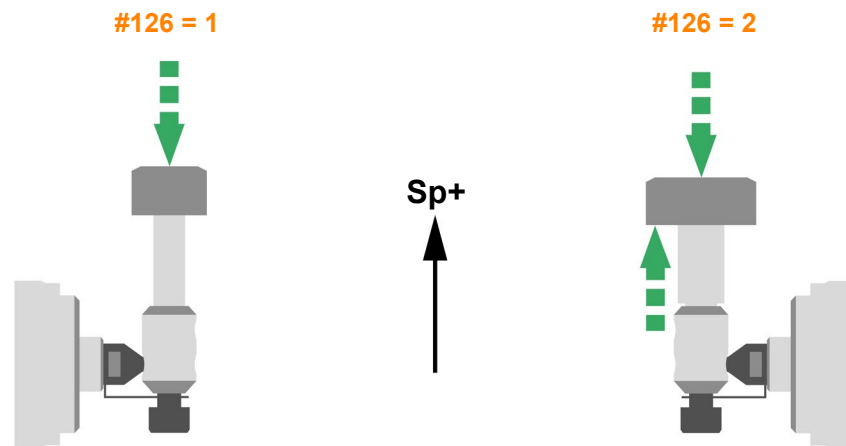


图2.3 主轴 (Sp) 轴向接近 (#126)

以上变量的任意组合均可行。但是，如果要在测针“底面”测量刀具直径 (#126 = 2)，必须至少有一个径向面或测杆面可接近。

调整回退距离

回退距离用于在第一次碰触之后且最终测量移动之前调整刀具离开测针表面的距离。

第一次运行时，软件加载的默认值为0.25 mm。该值存储在起始地址号加7 (#120+7) 中。例如，如果#120=500，则回退距离存储在#527中。

通过重复运行静态刀长设定循环来调整回退距离。每次都减小该值，直至刀具在第二次碰触前刚好离开测针表面。

注：如果该数值过小，将发出“PROBE*ALREADY*TRIGGERED”（对刀仪已触发）报警。

长刀具/短刀具选项

此功能仅在宏程序O9857（自动刀长设定）中使用。

在设置宏程序O9750的#110中输入最大刀长，在#111中输入最小刀长，即可启用“长刀具/短刀具”选项。对刀循环将自动搜索并测量长度在设定的最小刀长和最大刀长之间的刀具。在刀补页面中不需要输入刀补。

循环自动将主轴移至主轴 (Sp) 回退位置。然后定位在测针上方，并以快速进给率进给至测针上方的长刀具位置。然后，主轴以#128设定的进给率将刀具移向测针，直至检测到测针触发。如果在设定范围内未检测到刀具，则将显示“PROBE***DID*NOT*TRIGGER**”（对刀仪未触发）报警信息。

O9750中的设置

#107	回退位置。
#127	快速移动进给率。
#110	最大刀长。
#111	最小刀长。
#128	搜索进给率。

注：如果#141设为1，则会禁用长刀具/短刀具选项。刀补必须正确，或者必须使用K输入（近似刀长）。

本页空白。

第3章

标定对刀仪测针

本章介绍了如何标定对刀仪测针。在运行对刀循环之前，必须完成测针标定。

注：如果使用向后兼容的输入进行编程，请参阅编程手册《用于Fanuc和Meldas控制器的接触式对刀循环 — 向后兼容的输入》（雷尼绍文档编号：H-2000-6059）。

本章内容包括

标定测针 — O9855	3-2
标定示例.....	3-5
设定方形测针	3-5
设定圆形测针	3-6
主轴轴向标定点偏移.....	3-7
用于存储标定数据的参数	3-8

标定测针 — O9855

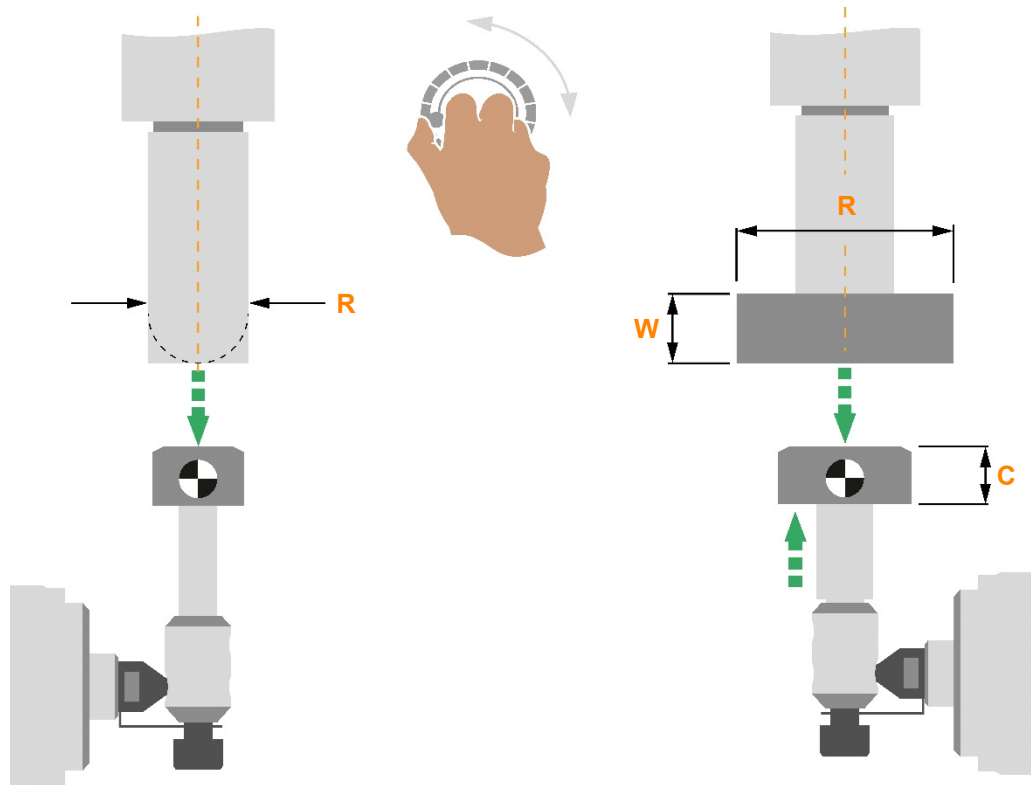


图3.1 标定对刀仪

描述

此循环用于标定对刀仪测针。

在MDI模式下选择标准刀，并使用手动或手轮模式将其定位在测针中心上方。标准刀的直径和长度必须为已知。

该循环按照设置宏程序O9750中的对刀仪接近变量，将标准刀从起始位置移至测针表面。然后即找到或计算出用于测针定位的标定值（以公制单位存储并在需要时进行转换）。

应用

1.

使测针表面与机床轴平行（如果使用圆形测针，则与上表面平行）。
2.

使用程序指令或MDI模式将标准刀装载到主轴上。
3.

使用G65 P9855命令，准备一个简单的程序用于调用循环。输入其他可选输入（请参阅“输入”）。
4.

在运行标定循环之前，必须将标准刀的刀长输入到刀补页面中。
5.

重要事项：确保标定刀具的跳动度最小，将准确的测针尺寸输入程序调用行。
6.

使用手动或手轮模式将刀具定位在合适的起点，从而使刀具置于测针中心的上方，距离测针顶面大约10 mm，然后运行循环O9855。

格式

G65 P9855 Rr Tt Xx Yy [Cc Ee Ff Ii Kk Qq Ww Zz]

或

G65 P9855 Dd Rr Tt [Cc Ee Ff Ii Kk Qq Ww Zz]

[] 内为可选输入。

输入

- Cc

=

测针顶面 (Sp) 至底面的距离（见图3.1）。如果使用向上进给的测量循环，必须输入该值。
- Dd

=

不使用X和Y输入时的圆形测针直径（见图3.4）。
- Ee

=

测杆 (St) 轴的偏移距离，用于主轴轴向标定（见图3.5）。
- Ff

=

径向 (Ra) 轴的偏移距离，用于主轴轴向标定（见图3.5）。

- li = 标定测针底面时在测针下方的径向移动距离（见图3.2）。
默认值：2 mm
- Kk = 标定测针底面时在测针下方的安全接近距离（见图3.2）。
默认值：5 mm

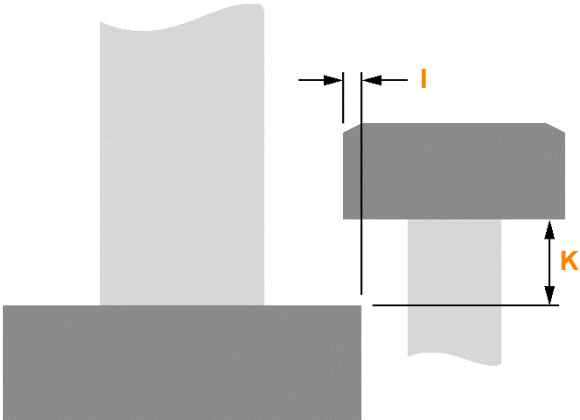


图3.2 I和K输入

- Qq = 过行程距离。
默认值：设置宏程序 (O9750) 中的#117设定的过行程默认值。
- Rr = 标准刀的实际直径（见图3.1）。
- Tt = 将要使用的刀长补偿。

