

一、公差与配合的常识



◆ 1、目的：保持产品的一致性和具有互换关系。

◆ 2、尺寸概念：

1) 基本尺寸：设计时给定的尺寸，称为基本尺寸。

2) 实际尺寸：零件加工后经测量所得到的尺寸，称为实际尺寸。

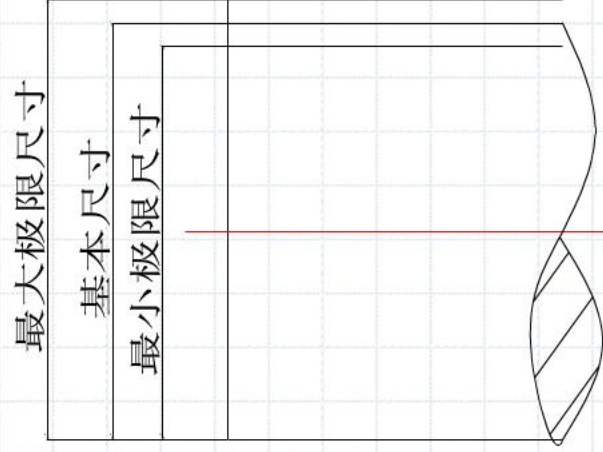
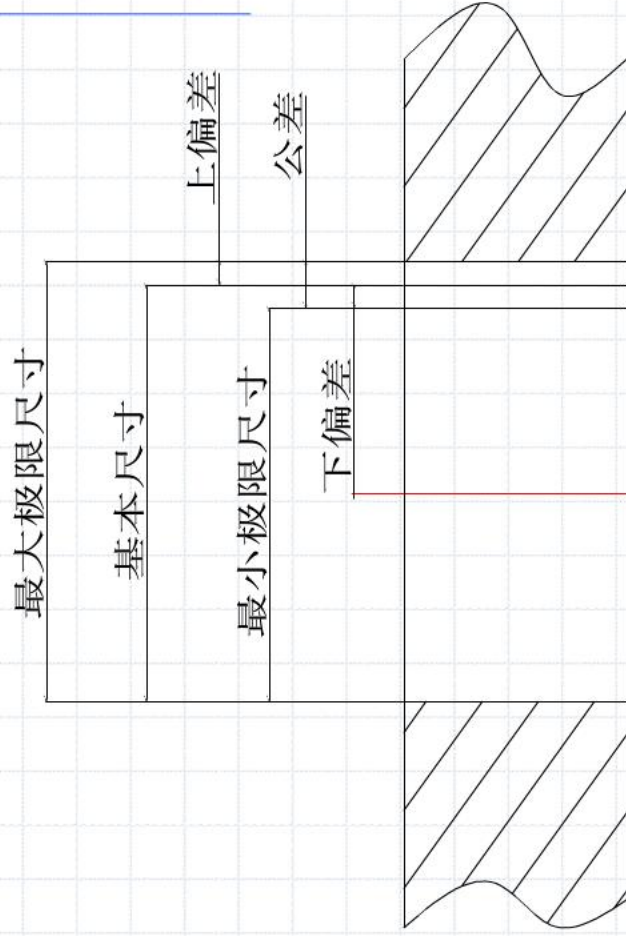
3) 极限尺寸：实际尺寸允许变化的两个界限值称为极限尺寸。它以基本尺寸确定。两个极限尺寸中较大的一个称为最大极限尺寸 D_{\max} (或 d_{\max})；较小的一个称为极限尺寸 D_{\min} (或 d_{\min})。

4) 尺寸偏差：某一尺寸减其基本尺寸所得的代数差，称为尺寸偏差，简称偏差。

$$\text{实际偏差} = \text{实际尺寸} - \text{基本尺寸}$$

5) 尺寸公差，允许尺寸的变动量称为尺寸公差，简称公差。公差等于最大极限尺寸与最小极限尺寸的代数差的绝对值；或等于上偏差与下偏差代数差的绝对值。图例：

图例



二、国家标准(GB标准)

