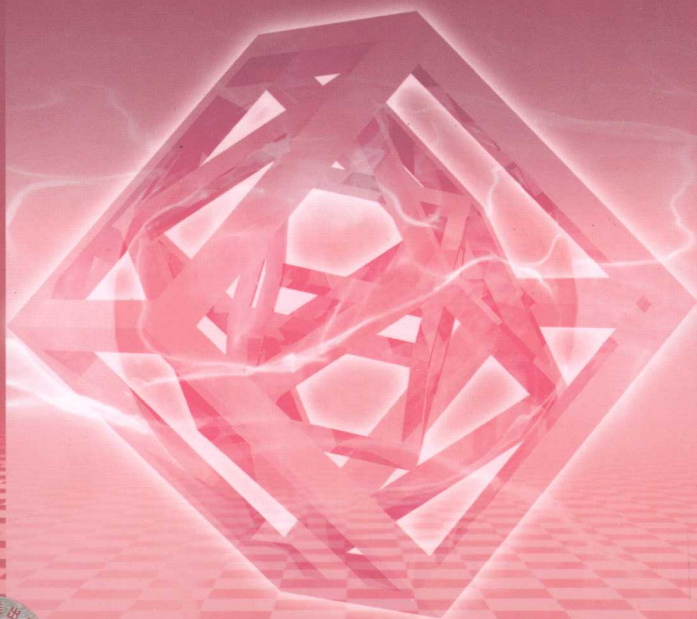


六项基础互换性标准应用指导丛书

国外几何公差标准释义

赵则祥 张雪松 编



中国标准出版社

· 六项基础互换性标准应用指导丛书 ·

国外几何公差标准释义

赵则祥 张雪松 编

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国标准出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

国外几何公差标准释义/赵则祥, 张雪松编. —北京:
中国标准出版社, 2008

(六项基础互换性标准应用指导丛书)

ISBN 978-7-5066-4805-9

I. 国… II. ①赵…②张… III. 机械元件-互换性-标准 IV. TG801-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 030242 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/32 印张 5.25 字数 154 千字

2008 年 5 月第一版 2008 年 5 月第一次印刷

*

定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

前 言

形状和位置公差标准是机械制造业的重要基础标准。目前,国外主要有 ASME 和 ISO 两大形状和位置公差标准体系。在加入 WTO 后,我国已经成为制造业大国,ASME Y14.5M 在一些国外合资和独资企业以及以生产出口产品为主的外向型企业中获得了广泛的应用。中国、法国、德国、日本、英国、澳大利亚等国家的形状和位置公差标准与 ISO 1101《形状和位置公差》标准等同或等效,国外一些合资或独资企业中采用 ISO 标准。一些企业迫切需要对 ASME 14.5M 和 ISO 1101 有更深入地了解和学习。ASEM Y14.5M 是一项由美国机械工程师学会制定的“尺寸和公差标注”的综合标准,其涵盖了尺寸和几何公差的术语和定义、尺寸及其公差的规定与注法、形状和位置公差的术语和定义、形状和位置公差的规定与注法等内容,该标准内容丰富、示例清晰,而与 ISO 1101 和 GB/T 1182 相比,ASME Y14.5M 的内容并非严格按照项目逐项编排,不宜理解和掌握。本书在对 ASME Y14.5M 和 ISO 1101 进行总体介绍的基础上,用四章的篇幅对 ASME Y14.5M—1994 中的形位公差及其标注进行了阐述和释义,并将各项公差与 GB/T 1182—1996 中对应公差的规定进行了比较;用一章篇幅对 ISO 1101:2004 进行了介绍。

本书共分六章，第一章为绪论，第二章为 ASME Y14.5M 有关形位公差的术语及相关规定，第三章为 ASME Y14.5M 形状和轮廓公差及应用，第四章为 ASME Y14.5M 定向和跳动公差及应用，第五章为 ASME Y14.5M 位置公差及应用，第六章为 ISO 1101:2004 介绍。

本书由中原工学院赵则祥、张雪松编写，西安交通大学赵卓贤教授主审。由于作者水平有限，对 ASME Y14.5M 和 ISO 1101 的内涵理解不深，本书可能存在不足之处，请不吝指正。

