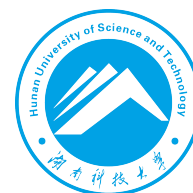




海 克 斯 康
HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE
制造智能

第四章 轴类零件的自动测量程序编写及检测

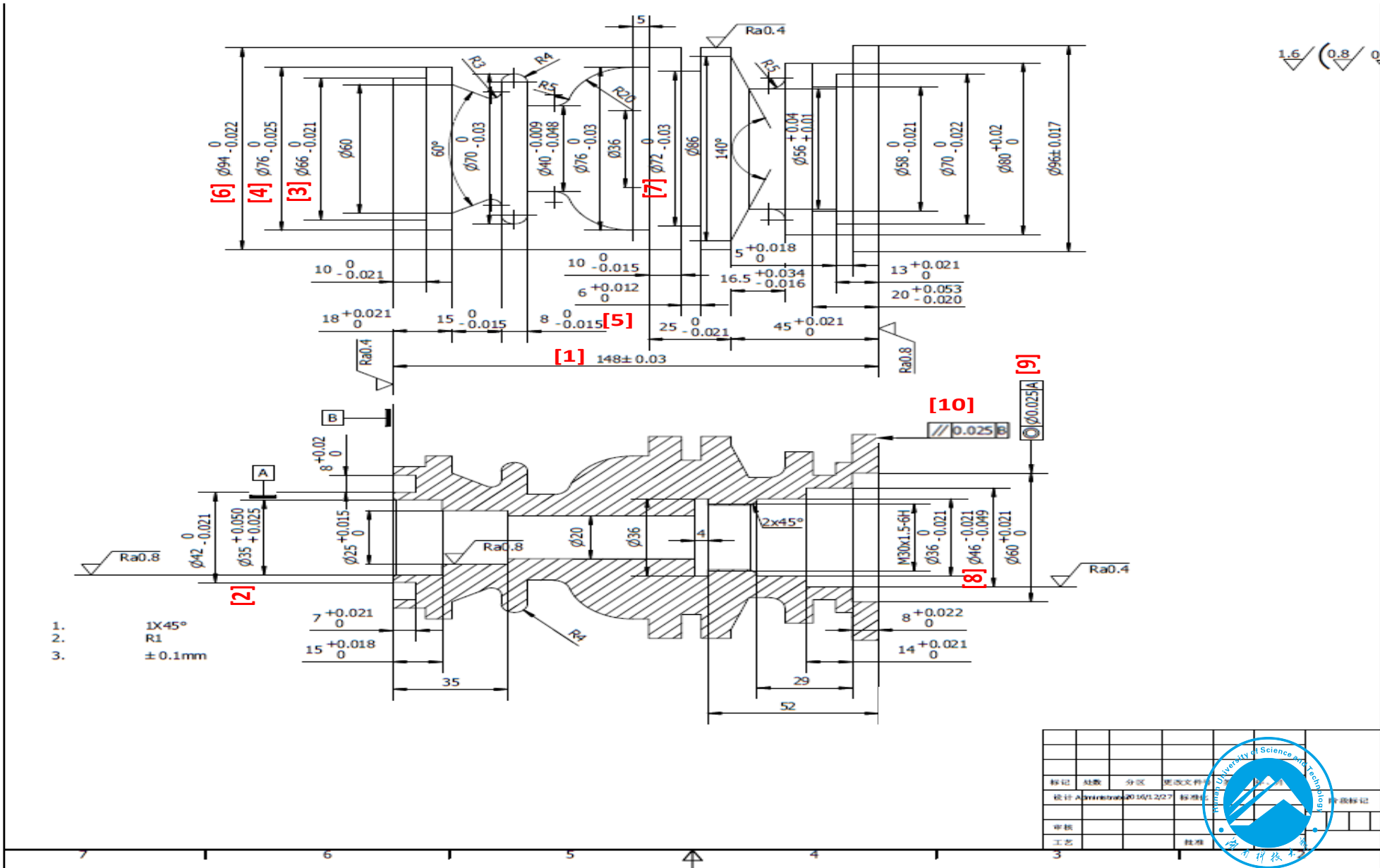


学习目标

1. 掌握星型测针的安装、配置、校验方法
2. 掌握单轴坐标系的建立方法
3. 掌握多探针测量技巧
4. 掌握极坐标系的转换计算
5. 掌握同轴度测量、评价方法

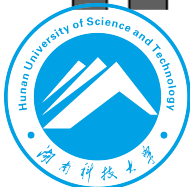
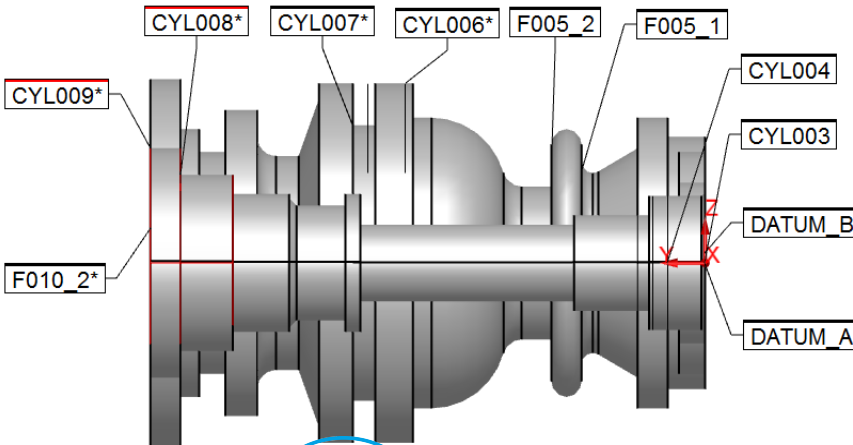
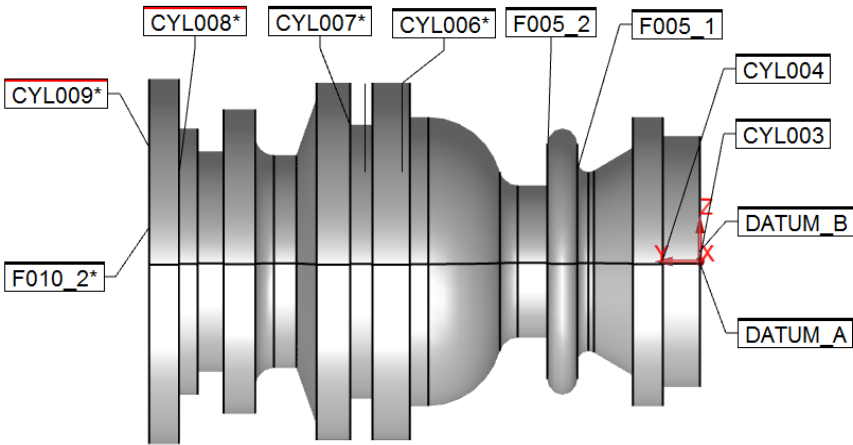


