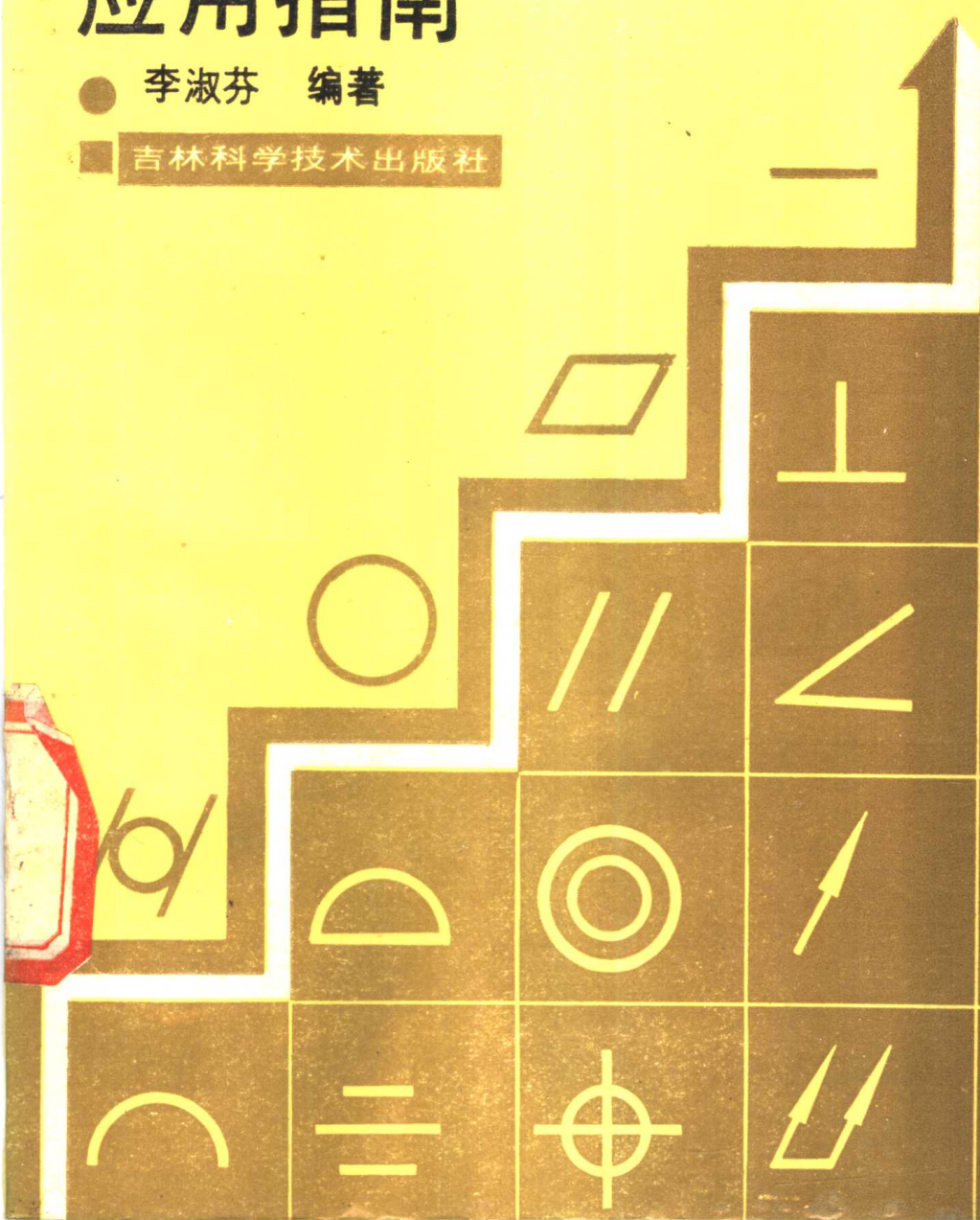


尺寸公差与形位公差应用指南

● 李淑芬 编著

吉林科学技术出版社



尺寸公差与形位公差 应用指南

李淑芬 编著

吉林科学技术出版社

内 容 提 要

本书介绍了国家标准“公差与配合”的术语及定义，选用标准，未注公差尺寸的公差，圆锥公差和配合，尺寸链计算方法，铸、冷冲压公差，配制配合用于小批单件生产的公差，汽车行业用未注公差尺寸的公差，统计公差与配合用于成批大量生产的公差，过盈配合的计算和选用，形位公差标注及公差原则，公差积累等。内容完整、实用、易懂，书中很多内容是作者多年从事标准化工作的经验与积累，可供各专业的工程技术人员在工作中使用与参考。

