

目录

一、测量点.....	2
1.1 测量点创建.....	2
1.2 测量点编辑.....	7
1.3 使用技巧.....	8
二、路径参数设置.....	8
2.1 检测元素路径.....	9
2.2 评价元素路径.....	11
2.3 检测坐标系路径.....	13
2.4 使用技巧.....	16
三、路径输出设置.....	17
3.1 刀具平面.....	17
3.2 高级设置.....	18
四、其他说明.....	19
4.1 标定程序.....	19
4.2 高精度模式.....	20
五、总结.....	20

SurfMill9.0 在机测量教程

本教程针对**在机检测**新功能进行讲解和说明，旨在让初学者能够迅速掌握在机检测各项功能的软件操作方法。

在机检测软件操作主要分为三部分：测量点生成、路径参数设置和路径输出设置。下面结合三部分常用功能对在机测量新方式进行讲解。



一、测量点

在机检测组共分为三类路径，检测元素路径、评价元素路径和检测坐标系路径。测量点借助于检测元素路径生成，下面从路径入手介绍测量点的多种生成方式。



图 1 选择加工方法

1.1 测量点创建

1.1.1 点（组）元素检测

图 1 界面中选择“点（组）元素检测”，点击下一步，进入“选择刀具”界面。根据实际情况点击“从刀具表中选择”选择适合的测头并设置刀具参数，测量路径默认为 $\Phi 5$ 测针。

测量点生成方式一共有 5 种，依次为：曲线手动、曲线自动、曲面手动、曲面自动和通过位置点生成，下面对该 5 种方式逐一介绍。测量域界面如下图 2 所示；



图 2 测量域界面

➤ 曲线手动

曲线手动分为通过输入点和通过存在点两种方式，操作界面如下图 3 所示。通过输入点多用于自由布点，在拾取曲线范围内自由生成，方便快捷。通过存在点需要借助在 3D 环境预先生成的“辅助点”，“辅助点”确定测量点的个数和位置，该方式相对准确和规范。



图 3 曲面手动：通过输入点（左）和通过存在点（右）

[注意]:

- 1) 通过输入点的“参数”功能，可以实现在曲线范围内指定比例位置生成测量点；
- 2) 测量点方向相反时可以使用“反向探测”得到正确探测方向；
- 3) 两种方式下生成错误位置的测量点时，可以使用“撤消上一点”取消；
- 4) 曲线默认探测方向为曲线法向探测，不同模型探测方向不唯一，可以根据实际情况选



择合适的探测方向。常用的探测方向还有自定义探测方向和曲面法向。

➤ 曲线自动

拾取曲线后，需要在曲线上點選两个点，作为曲线探测范围起始位置和结束位置，再次在两点中间位置点击确定探测区域，如下图 4 所示。

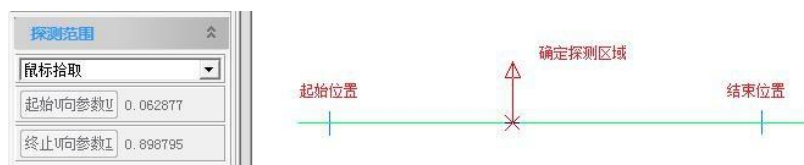


图 4 确定探测范围

测量点计算生成方式有两种，分别为“按点数”和“按间距”，软件默认为“按点数”。

“按点数”：在所选直线区间内按照点数均分，此类型较为常用。

“按间距”：根据设定的点间距值进行布点，软件会自动按照所设间距进行均布。

曲线自动布点导航栏最下方有“跳过测量点”功能，可以将不需要的点过滤掉。此功能

只在曲线自动和曲面自动布点时存在。多用于工件面、边线存在凸台、凹槽等干涉或影响测量精度的情况，跳过测量点可以有效规避此类问题。

[注意]:

- 1) 探测方向根据实际模型选择合适的方式即可;
- 2) 最开始拾取曲线确定的探测范围需要修改时，可以切换鼠标拾取或手动输入进行调节。

界面如下图 5 所示:



图 5 探测范围为手动输入

➤ 曲面手动

曲面手动与曲线手动类似，不同在于通过输入点可以在界面自由点击确定测量点位置，或同时输入 U、V 参数来确定测量点位置。探测方向默认为曲面法向探测，个别情况下会用到自定义探测方向。



