

标准作业规范-模具检测及报表打印

一、应用背景

随着在机测量技术在模具行业应用的深入，模具余量的检测需求也越来越多，但由于现场生产环境（人员、机械、物料、方法、温度等）的诸多不可控因素，导致在机测量技术在模具检测领域没有完全发挥其独特的优势，在此仅为了避免人员操作不当而引起的测量不确定性，制定此模具检测及报表打印作业指导书，请严格按照以下说明进行。

二、路径生成及输出

由于模具加工时间较长，加工结束后容易引起模具原点漂移，因此模具余量检测时首先需要重新建立工件检测原点，然后制作测量余量检测路径。下面以图 1 模型为例说明模具余量检测程序编制。

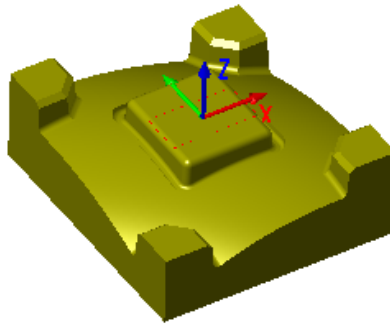


图 1 待测模具模型

2.1 生成分中路径

2.1.1 绘制分中辅助点

通过“线/面上点”命令在曲线上绘制测量辅助点。为保证测量结果准确，辅助点可以选择单边中点或关于单边中点对称分布。Z 向点要避免与工件干涉，测量辅助点如图 2 所示；

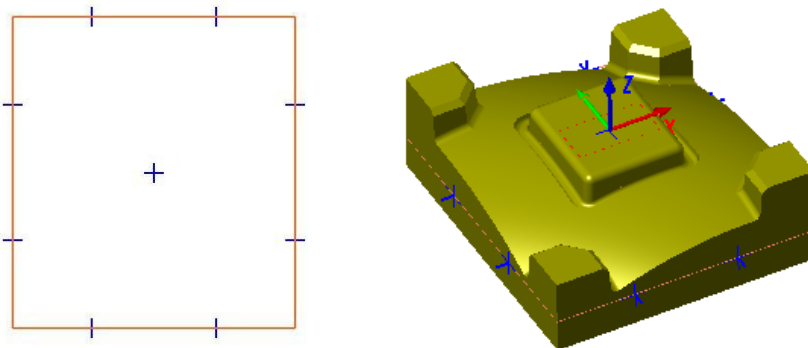


图 2 测量辅助点示意图

2.1.2 生成分中测量点

1) 生成 Z 向测量点

点击“位置点测量”选择“自定义探测方向”，探测方向选择为“-Z”，通过存在点生成 Z 向测量点，导航栏中测头半径为预览半径，可根据预览效果进行修改（与实际测量无关）如图 3 所示；



图 3 生成 Z 向测量点

2) 生成 XY 向测量点

通过“创建测量点”→“曲线测量”生成 XY 向测量点；

拾取分中面轮廓线，当鼠标捕捉到存在点时点击生成测量点。最终生成 Z 向和 XY 向测量点，效果如图 4 所示；

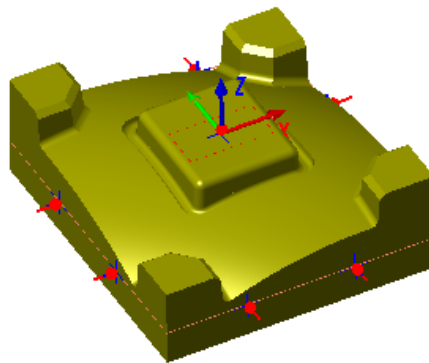


图 4 测量点位置

2.1.3 生成分中测量路径

选择“曲线测量”，刀具路径参数→“测量补偿”→勾选“中心测量”，“中心测量补偿参数”中勾选“补偿测量”“自动识别起末点”“中心测量补偿”中心 X、Y、Z 等，参数设置完成后点击计算，具体如图 5 所示；

中心补偿	
中心测量方式	补偿测量
<input type="checkbox"/> 参考图形	矩形
<input checked="" type="checkbox"/> 自动识别起末点 (A)	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 拾取中心点坐标	0, 0, 0
<input type="checkbox"/> 中心测量补偿	<input checked="" type="checkbox"/>
保存数据组号 (S)	1
<input type="checkbox"/> 中心X	<input checked="" type="checkbox"/>
X最大变形量	5
<input type="checkbox"/> 中心Y	<input checked="" type="checkbox"/>
Y最大变形量	5
<input type="checkbox"/> 中心Z	<input checked="" type="checkbox"/>
Z最大变形量	5

