

互换性 与技术测量

丛树岩 龚雪◎ 编

- ★ 高等教育“十三五”规划教材
- ★ 普通高校机械类各专业基础课配套教材



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



互换性与技术测量

丛树岩 龚雪 编

机械工业出版社

本书是严格按照教学大纲进行编写的“互换性与技术测量”课程的教材,书中有理论,有方法,有总结,有实训,非常利于学习与提高。内容主要包括:孔与轴的极限与配合、长度测量基础、几何公差与检测、表面粗糙度、光滑工件尺寸的检测与光滑极限量规设计、圆锥的互换性与检测、滚动轴承的互换性、键与花键连接的互换性与检测、普通螺纹连接的互换性与检测、渐开线直齿圆柱齿轮传动的互换性与检测。读者可按照编写顺序循序渐进地学习,也可挑选部分章节有针对性地学习与提高。

本书可作为高等院校机械类各专业的教材,也可供有关技术人员自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

互换性与技术测量/丛树岩,龚雪编. —北京:机械工业出版社, 2016.6

ISBN 978-7-111-53423-5

I. ①互… II. ①丛…②龚… III. ①零部件—互换性—高等学校—教材②零部件—测量技术—高等学校—教材 IV. ①TG801

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 073260 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:黄丽梅 责任编辑:黄丽梅

版式设计:霍永明 责任校对:张薇

封面设计:陈沛 责任印制:李洋

北京瑞德印刷有限公司印刷 (三河市胜利装订厂装订)

2016 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·14 印张·288 千字

0001—2000 册

标准书号: ISBN978-7-111-53423-5

定价: 35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88379833

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-88379649

机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

前 言

“互换性与技术测量”是机械类各专业的一门必修专业基础课程，也是一门信息量大、理论性和实用性都很强的课程，它涉及机械设计、机械制造、产品质量控制、生产组织管理等许多方面。

机电产品设计有三个不可或缺的环节：第一个环节是传动原理的设计；第二个环节是结构的设计；第三个环节是精度的设计。“互换性与技术测量”课程主要介绍在精度设计中所必须具备的一些知识，如机械零件中各种要素的精度参数、相关的控制标准，以及它们在设计图样上的表示方法等。此外，本课程还有一个重要内容，就是介绍机械制造、使用和维修中必然涉及的有关互换性、标准化的概念、含义和意义，以及几何要素检测中的一些基本知识，如长度、角度单位及其传递系统、计量器具、测量方法的基本概念，量规的设计和量具的选择，测量误差的概念和测量数据处理的基本方法，齿轮、轴承、螺纹连接、键连接的检测参数及检测方法等。

本书严格按照教学大纲进行编写，全面系统地阐述了尺寸公差、几何公差与测量的基本知识，各种典型零件精度设计的基本原理和方法，以及检测原理、方法。本书主要有以下几个特点：