图 6 曲面手动两种布点方式

➤ 曲面自动

拾取曲面后，鼠标拾取确定曲面探测范围，测量点等分方式分为 U 向等分、V 向等分和两向等分（常用）。

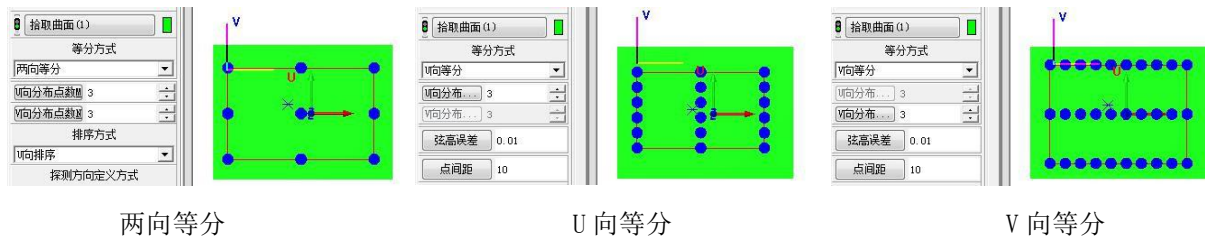


图 7 曲面测量点等分方式

[注意]:

- 1) U 向等分和 V 向等分的另一向，采用自适应布点，点数由“弦高误差”和“点间距”来确定;
- 2) 拾取的测量点探测范围可以通过鼠标重新拾取或通过手动输入 U、V 向起末点参数来调整合适的探测范围。

➤ 位置点

测量点生成方式分为通过存在点和通过输入点两种方式，界面如图 8 所示。通过存在点需要借助辅助点来生成测量点。通过输入点可以输入测量点的 X、Y、Z 值或在界面自由点击确定测量点位置。




图 8 位置点：通过存在点（左）和通过输入点（右）

[注意]:


1) 通过存在点生成的测量点可以有三种方式确定探测方向，多数使用自定义探测方向和曲面法向探测。

2) 使用通过输入点时，可以在软件窗口右下角空白处输入 X/Y/Z 的坐标值

 回车确定后，可以在“输入探测点”中修改 X/Y/Z 的值；

3) 输入测量点在置灰的情况下，也可以在视图区域直接点选确定测量点，点击鼠标右键后继续点选下一个测量点。


➤ 点表

不同方式创建的测量点完成后，可以使用点表功能  查看每个测量点在不同坐标系下的位置。在导航栏右键测量路径也可以选择点表功能进入。

➤ 重点检查

点表						
评价坐标系						
2	-117.43...	-54.2675	0.0000	0.2683	0.9633	0.0000
3	-64.3476	-13.9500	0.0000	-1.0000	0.0000	0.0000

图 9 点表

复杂曲面或者测量点较多的曲面，在生成测量点时可能会有重复布点的现象，这里可以借助重点检查  功能来排除。

1.1.2 圆元素检测

与点（组）的曲线手动/自动布点方式一致。

1.1.3 2D 直线元素检测

与点（组）的曲线手动/自动布点方式一致。

1.1.4 平面元素检测

与点（组）的曲面手动/自动布点方式一致。

1.1.5 圆柱元素检测

圆柱元素检测只有一种“圆柱截面”的方式生成测量点，参数界面如图 10 所示。界面参数中起始角和角度范围用来确定每个截面测量点分布范围，轴向参数是确定截面分布区间，需要根据实际模型来确定具体参数设置。



图 10 圆柱测量点参数界面

[注意]:

- 1) 在圆柱面有凹槽或需要避开的情况，可以合理利用起始角和角度范围来规避，角度范围限制输入区间为 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ ；
- 2) 半圆柱的情况下可以使用“逆时针”选项来调节截面整体布点位置；
- 3) 起始高度和目标高度不能为负值，且设置数值时要注意测量点不要碰触到底面并留有一定的余量；
- 4) 起始高度和目标高度范围可以超越圆柱本身高度，用来测量实际圆柱高度大于理论高度的情况；
- 5) 单个圆柱面的截面个数最少为两个，最大不能超过 50 个，每个截面的测量点个数不能少于 3 个；
- 6) 单个圆柱由两个或多个截面自动点组构成拟合圆柱所需条件，如下图 11 所示：

