

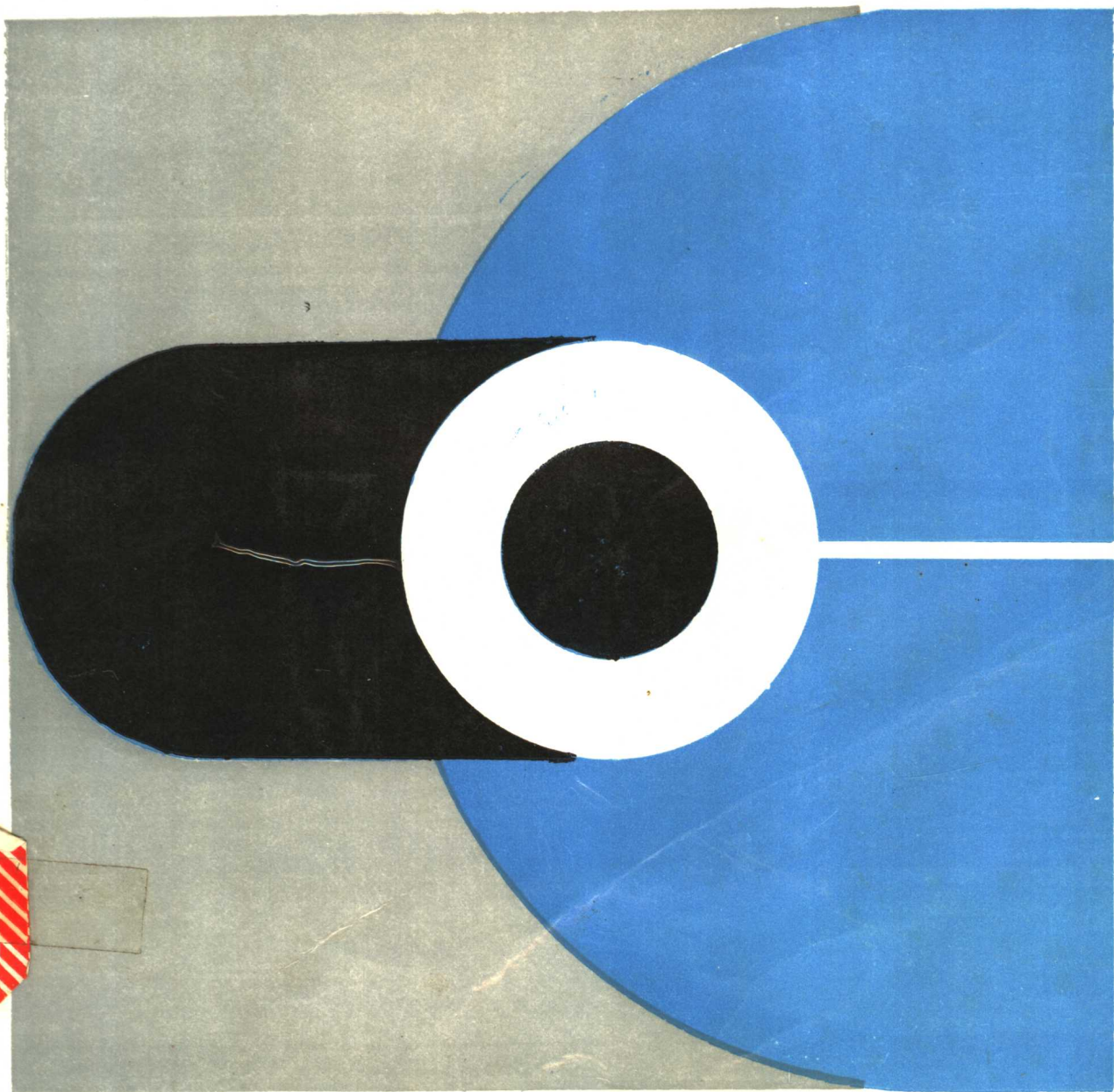
高等学校工程专科试用教材

机械制造工程

袁文荣 主编

下册

高等教育出版社



高等学校工程专科试用教材

机械制造工程

下 册

江苏工业学院图书馆
藏书章

高等教育出版社

(京) 112 号

内 容 简 介

本书从工业企业管理角度论述机械制造工业的生产过程及其相应的工艺方法和特点,同时对有关新技术亦作简略介绍。本书特点是内容广泛、理论联系实际,以满足工业企业管理人员对机械制造工艺基础知识和技术业务的需要。