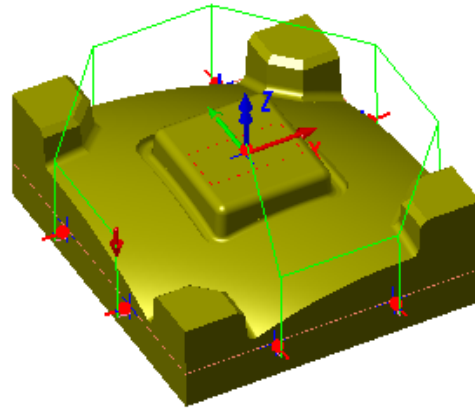


图 5 分中测量路径

2.2 生成标定程序

在“曲线测量”路径设置中将“测量标定”打开，选择圆球标定或圆环标定，设置好相关参数，标定程序会随测量程序一同输出。

- 测量设置
 - 测量标定**
 - 测量进给
 - 测量连接
 - 测量数据
- 测量计算
 - 测量补偿

测量标定	
标定类型 (T)	圆球标定
标定坐标系 (Q)	G59
标定测头刀长编号 (N)	2
球体半径 (R)	12.6988

图 6 生成标定程序

标定模式和标定量的对应关系如下表所示：

表 1 标定模式与标定量地址

标定模式	标定结果	匹配测量程序
3D 标定	#800-#801: XY 向校准实际测球半径值	(O7722) 测量程序
	#802-#803: XY 向校准实际测球偏移量	
	#810-#817: 30-330° 校准实际测球半径值	
	#818: Z 向校准实际测球半径值	
2.5D 标定	#1270: Z 向标定量	(O9100) 测量程序
	#1280: XY 向标定量	

2.3 生成余量检测路径

余量检测路径编制按以下步骤进行：

- 1、在 3D 造型环境下生成模具余量检测辅助点；
- 2、在加工环境下新建路径，选择“在线检测组”中的“点（组）元素检测”；
- 3、点（组）元素检测参数界面设置→编辑检测域（如图 7）；

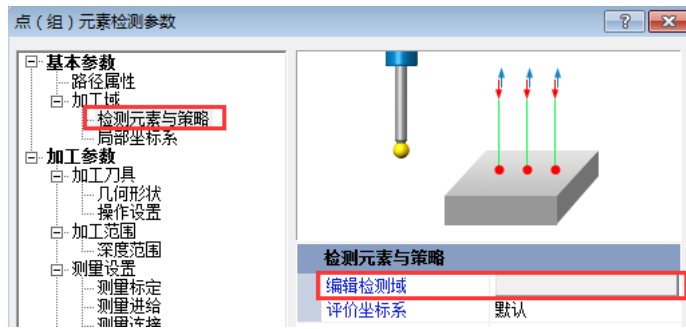


图 7 编辑检测域

4、在测量域中选择合适的布点方式，模具一般曲面比较复杂，不是一张完整的面，建议用曲面手动的方式布测量点，选择上述生成的存在点，编辑完成后点击绿色对号确定会返回测量域界面，此时可选择曲面手动继续布测量点也可点击绿色确定键返回检测参数界面（如图 8）；

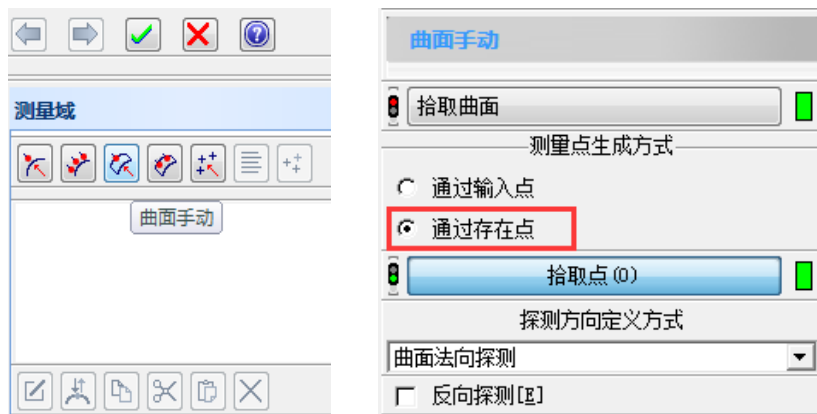


图 8 测量域编辑

4、在检测参数界面设置局部坐标系、几何形状、操作设置、深度范围、测量连接等参数，保证路径运行安全（如图 9）；

几何形状		深度范围		操作设置	
刀具名称 (N)	[测头]JD-5.00	表面高度 (T)	10	安全高度 (H)	15
输出编号	1	定义加工深度 (E)	<input checked="" type="checkbox"/>	定位高度模式 (M)	优化模式
刀具直径 (D)	5	加工深度 (Q)	0	相对定位高度 (Q)	10
长度补偿号 (L)	1	重设加工深度 (R)	...		
测头类型 (T)	雷尼绍				
探针规格	球型探针				
测头信号索引	351				