◆ 1、具有装配关系零件的公差(配合公差);

根据配合关系分为：过盈配合、过渡配合和间隙配合。

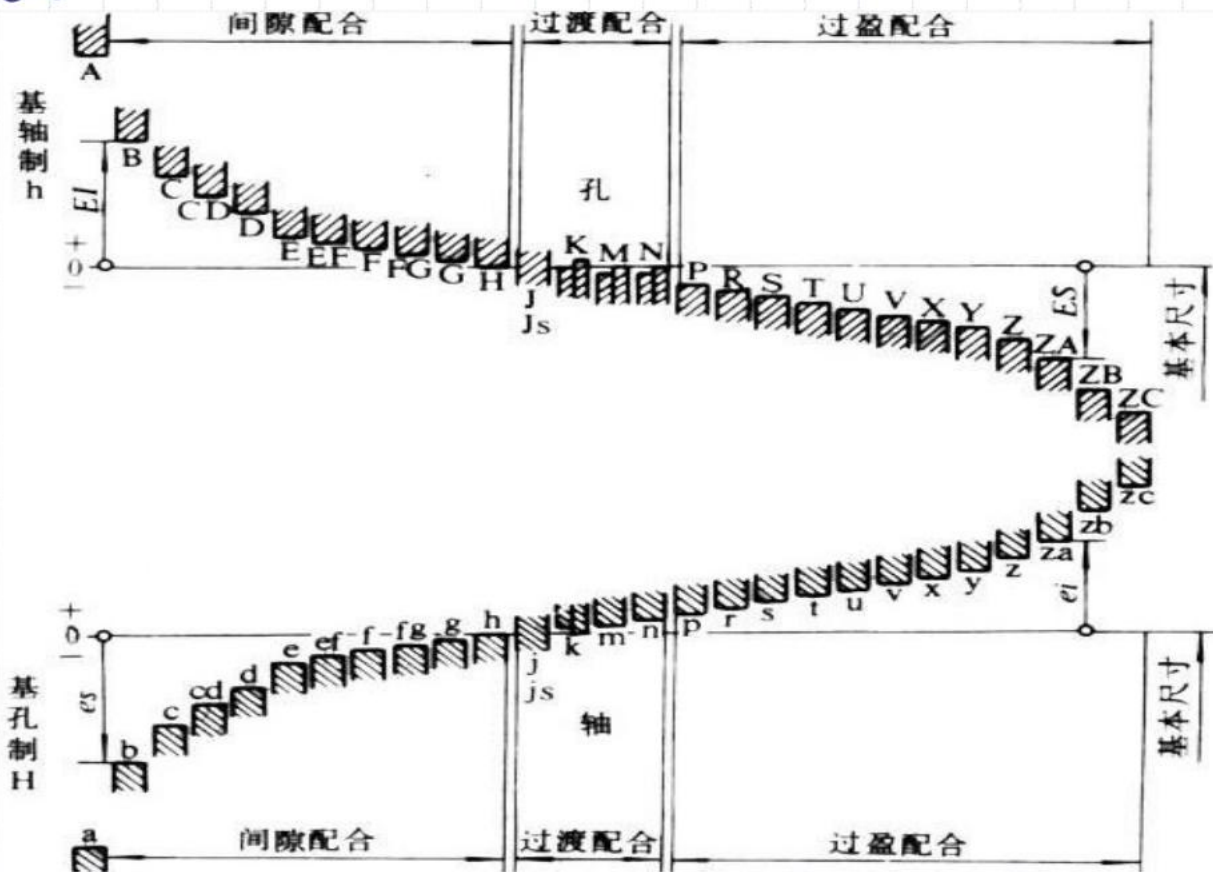
- 1) 过盈配合：只能具有过盈（包括最小过盈为零）的配合。
- 2) 过渡配合：可能具有间隙，也可能具有过盈的配合。
- 3) 间隙配合：只能具有间隙（包括最小间隙为0）的配合。

