



实用

公差与配合 速查手册

王健石 主编 朱丽 主审



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

实用

公差与配合 速查手册

王健石 主编 朱丽 主审



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 简 介

本书全面、系统地介绍了公差与配合最实用、最通用的技术数据和技术资料。全书共 8 章：产品几何技术规范（GPS）、公差、极限与配合、几何公差、表面粗糙度、螺纹公差、轴承公差、键联及键槽公差。

本书可供各工业部门广大工程技术人员和加工工人设计和生产时使用，也可供高等院校及中等专科和职业学校机械设计与制造及其相关专业广大师生使用和参考。

图书在版编目（CIP）数据

实用公差与配合速查手册/王健石主编. —北京：中国电力出版社，2014.7

ISBN 978 - 7 - 5123 - 5553 - 8

I. ①实… II. ①王… III. ①公差-配合-技术手册
IV. ①TG801 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 026114 号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 7 月第一版 2014 年 7 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 16.625 印张 438 千字

印数 0001~3000 册 定价 36.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

实用公差与配合速查手册

编 委 会

章号	章名	编写	审核
第 1 章	产品几何技术规范 (GPS)	朱丽	王健石
第 2 章	公差	伍开福、雷家军	张力
第 3 章	极限与配合	代丽琼、滕秀文	韩新宇
第 4 章	几何公差	雷远秀	李立刚
第 5 章	表面粗糙度	余忠	董采文
第 6 章	螺纹公差	赖盛辉	廖金秀
第 7 章	轴承公差	徐志启	迟献任
第 8 章	键联及键槽公差	樊国栋	何仁芳



前 言

工业产品的机械设计和生产是最关键的两个阶段。前者和后者要求设计师和工人迅速、准确、按时、保质地完成设计任务和加工任务，除熟练掌握专业知识外，还应掌握经常更新的公差与配合信息，并灵活地将这些知识融汇到产品中，为适应现代工业产品的发展，满足广大技术人员和工人的需要，我们精心编写了这本《实用公差与配合速查手册》，供广大技术人员和工人使用。

本书内容丰富，数据准确，通用实用，使用方便，荟萃了最新的公差与配合标准化成果。本书将帮助广大设计师不断地开发出新产品、提高产品质量、降低产品成本，助产品标准化、系列化、通用化建设一臂之力。

本书有如下特色：

1) 本书内容覆盖了公差与配合全部内容。

本书主要包括产品几何技术规范（公差方面）、公差、极限与配合、几何公差、表面粗糙度、螺纹公差、轴承公差、键联及键槽公差等。

2) 本书做到数据化和图表化。

本书将大量的公差与配合技术内容做到数据化和图表化，是公差与配合数据库，条目清晰，语言简练，一目了然，查找方便。

3) 本书内容最新、最实用。

本书内容全部来自最新国家标准、规范和权威图书，

从大量的标准优化出最通用、最实用的工程技术数据。

在编写本书的过程中得到了中国电子科技集团公司第 29 研究所、成都良森电器有限责任公司、中国电力出版社、朱炳林高级工程师的大力支持，在此向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，缺乏经验，不足之处敬请广大读者批评指正。

编 者



目 录

前言

第 1 章 产品几何技术规范 (GPS)	1
1.1 公差原则	1
1.2 基准和基准体系	4
1.3 最大实体要求、最小实体要求和可逆要求 (摘自 GB/T 16671—2009)	18
1.4 圆锥公差 (摘自 GB/T 11334—2005)	35
1.5 线性和角度尺寸与公差标注 (GB/Z 24638—2009)	40
第 2 章 公差	50
2.1 未注公差的线性和角度尺寸的公差	50
2.2 冲压件尺寸公差	52
2.3 冲压件角度公差	56
2.4 冲压件未注公差尺寸极限偏差	57
2.5 冲压剪切下料未注公差尺寸极限偏差	61
2.6 焊接结构一般尺寸公差及几何公差	63
2.7 橡胶制品的尺寸公差	66
2.8 铸件尺寸公差	73
2.9 塑料模塑件尺寸公差	75
2.10 尺寸公差与配合注法 (GB/T 4458.5—2003)	81
2.11 唇形密封圈的公称尺寸和公差	86
2.12 液压气动用 O 形橡胶密封圈尺寸系列及公差	91
2.13 热塑性材料的旋转轴唇形密封圈公称尺寸和公差	100