尺寸公差与形位公差应用指南

李淑芬 编著

责任编辑：李 玫

封面设计：杨玉中

出版 吉林科学技术出版社 787×1092毫米32开本 8.875印张 196,000字

1991年7月第1版 1991年7月第1次印刷

发行 吉林省新华书店

印数：1—1900册 定价：4.00元

印刷 长春科技印刷厂 ISBN 7-5384-0800-2/TB·3

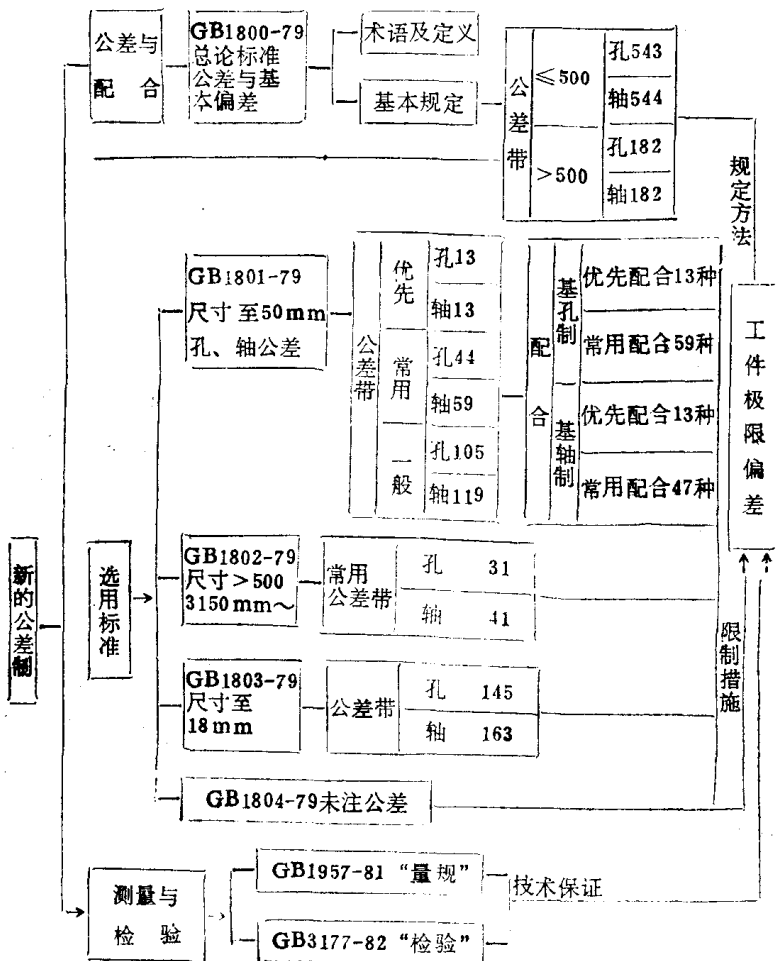
目 录

第一章 国家标准“公差与配合”简介	(1)
一、体制简介	(1)
二、有关公差与配合标准介绍	(3)
第二章 公差与配合 (GB1800、GB1801、GB1802)	(5)
一、术语及定义	(5)
二、选用标准 (GB1801-79、GB1802-79)	(12)
三、各种加工方法可达到的尺寸公差等级	(86)
四、各种加工方法可达到的表面粗糙度	(90)
第三章 未注公差尺寸的公差	(92)
一、未注公差尺寸的极限偏差	(92)
二、汽车行业用未注公差尺寸的公差	(92)
第四章 圆锥公差和配合	(121)
一、锥度与锥角系列 (GB157-83)	(121)
二、棱体的角度与斜度系列 (GB 4096-83)	(123)
三、圆锥公差简介 (GB11334-89)	(124)
四、圆锥配合	(135)
第五章 尺寸链计算方法 (GB5847-86)	(141)
一、基本术语	(141)
二、尺寸链形式	(143)
三、计算参数	(145)
四、符号	(145)
五、计算公式	(148)
第六章 铸、冷冲压公差	(161)