编者

2008年3月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 ASME Y14.5M 总述	1
1.2 ASME Y14.41 简介	8
1.3 ISO 几何公差标准发展动态	10
第 2 章 ASME Y14.5M 有关形位公差的术语及相关规定	18
2.1 术语与定义	18
2.2 ASME Y14.5M 标准的符号及公差标注	21
2.3 符号的形状和比例	32
第 3 章 ASME Y14.5M 形状和轮廓公差及应用	34
3.1 概述	34
3.2 直线度公差及其标注	35
3.3 平面度公差及其标注	41
3.4 圆度公差及其标注	42
3.5 圆柱度公差及其标注	43
3.6 轮廓度公差及其标注	45
第 4 章 ASME Y14.5M 定向和跳动公差及应用	61
4.1 概述	61
4.2 倾斜度公差及其标注	63
4.3 平行度公差及其标注	65
4.4 垂直度公差及其标注	69
4.5 跳动公差及其标注	74
4.6 自由状态偏差	81
第 5 章 ASME Y14.5M 位置公差及应用	84
5.1 概述	84
5.2 位置度公差的标注	97

5.3	同轴度公差	的标注	111
5.4	对称度公差	及具有对称关系要素的定位公差标注	117
第6章	ISO 1101:2004 介绍		121
6.1	公差带与基本概念		121
6.2	形状公差		134
6.3	定向公差		139
6.4	定位公差		149
6.5	跳动公差		155
第7章	ASME Y14.41 简介		158
7.1	公差带的概念		158
7.2	公差带的标注		160
7.3	公差带的计算		162
7.4	公差带的公差		164
7.5	公差带的公差		166
7.6	公差带的公差		168
7.7	公差带的公差		170
7.8	公差带的公差		172
7.9	公差带的公差		174
7.10	公差带的公差		176
7.11	公差带的公差		178
7.12	公差带的公差		180
7.13	公差带的公差		182
7.14	公差带的公差		184
7.15	公差带的公差		186
7.16	公差带的公差		188
7.17	公差带的公差		190
7.18	公差带的公差		192
7.19	公差带的公差		194
7.20	公差带的公差		196
7.21	公差带的公差		198
7.22	公差带的公差		200
7.23	公差带的公差		202
7.24	公差带的公差		204
7.25	公差带的公差		206
7.26	公差带的公差		208
7.27	公差带的公差		210
7.28	公差带的公差		212
7.29	公差带的公差		214
7.30	公差带的公差		216
7.31	公差带的公差		218
7.32	公差带的公差		220
7.33	公差带的公差		222
7.34	公差带的公差		224
7.35	公差带的公差		226
7.36	公差带的公差		228
7.37	公差带的公差		230
7.38	公差带的公差		232
7.39	公差带的公差		234
7.40	公差带的公差		236
7.41	公差带的公差		238
7.42	公差带的公差		240
7.43	公差带的公差		242
7.44	公差带的公差		244
7.45	公差带的公差		246
7.46	公差带的公差		248
7.47	公差带的公差		250
7.48	公差带的公差		252
7.49	公差带的公差		254
7.50	公差带的公差		256
7.51	公差带的公差		258
7.52	公差带的公差		260
7.53	公差带的公差		262
7.54	公差带的公差		264
7.55	公差带的公差		266
7.56	公差带的公差		268
7.57	公差带的公差		270
7.58	公差带的公差		272
7.59	公差带的公差		274
7.60	公差带的公差		276
7.61	公差带的公差		278
7.62	公差带的公差		280
7.63	公差带的公差		282
7.64	公差带的公差		284
7.65	公差带的公差		286
7.66	公差带的公差		288
7.67	公差带的公差		290
7.68	公差带的公差		292
7.69	公差带的公差		294
7.70	公差带的公差		296
7.71	公差带的公差		298
7.72	公差带的公差		300
7.73	公差带的公差		302
7.74	公差带的公差		304
7.75	公差带的公差		306
7.76	公差带的公差		308
7.77	公差带的公差		310
7.78	公差带的公差		312
7.79	公差带的公差		314
7.80	公差带的公差		316
7.81	公差带的公差		318
7.82	公差带的公差		320
7.83	公差带的公差		322
7.84	公差带的公差		324
7.85	公差带的公差		326
7.86	公差带的公差		328
7.87	公差带的公差		330
7.88	公差带的公差		332
7.89	公差带的公差		334
7.90	公差带的公差		336
7.91	公差带的公差		338
7.92	公差带的公差		340
7.93	公差带的公差		342
7.94	公差带的公差		344
7.95	公差带的公差		346
7.96	公差带的公差		348
7.97	公差带的公差		350
7.98	公差带的公差		352
7.99	公差带的公差		354
7.100	公差带的公差		356

