

工程图样解释

尺寸公差与形位公差

PWA360P

西安航空发动机公司

前 言

PWA360P是美国普拉特、惠特尼 (PRATT & WHITNEY) 航空公司的《尺寸与公差标注手册》的最新版本, 该手册共分11章, 系统地对各状态下的尺寸公差、结构要素、形位公差的确定与标注以及在图样上的表示方法作了全面的、详尽的说明和解释; 列举了大量的应用实例, 给出了五百多幅图例, 内容丰富, 概念清楚、实用性强。对于承担国外来料、来图、来样件的三来加工、外贸转包生产和技术引进项目的生产, 对科研单位的各类工程技术人员、质控人员和工人都有重要的实用价值。能够直接用于生产, 也可帮助有关人员识图, 同时对贯彻使用形位公差都有重要指导意义。

为了满足我公司外贸转包生产的需要和使工程技术人员进一步了解和掌握形位公差, 正确选用形位公差和图样标注, 标准化办与档案馆共同出版了本手册, 由于图例很多, 出版困难大, 差错在所难免, 请提出宝贵意见。

本手册由杨宗芳翻译, 罗淑琴翻译校对, 金习英技术校对, 王全明、金习英总校对。

本手册在出版过程中得到了公司有关单位和领导的关心和支持。特别是乔文亚同志对本手册进行了全面复校。在此, 谨向关心和支持、以及为出版本手册做过工作的同志们表示感谢。

出版组

一九九〇年十一月十日

目 录

A 章 总则	
A1 承接	1
A2 目的	1
A2.1 有关解释问题	1
A3 参考文件	1
A4 一般要求	1
A4.1 惯用的制图规定	1
A4.1.1 发动机或零件的方向性	1
A4.1.2 尺寸要求的方位及方向	2
A4.2 术语“图样”包括规定的文件	2
A4.2.1 优先要求	2
A4.2.1.1 图样中间接规定的优先要求	2
A4.2.2 对规定文件的更改	3
A4.3 适用于完工零件的要求	3
A4.3.1 替代材料状态	3
A4.3.2 零件的替代	3
A4.3.3 处理过表面的要求	3
A4.3.3.1 任选的和不完全区域	4
A4.4 图样表达设计要求	4
A4.4.1 工程控制工艺	4
A4.5 产品质量	4
A4.6 关于检验方法	4
A4.7 零件号	4
A4.8 术语“零件”包括“元件”、“装配件”等	4
A4.9 术语“装配件”包括“成件”、“组件”等	4
A4.10 工程原始文件的审批	4
A4.11 粗糙度容差的制造控制	5
A4.12 螺纹孔和非螺纹孔的深度	5
A4.12.1 螺纹孔	5
A4.12.2 非螺纹孔	5

A 5 尺寸标准	5
A 5.1 尺寸	5
A 5.1.1 公差	5
A 5.1.1.1 对给定要素规定两项或两项以上的公差	5
A 5.1.2 极限	5
A 5.1.2.1 极限是绝对的	6
A 5.1.3 极限尺寸	6
A 5.1.4 单一极限(· × × × MAX或· × × × MIN)	6
A 5.1.5 无公差尺寸	6
A 5.1.5.1 基本尺寸	6
A 5.1.5.2 等距分布的重复要素	6
A 5.1.5.3 参考尺寸	6
A 5.1.5.4 平均尺寸	7
A 5.1.5.5 近似尺寸(APPROX)	7
A 5.1.6 平均直径(ϕ AVG DIA)	7
A 5.1.7 尺寸单位	7
A 5.1.8 温度	7
A 5.1.9 尺寸应用的自由状态	7
A 5.1.10 尺寸仅在某个图样破线应用	7
A 5.1.10.1 不可拆组件的图样	7
A 5.1.11 装配件的切削加工	8
A 5.1.12 总注解的应用	8
A 5.1.13 间隙加工尺寸的应用	8
A 6 报废	8
A 7 注解	8
A 7.1 旁注符号	8
B章 要素状态和尺寸极限	
B1 被测要素和基准要素状态	9
B1.1 MMC (最大实体状态)	9
B1.2 LMC (最小实体状态)	9
B1.3 RFS (与要素尺寸无关)	9
B1.4 实效状态	9
B2 尺寸控制形状与大小	9