1. 采用最新国家标准。本书所引用的标准全部为最新国家标准，标准内容齐全完整。

2. 紧密结合教学大纲，融入了编者多年的教学经验，将理论教学部分和计量测试实践部分有机结合，注重学生能力和素质的培养。

3. 内容新颖齐全，资料丰富，阐述简明扼要，结构层次分明。

4. 全书每章均有自测题，以方便学生掌握要点，培养思考能力。

本书由辽宁石油化工大学丛树岩和龚雪编写。其中，丛树岩编写了第2、3、5、6章，龚雪编写了第1、4、7、8、9、10、11章。

限于编者水平，书中难免有不足和错误之处，恳切希望广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 绪论	1
1.1 课程的性质与任务	1
1.2 互换性与公差标准	1
1.2.1 互换性	1
1.2.2 标准及标准化	2
1.3 加工误差、公差及检测	3
自测习题一	3
第2章 孔与轴的极限与配合	4
2.1 极限与配合的基本概念	4
2.1.1 有关尺寸的基本术语	4
2.1.2 有关公差与偏差的基本术语	6
2.1.3 有关配合的基本术语	7
2.1.4 公差、偏差与配合的代号及表示	11
2.2 极限与配合标准化	13
2.2.1 标准公差系列	13
2.2.2 基本偏差系列	16
2.3 国家标准规定的公差带与配合	30
2.3.1 极限与配合国家标准 (GB/T 1800.2—2009) 规定的公差带	30
2.3.2 极限与配合国家标准 (GB/T 1801—2009) 规定的公差带与配合	33
2.4 公差与配合的选用	34
2.4.1 基准值的选用	34
2.4.2 公差等级的选择	36
2.4.3 配合的选用	38
2.5 一般公差	42
2.6 配制配合	44
2.6.1 配制配合的基本概念	44
2.6.2 对配置配合零件的基本要求	44
2.6.3 配置配合在图样上的标注方法	44
2.6.4 配制件极限尺寸的计算	45

自测习题二	45
第3章 长度测量基础	48
3.1 概述	48
3.2 长度基准与尺寸传递	49
3.2.1 长度量块及其传递系统	49
3.2.2 角度基准	52
3.3 几何量测量器具与测量方法的分类	53
3.3.1 几何量测量器具的分类	53
3.3.2 测量方法及其分类	54
3.4 几何量测量常用术语	55
3.5 测量误差及数据处理	56
3.5.1 测量误差的基本概念	56
3.5.2 测量误差产生的原因	57
3.5.3 测量误差的分类	57
3.5.4 测量精度的分类	58
3.5.5 测量误差的数据处理	59
3.6 函数误差	64
3.7 重复条件下测量列的数据处理	65
自测习题三	66
第4章 几何公差与检测	67
4.1 几何公差概述	67
4.1.1 几何公差的研究对象	67
4.1.2 几何公差的特征及符号	68
4.1.3 几何公差带的特征	70
4.2 几何公差的标注	71
4.2.1 几何公差代号	71
4.2.2 被测要素的标注方法	71
4.2.3 基准要素的标注	75
4.3 几何公差及检测	76
4.3.1 形状公差	76
4.3.2 方向公差与公差带	80
4.3.3 位置公差及公差带	87
4.3.4 跳动公差及公差带	91
4.4 公差原则与应用	93
4.4.1 公差原则的基本术语及定义	93
4.4.2 独立原则	95

4.4.3 相关要求	95
4.5 几何公差的选择	101
自测习题四	108
第5章 表面粗糙度	111
5.1 表面粗糙度的术语及定义	111
5.2 表面粗糙度的评定	113
5.3 表面粗糙度的选择	115
5.4 表面粗糙度的标注	118
5.4.1 表面粗糙度的符号	118
5.4.2 表面粗糙度符号、代号的标注位置与方向	121
5.4.3 表面粗糙度要求的简化标注	122
5.4.4 新旧表面粗糙度要求的图形标注对比	123
5.5 表面粗糙度的检测	124
自测习题五	125
第6章 光滑工件尺寸的检测与光滑极限量规设计	126
6.1 概述	126
6.2 光滑工件尺寸的检测	126
6.2.1 光滑工件尺寸检验的验收原则与验收极限	126
6.2.2 计量器具的选用原则	129
6.3 光滑极限量规	133
6.3.1 光滑极限量规的作用	134
6.3.2 光滑极限量规的分类	135
6.3.3 光滑极限量规的设计与计算	136
自测习题六	140
第7章 圆锥的互换性与检测	142
7.1 概述	142
7.1.1 圆锥结合的特点	142
7.1.2 锥度与锥角的术语及定义	142
7.1.3 锥度与锥角系列	143
7.2 圆锥的公差与配合	145
7.2.1 圆锥公差的基本术语及定义	145
7.2.2 圆锥公差的项目和给定方法	147
7.2.3 圆锥的配合	150
7.3 圆锥的标注	152
7.3.1 圆锥的尺寸注法	152
7.3.2 圆锥的公差标注	153