◆ 2、基准制

- 1) 基孔制：基本偏差为一定的孔的公差带，与不同基本偏差的轴的公差带形式的各种配合制度。
- 2) 基轴制：基本偏差为一定的轴的公差带，与不同基本偏差的孔的公差带形成的配合制度。

◆ 3、配合公差和精密等级

1)、定义



2)、精度等级: 标准公差分成 20 个等级, 分别为 IT01、IT0、IT1..... IT18, 精度由高到低。标准公差的值取决于公差等级和基本尺寸。

配合公差一般选用 IT5-IT13

3)、不具有装配关系零件的公差(自由公差)

1) 公差的定义和精度等级

2) 图上不标公差的所有尺寸均为自由公差



精度等级: 一般选用 IT12-IT18

◆ 4、形位公差：零件经过加工后，不仅会产生尺寸误差，而且会产生表面形状和位置误差；

1) 形状误差是指实际表面形状对理想表面形状的误差；

2) 位置误差是指表面间、轴线间或表面与轴线间的实际相对位置对理想相对位置的误差；

形位公差符号

分类	形状公差				位置公差							
项目	直线度	平面度	圆度	圆柱度	平行度	垂直度	倾斜度	同轴度	对称度	位置度	圆跳动	全跳动
符号	—		○		//	⊥	<		≡		/	

◆5、表面粗糙度：是反映零件表面的光滑程度，指加工表面上的微观几何形状误差。

三、广东地区实际操作上的一些具体情况(塑胶件)

◆ 1、没有统一的标准

原因:

- 1) 国标并不适应塑胶件公差的确立。
- 2) 塑胶件公差到目前为此还没有一个统一的国际标准。(国标GB/T14486-93)
- 3) 塑胶料与具有钢性特点材料(如铁、铜、铝等)在特性上有本质的区别。
- 4) 制造企业来自世界各地,执行的标准不统一。

中国国家标准(GB) 国际标准(ISO)

美国国家标准(ANSI) 俄罗斯国家标准(ROCT) 德国国家标准(DIN)

瑞士国家标准(SNV) 英国国家标准(BS) 瑞典国家标准(SIS)

日本工业标准(JIS) 意大利国家标准(UNI) 法国国家标准(NF)

- 5) 制造企业有些自定标准。
- 6) 制造业的设计人员素质参差不齐，缺乏科学严谨的技术分析，随意性强。
- 7) 3D设计软件对公差标注有一定局限性。
- 8) 3D图转2D图有些公司不是同一人操作，对装配关系公差标注有差异。
- 9) 有些模具设计人员在模具设计时对产品尺寸公差考虑欠佳。

..... 等等。

◆2: 我们应如何正确对待这种实际的差距:

- 1) 搞清搞懂客户产品的一种实际需求(装配关系)。
- 2) 做好与客户之间的尺寸公差确认工作和结构样板的签样工作。

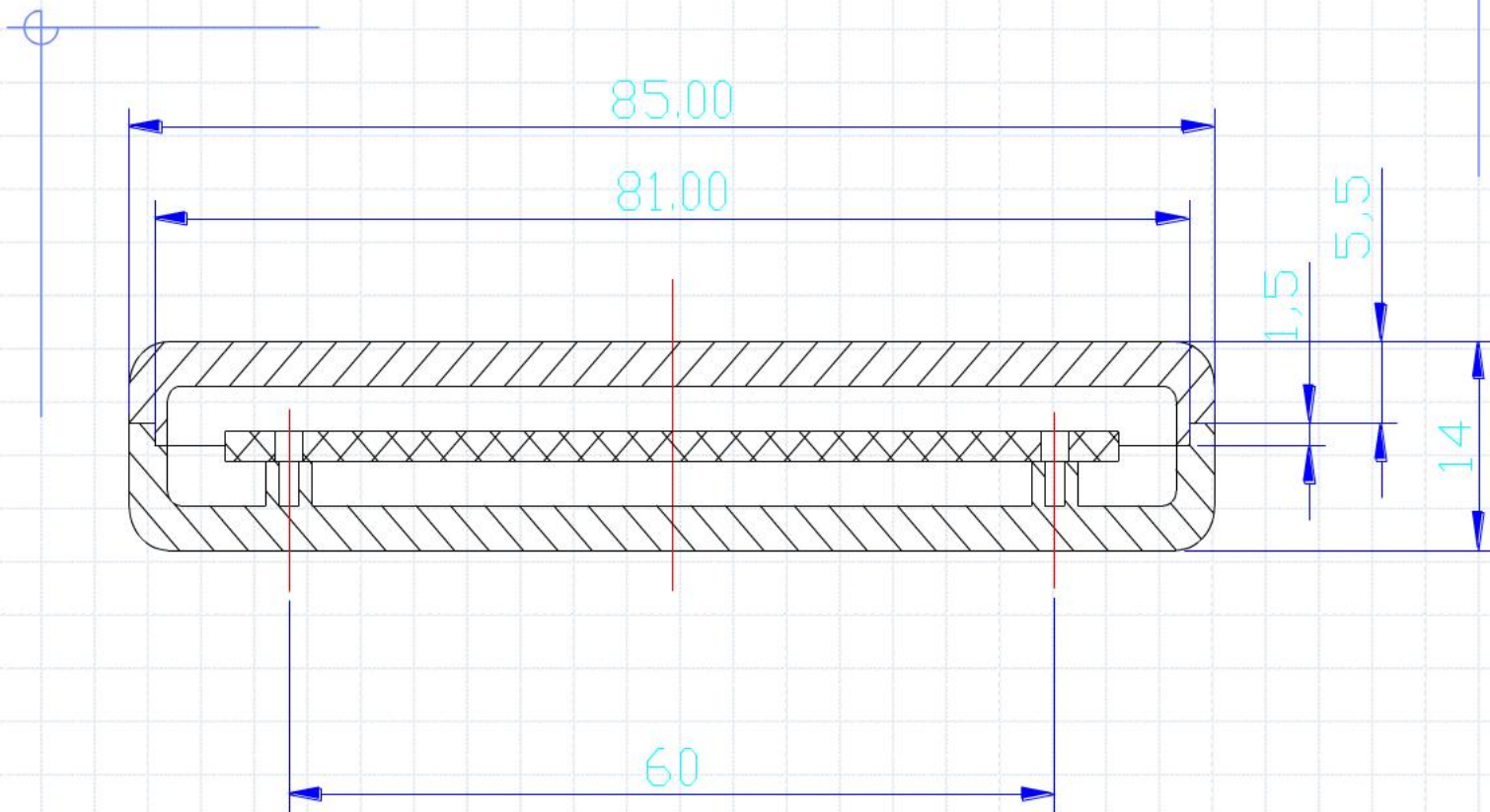
四、工程、品质技术人员应如何做尺寸对策

◆ 1、结构图的审核，确定装配关系

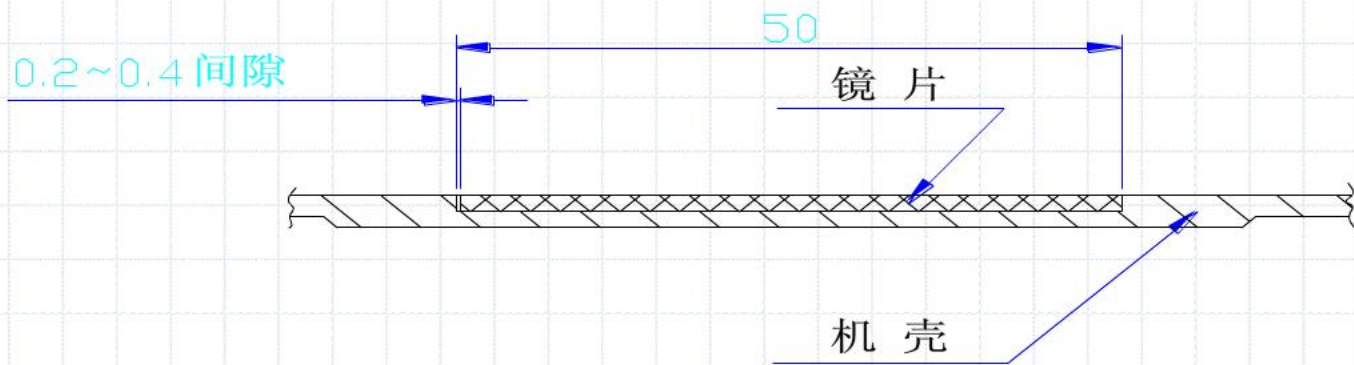