1. 了解任务



1. 了解任务

序号	尺寸	描述	标称值	上极限偏差	下极限偏差	测定值	偏差	超差
1	D001	尺寸2D距离	148	0.03	-0.03			
2	DF002	尺寸 直径	35	0.05	-0.025			
3	DF003	尺寸直径	66	0	-0.021			
4	DF004	尺寸直径	76	0	-0.025			
5	D005	尺寸2D距离	8	0	-0.015			
6	DF006	尺寸直径	94	0	-0.022			
7	DF007	尺寸直径	72	0	-0.03			
8	DF008	尺寸 直径	46	-0.021	-0.049			
9	C0009	FCF 同轴度	0	0.025	0			
10	PA010	FCF 平行度	0	0.025	0			

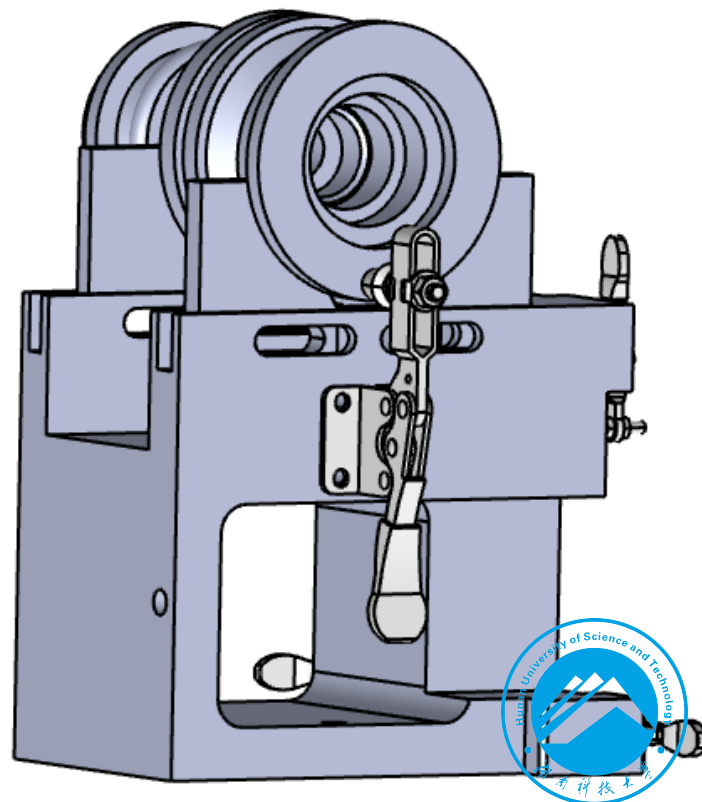
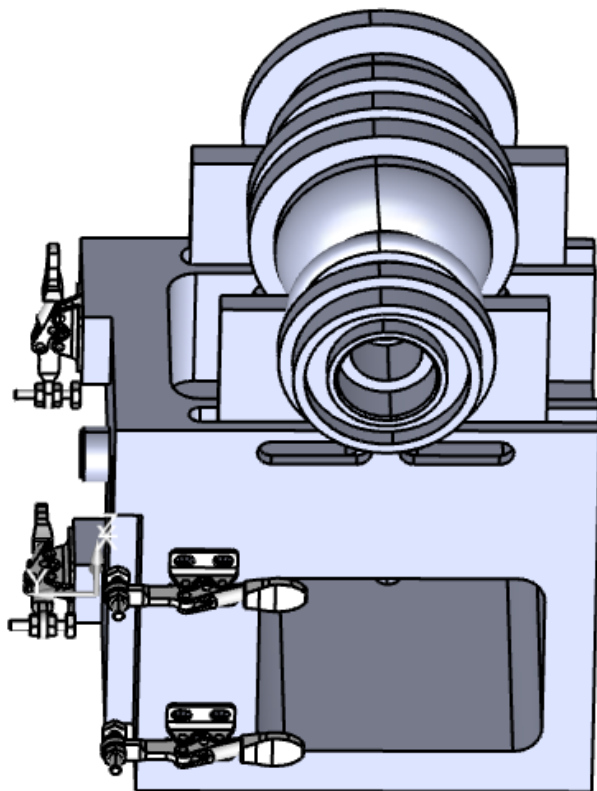


2. 零件装夹

➤ 装夹状态

回转类零件最常用的组合夹具是V型架（或V型块）装夹方案，本例也采用此方案。

为了保持V型块装夹的稳定性，本装夹方案采用两端支撑的方式。在放置好零件后调整水平，直至零件不可晃动，使用后方压爪夹紧工件。



3. 校验测针

➤ 测头选型

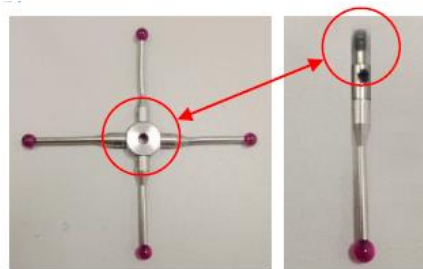
沿用第三章的测座，测针配置如下图：

HH-A-T5
接头:b angle
接头:a angle
连接:HA-TM-31
连接:TESASTAR-P
连接:EXTEN10MM
测尖号1:2BY20MMSTAR_TESA (指向Z-)
测尖号2:TIPSTAR2BY30_TESA (指向X+)
测尖号3:TIPSTAR2BY30_TESA (指向Y+)
测尖号4:TIPSTAR2BY30_TESA (指向X-)
测尖号5:TIPSTAR2BY30_TESA (指向Y-)

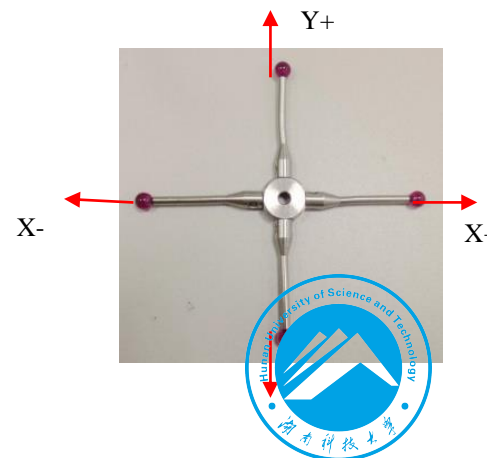
注：TIPSTAR2BY30中的30为相对两个测杆间红宝石球心连线的距离，即2与4号针（或3与5号针）之间的距离。