一、铸件尺寸公差 (GB6414-86)	(161)
二、金属冷冲压件公差 (JB4379-87)	(167)
第七章 用于小批单件生产的公差 (JBZ2144-79)	
配制配合	(181)
一、配制配合的特点	(181)
二、对配制配合零件的一般要求	(181)
三、在图样上的标注方法	(182)
四、配制件极限尺寸的计算	(183)
第八章 用于成批大量生产的公差	(184)
一、简介统计尺寸公差	(184)
二、统计尺寸公差在图样上的标注	(187)
第九章 公差与配合、过盈配合的计算和选用	
(GB5371-85)	(189)
一、术语	(189)
二、符号	(192)
三、计算方法	(193)
四、计算公式	(193)
五、配合的选择	(196)
六、过盈配合计算	(202)
第十章 形位公差介绍及标注	(207)
一、形位公差介绍 (GB1182-80)	(207)
二、位置度公差标注	(236)
第十一章 公差原则	(269)
一、作用	(269)
二、公差原则 (GB4249-84)	(269)
三、形状和位置公差间的关系	(278)
第十二章 公差积累	(279)
一、长度尺寸标注的三种形式	

第一章 国家标准“公差与配合”简介

一、体制简介



新国标公差制采用了ISO国际公差制，它包括“公差与配合”、“测量与检验”两大部分，共7个标准。

由上图可知，新的公差制中一个标准（GB1800-79）规定了20个公差等级，28个基本偏差，由它们组成了各种配合，对尺寸 $\leq 500\text{mm}$ 者，组成孔公差带543种，轴公差带544种；对尺寸 $> 500\text{mm}$ 者，组成孔公差带182种，轴公差带182种，供设计者选用。由于新公差制的公差带太多对生产很不利，故还应加以限制。这样就又制订出4个选用标准，GB1801-79常用尺寸段（ $< 500\text{mm}$ ）的孔、轴公差带及配合。在此标准中规定了优先公差带，孔13种，轴13种；常用公差带，孔44种，轴59种；一般公差带，孔105种，轴119种。对配合规定了，基孔制，优先配合13种，常用配合59种；基轴制，优先配合13种，常用配合47种。规定优先采用基孔制。

GB1802-79大尺寸（ $500\sim 3150\text{mm}$ ）常用孔轴公差带规定常用公差带，孔公差带31种，轴公差带41种。GB1803-79小尺寸孔轴公差带，孔145种，轴163种。GB1804-79未注公差尺寸的极限偏差，规定了IT12~IT18七个公差等级，满足各行各业的未注公差需要。以上5个标准构成了公差与配合的完整体系。

为保证“公差与配合”的实现又制订了2个标准GB1957-81“光滑极限量规”和GB3177-82“光滑工件尺寸的检验”。以上7个标准构成了新公差体制，形成一个有规定方法、限制措施和技术保证的科学合理的完整体系。

二、有关公差与配合标准介绍

1. 有关尺寸公差标准

- (1) GB1800-79“公差与配合——总论、标准公差与基本偏差”
- (2) GB1801-79“公差与配合——尺寸至500mm孔、轴公差带与配合”
- (3) GB1802-79“公差与配合——尺寸大于500至3150mm常用孔、轴公差带”
- (4) GB1803-79“公差与配合——尺寸至18mm孔、轴公差带”
- (5) GB1804-79“公差与配合——未注公差尺寸的极限偏差”
- (6) JB/Z144-79“配制配合”
- (7) GB5371-85“公差与配合——过盈配合的计算和运用”
- (8) JB/Z304-87“统计尺寸公差”
- (9) GB5847-86“尺寸链计算方法”
- (10) GB6414-86“铸件尺寸公差”
- (11) JB4379-87“金属冷冲压件公差”
- (12) GB11334-89“圆锥公差”
- (13) GB11335-89“未注公差角度的极限偏差”
- (14) “圆锥配合”国标草案稿

2. 有关形位公差标准

- (1) GB1182-80“形状和位置公差——代号及其注法”

- (2) GB1183-80 “形状和位置公差——术语及定义”
- (3) GB1184-80 “形状和位置公差——未注公差的规定”
- (4) GB4249-84 “公差原则”

3. 有关检测标准

- (1) GB1957-81 “光滑极限量规”
- (2) GB3177-82 “光滑工件尺寸检验”
- (3) GB8069-87 “位置量规”
- (4) GB1958-80 “形状和位置公差——检测规定”

第二章 公差与配合 (GB 1800、GB1801、GB1802)

一、术语及定义

1. 与尺寸有关的主要的术语定义

(1) 基本尺寸——设计给定的尺寸

旧国标中的“公称尺寸”在新国标中改为“基本尺寸”

