

第五章 点云数据处理及逆向建模

第五节 GeomagicControlX 数据分析与检测案例

学习目标

通过对配合件这一学习任务的学习，学生能：

1. 掌握 Geomagic Control X 64 的简单的操作方法；
2. 掌握三维检测报告的基本方法；

建议学时

6 学时

学习任务描述

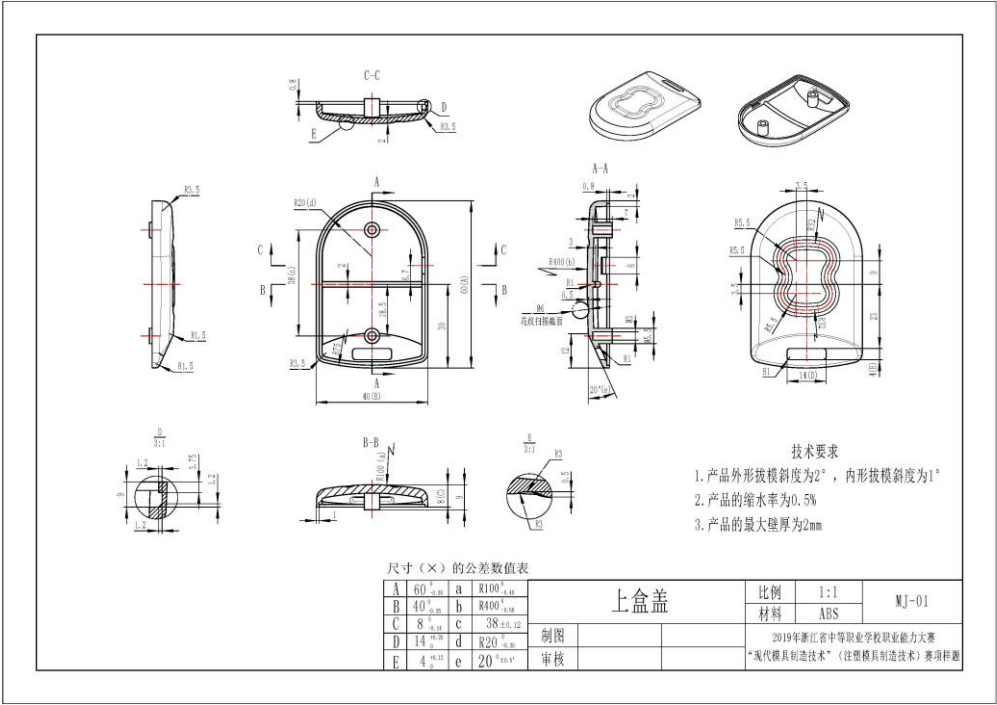
根据给出的计步器—CAD 数模.x_t 和扫描的逆向数据计步器—扫描数据.STL, 进行制件有无成型缺陷的分析并填写成型质量分析报告，完成制件成型质量分析的任务，完成三维检测报告。

软件及模型下载链接：<https://pan.baidu.com/s/1bC685ldUw3EQDiaJmejTsw>

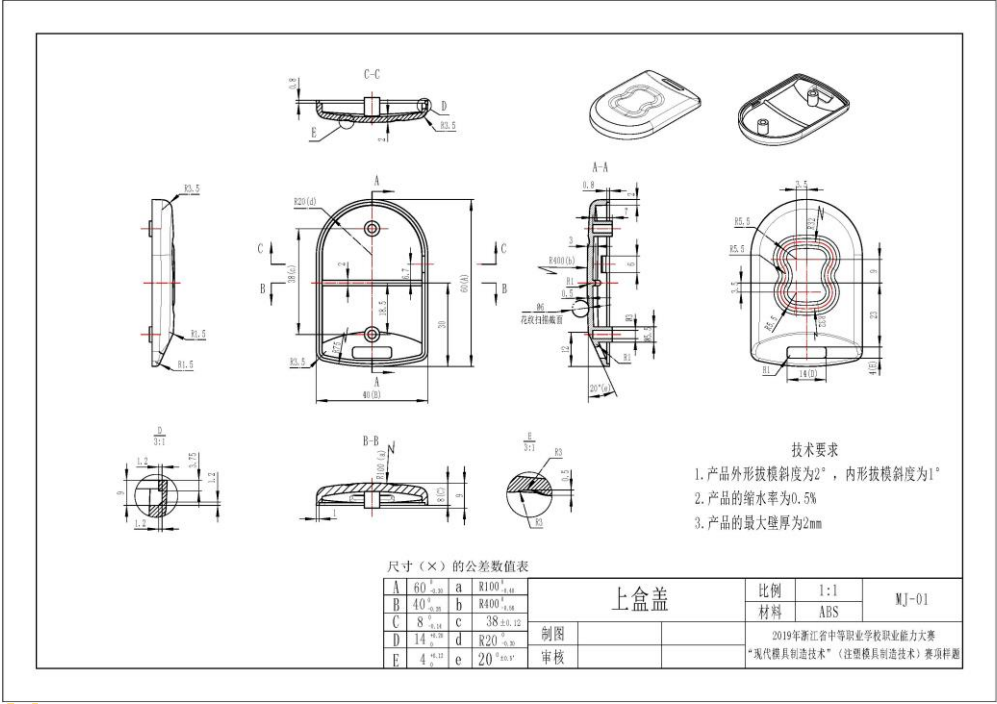
提取码：6kfe

一、任务与图纸要求

下面是给出的尺寸数据，参考上盒盖、下盒盖提供的尺寸数据，用 Geomagic Control X 64 进行三维检测报告的制作。



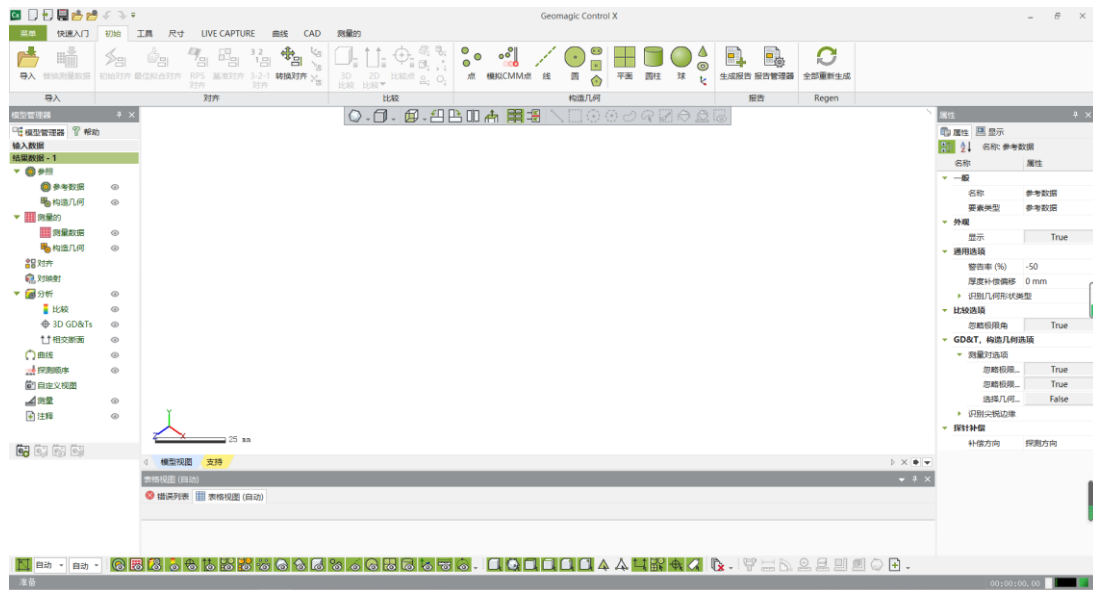
上盒盖尺寸示意图



下盒盖尺寸示意图

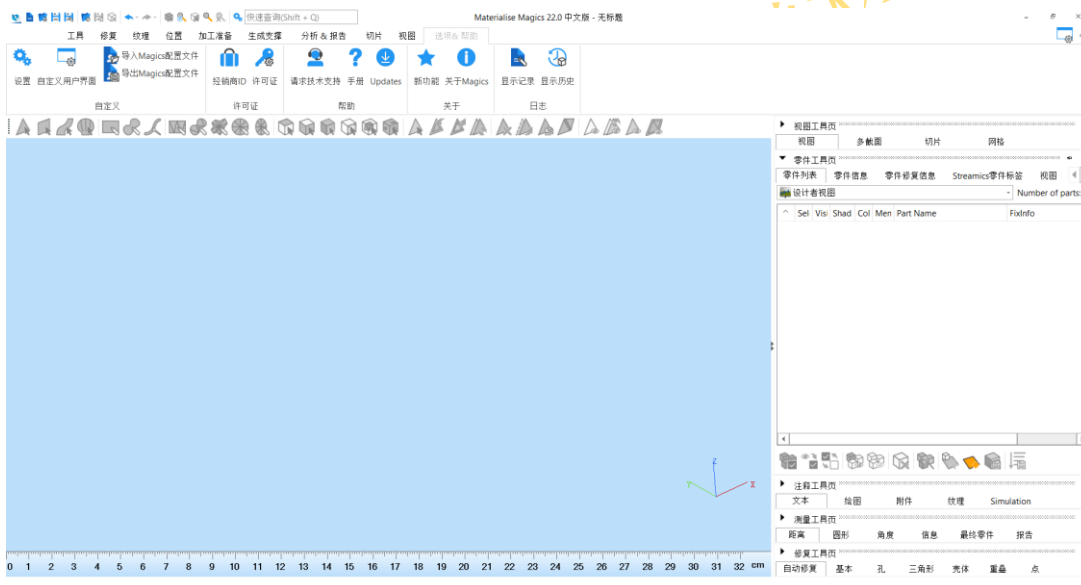
二、画图步骤


(一) 安装好 Geomagic Control X 64 软件:

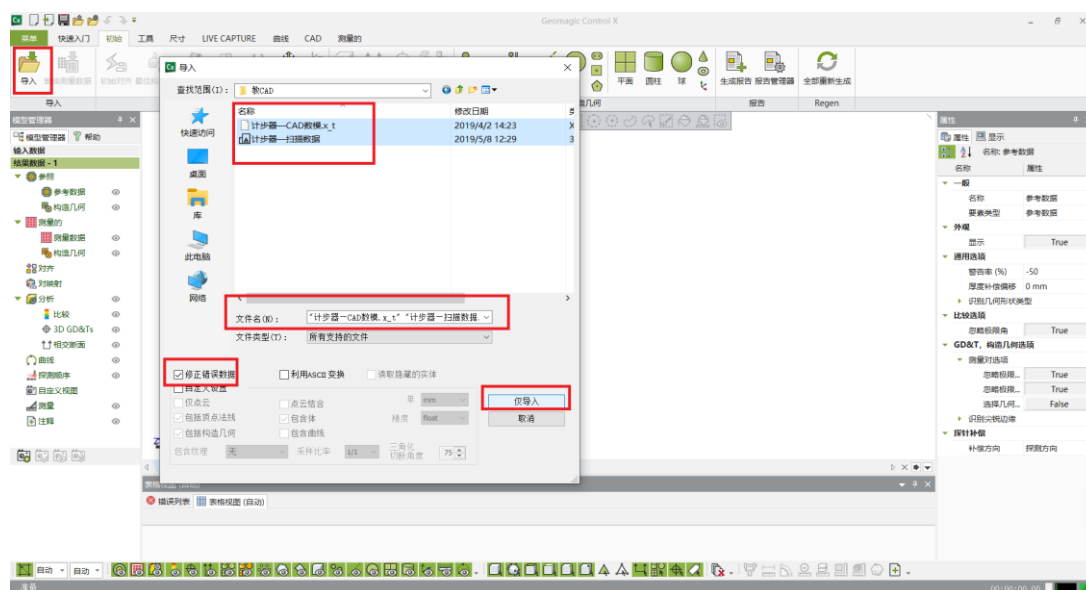


(二) 打开 Geomagic Control X 64 软件处理数据：

1、启动 Materialise Magics 22.0 软件导入要数据分析的模型：



在工具栏中单击  在弹出的导入对话框中找到目录中的计步器—CAD 数模. x_t 和扫描和计步器—扫描数据.STL 文件，勾选修正错误数据文件—>仅导入



2、对模型进行初始对齐：

三种对齐方式：

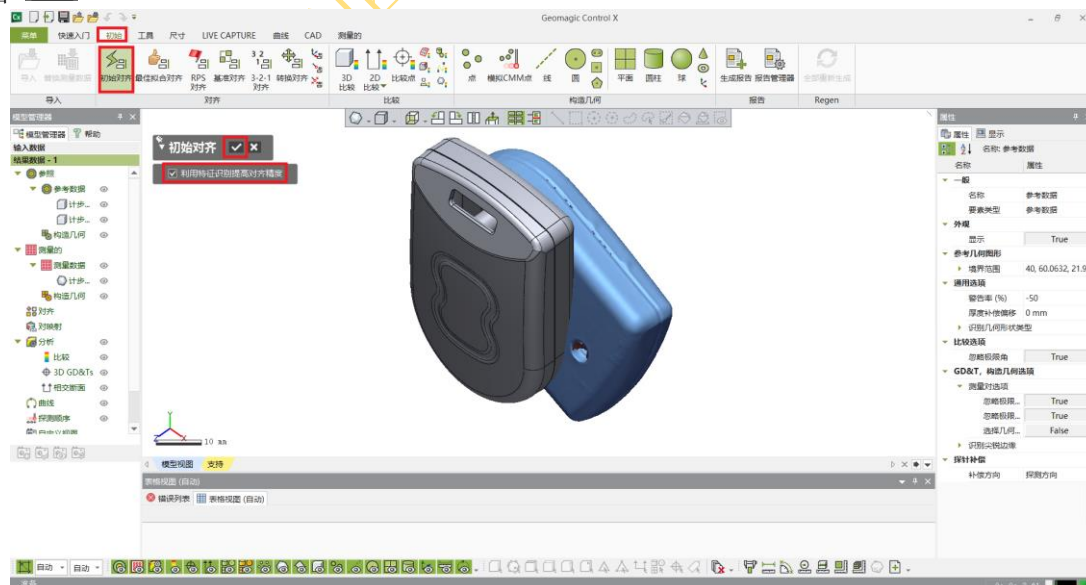
初始对齐加最佳似合对齐

转换对齐（N点，要求不在同一直线上）加最佳似合对齐

以上二种作为预对齐+基准对齐

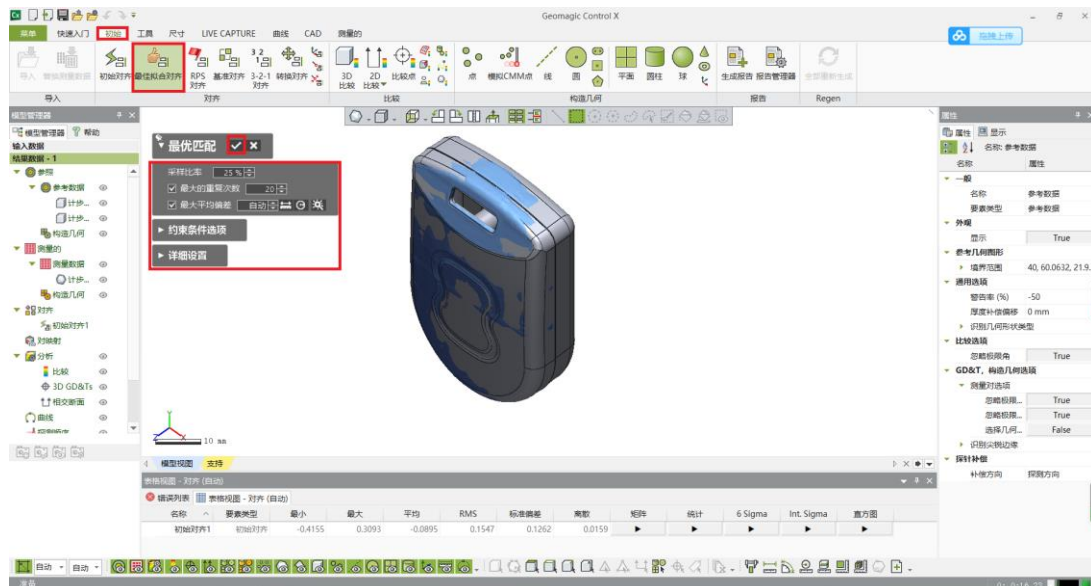
以下例子用初始对齐加最佳似合对齐方式。

在菜单中的初始的初始对齐 **初始对齐** → 在弹出的初始对齐对话框中勾选利用特征识别提高对齐精度
→ 单击





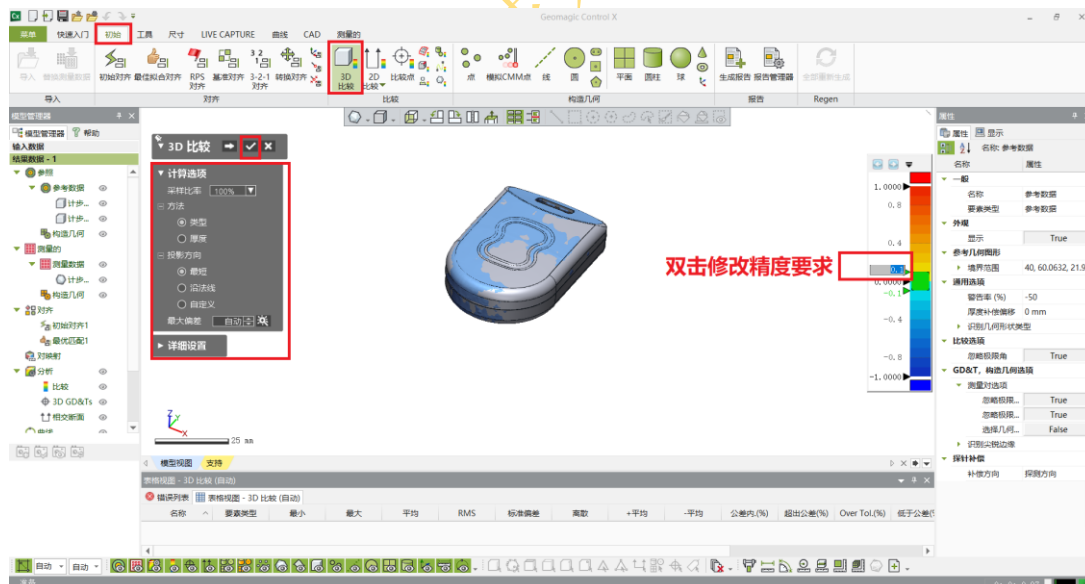
在菜单中的初始的最佳拟合对齐 **最佳拟合对齐** → 在弹出的最优匹配对话框中采用默认配置 → 单击



3、3D 比较




在菜单中的初始的 3D 比较工具 **3D 比较** → 在弹出的 3D 比较对话框中采用默认配置 → 在右侧双击绿色的公差数字修改公差要求 → 单击



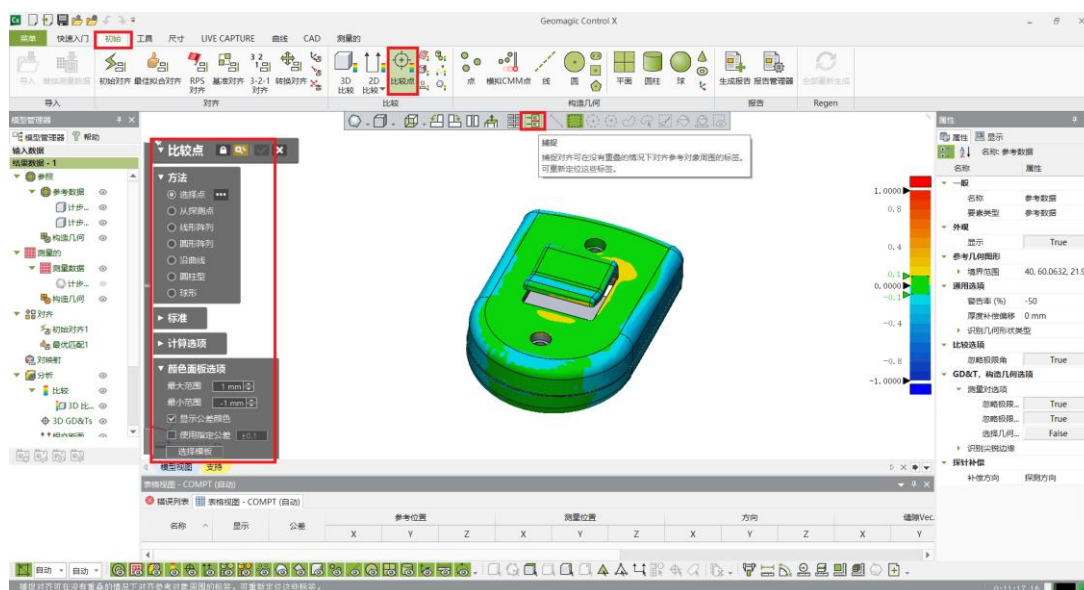
4、从三个角度比较点



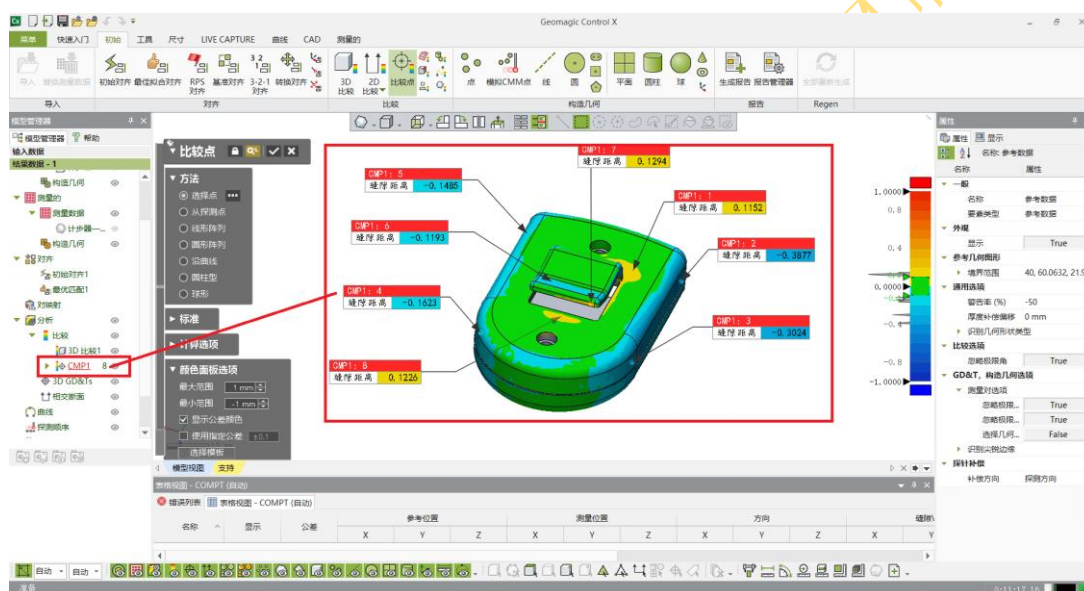
在菜单中的初始的比较点工具 **比较点** → 在弹出的比较点对话框中采用默认配置 → 在选择工具栏

中选择捕捉 , 修改公差要求 → 单击

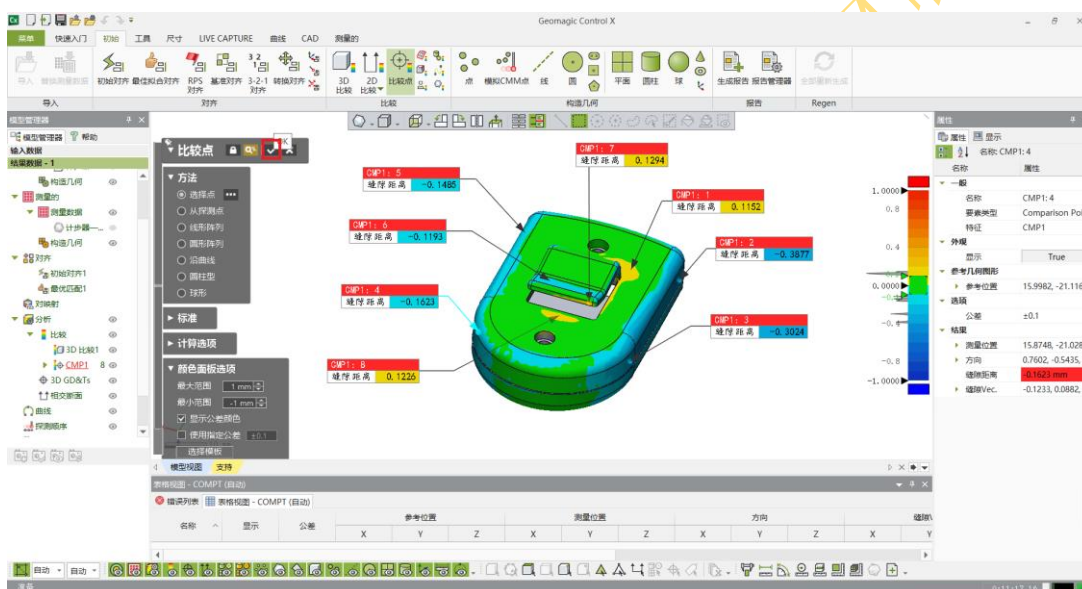
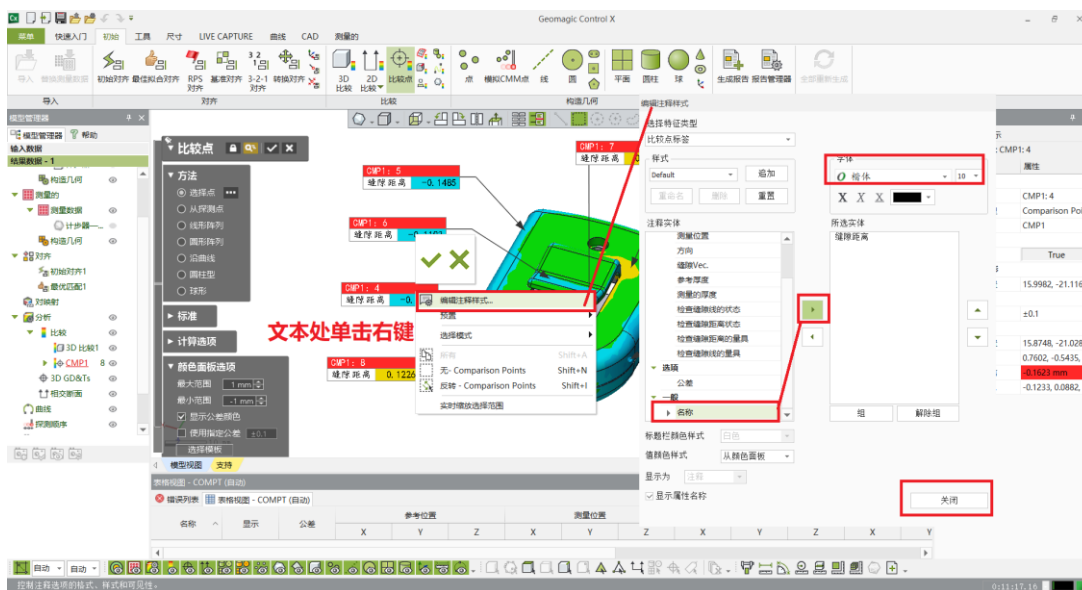