全书分上、下册共十篇。上册包括工程材料及热处理,铸造,锻压加工,焊接。下册包括公差与配合,金属切削概论,液压传动,金属切削机床,机械制造工艺,机械设计过程的一般规范。

本书可供大专、中专和职工大学企业管理类专业,如工业企业管理、财务会计、工业统计、价格、科技档案、政工以及科技外语等专业教学使用,亦可供各类管理干部,学院和在职工业企业管理干部培训使用,或自学参考。

高等学校工程专科试用教材

机械制造工程

(下册)

袁文荣 主编

•

高等教育出版社出版

新华书店总店北京发行所发行

复旦大学印刷厂印装

•

开本 787×1092 1/16 印张 17.25 字数 400,000

1991年12月第1版 1992年3月第1次印刷

印数00,001— 2,107

ISBN 7-04-003437-9/TH·271

定价 5.20 元

前 言

“机械制造工程”是工业企业管理类各专业的一门综合性、应用性和实践性较强的技术基础课。

本书从工业企业管理角度论述机械制造工业的生产过程（原材料—毛坯—加工—装配），及其相应的各种工艺方法和特点，同时进一步研究不同的工艺方案和方法的合理选择，从而促使生产组织更为合理，以获得最大的经济效益。

全书分上、下册共十篇。上册包括工程材料及热处理，铸造，锻压加工，焊接。下册包括公差与配合，金属切削概论，液压传动，金属切削机床，机械制造工艺，机械设计工程的一般规范。

本书可供高等学校工程专科学校、职工大学、中等专业学校工业管理类各专业，如工业企业管理、财务会计、工业统计、科技档案、价格以及科技外语等专业教学使用，亦可供各类管理干部学院和在职工业企业管理干部培训使用，或自学参考。

本书由袁文荣主编，上海交通大学孙以安副教授和上海铁道学院潘延陵副教授审阅。上册由张学高编写，下册由袁文荣编写。在编写过程中得到了陆剑中、胡康、陶本扬、王德芸等同志的帮助，谨此表示衷心的感谢。

恳切希望读者斧正本书所有的缺点和错误。

编 者

1990年11月

目 录

第五篇 公差与配合

第一章 公差与配合制度的基本概念	1
§1 互换性与加工精度概述	1
§2 公差与配合的基本术语和定义	2
思考题	5
第二章 光滑圆柱形的公差与配合	6
§1 公差与配合的组成	6
§2 公差与配合标准的选用	11
思考题	15
第三章 形状和位置公差	16
§1 形状和位置误差对零件使用性能的影响	16
§2 形位公差的项目、代号及其表示法	16
§3 形位公差各项的公差带	18
思考题	27
第四章 表面粗糙度	28
§1 基本概念	28
§2 表面粗糙度标准	28
§3 表面粗糙度的标注	30
§4 表面粗糙度的应用	32
思考题	34

第六篇 金属切削概念

第一章 金属切削及刀具的基本概念	35
§1 切削加工概述	35
§2 切削运动及切削用量三要素	35
§3 刀具的基本概念及有关参数	37
思考题	40
第二章 金属切削加工的基本规律	41
§1 金属切削过程	41
§2 切削力与切削功率	42
§3 切削热与切削温度	44
§4 刀具的磨损和耐用度	44
思考题	44
第三章 刀具及工件的切削加工性	45
§1 刀具材料	45
§2 常用的刀具类型及其应用	48
§3 砂轮	53
§4 工件材料的切削加工性	54

§5 切削液及其选用	55
思考题	57
第四章 金属切削加工中的安全常识	58
§1 设备安全	58
§2 操作安全	58
思考题	59

第七篇 液压传动

第一章 液压传动的基本概念	61
§1 液压传动的特点和应用	61
§2 液压传动的工作原理及组成部分	63
§3 液压传动的的基本参数	64
§4 液压传动用油的选择	66
思考题	67
第二章 液压泵和液压马达	68
§1 液压泵	68
§2 液压马达	71
思考题	72
第三章 液压缸	73
§1 活塞式液压缸	73
§2 摆动液压缸	76
思考题	76
第四章 液压控制阀	77
§1 压力阀	77
§2 流量阀	81
§3 方向阀	83
思考题	87
第五章 YT4543 型液压滑台的液压传动系统	88
思考题	90