第1章 绪论

目前,典型的几何公差国外标准主要分为 ISO 标准、ASME 标准和一些企业标准。法国、德国、日本、英国、澳大利亚等工业发达国家的几何公差标准主要采用 ISO 标准。ISO 标准与 ASME 标准除了一些细节上的差距外,其主要内容是相同的。本书将主要对几何公差的 ASME 标准和 ISO 标准进行释义。

1.1 ASME Y14.5M 总述

(1) ASME Y14.5 的发展与组成

ASME Y14.5M 是美国机械工程师学会制定的几何与尺寸公差标准,其涵盖内容广泛,不仅包含形状和位置公差内容,而且还包括尺寸公差的相关内容。该标准名称为尺寸与公差标注(Dimensioning and Tolerancing)。ASME Y14.5 自 1966 年问世以来,已经过 1973 年、1982 年和 1994 年几次修订,并且 2004 年已制定了该标准的草案。1966 年、1973 年和 1982 年三个版本均冠以 ANSI(American National Standards Institute),1994 年版本和 2004 年草案冠以 ASME(American Society of Mechanical Engineers)。在 1982 年、1994 年的版本和 2004 年的修订草案中,在标准号后面增加了字符“M”,表示是“米”制。本书将主要以 ASME Y14.5M—1994 为基础,对该标准进行释义。ASME Y14.5M—1994 的主要内容见图 1-1。

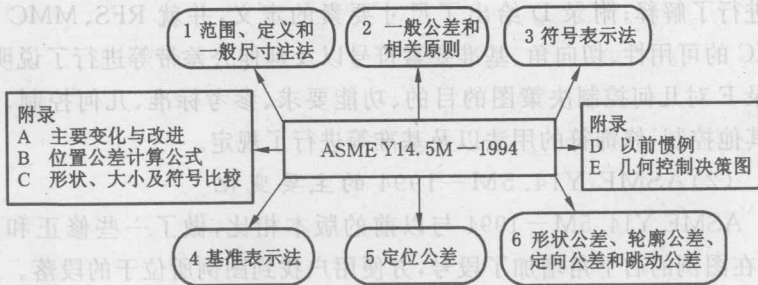


图 1-1 ASME Y14.5M—1994 章及附录

ASME Y14.5M—1994 在各章中均有概述部分,主要是针对有关内容作简要阐述。除了概述外,第1章中包括参考文献、定义、基本规则、测量单位、尺寸标注形式、尺寸的应用、标准尺寸的要素和要素的定位等内容;第2章包括直接标注公差的方法、公差表示、极限规范、单一极限、公差归类、尺寸极限、与自由尺寸无关(RFS, Regardless of Free Size)、最大实体状态(MMC, Maximum Material Condition)和最小实体状态(LMC, Least Material Condition)的可用性、螺纹、齿轮和花键、实效/综合状态、斜面、锥度、棱锥、圆角、统计公差标注等;第3章主要包括补充代号注释用法、代号释义、几何公差符号、要素控制框格的放置、公差带定义、表列公差等;第4章对零件的定位、基准要素、按序设置基准要素、基准的建立和基准目标等内容进行了相应的规定;第5章包括定位公差标注、定位公差标注的基本说明、成组要素的位置、延伸公差带、非平行孔组、沉孔组、要素一端的严格控制、要素的双向定位公差标注、非圆要素、同轴度控制、同心度、对称关系的位置公差标注、控制相对或相应定位要素中点的对称度公差标注、球体要素等;第6章包括形状和方向控制、形状及定向公差的规定、形状公差、轮廓公差、定向公差、跳动和自由状态变异等。

