

几何尺寸和公差介绍 (GD&T Introduction)

- 美国ASME欧洲ISO中国GB标准比较 US ASME vs European ISO vs China GB
- 传统尺寸公差 Traditional Dimension Tolerancing
- 形体控制框几何公差 Feature Control Frame Geometric Tolerance
- 尺寸公差和几何公差应用 Dimension Tolerancing & GD&T Application
- 几何公差控制位置度优点 Geometric Tolerancing Position Control Superiority
- 几何尺寸和公差符号 GD&T Symbols
- 通用尺寸公差符号 Common Dimension Symbols
- 新符号 Y14.5-2009 New symbols of the Y14.5-2009
- GD&T应用1-2-3规则 The GD&T Hierarchy
- 形体4个主要特性控制 The Control of the 4 main characteristics of feature

美国ASME、欧洲ISO、中国GB标准比较

(American ASME vs European ISO vs China GB)

美国ASME Y14.5M-2009 (GD&T) 标准在美国和全球广泛使用

- ASME (美国机械工程师协会 American Society of Mechanical Engineers) Y14.5 (标准编号) M (公制) - 2009 (标准批准年份), 是ASME Y14.5M-1994标准的升级版, 而ASME Y14.5M-1994是ANSI Y14.5M-1982标准的升级版。主要在北美和美国/加拿大在全球的公司使用。南美、澳洲、日本、韩国等亚洲公司也使用该标准。

欧洲 ISO (1101系列) 标准在欧洲使用

- ISO (欧洲国际标准委员会), 1101,... (标准编号) 是欧洲 (GD&T) 标准, 主要在欧洲公司及其在全球的公司使用。也有一些欧洲公司使用美国ASME Y14.5 GD&T标准。
- ISO标准和ASME Y14.5M标准目前有80-90%相同。

中国GB/T1182-2008/ISO1101:2004标准在中国使用

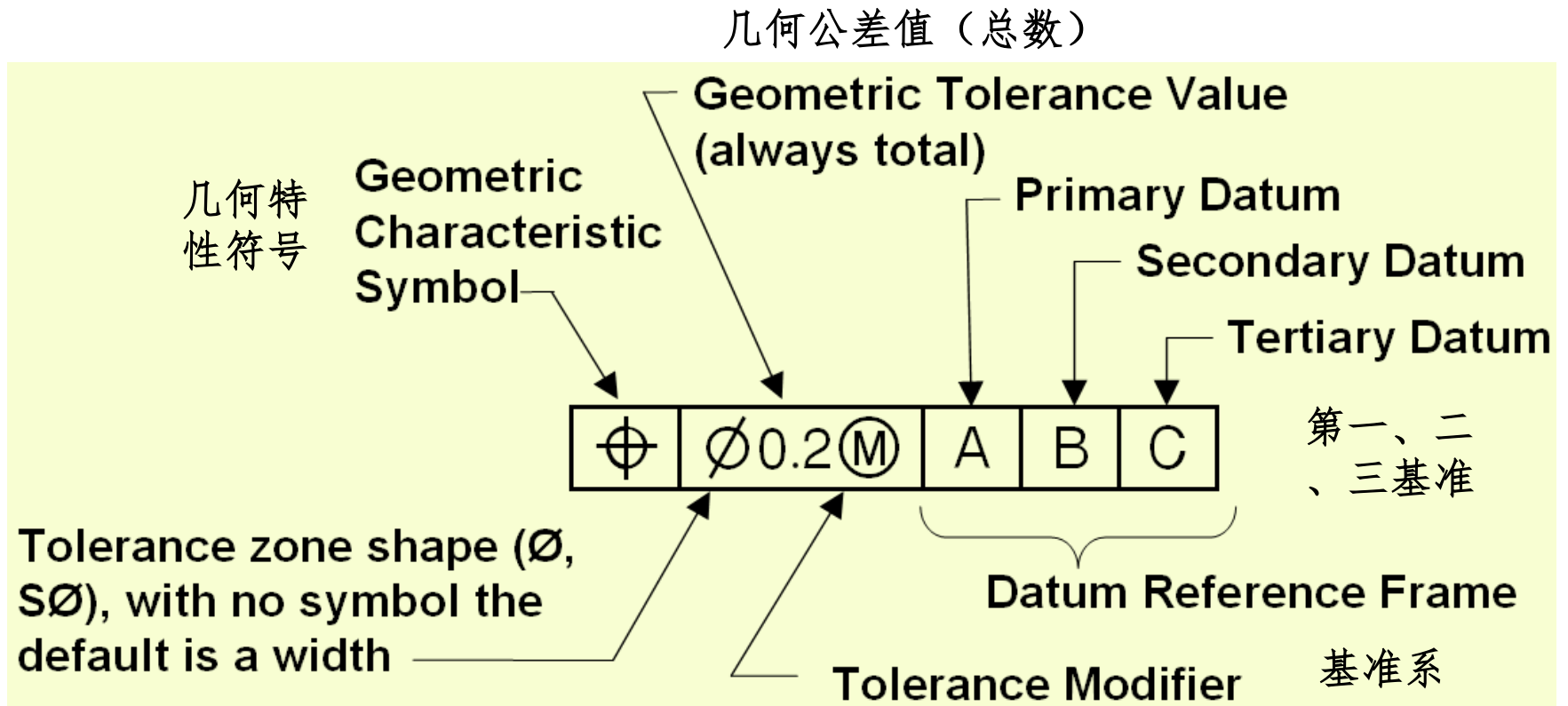
- 中国在2008-08-1实施这一新标准: 产品几何技术规范 (GPS) 几何公差形状、方向、位置和跳动公差标注。该标准翻译了部分欧洲ISO标准内容, 还沿用了GB/T1182-1996老标准的一些内容。