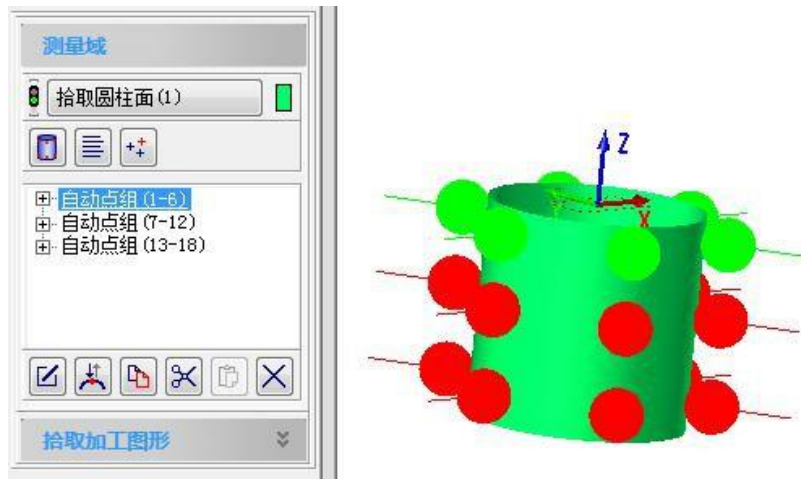
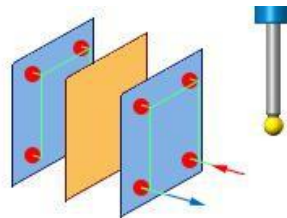


图 11 多层自动点组构建圆柱

1.1.6 对称元素检测

对称元素检测仅用于计算，不需要布点，通过选取两个元素来构建中间对称元素。目前只支持对称平面功能。





对称元素检测	
对称元素类型	对称平面
评价元素1	前-平面
评价元素2	后-平面
对称元素上点	-16, -2.5, 0
对称元素法向	-0, -1, -0

图 12 对称元素检测

对称平面元素检测主要应用于分中（基准是面的情况），以及建立检测坐标系时确定平面旋转和空间旋转元素时使用，这种情况下对称平面元素可以认为是一个平面元素。

1.2 测量点编辑

测量点编辑分为两种类型，测量点和自动点组。测量点是曲线手动、曲面手动、位置点生成的测量点，这类测量点只有  反向、拷贝、剪切、粘贴以及删除功能可用。曲线自动、曲面自动和圆柱截面生成的自动点组包含上述编辑功能之外

，还可以通过第一个“编辑”功能进入布点策略修改具体参数。自动点组只能实现以组为单位的测量点编辑，点组内的测量点只能通过编辑布点策略进行修改。测量点的复制、粘贴可以实现多点操作，复制测量点后，粘贴位置会在当前选中测量点位置之前，所有测量点序号也会依次增加。自动点组可以实现单个或多个点组的复制粘贴操作，粘贴后的位置在当前选中的测量点或测量点组之前。复制后需要检查重点，以免测量点重合。

1.3 使用技巧

多数模型都是 igs 文件直接导入 SurfMill 软件中，除了曲面可以直接拾取布点之外，边线和特征点都无法拾取。这些情况下就需要提取或绘制辅助点/线。

在 3D 环境的曲线菜单下有点、直线、圆、矩形等功能可以在视图区域中生成需要的特征元素，还有一些实用的编辑功能，例如曲面边界线、曲面交线、曲面流线等功能。



图 13 曲线菜单栏

曲面菜单栏主要针对曲面编辑，需要生成辅助面时可以使用下面的功能。常用的功能有标准曲面、拉伸面、线面裁剪等。



图 14 曲面菜单栏

变换菜单栏多用于模型、特征位置的改变。导入的模型文件有时与实际模型的坐标系位置不一致，就需要使用到平移、旋转以及图形居中等功能。



图 15 变换菜单栏

辅助点/线的生成，基本使用这三栏里的功能就可以满足大部分的需求。但是这些功能的使用就需要根据模型来选择，最终这些功能的目的是为了生成测量辅助测量点。

辅助点/线以及测量点的生成正确与否，可以借助工具栏中的分析菜单栏中的功能，或者视图区域右侧的对象属性工具条来确定。



图 16 分析菜单栏

二、路径参数设置

路径类型分为检测元素路径、评价元素路径和建立坐标系路径（如图 1 所示）。检测路径和后面两种路径的参数设置不太一样，需要设置的参数也比较多，除去基本参数中的检测元素与策略和加工参数中的测量特征，其余参数检测路径设置基本一致。在这些参数中只对常用参数进行说明。