ASME Y14.5M—1994 还有5个附录,即,附录A、B、C、D和E。附录A在对ASME Y14.5M—1994与ASME Y14.5M—1982两个标准的不同点进行了一般性说明,对有关插图及各章中有关内容的改变进行了说明;附录B主要就公式符号、游动紧固件情况、延伸公差带使用时的固定紧固件情况、不使用延伸公差带时非垂直的规定、同轴要素、极限与配合等进行了相应的说明;附录C对符号的形状、大小及比较进行了解释;附录D给出了尺寸要素的定义,并就RFS、MMC和LMC的可用性、切向角、基准要素符号以及延伸公差带等进行了说明;附录E对几何控制决策图的目的、功能要求、参考标准、几何控制、选择其他控制、修饰符的用法以及基准等进行了规定。

(2) ASME Y14.5M—1994 的主要变化

ASME Y14.5M—1994 与以前的版本相比,做了一些修正和改进,在图例的右下角增加了段号,方便用户找到图例所位于的段落。所有的图例均进行了修正,其基准要素符号采用ISO标准的基准要素符

号,并且去除了不再需要的 RFS 符号。

在适用范围、定义和一般尺寸标注中,增加了定义、基本规则以及一般尺寸标注的说明,该标准由 ANSI 制定改为由 ASME 制定,增加了参考文献,对定义和术语通过扩展、增加、说明和重新组织等方式进行了加强,新增或修订术语和定义主要包括:内边界、外边界、基准要素的模拟者、模拟要素、尺寸、实际作用包容、要素、轴线要素、中心平面要素、中面导出要素、中线导出要素、尺寸要素、切平面、综合状态、理想几何相对物、实效状态,为了对尺寸给出更确切的定义,对尺寸术语进行了扩展,主要包括实际尺寸、实际作用尺寸、公称尺寸、综合状态尺寸、实效状态。

除了上述变化外,还增加了基本规则,如:除非另外说明,所有尺寸和公差均适用于在某些条件下所规定情况之外的自由状态条件以及所有几何公差均适用于该要素的全部深度、长度和宽度;尺寸和公差只适用于所规定的画图层面。

段号和分段号进行了修正,以适应新文本和文本的重新排列,增加了分段题目,使主题更加清晰,为了清晰和主题流畅,将一些分段融入前述段落。

对指引线的说明和使用进行扩展和明晰;不按比例绘图的尺寸范围被扩展,以适应为产品从手工到计算机绘图系统的不同绘图方法;圆孔和沉孔的说明和深度尺寸应用进行了扩展,文字和说明更加清晰;为了规范特别适用于铸件和锻件的条件的方法,将 ASME Y14.8 列为本标准的参考文献;为了替代图中的字,正如第 3 章和附录 C 中所述,图中包括符号表示法;增加了新图例,对沉孔、埋头孔和铤孔的范围进行了扩展;提供了有关曲面上沉孔的图例说明。

在一般公差标注和相关原则中,如果使用 CAD/CAM 数据库模型以及数据库不包含公差,则必须在数据库之外对公差进行表述以反映设计要求,对此,用符号予以说明。

定位尺寸要素的尺寸公差应按定位公差标注方法优先标注,但在某些情况下,如以单个或成组方式定位非规则要素,可以使用形状、轮廓、定向和跳动公差中所述的轮廓公差标注方法。

关于 RFS 和 MMC 在控制轴线或中心平面直线度方面的可用性,

公差带必须包含“导出中线”或“导出中面”，而不是以前版本中所包含的“导出轴线”、“中心线”或“导出中心平面”。

由于“RFS”状态均默认为尺寸要素的所有可用的几何公差标注，“RFS”符号就不再需要标注，使美国准则与 ISO 准则协调一致。作为替代性的过渡准则，RFS 可按 ASME 的旧版本要求标注在图样上。

恢复了“对称”特性，该特性只可以 RFS 基础进行应用。同样地，圆跳动、全跳动和同心度重申其只在 RFE 下可用；增加了 LMC 下零公差带的应用与解释；扩展了实效状态解释，将实效状态描述为在最不利情况下与综合状态相关的一常量。作为确定相关要素公差极限的拟合方法引入了内边界和外边界术语；引入了综合状态，并将其解释为最不利情况下的内轨迹或外轨迹状态；增加了用来解释由 MMC 或 LMC 下的实体状态导出的实效状态边界和综合状态边界的图形。