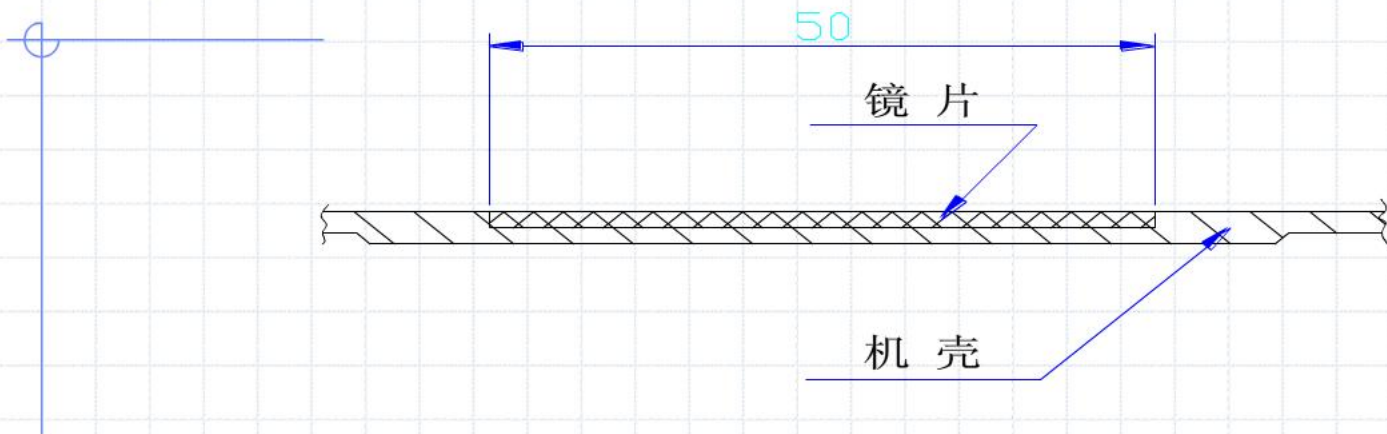
- 1) 是否有2D图纸，并明确标注了装配关系(公差与形位公差)、标注是否合理。
- 2) 审核3D图纸是否已考虑配合关系，在没有2D图的前提下，应与客户确认公差。
- 3) 相应装配件的公差。
- 4) 对应装配件配合关系和公差(其它类形的装配件)。
- 5) 外观尺寸偏差(隐形装配关系)。