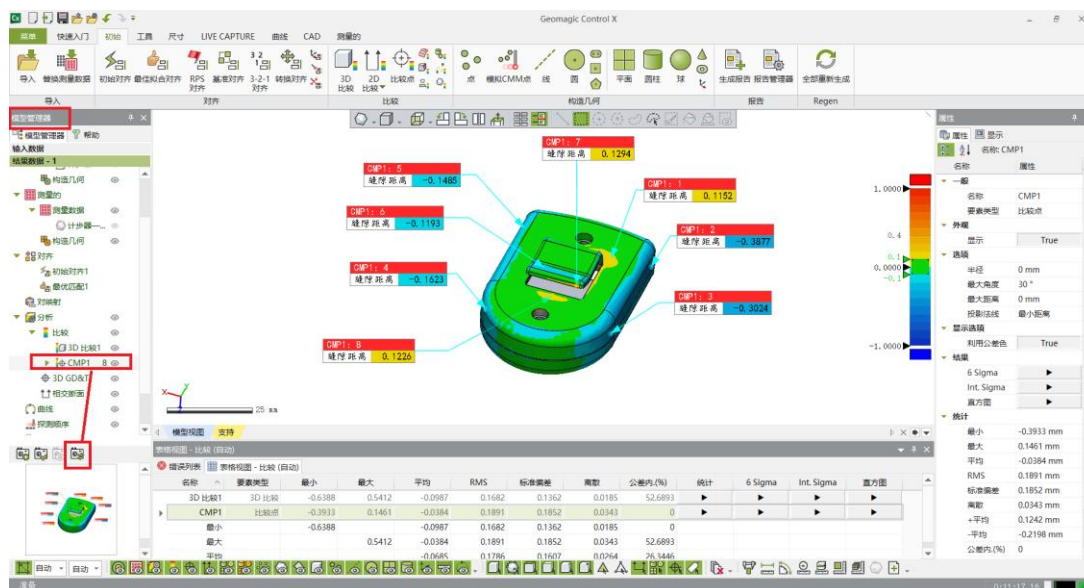


鼠标左键捕捉图形中非绿色的节点，并拖动数值到适合位置



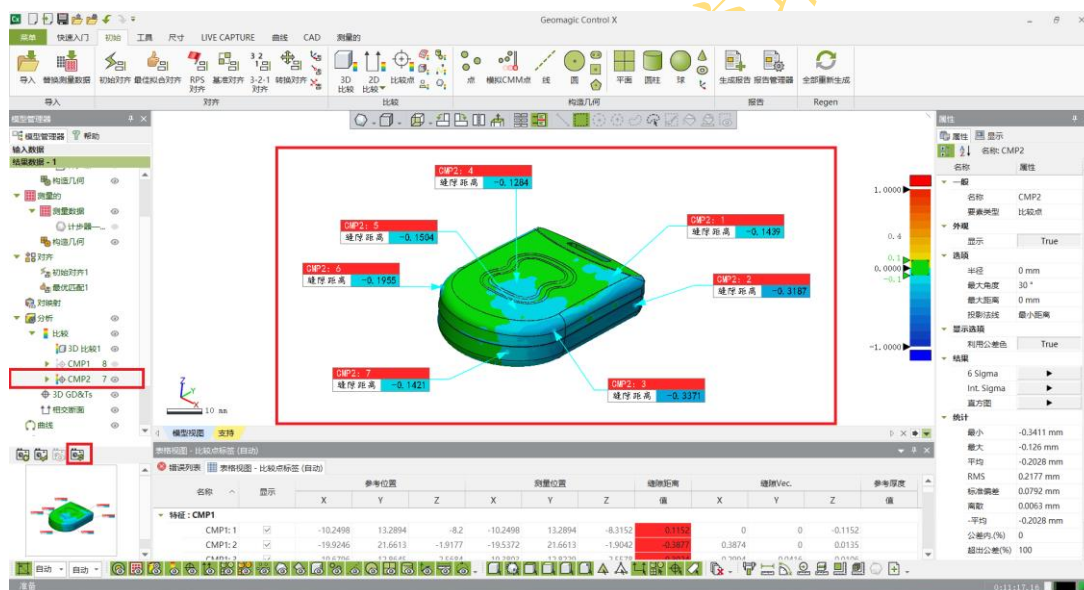
在数字中单击鼠标右键—>选择编辑注释样式对话框—>在弹出的编辑注释样式对话框中把左边的名称添加到右边，修改好字体样式与字体大小—>关闭