传统尺寸公差 (Traditional Dimension Tolerancing)

- 传统尺寸公差 (Traditional Dimension Tolerancing) 简称为尺寸公差, 也被称为: 坐标尺寸公差 (Coordinate Dimension Tolerancing)。传统上, 用来定义零件位置和形体。
- 公差类型
 - 边界公差 (12.0 - 12.5) A limit tolerance
 - 正负公差 (12.25 ± 0.25) A plus-minus tolerance
 - 单向公差 ($12 \begin{smallmatrix} +0.5 \\ 0 \end{smallmatrix}$) A unilateral tolerance
 - 双向不等公差 ($12.2 \begin{smallmatrix} +0.3 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$) An unequal bilateral tolerance

形体控制框几何公差 (Feature Control Frame Geometric Tolerance)

- 形体控制框 (FCF) 被用来应用几何公差控制形体



尺寸公差和几何公差应用

(Dimension Tolerancing & GD&T Application)

- 尺寸可很好的测量单个尺寸形体（规则#1）但不能控制两个形体之间的关系。这并不意味着尺寸公差不能用，但我们要知道它的局限性和问题。

尺寸公差和几何公差应用		
尺寸类型	尺寸公差好用	几何公差好用
尺寸	X	
倒角	X	
半径	X	
壁厚	X	
台阶面	X	
斜面	X	
埋头孔	X	
控制位置		X
控制方向		X
控制形状		X

几何公差控制位置度优点



(Geometric Tolerancing Position Control Superiority)

图纸概念	尺寸公差	几何公差
公差带形状	孔公差带是方形或长方形 - 孔公差带较小 - 制造成本更高	公差带是圆形，可使用直径符号 - 增加公差带57% - 制造成本更低
公差带灵活性	公差带尺寸固定 - 好零件被废弃 - 生产成本更高	使用MMC可使公差带在一定条件下增加 - 好零件被使用 - 生产成本更低
方便检测程度	检测可以得到不同的检测结果 - 好零件被废弃 - 坏零件被接受	基准系统可以统一检测设置 - 清楚指导检测 - 消除是否接受零件的争议