图例

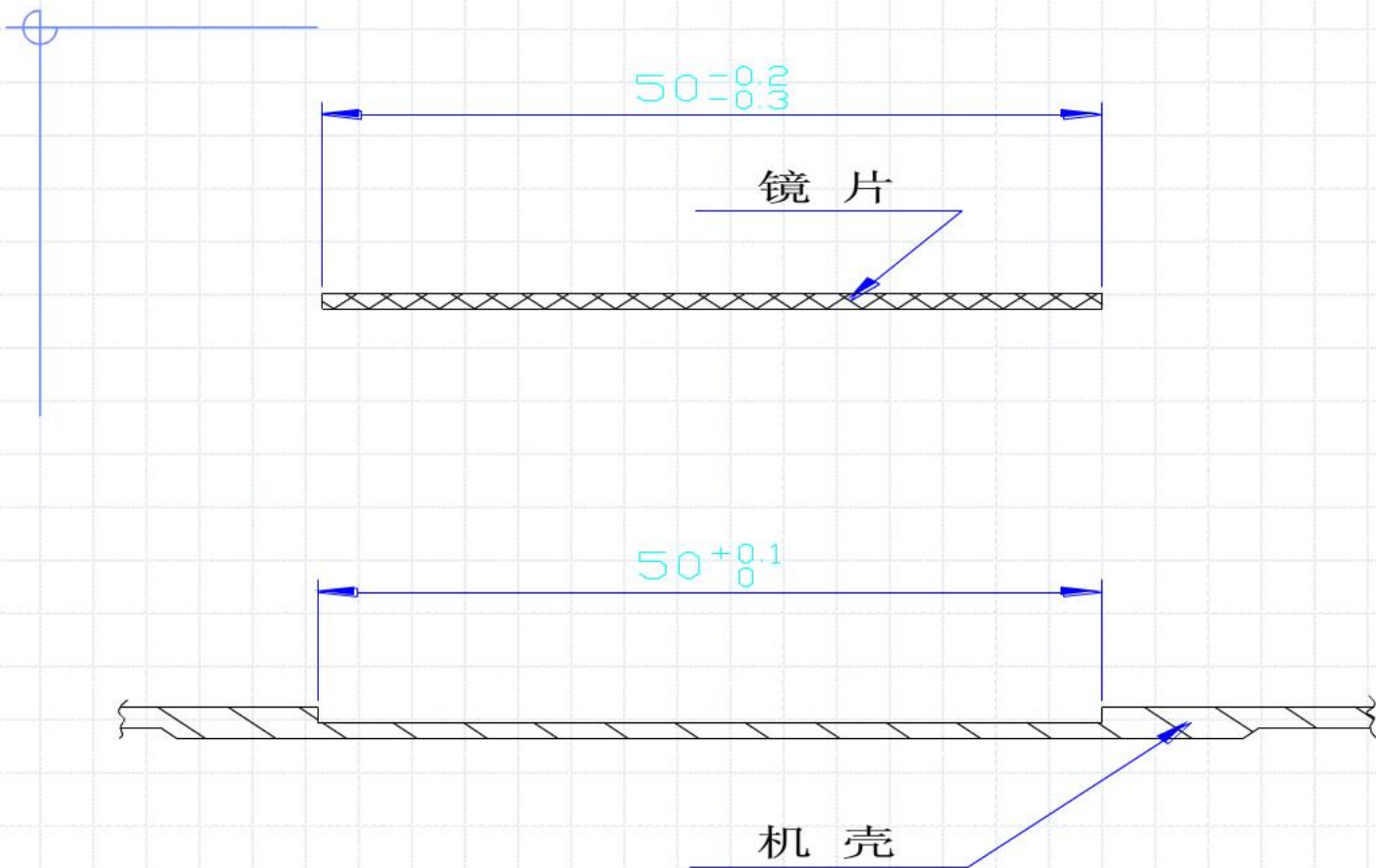
图例一



图例二



图例三



- ◆ 2: 对模具设计和制作提出准确制模尺寸减少模具设计造成的缺陷。
- ◆ 3: 模具制作中应对有较高公差的数进行重点管控, 或采取应对措施。
- ◆ 4: 试模确认装配关系是否满足结构需求和制程工艺要求。对不良点进行整改。
- ◆ 5: 与客户联络确认相应试装件是否满足装配关系并索取相应装配件样板。
- ◆ 6: 做好试装工作, 确认装配关系是否满足要求。对装配情况不好的数要修改模具加以调整。
- ◆ 7: 选取合适的测量位置和公差以及检测方法制定检验作业指导书。
- ◆ 8: 检验作业指导书的确定应充分考虑形位不足影响的尺寸检验误差。
- ◆ 9: 检验方法确定应考虑选用最简易可靠方法(如专用检测冶具)。