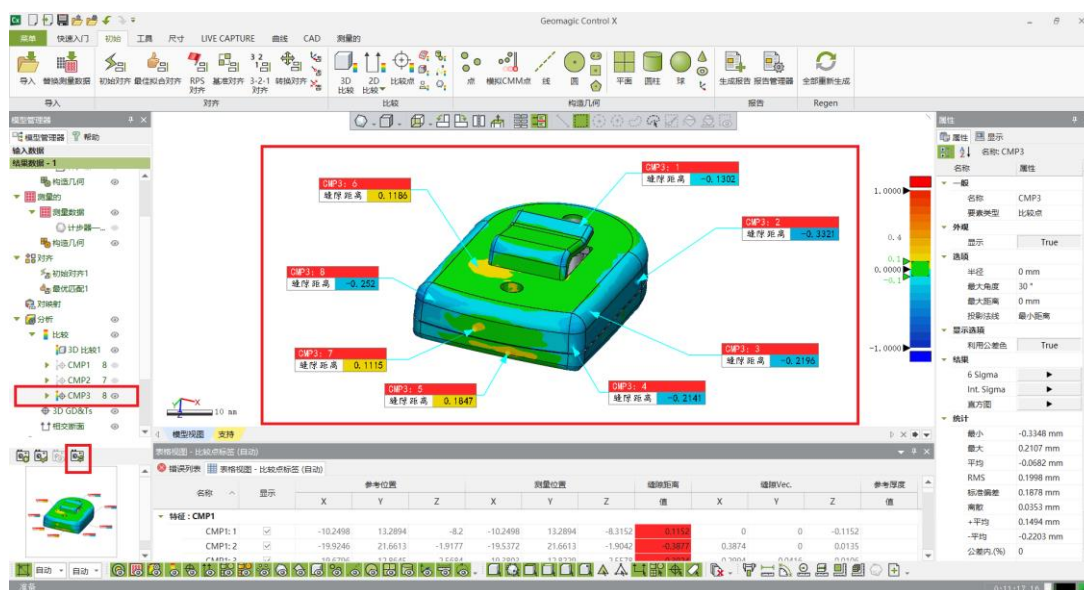





单击左边的模型管理器 → 单击 CMP1 中的 CMP1 8 中的点 → 在绘图区中单击鼠标左键隐藏当前 CMP1 的点。



5、重复 3D 比较点的步骤，做如下二个视角的点得到 CMP2、CMP3 后隐藏 CMP2、CMP3

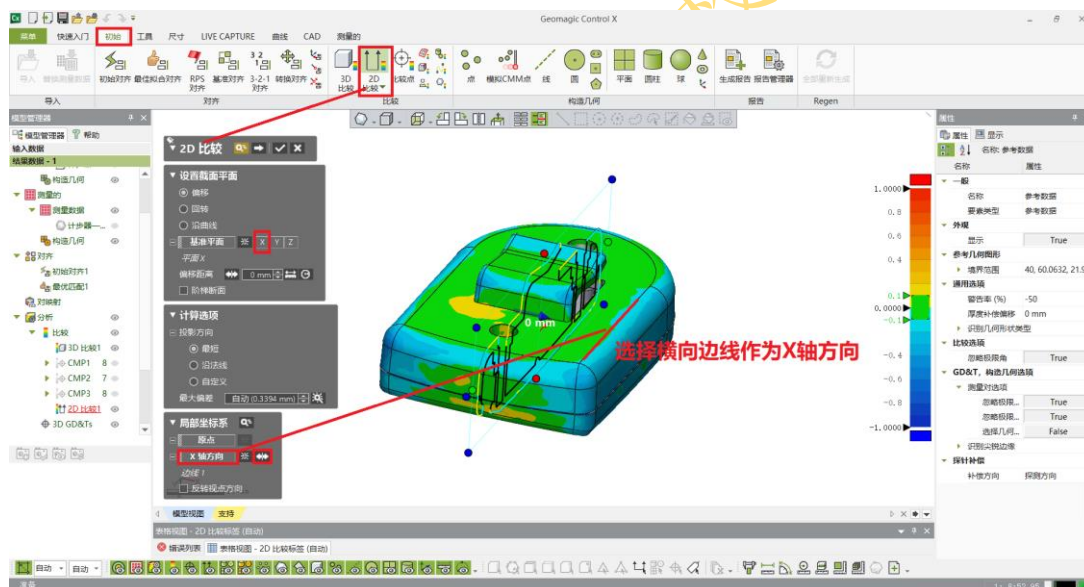





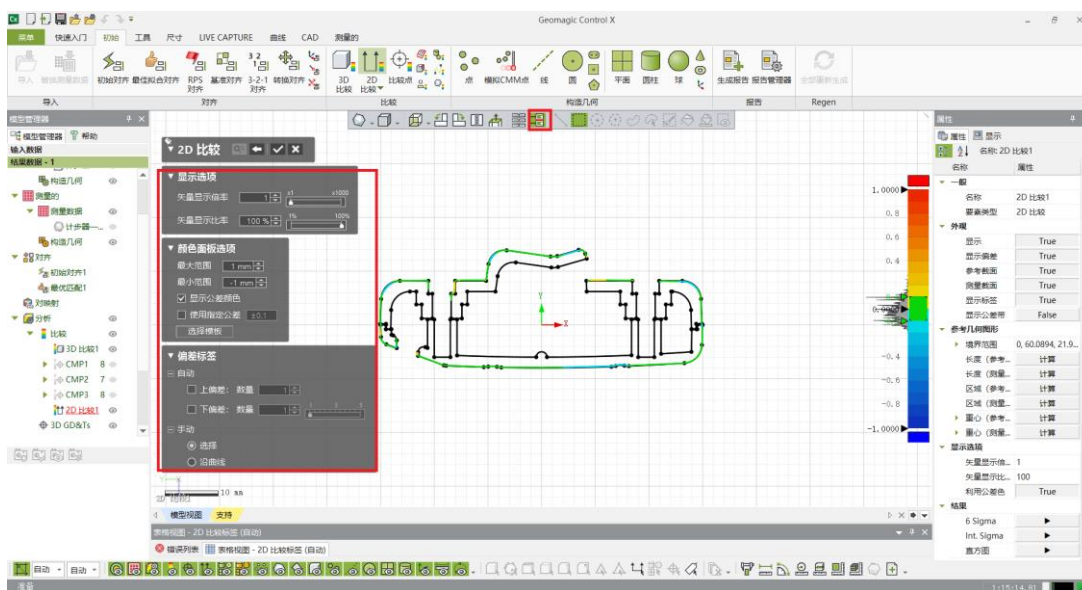
5、2D 比较

在菜单中的初始的 2D 比较工具  在弹出的 2D 比较对话框中，基准平面选择 X，局部坐标系

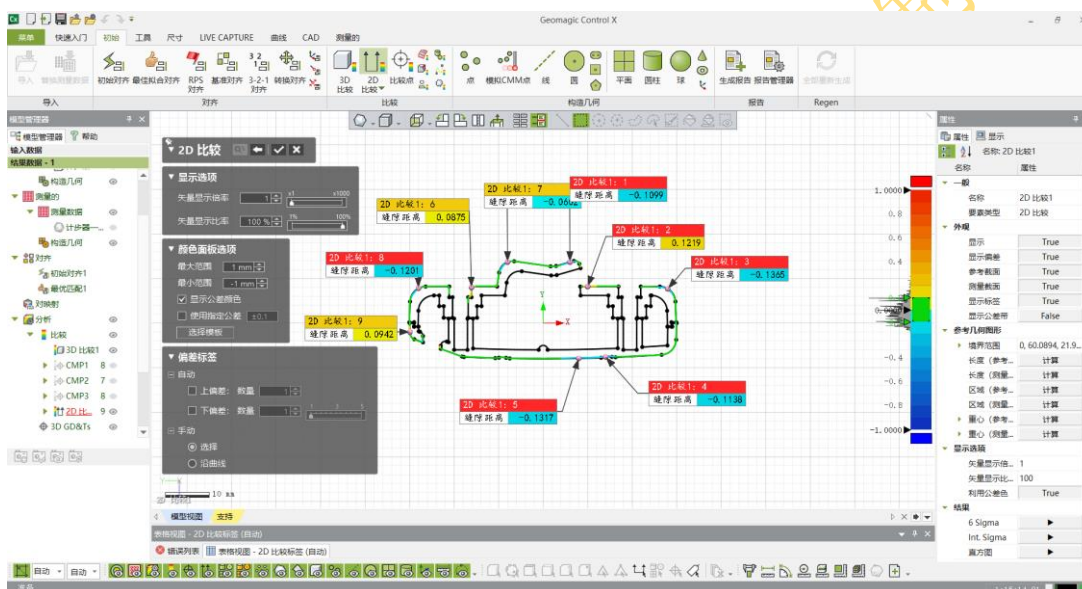
X 轴方向选择如图所示的边线作为 X 轴边线，单击  更改方向—>下一步 。



在弹出的 2D 比较对话框中采用默认配置—>在选择工具栏中选择捕捉 



鼠标左键捕捉图形中非绿色的节点，并拖动数值到适合位置—>单击较点对话框中 ☒ 确定



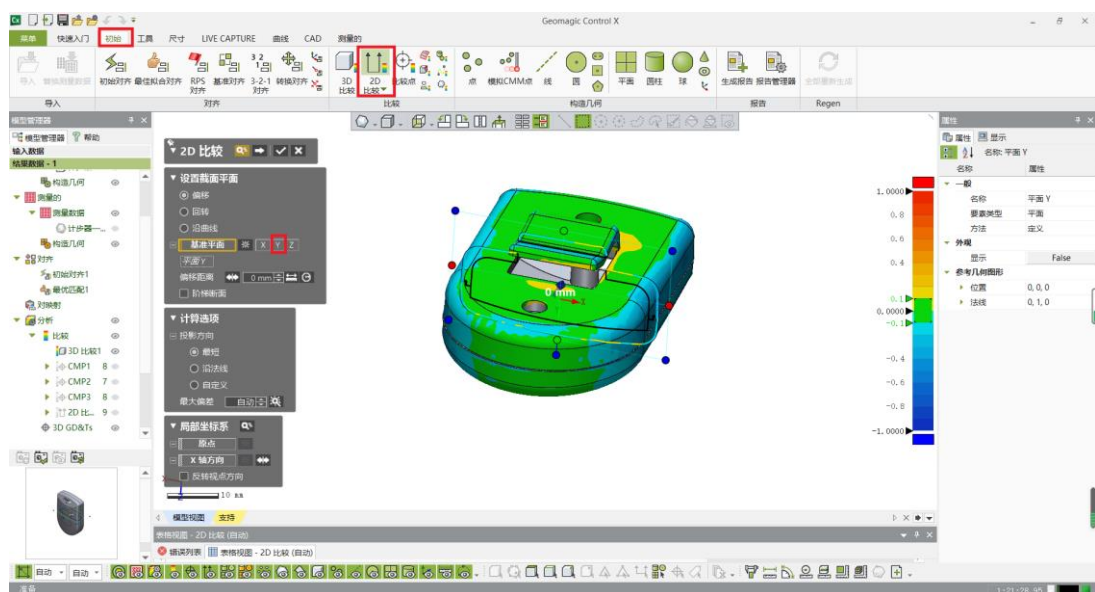
单击左边的模型管理器 —>单击 **2D 比...** 9 中的 —>在绘图区中单击鼠标左键隐藏当前

2D 比... 9 的点。

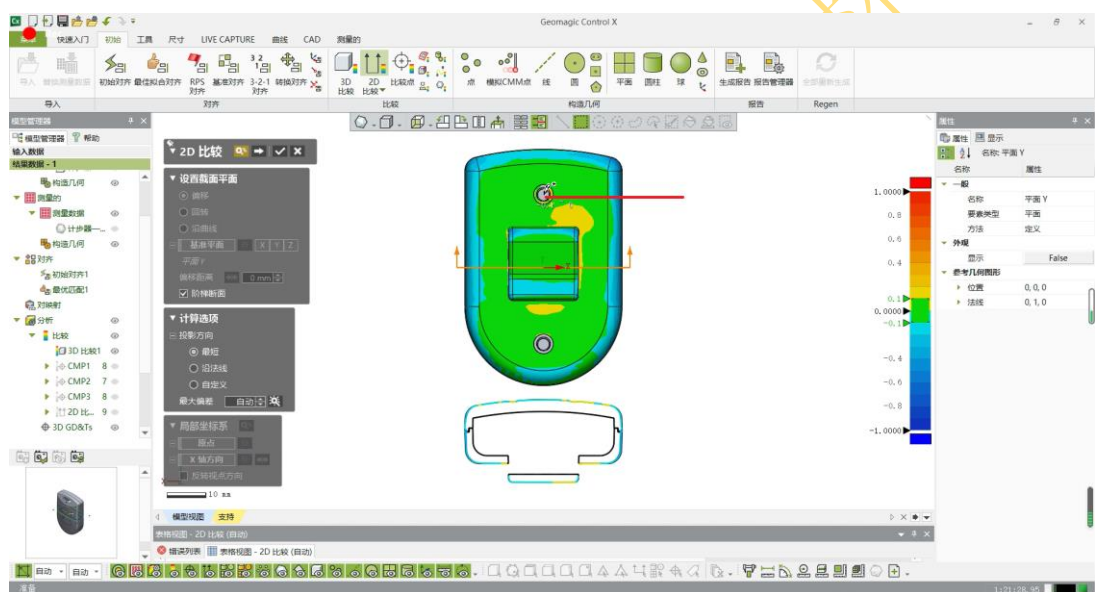
6、重复 2D 比较的步骤

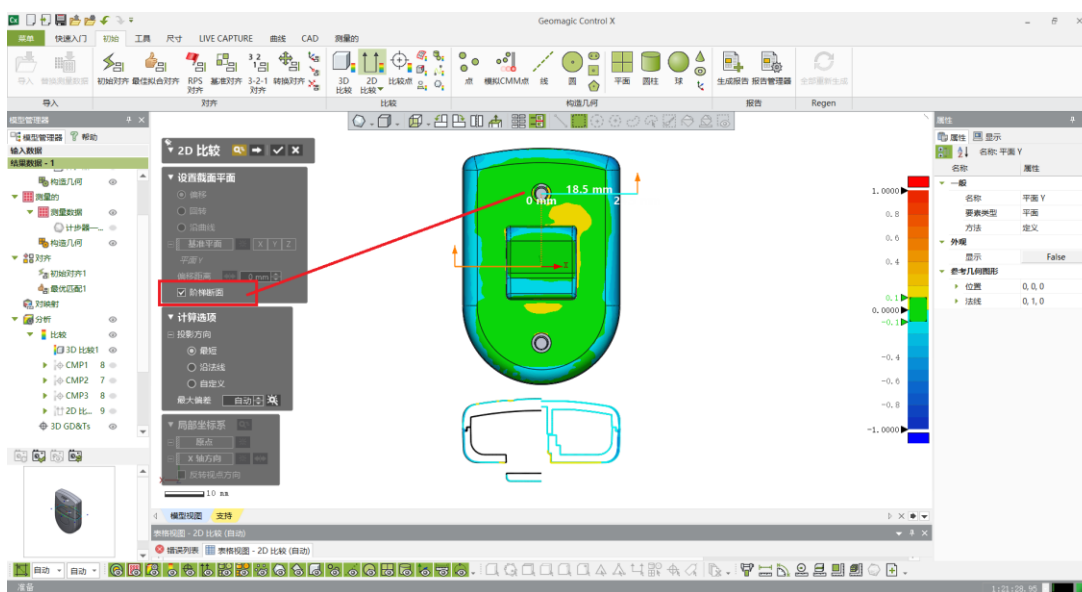



在菜单中的初始的 2D 比较工具 **2D 比较** —>在弹出的 2D 比较对话框中,基准平面选择 Y,勾选阶梯断面。

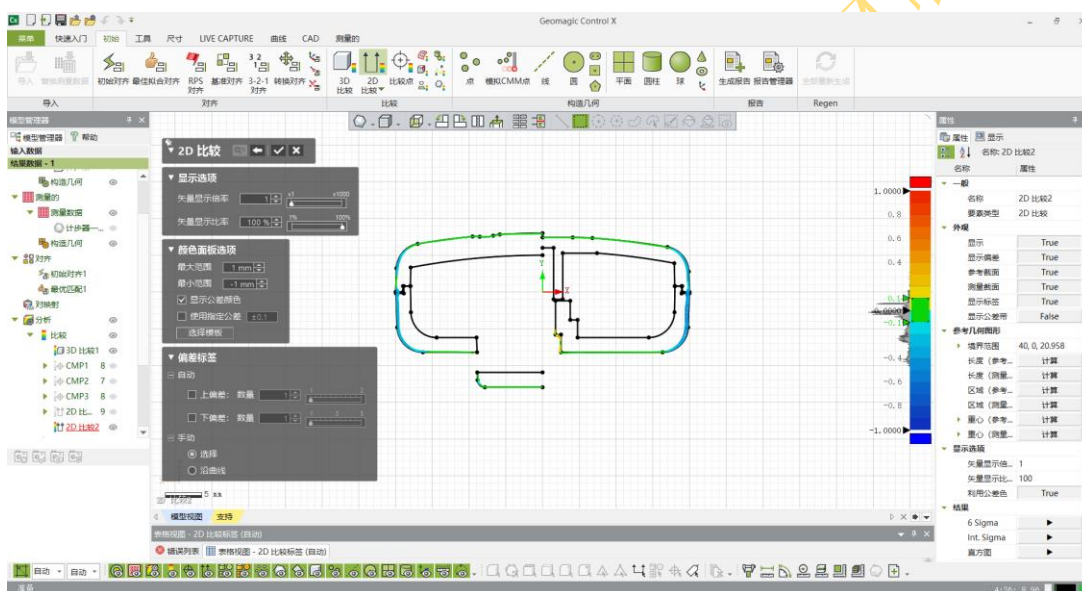




移动鼠标⁺ 形状在模型的位置中画线

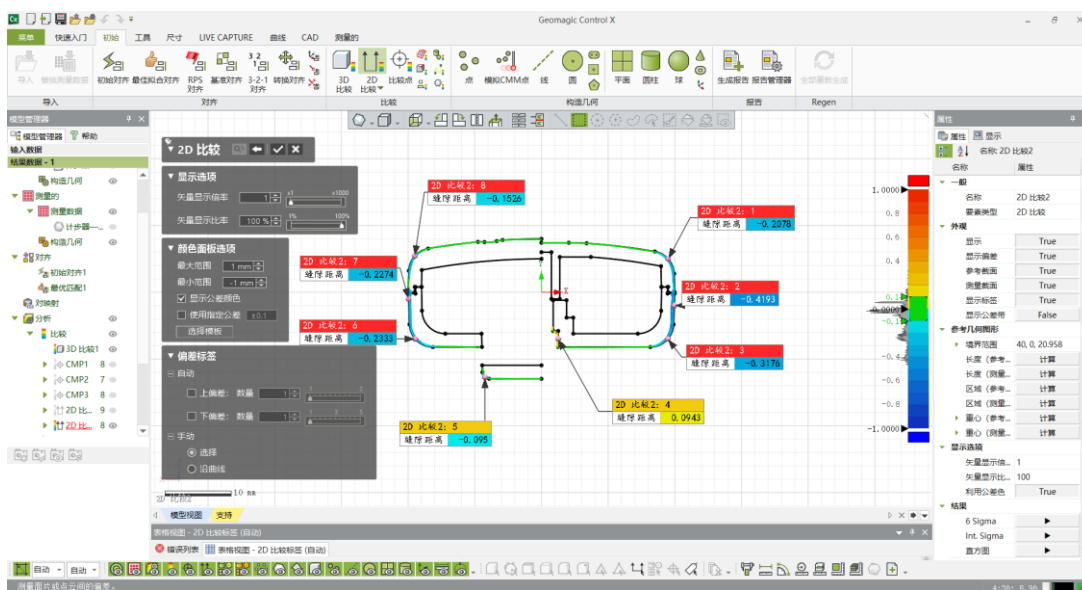






在弹出的 2D 比较对话框中—>下一步 .