第 3 章 极限与配合	104
3.1 公差、偏差和配合基础	104
3.2 标准公差等级和孔、轴极限偏差表 (GB/T 1800.2—2009)	125
3.3 公差带和配合的选择 (摘自 GB/T 1801—2009)	197
3.4 尺寸小于或等于 18mm 孔、轴公差带	216
3.5 木制件极限与配合(GB/T 12471—2009)	227
第 4 章 几何公差	253
4.1 位置度公差注法 (摘自 GB/T 13319—2003)	253
4.2 形状、方向、位置和跳动公差标注	259
4.3 未注公差值	274
4.4 非刚性零件注法	280
4.5 延伸公差带及其表示法(摘自 GB/T 17773—1999)	282
4.6 轮廓的尺寸和公差注法 (摘自 GB/T 17852—1999)	285
4.7 橡胶制品的几何公差	288
4.8 焊接结构的一般尺寸公差和几何公差	295
第 5 章 表面粗糙度	298
5.1 技术产品文件中表面结构的表示法	298
5.2 表面粗糙度参数及其数值	316
5.3 木制件表面粗糙度参数及其数值	319
5.4 电子陶瓷件表面粗糙度	321
5.5 木制件表面粗糙度比较样块	325
5.6 磨、车、镗、铣、插及刨加工表面粗糙度比较样块	329
5.7 电火花、抛(喷)丸、喷砂、研磨、锉、抛光、加工 表面粗糙度比较样块	334
第 6 章 螺纹公差	340
6.1 常用普通螺纹的公差	340

6.2	锯齿形(3°、30°)螺纹公差	350
6.3	梯形螺纹公差	363
6.4	管螺纹公差	377
6.5	小螺纹的公差(摘自 GB/T 15054.4—1994)	392
6.6	过渡配合螺纹公差	396
6.7	丝锥螺纹公差	399
第7章	轴承公差	405
7.1	滚动轴承、向心轴承公差	405
7.2	滚动轴承、推力轴承公差	432
7.3	滑动轴承精度	441
7.4	关节轴承配合与公差	448
7.5	48、49 和 69 尺寸系列滚针轴承外形尺寸和公差	452
第8章	键联及键槽公差	459
8.1	半圆键及键槽公差	459
8.2	平键及键槽公差	464
8.3	切向键及其键槽	485
8.4	圆锥形渐开线花键公差	492
8.5	楔键及键槽公差	498



产品几何技术规范 (GPS)

1.1 公差原则

1.1.1 尺寸公差

1. 线性尺寸公差

线性尺寸公差仅控制提取要素的局部尺寸, 不控制提取圆柱面的奇数棱圆度误差, 以及由于提取导出要素形状误差引起的提取要素的形状误差 (如提取中心线直线度误差引起的提取圆柱面的素线直线度误差或提取中心面平面度误差引起的两对应提取平面的平面度误差)。