扩展了“实效状态下的基准要素”的解释，包括 MMC 或 LMC 下的零公差的应用，此时，期望等于最大实体状态的实效状态；将“尺寸原点”符号和方法扩展至角度要素；增加了半径的定义；一个新的“控制半径”符号取代以前规定的无平缓区和逆向区的切向半径所用的符号，保留现有的“半径”符号，但其含义是现在容许表面轮廓存在平缓区和逆向区；增加了用来确定采用统计偏差的公差的标准方法，引入了“统计公差”。

在第 3 章有关符号中，采用了通用(ISO)的基准要素符号，并取代原版本的符号，增加了基准要素符号及其应用的解释，基准要素被用于中心要素的表面轮廓、延长线、尺寸线、要素控制框格、尺寸指引线等，并与所建立的原则和可选原则一致。当在基准目标符号中上部分内空间不够大时，增加了该符号之外放置基准目标区域尺寸的说明；对 RFS 不再需要使用实体状态符号，“不考虑要素尺寸”状态应用在对 MMC 或 LMC 不对尺寸要素声明该符号的场合；引入了诸如控制半径、统计公差、区间、自由状态、切平面等新符号，并对这些符号进行了解释；恢复了以前版本中“对称”特性及符号；文本中增加了“全周”符号的解释；“延伸公差带”符号放置在要素控制框中，放置在规定的公差和修饰符之后，指示公差带的最小高度的尺寸也放置在要素控制框中，接着“延伸公差带”符号放置。

在第 4 章有关基准标注中,按照通用的 ISO 基准要素符号修改了所有图示说明并去除了 RFS 实体状态符号;讨论了相对于基准参照框格中三个相互垂直平面的零件的固定问题,并扩展了相对于理想几何对应物的应用;对要素的理想几何对应物进一步解释,并提供了示例;为使主题清晰,增加了次级章节标题;重新对描述和解释“不受尺寸变动”和“受尺寸变动”影响的基准要素的段落进行了组织和解释;“模拟基准”的作用进行了阐述,在合适地方插入了实际作用包容的术语;对直径或宽度要素和在 RFS、MMC 或 LMC 下的主基准、次基准和第三基准的文本进行了扩展,并采用模拟基准、实际作用包容、理想的几何对应物、实效状态和最小实体状态等术语进行了解释;扩展了由两个或两个以上共面要素建立单一基准平面的说明;扩展并解释了将一成组要素作为单一基准参照的说明;两个或两个以上要素或成组要素所要遵守的“同时要求”原则在相同优先次序下与公共基准相关,对该原则进行了扩展和图示说明,对该原则在不加特殊注释下不适用于复合要素控制框的较低段进行了解释;在基准目标或等价基准被用在较复杂的零件和基准要素符号不能方便地依赖于一明确的要素场合下,不需要基准要素符号,基准要素将由与有关面的集合点、线、面或部分建立;在等价基准上,允许采用基准要素符号以识别所建立的基准参照框的等价理论中心平面,这种情况是一例外,只有当有必要和与基准目标关联时才应当采用;对于非规则或阶梯基准面,基准平面至少包含一个基准目标;在解释基准术语时,扩展或修订了所有合适的图形,包括对基准要素之间关系的解释、模拟基准要素、模拟基准平面、轴线或中心平面、基准要素模拟器、理想的几何对应物以及基准平面、轴线或中心平面;扩展了数个图形,以提供更多的信息;对“倾斜的基准要素”、“通过一孔的两基准平面的方向”、“在 LMC 下的次基准和第三基准要素”、“同时标注位置和轮廓公差”、对“复杂零件建立基准参照框所用的基准目标”和“两基准要素、单一基准轴线”增加了新图形。

在第 5 章的定位公差中,在所有图示说明中,插入了通用的 ISO 基准要素符号,这些符号取代了以前版本中的符号,即实际作用尺寸和实际作用包容面替代了实际尺寸;增加了确认在 MMC 下位置公差的轴线和表面解释并不总是产生等效结果的注释,在这样的情况下,优先