第八篇 金属切削机床

第一章 金属切削机床的基本概念	93
§1 机床在机械制造业中的地位	93
§2 机床的分类、型号及技术性能	93
§3 机床的运动和传动	97
思考题	104
第二章 车床	106
§1 卧式车床	106
§2 其它通用车床简介	113

§3 卧式车床的精度概念	117
思考题	117
第三章 钻床和镗床	119
§1 钻床	119
§2 镗床	121
思考题	125
第四章 刨床和铣床	126
§1 刨床	126
§2 铣床	127
§3 刨床和铣床的使用特点	129
思考题	130
第五章 磨床	131
§1 外圆磨床	131
§2 内圆磨床	133
§3 平面磨床	134
思考题	135
第六章 组合机床	136
§1 组合机床的组成及部件的分类	136
§2 组合机床的配置形式	137
思考题	140

第九篇 机械制造工艺

第一章 机械制造工艺的基本概念	141
§1 生产系统和生产过程	141
§2 工艺工作及其管理办法	143
§3 制造工艺在生产中的作用	145
§4 生产纲领与生产类型	146
§5 机械加工工艺过程及其组成	148
§6 工件的定位与夹紧	150
§7 加工余量及工序尺寸	163
思考题	167
第二章 零件的加工质量	170
§1 机械加工精度	170
§2 机械加工表面质量	178
思考题	180
第三章 典型表面加工	181
§1 外圆柱面加工	181
§2 内孔加工	186
§3 平面加工	194
思考题	199
第四章 螺纹和圆柱齿轮齿形加工	202
§1 螺纹加工	202
§2 圆柱齿轮的齿形加工	205

思考题	212
第五章 特种加工	212
§1 电火花加工	212
§2 电解加工和电解磨削	214
§3 超声波加工	215
§4 激光加工	215
思考题	216
第六章 提高经济效益的工艺措施	217
§1 时间定额和产品成本	217
§2 提高经济效益的工艺措施	221
§3 工艺方案的技术经济分析	231
思考题	233
第七章 机械加工工艺规程的制订	234
§1 工艺规程的种类和用途	234
§2 制订工艺规程的原则、方法和步骤	237
§3 齿轮工艺实例分析	239
思考题	241
第八章 机械装配工艺基础	242
§1 机械的装配过程	242
§2 保证装配精度的装配方法	244
§3 机械装配的生产类型及其特点	246
§4 装配工艺规程的制订	246
思考题	250

第十篇 机械设计过程的一般规范

第一章 机械产品设计的分类和设计的各个阶段	251
§1 机械产品设计的分类	251
§2 机械产品设计的各个阶段	252
第二章 机械设计的标准化要求	254
§1 概述	254
§2 各级标准的代号和编号	254
§3 机械工业标准的种类	255
第三章 产品图样及其设计文件	257
§1 产品图样和设计文件的种类及含义	257
§2 产品图样及其主要设计文件的完整性	260
§3 产品图样及设计文件的编号	260
思考题	264

附 表

附表1 液压系统图图形符号	265
附表2 中低压液压元件型号说明	266
主要参考书目	267

第五篇 公差与配合

第一章 公差与配合制度的基本概念

§ 1 互换性与加工精度概述

现代化的生产是建立在严密的分工和广泛协作基础上的社会化生产，它要求整个社会的生产活动保持协调、统一。要实现机械工业专业化协作性生产，必须建立在机械零件具有互换性的基础上。按互换性要求生产的一批同样的零件或部件，经检验合格后，无需任何修配加工，就能直接进行装配，达到设计规定的质量要求。

对于使用与修理来说，零部件的互换性也具有重要的意义。例如，当发动机进行修理时，因为使用了互换性尺寸的零部件，就有可能用新的或已修复的配件（象汽缸、活塞、轴瓦等）来换下磨损或损坏的零件，使机器停歇在修理厂的时间大为缩短，简化修理工艺，从而降低机器的维修费用。

所以，互换性生产是不断提高产品质量、提高劳动生产率和降低生产成本的有力手段。

互换性并不是要求同名同规格的零件都制成一个指定的尺寸（实际上这是不可能的），而只能要求它保持在一个合理的范围之内。对于互相结合的零件，这个范围既要保证相互结合的尺寸之间形成一定的关系，以满足不同的使用要求。同时又要在制造上经济合理，有一个统一的标准。这个标准就是公差与配合制度，它是机械制造中保证互换性生产的一个基本条件。由于公差与配合制度应用广泛，所以国际上公认它是特别重要的基础标准之一。