在弹出的 2D 比较对话框中采用默认配置—>在选择工具栏中选择捕捉 —>鼠标左键捕捉图形中非绿色的节点，并拖动数值到适合位置—>单击较点对话框中  确定



单击左边的模型管理器 → 单击  2D 比... 8 中的  → 在绘图区中单击鼠标左键隐藏当前

的点。

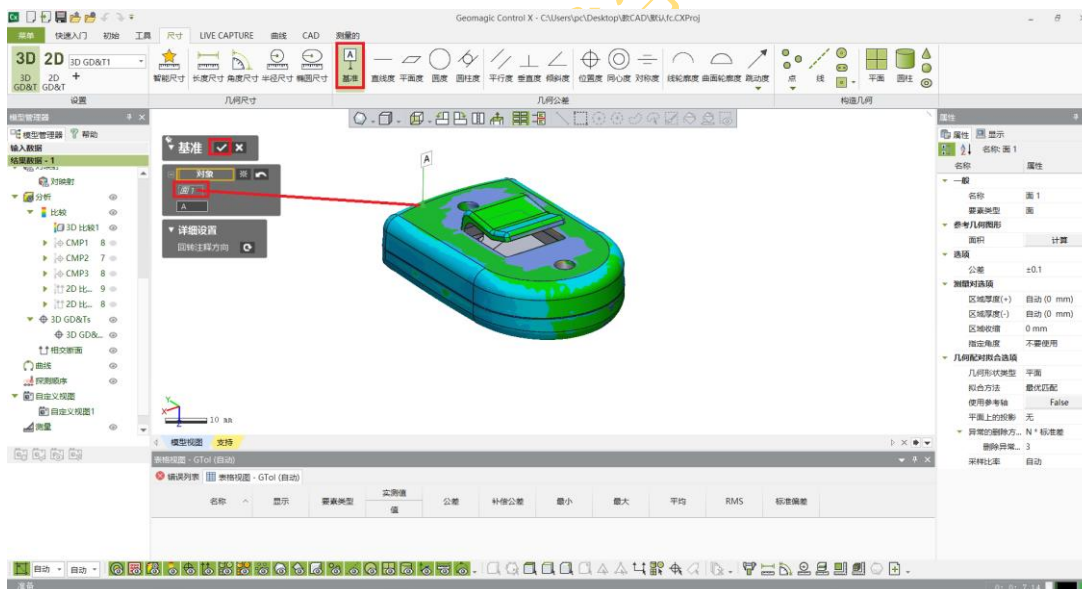
7、3DGD&T 尺寸标注

3D



3D

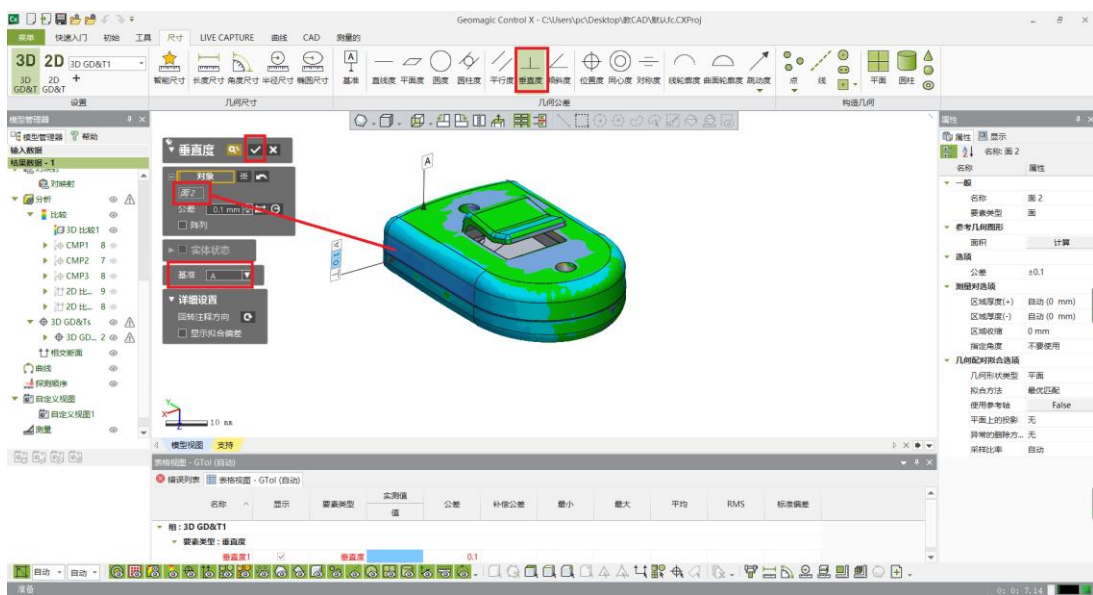
A

在菜单中的尺寸的 3DGD&T GD&T → 在工具栏中选择基准 基准 → 在弹出的基准对话框中选择顶面为基准 A 面 → 单击基准对话框中  确定



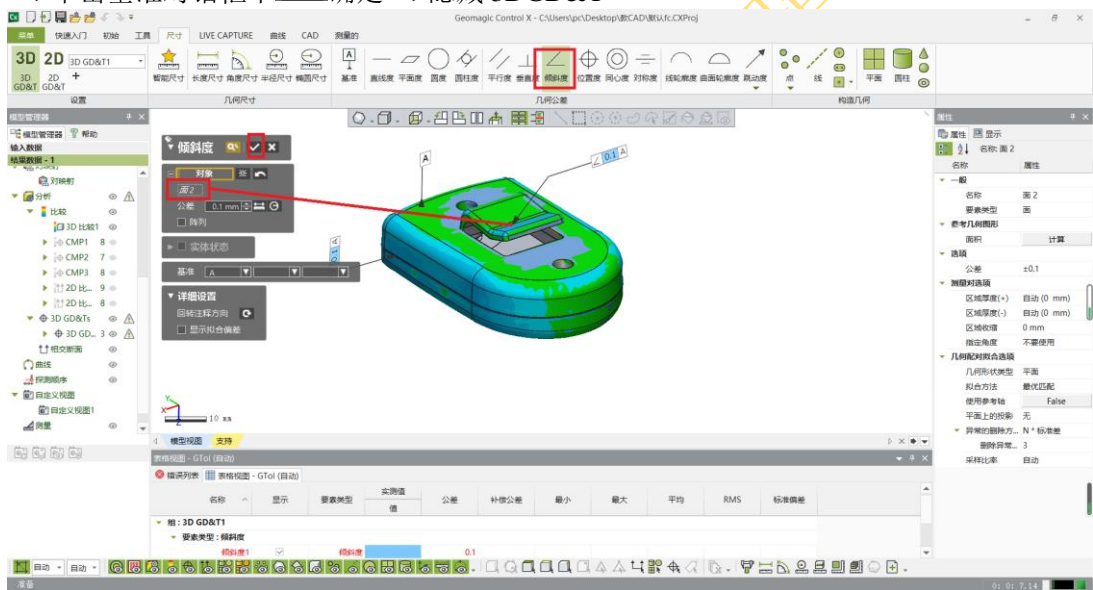
垂直度

在工具栏中选择垂直度  → 在弹出的垂直度对话框中选择侧面，公差值为默认，基准选择 A → 单击基准对话框中  确定。



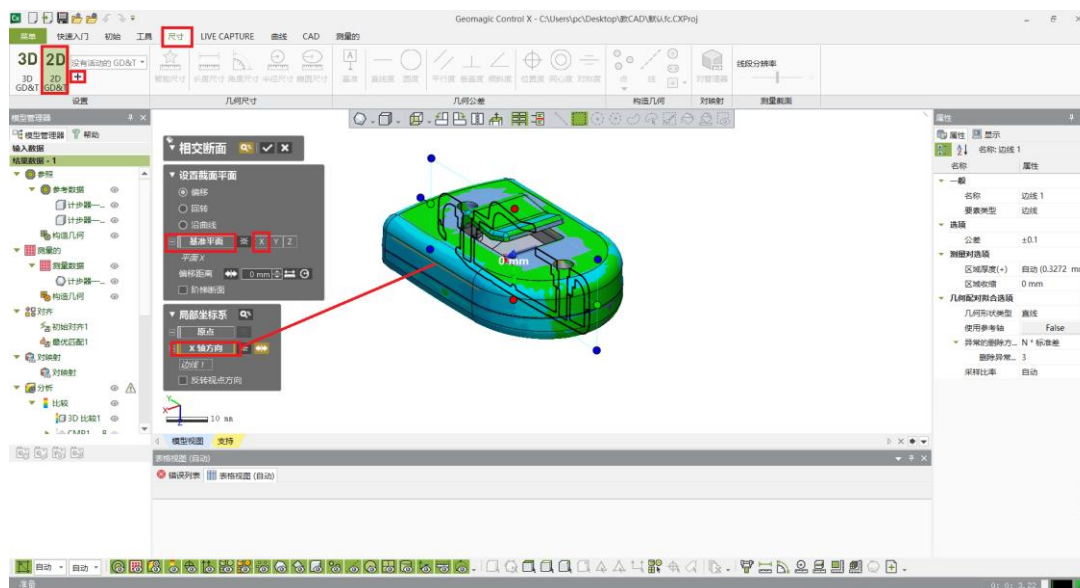
在工具栏中选择倾斜度 在弹出的倾斜度对话框中选择顶斜面，公差值为默认，基准选择 A

→单击基准对话框中 确定→隐藏 3DGD&T



8、2DGD&T 尺寸标注

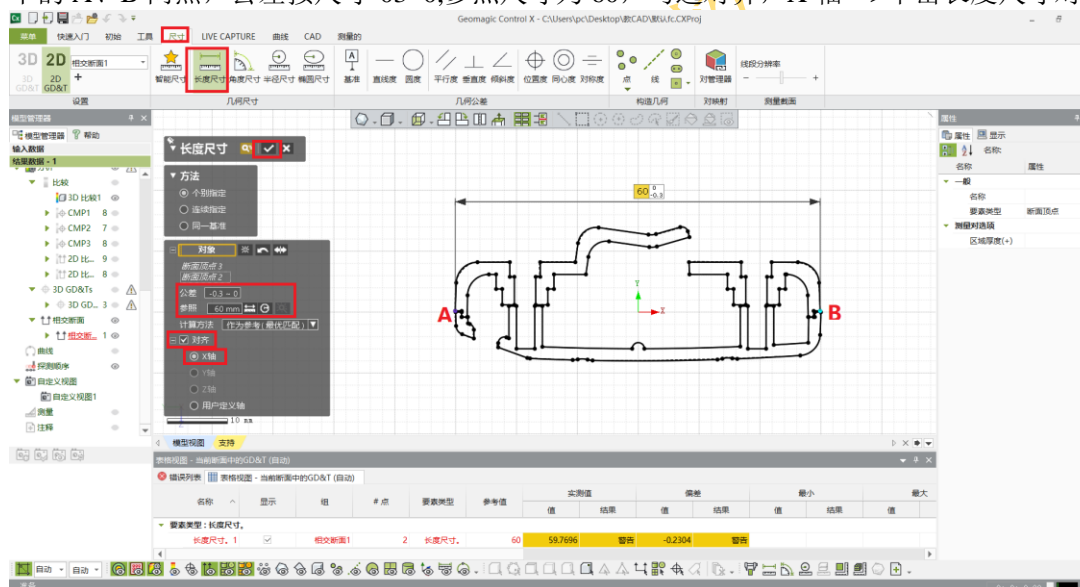
在菜单中的尺寸的 2DGD&T →在 2DGD&T 侧边点 号→在弹出的相交断面对话框中，基准平面选择 X，局部坐标系 X 轴方向选择边线作为 X 轴边线，单击 更改方向→单击基准对话框中 确定。



菜单中的尺寸的 2DGD&T ^{2D}GD&T —>选择长度尺寸

—>在弹出的长度尺寸对话框中，对象选择图

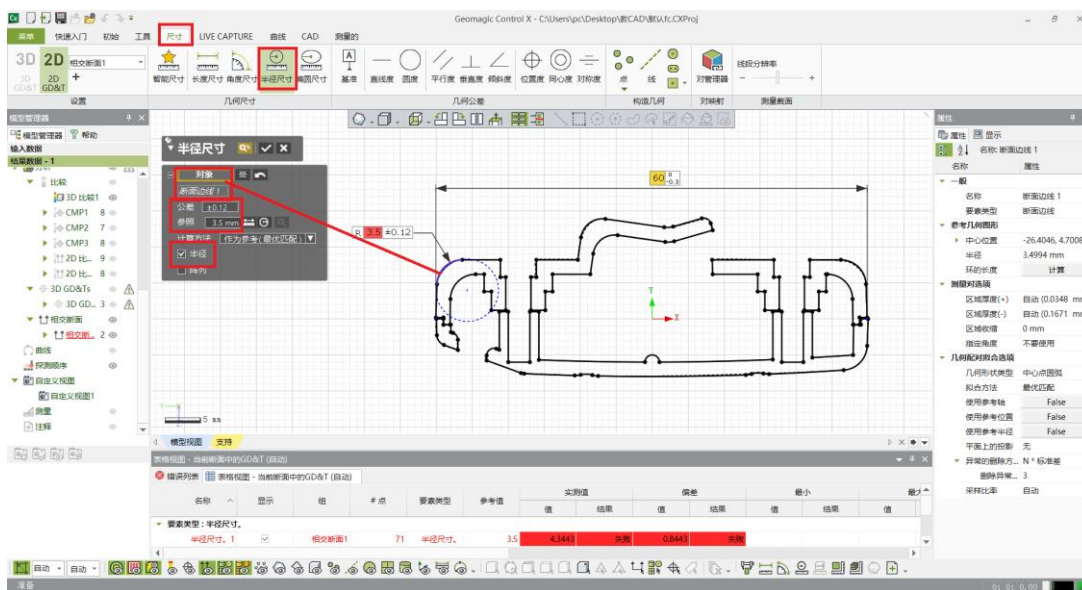
中的 A、B 两点，公差按尺寸-0.3~0,参照尺寸为 60，勾选对齐，X 轴—>单击长度尺寸对话框中 ☒ 确定。