(2) 实际尺寸——通过测量所得的尺寸

由于存在测量误差，以及形状误差，所以实际尺寸，并非尺寸的真值。

(3) 极限尺寸——允许尺寸变化的两个界限值，它以基本尺寸为基数来确定。两个界限值中较大的一个称为最大极限尺寸；较小的一个称为最小极限尺寸。

(4) 孔——主要指圆柱形的内表面，也包括其他内表

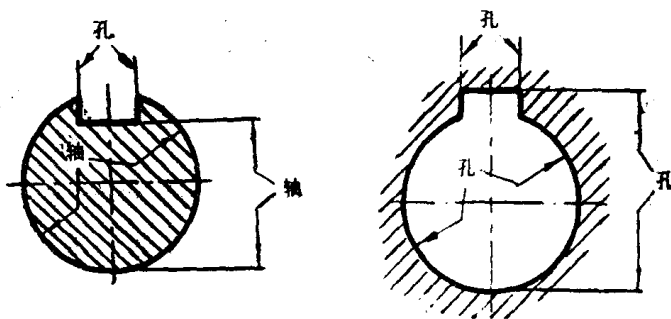


图 2-1

面中由单一尺寸确定的部分。例如长方孔如图2-1所示。

(5) 轴 主要指圆柱形的外表面，也包括其他外表面上由单一尺寸确定的部分（如图2-1所示）。

2. 与公差和偏差有关的术语

(1) 尺寸公差（简称公差）——允许尺寸的变动量

$$\begin{aligned} \text{公差} &= |\text{最大极限尺寸} - \text{最小极限尺寸}| \\ &= |\text{上偏差} - \text{下偏差}| \end{aligned}$$

(2) 尺寸偏差（简称偏差）——某一尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

$$\text{上偏差} = \text{最大极限尺寸} - \text{基本尺寸}$$

$$\text{下偏差} = \text{最小极限尺寸} - \text{基本尺寸}$$

如图2-2所示。

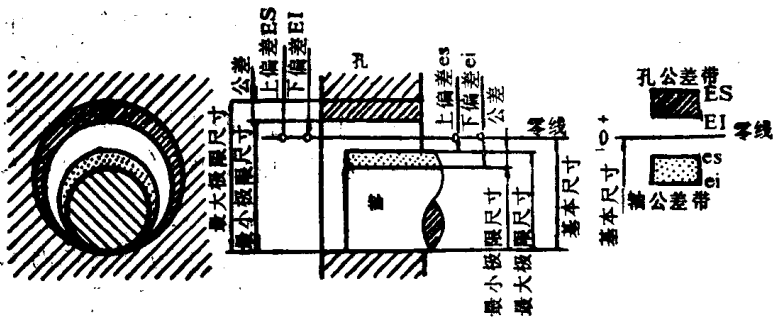


图 2-2

偏差可为零、正和负，而公差是没有正负号的数值，更不能为零。

(3) 零线——在公差与配合图解（简称公差带图）中，确定偏差的一条基准直线，即零偏差线通常称为零线，如图2-2所示。

(4) 标准公差——国家标准表列的用以确定公差带大

小的任一公差，见表 2-1。

(5) 公差等级——确定尺寸精确程度的等级。

属于同一公差等级的公差，对所有基本尺寸虽数值不同，但被认为具有同等精确程度。共分20个公差等级，即：IT01、IT 0、IT 1至IT18。用IT表示标准公差，IT是国际公差的缩写，公差等级的代号用阿拉伯数字表示。ISO公差共分有18个公差等级，我国在ISO基础上又延伸了两个较粗的公差等级。