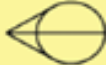





几何尺寸和公差符号 (GD&T Symbols)

	Symbol	Name	Controls	Datum Referencing
直线度	—	Straightness	Form (Never Location)	Never
平面度	▭	Flatness		
圆度	○	Circularity		
圆柱度	∅	Cylindricity		
垂直度	⊥	Perpendicularity	Orientation (Never Location)	Required
平行度	//	Parallelism		
角度	∠	Angularity		
线轮廓	⌒	Profile of a Line	Location, Orientation, Size and Form	Optional
面轮廓	⌒	Profile of a Surface		
位置度	⊕	Position	Location and Orientation of Features of Size	Required
圆跳动	↗	Circular Runout	Location of Cylinders	
全跳动	↗↗	Total Runout		
同轴度	◎	Concentricity	Location of Derived Median Points	
对称度	≡	Symmetry		

通用尺寸公差符号 (Common Dimension Symbols)

	Symbol for	Symbol	Y14.5M-1994 Section #
基准形体	Datum Feature	* 	3.3.2
尺寸起始符号	Dimension Origin		2.6.1
锥度	Conical Taper		2.13
斜度	Slope		3.3.17
沉头孔/半沉头孔	Counterbore/Spotface		3.3.12
锥形沉头孔	Countersink		3.3.13
深度	Depth / Deep		3.3.14
方形	Square		3.3.15
尺寸图形比例不符	Dimensions Not to Scale	<u>10</u>	1.7.9
重复形体或尺寸	Repetitive Features or Dimensions	4X	1.9.5
参考尺寸	Reference Dimension	(20)	1.3.10
圆弧长度	Arc Length		3.3.9
半径	Radius	R	3.3.7
控制半径	Controlled Radius	CR	3.3.7
球半径	Spherical Radius	SR	3.3.7
直径	Diameter	∅	3.3.7
球直径	Spherical Diameter	S∅	3.3.7
区间符号	Between	* 	3.3.11
统计公差	Statistical Tolerance		3.3.10
闭环符号	All Around		3.3.18
双向不等公差	Unequal or Unilateral Tolerance		ASME Y14.41