➤ 测针安装

1. 将右下图测针连接螺纹从星型测针中心孔穿过。



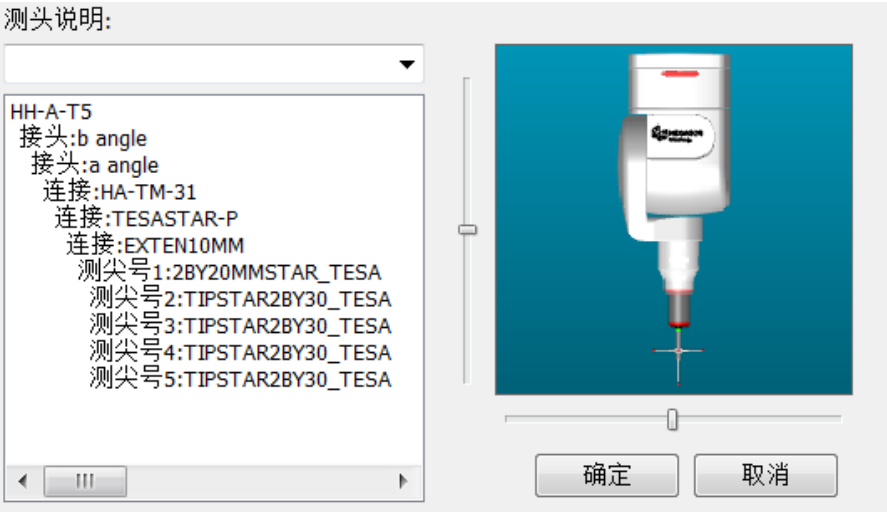
2. 测针螺纹与测头连接，旋紧前保证星型测针水平方向与机器轴向大致平行，避免测量时测针干涉。



3. 校验测针

➤ 星型测针校验

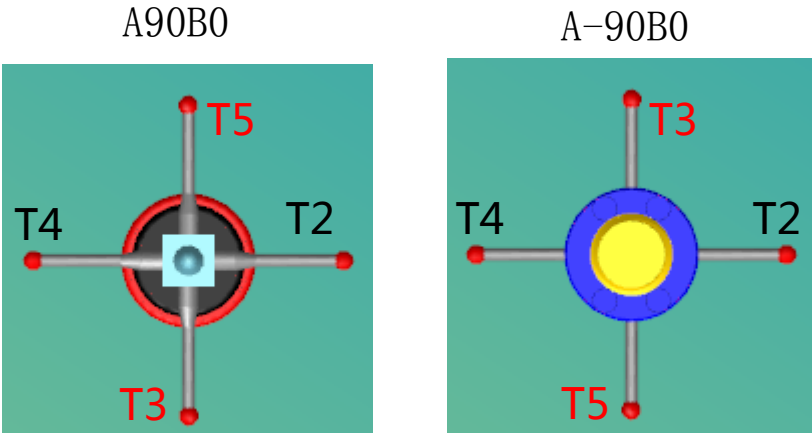
(1) 配置测头文件



激活测尖列表:

T1A0B0	球形测尖	0,12,261.7	0,0,1
T1A90B0	球形测尖	0,194.2,55.50,1,	
T1A-90B0	球形测尖	0,-194.2,79.5	0,-
T2A0B0	球形测尖	-26,12,241.7	-1,0,0
T2A90B0	球形测尖	-26,174.2,55.5	-1
T2A-90B0	球形测尖	-26,-174.2,79.5	-
T3A0B0	球形测尖	0,-14,241.70	-1,0
T3A-90B0	球形测尖	0,-174.2,53.5	0,0
T3A90B0	球形测尖	0,174.2,81.50	0,
T4A0B0	球形测尖	26,12,241.7	1,0,0
T4A90B0	球形测尖	26,174.2,55.5	1,0
T4A-90B0	球形测尖	26,-174.2,79.5	1,
T5A0B0	球形测尖	0,38,241.7	0,1,0
T5A-90B0	球形测尖	0,-174.2,105.5	0,
T5A90B0	球形测尖	0.174.2,29.50	0.

(2) 添加测头角度“A90B0”、“A-90B0”，测针列表中每增加一个角度，会自动在测针列表中添加5 个新测针角度。



3. 校验测针

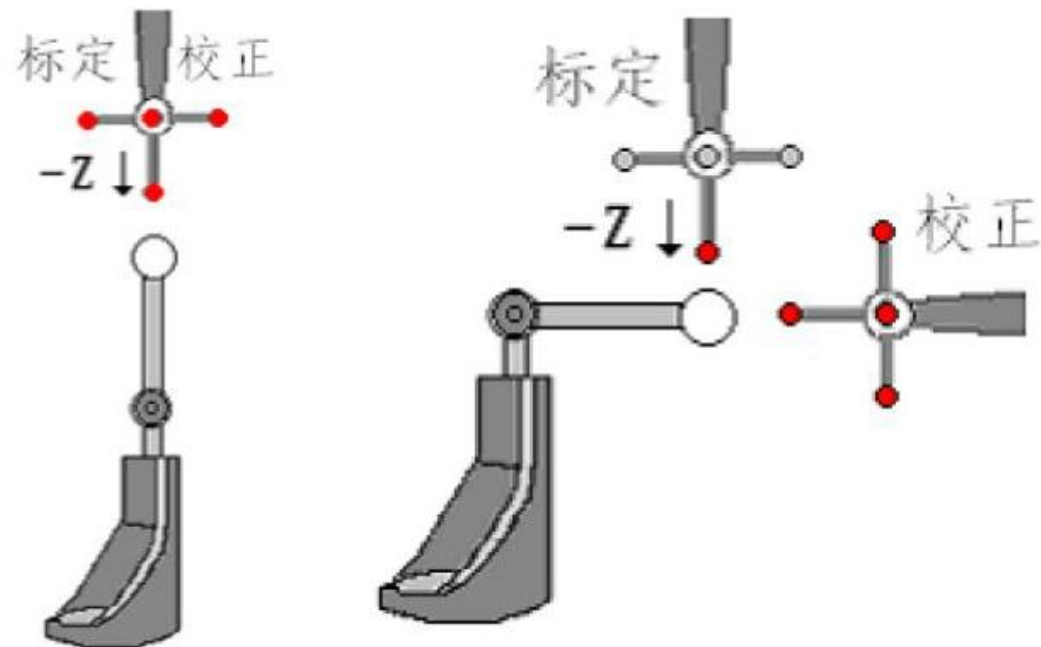
➤ 星型测针校验

(3) 校验

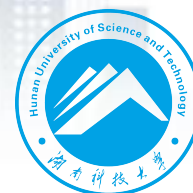
1) 调整标准球支撑杆竖直向上，定义矢量
(0, 0, 1) 标准球001，校验测针A0B0的5个测针以及A90B0的4个测针（除了T5A90B0）和A-90B0的4个测针（除了T3A-90B0）；