(6) 基本偏差——国家标准表列的，用以确定公差带相对零线位置的上偏差或下偏差，一般为靠近零线的那个偏差。

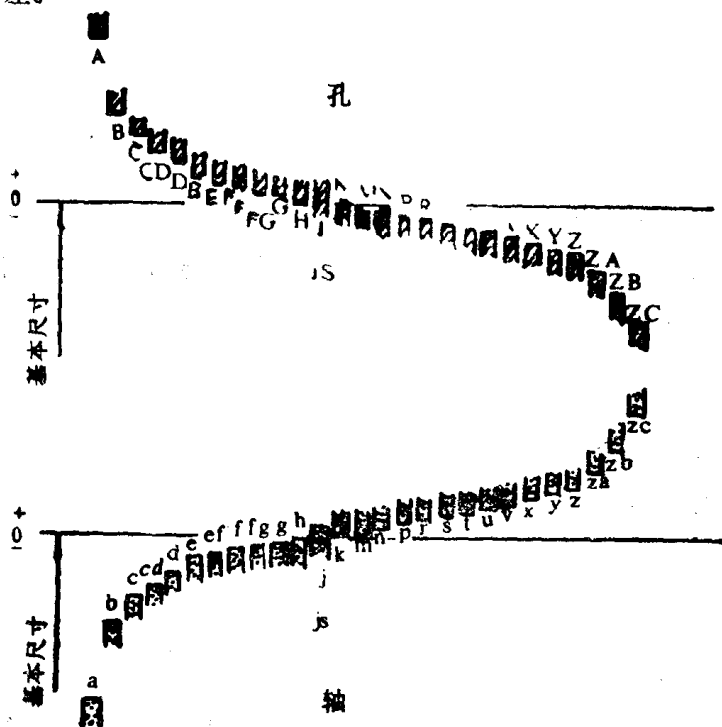


图 2-3

a. 基本偏差代号用拉丁字母表示，大写的为孔，小写的为轴，共28个（如图2-3所示）。

其中H代表基准孔；h代表基准轴。

a到h（A到H）用于间隙配合。

j（js）到k〔J(JS)到N〕用于过渡配合。

m到zc（M到ZC）用于过盈配合。

b. 偏差代号规定是：孔的上偏差ES；

孔的下偏差EI；

轴的上偏差es；

轴的下偏差ei。

c. 轴的极限偏差

轴的基本偏差从a→h为上偏差；

从j→zc为下偏差；

js为上偏差 $\left(+\frac{IT}{2}\right)$ 或下偏差 $\left(-\frac{IT}{2}\right)$

轴的基本偏差数值见表2-2。

轴的另一个偏差（上偏差或下偏差）根据轴的基本偏差和标准公差可以求出。

公式 $ei = es - IT$

$es = ei + IT$

d. 孔的极限偏差

孔的基本偏差从A→H为下偏差；

从J→ZC为上偏差；

JS为上偏差 $\left(+\frac{IT}{2}\right)$ 或下偏差 $\left(-\frac{IT}{2}\right)$

孔的基本偏差数值规定于表2-3。

孔的另一个偏差（上偏差或下偏差），根据孔的基本偏差

和标准公差可以求出。

$$\text{公式 } ES = EI + IT$$

$$EI = ES - IT$$

例1 已知 基本尺寸 (轴) $\phi 70 \text{ mm}$

基本偏差 g

公差等级 $IT 7$

查表 2-2 和表 2-1

$$\text{得 } es = -10 \quad IT 7 = 0.03 \text{ mm} = 30 \mu\text{m}$$

$$\text{求 } ei = es - IT = -10 - 30 = -40 = -0.04 \text{ mm}$$

$$\phi 70 g 7 \quad \left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.04 \end{smallmatrix} \right)$$

例2 已知: 基本尺寸 (孔) $\phi 70 \text{ mm}$

基本偏差 K

公差等级 $IT 7$

查表 2-2 和表 2-1 可得:

$$IT 7 = 30 \mu\text{m} \quad ES = -2 + \Delta, \quad \Delta = 11$$

$$ES = -2 + 11 = 9 \mu\text{m}$$

$$EI = ES - IT = 9 - 30 = -21 \mu\text{m} = -0.021 \text{ mm}$$

$$\phi 70 K 7 \quad \left(\begin{smallmatrix} +0.009 \\ -0.021 \end{smallmatrix} \right)$$