7.4 圆锥的检测	154
自测习题七	155
第8章 滚动轴承的互换性	156
8.1 滚动轴承的公差	156
8.1.1 概述	156
8.1.2 滚动轴承的分类	156
8.1.3 滚动轴承的精度等级及应用	158
8.1.4 滚动轴承的公差带及其特点	159
8.2 滚动轴承配合的选择	162
8.2.1 滚动轴承配合件的公差带	162
8.2.2 滚动轴承配合件的公差带选择	163
自测习题八	168
第9章 键与花键连接的互换性与检测	169
9.1 单键连接的互换性与检测	169
9.1.1 单键连接概述	169
9.1.2 普通平键的公差与配合	169
9.1.3 平键连接的检测	171
9.2 花键连接的互换性及检测	172
9.2.1 花键连接概述	172
9.2.2 矩形花键的公差与配合	174
9.2.3 矩形花键的几何公差和表面粗糙度	175
9.2.4 矩形花键的检测	176
自测习题九	176
第10章 普通螺纹连接的互换性与检测	177
10.1 概述	177
10.1.1 螺纹的分类及其应用	177
10.1.2 普通螺纹的基本牙型和主要几何参数	177
10.1.3 螺纹几何参数对互换性的影响	179
10.2 普通螺纹的公差与配合	181
10.2.1 普通螺纹的公差带	181
10.2.2 旋合长度	186
10.2.3 螺纹公差带的选择	187
10.2.4 普通螺纹的标注	188
10.3 普通螺纹的检测	189
自测习题十	189

第 11 章 渐开线直齿圆柱齿轮传动的互换性与检测	191
11.1 概述	191
11.1.1 齿轮传动要求	191
11.1.2 影响齿轮传动要求的主要加工误差	192
11.1.3 渐开线直齿圆柱齿轮精度国家标准体系	195
11.2 单个齿轮同侧齿面的各项偏差的检测及分类	195
11.2.1 影响传递运动准确性的技术指标及检测	195
11.2.2 影响齿轮传动平稳性的技术指标及检测	198
11.2.3 影响载荷分布均匀性的技术指标及检测	200
11.2.4 影响传动侧隙合理性的技术指标及检测	201
11.3 影响齿轮副传动质量的偏差分析	202
11.3.1 齿轮副轴线平行度偏差	202
11.3.2 齿轮副中心距偏差	202
11.3.3 齿轮副侧隙	202
11.3.4 齿轮副切向综合误差和齿轮副一齿切向综合误差	203
11.3.5 齿轮副的接触斑点	203
11.4 圆柱齿轮精度标准及应用	203
11.4.1 齿轮精度等级和公差值	203
11.4.2 齿轮精度等级和项目的选用	213
自测习题十一	215
参考文献	216

第1章 绪 论

1.1 课程的性质与任务

互换性与技术测量是机械类专业的一门技术基础课，是从事机械设计、机械制造的专业基础知识，更是从基础课程过渡到专业课程的纽带。

本课程的主要任务：通过本课程的学习，使学生掌握互换性与技术测量的基本原理，掌握各种结合件公差与配合标准的基础知识。在机械设计、机械制造、设备维修等工作中能够合理应用公差与配合标准，能进行一般的技术测量。通过学习，使学生初步具备运用互换性与技术测量知识分析和解决问题的能力，为学习后续课程打下必要的基础。

1.2 互换性与公差标准

1.2.1 互换性

在工业及日常生活中到处都能遇到互换性问题。例如：机器上丢了一个螺钉，可以按相同的规格装上一个；灯泡坏了，可以换个新的；自行车、缝纫机、钟表的零部件磨损了，也可以换个相同规格的新的零部件，就能满足使用要求。互换性是机器和仪器制造行业中产品设计和制造的重要原则。

1. 基本定义

所谓互换性是指：同一规格的一批零部件，任取其一，不需任何挑选和修理就能装在机器上，并能满足其使用功能要求。

在设计方面，零部件具有互换性，就可以最大限度地采用标准件、通用件和标准部件，大大简化了绘图和计算工作，缩短了设计周期，有利于计算机辅助设计和产品品种的多样化。

在制造方面，互换性有利于组织专业化生产，有利于采用先进工艺和高效率的专用设备，有利于用计算机辅助制造，有利于实现加工过程和装配过程机械化、自动化，从而提高劳动生产率和产品质量，降低生产成本。