进行表面解释;“相对于公共基准的由基本尺寸定位的多组要素”的说明进行了扩展和解释;“不易受尺寸公差控制的公共要素或在 RFS 基础上规定的易受尺寸控制的要素”和“在 MMC 基础上规定的成组要素”之间的含义差别进行了解释;增加了用于扩展复合定位公差标注解释的许多新的图示说明;复合位置公差标注文本进行了修订、扩展和重写;以新文本和数个图示说明扩展并解释了成组定位公差带框格(PLTZF, Pattern Locating Tolerance Zone Framework)和要素相关的公差带框格(FRTZF, Feature Relating Tolerance Zone Framework)之间关系;由来自所规定的基准和基准参照框的基本尺寸定位 PLTZF;在成组(要素-要素关系)内对每个要素 FRTZF 控制较小的位置公差,定位来自基准的 FRTZF 的基本尺寸不可用于 FRTZF;在复合要素控制框较低的段内没有规定基准参照之处,FRTZF 可以在由 PLTZF 建立和控制的边界内自由定位和定向(移动和/或倾斜);如果在复合要素控制框格的下段上规定基准,这些基准只对所规定的基准和相对于 PLTZF 控制 FRTZF 的方向;在复合要素控制框下段规定基准参照之处,在复合框上段重复规定一个或多个基准,根据可用性并以与 PLTZF 相同优先级控制 FRTZF 的方向;如果不同的基准参照、不同的基准修饰符或不同优先级的相同基准被预期为复合要素控制框的上、下段,这就构成了不同的基准参照框,不采用复合公差方法规定,在此情况下,采用分开规定单段要素控制框,每个框包括可用基准,每个单段是一个分开的独立要求;扩展了使用两个单段要素控制框的解释,以对独立的与基本尺寸相关的检验注释(规定)设计要求;“由复合公差标注定位的径向孔组”的图示说明采用一公共的方式进行说明,其中主基准是一个平面要素而不是一尺寸要素;在期望在要素控制框的下段增加第二基准的复合公差标注原则下增加文本和图示说明:在用“只有定向”要求的下段的主、次基准进行复合位置公差标注的应用与描述中,给出了独立设计要求的两个单段要素控制框的应用之间的差别;在几何公差和任何实体状态符号之后给出了“延伸公差带”符号应用;为了借助于将边界位置公差标注概念作为延伸或非规则的尺寸要素,边界(BOUNDARY)术语放置在要素控制框之下;采用复合位置公差标注给出了尺寸相同的同轴孔和不同尺寸的“位置公差标注”的解释与扩

展;修正并精炼了同心度的定义;给出了跳动作为对回转面要素控制与或 MMC 或 RFS 下以确定实际作用包容面同心度并要求建立和验证要素中点和中线的位置度公差之间的差别,或修订或增加图示说明以对这些原则进行解释;恢复了以前版本的“对称”特性;给出了对称关系的位置公差,或 MMC 或 RFS,以确定实际作用包容面的中心平面,与要求建立和验证要素中点的对称度之间的差别,为解释这些原则,修订或增加了图示说明;就像在要素控制框中所应用的那样,引入了“球面直径”,以简要地说明球面直径的公差带。

18 在第 6 章的形状、轮廓、定向和跳动公差中,关于次标题的引入与 ISO 基准符号的应用与前几章相同;在合适的地方,增加选择内容,为要素定位采用轮廓公差标注;增加强调尺寸控制方向、跳动以及必要时轮廓有关的零件上基准要素识别的必要性;导出中线术语代替直线度公差定义的轴线;尺寸要素上的直线度公差一般允许违反 MMC 边界,但当在与定向或定位公差关联使用时是不容许的,在这种情况下,所规定的直线度公差值将不大于所规定的定向或定位公差值;在合适的地方插入了实际局部尺寸术语;当功能要求与基准要素相关的直线要素时,应规定与基准相关的线轮廓度;圆柱度公差标注施加的要求及可用性被放宽;对用定位公差标注控制非圆柱要素的边界的组合轮廓公差标注增加了解释和图示说明;增加了复合轮廓公差解释、应用、方法和图示说明;引入了“切平面”概念和符号,并给出了解释及图示说明;增加了用两个平行线定义公差带的倾斜度公差;扩展了平行度公差的覆盖范围,包括相对基准平面的中心平面;在规定 RFS 或 MMC 下的直线度时,要素实际局部尺寸的导出中线术语取代了实际要素的导出轴线或中心线;增加了非对称分布的轮廓双向公差的示例;图示说明了“区间”符号;增加了相对于由两面建立的基准的共面的面轮廓度的示例;增加了非规则面的复合轮廓度公差标注和面的复合轮廓示例;引入并解释了“自由状态”代号。