2.1 检测元素路径

2.1.1 基本参数

(1) 检测元素与策略

这里会显示检测元素的定义值和方向，圆元素检测可以自定义圆心位置和半径尺寸。以圆元素检测界面为例，当圆孔加工过程中半径尺寸发生偏差（扩孔），或圆心发生偏移，检测时就可以使用自定义理论值进行调节，而不用修改模型。



图 17 圆元素检测元素与策略

[注意]:

1) 点击编辑检测域右侧横条，会进入测量点布点\编辑页面，可进行元素布点或二次编辑测量点；

2) 评价坐标系是指该元素在当前选择坐标系下的理论值；

3) 勾选自定义理论值后圆心和半径才允许修改；

(2) 局部坐标系

检测路径会在设定的局部坐标系下探测，三轴测量使用该功能较少，多用于多轴定位检测。

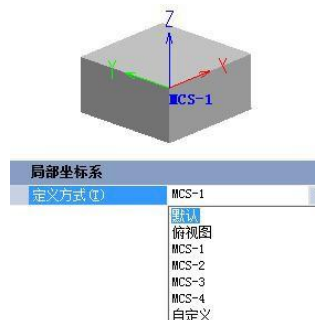


图 18 局部坐标系

局部坐标系定义的方式除去直接拾取创建好的坐标系之外，可以使用自定义功能快速确定坐标系，只需确定坐标系原点和 Z 轴方向系统会自动生成坐标系。目前有曲面法向、两点



矢量和自动三种方式。

其中自动方式仅限于圆元素检测时使用。

2.1.2 加工参数

(1) 几何形状

设置测头类型，探针规格，探针直径和探针长度等参数。目前软件默认的是雷尼绍测头。在编辑测头参数时，需要注意测针的有效长度，应大于探测最深处的深度，并留有一定余量。



图 19 测头参数

[注意]:

- 1) 测头类型的选择一定要和实际型号一致，否则机床运行不一致的配置参数后运行探测程序会报警；
- 2) 探针规格默认为球型探针，同时提供柱型探针、锥型探针等，根据实际需要选取；
- 3) 在做刀具碰撞检查之前需要设置刀柄，在上图中的刀柄参数中设置。

(2) 测量进给

触碰次数为探测时测头接触工件的次数，1 次或者 2 次。

接近距离为起始位置处侧头探测边缘与探测点在探测方向上的距离（已考虑测球半径），默认值为 2，最小值为 0.01mm。

探测距离必须不小于接近距离，保证在探测距离范围内测头可以触碰到工件。

搜索速度为测头在到达探测距离后第一次接触工件的速度。

回退距离为测头在第一次接触工件侧壁后回退的距离。

精确测量速度为测头回退后第二次接触工件侧壁的速度。

测量进给	
触碰次数 (T)	2
接近距离 (L)	2
探测距离 (E)	10
搜索速度 (F)	0.5
回退距离 (B)	0.3
精确测量速度 (S)	0.03

图 20 测量进给

(3) 操作设置

安全高度是指下刀点距离工件表面的高度，相对定位高度是指测量点之间连接时抬高的距离。具体参数值根据实际需求设置。

操作设置	
安全高度 (H)	5
定位高度模式 (M)	优化模式
相对定位高度 (Q)	2

图 21 操作设置

(4) 深度范围

根据实际探测模型来设置距离工件表面的探测深度。多用于工件侧壁，深孔探测时设置

深度值。设置探测深度时，需要考虑是否大于模型深度以及测针长度，避免发生干涉。

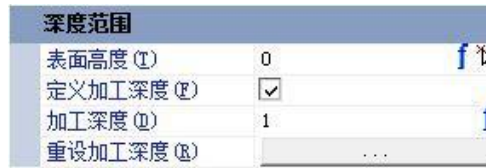


图 22 深度范围

(5) 测量连接

默认连接方式是安全高度连接，测量点之间抬高至相对定位高度位置。这种方式比较安全，但是某些情况下效率不高。测量圆或曲线边时可以使用曲线连接方式，直线或平面时可以使用直线连接方式。



图 23 测量连接

(6) 测量数据

在机检测结果报告有两种：采集数据和输出报表。采集数据是将检测元素所有测量点实际探测的点坐标输出。输出报表是将测量特征中勾选的计算结果进行输出，并给出超差结果。使用时根据需要修改数据输出目录地址和文件名称。