B2.1 平面要素与圆柱形要素的形状与大小	9
B2.1.1 不要求MMC下的理想形状	13
B2.1.2 极限尺寸和断续表面	13
B2.2 锥形要素的形状和大小	14
B2.2.1 两个极限尺寸	15
B2.2.2 带有正、负偏差的角向尺寸	15
B2.2.3 带基本角度尺寸的极限尺寸	15
B3 极限尺寸控制尺寸大小而不控制形状	20
B3.1 两点法测量	23
B4 台阶尺寸	23
B4.1 用于台阶尺寸的基准平面	24
B5 半径	27
B5.1 半径 (R、RAD) 的解释	27
B5.2 修饰半径 (MR, MODR, MOD RAD) 的解释	27
B5.3 球面半径	32
B5.4 单一极限半径	32
B5.4.1 成对的最小半径	34
B5.5 单一极限修饰半径	34
B6 倒棱	35
B6.1 单一极限倒棱	35
B6.2 倒棱—总注解	35
B6.3 修饰倒圆	36
B6.3.1 修饰倒圆的位置	37
B6.4 圆棱	38
B7 真实R	38
C章 形状和位置公差符号	
C1 形状和位置公差符号	40
D章 位置公差	
D1 位置公差	46
D1.1 位置度公差	46
D1.1.1 整圆 (即360°) 要素在MMC下的位置度公差	50
D1.1.2 两侧要素在MMC下的位置度公差	52
D1.1.2.1 具有圆弧端面的两侧面要素 (槽、凸耳等)	55

D1.1.2.2	恒定封闭横截面要素(除两侧面或整圆要素外)在MMC下的位置度公差	55
D1.1.3	整圆(即360°)要素在LMC下的位置度公差	56
D1.1.3.1	圆柱要素表面的解释	57
D1.1.4	两侧面要素(槽、凸耳等)在LMC下的位置度公差	58
D1.1.4.1	两侧面要素表面的解释	58
D1.1.5	整圆(即360°)要素在RFS下的位置度公差	58
D1.1.6	两侧面要素(如槽、凸耳等)在RFS下的位置度公差	58
D1.1.7	具有较严方向控制要求的位置度公差	59
D1.1.8	要素的一端有较严控制的位置度公差	61
D1.1.9	径向和斜向要素的位置度公差	61
D1.1.9.1	与相交表面无关的斜向要素的位置度公差	61
D1.1.10	单一孔组要素位置度公差	64
D1.1.10.1	标有“同时要求”字样的位置度公差	64
D1.1.11	成组要素和成组内要素的位置度公差	66
D1.1.12	在MMC下两个方向的位置度公差	69
D1.1.13	轮廓度公差与位置公差一起使用	70
D1.1.13.1	与轮廓度公差一起使用的最小壁厚要求	71
D1.1.14	球面要素的位置度公差	72
D1.2	坐标尺寸公差(直角坐标和极坐标)	72
D1.3	同轴度公差	73
D1.4	共线度公差	73
D1.4.1	不同尺寸要素的台阶状区域	76
D1.5	在大孔之内定位的孔	76
D1.6	共面度公差	77
D1.7	球面公差带	77
D1.7.1	用于平面上单一点的位置公差	77
D1.7.2	图样注解弦长公差	77
D1.8	间隙包容(CL ENV)	77
D1.8.1	被限制要素	79
D1.8.2	“包容面”不受公差的影响	79
E章 形状公差		
E1	形状公差	81
E1.1	直线度公差	84

E 1.2	平面度公差	84
E 1.2.1	用于给定表面的几个平面度公差	85
E 1.3	圆度公差	85
E 1.4	圆柱度公差	86
E 1.5	垂直度公差	87
E 1.5.1	隐含的垂直度公差	89
E 1.5.1.1	例外	92
E 1.6	平行度公差	92
E 1.7	倾斜度公差	94
E 1.8	轮廓度公差	96
E 1.8.1	面轮廓度公差	96
E 1.8.1.1	面轮廓度公差的附加解释	100
E 1.8.2	线轮廓度公差	104
E 1.9	跳动公差	105
E 1.9.1	旋转表面的圆跳动公差	105
E 1.9.1.1	螺纹	105
E 1.9.2	齿轮齿圈的圆跳动公差	107
E 1.9.3	全跳动公差	108
E 1.10	正确方向	109
E 1.10.1	正确方向公差	109
E 1.11	错移	111
E 1.11.1	错移的方向	111
E 1.12	均匀度公差	112
F章 轴线 中心点和基准		
F 1	轴线	115
F 1.1	公共轴线	117
F 1.2	基准轴线	118
F 2	中心点	118
F 2.1	各种要素的中心点	118
F 3	基准平面	121
F 3.1	相互垂直(坐标)基准平面	122
F 3.2	基准目标	122
F 3.2.1	定义	122