(3) ASME Y14.5M—1994 附录的主要变化

与 ANSI Y14.5M—1982 版本相比,增加了一个新的附录 A,以提供一系列规则的变化、增加和扩展;A1 对附录 A 作了总体说明,A2~A8 对本标准正文各章节的修改作了说明,A9 对附录 A 的修改进行了

说明,在 1982 年的版本中,附录 A 被冠以“计算机辅助设计和计算机辅助制造模式的尺寸标注”,A10 对附录 B 的修改进行了说明,在附录 B 中,增加了符号 *D*(螺纹的最小深度或具有固定的连接件的最小厚度)和 *P*(具有间隙孔的零件的最大厚度或柱头螺栓连接件的最大长度),A11 对附录 C 进行了说明,A12 和 A13 分别对附录 D 和附录 E 进行了说明。

1.2 ASME Y14.41 简介

ASME Y14.41 标准是在 ASME Y14.5M 标准的基础上发展起来的,ASME Y14.5M 是 2D 公差标注标准,ASME 14.41 标准则是 3D 公差标注标准。3D 建模是未来设计发展的方向,该项美国国家标准是应工业界和美国政府的要求提出的,其全称为“数字产品定义数据规则(Digital Product Definition Data Practices)”。ASME Y14.41 标准建立了可用于数字产品定义数据(被称之为数据集)的准备和修订的必备条件和参考文献,其采用产品定义数据集或以 3D 数字格式制图对现有的 ASME 标准的一些例外和附加条件进行了说明,该标准支持两种应用方法,即,仅模型和模型与以数字格式制图,其结构以两种应用方法的共用要求开始,然后将每种应用方法所对应的不同要求扩展至各章进行阐述。另外,该标准还为许多计算机辅助设计(CAD)软件包提供了一个指南,以为 CAD 和工程学科开发较好的建模和注释规则。ASME Y14.41 标准的主要内容见图 1-2。

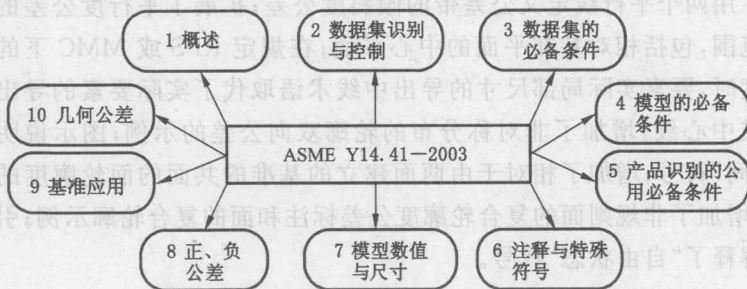


图 1-2 ASME Y14.41—2003 的内容

该标准在概述中主要讲述了标准的适用范围、标准结构、图例、单位、图例中的文字、符号、参考文献、定义等。

图 1-3 和图 1-4 为 ASME 14.41 标注的一些示例。由这些示例可以看出,采用三维方式进行尺寸与形位公差标注,不仅易于理解,而且易于实现尺寸与形位公差标注的数字化。若进行三维尺寸与形位公差标注,一般需要专用软件才能实现,常用的软件如 CATIA。