形状误差应由单独标注的形状公差、一般几何公差或包容要求、最大实体要求、最小实体要求控制。

示例: 图 1-1 (a) 为一外圆柱面, 仅标注了直径公差。此标注说明其提取圆柱面的局部直径必须位于 149.96~150mm, 线

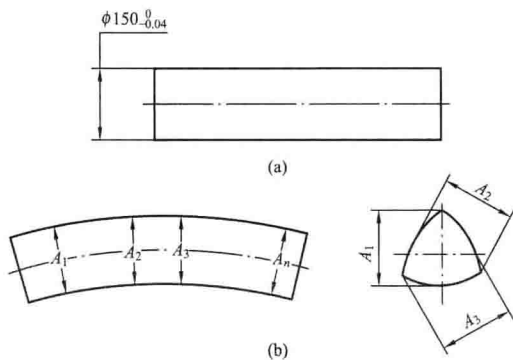


图 1-1 标注直径公差

性尺寸公差 (0.04mm) 不控制提取圆柱面的奇数棱圆度误差, 以及提取中心线直线度误差引起的提取圆柱面的素线直线度误差, 如图 1-1 (b) 所示。

2. 角度公差

以角度单位标注的角度公差只控制提取组成要素 (提取线或提取表面素线) 的总方向, 不控制提取要素的形状误差。

总方向是指接触线的方向, 接触线是与提取组成要素相接触的最大距离为最小的理想直线。

提取要素的形状误差应由单独标注的形状公差或一般形状公差控制。

示例: 图 1-2 为 A、B 两要素之间注有 $45^\circ \pm 2^\circ$ 的角度公差。此标注说明 A、B 两提取组成要素分别按最小条件确定其拟合组成要素 (接触线), 两拟合组成要素间的夹角应在规定的两极限角度 ($43^\circ \sim 47^\circ$) 之间, 角度公差控制两提取组成要素的形状误差 (图 1-3)。

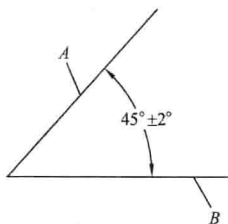


图 1-2 注有 $45^\circ \pm 2^\circ$ 的角度公差

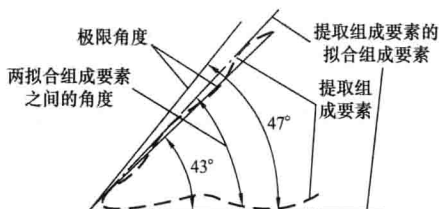


图 1-3 两极限角度 ($43^\circ \sim 47^\circ$) 之间的角度公差

3. 几何公差

不论注有公差要素的提取要素的局部尺寸如何, 提取要素均应位于给定的几何公差带之内, 并且其几何误差允许达到最大值。

示例: 图 1-4 为一注有直径公差、素线直线度公差和圆度公差的外圆柱尺寸要素。此标注说明其提取圆柱面的局部尺寸应

在上极限尺寸与下极限尺寸之间,其形状误差应在给定的相应形状公差之内。不论提取圆柱面的局部尺寸如何,其形状误差(素线直线度误差和圆度误差包括横截面奇数棱圆度误差)均允许达到给定的最大值(见图1-5)。

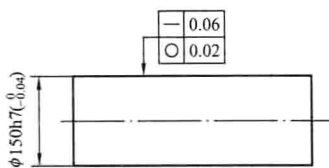


图1-4 注有直径公差、素线直线度公差和圆度公差

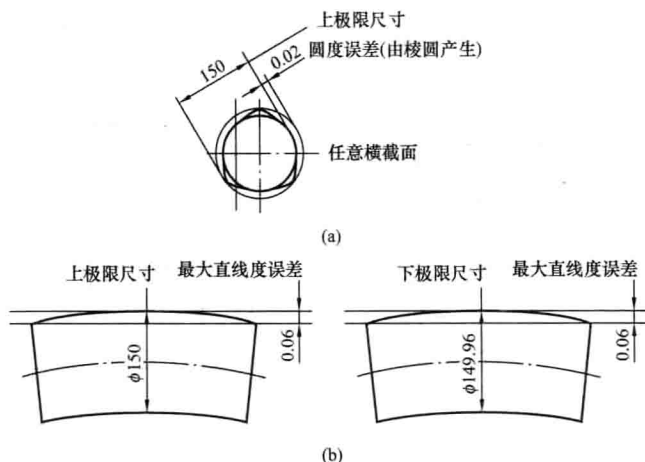


图1-5 形状误差允许达到给定的最大值

1.1.2 相关要求

图样上给定的尺寸公差和几何公差相互有关的公差要求,含包容要求、最大实体要求(MMR)[包括附加于最大实体要求的可逆要求(RPR)]和最小实体要求(LMR)[包括附加于最小实体要求的可逆要求]。