小心：须在相应的刀补 (Tt) 页面中输入标准刀的精确刀长。

- Ww = 标定测针底面时的T型刀具厚度（见图3.1）。
- Xx = 测杆 (St) 轴上起始位置与测针可接近面之间的距离（见图3.3）。
- Yy = 径向 (Ra) 轴上的测针宽度（见图3.3）。
- Zz = 从测针顶面至侧面上的测量点的距离。
默认值：5 mm

标定示例

设定方形测针

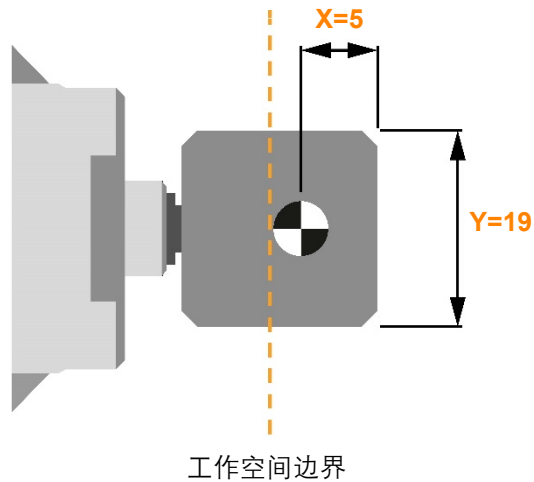


图3.3 设定方形测针

这样测针就可以刚好定位在机床的工作空间内。

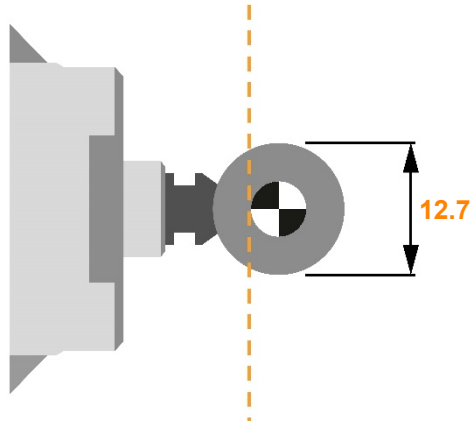
示例：

如图3.3所示，将标定刀具定位在测针顶面上方10 mm处。

G65 P9855 R6. T21. X5. Y19.

标定完成后，将在距离测针边缘5 mm处测量刀具。

设定圆形测针



工作空间边界

图3.4 设定圆形测针

示例：

如图3.4所示，将标定刀具定位在测针顶面上方10 mm处。

G65 P9855 D12.7 R6. T21.

主轴轴向标定点偏移

如需要，在主轴 (Sp) 轴向上进行标定时，标定刀具可以从起始位置偏置。这在使用中空的标准刀具时特别有用。详见图3.5。

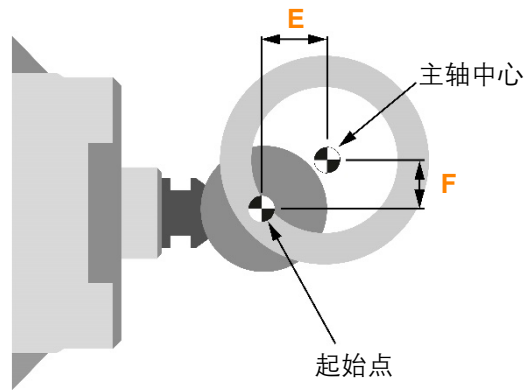


图3.5 E和F输入

用于存储标定数据的参数

变量#120用于定义标定数据变量的起始地址号。此起始地址号可更改，以避免与其他软件应用程序冲突。

以下参数将在标定循环运行过程中自动设定（使用公制单位）。

#520 (520 + 0)	测针顶面的Sp轴位置 — 静态刀具。
#521 (520 + 1)	测针底面的Sp轴位置 — 静态刀具。
#522 (520 + 2)	测针表面的+Ra轴位置 — 旋转刀具。
#523 (520 + 3)	测针表面的-Ra轴位置 — 旋转刀具。
#524 (520 + 4)	测针表面的+St轴位置 — 旋转刀具。
#525 (520 + 5)	测针表面的-St轴位置 — 旋转刀具。
#526 (520 + 6)	旋转刀具与静态刀具之间的差异。
#528 (520 + 7)	保留用于回退距离。

注：

对于上面列出的参数，多对刀仪或多轴配置将需要多个空闲变量。为方便起见，每个对刀仪都可以有自己的起始地址号。

多对刀仪或多轴配置应使用安装向导编辑。

在循环调用行中键入输入数据将会覆盖其他默认值。

第4章

手动循环

本章介绍了如何使用手动刀长设定循环与手动刀长和半径/直径设定循环。

注：如果使用向后兼容的输入进行编程，请参阅编程手册《用于Fanuc和Meldas控制器的接触式对刀循环 — 向后兼容的输入》（雷尼绍文档编号：H-2000-6059）。

本章内容包括

手动刀长设定循环 — O9856.....	4-2
手动刀长和半径/直径设定循环 — O9856.....	4-4

手动刀长设定循环 — O9856

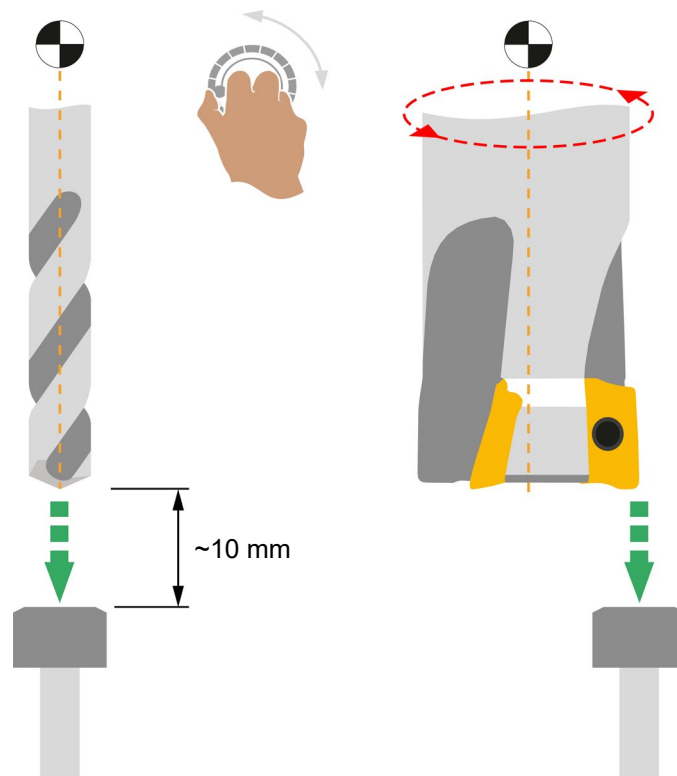


图4.1 手动刀长设定循环

描述

此循环用于手动测量刀长。

应用

在运行此循环前，须手动将刀具定位在测针上方10 mm处。刀补不得处于当前生效状态。

如果未对R输入进行编程，则将对刀具进行静态测量。如果对R输入进行了编程，则将对刀具进行旋转测量。在这两种情况下，刀具都会从起始位置移向测针，然后进行测量。

格式

G65 P9856 [Hh Jj Qq Rr Tt]

[] 内为可选输入。

例1：G65 P9856

将在刀具处于静态时测量当前主轴刀具的长度。

例2：G65 P9856 R80.