3. 与配合有关的术语

(1) 配合——基本尺寸相同的, 相互结合的孔轴公差带之间的关系。

(2) 间隙——孔的尺寸减去相配的轴的尺寸所得的代数差为正值是间隙

(3) 过盈——孔的尺寸减去相配的轴的尺寸所得的代数差为负值是过盈

(4) 间隙配合——具有间隙的配合 (包括最小间隙等于零)。此时孔的公差带在轴的公差带之上, 如图 2-4 所示。

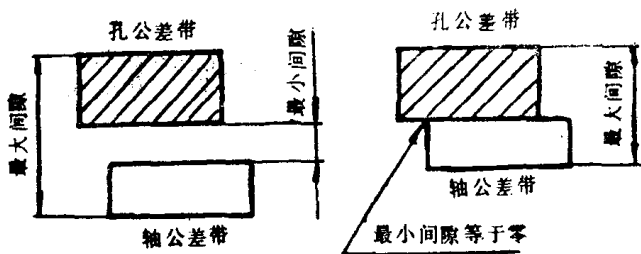


图 2-4

(5) 过盈配合——具有过盈的配合（包括最小过盈等于零）。此时孔的公差带在轴的公差带之下，如图 2-5 所示。

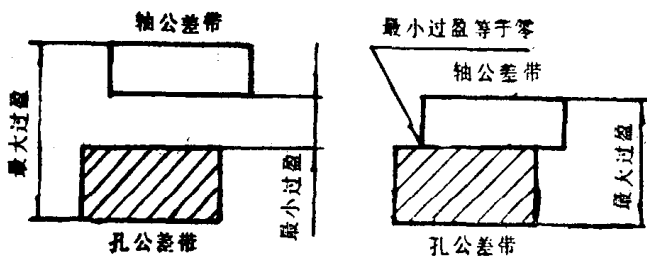


图 2-5

(6) 过渡配合——可能具有间隙或过盈的配合，此时孔的公差带与轴的公差带相互交叠（如图 2-6 所示）。

(7) 最小间隙——对间隙配合，孔的最小极限尺寸减轴的最大极限尺寸所得的代数差（如图 2-4 所示）。

(8) 最大间隙——对间隙配合或过渡配合，孔的最大极限尺寸减轴的最小极限尺寸所得的代数差（如图 2-4、

图 2-6所示)。

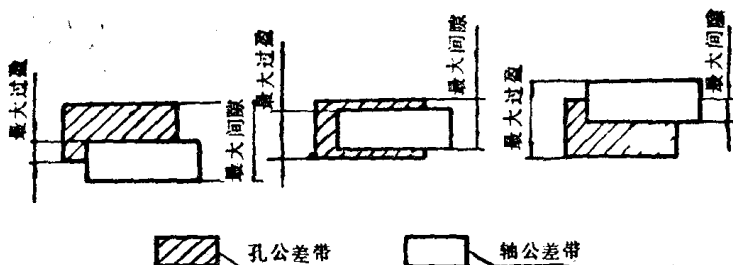


图 2-6

(9) 最小过盈——对过盈配合，孔的最大极限尺寸减轴的最小极限尺寸所得的代数差。如图 2-5 所示。

(10) 最大过盈——对过盈配合或过渡配合，孔的最小极限尺寸减轴的最大极限尺寸所得的代数差。如图 2-5 和图 2-6 所示。

(11) 配合公差——允许间隙或过盈的变动量。

① 间隙配合 配合公差 = |最大间隙 - 最小间隙|

② 过盈配合 配合公差 = |最小过盈 - 最大过盈|

③ 过渡配合 配合公差 = |最大间隙 - 最大过盈|

配合公差 = 孔公差 + 轴公差

(12) 基孔制——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。

(13) 基轴制——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 (如图 2-7 所示)。

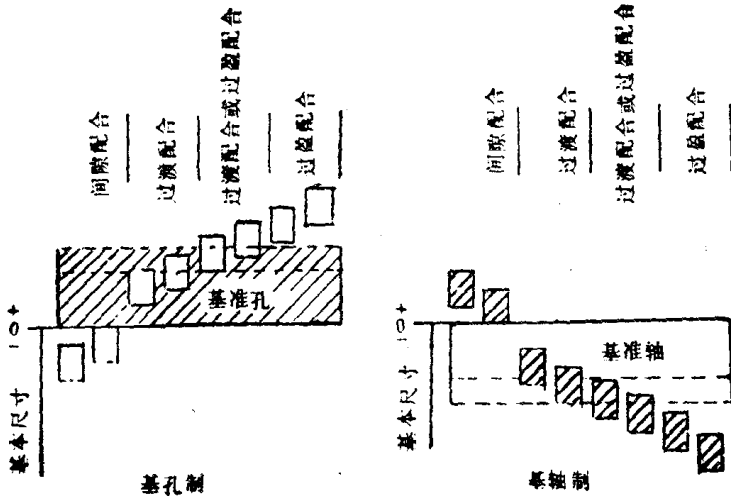


图 2-7

二、选用标准(GB1801-79、GB1802-79)

1. 孔、轴公差带

(1) 尺寸至500mm轴公差带

优先、常用和一般用途的轴公差带规定如图 2-8。圆圈中的轴公差带为优先的，方框中的轴公差带为常用的。相应的极限偏差见表 2-4。

(2) 尺寸大于500至3150mm常用轴公差带。常用轴的公差带规定如图 2-9，相应的极限偏差见表 2-5。

(3) 尺寸至500mm孔公差带

优先、常用和一般用途的孔公差带规定如图 2-10，圆圈中的孔公差带为优先的，方框中的孔公差带为常用的。