在使用和维修方面，具有互换性的零部件在磨损及损坏后可及时更换，因而

减少了机器的维修时间和费用, 保证机器连续运转, 从而提高机器的使用价值。

2. 互换性的分类

机器和仪器制造业中的互换性, 通常包括几何参数 (如尺寸) 和力学性能 (如硬度、强度) 的互换。本课程仅讨论几何参数的互换。

所谓几何参数互换, 主要包括零部件的尺寸、几何形状、相互的位置关系以及表面粗糙度等参数的互换。

互换性按其互换程度, 可分为完全互换和不完全互换。若一批零部件在装配时, 不需要挑选、调整和修配, 装配后即能满足预定的要求, 这些零部件属于完全互换。零部件在加工完后, 通过测量将零件按实际尺寸大小分为若干组, 使各组组内零件间实际尺寸的差别减小, 装配时按对应组进行。这样, 既可保证装配精度和使用要求, 又能解决加工上的困难, 降低成本。但此时, 仅组内零件可以互换, 组与组之间不可互换, 故称为不完全互换。装配时需要进行挑选或调整的零部件也属于不完全互换。

1.2.2 标准及标准化

所谓标准, 就是指为了取得国民经济的最佳效果, 对需要协调统一的具有重复特征的物品 (如产品、零部件等) 和概念 (如术语、规则、方法、代号、量值等), 在总结科学试验和生产实践的基础上, 由有关方面协调制订, 经主管部门批准后, 在一定范围内作为活动的共同准则和依据。

所谓标准化, 就是指标准的制订、发布和贯彻实施的全部活动过程。

按照标准化对象的特性, 标准可分为基础标准、产品标准、方法标准、安全标准、卫生标准等。

对需要在全国范围内统一的技术要求, 应当制订国家标准, 代号为 GB。对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一的技术要求, 可制订行业标准, 如机械行业标准 (JB) 等。对没有国家标准和行业标准而又需要在某个范围内统一的技术要求, 可制订地方标准或企业标准, 它们的代号分别为 DB、QB。

为使产品的参数选择能遵守统一的规律, 必须对各种技术参数的数值做出统一规定。《优先数和优先数系》国家标准 (GB/T 321—2005) 就是其中最重要的一个标准, 要求工业产品技术参数应尽可能采用它。

优先数系是由公比为 $\sqrt[5]{10}$ 、 $\sqrt[10]{10}$ 、 $\sqrt[20]{10}$ 、 $\sqrt[40]{10}$ 、 $\sqrt[80]{10}$, 且项值中含有 10 的整数的理论等比数列导出的一组近似等比的数列。各数列分别用符号 R5、R10、R20、R40、R80 表示, 分别称为 R5 系列、R10 系列、R20 系列、R40 系列、R80 系列。

R5 系列是以 $\sqrt[5]{10} \approx 1.60$ 为公比形成的数系;

R10 系列是以 $\sqrt[10]{10} \approx 1.25$ 为公比形成的数系;

R20 系列是以 $\sqrt[20]{10} \approx 1.12$ 为公比形成的数系;

R40 系列是以 $\sqrt[40]{10} \approx 1.06$ 为公比形成的数系;

R80 系列是以 $\sqrt[80]{10} \approx 1.03$ 为公比形成的数系。

1.3 加工误差、公差及检测

允许零件几何参数的变动量称为公差。工件的误差在公差范围内,为合格件;超出了公差范围,为不合格件。

完工后的零件是否满足公差要求,要通过检测加以判断。检测包含检验与测量。几何量的检验是指确定零件的几何参数是否在规定的极限范围内,并做出合格性判断,而不必得出被测量的具体数值;测量是将被测量与作为计量单位的标准量进行比较,以确定被测量的具体数值的过程。

自测习题一

1. 什么是互换性? 互换性的优越性有哪些?
2. 互换性的分类有哪些? 完全互换和不完全互换有何区别?
3. 什么是标准和标准化?
4. 为何要采用优先数系? R5、R10、R20、R40 系列各代表什么?
5. 误差、公差、检测、标准化与互换性有什么关系?