2) 调整标准球支撑杆指向X正，定义矢量
(1, 0, 0) 标准球002，适当调整标准球高度。校验T1A0B0、T5A90B0和T3A-90B0三个测针，可用工具列表选择002后点击测量，开始自动校验过程；
(注意：T1A0B0是本例的参考测针，每次更换标准球方向或位置后必须重新校验)

3) 校验完毕后确认校验结果，如果不满足需求，则必须重新检查原因并校验。

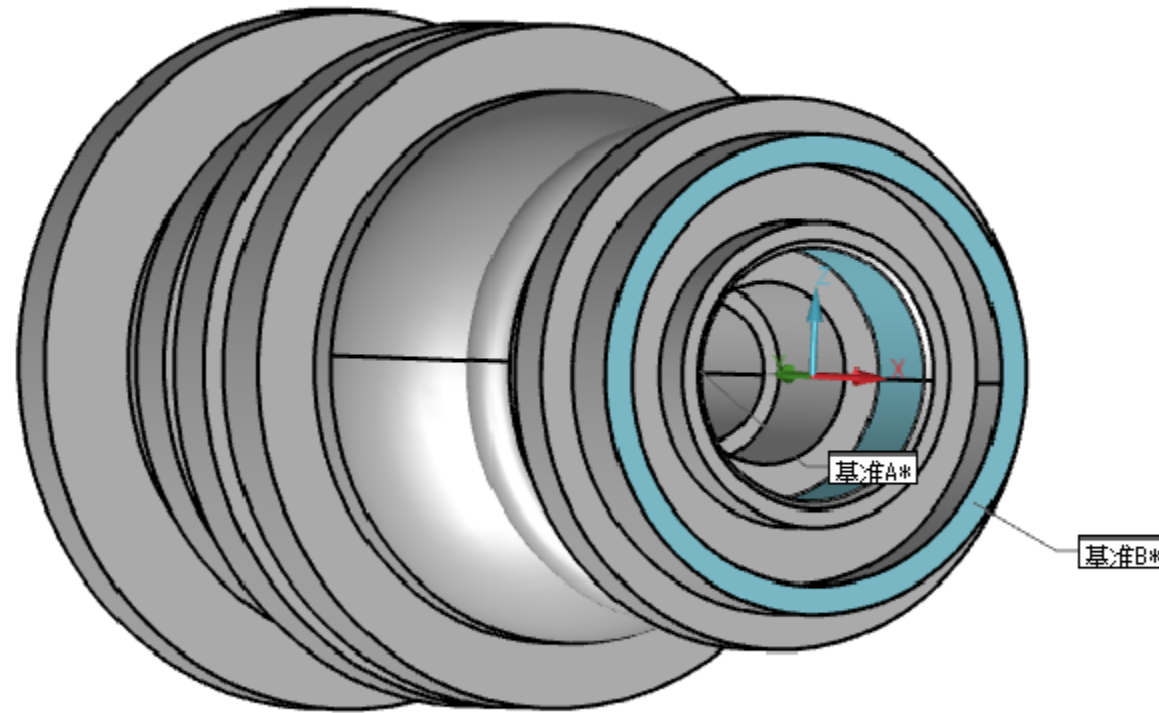


请练习 星型针校验



4. 建立零件坐标系

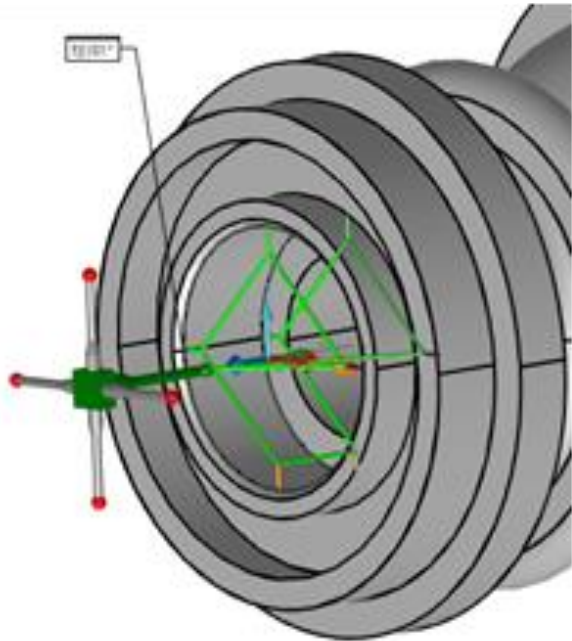
➤ 确定坐标系建立基准



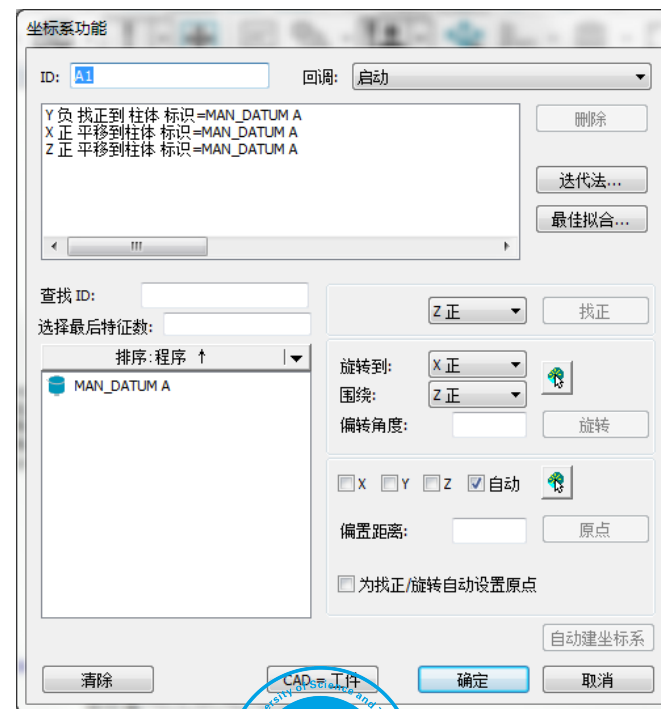
4. 建立零件坐标系

➤ 粗建坐标系

1. 使用测针为：测尖/T1A-90B0，手动测量回转轴元素基准A（注意圆柱测量顺序）。
2. 插入新建坐标系A1，使用“MAN_DATUM A”找正Y负，并使用该平面将X、Z轴置零。