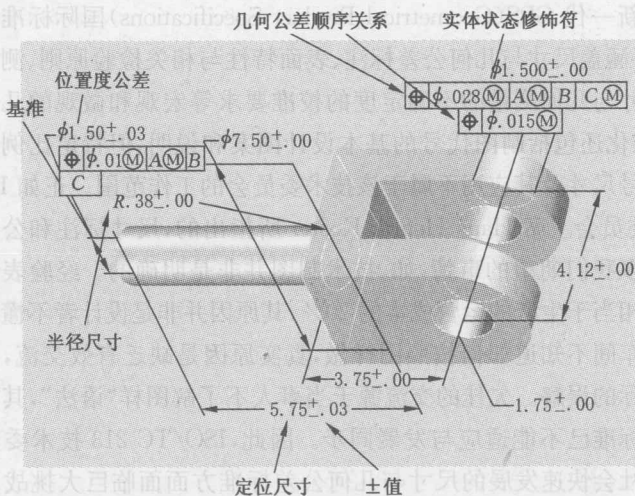


图 1-3 形位公差 3D 标注示例一

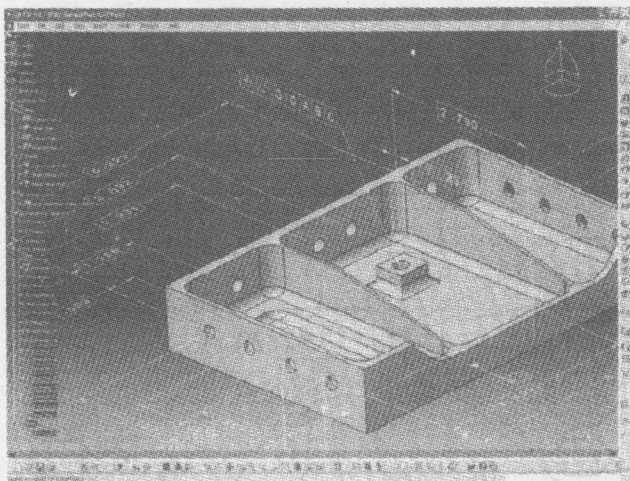


图 1-4 形位公差 3D 标注示例二

1.3 ISO 几何公差标准发展动态

(1) 概述

国际标准化组织于1996年将ISO/TC 3、ISO/TC 57和ISO/TC 10/SC 5三个技术委员会进行合并,成立了ISO/TC 213技术委员会,由该委员会全面负责新一代GPS(Geometrical Product Specifications)国际标准体系的制定,主要涵盖尺寸与几何公差标注、表面特性与相关检验原则、测量仪器及包括尺寸与几何测量的不确定度的校准要求等宏观和微观的几何技术规范,标准化还包括制图代号的基本设计图案和说明,但特定比例的定义及制图代号尺寸及其应用不属于该技术委员会的工作范围。正如ISO/TC 213技术委员会主席Hans Henrik Koster所指出的,尺寸标注和公差标注留下了许多我们期望的事情,如,技术制图并非是明确的。经验表明其平均成本占相当于生产的运营成本的20%,其原因并非是设计者不懂得想要什么或者车间不知道如何按照图样做,真实原因是缺乏有效交流,导致从设想到实际的误解。欠佳的交流源于当事人不了解图样“语法”,其尤其源于可用的标准已不能适应与发展同步。因此,ISO/TC 213技术委员会在制定适应社会快速发展的尺寸与几何公差标准方面面临巨大挑战。ISO/TC 213技术委员会的组织结构如图1-5所示。

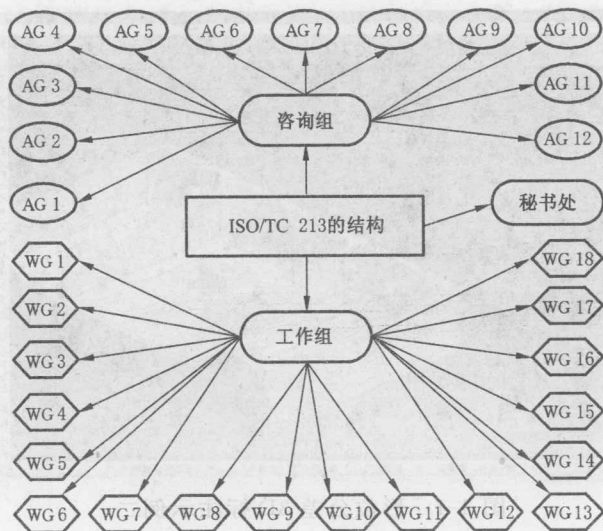


图 1-5 ISO/TC 213 技术委员会的组织结构