图 9 参数设置

5、【测量数据】标签下，测量数据输出类型选择→数据及公差，检测数据输出类型选择→报表格式，同时【点元素测量特征】标签下，选择→中心 X、Y、Z 和距离。



图 10 数据输出格式选择

6、检测跟随参数设置，勾选跟随测量中心找正，使用数据组号和补偿组号一致（如图 11）；



图 11 检测跟随设置

7、插入事件、加工精度按所需设置，若无特别要求默认值即可；加工次序有最短距离和探测点编号可供选择，为提高探测效率一般选为最短距离；设置完成后点击计算，检测路径制作完毕；

8、生成测量路径后，进行“过切和干涉检查”观察刀路是否有干涉，若有干涉及时调整点位置和安全高度（如图 12）；

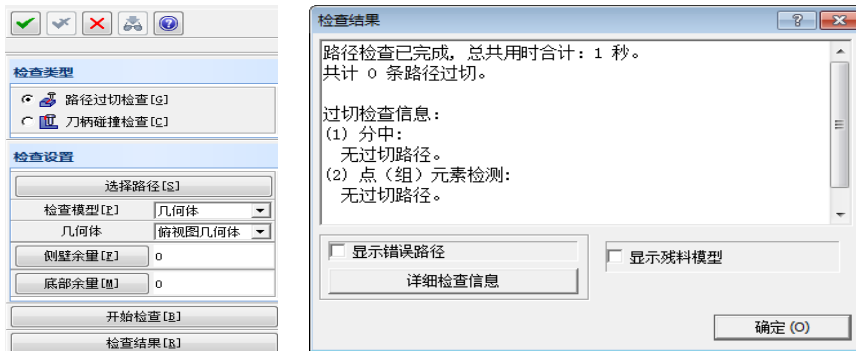


图 12 干涉过切检查

9、输出测量路径，输出设置中点击“高级设置”→测量设置→3D 测量(建议使用 OMP400 测头)→根据机床主轴选择是否定向，点击确定后标定程序随测量程序一同输出（如图 13）；



图 13 输出路径

路径输出完成后，准备检测条件，上机进行检测。

三、检测条件准备

3.1 测头选择

对于模具余量检测，首选 OMP400 测头，其次选择 OMP40-2 测头；注：OMP400 测头各项同性更好、触发力更小（见下表 2），更适合复杂曲面的 3D 测量。以下内容均以雷尼绍 OMP400 测头为基础。

表 2 两种测头性能对比

测头类型	OMP400	OMP40-2
测头属性	应变片式测头	机械式电阻测头
方向性	各向同性	各向异性
XY 向触发力	0.06N	0.5N
Z 向触发力	2.55N	5.85N
单向重复精度	0.25 μ m (2 σ)	1.0 μ m (2 σ)

3.2 测针选择

- (1) 尽量选择短探针：长探针相对短探针变形量大；
- (2) 尽量减少接头：增加接头或加长杆会增加可能的弯曲变形；
- (3) 尽量选择测球直径较大的测针：可以减少工件表面粗糙度给测量带来的影响；
- (4) 尽量选择球形探针：非球形探针可能划伤工件表面；

3.3 测头打表

测头组装后，要保证测量前安装在主轴上球心处的跳动度在 2 μ m 以内，具体操作如下：

- 1) 将测头安装在主轴上，用千分表抵住测球的最高点（通过手轮上下、左右移动测头找到接触量的最大值），千分表受力不要太大，保持在 20 至 40 格即可；
- 2) 手动旋转测头，找到千分表受力最大点，此时正对一个调节螺钉，首先适当松动对面螺钉，后拧紧该螺钉，反复重复该操作，直到千分表表针的跳动保持在 1 格(0.002mm)以内；
- 3) 随着调整过程中误差量越来越小，四个调节螺钉和上边两个固定螺钉应随着拧紧，最后要保证各螺钉不能再继续拧动为止。