将在刀具旋转时测量当前主轴刀具的长度。

输入

Hh = 用于定义刀长何时超差的公差值。

模式	几何	磨耗	H
无H输入	✓	→0	✗
H-	✗	✓	✓
H	✗	✗	✓

使用此输入时，如果刀长在公差范围内，则更新刀补几何或磨耗。

默认值：无公差检查。

Jj = 刀长经验值。

此值是刀长测量值与刀具在切削过程中处于负载之下时的实际长度之间的差值。它可用于优化长度测量值，基于以往关于当刀具处于负载之下时有效长度与测量值之间差异的经验。

默认值：未使用。

Qq = 过行程距离。

默认值：设置宏程序 (O9750) 中的#117设定的值。

Rr = 被测刀具的直径。

在测量循环运行期间，当刀具即将旋转时使用此输入，此值应是刀具的标称直径。

- +R = 右旋方向切削刀具。
- R = 左旋方向切削刀具。

示例：R80.定义一个直径为80 mm的右旋方向切削刀具。

Tt = 刀长补偿号。

当刀长测量值需要与当前生效的刀具号不同时，这是存储刀长测量值的补偿位置。

默认值：当前刀具号。

手动刀长和半径/直径设定循环 — O9856

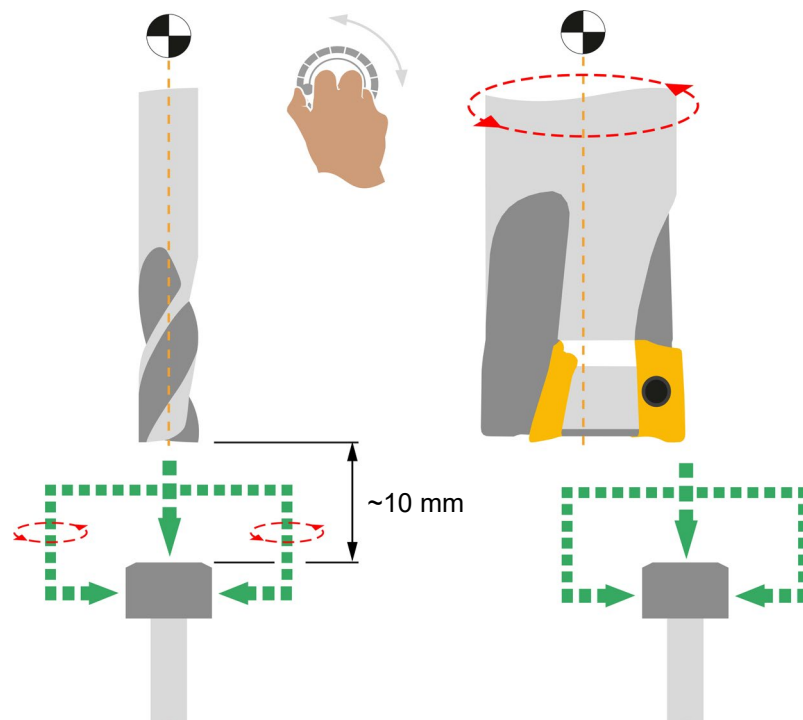


图4.2 手动刀长和半径/直径设定循环

描述

此循环用于手动测量刀长和半径/直径。

应用

在运行此循环前，须手动将刀具定位到距离测针10 mm处。刀补不得处于当前生效状态。

刀具会从起始位置移向测针，然后进行测量。

注：如果刀具直径小于设置宏程序 (O9750) 中的#138设定的值，则在刀具处于静态时测量刀长。如果刀具直径大于#138中的值，则在刀具旋转时测量刀长。在测量直径时，刀具将始终旋转。

格式

G65 P9856 B3. Rr [Dd Ee Hh li Jj Qq Tt Zz]

[] 内为可选输入。

示例：G65 P9856 B3. R80.

将在刀具旋转时测量直径为80 mm的刀具的长度和半径。

输入

B3. = 测量刀长和半径/直径。如果没有B输入，则仅测量刀长。

Dd = 直径补偿号。
这是存储刀具半径/直径测量值的补偿位置。
默认值：如果补偿类型具有单独的刀具长度和半径/直径寄存器，则使用当前生效的刀补号。

Ee = 用于定义刀具半径/直径何时超差的公差值。

模式	几何	磨耗	E
无E输入	✓	→0	✗
E-	✗	✓	✓
E	✗	✗	✓

使用此输入时，如果刀具半径/直径在公差范围内，则更新刀补几何或磨耗。
默认值：无公差检查。

Hh = 用于定义刀长何时超差的公差值。

模式	几何	磨耗	H
无H输入	✓	→0	✗
H-	✗	✓	✓
H	✗	✗	✓

使用此输入时，如果刀长在公差范围内，则更新刀补几何或磨耗。
默认值：无公差检查。

li	=	<p>半径/直径经验值。</p> <p>此值是刀具半径/直径测量值与刀具在切削过程中处于负载之下时的实际半径/直径之间的差值。它可用于优化半径/直径测量值，基于以往关于当刀具处于负载之下时有效半径/直径与测量值之间差异的经验。</p> <p>默认值：未使用。</p>
<hr/>		
Jj	=	<p>刀长经验值。</p> <p>此值是刀长测量值与刀具在切削过程中处于负载之下时的实际长度之间的差值。它可用于优化长度测量值，基于以往关于当刀具处于负载之下时有效长度与测量值之间差异的经验。</p> <p>默认值：未使用。</p>
Qq	=	<p>过行程距离。</p> <p>默认值：设置宏程序 (O9750) 中的#117设定的值。</p>
Rr	=	<p>被测刀具的直径。</p> <p>当使用B3.时需要此输入。在测量循环运行期间，当刀具即将旋转时使用此输入，此值应是刀具的标称直径。</p> <p>+R = 右旋方向切削刀具。 -R = 左旋方向切削刀具。</p> <p>示例：R80.定义一个直径为80 mm的右旋方向切削刀具。</p>
Tt	=	<p>刀长补偿号。</p> <p>当刀长测量值需要与当前生效的刀具号不同时，这是存储刀长测量值的补偿位置。</p> <p>默认值：当前刀具号。</p>
Zz	=	<p>刀具测量高度。</p> <p>这是在测量半径/直径时，激光在主轴 (Sp) 轴向上距离刀具端面的高度。</p> <p>默认值：5 mm</p>

第5章

自动循环

本章介绍了如何使用自动刀长和刀具半径/直径测量循环。

注：如果使用向后兼容的输入进行编程，请参阅编程手册《用于Fanuc和Meldas控制器的接触式对刀循环 — 向后兼容的输入》（雷尼绍文档编号：H-2000-6059）。

本章内容包括

自动刀长设定 — O9857	5-2
自动半径/直径设定 — O9857	5-6
自动刀长和半径设定 — O9857	5-10
自动刀长设定，向上进给 — O9857	5-15

自动刀长设定 — O9857

注：使用此循环之前，必须完成对刀仪标定。如果接近方法 (#141) 设为1，则将使用已知刀长接近方法。在这种情况下，如果不使用K输入，则在测量之前**必须**将近似刀长存储在刀补寄存器中。如果接近方法 (#141) 设为0且刀具直径大于#138中的值，则情况也相同。

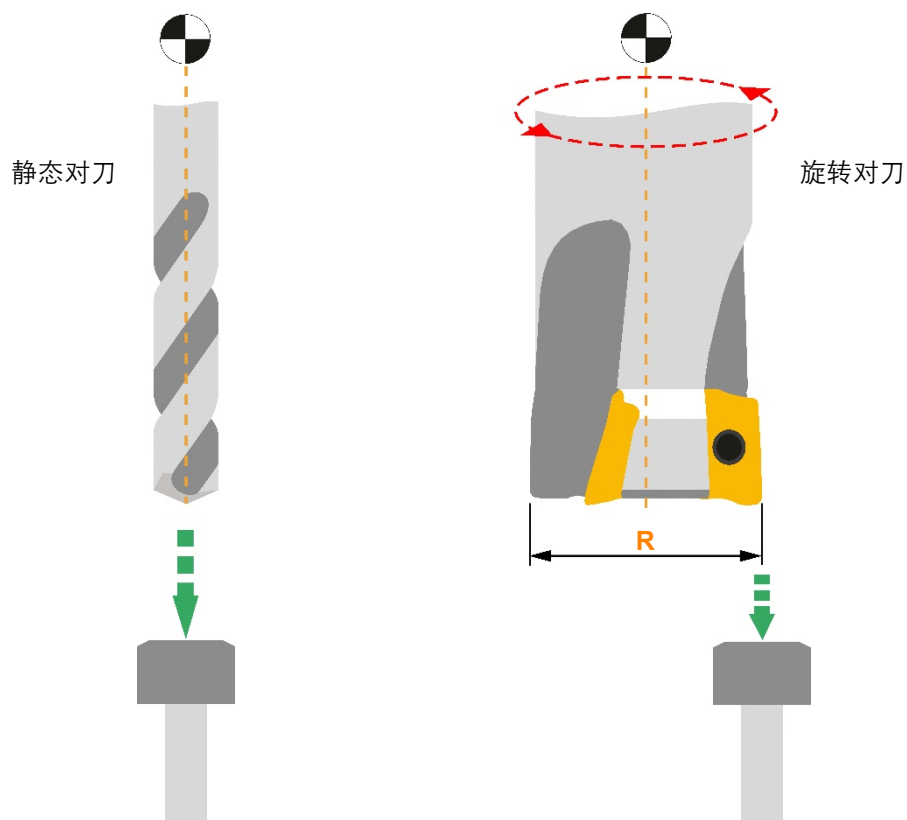


图5.1 测量刀长

描述

在此测量循环中，刀具与测针表面接触，从而测量刀具旋转或非旋转时的有效切削长度。

应用

运行循环之前，必须将刀具调入主轴。

在移至正确的测量位置之前，循环自动将刀具移至主轴 (Sp) 回退位置 (#107)。然后根据接近方法设置 (#141) 来接近测针。

测量结束之后，刀具将返回主轴 (Sp) 回退位置 (#107)。

格式

G65 P9857 [B1. Cc Ff Hh Jj Kk Mm Qq Rr Tt]

[] 内为可选输入。

示例：G65 P9857

这将在测针中心测量当前主轴刀具。

输入

- B1.

=

设定刀长。
默认值：B1.
- B1.1

=

使用已知刀长接近方法设定刀长。当设置数据宏程序O9750中#141=0或2，但此类接近方法要求特定刀长时，可使用B1.1。
- Cc

=

刀齿数。
如果接近方法 (#141) 设为0或2，此输入可以用来优化循环时间。
默认值：1.