3. 测量端面元素基准B（环形平面），确定主找正方向Y负轴向的零点。
4. 插入新建坐标系A2，使用“MAN_DATUM B”基准将Y轴置零。



4. 建立零件坐标系

➤ 精建坐标系

1. 切换测量模式为自动（使用快捷键“Alt+Z”，或点击DCC图标切换）。在安全位置添加移动点，根据需要可设置多个移动点。
2. 按照粗建坐标系第一步顺序，插入自动测量圆柱命令。
3. 坐标系找正方式与手动坐标系相同：确定主找正方向Y负，并将X轴、Z轴坐标置零；
4. 测量基准B平面，采用自动测量平面，确定主找正方向Y轴向的零点。

单轴坐标系仅有一个轴向得到了控制，另外两个轴向怎么确定？

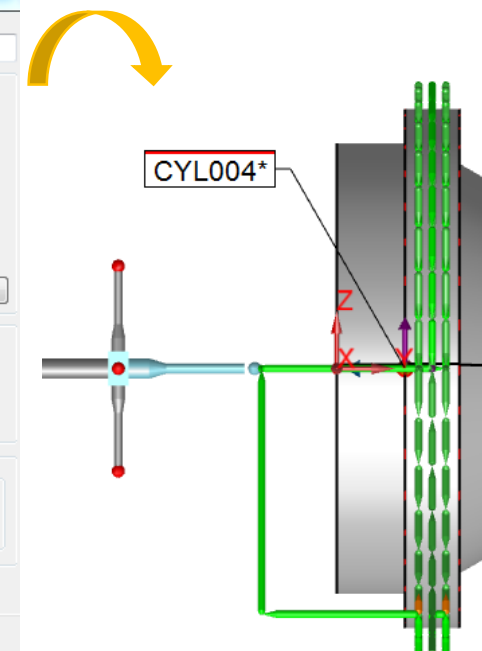
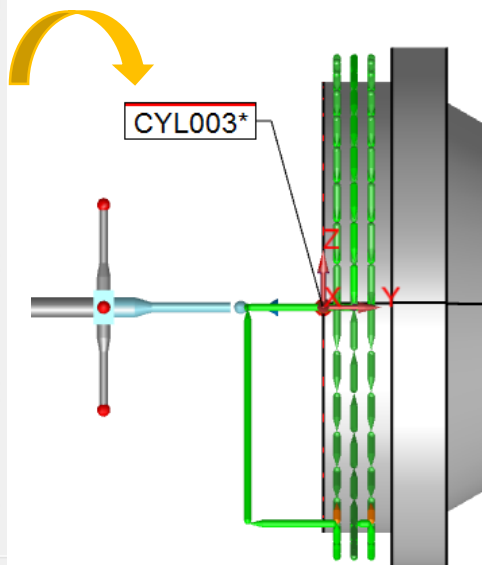
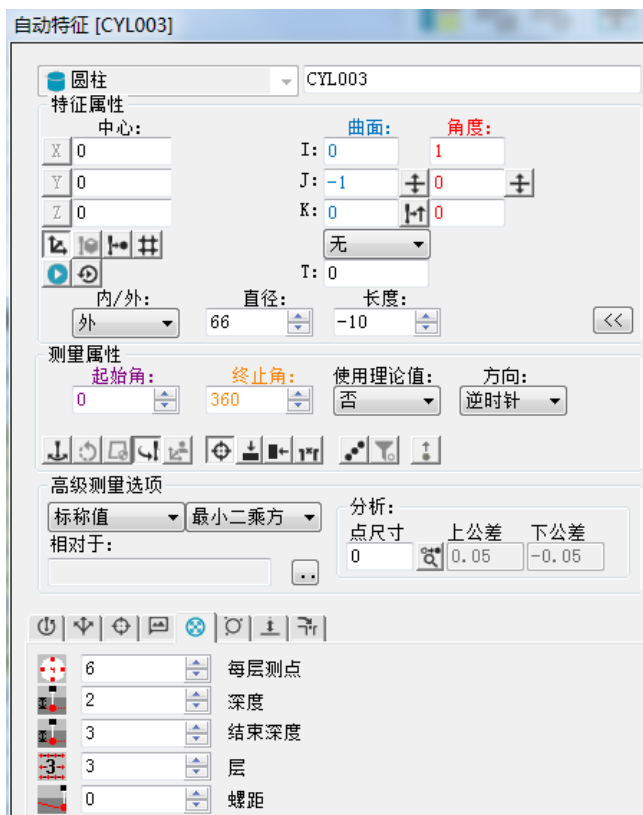
其实我们在建立坐标系前默认坐标系为机器坐标系，零点为设备回家位置，轴向垂直于导轨，因此这里没有特别指定的轴向。RX、RY则使用了设备默认轴向按照主找正轴向的偏转矩阵转化后得到的方向。



5. 自动测量特征

➤ 自动测量圆柱CYL003和CLY004

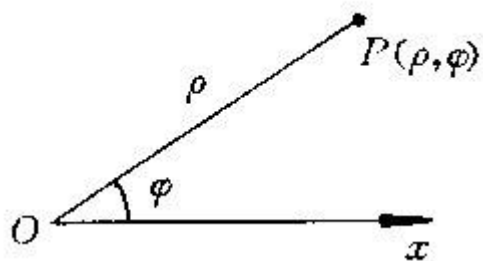
参考第三章自动测量圆柱的方法，测量CYL003和CYL004，测针：T1A-90B0。