图 24 测量数据输出

(7) 加工次序

常用排序类型为探测点编号和最短距离，如果测量点布点时比较规整（自动点组），直接使用探测点编号即可。如果测量点布点未按照一定顺序（手动布点）建议使用最短距离排序，系统会自动计算出最优效率的探测顺序。

2.2 评价元素路径

2.2.1 检测距离

检测距离分为空间、平面和一维三种距离类型。目前已支持的方式包括：

- (1) 点（圆）-点（圆）距离评价
- (2) 点-直线距离评价
- (3) 点-平面距离评价
- (4) 直线-直线距离评价

- (5) 直线-平面距离评价
- (6) 平面-平面距离评价
- (7) 圆柱-直线距离评价
- (8) 直线-圆柱距离评价
- (9) 圆柱-平面距离评价

距离评价	
被测元素	
基准元素	
距离类型	空间
<input type="checkbox"/> 自定义理论值	<input type="checkbox"/>
理论值	0
上公差	0.03
下公差	-0.03

图 25 检测距离

这里的自定义理论值和圆、圆柱的用法一致，根据实际模型选择使用。注意上下公差范围，实际检测结果超出范围机床会在运行结束后弹框提示。

2.2.2 检测角度

角度评价支持的检测元素类型有以下三种：

- (1) 直线-直线角度评价
- (2) 直线-平面角度评价
- (3) 平面-平面角度评价

角度评价	
检测元素类型	直线与直线
评价元素1	
评价元素2	
角度类型	夹角
<input type="checkbox"/> 自定义理论值	<input type="checkbox"/>
理论值	0
上公差	0.03
下公差	-0.03

图 26 检测角度

检测元素类型默认为直线与直线，角度类型有夹角、补角、与夹角互周和与补角互周，默认类型为夹角。

2.2.3 检测平行度

目前已支持的平行度评价方式包括：

- (1) 直线-直线平行度评价
- (2) 直线-平面平行度评价
- (3) 平面-平面平行度评价
- (4) 圆柱-圆柱平行度评价
- (5) 圆柱-平面平行度评价
- (6) 平面-圆柱平行度评价
- (7) 圆柱-直线平行度评价

(8) 直线-圆柱平行度评价

2.2.4 检测垂直度

检测平行度	
被测元素	
基准元素	
公差	0.03

图 27 检测平行度

垂直度评价目前已支持的方式包括：

- (1) 直线-平面垂直度评价
- (2) 平面-平面垂直度评价
- (3) 平面-圆柱垂直度评价
- (4) 圆柱-平面垂直度评价

2.2.5 检测同轴度

检测垂直度	
被测元素	
基准元素	
公差	0.03

图 28 检测垂直度

同轴度只支持圆柱元素之间的评价。

检测同轴度	
被测元素	
基准元素	
公差	0.03

图 29 检测同轴度

以上所有检测元素评价路径，默认测量数据输出打开，输出结果至 D:\EngFiles\Report，用户可根据情况进行修改。

2.3 检测坐标系路径

测量数据输出	
<input checked="" type="checkbox"/> 检测数据输出类型	报表格式
检测数据更新方式	原有文件增加数据
检测文件目标号	2
检测文件目录	D:\EngFiles\Report.t
DNC远程监控	关闭

图 30 检测结果输出

检测坐标系作为旧中心找正方式的升级功能，利用点（圆）、直线、圆柱、平面（对称平面）元素之间的组合，通过旋转 Z 轴和 X 轴并确定原点来摆正工件，不仅降低了软件编程难度，也提高了检测精度。

检测坐标系由空间旋转元素、平面旋转元素、原点 X/Y/Z 元素组合建立。空间旋转元素和坐标原点元素不可为空，平面旋转元素可为空（回转体）。下面对检测坐标系建立过程进行说明。如下图 31 所示：

检测坐标系	
空间旋转Z	
平面旋转X	
原点X	
原点Y	
原点Z	
循环次数	2

图 31 检测坐标系

检测坐标系 5 种元素对应可选择的元素类型如下表 1 所示，元素选择需要根据可选元素进行过滤，当选择的元素不能组成坐标系时，计算路径时会弹出计算失败的提示。

表 1 检测坐标系可选元素类型

坐标系元素	意义	可选元素
空间旋转元素(+Z)	此元素用于定义坐标系的 Z 轴	平面（对称面）、圆柱
平面旋转元素(+X)	此元素用于定义坐标系的 X 轴	2D 直线、平面（对称面）、圆柱、圆、点
原点(X)	此元素用于定义坐标系的原点 X	点、平面（对称面）、圆、圆柱
原点(Y)	此元素用于定义坐标系的原点 Y	点、平面（对称面）、圆、圆柱
原点(Z)	此元素用于定义坐标系的原点 Z	点、平面（对称面）、圆