小心：不要超过待测刀具上的刀齿数，否则可能会损坏测针或刀具。

- Ff

=

长刀具/短刀具进给率倍率。
仅当接近方法 (#141) 设为2时，此选项才可用。当刀具旋转时，它会覆盖计算出的长刀具/短刀具进给率。
- Hh

=

用于定义刀长何时超差的公差值。

模式	几何	磨耗	H
无H输入	✓	→0	✗
H-	✗	✓	✓
H	✗	✗	✓

当使用此输入时，如果刀长在公差范围内，则更新刀补几何或磨耗。

默认值：无公差检查。

Jj	=	刀长经验值。 此值是刀长测量值与刀具在切削过程中处于负载之下时的实际长度之间的差值。它可用于优化长度测量值，基于以往关于当刀具处于负载之下时有效长度与测量值之间差异的经验。 默认值： 未使用。
Kk	=	刀长近似值。 默认值： 未使用（从刀长寄存器中获得的值）。
Mm	=	刀具超差标记。 使用M1.可阻止机床发出刀具“OUT*OF*TOLERANCE”（超差）报警。
Qq	=	过行程距离。 默认值： 在设置宏程序 (O9750) 中设定的过行程默认值。
Rr	=	被测刀具的直径。 在测量循环运行期间，当刀具即将旋转时使用此输入，此值应是刀具的标称直径。 +R = 右旋方向切削刀具。 -R = 左旋方向切削刀具。 示例： R80.定义一个直径为80 mm的右旋方向切削刀具。
Tt	=	刀长补偿号。 当刀长测量值需要与当前生效的刀具号不同时，这是存储刀长测量值的补偿位置。 默认值： 当前刀具号。

输出

当运行此循环时，将设定或更新以下输出：

设定刀长。

#148 超差标记。如果使用H输入，则在刀长测量值超差时设定该标记。

0 = 公差范围内

1 = 超差

例1：刀长设定 — 非旋转

G65 P9857 T2. 输入设定数据。

测量长度，设定刀补为2。

例2：刀长设定 — 旋转

G65 P9857 R80. 在直径为80 mm的刀具旋转时测量刀长。

设定当前主轴刀具。

自动半径/直径设定 — O9857

注：使用此循环之前，必须完成对刀仪标定。如果接近方法 (#141) 设为0或1，并且未使用K输入，则必须将近似刀补值存储在刀具寄存器中。

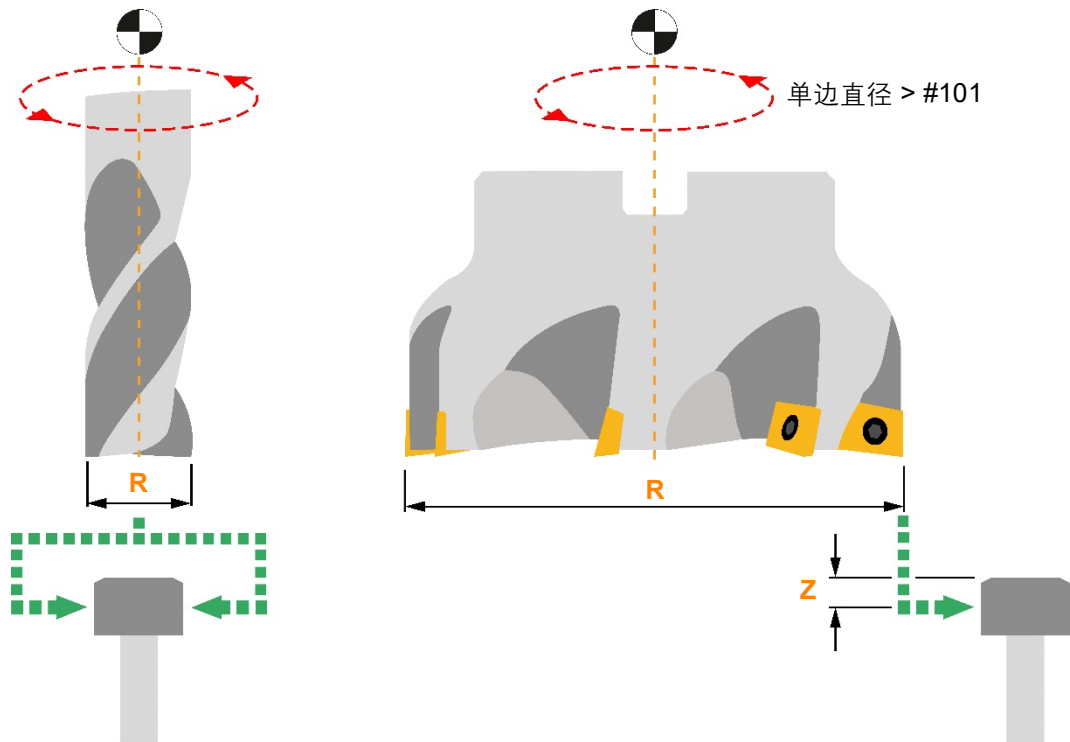


图5.2 刀具切削半径测量

描述

该循环在对刀仪测针上进行单边或双边测量，以测量刀具旋转时的有效切削半径。设置数据宏程序O9750中#101的值决定了使用单边还是双边测量。如果刀具直径大于#101所定义的值，则在单边进行测量。

应用

运行循环之前，必须在有正确的刀长补偿的情况下将刀具调入主轴。

循环将刀具移至主轴 (Sp) 回退位置 (#107)，然后使用选定的接近方法 (#141) 使测针接近单边或双边测量移动的正确位置，如上图所示。测量结束之后，刀具将返回主轴 (Sp) 回退位置 (#107)。

格式

G65 P9857 B2. Rr [Cc Dd Ee Ff Ii Kk Mm Qq Tt Ww Zz]

[] 内为可选输入。

示例：G65 P9857 B2. R80.

输入

- B2.

=

测量刀具的半径/直径。
- B2.1

=

使用已知刀长接近方法设定刀具的半径/直径。当设置数据宏程序O9750中#141=2，但此类接近方法要求特定刀长时，可使用B2.1。
- Cc

=

刀齿数。

如果接近方法 (#141) 设为0或2，此输入可以用来优化循环时间。

默认值： 1.

小心： 不要超过待测刀具上的刀齿数，否则可能会损坏测针或刀具。

- Dd

=

直径补偿号。

这是存储刀具半径/直径测量值的补偿位置。

默认值： 当补偿类型具有单独的刀具长度和半径/直径寄存器时，则使用当前生效的刀补号。

- Ee

=

用于定义刀具半径/直径何时超差的公差值。

模式	几何	磨耗	E
无E输入	✓	→0	✗
E-	✗	✓	✓
E	✗	✗	✓

当使用此输入时，如果刀具半径/直径在公差范围内，则更新刀补几何或磨耗。

默认值：无公差检查。

Ff	=	<p>长刀具/短刀具进给率倍率。</p> <p>仅当接近方法 (#141) 设为2时，此选项才可用。当刀具旋转时，它会覆盖计算出的长刀具/短刀具进给率。</p> <hr/> <p>小心：旋转刀具的长刀具/短刀具进给率由软件计算，以保护刀具和测针。增大此进给速度可能会损坏系统。</p> <hr/>
li	=	<p>半径/直径经验值。</p> <p>此值是刀具半径/直径测量值与刀具在切削过程中处于负载之下时的实际半径/直径之间的差值。它可用于优化半径/直径测量值，基于以往关于当刀具处于负载之下时有效半径/直径与测量值之间差异的经验。</p> <p>默认值：未使用。</p> <hr/> <p>注：对于刀具中心线编程应用，如果将标称尺寸作为经验值输入，将会导致存储错误数值，而不是存储刀具的完整半径/直径。</p> <hr/>
Kk	=	<p>刀长近似值。</p> <p>默认值：未使用（从刀长寄存器中获得的值）。</p>
Mm	=	<p>刀具超差标记。</p> <p>使用M1.可阻止机床发出刀具“OUT*OF*TOLERANCE”（超差）报警。</p>
Qq	=	<p>过行程距离。</p> <p>默认值：设置宏程序 (O9750) 中的#117设定的过行程默认值。</p>
Rr	=	<p>被测刀具的直径。</p> <p>在测量循环运行期间，当刀具即将旋转时使用此输入，此值应是刀具的标称直径。</p> <p>+R = 右旋方向切削刀具。 -R = 左旋方向切削刀具。</p> <p>示例：R80.定义一个直径为80 mm的右旋方向切削刀具。</p> <hr/> <p>注：如果使用B2.、B3.或B4.输入，那么R输入是必需的。</p> <hr/>

Tt	=	刀长补偿号。 当刀长测量值需要与当前生效的刀具号不同时，这是存储刀长测量值的补偿位置。 默认值： 当前刀具号。
Ww	=	这是设定直径时，测针上方的额外主轴 (Sp) 轴向安全接近距离，通常由螺母延伸到被测面以下时的锯片铣刀使用。 示例： W20.将使刀具定位到测针上方20 mm + #140处。
Zz	=	刀具测量高度。 这是在测量半径/直径时，激光在主轴 (Sp) 轴向上距离刀具端面的高度。 默认值： 5 mm

输出

当运行此循环时，将设定或更新以下输出：

设定刀具半径/直径。

#148	超差标记。当刀具半径/直径测量值超差时，设定此标记。 0 = 公差范围内 2 = 超差
------	---

例1：刀具半径/直径设定 — 锯片铣刀，旋转

G65 P9857 B2. R80. W30.	测量直径为80 mm的刀具的半径/直径，在测针上方留出30 mm的安全接近距离高度。
-------------------------	--