F3.3	台阶尺寸的基准平面	123
F4	中心平面	124
F5	公差带	124
F6	形状和位置公差的基准顺序	124
F6.1	基准顺序—相互垂直的平表面作基准	124
F6.2	基准顺序—平表面和圆形要素作基准	125
F6.2.1	基准轴线构成两个平面基准	125
F6.3	基准顺序—圆形要素和平表面作基准	127
F6.4	基准顺序—两个平表面和圆形要素作基准	128
F6.5	基准顺序—平表面、圆形要素、平表面作基准	129
F6.6	基准顺序—与辅助(定向)基准一起应用	129
F6.7	两个同轴的直径为基准	131
F6.8	基准顺序—平表面和圆形要素作基准	131
F7	作为形状和位置公差使用的基准状态修饰符号	131
F7.1	规定基准的状态修饰符号	131
F7.2	实效状态下的基准	131
F7.3	在MMC下两侧面为基准	131
F7.3.1	在MMC下第一基准	131
F7.3.2	在MMC下第二、三基准	131
◎章 各种图样标注形式		
G1	棱边和棱角	139
G1.1	棱边	139
G1.1.1	到斜棱边的尺寸	139
G1.2	棱角	139
G1.2.1	到斜棱角的尺寸	140
G1.3	图样注解“到交点”	140
G1.4	半径的相切尺寸	140
G1.4.1	其他方法	141
G2	盲孔和轴肩孔	141
G2.1	钻尖区域	141
G2.1.1	规定角度的钻尖区域	141
G2.2	孔的深度	141
G2.2.1	平底孔的孔深	142

G 2.3	螺纹孔	142
G 3	与曲面相交处的倒角(CHAM)或锥形埋头孔(CSK)	143
G 3.1	相交的不规则表面	143
G 4	沉头座	144
G 5	限制状态的尺寸标注	144
G 5.1	限制要求的使用	145
G 5.1.1	确定被限制的圆柱要素的轴线	145
G 6	内半径(IR)和外半径(OR)	145
G 7	内直径(ID)和外直径(OD)	145
G 8	喷丸零件	146
G 9	电接触区	147
G 10	要素间隐含的角向关系	148
G 11	隐含的配合面接触	148
G 11.1	机械连接的零件	148
G 11.2	永久连接的零件	149
G 12	采用锻件原则	149
G 12.1	锻件号的含义	149
G 12.2	锻造表面任选加工	149
G 12.3	锻件的斜度	149
G 13	用铸件制造零件的图样	150
G 13.1	铸件号的含义	150
G 13.2	铸造表面的任选加工	150
G 14	任选熔焊	150
G 15	禁用的工艺方法	150
G 16	多棱边的控制	150
G 17	挤压型材的选用原则	151
G 17.1	挤压型材号的含义	151
G 17.2	挤压表面的任选加工	151
G 18	齿轮和花键的倒棱控制	151
G 19	统计工艺控制(SPC)尺寸	153
G 19.1	SPC—强制性的	153
G 19.2	SPC—任意的	153
H 章	缩写和符号	

H1 总则	155
H1.1 缩写及含义	155
H1.2 化学符号	159
H1.3 SI(国际单位制)符号	159
H1.4 形状和位置公差符号	159
H1.5 要素说明符号	159
H1.6 螺纹符号	159
H1.7 字母数字符号	159
H1.8 其他符号	160
H1.8.1 无漆膜或涂层符号	160
H1.9 符号的对照	160
J章 以前的尺寸标注形式	
JI 以前的注解形式、尺寸标注形式的解释	162
K章 按字母顺序的索引	

A 章 总则

A1 承接

承包商收到订货单时,应在所有的报价单中提及本标准的编号。

A2 目的

编制本标准的目的是为了解释PWA(普拉特-惠特尼航空公司)图样上采用的术语和制图规定。对于本标准中采用的术语以及PWA图样上规定的其他文件中采用的术语,这些解释也同样适用。当某些解释是针对PWA的其他文件中特定对象时,这类解释通常不在本标准中给出,而由有关文件提供。