[注意]:

- 1) 检测坐标系 5 中元素不能随意选择，需要根据一定原则确定，如空间旋转元素与平面旋转元素法向应垂直，否则坐标系计算会失败；
- 2) 一般情况下，检测路径循环次数越多坐标系精度越高，但相对的效率会降低。
- 3) 检测坐标系，可在机动态建立检测坐标系进行工件安装位置偏差补偿，工件摆正后进行工件尺寸、形位公差的在机检测，路径后可以跟检测元素路径、加工路径以及曲线补偿路径，实现摆正补偿。

检测坐标建立的方式主要有以下 5 种，用户可根据实际工件进行选择合适的方式。

2.3.1 点（圆）线面

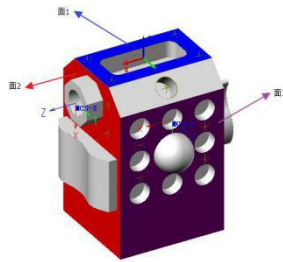
实现原理：平面确定空间旋转 Z；直线确定平面旋转 X；点的 X、Y 确定原点 X、Y，平面 Z 确定原点 Z。



图 32 点（圆）线面法

2.3.2 三面求交

实现原理：平面 1 确定空间旋转 Z；平面 2 确定平面旋转 X；平面 1、平面 2 和平面 3 的交点确定原点的 X、Y、Z。

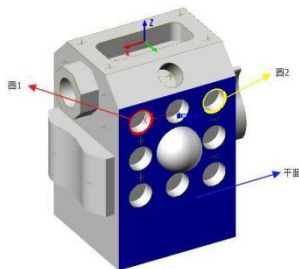


检测坐标系	
空间旋转Z	平面1
平面旋转X	平面2
原点X	平面2
原点Y	平面3
原点Z	平面1
循环次数	2

图 33 三面求交

2.3.3 两圆一面

实现原理：蓝色平面确定空间旋转 Z，圆 1 和圆 2 之间的连线确定平面旋转；圆 2 的 X、Y 中心确定测量坐标系的 X、Y 原点，平面 Z 确定测量坐标系原点 Z。