5. 自动测量特征

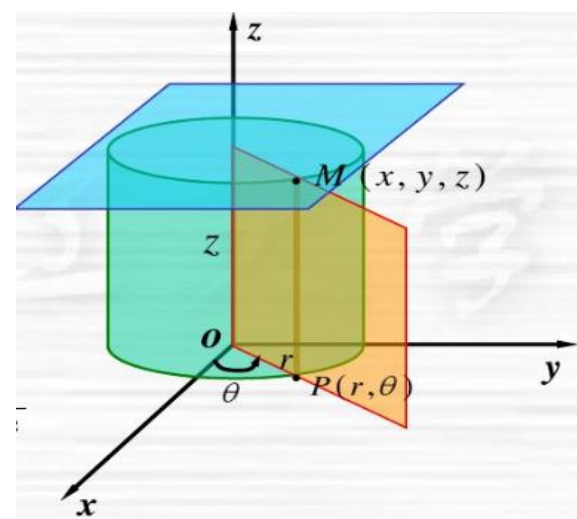
- 自动测量平面F005_1，先了解极坐标系概念。

极坐标系



二维平面点P坐标，记为 $P(\rho, \theta)$

柱坐标系




三维空间点P极坐标表述为 (r, θ, H) ，H表示点所在二维平面关于初始坐标系的高度值（ $H=Z$ ）。

5. 自动测量特征

➤ 自动测量平面F005_1

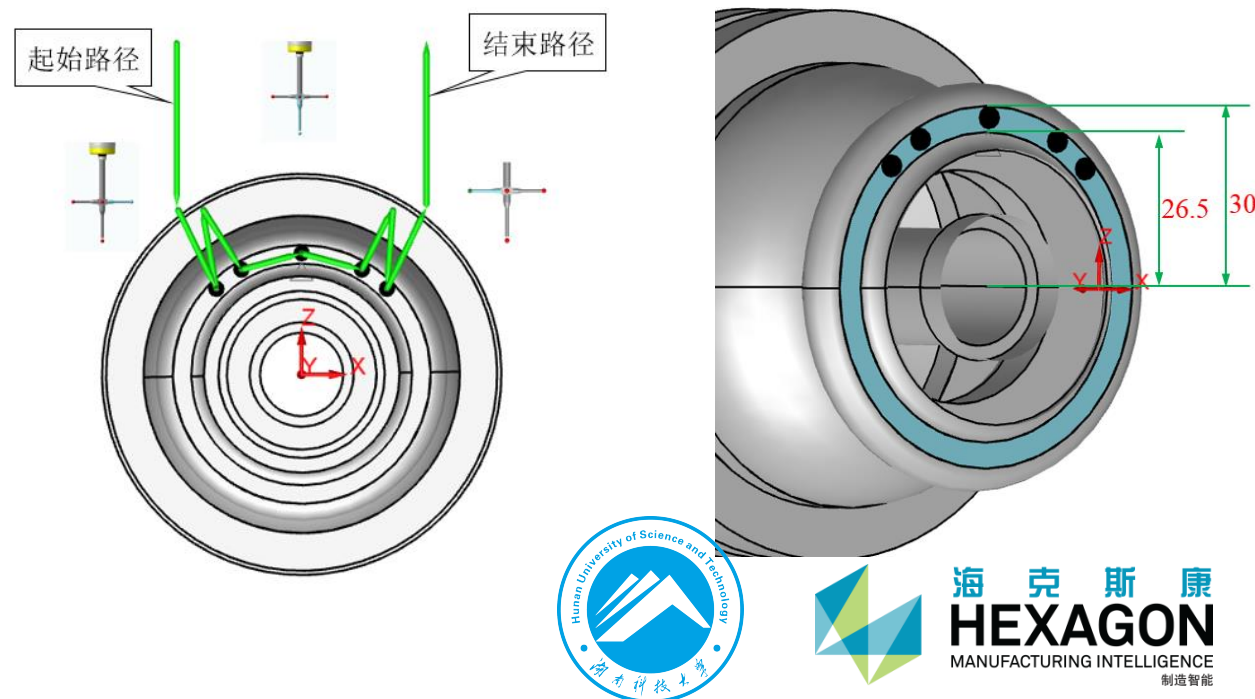
通过测量一系列矢量点的方法构造得到平面F003:

- 1) 调用测针: “T2A0B0”;
- 2) 将工作平面切换为Y负; 打开自动矢量点命令, 点击坐标系切换按钮 , 切换为“极坐标系”;
- 3) 按照下图参数设置第一个矢量点的参数, 随后添加移动点用于切换测针;



4) 切换测针 “T1A0B0” 测量角度分别为120°、90°、60°三个矢量点, 随后添加移动点;

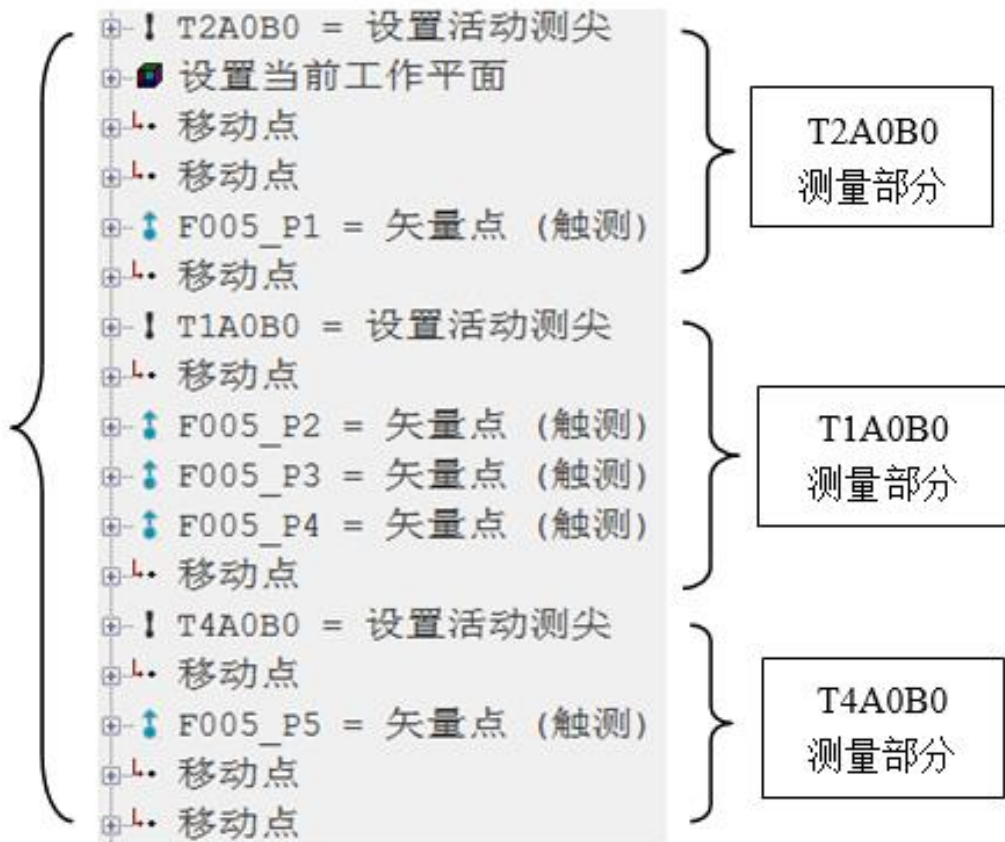
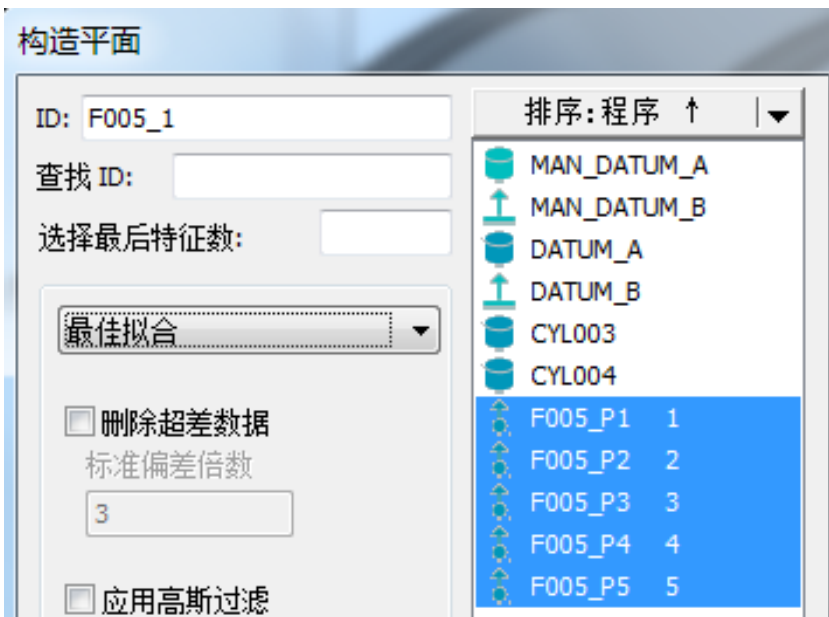
5) 使用测针 “T4A0B0” 测量角度分别为45°的一个矢量点, 随后添加移动点;