第2章 孔与轴的极限与配合

极限与配合标准 (GB/T 1800—2009) 是产品几何技术规范中应用最为广泛、最重要的基础性标准。孔与轴的极限与配合是互换性的基础。合理选择孔与轴的极限与配合对机械产品的性能和使用寿命有着重要影响,在机械工程中具有相当重要的作用。该标准不仅是机械工业各部门进行产品设计、工艺设计和制订其他标准的基础,也是广泛组织协作和专业化生产的重要依据,对我国制造业的高速发展起着举足轻重的作用。

2.1 极限与配合的基本概念

2.1.1 有关尺寸的基本术语

1. 尺寸要素

由一定大小的线性尺寸或角度尺寸确定的几何形状。

2. 实际 (组成) 要素

由接近实际 (组成) 要素所限定的工件实际表面的组成要素部分。

3. 提取组成要素

按规定方法,由实际 (组成) 要素提取有限数目的点所形成的实际 (组成) 要素的近似替代。

4. 拟合组成要素

按规定方法,由提取组成要素形成的并具有理想形状的组成要素。

5. 孔与轴

孔:通常指工件的圆柱形内尺寸要素,也包括非圆柱形的内尺寸要素 (由两平行平面或切面形成的包容面)。在基孔制配合中选作基准的孔也称为基准孔,即下极限偏差为零的孔。

轴:通常指工件的圆柱形外尺寸要素,也包括非圆柱形的外尺寸要素 (由两平行平面或切面形成的被包容面)。在基轴制配合中选作基准的轴也称为基准轴,即上极限偏差为零的轴。

图 2-1 中,由 D_1 和 D_2 各尺寸确定的包容面,均称为孔;由 d_1 、 d_2 和 d_3 各尺寸确定的被包容面,均称为轴;而由 L_1 和 L_2 各尺寸确定的表面,既不是孔也不是轴。

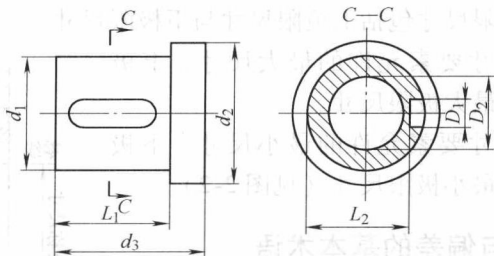


图 2-1 孔和轴

6. 尺寸

以特定单位表示线性尺寸值的数值。线性尺寸值可以是长度值，包括直径、半径、宽度、深度、高度和中心距等，也可以是角度值。线性尺寸值通常以毫米（mm）为单位，角度单位有：度（°）、分（′）、秒（″）、弧度（rad）。

7. 公称尺寸

由图样规范确定的理想形状要素的尺寸，如图 2-1 所示。通过公称尺寸及上、下极限偏差可计算出极限尺寸。公称尺寸可以是一个整数值或一个小数值，例如 32、15、875、0.5、…。设计者可以根据强度、刚度等要求，通过理论计算或工程实验确定公称尺寸的大小。为实现产品设计的三化要求（标准化、系列化和通用化）或缩减定值刀具、量具、夹具等的规格数量，公称尺寸应根据优先数系进行圆整或选用标准数值。

8. 实际尺寸

通过测量获得的尺寸由于不可避免地存在测量误差，所以实际尺寸并非被测尺寸的真值。由于被测工件上存在着几何误差，即使是对同一个工件的同一表面进行测量，所得到的实际尺寸也往往是不同的。GB/T 1800.1—2009 中，用“实际组成要素”、“提取组成要素的局部尺寸”代替“实际尺寸”和“局部实际尺寸”等概念。

9. 提取组成要素的局部尺寸

一切提取组成要素上两对应点之间距离的统称。为方便起见，可将提取组成要素的局部尺寸简称为提取要素的局部尺寸。

提取圆柱面的局部尺寸：要素上两对应点之间的距离。其中，两对应点之间的连线通过拟合圆圆心；横截面垂直于由提取表面得到的拟合圆柱面的轴线。

提取两平行表面的局部尺寸：两平行对应提取表面上两对应点之间的距离。其中，所有对应点的连线均垂直于拟合中心平面；拟合中心平面是由两平行提取表面得到的两拟合平行平面的中心平面（两拟合平行平面之间的距离可能与公称距离不同）。