自动刀长和半径设定 — O9857

注：使用此循环之前，必须完成对刀仪标定。如果接近方法 (#141) 设为1，将使用已知刀长接近方法。在这种情况下，如果不使用K输入，则在测量之前**必须**将近似刀长存储在刀补寄存器中。如果接近方法 (#141) 设为0且刀具直径大于#138中的值，则情况也相同。

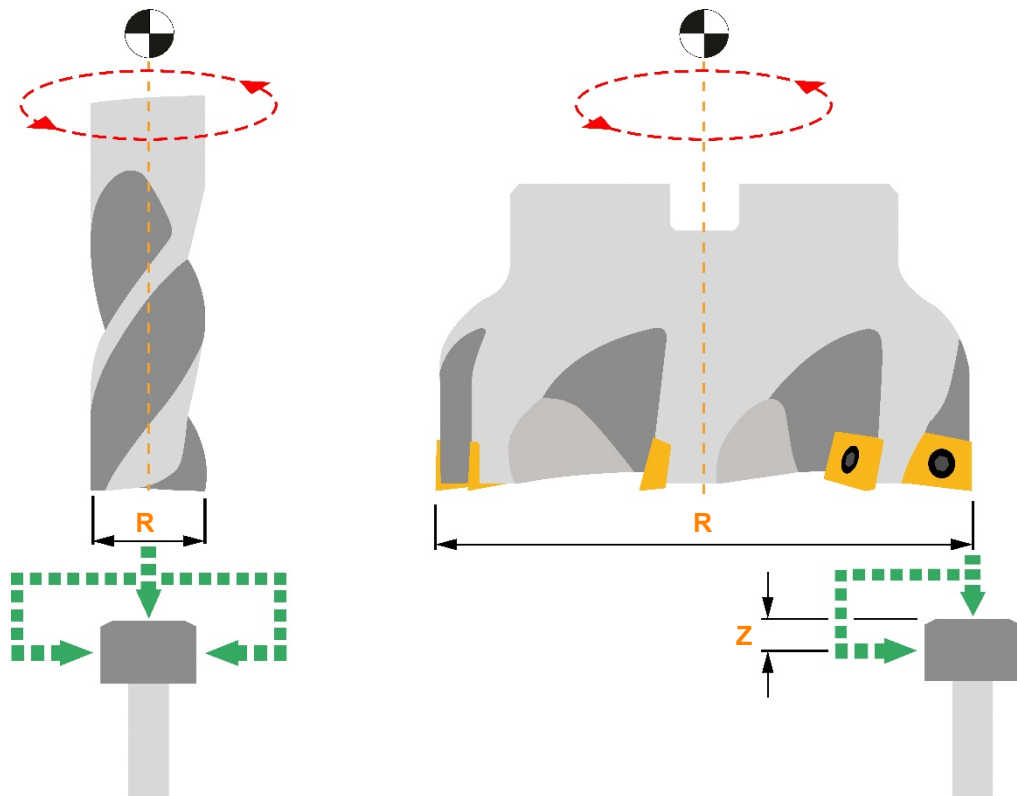


图5.3 测量旋转刀具的切削半径

描述

运行循环之前，必须将刀具调入主轴。

此循环结合了刀长测量循环（请参阅第5-2页的“自动刀长设定 — O9857”）和刀具半径/直径测量循环（请参阅第5-6页的“自动半径/直径设定 — O9857”）。

图5.3显示了两种循环结合后的移动。设置数据宏程序O9750中#101设定的值决定了进行单边还是双边测量。如果刀具直径大于#101所定义的值，则在单边进行测量。

格式

G65 P9857 B3. Rr [Cc Dd Ee Ff Hh Ii Jj Kk Mm Qq Tt Ww Zz]

[] 内为可选输入。

示例：G65 P9857 B3. R80.

输入

- B3.

=

测量刀长和半径/直径。
- B3.1

=

使用已知刀长接近方法设定刀长和半径/直径。当设置数据宏程序O9750中#141=0或2，但此类接近方法要求特定刀长时，可使用B3.1。
- B3.2

=

无论刀具直径为何，均居中设定刀长，然后设定刀具的半径/直径。这在测量大型球头刀具时特别有用，而且可与所有的#141设置搭配使用。
- Cc

=

刀齿数。

如果接近方法 (#141) 设为0或2，此输入可以用来优化循环时间。

默认值： 1.

小心： 不要超过刀具上的刀齿数，否则可能会损坏测针或刀具。

- Dd

=

直径补偿号。

这是存储刀具测量半径/直径的补偿位置。

默认值：当补偿类型具有单独的刀具长度和半径/直径寄存器时，则使用当前生效的刀补号。

- Ee

=

用于定义刀具半径/直径何时超差的公差值。

模式	几何	磨耗	E
无E输入	✓	→0	✗
E-	✗	✓	✓
E	✗	✗	✓

当使用此输入时，如果刀具半径/直径在公差范围内，则更新刀补几何或磨耗。

默认值：无公差检查。

Ff = 长刀具/短刀具进给率倍率。

仅当接近方法 (#141) 设为2时，此选项才可用。当刀具旋转时，它会覆盖计算出的长刀具/短刀具进给率。

小心：旋转刀具的长刀具/短刀具进给率由软件计算，以保护刀具和测针。增大此进给速度可能会损坏系统。

Hh = 用于定义刀长何时超差的公差值。

模式	几何	磨耗	H
无H输入	✓	→0	✗
H-	✗	✓	✓
H	✗	✗	✓

当使用此输入时，如果刀长在公差范围内，则更新刀补几何或磨耗。

默认值：无公差检查。

li = 半径/直径经验值。

此值是刀具半径/直径测量值与刀具在切削过程中处于负载之下时的实际半径/直径之间的差值。它可用于优化半径/直径测量值，基于以往关于当刀具处于负载之下时有效半径/直径与测量值之间差异的经验。

默认值：未使用。

注：对于刀具中心线编程应用，如果将标称尺寸作为经验值输入，将会导致存储错误数值，而不是存储刀具的完整半径/直径。

Jj = 刀长经验值。

此值是刀长测量值与刀具在切削过程中处于负载之下时的实际长度之间的差值。它可用于优化长度测量值，基于以往关于当刀具处于负载之下时有效长度与测量值之间差异的经验。

默认值：未使用。

Kk = 刀长近似值。

默认值：未使用（从刀长寄存器中获得的值）。

Mm	=	<p>刀具超差标记。</p> <p>使用M1.可阻止机床发出刀具“OUT*OF*TOLERANCE”（超差）报警。</p>
Qq	=	<p>过行程距离。</p> <p>默认值：设置宏程序 (O9750) 中的#117设定的过行程默认值。</p>
Rr	=	<p>被测刀具的直径。</p> <p>在测量循环运行期间，当刀具即将旋转时使用此输入，此值应是刀具的标称直径。</p> <p>+R = 右旋方向切削刀具。 -R = 左旋方向切削刀具。</p> <p>示例：D80.定义一个直径为80 mm的右旋方向切削刀具。</p> <hr/> <p>注：如果使用B2.、B3.或B4.输入，那么R输入是必需的。</p> <hr/>
Tt	=	<p>刀长补偿号。</p> <p>当刀长测量值需要与当前生效的刀具号不同时，这是存储刀长测量值的补偿位置。</p> <p>默认值：当前刀具号。</p>
Ww	=	<p>这是设定直径时，测针上方的额外主轴 (Sp) 轴向安全接近距离。</p> <p>示例：W20.将使刀具定位到测针上方20 mm + #140处。</p>
Zz	=	<p>刀具测量高度。</p> <p>这是在测量半径/直径时，激光在主轴 (Sp) 轴向上距离刀具端面的高度。</p> <p>默认值：5 mm</p>

输出

当运行此循环时，将设定或更新以下输出：

设定刀具长度和半径/直径。

#148 超差标记。当刀具长度或半径/直径测量值超差时，设定此标记。

0 = 公差范围内。

1 = 刀长超差。

2 = 半径超差。

3 = 刀长和半径超差。

示例：刀具长度和半径/直径设定 — 旋转刀具

G65 P9857 B3. D21. R80. T1. 设定刀具长度补偿 (1) 和半径补偿 (21)。

自动刀长设定，向上进给 — O9857

注：使用此循环之前，必须使用合适的标定刀具或C输入完成对刀仪标定。如果接近方法 (#141) 设为0或1，并且未使用K输入，则必须将近似刀补值存储在刀具寄存器中。