5. 自动测量特征

➤ 自动测量平面F005_1

6) 将平面上采集的5个矢量点构造为平面特征F005_1。



5. 自动测量特征

➤ 自动测量平面F005_2

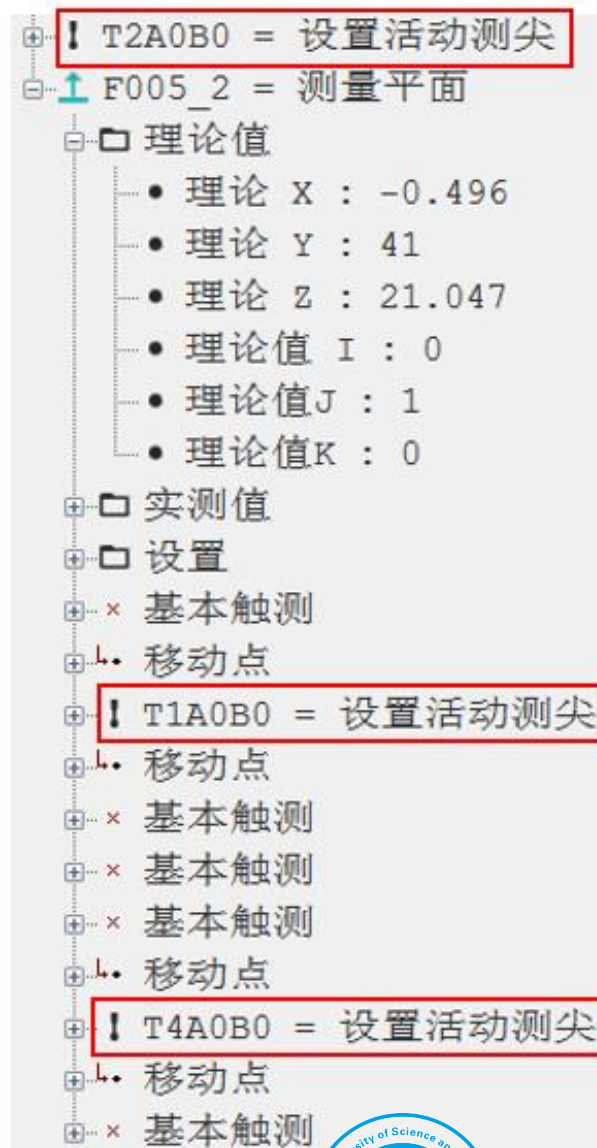
F005_2与F005_1是相对称的平面，下面我们尝试使用一个平面测量命令完成多测针的测量。

1) 切换测针为T2A0B0，使用操纵盒控制测头在平面F005_2上测量1个测点，注意测量完毕后添加移动点衔接下一个测针（**注意此时不按“确认键”**）；

2) 切换测针为T1A0B0，使用操纵盒控制测头在平面F005_2既定位置上测量3个测点，注意测量完毕后添加移动点衔接下一个测针（**注意此时不按“确认键”**）；

3) 切换测针为T4A0B0，使用操纵盒控制测头在平面F005_2上测量1个测点，注意测量完毕后添加移动点移动到安全位置，随后按操纵盒的“确认键”生成平面命令；

4) 手动把Y值修改成41。



请练习 用星型针测量零件



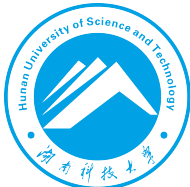
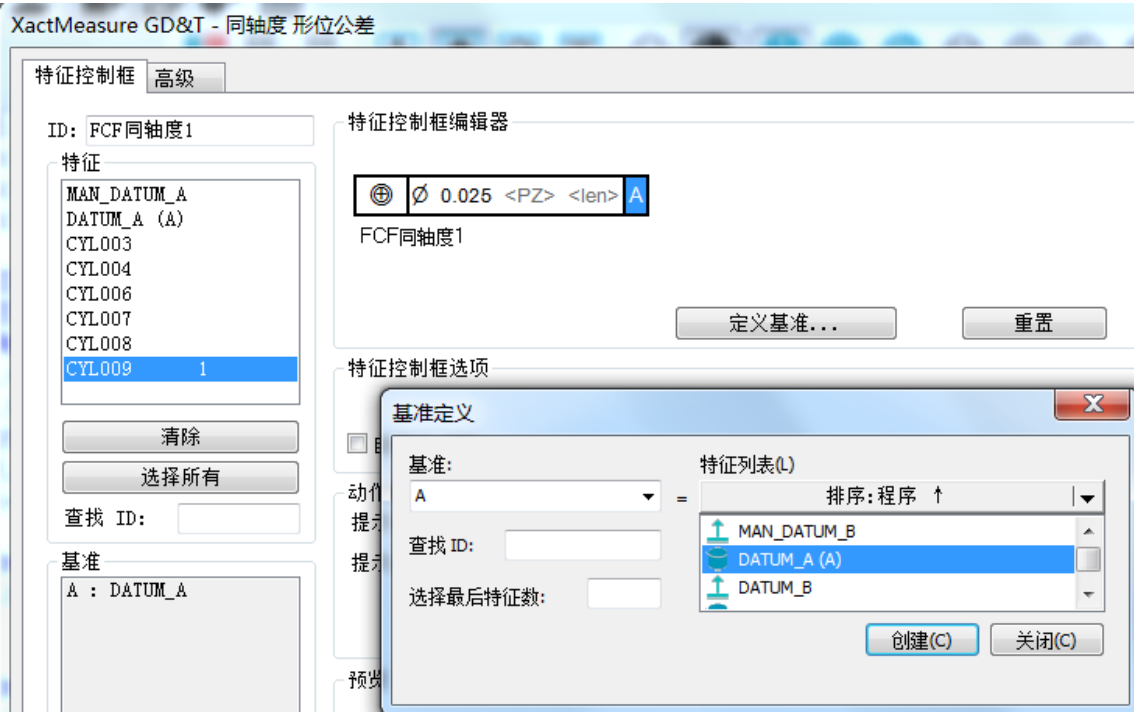
6. 尺寸评价