1. 包容要求

包容要求适用于圆柱表面或两平行对应面。

包容要求表示提取组成要素不得超越其最大实体边界(MMB),其局部尺寸不得超出最小实体尺寸(LMS)。

采用包容要求的尺寸要素应在其尺寸极限偏差或公差带代号

之后加注符号 E (GB/T 1182—2008), 示例如图 1-6 所示。

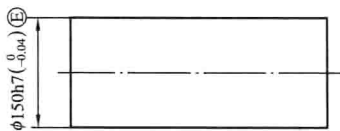


图 1-6 加注符号 E

标注说明: 提取圆柱面应在其最大实体边界之内, 该边界的尺寸为最大实体尺寸 (MMS) $\phi 150\text{mm}$ 。其局部尺寸不得小于 149.96mm (见图 1-7)。

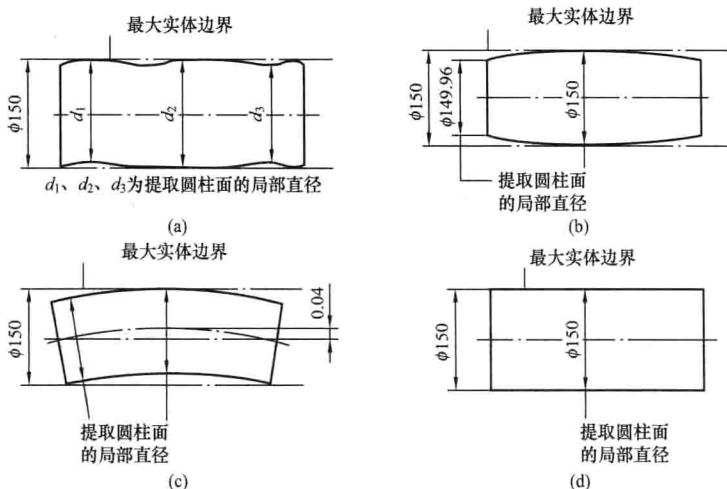


图 1-7 提取圆柱面应在其最大实体边界之内

2. 最大实体要求和最小实体要求

如果由于功能和经济原因, 需要使要素的尺寸和几何公差相关, 可以应用最大实体要求 [包括附加于最大实体要求的可逆要求] 和最小实体要求 [包括附加于最小实体要求的可逆要求] (见 GB/T 16671—2009)。

1.2 基准和基准体系

1.2.1 基准的建立

由于基准要素存在加工误差, 它们通常表现为中凹、中凸或锥形等误差, 此时可选用下列方法建立基准。

1. 以一个组成要素做基准

例如：以一条直线或一个平面作为基准，如图 1-8 所示。

采用模拟基准要素建立基准时，将基准要素放置在模拟基准要素（如平板）上，并使它们之间的最大距离为最小。若基准要素相对于接触表面不能处于稳定状态时，应在两表面之间加上距离适当的支承。对于线，就用两个支承，如图 1-8 (a) 所示；对于平面则应使用三个支承。