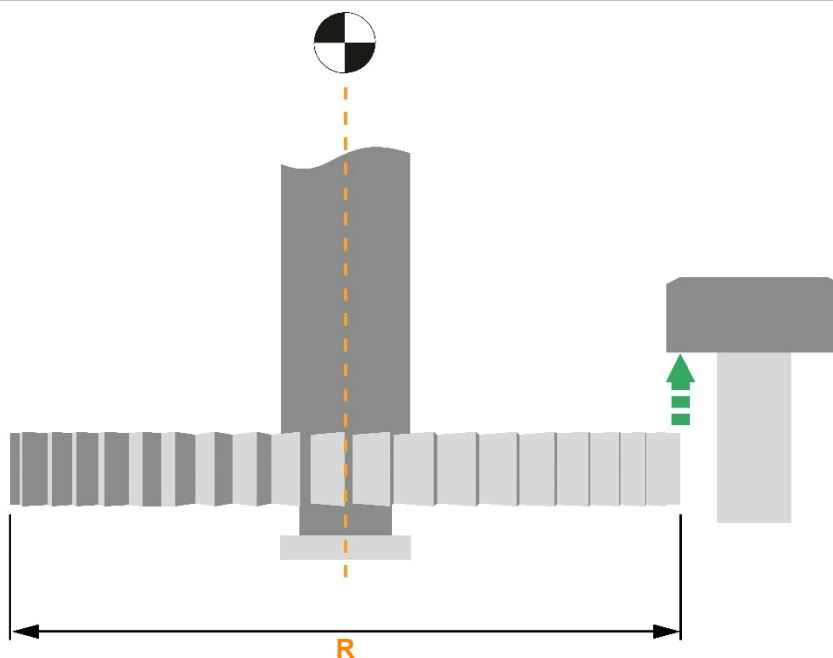


图5.4 测量刀长

描述

该循环用于测量刀具旋转时后刀刃的有效长度，例如锯片铣刀、反镗刀或内槽刀。

应用

运行循环之前，必须将刀具调入主轴。

循环首先将刀具移至主轴 (Sp) 回退位置 (#107)。如果将接近方法 (#141) 设为2，则将首先测量下刀刃，否则将仅测量上刀刃，如图5.4所示。测量结束之后，刀具将返回主轴 (Sp) 回退位置 (#107)。

格式

G65 P9857 B4. Rr [Ff Hh Jj Kk Mm Qq Tt Uu Ww Zz]

[] 内为可选输入。

输入

- B4.

=

设定刀具的上刀刃长度。
- B4.1

=

使用已知刀长接近方法设定刀具的上刀刃长度。当设置数据宏程序O9750中#141=2，但此类接近方法要求特定刀长时，可使用B4.1。
- Ff

=

长刀具/短刀具进给率倍率。

仅当接近方法 (#141) 设为2时，此选项才可用。当刀具旋转时，它会覆盖计算出的长刀具/短刀具进给率。

小心： 旋转刀具的长刀具/短刀具进给率由软件计算，以保护刀具和测针。增大此进给速度可能会损坏系统。

- Hh

=

用于定义刀长何时超差的公差值。

模式	几何	磨耗	H
无H输入	✓	→0	✗
H-	✗	✓	✓
H	✗	✗	✓

当使用此输入时，如果刀长在公差范围内，则更新刀补几何或磨耗。

默认值： 无公差检查。

- Jj

=

刀长经验值。

此值是刀长测量值与刀具在切削过程中处于负载之下时的实际长度之间的差值。它可用于优化长度测量值，基于以往关于当刀具处于负载之下时有效长度与测量值之间差异的经验。

默认值： 未使用。

- Kk

=

刀长近似值。

默认值： 未使用（从刀长寄存器中获得的值）。

- Mm

=

刀具超差标记。

使用M1.可阻止机床发出刀具“OUT*OF*TOLERANCE”（超差）报警。

Qq	=	<p>过行程距离。</p> <p>默认值：设置宏程序 (O9750) 中的#117设定的过行程默认值。</p>
Rr	=	<p>被测刀具的直径。</p> <p>在测量循环运行期间，当刀具即将旋转时使用此输入，此值应是刀具的标称直径。</p> <p>+R = 右旋方向切削刀具。 -R = 左旋方向切削刀具。</p> <p>示例：R80.定义一个直径为80 mm的右旋方向切削刀具。</p> <hr/> <p>注：如果使用B2.、B3.或B4.输入，那么R输入是必需的。</p> <hr/>
Tt	=	<p>刀长补偿号。</p> <p>当刀长测量值需要与当前生效的刀具号不同时，这是存储刀长测量值的补偿位置。</p> <p>默认值：当前刀具号。</p>
Uu	=	<p>用于在测针下方定位的增量径向距离（见图5.5）。</p> <p>默认值：2 mm</p>
Ww	=	<p>从端点到需要测量的“上”刀刃的刀具标称厚度。</p> <p>仅当接近方法 (#141) 设为2时，此输入才有效，在这种情况下，它是必填输入（见图5.5）。首先测量刀具的“下”刀刃，然后在测针下方移动。</p> <p>默认值：2 mm</p>
Zz	=	<p>用于在测针下方定位的增量距离（见图5.5）。</p> <p>默认值：5 mm</p> <p>最大值：5 mm</p>

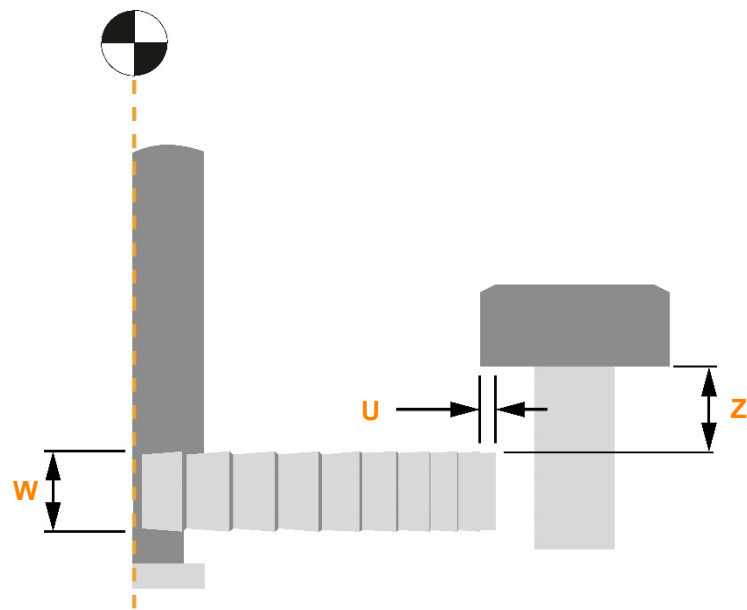


图5.5 测量刀长

输出

当运行此循环时，将设定或更新以下输出：

设定刀长。

#148 超差标记。如果使用H输入，则在刀长测量值超差时设定该标记。

0 = 公差范围内

1 = 超差

示例：刀长设定，向上进给

G65 P9857 B4. R80. 测量直径为80 mm的刀具的顶面。

第6章

刀具破损检测

本章介绍了如何针对旋转刀具使用刀具破损检测循环。该循环用于在测针表面定位刀刃，以检查刀刃是否完好。

注：如果使用向后兼容的输入进行编程，请参阅编程手册《用于Fanuc和Meldas控制器的接触式对刀循环 — 向后兼容的输入》（雷尼绍文档编号：H-2000-6059）。

本章内容包括

刀具破损检测循环 — O9858.....	6-2
例 1：检测钻头的刀具破损状况	6-4
例 2：检测端铣刀的刀具破损状况	6-5

刀具破损检测循环 — O9858

注：必须已使用对刀循环O9857完成对刀。

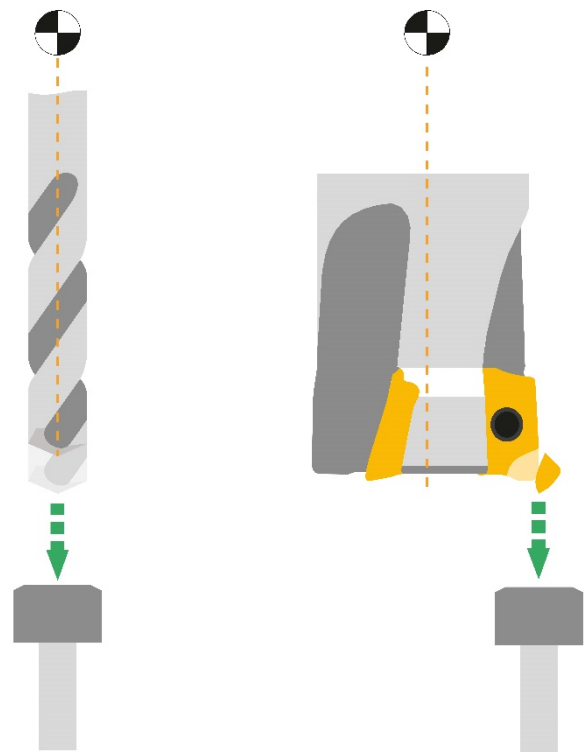


图6.1 刀具破损检测

描述

此循环用于检测刀长以确定刀具破损状况。此循环还可检测“刀具拉长”状况，即刀具可能已在加工过程中被拉出。

在检测刀长之前，此循环自动将刀具移至主轴 (Sp) 回退位置 (#107)，然后再移至测针上方。

注：所有旋转刀具破损检测均在测针顶面进行。

格式

G65 P9858 [Ff Hh Mm Qq Rr Tt Yy Zz]

[] 内为可选输入。

示例： G65 P9858

输入

Ff	=	第一次碰触进给率。
Hh	=	用于定义刀具是否破损的公差值。如果使用默认的H输入，该循环将使用#102中存储的进给率使刀具碰触测针一次；可以用F输入进行覆盖。如果H输入小于0.5 mm，则使用标准二次碰触进给率。 如果使用负H值，则该循环将检测刀具破损和刀具拉长状况。 默认值：0.5 mm
Mm	=	刀具超差标记。 使用 M1. 可阻止机床发出 “BROKEN*TOOL” （刀具破损）或 “LONG*TOOL” （刀具拉长）报警。
Qq	=	过行程距离。 默认值：设置宏程序 (O9750) 中的#117设定的过行程默认值。
Rr	=	刀具标称直径。
Tt	=	刀长补偿号。 当刀长测量值需要与当前生效的刀具号不同时，这是存储刀长测量值的补偿位置。 默认值：当前刀具号。
Yy	=	快速定位到测针上方。如果没有Y输入，刀具将定位到设置宏程序 O9750中设定的二次安全接近距离 (#140)。
Zz	=	刀具在运行循环前后移至测针上方的此安全接近距离。 如果没有Z输入，刀具将回退至回退位置，然后运行循环，并在循环运行结束后回到回退位置。如果要再次使用刀具，需重新应用刀补。