3.4 测量清洁

测量前，使用无尘布和酒精对测针、测杆、信号窗、标准球、标定环及待测模具进行清洁，防止无尘、切屑等影响测量结果，如下图 14。

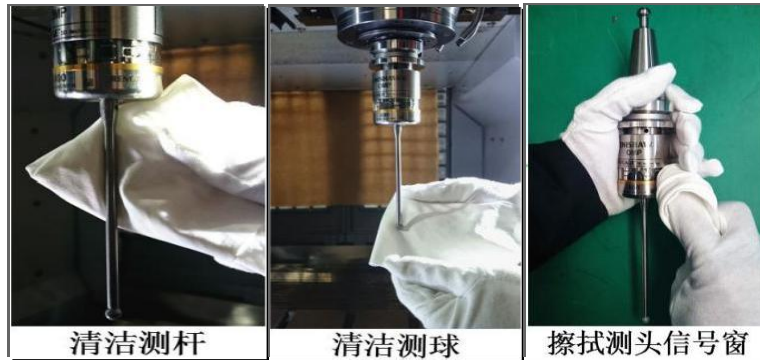


图 14 测前清洁

四、运行程序

准备工作完成后，开始运行检测程序，首先运行参配程序，检查测球半径、标准球半径等设置是否正确；接下来运行标定程序；最后运行余量检测程序；测量数据结果会在程序运行结束后自动打印出来。

检测完成后测量点数据默认保存在 D:\EngFiles\Data\点（组）元素检测.txt 中，数据格式如图 15 a，检测结果数据保存在 D:\EngFiles\Report.txt 中，数据格式如图 15 b。

```
[版本号: 1.1]
[测量时间: 2018.05.08 10:02:42]
[路径名称: 点(组)元素检测]
[ExpID: 2]
[UseID: 4]
[数据所在坐标系]
1.0000 0.0000 0.0000
0.0000 1.0000 0.0000
0.0000 0.0000 1.0000
0.0000 0.0000 0.0000

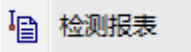
[ID 理论X 理论Y 理论Z 实测X 实测Y 实测Z 上公差X 上公差Y 上公差Z 下公差X 下公差Y 下公差Z 探测方向X 探测方向Y 探测方向Z]
1 -17.9501 9.8086 46.0499 -17.9501 9.8086 47.7476 0.0100 0.0100 0.0100 -0.0100 -0.0100 -0.0100 0.0000 0.0000 -1.0000
2 -17.0270 -9.9963 46.9730 -17.0270 -9.9963 47.3326 0.0100 0.0100 0.0100 -0.0100 -0.0100 -0.0100 0.0000 0.0000 -1.0000
3 -25.9998 11.2559 38.0002 -25.9998 11.2559 38.8503 0.0100 0.0100 0.0100 -0.0100 -0.0100 -0.0100 0.0000 0.0000 -1.0000
4 -25.8130 -9.8477 38.1870 -25.8130 -9.8477 38.5512 0.0100 0.0100 0.0100 -0.0100 -0.0100 -0.0100 0.0000 0.0000 -1.0000
```

图 15 a 检测数据打印格式

编号	路径名称	检测项	理论值	实际值	上公差	下公差	偏差	超差%
1	点(组) 2_ID 1	中心X	-1.0000	-1.0873	0.0100	-0.0100	-0.0873	-772.50
1	点(组) 2_ID 1	中心Y	-20.3295	-20.3293	0.0100	-0.0100	0.0002	0.00
1	点(组) 2_ID 1	中心Z	-2.2678	-2.2677	0.0100	-0.0100	0.0001	0.00
1	点(组) 2_ID 1	距离	0.0000	-0.0873	0.0100	-0.0100	-0.0873	-772.50
2	点(组) 2_ID 2	中心X	-1.0000	-1.0567	0.0100	-0.0100	-0.0567	-466.50
2	点(组) 2_ID 2	中心Y	-16.8357	-16.8354	0.0100	-0.0100	0.0003	0.00
2	点(组) 2_ID 2	中心Z	-2.2678	-2.2677	0.0100	-0.0100	0.0001	0.00
2	点(组) 2_ID 2	距离	0.0000	-0.0567	0.0100	-0.0100	-0.0567	-466.50
3	点(组) 2_ID 3	中心X	-1.0000	-1.0123	0.0100	-0.0100	-0.0123	-22.50
3	点(组) 2_ID 3	中心Y	-12.7595	-12.7591	0.0100	-0.0100	0.0004	0.00
3	点(组) 2_ID 3	中心Z	-2.2678	-2.2677	0.0100	-0.0100	0.0001	0.00
3	点(组) 2_ID 3	距离	0.0000	-0.0123	0.0100	-0.0100	-0.0123	-22.50
4	点(组) 2_ID 4	中心X	-1.0000	-0.9722	0.0100	-0.0100	0.0278	178.50
4	点(组) 2_ID 4	中心Y	-10.6427	-10.6426	0.0100	-0.0100	0.0001	0.00
4	点(组) 2_ID 4	中心Z	-1.5409	-1.5409	0.0100	-0.0100	-0.0000	0.00
4	点(组) 2_ID 4	距离	0.0000	0.0278	0.0100	-0.0100	0.0278	178.50