采用基准要素的拟合要素建立基准时，如图 1-8 (b) 所示，基准是拟合于基准要素的拟合组成要素。

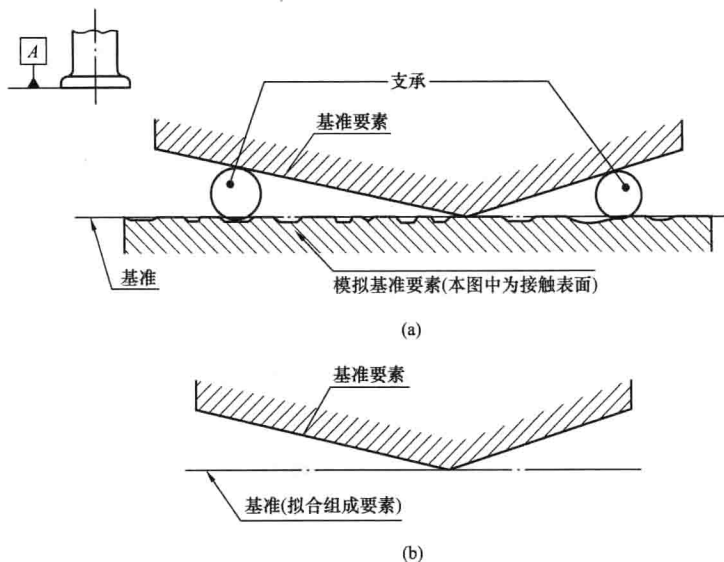


图 1-8 以一条直径或一个平面作为基准

2. 以一个导出要素做基准

例如：以一个圆柱面的轴线作为基准，如图 1-9 所示。

采用模拟基准要素建立基准（如心棒），体现的是基准孔的

最大内接圆柱面，基准即该圆柱面的轴心，此时圆柱面在任何方向的可能摆动量应均等，如图 1-9 (a) 所示。

采用基准要素的拟合要素建立基准时，基准是基准要素（实际孔）的拟合组成要素的导出要素（轴线），如图 1-9 (b) 所示。

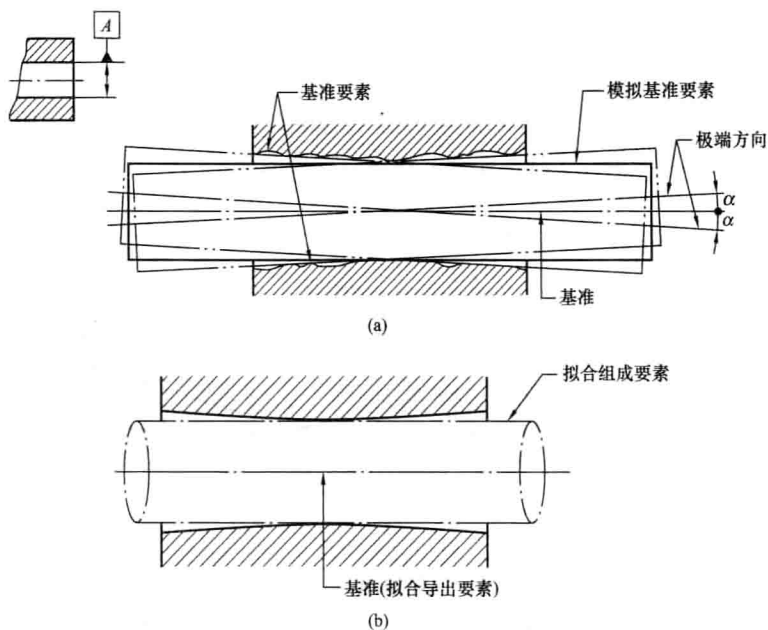


图 1-9 以一个圆柱面的轴线作为基准

3. 以公共导出要素做基准

例如：以两个或两个以上的基准要素的公共导出要素作为基准，如图 1-10 所示。

采用模拟基准要素建立基准时，基准是同轴的两个模拟基准孔的最小外接圆柱面的公共轴线，如图 1-10 (a) 所示。

采用基准要素的拟合要素建立基准时，基准是基准要素 A、B 的拟合导出要素的公共轴线，如图 1-10 (b) 所示。