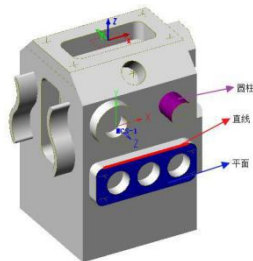


检测坐标系	
空间旋转Z	平面
平面旋转X	圆1
原点X	圆2
原点Y	圆2
原点Z	平面
循环次数	2

图 34 两圆一面

2.3.4 圆柱-平面-直线

实现原理：圆柱确定空间旋转 Z；直线确定平面旋转 X；圆柱轴线 X、Y 确定原点 X、Y，平面 Z 确定原点 Z。

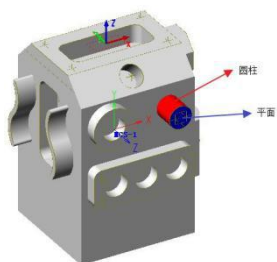


检测坐标系	
空间旋转Z	圆柱
平面旋转X	直线
原点X	圆柱
原点Y	圆柱
原点Z	平面元素检测
循环次数	2

图 35 圆柱-平面-直线

2.3.5 圆柱-平面


主要应用于回转体类零件建立坐标系，实现原理：平面确定空间旋转 Z；圆柱轴线 X、Y 确定原点 X、Y，平面 Z 确定原点 Z，回转类零件不需要平面旋转元素。



检测坐标系	
空间旋转Z	平面
平面旋转X	
原点X	圆柱
原点Y	圆柱
原点Z	平面
循环次数	2

图 36 圆柱-平面

2.4 使用技巧

1) 新建路径不仅可以点选  图标（可以在路径组内和组外建立新路径），还可以在刀具平面右键菜单中选择路径向导来生成测量路径（直接新建一个路径组）；

2) 在刀具平面创建路径会生成新的路径组，在路径组下继续生成路径需要右击路径组选择路径向导；

3) 需要重复创建相同类型的路径时，可以直接拷贝上一条路径，随后修改检测域和路径名称即可；

4) 当测量连接选择曲线连接或直线连接时，建议使用保护面功能，可以有效的避免因为模型存在干涉面而导致撞刀的情况；（功能在测量域中激活）



图 37 保护面功能

5) 刀具平面右键菜单和路径组右键菜单可以将路径进行排序，并通过过切检查（设置毛坯）和碰撞检查（设置刀柄）来检查所有检测路径是否安全；在检查前需要首先创建工作件几何体，具体创建方法为：双击导航工作条上几何体列表选项，弹出如图 38 所示几何体列表对话框。点击工件设置按钮，选择所有探测的工件面，点击确定按钮 完成工件几何体创建。



图 38 添加几何体

6) 每条检测路径右键菜单，可以通过观察功能来显隐测量点或显示测量点的探测方向，测量点 ID 显隐和 ID 尺寸在系统设置中调整；

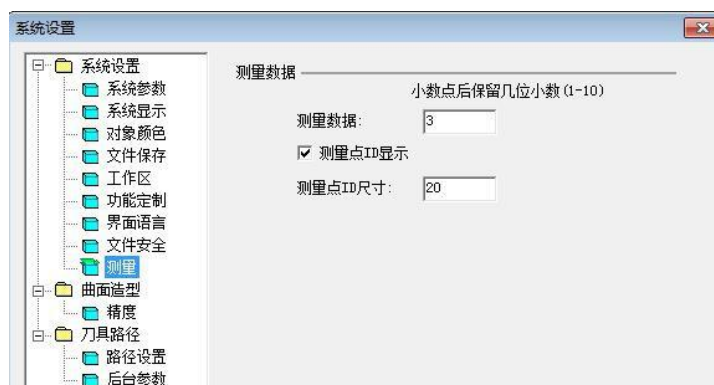


图 39 测量点系统设置

- 7) 对多条路径进行刀具替换时可以使用【路径编辑】/【路径换刀】功能。
8) 编程时使用快捷键可以显著提高编程效率。下表 2 为常用功能快捷键：

表 2 常用功能快捷键

名称	图标	快捷键
新建文件		CTRL+N
打开文件		CTRL+O
保存文件		CTRL+S
路径向导		CTRL+W
添加新路径		W
路径（组）拷贝		右键+C
路径（组）删除		右键+D
路径（组）重算		右键+B
路径（组）重命名		右键+M
路径输出		CTRL+1

三、路径输出设置

3.1 刀具平面

路径设置完毕就可以输出 NC 导入精雕机上运行测量程序。在输出刀具路径之前，双击刀具平面，在这里可以设置一些整体的输出参数。



图 40 刀具平面

[注意]:

- 1) 输出坐标系可以直接定义所有探测路径是在哪个坐标系下运行，快速确定并设置；
- 2) 编程坐标系原点与实际位置原点有偏差，除移动模型原点之外，可以在输出点偏移中根据实际偏差距离输入偏移量即可；
- 3) 其它中的安全高度，可以将所有路径的起末点整体抬高至所设位置，此功能保证探测路径之间的连接更安全；
- 4) 软件默认以 G54 原点输出路径，很多情况下机床上使用的坐标系并非 G54，这时勾选多原点加工后原点可以在 G54~G54.1 中任意选择；

3.2 高级设置

在输出刀具路径的界面中点击“高级设置”进入机床设置界面，此处可以设置机床类型、输出格式等，此外加入[测量设置]，如下图 41 所示：



图 41 高级设置

[注意]:

- 1) SurfMill18.0-1087 版以后输出包含测量程序的文件都是以 Eng V7.00 的格式进行加密输出，PC 端无法查看，只能在精雕机上编译和查看；

- 2) 在机床设置中的 ENG 格式设置选项卡下，将“输出 Z 轴回参考点指令 (G91G28Z0)”去选，可以减少回参考点次数，最大程度提高探测效率；
- 3) 多轴设置中可以选择回转台类型，角度行程限定等参数，根据实际机床型号选择相应参数即可；
- 4) 四轴机床目前不支持检测坐标系的输出；
- 5) 使用在机检测新功能时，建议使用 OMP400 测头，精度更高，测量的数据也更为准确；