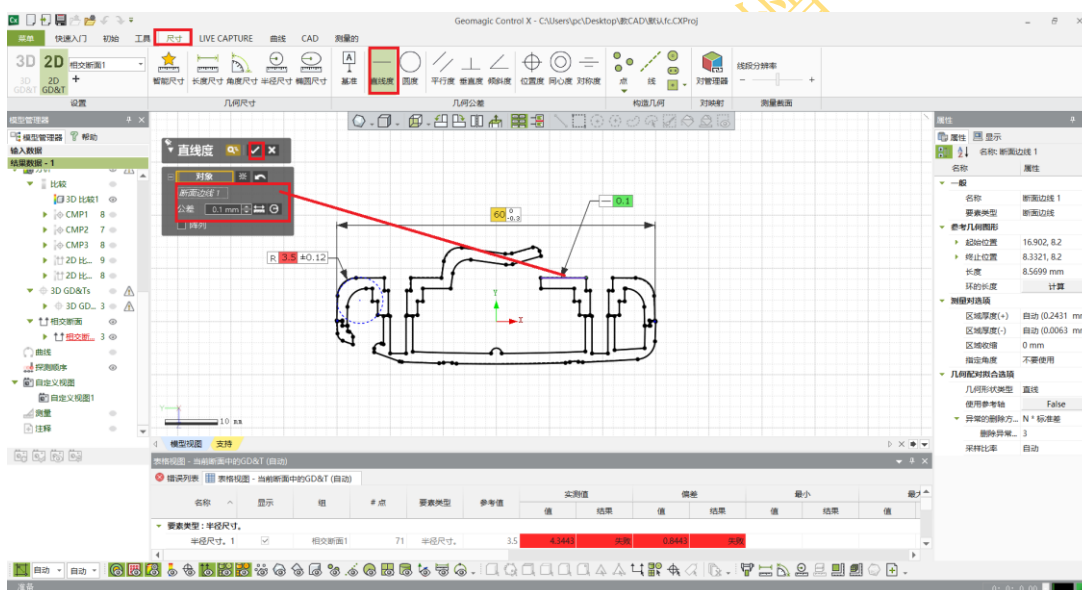
菜单中的尺寸的 2DGD&T ^{2D}GD&T —>选择半径尺寸

—>在弹出的半径尺寸对话框中，对象选择图

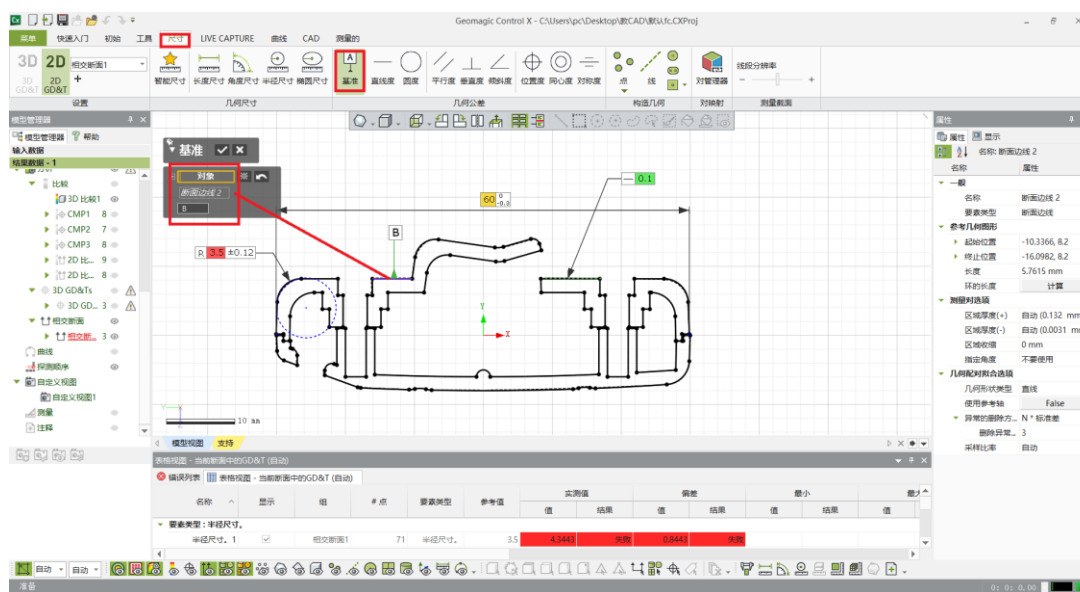
中的圆弧两点，公差按尺寸±0.12,参照尺寸为 3.5，勾选半径—>单击半径尺寸对话框中 ☒ 确定。



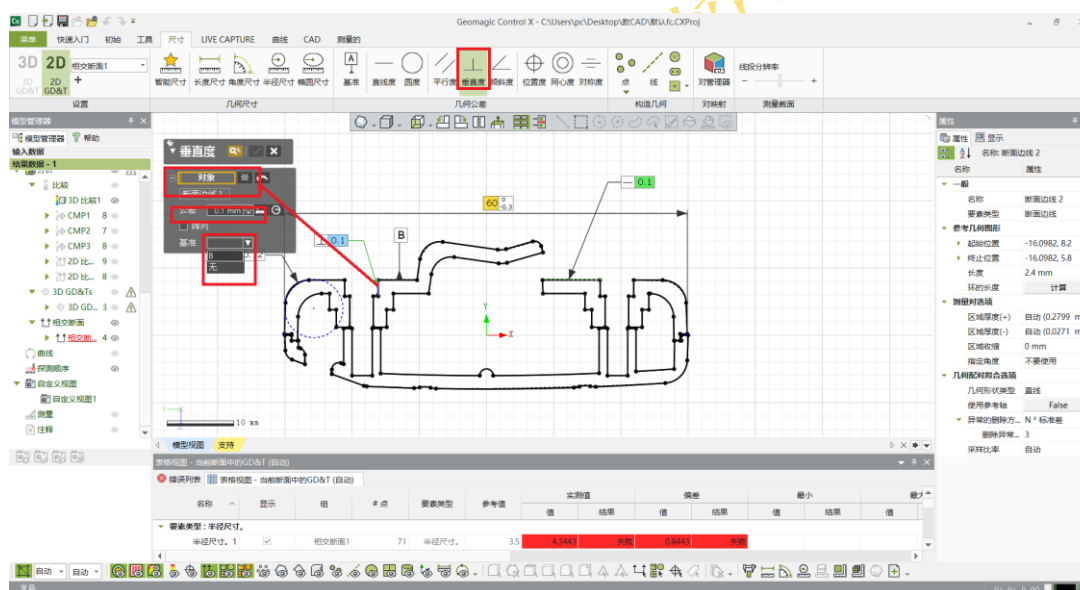
菜单中的尺寸的 2DGD&T $\xrightarrow{\text{2D GD\&T}}$ 选择直线度 $\xrightarrow{\text{直线度}}$ 在弹出的直线度对话框中，对象选择图中的直线，公差按尺寸+0.1 $\xrightarrow{\text{单击直线度对话框中}}$ 确定。



菜单中的尺寸的 2DGD&T $\xrightarrow{\text{2D GD\&T}}$ 选择基准 $\xrightarrow{\text{基准}}$ 在弹出的基准对话框中，对象选择图中的直线 $\xrightarrow{\text{单击基准对话框中}}$ 确定。

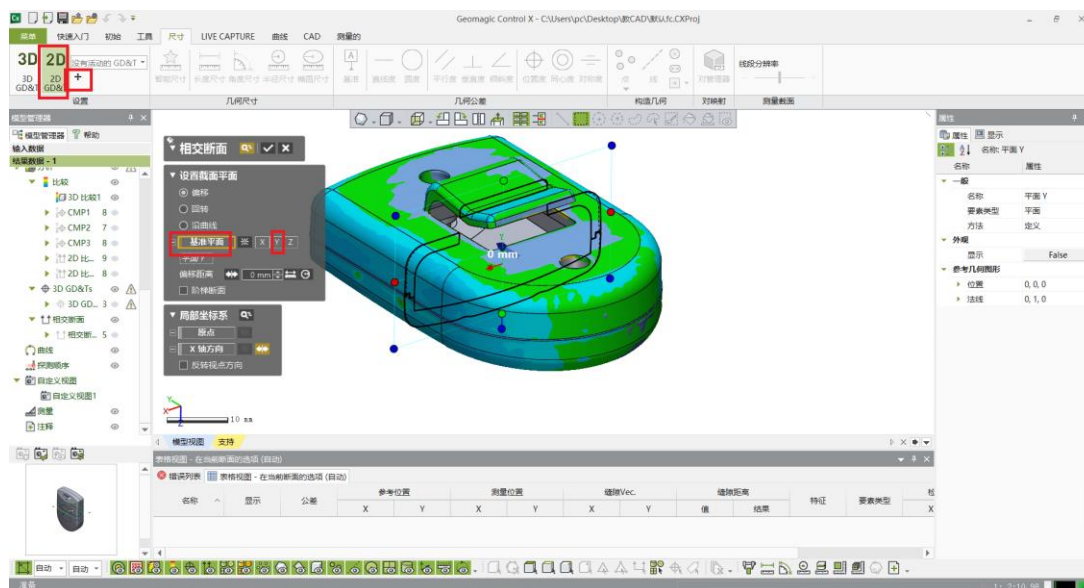



菜单中的尺寸的 2DGD&T $\xrightarrow{\text{选择基准}}$ 在弹出的垂直度对话框中选择侧面，公差值为默认，基准选择 B $\xrightarrow{\text{单击基准对话框中}} \checkmark$ 确定。 $\xrightarrow{\text{单击左下角}} \text{退出}$ $\xrightarrow{\text{隐藏相交断面。}}$

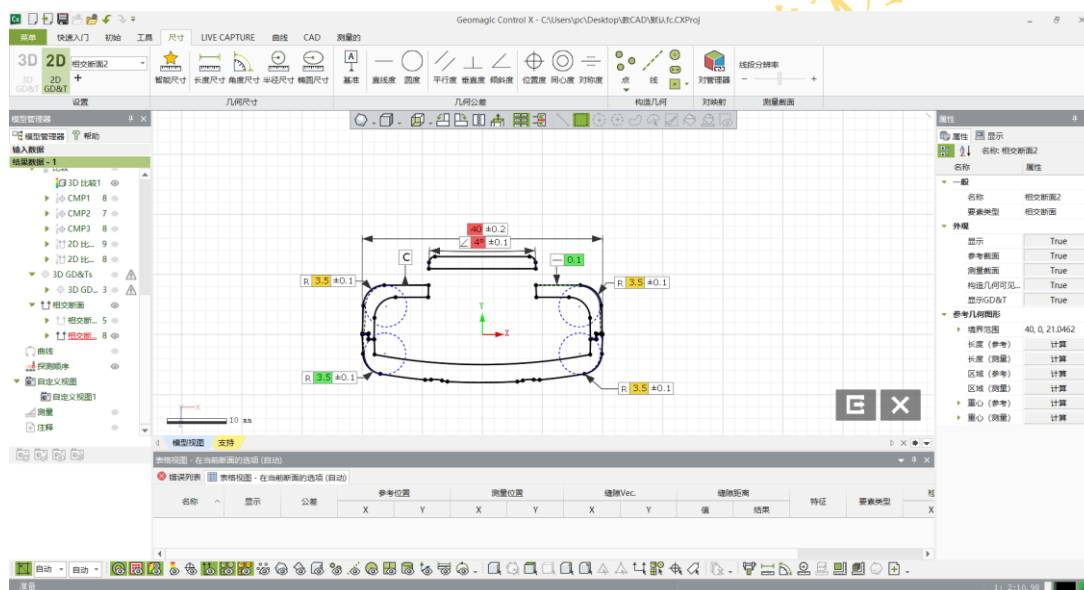


9、重复 2DGD&T 尺寸标注做 Y 断面标注如下图

在菜单中的尺寸的 2DGD&T $\xrightarrow{\text{在 2DGD\&T 侧边点 + 号}}$ 在弹出的相交断面对话框中，基准平面选择 Y，>单击基准对话框中 \checkmark 确定。




根据要求做出下图一→单击左下角  退出一→隐藏相交断面:

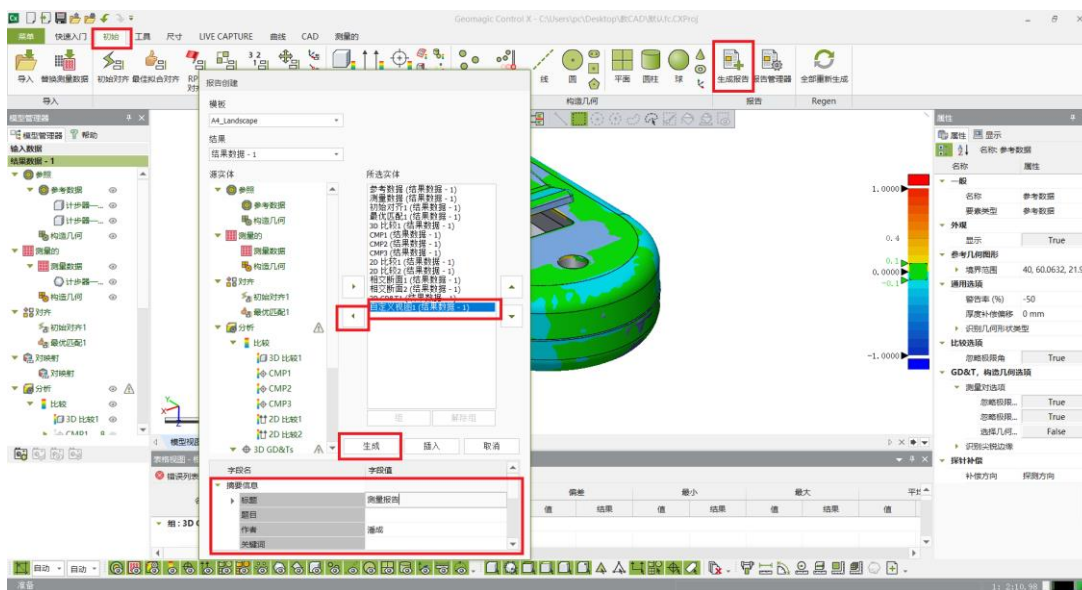


10、生成报告

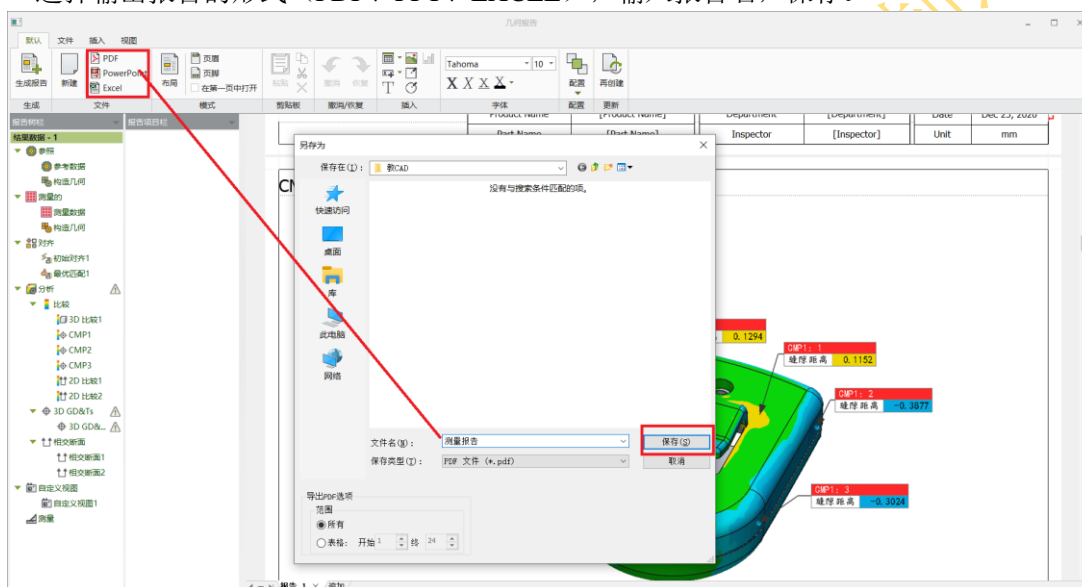


菜单中的初始的生成报告 **生成报告** → 在弹出的生成报告对话框中，选中右侧不需要的选项单击中间

的  删除不必要选项，要摘要信息中输入相关信息 → 单击生成 →



选择输出报告的形式（PDF、PPT、EXCEL），输入报告名，保存。



得到报告：



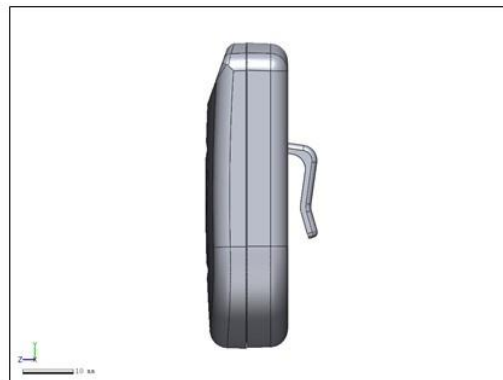
Product Name	[Product Name]
Part Name	[Part Name]
Part Number	[Part Number]
Department	[Department]
Inspector	[Inspector]
Date	Dec 25, 2020
Unit	mm

Disclaimer
The results of this analysis and forecastings are believed to be reliable but are not to be construed as providing a warranty, including any warranty of merchantability or fitness for purpose, or representation for which 3D Systems, Inc. assumes legal responsibility.
Users should undertake sufficient verification and iterative testing to determine the suitability of any information presented. Nothing herein is to be taken as permission, inducement or recommendation by 3D Systems, Inc. to practice any patented invention without a license or to in any way infringe upon the intellectual property rights of any other party.



参考数据

计步器—CAD数模-2 计步器—CAD数模-1



Product Name	[Product Name]	Department	[Department]	Date	Dec 25, 2020
Part Name	[Part Name]	Inspector	[Inspector]	Unit	mm

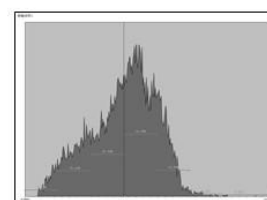
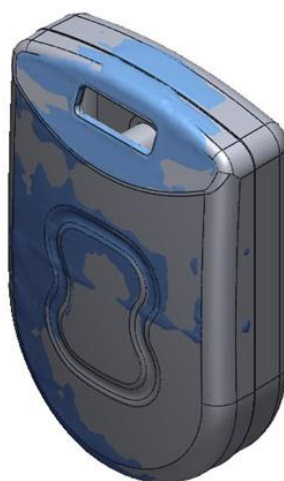
测量数据

计步器—扫描数据



Product Name	[Product Name]	Department	[Department]	Date	Dec 25, 2020
Part Name	[Part Name]	Inspector	[Inspector]	Unit	mm

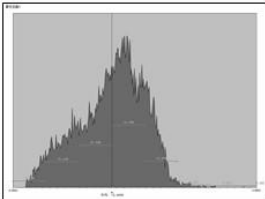
初始对齐1



最小	-0.4155
最大	0.3093
平均	-0.0895
RMS	0.1547
标准偏差	0.1262
离散	0.0159
+平均	0.0584
-平均	-0.1413

Product Name	[Product Name]	Department	[Department]	Date	Dec 25, 2020
Part Name	[Part Name]	Inspector	[Inspector]	Unit	mm

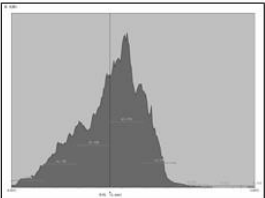
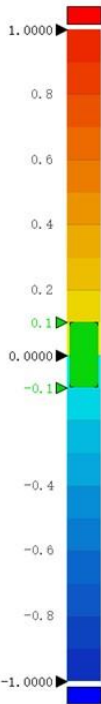
最优匹配1



最小	-0.4156
最大	0.3093
平均	-0.0895
RMS	0.1547
标准偏差	0.1262
离散	0.0159
+平均	0.0584
-平均	-0.1412

Product Name	[Product Name]	Department	[Department]	Date	Dec 25, 2020
Part Name	[Part Name]	Inspector	[Inspector]	Unit	mm

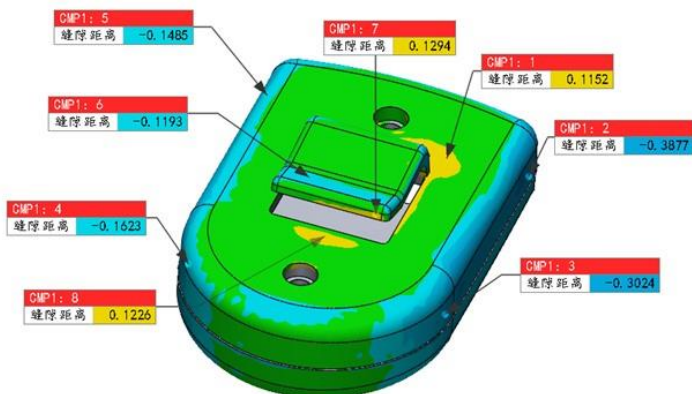
3D 比较1



最小	-0.6388
最大	0.5412
平均	-0.0987
RMS	0.1682
标准偏差	0.1362
离散	0.0185
+平均	0.06
-平均	-0.1502
公差内.(%)	52.6893
超出公差(%)	47.3107
Over Tol.(%)	43.3544
低于公差(%)	3.9563

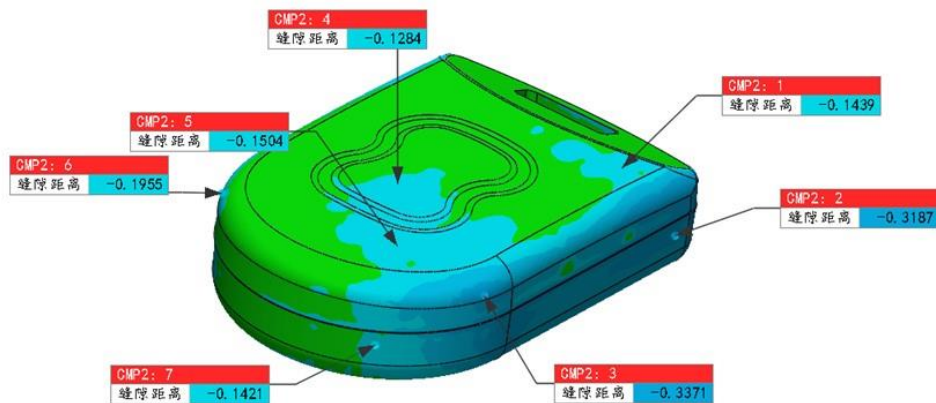
Product Name	[Product Name]	Department	[Department]	Date	Dec 25, 2020
Part Name	[Part Name]	Inspector	[Inspector]	Unit	mm

CMP1



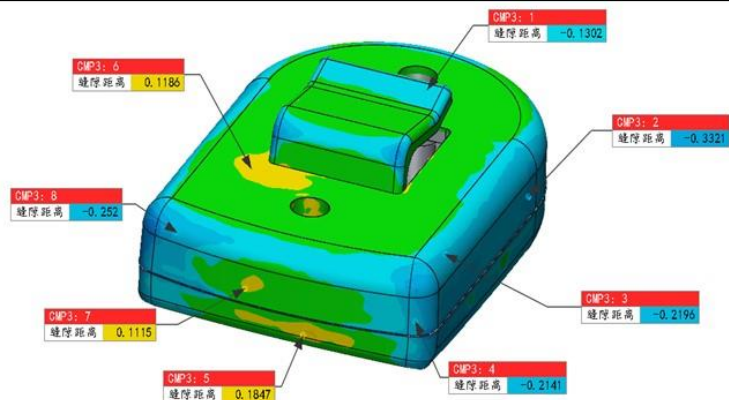
名称	参考位置			测量位置			缝隙距离	公差
	X	Y	Z	X	Y	Z		
CMP1: 1	-10.2498	13.2894	-8.2	-10.2498	13.2894	-8.3152	0.1152	±0.1
CMP1: 2	-19.9246	21.6613	-1.9177	-19.5372	21.6613	-1.9042	-0.3877	±0.1
CMP1: 3	-19.6796	-12.8645	-2.5684	-19.3803	-12.8229	-2.5578	-0.3024	±0.1
CMP1: 4	15.9982	-21.1162	-5.9991	15.8748	-21.028	-5.9414	-0.1623	±0.1
CMP1: 5	17.8868	16.7286	-7.8079	17.8208	16.7286	-7.6749	-0.1485	±0.1
CMP1: 6	4.2665	-4.5976	-13.2987	4.2665	-4.6305	-13.184	-0.1193	±0.1
CMP1: 7	-7	-8.2038	-13	-7	-8.3282	-13.0357	0.1294	±0.1
CMP1: 8	-0.3371	-10.0093	-8.2	-0.3371	-10.0093	-8.3226	0.1226	±0.1
最小	-19.9246	-21.1162	-13.2987	-19.5372	-21.0280	-13.1840	-0.3877	
最大	17.8868	21.6613	-1.9177	17.8208	21.6613	-1.9042	0.1294	
		Product Name	[Product Name]	Department		[Department]	Date	Dec 25, 2020
		Part Name	[Part Name]	Inspector		[Inspector]	Unit	mm