A2.1 有关解释问题

当需要对图样和质量保证要求作出解释,而在本标准或图样上规定的其他文件中又找不到这种解释时,可直接向PWA的质量要求工程部请求解释。

A3 参考文件

除另有规定外,本标准的图样上尺寸与公差标注法实际上符合美国国家标准ANSI Y14.5M-1982(工程图的尺寸与公差)。对于1971年出版的本标准F版的修订版来讲,其中有些部分是经过出版单位—美国机械工程师协会同意后最初从USAS Y14.5-1966中摘出来的。尽管本标准中的解释范围与ANSI Y14.5M-1982中的解释有些相似,但两种解释不完全相同,本标准提供了若干未包括在ANSI Y14.5M-1982里的解释。

A4 一般要求

修饰词UOS(除非另有规定)在本标准的每一条中都是不言而喻的。但是为了强调起见,某些条款可重复使用UOS。

在本标准中的图样以英文大写字母排印的说明是实际图样上的注解,以小写字母排印的说明仅仅是解释性的,不用于图样上。本标准中的全部尺寸值,均以美国惯用的线性小数英寸单位表示。除另有规定。示有公制值时,代表SI的线性毫米单位值。

A4.1 惯用的制图规定

图样应按一般公认的直角多视图投影规则—第三角投影以及与这种投影有关联的惯用的制图规定来解释。在给定的投影平面(视图)内,看上去彼此垂直或平行的线应解释为在该投影平面内互相垂直或平行;同样,看上去为规则棱体或标有HEX(六边形)、OCTAGON(八边形)等字样的要素应解释为一个具有相等的边长和相等的角度的棱体。零件正是相对于这样的隐含的轮廓外形按规定的公差变化。

A4.1.1 发动机或零件的方向性

当图样要求中使用术语“前”“后”“左”“右”来指示组装发动机的位置(例如安装边托架的安装,安装说明等)时,发动机的方向解释如下:

- (a) 前端就是离发动机压气机第一级最近的那一端。
- (b) 后端就是喷出膨胀燃气流的那一端。
- (c) 当观看者和发动机都朝着前方时，左、右两侧与观看者的左、右两侧一致。

A4.1.2 尺寸要求的方位及方向

为了说明尺寸要求（如公差）的方位及方向而使用的术语，轴向、角向、径向的地方，对它们的解释如下：（见图1A）

(a) 轴向是指沿一个零件或要素的轴线，或沿平行于这条轴线的一条线从前到后或相反方向都有尺寸要求。

(b) 角向是指两侧的任一侧及平行于从零件或要素轴线引出的角向平面有尺寸要求。

(c) 径向是指沿零件或要素轴线外侧在径向方向上形成的一个平面或一条线有尺寸要求。

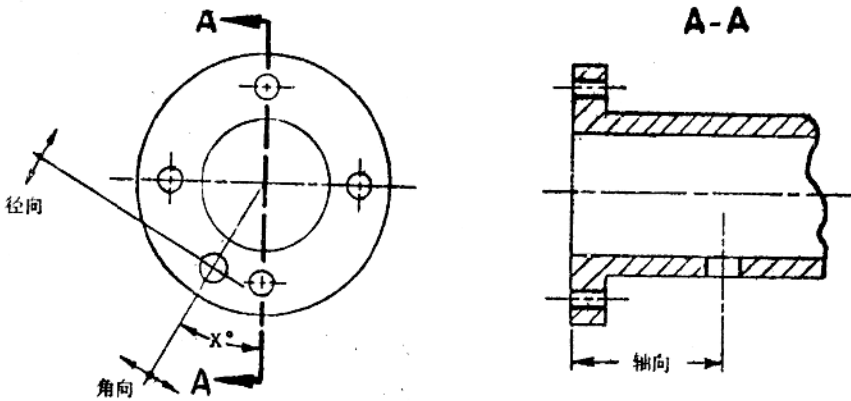


图 1 (A)

A4.2 术语“图样”包括规定的文件

除非另有规定，在本标准中凡涉及到“图样”一词，均应解释为包括图样上规定的任何文件。

A4.2.1 优先要求

当图样要求与本标准或图样上引用的其他文件有矛盾时，应优先考虑图样要求。当图样中的总注解与图区内局部要求有矛盾时，以图区内的要求为准。当本标准与图样上引用的其他文件有矛盾时，应优先考虑其他文件的要求。

