

SYNTEC-6MD 工件测量程序说明

V1.0

日期	版本	说明	编写
2020-06-09	1.0	SYNTEC-6MD	XXL

一、程序功能简介

在 SYNTEC-6MD 系统中安装本测量循环后，在机床上用接触式探针可以对工件进行尺寸测量。可以执行的测量动作包括：X/Y/Z 单个平面位置测量；凸台/凹槽的中点/宽度测量；内孔/外圆的圆心/直径测量。并且在测量完成后可以自动执行工件原点设定或刀具补偿值修正，同时将测量结果输出到宏变量中。

二、程序包含内容：

2.1 程序包含文件说明

子程序：O9726	基本二次测量移动
O9801	测头长度标定
O9802	测头 X,Y 偏心值标定
O9803	测头 X,Y 方向半径标定
O9810	受保护的定位移动
O9811	X, Y, Z 平面测量
O9812	凸台/凹槽测量
O9814	内孔/外圆测量

2.2 输出宏变量列表

测量程序所使用的测头数据：	
@111	基础变量（O9724 程序中进行赋值）
@129	公制
@123	到位系数
@700	测头 X 方向触发半径
@701	测头 Y 方向触发半径
@702	测头 X 方向偏心值
@703	测头 Y 方向偏心值
@706	后退系数

2.3 可选输入参数说明

F	定位移动速度（O9810 使用）
R	安全距离，默认为 5
S	要设定的工件坐标系号：1-6 对应 G54-G59

2.4 报警列表

ALARM（688）	未定义移动速度 F
ALARM（686）	路径受阻
ALARM（691）	没有刀具补偿
ALARM（692）	测头没有移动之前就已经触发
ALARM（693）	测头移动完了都没有触发
ALARM（601）	输入错误

2.5 变量输出

	单个平面	凸台/凹槽	内孔/外圆
	G65P9811	G65P9812	G65P9814
@135	X 位置	X 位置	X 位置
@136	Y 位置	Y 位置	Y 位置
@137	Z 位置		
@138	大小	大小	大小
@139			
@140	X 偏差	X 偏差	X 偏差
@141	Y 偏差	Y 偏差	Y 偏差
@142	Z 偏差		
@143	尺寸偏差	尺寸偏差	尺寸偏差
@144			
@145	实际位置偏差	实际位置偏差	实际位置偏差

三、安装程序和测头使用前设定说明：

3.1 安装程序之前的注意事项

在安装程序之前须注意，本程序中有密码，@850 需要手动输入 801224，@851 需要手动输入 9999，@704 需要手动输入 0.011。

O6000、O7000、O7001、O7002、8000 为样例程序。

3.2 将程序拷入系统中

3.2 修改 PLC

测头使用前需要编写 2 个 M 代码用于开启和关闭测头。开启测头过程中必须检测测头触发信号是否产生了变化，以检测测头是否正常开启。（添加 2 个 PLC 报警：测头电量低 测头通讯故障，不做必须要求）。

测量程序中使用了 G31 的跳断代码，MDI 下执行：

M****

G04X1.5

G91G31X50.F20

M30

倍率开关拨到最小启动程序，剩余行程会有 50 的距离，打开倍率机床会移动，触发测针，剩余距离立刻清空，证明信号已经接通。

四、基本移动程序：

测头有 2 个基本移动程序，分别是保护定位移动 O9810，测量移动 O9726。

4.1 保护定位移动 O9810：

在测头使用的过程中，机床除手动移动，及测量程序移动之外必须使用 O9810 进行移动。O9810 的移动过程中，若测头触碰到非预期的障碍物，则机床立刻停止移动，程序停止，需要将轴手动离开障碍物。

格式： G65 P9810 X_Y_Z_ (F_)

XY：测头移动的目标位置，同时输入 XY 轴时，差补移动。

Z：Z 轴单独进行移动

动作：测头以 F 的速度移动到目标位置，若中途碰触到非预期的障碍物，立即报警。

4.2 测量移动 O9726：

此移动为所有测量过程中使用的基本二次测量循环，无需单独调用，可以根据需要对测量移动的相关参数进行修改。

格式: G65 P9726 X_Y_Z_ (F_)

XYZ: 测量移动的目标位置, 只能输入单个轴, 否则不进行任何移动。

动作:

- a. 测头以 F 的快速速度向目标位置定位移动, 实际的目标位置为输入目标位置+越程距离, 越程距离默认为 5mm, 可在程序中修改。
- b. 碰触到目标位置后, 回退 4mm, 回退距离可在程序中修改, 以保证测头退出碰触点。
- c. 测头回退完成后, 重新以 F30 慢速速度向前运动实际的目标位置+越程距离。
- d. 再次碰触后, 找到了精确的位置, 停止移动, 等待后续程序处理数值。

五、测头标定程序:

测头安装完成后, 在正式使用测头开始测量之前必须对测头的相关数据进行标定, 以保证测头测量精度。共有 3 个标定循环, 分别是长度标定 O9801, 偏心值标定 O9802, 半径标定 O9803, 标定循环没有使用顺序要求。

5.1 测头长度标定 O9801:

在一个已知的参考平面上标定测头的长度会存储测头基于电子触发点的长度。它不同于测头组件的物理长度。在使用长度标定时, 系统直接基于机床坐标系进行计算, 故不能使用 G43 刀具长度偏置。

格式: G65 P9801 Z_ H_ (F_)

Z: 标定表面的公称位置, 但必须保证 Z 轴的目标位置在负方向。

动作:

- a. Z 轴由当前点向目标点移动;
- b. 碰触到标准平面后;
- c. 返回测量初始点, 测量结束。

结果: 计算出测量得到的位置与公称位置的差值并将其保存到 H 代表的刀偏中。

5.2 测头偏心值标定 O9802:

用镗孔标定测头将自动存储测球相对主轴中心线的偏心。存储的数据将自动被测量循环使用。用它来补偿测量结果以获得相对于主轴中心的位置。先用一把镗刀镗出一个孔, 以便知道孔的准确中心位置。然后把待标定的测头定位到孔内, 并在主轴定向有效的情况下把主轴定位到已知的中心位置。一定要保证主轴中心在圆心位置上才能开始测量。

格式: G65 P9802 D_ (F_ Z_ R_)

D: 镗孔的直径尺寸, 不需要很精确

Z: 允许用圆柱的外表面进行标定, 此时 Z 值为测量点的 Z 方向位置。

R: 使用圆柱外边测量时的安全距离

动作:

- a. X 负方向, X 正方向先后进行 2 次测量移动
- b. 返回起始点

- c. Y 负方向, Y 正方向先后进行 2 次测量移动
- d. 返回起始点

结果: 计算出 X,Y 2 个方向的偏心值, 并将其保存到@702, @703 中。

5.3 测头 X,Y 方向半径标定 O9803:

用直径已知的环规标定测头将自动存储测球的半径值。存储的数据自动被测量循环所使用, 以得到型面的真实尺寸。这些值也被用来获得单个平面的真实位置。存储的半径值是基于真实的电子触发点, 它们不同于物理尺寸。首先把环规固定到机床工作台上近似的已知位置。在主轴定向有效的情况下, 将待标定的测头定位到环规内靠近中心的位置开始测量。

格式: G65 P9803 D_ (F_Z_R_)

D: 环规的精确尺寸

Z: 允许用外表面进行标定, 此时 Z 值为测量点的 Z 方向位置。

R: 使用圆柱外边测量时的安全距离

动作:

- a. X 负方向, X 正方向先后进行 2 次测量移动
- b. 返回两个碰触点的中心位置, 保证测球在 X 方向中心点上
- c. Y 负方向, Y 正方向先后进行 2 次测量移动
- d. 返回两个碰触点的中心位置, 保证测球在 Y 方向中心点上
- e. X 负方向, X 正方向再次进行 2 次测量移动
- f. 返回两个碰触点的中心位置

结果: 计算出测球在 X, Y 2 个方向的触发半径值, 并将其保存到@700, @701 中。

六、测量程序:

6.1 XYZ 平面测量 O9811:

本程序测量一个平面的位置, 或多个平面的交点坐标。在主轴定向, 测头刀具长度偏置有效的情况下, 将测头定位移动或手动移动到需要测量的平面或交点的旁边(保证离各个平面都有一定的距离)之后开始测量。

格式: G65 P9811 X_Y_Z_ (F_S_H_)

XYZ: 测量点的位置 (G90)

动作:

- a. 从 X 方向测量起始点, 开始 X 方向测量, 完成后返回 X 方向测量起始点
- b. 返回起始点
- c. 从 Y 方向测量起始点, 开始 Y 方向测量, 完成后返回 Y 方向测量起始点
- d. 返回起始点
- e. 从 Z 方向测量起始点, 开始 Z 方向测量, 完成后返回 Z 方向测量起始点
- f. 返回起始点

注: 过程中在调用程序时未输入的 XYZ 距离在移动中将忽略该方向的测量过程。

结果: 将测出的位置写入设定的坐标系中, 或将测出位置与公称位置的偏差写入设定的刀补数据中。并输出相关数据至宏变量中。

6.2 凸台/凹槽测量 O9812:

本程序测量凸台或凹槽的宽度值，中心位置值。在主轴定向，测量刀具长度偏置有效的情况下，将测头定位移动或手动移动到凹槽中/凸台上方，近似中心的位置，之后开始测量。

格式: G65 P9812 X_ /Y_ (Z_ F_ S_ H_)

XY: 所测凸台/凹槽的公称宽度，X, Y 表示测量的方向，不可同时设定 X 和 Y

Z: 测量凸台时，测量点 Z 方向的位置

动作:

凹槽:

- a. 从起始点向负方向进行测量移动，完成后返回测量起始点
- b. 从起始点向正方向进行测量移动，完成后返回测量起始点

凸台:

- a. 移动至负方向第一测量起始点上方(超出凸台边界一个安全距离 R 的位置)
- b. Z 轴向下移动至第一测量起始点
- c. 从第一测量起始点向正方向进行测量移动，完成后返回第一测量起始点
- d. 返回第一测量起始点上方
- e. 移动至正方向第二测量起始点上方(超出凸台边界一个安全距离 R 的位置)
- f. Z 轴向下移动至第二测量起始点
- g. 从第二测量起始点向负方向进行测量移动，完成后返回第二测量起始点
- h. 返回第二测量起始点上方
- i. 返回中心点

结果: 将测出的中心点位置写入设定的坐标系中，或将测得宽度与公称宽度的差值除以 2 写入设定的刀补中。并输出相关数据至宏变量中。

6.3 内孔/外圆测量 O9814:

本程序测量内孔或外圆的直径值，圆心位置值。在主轴定向，测量刀具长度偏置有效的情况下，将测头定位移动或手动移动到内孔中/外圆上方，近似圆心的位置，之后开始测量。

格式: G65 P9814 D_ (Z_ F_ S_ H_)

D: 所测内孔/外圆的公称直径

Z: 测量外圆时，测量点 Z 方向的位置

动作: 动作过程与测量凸台/凹槽程序基本相同，先后在 X,Y 方向执行 2 次中心测量即测量出圆心位置和圆的直径，具体过程不再复述。

结果: 将测出的圆心位置写入设定的坐标系中，或将测得直径与公称直径的差值除以 2 写入设定的刀补中。并输出相关数据至宏变量中。