CMP2



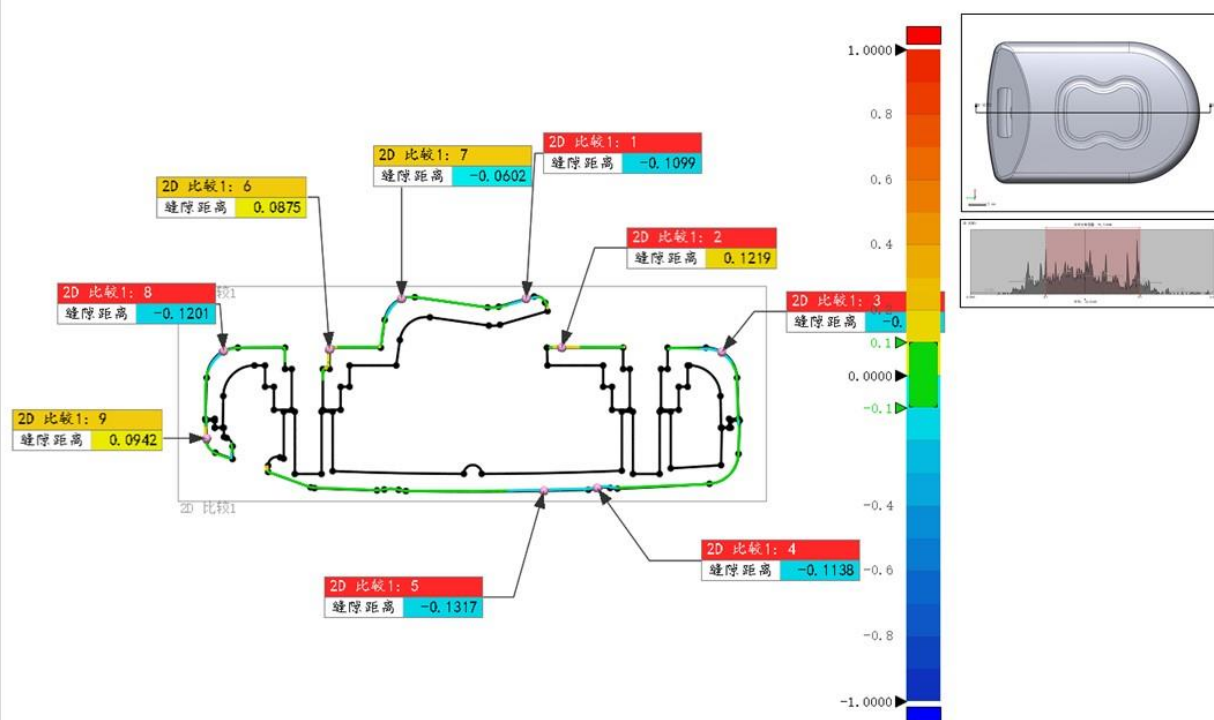
名称	参考位置			测量位置			缝隙距离	公差
	X	Y	Z	X	Y	Z		
CMP2: 1	14.4311	17.3721	6.5704	14.4103	17.366	6.4281	-0.1439	±0.1
CMP2: 2	19.871	22.1313	-2.3355	19.5525	22.1313	-2.3244	-0.3187	±0.1
CMP2: 3	19.2244	-14.7576	3.7217	18.9032	-14.675	3.6609	-0.3371	±0.1
CMP2: 4	-0.1632	-7.7264	7.9202	-0.1627	-7.7239	7.7919	-0.1284	±0.1
CMP2: 5	8.401	-18.341	7.2205	8.3885	-18.3341	7.0707	-0.1504	±0.1
CMP2: 6	-17.9991	-18.4655	3.1065	-17.8224	-18.3821	3.0998	-0.1955	±0.1
CMP2: 7	11.9992	-25.7637	-2	11.9128	-25.6509	-1.995	-0.1421	±0.1
最小	-17.9991	-25.7637	-2.3355	-17.8224	-25.6509	-2.3244	-0.3371	
最大	19.8710	22.1313	7.9202	19.5525	22.1313	7.7919	-0.1284	
		Department	[Department]	Department		[Department]	Date	Dec 25, 2020
		Inspector	[Inspector]	Inspector		[Inspector]	Unit	mm

CMP3



名称	参考位置			测量位置			缝隙距离	公差
	X	Y	Z	X	Y	Z		
CMP3: 1	6.0366	-5.8355	-13.6536	6.0366	-5.8714	-13.5285	-0.1302	±0.1
CMP3: 2	19.8521	-7.1862	-2.8757	19.5202	-7.1862	-2.8641	-0.3321	±0.1
CMP3: 3	18.6927	19.9915	-7.2353	18.5402	19.9915	-7.0774	-0.2196	±0.1
CMP3: 4	17.9979	27.6913	-1.9998	17.8974	27.5025	-1.9911	-0.2141	±0.1
CMP3: 5	4	29.8229	2	4.0098	30.0072	2.0063	0.1847	±0.1
CMP3: 6	-10.0434	12.9259	-8.2	-10.0434	12.9259	-8.3186	0.1186	±0.1
CMP3: 7	-4	29.8943	-2	-4.0056	30.0056	-2.0039	0.1115	±0.1
CMP3: 8	-13.9996	28.329	-5.9992	-13.9558	28.0976	-5.9095	-0.252	±0.1
最小	-13.9996	-7.1862	-13.6536	-13.9558	-7.1862	-13.5285	-0.3321	
最大	19.8521	29.8943	2.0000	19.5202	30.0072	2.0063	0.1847	
Product Name			[Product Name]		Department		Date	Dec 25, 2020
Part Name			[Part Name]		Inspector		Unit	mm

2D 比较1

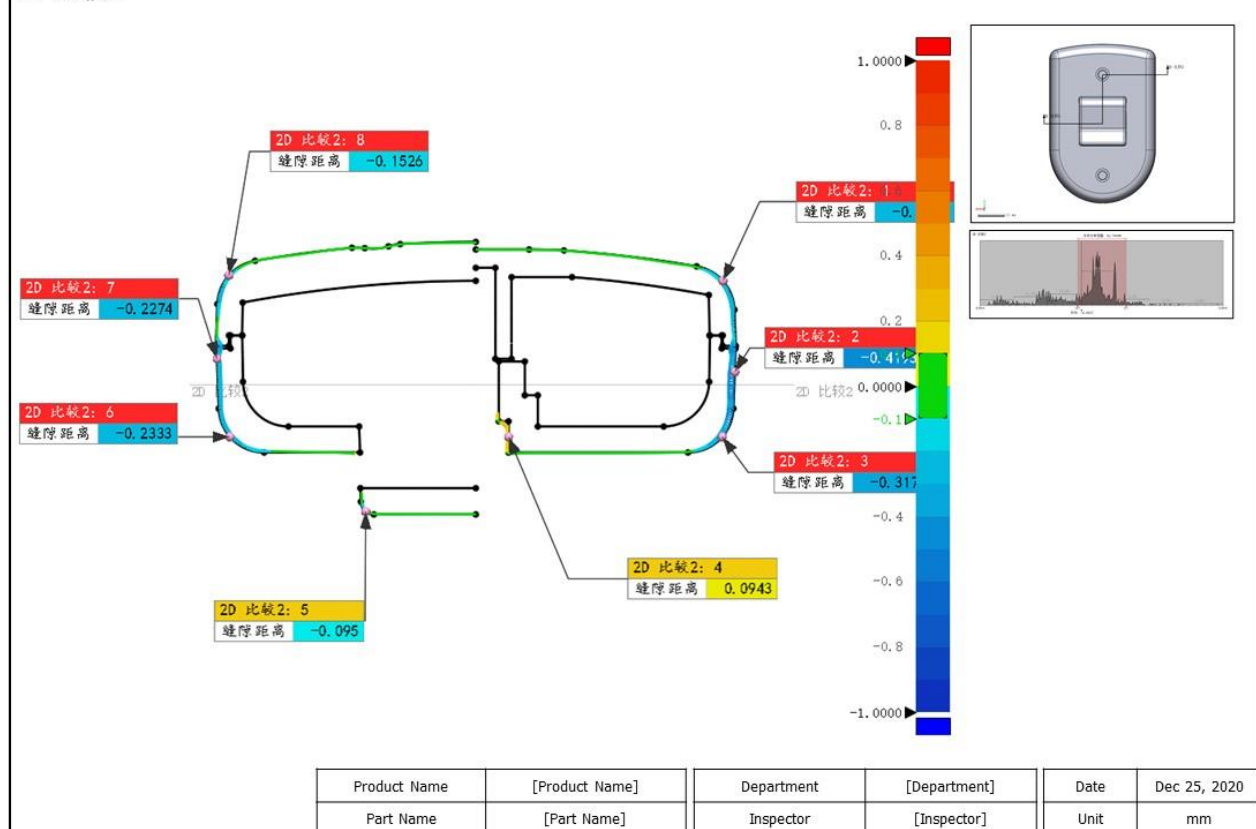


Product Name	[Product Name]	Department	[Department]	Date	Dec 25, 2020
Part Name	[Part Name]	Inspector	[Inspector]	Unit	mm

						最小	-0.1987	
						最大	0.2799	
						平均	-0.0165	
						RMS	0.0824	
						标准偏差	0.0807	
						离散	0.0065	
						+平均	0.0669	
						-平均	-0.0692	
						公差内,(%)	75.7185	
						超出公差(%)	24.2815	
						Over Tol.(%)	7.2349	
						低于公差(%)	17.0466	

名称	参考位置		测量位置		缝隙距离	公差	
	X	Y	X	Y			
2D 比较1: 1	6	13.7008	6.0303	13.5951	-0.1099	±0.1	
2D 比较1: 2	10	8.2	10	8.3219	0.1219	±0.1	
2D 比较1: 3	28	7.7069	27.9302	7.5896	-0.1365	±0.1	
2D 比较1: 4	14	-7.5907	13.9722	-7.4803	-0.1138	±0.1	
2D 比较1: 5	8	-7.9151	7.9974	-7.7834	-0.1317	±0.1	
2D 比较1: 6	-16.0982	8	-16.1856	8	0.0875	±0.1	
2D 比较1: 7	-8	13.7083	-7.9784	13.6521	-0.0602	±0.1	
2D 比较1: 8	Product Name		[Product Name]		Department	[Department]	
2D 比较1: 9	-29.9302	Part Name	[Part Name]		Inspector	[Inspector]	
最小	-29.9302	-7.9151	-30.0243	-7.7834	-0.1365		
						Date	Dec 25, 2020
						Unit	mm

2D 比较2



						最小	-0.4645
						最大	0.3213
						平均	-0.0837
						RMS	0.1625
						标准偏差	0.1393
						离散	0.0194
						+平均	0.0634
						-平均	-0.1279
						公差内.(%)	62.7809
						超出公差(%)	37.2191
						Over Tol.(%)	3.9326
						低于公差(%)	33.2865

名称	参考位置		测量位置		缝隙距离	公差	
	X	Y	X	Y			
2D 比较2: 1	19.0084	5	18.8537	4.8613	-0.2078	±0.1	
2D 比较2: 2	19.9218	-2	19.5027	-1.9854	-0.4193	±0.1	
2D 比较2: 3	18.9635	-7	18.7241	-6.7913	-0.3176	±0.1	
2D 比较2: 4	2.5176	-7	2.4234	-7	0.0943	±0.1	
2D 比较2: 5	-8.4762	-12.739	-8.4162	-12.6653	-0.095	±0.1	
2D 比较2: 6	-18.9245	-7	-18.7486	-6.8467	-0.2333	±0.1	
2D 比较2: 7	-19.9176	-1	-19.6903	-0.9921	-0.2274	±0.1	
2D 比较2: 8							
最小	-19.9218	Product Name	[Product Name]	Department	[Department]	Date	Dec 25, 2020
		Part Name	[Part Name]	Inspector	[Inspector]	Unit	mm
最大	19.9218	5.4257	19.5027	5.3241	0.0943		

相交断面1

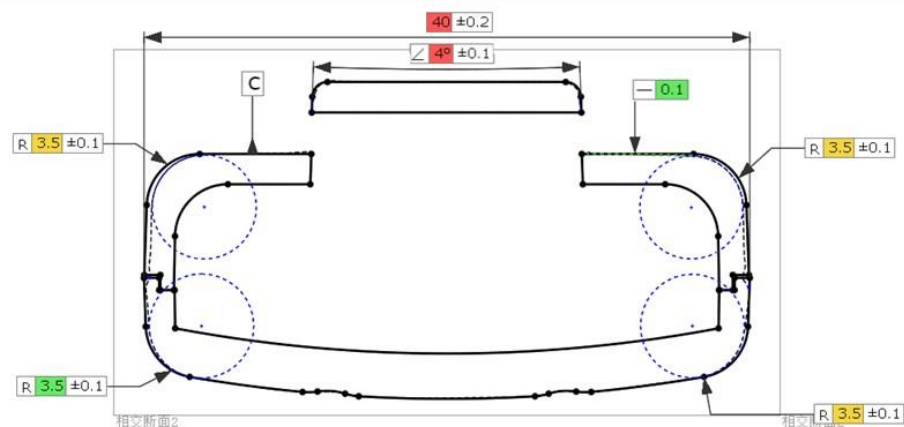
Technical drawing of a mechanical part cross-section. The drawing includes the following dimensions and tolerances:

- Radius dimension: $R\ 3.5 \pm 0.12$
- Length dimension: $60 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.3 \end{smallmatrix}$
- Perpendicularity tolerance: $\perp\ 0.1\ B$
- Surface texture symbol: $\sqrt{\text{ }}$ 0.1

The drawing also shows two cross-sections labeled "相交断面1" and "相交断面".

名称	参考值	实测值	偏差	公差	# 点	
半径尺寸。1	3.5	4.3443	0.8443	± 0.12	71	
长度尺寸。1	60	59.7696	-0.2304	$-0.3 \sim 0$	2	
名称	实测值	公差	补偿公差	# 点		
垂直度2	0.1013	0.1	0	49		
直线度1	0.0204	0.1	0	121		
Product Name		[Product Name]	Department	[Department]	Date	Dec 25, 2020
Part Name		[Part Name]	Inspector	[Inspector]	Unit	mm

相交断面2



名称	参考值	实测值	偏差	公差	# 点
半径尺寸. 2	3.5	3.4434	-0.0566	±0.1	74
半径尺寸. 3	3.5	3.4049	-0.0951	±0.1	75
半径尺寸. 4	3.5	3.4525	-0.0475	±0.1	65
半径尺寸. 5	3.5	3.4285	-0.0715	±0.1	59
角度尺寸. 1	4	12.0546	-8.0546	±0.1	26
长度尺寸. 2	40	39.5995	-0.4005	±0.2	2

名称	实测值	公差	补偿公差	# 点
直线度2	0.0301	0.1	0	89

Product Name	[Product Name]	Department	[Department]	Date	Dec 25, 2020
Part Name	[Part Name]	Inspector	[Inspector]	Unit	mm

高明区职业技术学校