输出

当运行此循环时，将设定或更新以下输出：

#148	超差标记。 0 = 正常刀具 1 = 破损刀具 2 = 拉长刀具
------	---

使用M1.输入的示例

M1.输入将阻止发出“BROKEN*TOOL”（刀具破损）或“LONG*TOOL”（刀具拉长）报警，且只将一个值输入#148。该值可调用附加测量循环程序，以修正问题。

```
G65 P9858 M1.  
IF[#148EQ0] GOTO20
```

这些循环将包含修正措施；例如，选择使用备用刀具或选择新的交换工作台或工件。

```
N20 (CONTINUE CYCLE)
```

例1：检测钻头的刀具破损状况

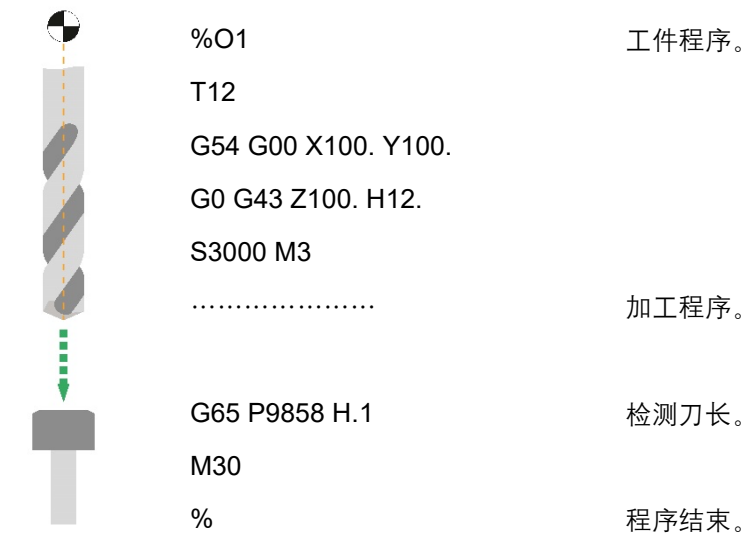


图6.2
检测钻头

例2：检测端铣刀的刀具破损状况

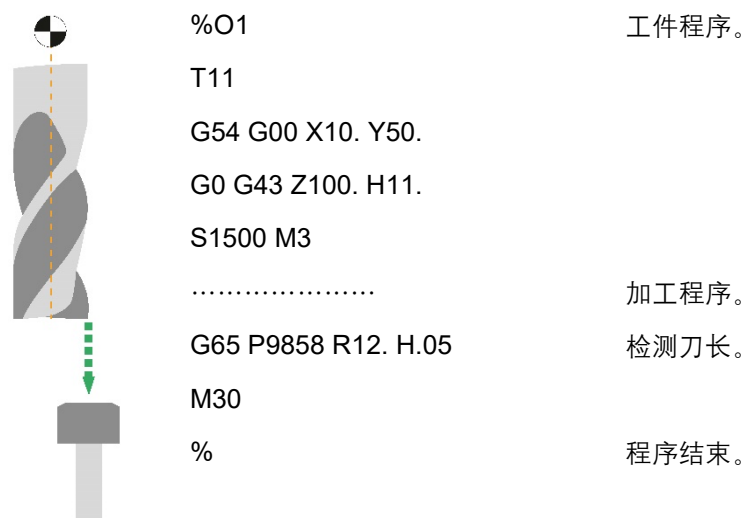


图6.3
检测端铣刀

本页空白。

第7章

热补偿循环

本章介绍了如何使用热补偿循环。该循环用于检查机床的热变化。

注：如果使用向后兼容的输入进行编程，请参阅编程手册《用于Fanuc和Meldas控制器的接触式对刀循环 — 向后兼容的输入》（雷尼绍文档编号：H-2000-6059）。

本章内容包括

热补偿循环 — O9859	7-2
例1：设定基本数据	7-4
例2：测量并比较数据	7-4

热补偿循环 — O9859

注：必须先标定对刀仪，然后才能使用热补偿循环。

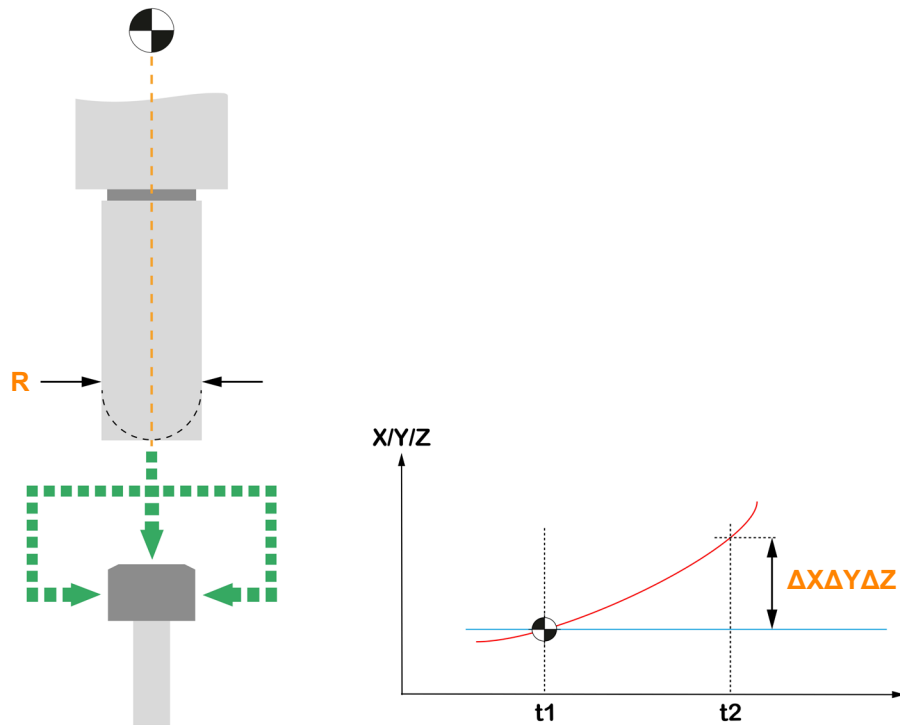


图7.1 热补偿循环

描述

此循环用于检查机床的热变化。

循环自动将刀具移至主轴 (Sp) 回退位置 (#107)，然后移至测针上方，最后移至测针上方3 mm处进行测量。刀长必须存储在刀补寄存器中。

应用

此循环有两个功能：

1. 设定基本数据 — 测量测针的X、Y和Z方向位置，并将这些位置保存在宏变量中。
 在输入行中设定这些位置。只能测量可接近面（请参阅第2-7页的“对刀仪接近”）。
2. 测量和比较 — 测量测针的X、Y和Z方向位置，然后将结果与基本数据进行比较，
 从而显示热变化。X、Y和Z方向位置测量结果与基本数据的差值将分别输出到#100、
 #101和#102中。如果这些差值超差 (H)，则将发出报警。

格式

G65 P9859 Cc Rr Xx Yy Zz [Hh Mm Tt Ww]

[] 内为可选输入。

示例：G65 P9859 C1. R16. X650. Y651 Z652

输入

注：在循环调用行中键入输入数据将会覆盖其他默认值。

Cc	=	设定基本数据或测量并比较： C1. = 测量并存储基本数据。 C2. = 测量并与基本数据进行比较。
Hh	=	用于比较的公差值（不能与C1.一起使用）。
Mm	=	刀具超差标记。 使用M1.可阻止机床发出刀具“OUT*OF*TOLERANCE”（超差）报警。
Rr	=	标准刀的实际直径。
Tt	=	用于测量的刀具。
Ww	=	测针表面的测量位置。 这是进行测量时距离测针顶面的Z轴位置。 默认值：5 mm
Xx	=	X轴测针定位存储位置。 示例：X650. 将X轴数据存储在#650。

- Yy = Y轴测针定位存储位置。
 示例：Y651. 将Y轴数据存储在#651。
- Zz = Z轴测针定位存储位置。
 示例：Z652. 将Z轴数据存储在#652。

注：如果未使用X、Y或Z输入，则将忽略相关轴。只能测量可接近面（请参阅第2-7页的“对刀仪接近”）。

输出

当运行此循环时，将设定或更新以下输出：

- #100 X轴比较误差。
- #101 Y轴比较误差。
- #102 Z轴比较误差。
- #103 超差标记
 0 = 无误差
 1 = 有误差

例1：设定基本数据

G65 P9859 C1. R6.95 X650. Y651. Z652.

例2：测量并比较数据

G65 P9859 C2. R6.95 H.05 X650. Y651. Z652.