五、影响塑胶件(注塑)尺寸的因素

1、设计因素：结构设计因素和模具设计因素

1) 结构设计：对装配关系没考虑合理的配合关系和合适的公差。

- 2) 模具设计：
- ①未能较全面的整体考虑各零件之间的相互装配关系，审图能将配合关系作为重点考虑项目。
 - ②有装配关系的尺寸位置，客户未标注公差，设计时也未跟确认。
 - ③选取了不合适的拔模方向和角度。
 - ④对模具制作未提出装配关系的一个严格要求尺寸范围。
 - ⑤客户有严格要求公差数的尺寸，未能科学合适的选取模具加工数。
 - ⑥浇口方式和位置不当。
 - ⑦缩水率选择不当。

2、模具制造因素

- 1) 模具制作时对重点尺寸控制不严，或没控制。
- 2) 模具在分模或CNC编程时对重点控制尺寸考虑不周、甚至未考虑。
- 3) 后续加工时未考虑后续加工工序对尺寸变化的影响(如省模等)。
- 4) 加工精度欠佳。
- 5) 试模后的调整不到位。

◆ 3、成型因素

- 1) 设备不配套，或大或小，或性能不满足。
- 2) 成形参数调整不当

影响参数	参数变化	尺寸变化	影响因素	参数变化	尺寸变化
射出压力	↗	↗	射出量	↗	↗
射出时间	↗	↗	溶料温度	↗	↘
保压压力	↗	↗	模温	↗	↘
保压时间	↗	↗	再生料	↗	不稳定
射出速度	↗	↗	产品变形	大	变化大
分级注塑	↗	↗	产品表面缺陷	多	变化大

- ◆ 4、模具不良因素: (除模具原有制造缺陷外) 主要表现在模具维修不到位和错误, 模具使用过久陈旧造成批锋, 尤其是在分型面位置最严重, 模具省模等等方面。
- ◆ 5、环境因素: 季节变化、生产车间、环境温度、地区差异等方面。
- ◆ 6、测量不良因素: 量具自身误差、测量工具选用不当、测量方法、测量水平等方面。
- ◆ 7、后续加工不良因素: 主要指后续加工不到位或过量。
- ◆ 8、检验指导不正确因素: 主要指检验指导编制指定的方法或内容不仔细。造成错检。

六、尺寸检测

◆ 1、方法和工具

- 1) 常用量具: 卡尺、分厘卡、百分表、深度尺、卡钳等
- 2) 专用标准量具: (度量数不可变化的) 通止规、塞规、块规、R规等。
- 3) 专用治具: 针对该产品或该尺寸数制作专用量具。
- 4) 精密测量仪器: 三测元、二测元、投影仪等
- 5) 称重法: 通过样件精确检测满足尺寸要求后称重的重量数、作为今后的部品的称重检验标准(前提必需是有很规范的注塑参数规定), 或作为部品检查辅助手段。

◆ 2、测量注意事项(不良测量现象和解决方案)

1) 基准的影响: 不正确的测量基准, 会导致不正确的测量数。

2) 测量点的确认: 因为塑胶注塑成型的工艺方法的内在因素以及原料物理特性, 造成胶件产品有别于机加工能保证较精密的尺寸和外观形状, 但塑胶件成形有好的一致性外观。塑胶件在测两个面之间的尺寸时, 因位置不同(特别是较大件和测量位置较长时) 尺寸变化特别大, 甚至已经超过规定的公差。

解决方案: ①规定测量点和测量方法。

②和客户沟通确认, 保证测量方法一致, 标准一致。

3) 形位不良的影响: 形位不良, 会造成尺寸很大变化, 产生的原因同上面问题点一样, 解决方案也基本一致。

4) 测量方法和工具: 测量方法和工具必需正确。



谢谢!