10. 极限尺寸

尺寸要素允许的尺寸的两个极端。提取组成要素的局部尺寸应位于其中，也

可达到极限尺寸。极限尺寸包括上极限尺寸与下极限尺寸。

上极限尺寸：尺寸要素允许的最大尺寸。上极限尺寸在以前被称为最大极限尺寸。

下极限尺寸：尺寸要素允许的最小尺寸。下极限尺寸在以前被称为最小极限尺寸（见图 2-2）。

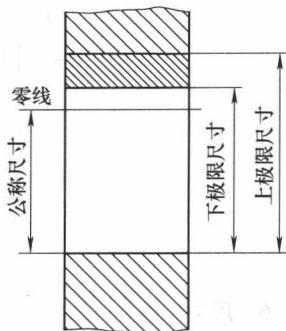


图 2-2 公称尺寸、上极限尺寸和下极限尺寸

2.1.2 有关公差与偏差的基本术语

1. 偏差

某一尺寸减其公称尺寸所得的代数差。

2. 极限偏差

极限偏差包括上极限偏差和下极限偏差。

上极限偏差：上极限尺寸减去其公称尺寸所得的代数值。下极限偏差：下极限尺寸减去其公称尺寸所得的代数值。

上极限偏差代号，对孔用大写字母“ES”表示，对轴用小写字母“es”表示。

下极限偏差代号，对孔用大写字母“EI”表示，对轴用小写字母“ei”表示。

3. 基本偏差

在极限与配合国标中，确定公差带相对零线位置的那个极限偏差。它可以是上极限偏差或下极限偏差，一般为靠近零线的那个偏差。

4. 尺寸公差（简称公差）

允许尺寸的变动量。尺寸公差等于上极限尺寸与下极限尺寸之差，或上极限偏差与下极限偏差之差。尺寸公差是一个没有符号的绝对值。

$$T_H = D_{\max} - D_{\min} = ES - EI \quad (2-1)$$

$$T_S = d_{\max} - d_{\min} = es - ei \quad (2-2)$$

式中 T_H ——孔公差；

T_S ——轴公差；

$D_{\max}$, $d_{\max}$ ——孔与轴的上极限尺寸；

$D_{\min}$, $d_{\min}$ ——孔与轴的下极限尺寸。

5. 标准公差

在极限与配合国标中，用以确定公差带大小的任一公差，称为标准公差，用字母“IT”表示。

6. 零线

在极限与配合图解中，表示公称尺寸的一条直线，以其为基准确定偏差和公差。通常，零线沿水平方向绘制，正偏差位于零线的上方，负偏差位于零线的下方。

7. 公差带

在公差带图解中，由代表上极限偏差和下极限偏差或上极限尺寸和下极限尺

寸的两条直线所限定的一个区域。

公差带由公差大小和其相对零线的位置这两个参数来确定。公差带的大小通常由标准公差来确定；公差带相对零线的位置由基本偏差来确定。

由于尺寸是毫米级，而公差一般是微米级，所以公差数值比公称尺寸的数值小得多。为了表示尺寸、极限偏差和公差之间的关系，采用简单的公差带图表示，用尺寸公差带的高度和相互位置表示公差大小和配合性质（见图 2-3）。图 2-4 所示为本极限与配合制所确定的主要术语。