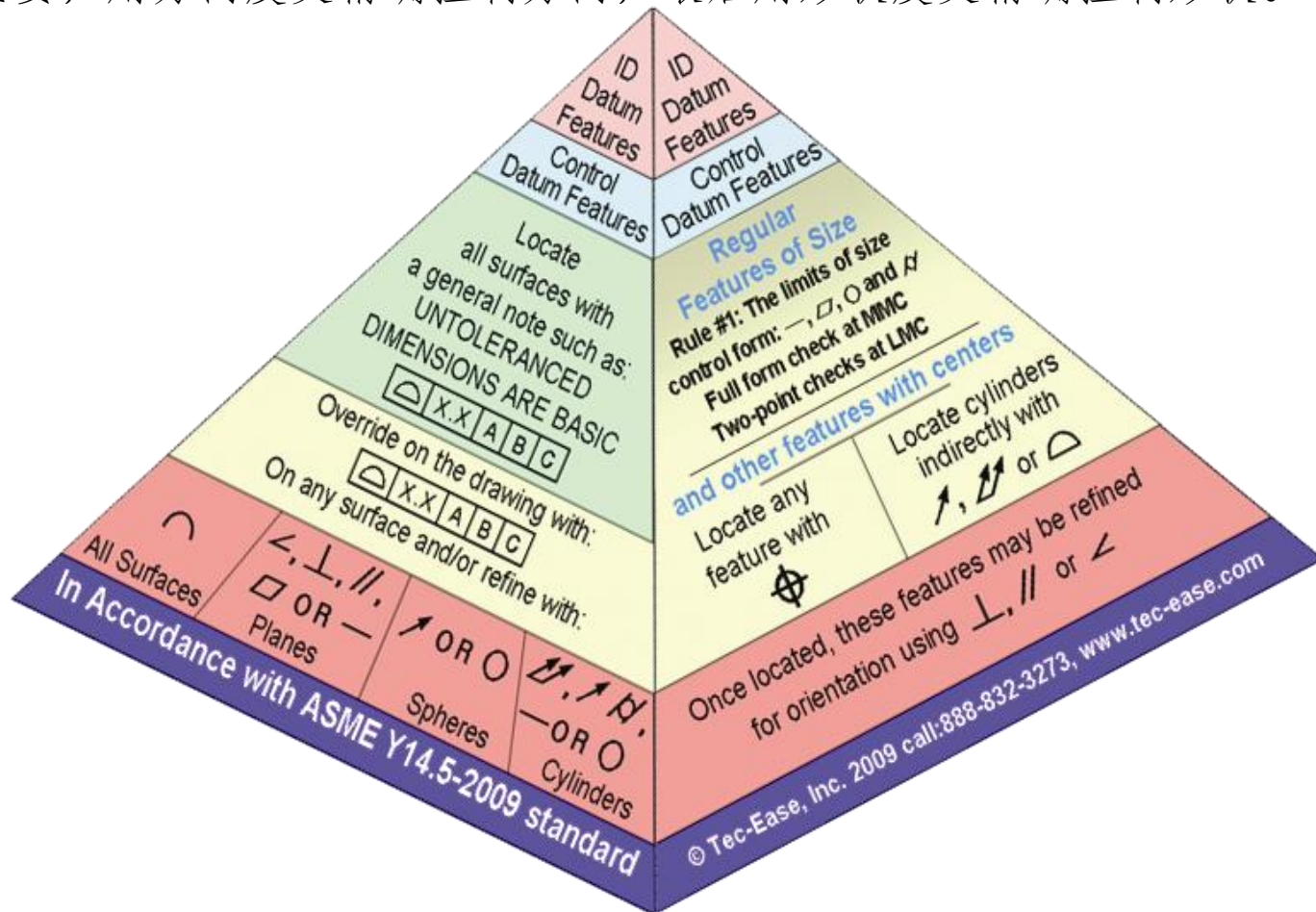
新符号 New symbols of the Y14.5-2009

	Symbol for	Symbol	Y14.5-2009 Section #
独立符号	Independency		2.7.3
全部	All Over		8.3.1.6
连续形体	Continuous Feature		2.7.5
活动基准目标	Movable Datum Target		4.24.6
半沉头孔	Spotface		1.8.14
基准移动符号	Datum Translation		4.11.10
不等双边轮廓	Unequally Disposed Profile		8.3.1.2
MMC应用在公差（最大实体状况），应用在基准成为MMB（最大实体边界）	At Maximum Material Condition (when applied to a tolerance value) At Maximum Material Boundary (when applied to a datum reference)		1.3.39 1.3.4
LMC应用在公差（最小实体状况），应用在基准成为LMB（最小实体边界）	At Least Material Condition (when applied to a tolerance value) At Least Material Boundary (when applied to a datum reference)		1.3.38 1.3.3

GD&T应用1-2-3规则 (The GD&T Hierarchy)

GD&T就像 1-2-3 一样简单

1. 选择基准形体。建立测量起始点。
2. 控制基准形体。使基准形体合格。
3. 在基准系确定其它形体位置。形体用面轮廓，尺寸形体用位置度，圆柱用跳动。
4. 若有必要，用方向度更精确控制方向，最后用形状度更精确控制形状。



形体的4个主要特性

(The 4 main characteristics of features)

- 位置 Location
- 方向 Orientation
- 尺寸 Size
- 形状 Form



- 这里最重要的特性与房地产一样就是：位置、位置、位置、
- The most important of these is the same as in real estate: location, location, location.