A4.2.1.1 图样中间接规定出的优先要求

当某些要求不是直接在图样上规定的，而是间接地规定在图样上引用的文件中（如PWA 321、PWA 331、PWA 341或PWA—IM—1010等规范中的分型线、分型面上的内浇口等）时，应优先考虑这些文件中的要求。

A 4.2.2 对规定文件的更改

在某些情况下，普·惠工程部更改工程图样上规定的工业或政府文件中引用的要求（例如AMS……宇航材料规范）其方法是出版PWA标准补充。通常补充出现在工程图样和普·惠公司订货单两种文件上。当标准补充已出版但未出现在工程图样上时，该图样应解释为要求此补充。例如：其他的要求“AMS4928钛合金”应解释为相当于AMS4928和PWA—S—4928钛合金”。已出版的PWA补充目录在PWA标准手册的索引内。

A 4.3 适用于完工零件的要求

除图样上另有规定外，包括材料、材料状态、尺寸、公差、工艺过程以及质量等所有要求均适用于完工零件。除在随后的章节中注明外。

A 4.3.1 替代材料状态

要代替图样上规定的材料状态，可采用将另一状态下的同一种合金进行热处理的办法来实现，只要该牌号的材料规定的所有要求在完工零件上均得到满足即可。（如AMS5662结合随后的快速热处理就能取代AMS5663）

A 4.3.2 零件的替代

按本标准所示，ST1165可以接受的代用零件目录中列出的零件号可以代替装配图上规定的零件号。ST1165提供了经过批准的可以接受的代用零件目录，这些零件可以自由使用，不需要更改文件（例如图样、零件目录等），也不需要补充批准。

A 4.3.3 处理过表面的要求

在一个零件或零件的要素表面经处理过（如镀、涂过）。处理前、后尺寸的应用性或两者综合的处理前、后的应用性都应按图样上或图中引用的文件规定。这些技术要求的解释如下：

(a) 典型的单项要求注解：“全部尺寸为涂前尺寸……或全部尺寸为镀后尺寸”对这些注解可解释为适用图样上全部尺寸，不考虑与处理过表面的关系。

(b) 典型的综合要求注解：“尺寸 $\sqrt{\text{X}}$ 为涂后尺寸，其余尺寸为涂前尺寸……或尺寸 $\sqrt{\text{X}}$ 为镀前尺寸，其余尺寸为镀后尺寸……”这些标注形式解释为除了那些另外专门加有标记的尺寸外（即尺寸 $\sqrt{\text{X}}$ ），上面(a)条要求适用于所有的尺寸。

(c) 典型的表面纹理注解： $\sqrt[32]{\text{镀前}}$ 或 $\sqrt[32]{\text{涂后机械加工}}$ 这些标注形式解释为：带表面纹理符号的综合标注形式，适用于规定状态下的所示表面如果不采用这样的注解或图样引用规范中的相应要求，应解释为表面纹理要求是处理前的。

(d) 典型的喷丸要求：与喷丸部位有关的解释见G 8节。

A 4.3.3.1 任选的和不完全区域

“任选”和“可以是不完全的”这样的标注字样，经常用来说明与规定表面处理部位相邻的区域。这些任意部位不要求完全的处理复盖。对于喷丸以外的处理来讲（例如电镀、涂层），局部复盖层应是附着在基体金属上的，没有裂纹、气泡、疤痕并且在表面处理的最大厚度极限内，另有规定者除外。局部处理的转接点（例如去掉绝缘层处）是可以接受的。另有规定者除外。

喷丸部位的要求见G 8节。

A 4.4 图样表达设计要求

图样是表达零件的设计要求，任何给定的尺寸和规定的其他要求，均不应解释为限制采用特定的加工和检验的方法与设备，除非在图样上特殊注明（如：按AMS××××喷丸）或在有关的文件中规定。