3.2.1 测量设置

测量设置界面如下图 42 所示，其中各项参数示意如表 3 所示：

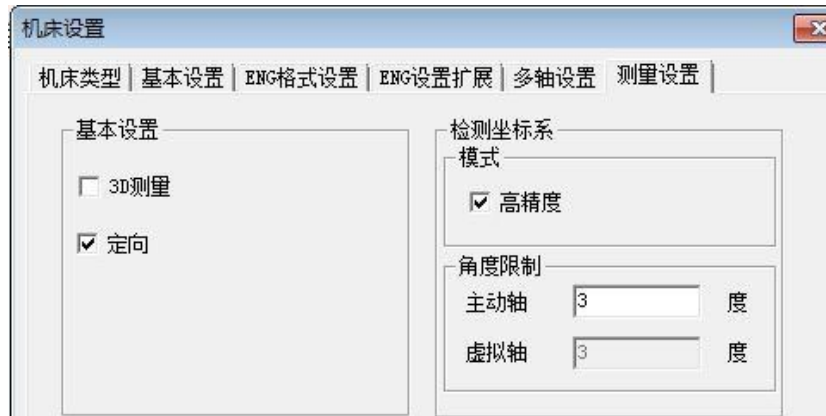


图 42 测量设置参数

表 3 测量设置中各项参数说明

基本设置	3D 测量		勾选后仅适用于 OMP400 测头, 进行精度要求高的检测时使用。未勾选时, 默认使用 2.5D 测量, 适用于所有测头。
	定向		根据机床情况选择是否定向
检测坐标系	模式	高精度	即以保证精度的前提下进行探测, 认为在用户给定的循环次数下依次将建立坐标系的各元素探测结束, 摆正后代剩余循环次数, 每次探测均是基于上次完整的循环之后的工件摆正位置。
	角度限制	主动轴	主动轴角度限制设置过大可能会出现主轴摆动幅度过大, 探测时会有干涉现象, 建议此处使用默认值即可。
		虚拟轴	修改参数可在四轴机床上使用, 目前检测坐标系不支持四轴机床, 故省略。

四、其他说明

4.1 标定程序

目前软件支持输出圆球标定、内/外圆环标定, 选择标定方式后, 需设置标准件相应参数, 软件操作界面如下图 43 所示:

测量标定		测量标定	
标定类型 (T)	圆环内标定	标定类型 (T)	圆球标定
标定坐标系 (Q)	标定关闭	标定坐标系 (Q)	G59
标定测头刀长编号 (N)	圆环内标定	标定测头刀长编号 (N)	2
标定环半径 (R)	圆环外标定	球体半径 (R)	12.6992
	圆球标定		

图 43 标定类型选择及参数设置

标定程序随路径一同输出，一共输出 3 个程序，测量主程序、标定程序、测头参数配置程序，如下图 44 所示：

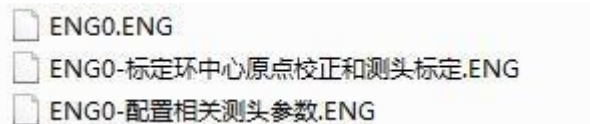


图 44 标定程序随测量程序一同输出

4.2 高精度模式

路径中存在检测坐标系路径时，输出设置中提供高精度模式供用户选择。软件默认输出勾选高精度模式，即以保证精度的前提下进行探测，认为在用户给定的循环次数下依次将建立坐标系的各元素探测结束，摆正后迭代剩余循环次数，每次探测均是基于上次完整的循环之后的工件摆正位置。

用户可根据情况去选高精度模式，即【高效率】模式，该模式下首先探测空间旋转元素，摆正工件后进行剩余次数的空间旋转元素的探测，多次迭代摆正工件之后，平面旋转元素和确定原点元素仅探测一遍，来确定其他位置补偿参数。此方法可有效提高探测效率。

所谓【高效率】模式，仅在多轴输出时可选择，对于三轴路径输出，输出时强制勾选高精度模式，且不可去选。

五、总结

软件布点设置探测策略只能起到基础的作用，实际探测之前的准备工作将会起到关键作用。首先要对测头、标定球和工件使用无水酒精进行清洁，随后要对测头打表、标定来降低测具对精度的影响。完成这些准备工作后，开始运行探测程序，要保证测量程序安全无误，匀速进给。做好上述这些工作才能够得到最终准确的测量结果。