➤ 同轴度评价

尺寸	描述	标称值	上极限偏差	下极限偏差
C0009	FCF同轴度	0	0.025	0

- 1) 在“同轴度”评价框中先定义DATUM_A为基准A;
- 2) 在左侧特征栏选择被评价特征CYL009;
- 3) 在特征控制编辑器中选择基准A，并填入尺寸公差;
- 4) 评价结果如下图所示。

CO009	毫米	⊕ ∅0.025 A						
特征	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN
CYL009	0.000	0.025		0.260	0.260	0.235	0.130	0.130



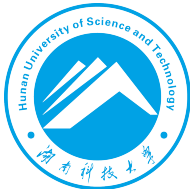
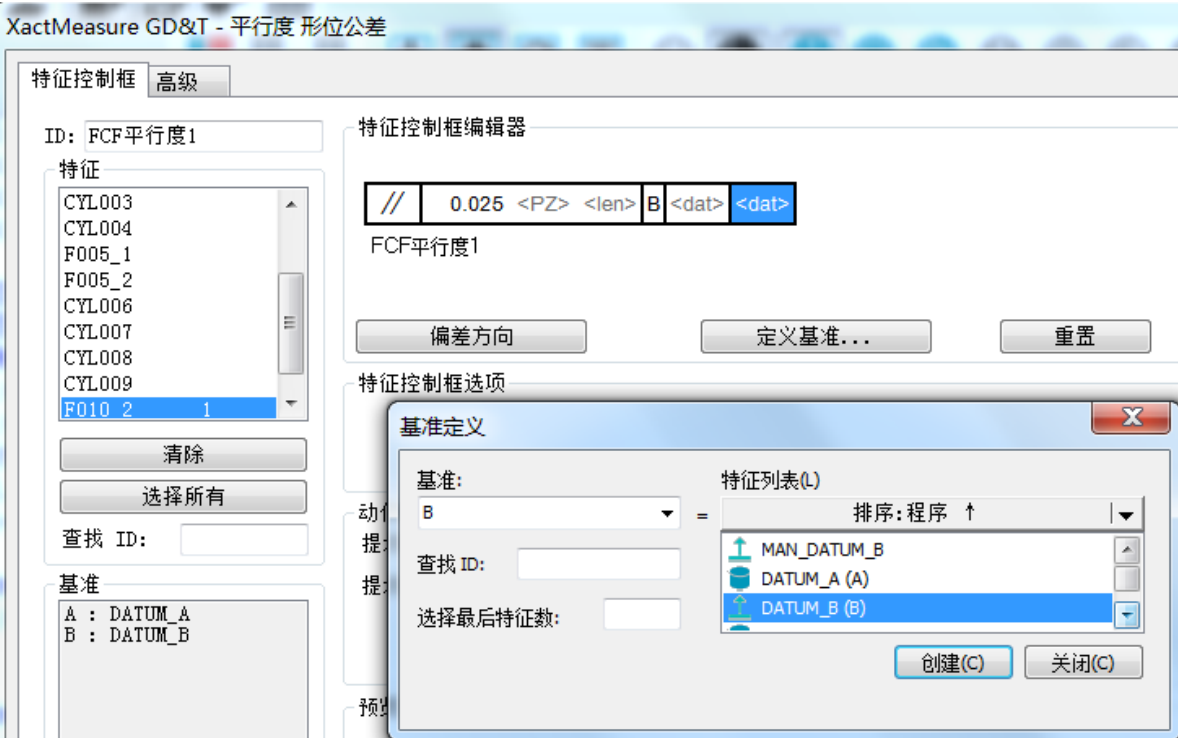
6. 尺寸评价

➤ 平行度评价

尺寸	描述	标称值	上极限偏差	下极限偏差
PA010	尺寸平行度	0	0.025	0

- 1) 在“平行度”评价框中先定义DATUM_B为基准B;
- 2) 在左侧特征栏选择被评价特征F010_2;
- 3) 在特征控制编辑器中选择基准B, 并填入尺寸公差;
- 4) 评价结果如下图所示。

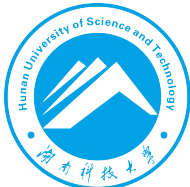
PA010	毫米	// 0.025 B						
特征	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN
F010_2	0.000	0.025	0.000	0.016	0.016	0.000	0.008	-0.008



7. 报告输出

参考第三章报告输出方法，输出并查看报告。

<div>Pc</div>		零件名: 20180228-sz						三月 30, 2018		19:35	
		修订号:				序列号:				统计计数: 1	
↔	毫米	D001 - DATUM_B 至 F010_2 (Y 轴)									
AX	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN			
M	148.000	0.030	-0.030	147.800	-0.200	0.170	147.804	147.797	<div></div>		
⌀	毫米	DF002 - DATUM_A									
AX	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN			
直径	35.000	0.050	-0.025	35.041	0.041	0.000	35.046	35.036	<div></div>		
⌀	毫米	DF003 - CYL003									
AX	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN			
直径	66.000	0.000	-0.021	65.992	-0.008	0.000	65.995	65.990	<div></div>		
⌀	毫米	DF004 - CYL004									
AX	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN			
直径	76.000	0.000	-0.025	75.997	-0.003	0.000	75.999	75.995	<div></div>		
↔	毫米	D005 - F005_1 至 F005_2 (Y 轴)									
AX	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN			
M	8.000	0.000	-0.015	8.166	0.166	0.166	8.590	7.770	<div></div>		
⌀	毫米	DF006 - CYL006									
AX	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN			
直径	94.000	0.000	-0.022	94.014	0.014	0.014	94.018	94.011	<div></div>		
⌀	毫米	DF007 - CYL007									
AX	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN			
直径	72.000	0.000	-0.030	72.060	0.060	0.060	72.064	72.056	<div></div>		
⌀	毫米	DF008 - CYL008									
AX	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN			
直径	46.000	-0.021	-0.049	46.008	0.008	0.029	46.011	46.005	<div></div>		
CO009	毫米					Ⓢ 0.025		A			
特征	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN	BONUS		
CYL009	0.000	0.025		0.260	0.260	0.235	0.130	0.130		<div></div>	
PA010	毫米					// 0.025		B			
特征	NOMINAL	+TOL	-TOL	MEAS	DEV	OUTTOL	MAX	MIN	BONUS		
F010_2	0.000	0.025	0.000	0.016	0.016	0.000	0.008	-0.008	0.000	<div></div>	



海克斯康
HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE
制造智能

请练习 尺寸评价