A 4.4.1 工程控制工艺

某些生产工艺需要特定的工程批准，除非是在图中作为一项技术要求另行规定。这类工艺（以前叫作禁用工艺）被列在PWA 367中。

A 4.5 产品质量

零件必须满足图样上规定的所有要求和PWA质量保证要求。对这些要求的任何偏离都是不能接受的，除非它为PWA的质量保证部门特许。

A 4.6 关于检验方法

本标准中提及的任何一种检验方法或设备，只能说是传递尺寸概念的一种手段，而不是必须采用这些方法或设备的一种要求或特殊规定。

A 4.7 零件号

除图样上另有规定（a）零件号与表示该零件的图号是一样的，或者（b）零件号包括表示该零件的图号和一个尾标，中间用破折号（—）分开。

A 4.8 术语“零件”包括“元件”、“装配件”等。

在本标准中，术语“零件”应解释为包括“元件”和“装配件”。（包括A 4.9中的所有术语）

A 4.9 术语“装配件”包括“成件”、“组件”等

在本标准中术语“装配件”应解释为包括“附件”、“组件”、“成件”、“构件”“配套件”、“微型组件”、“部件”及“分组件”。

A 4.10 工程原始文件的审批

除图样上另有规定，在下述情况下，工程部门还可以对零件、材料、材料的工艺原始文件提出控制要求：

(a) 原始文件的特殊技能和效用在于, 只有按这样的文件才能生产出满足工程要求的零件。

(b) 零件的制造或材料的工艺过程太复杂, 以致向原始文件传递信息资料的普通方法已不适应要求。

A 4.11 粗糙度容差的制造控制

当粗糙度容差符号表示为 $\sqrt{\text{粗糙度容差}}$ 时, 或粗糙度容差的通用符号 $\cdot \times \times \times \sqrt{\quad}$ 或 $\cdot \times \times \times \sim \cdot \times \times \times \sqrt{\quad}$ 时, 应解释为制造过程控制的。

A 4.12 螺纹孔和非螺纹孔的深度

A 4.12.1 螺纹孔

当示出螺纹孔又未规定最小全螺纹或内径深度时, 解释为螺纹通孔。

A 4.12.2 非螺纹孔

当示出非螺纹孔又未规定深度时, 解释为通孔。

A 5 尺寸标准

A 5.1 尺寸

尺寸是一个适当的测量单位在图样上用线、符号、和/或注解一起表示的, 用以确定零件特征的数值。对于本标准来说, 一个确定几何特征 (长度、深度、直径、表面纹理、直度等) 的数值, 以及确定非几何特征 (硬度、扭矩、弹簧的载荷等) 的数值均应解释为一个尺寸。

A 5.1.1 公差

公差是限定尺寸变化的总量。公差可以用不同的形式表示, 包括下列形式在内:

(a) 极限形式: 公差就是两个极限尺寸之差, 例如, 对尺寸 $1.200 \sim 1.203$ 米讲, 公差为 .003。

(b) “正”“负”形式: 公差为“正”“负”绝对值的和, 例如尺寸 $30^\circ \pm 2^\circ$, 公差为 4° (有时称为 $\pm 2^\circ$)。

(c) 公差带形式: 公差表示一个区域的大小, 例如在形状公差标注中: “平面度在 .002 总值范围内”, 公差为 .002 宽的区域 (见 E 1.2 节)。对公差带的完整定义见 F 5 节。

A 5.1.1.1 对给定要素规定两项或两项以上的公差

当一个以上的公差应用于某个给定要素时, (例如位置度公差和垂直度公差同时应用于一个孔), 每项公差是分别应用的, 并且完全符合它本身的解释。对某项公差有进一步要求或限制所带来的结果, 常常对其他公差产生影响。

A 5.1.2 极限

一个尺寸的极限是其允许的变动极值 (最大和最小)。如尺寸 $30^\circ \pm 2^\circ$ 其极限为 32° 和 28° 。(关于极限尺寸见 A 5.1.3 节)

A 5.1.2.1 极限是绝对的

极限应理解成是绝对的,就是说,好像规定的极限后面带有一系列的零,例如:尺寸1.203 ~1.200 含义是1.203000……0 ~1.200000……0。

为了确定是否在极限以内,可直接将测得的值与规定的值相比较高于绝对最大极限或低于绝对最小极限的任何偏离,都是与图样规定不符的。

A 5.1.3 极限尺寸

凡在本标准中出现“极限尺寸”术语时,该术语专门指图样上规定的最小和最大两个极限尺寸(例如1.234~1.236),或者指带“正、负”偏差的单个尺寸(例如1.235±.001)

注1 在上面的前后文中,采用基本尺寸与单独的公差(例如:面轮廓度公差或位置度公差)相结合的尺寸形式不是“极限尺寸”。

注2 除非另有规定,当要素用最大和最小尺寸确定时,这种尺寸标注法应解释为设计的优先值是平均尺寸,其尺寸处于最小极限或处于最大极限或处于中间任何位置的零件都是合格的。上述的目的是通过两极限范围内的正常统计分布达到其平均值,处于或接近平均尺寸制造。当设计的优先值不是平均尺寸时,采用“正、负”偏差示出单向(或非等分)公差(例如1.215+.005-.015)。