图 15b 超差报警数据打印格式

五、生成检测报表

- (1) 加工环境下，选择【刀具路径】→【检测报表】  ；
- (2) 报表参数设置界面，点击“导入数据”按钮，导入图 15 a 格式的数据；

(3) 用户根据需求在【视图列表】下选择需要显示的数据类型，梯度属性最高 8 级，详细信息根据用户信息填写，主要操作界面如图 16 所示：



图 16 用户更改界面

(4) 用户根据需求在视图区点击需要显示偏差值的测量点，亦可在界面点击“选择测量点”勾选“匹配所有测量点”一次显示所有测量点的检测数据；

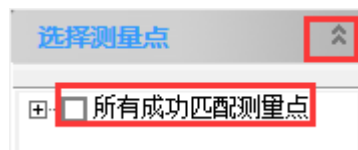


图 17 测量点选择

(5) 将工件旋转到所需视图，调整测量点引线，保证输出报表的数据清晰不被遮挡（默认俯视图）点击“保存视图”；如需多个视图，保存视图后再点击“视图列表”可查看保存的视图；

(6) 参数设置完成后点击“生成报表”，即可生成网页版检测报表，报表格式如下图所示：

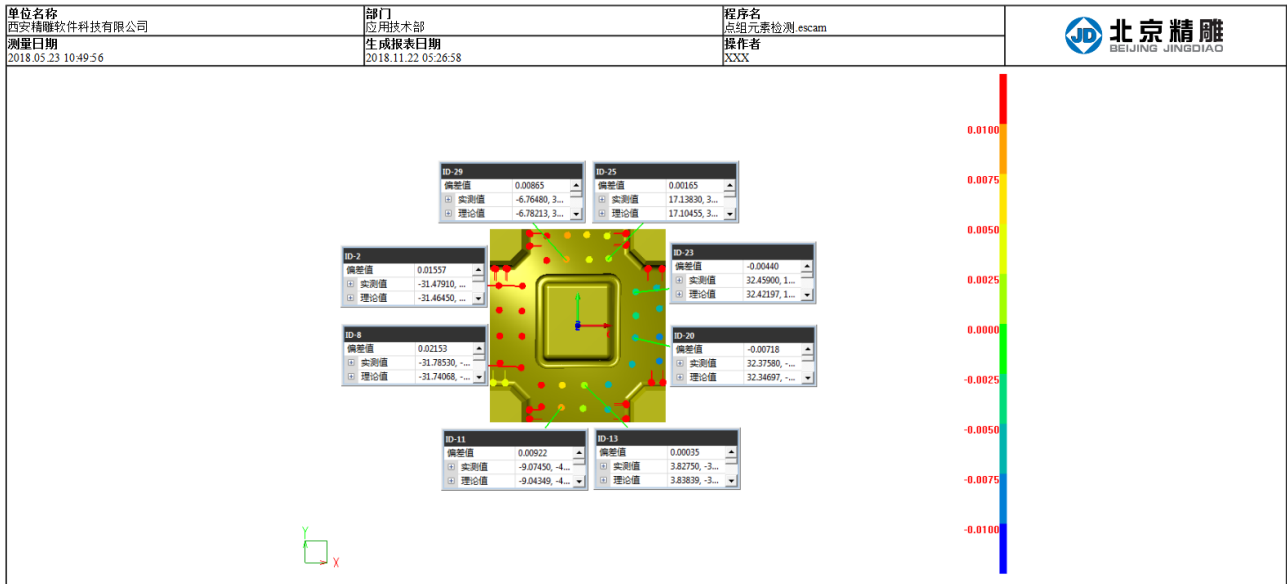


图 18 网页版检测报表

西安研发中心 在机测量和智能修正组

联系人：孟少鹏 158-2963-4087

2018年11月23日