此循环将测量测针，并显示基本数据与所有三个轴方向上的新位置的差值。如果任何方向的差值超出±0.05 mm，则将发出报警。

第8章

高级选项

本章介绍了软件包中的高级选项和功能。

本章内容包括

轴对换选项	8-2
设定变量	8-2
调整主轴回退位置 (#107)	8-2
多对刀仪或方向选项	8-3
延长测针寿命选项	8-4

轴对换选项

轴对换选项用于定义对刀仪的测杆 (St) 轴、径向 (Ra) 轴和主轴 (Sp) 的轴向。必须正确定义程序O9750中的六个设置。

设定变量

安装向导用于配置设定对刀仪方向所需的六个变量。变量#121、#122和#123应设定为机床及其方向的相应轴编号，而变量#144、#146和#147用于在软件内部识别轴。这些变量被限制为特定值即1 = X、2 = Y和3 = Z，并且可以根据所需的对刀仪方向进行排列。不建议手动调整这些值，而应使用安装向导生成这些值，然后根据需要手动输入到机床中。

调整主轴回退位置 (#107)

主轴回退位置可用于指定主轴轴向在循环之前以及循环结束后返回的安全位置。所指定的位置应为机床坐标系。

注：对于大多数安装场合，#121、#122和#123应分别与#144、#146和#147相同。但是，在非标准机床上，例如轴编号为X = 1、Z = 2和Y = 4，并且所需的对刀仪方向为St轴设为X、Ra轴设为Y、Sp轴设为Z，则需设定如下：

```
#121=1(X)
#122=4(Y)
#123=2(Z)
#144=1(X)
#146=2(Y)
#147=3(Z)
```

多对刀仪或方向选项

当存在多个对刀仪，或者从多个方向使用单个对刀仪时，可使用此选项。此选项还可以组合使用多个对刀仪和多个方向。

小心：由于此选项的复杂性，因此应使用安装向导进行配置。

每个方向或对刀仪都需要进行选择。可以通过交换工作台识别或仅使用机床位置进行选择。需要将代码插入安装向导，该向导可用于从设置宏程序中选择正确的对刀仪方向和设置。目前可以设定的数量限制为四个，但是可以通过定制解决方案进行扩展。

交换工作台识别示例

IF[#1032 EQ 2]GOTO1000 标志或标记，标明交换工作台2。GOTO1000指定用于对刀仪/方向1。程序O9750、O9890和O9891中将需要此代码。

使用位置的分隔门示例

IF[#5021 GT 1000]GOTO2000 X轴机床值，标明分隔位置。GOTO2000指定用于对刀仪/方向2。

使用水平方向示例

IF[#5025 EQ 0]GOTO3000 如果为水平方向，选择第三个对刀仪/方向。GOTO3000指定用于对刀仪/方向3。

注：对于两个或多个对刀仪，需要使用更多空闲变量来存储标定数据。每个对刀仪将使用相同数量的变量，但可以采用单独的起始地址号。起始地址号存储在设置程序O9750中。

延长测针寿命选项

此选项设计用于避免测针中心的过度磨损，可在循环O9857和O9858中使用。通过编辑每个循环顶部的#12，可以调整主轴 (Sp) 上的碰触位置。

注：在安装期间设定#12=0。所有值的单位都必须为毫米。允许使用负值和正值。

O9857(REN*TOOL*AUTO*SET)

M5

#12=-2.(STEP*OFF*FROM*CENTRE*IN*MM)

O9858(BROKEN*TOOL*CYCLE)

#12=2.(STEP*OFF*FROM*CENTRE*IN*MM)

第9章

报警

在软件使用过程中，如果出现错误，将发出报警并在数控系统的屏幕上显示信息。

本章介绍了可能显示的每个报警信息的含义及其可能原因，以及排除这些错误需要采取的常规措施。

本章内容包括

信息	“PROBE*ALREADY*TRIGGERED”（对刀仪已触发）	9-2
信息	“PROBE*DID*NOT*TRIGGER”（对刀仪未触发）	9-2
信息	“H*INPUT*NOT*ALLOWED”（不允许H输入）	9-2
信息	“LONG*TOOL”（刀具拉长）	9-2
信息	“BROKEN*TOOL”（刀具破损）	9-2
信息	“FORMAT*ERROR”（格式错误）	9-2
信息	“TOOL*OUT*OF*RANGE”（刀具超出范围）	9-2
信息	“R*INPUT*MISSING”（R输入缺失）	9-3
信息	“C*INPUT*MISSING”（C输入缺失）	9-3
信息	“W*INPUT*MISSING”（W输入缺失）	9-3
信息	“TOOL*OFFSET*ACTIVE”（刀补当前生效）	9-3
信息	“B4*#126*INPUTS*MIXED”（B4 #126输入混合）	9-3
信息	“LENGTH*OUT*OF*TOLERANCE”（刀长超差）	9-3
信息	“RADIUS*OUT*OF*TOLERANCE”（半径超差）	9-4
信息	“OUT*OF*TOLERANCE”（超差）	9-4
信息	“THERMAL*COMP*TOLERANCE*EXCEEDED”（超出热补偿公差）	9-4
信息	“D*INPUT*MISSING”（D输入缺失）	9-4
信息	“INCORRECT*REPORTER*CODE*INPUT”（错误的REPORTER代码输入）	9-4

信息 **“PROBE*ALREADY*TRIGGERED”**（对刀仪已触发）

原因 对刀仪在测量移动开始时触发。

措施 调整回退距离（请参阅第2-7页）。

信息 **“PROBE*DID*NOT*TRIGGER”**（对刀仪未触发）

原因 在测量移动过程中，对刀仪没有触发。

措施 修正错误，重新启动程序。

信息 **“H*INPUT*NOT*ALLOWED”**（不允许H输入）

原因 如果H输入与C1.输入同时使用，热补偿循环将发出该报警。

措施 删除H输入或使用C2.输入，然后重新启动程序。

信息 **“LONG*TOOL”**（刀具拉长）

原因 如果刀具从夹套中拉出，导致刀长错误，将发出该报警。

措施 检查、调整并重新测量刀具。

信息 **“BROKEN*TOOL”**（刀具破损）

原因 如果刀具破损，将发出该报警。

措施 检查并更换刀具，然后重置刀长。

信息 **“FORMAT*ERROR”**（格式错误）

原因 调用行中的输入或输入组合出现错误。请参阅本手册的相关章节，了解所需的循环。

措施 编辑宏程序输入行，然后再次运行宏程序。

信息 **“TOOL*OUT*OF*RANGE”**（刀具超出范围）

原因 如果T输入为负值，将发出该报警。

措施 编辑宏程序输入行，然后再次运行宏程序。

信息	"R*INPUT*MISSING" (R输入缺失)
原因	缺少必需的R输入。
措施	编辑程序输入行，填写必须输入的内容。
信息	"C*INPUT*MISSING" (C输入缺失)
原因	缺少必需的C输入。
措施	编辑程序输入行，填写必须输入的内容。
信息	"W*INPUT*MISSING" (W输入缺失)
原因	缺少必需的W输入。
措施	编辑程序输入行，填写必须输入的内容。
信息	"TOOL*OFFSET*ACTIVE" (刀补当前生效)
原因	如果刀补当前生效，将发出该报警。
措施	确保在设置数据宏程序O9750中使用正确的刀补类型。
信息	"B4*#126*INPUTS*MIXED" (B4 #126输入混合)
原因	当试图在O9750 (#126=1) 中限制主轴 (Sp) 的情况下使用B4.输入时，自动刀长设定循环O9857生成该报警。
措施	如果可以访问，请编辑设置数据宏程序O9750并重新启动循环（可能需要进一步标定）。否则，将不能使用此循环。
信息	"LENGTH*OUT*OF*TOLERANCE" (刀长超差)
原因	刀长测量值超差。超出正值或负值限制。可能由于刀具破损所致。
措施	请检查，如有必要，请更换刀具并重新测量刀长。

信息	"RADIUS*OUT*OF*TOLERANCE" (半径超差)
原因	刀具半径测量值超差。超出正值或负值限制。可能由于刀具破损所致。
措施	请检查，如有必要，请更换刀具并重新测量刀具半径。
信息	"OUT*OF*TOLERANCE" (超差)
原因	刀具长度或半径测量值超差。超出正值或负值限制。可能由于刀具破损所致。
措施	请检查，如有必要，请更换刀具并重新测量刀具尺寸。
信息	"THERMAL*COMP*TOLERANCE*EXCEEDED" (超出热补偿公差)
原因	温度补偿循环中的值大于指定的公差范围。
措施	请检查该值。
信息	"D*INPUT*MISSING" (D输入缺失)
原因	缺少必需的D输入。
措施	编辑程序输入行，填写必须输入的内容。
信息	"INCORRECT*REPORTER*CODE*INPUT" (错误的REPORTER代码输入)
原因	宏调用行中的U输入是旧代码，现已不支持。
措施	编辑宏程序输入行，然后再次运行宏程序。

雷尼绍（上海）贸易有限公司
中国上海市静安区江场三路288号
18幢楼1楼
200436

T +86 21 6180 6416
F +86 21 6180 6418
E shanghai@renishaw.com
www.renishaw.com.cn

雷尼绍 **RENISHAW** 
apply innovation™

如需查询全球联系方式，请访问
www.renishaw.com.cn/contact



扫描关注雷尼绍官方微信