A 5.1.4 单一极限(·××× MAX或·××× MIN)

当按单一极限给定尺寸时(例如·××× MAX或·××× MIN)应解释为要求满足规定的极限,并且要求公差(小于·××× MAX或大于·××× MIN)应只限定图样上其他要求可以提供一个限度。这样,在很多情况下,一个·××× MAX尺寸有一个未示出的最小极限“零”。对于单一极限的成对半径,见B5.4.1节;关于最小壁厚的解释见D1.1.13.1节。

A 5.1.5 无公差尺寸

A 5.1.5.1 基本尺寸

任何一个不带诸如REF、MAX、MIN等符号的无公差的尺寸均为基本尺寸。基本尺寸应该解释为用来说明一个要素或基准的理论正确形状、位置和大小尺寸。注意,基本尺寸不一定是平均尺寸。(见A5.1.5.4节)

A 5.1.5.2 等距分布的重复要素

缩写EQSP(或EQL SP)可以用来表示一系列共同要素(例如孔、凸耳等)的等距分布。当使用EQ SP时,应解释为相当于一系列理论正确尺寸。例如一整圈螺栓的8个EQ SP(等距分布)的孔,在螺栓安装圆上就会有45°间距的8个等距分布的扇形。对其轴线位于一共同面内的四个等距分布孔,如果第一孔和最末一个孔的间距为3.00,就会有间距为1.000的三个等距分布的扇形。

A 5.1.5.3 参考尺寸

标有REF (供参考)字样的尺寸应解释为对零件无影响的尺寸,表示出来仅供参考。不要求在零件上验证。这种解释也适用在圆括号内标示的尺寸或其他的数据,例如,带有图幅区的图样上的剖面图及剖切位置处所标的图幅分区。

A 5.1.5.4 平均尺寸

平均尺寸就是带公差尺寸两极限间的中间值,例如带公差尺寸1.200~1.203的平均尺寸为1.2015。见A 5.1.3节的注2。

A 5.1.5.5 近似尺寸 (APPROX)

标有APPROX的尺寸对本标准的整个解释并无帮助。因此不推荐在图样上使用近似尺寸。

A 5.1.6 平均直径 (\varnothing AVG……或……AVG DIA)

平均直径解释为相当于圆形要素的实际周长除以 π (3.14159…)平均直径用于圆形要素。表示按B2.1.1 (b)节不要求在MMC状态下的理想形状 (见B 2节)。

A 5.1.7 尺寸单位

除非另有规定,线性尺寸均用英寸及其小数部分给定 (例如1.203)。线性尺寸是以准确地等于25.4mm的标准英寸为依据的。角度尺寸则用度、分、秒给定 (例如 $4^{\circ}15'11''$)或用度及其小数部分给定 (如 9.3035°)。

A 5.1.8 温度

除非另有规定,尺寸是零件准确地处于 68°F (20°C)的条件下应用的。

A 5.1.9 尺寸应用于自由状态

除非另有规定,所有尺寸都是在自由状态下应用的。当尺寸允许或要求应用于限制状态时,在图样上要予以规定。见G 5节。

A 5.1.10 尺寸仅在某个“图样阶段”应用

在某个“图样阶段” (如零件图阶段)对给定要素规定的尺寸或其他要求并不意味着其他阶段 (如装配图阶段)也必须遵守。这是因为“初级阶段”的图样规定的尺寸,不会恰好满足“高级阶段”图样的要求。随后的“高级阶段”的工艺规程不可避免地要引起要素的一些变化。然而对由于工艺不合理,操作粗心等原因在较高“阶段”造成要素变化十分明显的零件,必须遵守质量控制的规定。见A 4.5节。

A 5.1.10.1 不可拆组件的图样

当一个组件作为不可拆组件图绘制时,即该组件作为图样的一部分包括有一些或全部永久连接零件的完整定界时,零件的要求按如下规定:

(a) 当用适当的单独视图表示零件时,该零件图中的技术要求适用于组装前的零件。然而同一零件在组装状态视图中的要求应用于组装状态。

(b) 当只用组装状态视图确定零件时,全部零件要求均按组装状态应用。