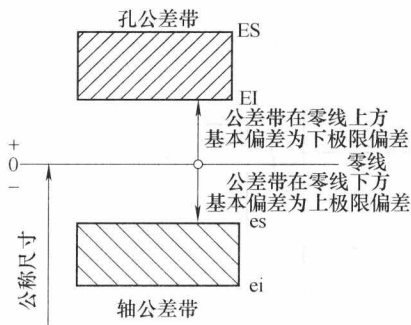


图 2-3 公差带与基本偏差示意图

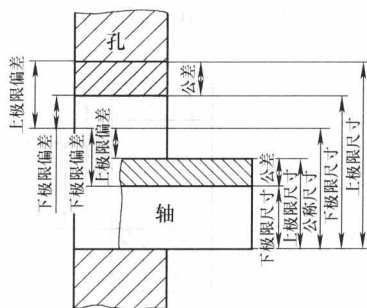


图 2-4 术语图解

2.1.3 有关配合的基本术语

1. 配合

配合是指公称尺寸相同并且相互结合的孔和轴公差带之间的关系。

配合制：同一极限的孔和轴组成的一种配合制度。国家标准对配合规定了基孔制配合与基轴制配合两种基准制。

基孔制配合：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成各种配合的一种制度。在极限与配合国标中，是指孔的下极限尺寸与公称尺寸相等、孔的下极限偏差为零的一种配合制（见图 2-5）。图中的水平实线代表孔或轴的基本偏差，虚线代表另一个极限偏差，表示孔与轴之间可能的不同组合与它们的公差等级有关。

基轴制配合：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各种配合的一种制度。在极限与配合国标中，是轴的上极限尺寸与公称尺寸相等、轴的上极限偏差为零的一种配合制（见图 2-6）。

2. 间隙与过盈

孔的尺寸减去相配合的轴的尺寸之差为正即为间隙；孔的尺寸减去相配合的轴的尺寸之差为负即为过盈（见图 2-7）。

3. 间隙配合

孔的公差带在轴的公差带之上，保证具有间隙的配合（包括最小间隙等于

零), 称为间隙配合 (见图 2-8)。

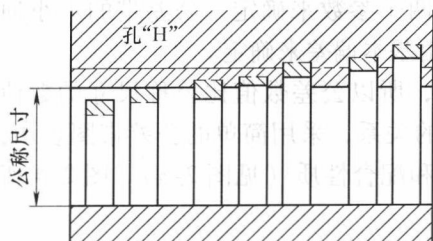


图 2-5 基孔制配合

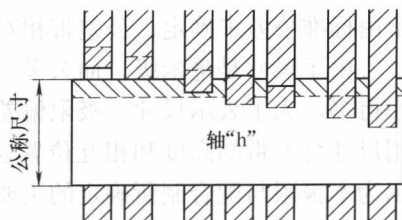


图 2-6 基轴制配合

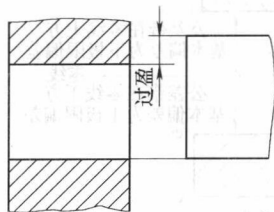
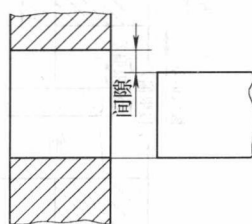


图 2-7 间隙与过盈

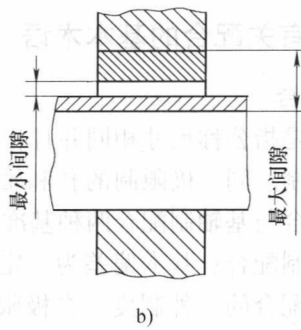
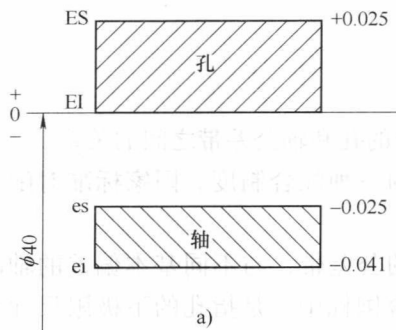


图 2-8 间隙配合

a) 间隙配合公差带图 b) 间隙配合示意图

由于孔、轴的尺寸可以在各自的公差带内变动, 所以, 实际间隙的大小随着孔和轴的实际尺寸的变化而变化。

最大间隙 ($X_{\max}$) 等于孔的上极限尺寸减轴的下极限尺寸, 或等于孔的上极限偏差减轴的下极限偏差。

最小间隙 ($X_{\min}$) 等于孔的下极限尺寸减轴的上极限尺寸, 或等于孔的下极限偏差减轴的上极限偏差。

配合公差 (T_f): 允许间隙的变动量, 它等于最大间隙 ($X_{\max}$) 与最小间隙 ($X_{\min}$) 之差, 或等于孔公差 (T_H) 与轴公差 (T_S) 之和。