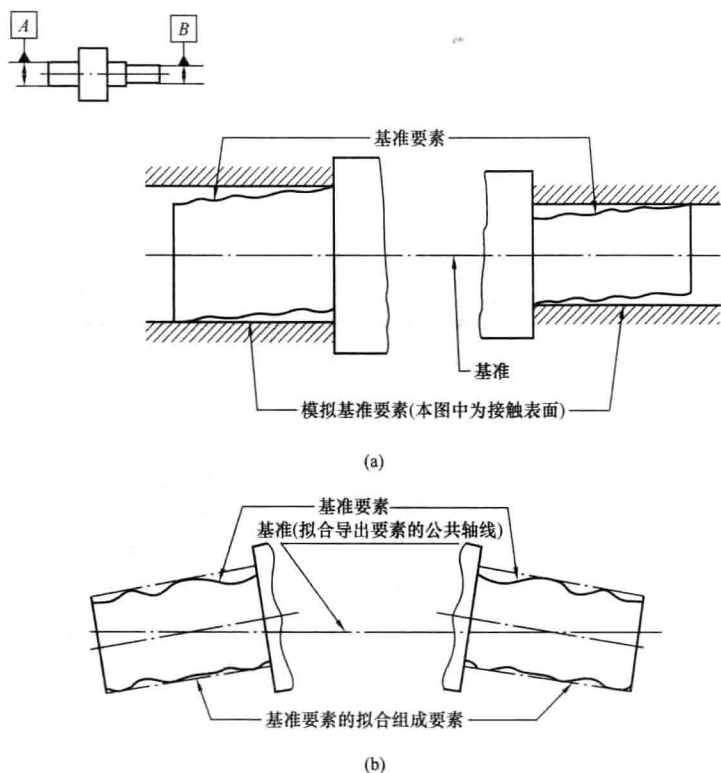


图 1-10 以两个或两个以上的基准要素的公共导出要素作为基准

4. 以垂直于一个平面的一个圆柱面的轴线做基准

以平面基准 A 和垂直于 A 平面的圆柱面的轴线为基准 B 组成的基准体系, 如图 1-11 所示。

图 1-11 (a) 中, 基准 A 是模拟基准要素建立的平面基准。基准 B 是垂直于基准 A 的最大内接圆柱面 (模拟基准轴) 的导出要素 (轴线)。

图 1-11 (b) 中, 基准 A 是基准要素 A 的拟合组成要素。基准 B 是基准要素 B 的垂直于基准 A 的最大内接圆柱面的拟合导出要素 (轴线)。

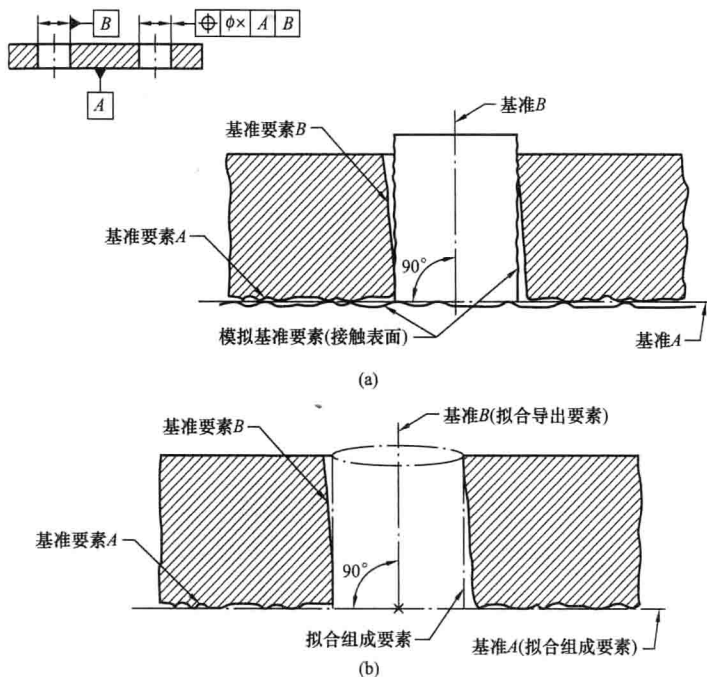


图 1-11 以平面基准 A 和垂直于 A 平面的圆柱面的轴线为基准 B 组成的基准体系

注：基准 A 是第一基准，基准 B 是第二基准。

1.2.2 基准的应用

基准是用来描述方位要素间方位特征的基础。相应的基准要素和模拟基准要素的特性应与功能要求相适应。

表 1-1 示例给出：

- 基准在技术图样上的标注；
- 基准要素；
- 如何用模拟基准要素（方法 I）和基准要素的拟合组成要素或拟合导出要素（方法 II）来建立基准。