零件的加工精度包括：（1）尺寸精度；（2）几何形状精度；（3）相互位置精度；（4）表面粗糙度。

尺寸精度是由设计者在产品、零部件的图纸上规定的尺寸公差来决定的。而公差的选择则由整个组合件或部件的功能所决定。

几何形状精度和相互位置精度，也是由设计者根据产品、零部件的工作精度和使用要求，事先在图纸上规定的。零件的直线度、平面度等误差，称为几何形状精度；规定的公差称为形状公差。零件上的有关点、线、面偏离了所要求的位置，造成了不平行，不垂直，不同轴等等误差，称为相互位置精度；规定的公差称为位置公差。

加工精度除了上述三项外，还必须对零件表面微小的几何形状误差加以限制。这种表面的微观形状误差，称为表面粗糙度。表面粗糙度对零件的配合性质、零件的联接强度、耐磨性、耐腐蚀性等有很大影响。通常几何形状误差称为宏观几何形状精度，表面粗糙度称为微观几何形状精度。

§ 2 公差与配合的基本术语和定义

一、关于尺寸的术语及定义

1. 尺寸

用特定单位表示长度的数字，称为尺寸，如 100 mm、100 μm 等。被表示的“长度”是较为广泛的概念，如长度、宽度、高度、圆的直径和圆弧半径及中心距等。

2. 基本尺寸

由设计给定的尺寸称为基本尺寸。它是设计人员根据产品使用性能的要求，通过计算、试验或类比等方法而确定。

为了制造的经济性，不致使原材料、刀具、量具的规格繁多，并有利于标准化和组织专业化生产，国标已将机械制造中 0.01~20 000 mm 范围内的尺寸，加以标准化。这些标准化了的尺寸，称为标准尺寸。其尺寸系列可参阅 GB 2822—81《标准尺寸》。

3. 实际尺寸

通过测量所得的尺寸称为实际尺寸。加工一批零件时，由于加工误差，使得实际尺寸总在某一确定范围内变动。所以实际尺寸只有同图纸上规定的零件加工后的极限尺寸相比较时，才能判断零件是否合格。

4. 极限尺寸

允许尺寸变化的两个界限值统称为极限尺寸。零件尺寸变动的最大范围叫最大极限尺寸，变动的最小范围叫最小极限尺寸。零件在极限尺寸范围内的任何尺寸，都是加工合格的尺寸。

5. 实体尺寸

孔或轴具有允许的材料量极限状态时的尺寸，叫实体尺寸。它分为最大实体尺寸和最小实体尺寸。占有材料量最多状态下的极限尺寸，叫最大实体尺寸；占有材料量最小状态下的极限尺寸，叫最小实体尺寸。对轴来说，最大实体尺寸等于轴的最大极限尺寸，最小实体尺寸等于轴的最小极限尺寸。而对孔来说，最大实体尺寸等于孔的最小极限尺寸，最小实体尺寸等于孔的最大极限尺寸。

二、有关公差和偏差的术语及定义

1. 尺寸偏差（简称偏差）

极限尺寸和基本尺寸的代数差，称为尺寸偏差，简称偏差。由于极限尺寸有两个，所以偏差也有上偏差和下偏差之分。偏差的代号和计算公式如下（图 5.1.1）：

$$\text{孔的上偏差} \quad ES = D_{\max} - D_B$$

$$\text{孔的下偏差} \quad EI = D_{\min} - D_B$$

$$\text{轴的上偏差} \quad es = d_{\max} - d_B$$

$$\text{轴的下偏差} \quad ei = d_{\min} - d_B$$

式中 $D_{\max}$ 、 $D_{\min}$ 和 $d_{\max}$ 、 $d_{\min}$ 分别为孔和轴的最大、最小极限尺寸； D_B 和 d_B 分别为孔和轴的基本尺寸。

上、下偏差统称为极限偏差。极限偏差可以是正值、负值和零值（图 5.1.1）。极限尺寸大于基本尺寸时的极限偏差为正值；极限尺寸小于基本尺寸时的极限偏差为负值。极限尺寸和基本尺寸相等时，极限偏差等于零。

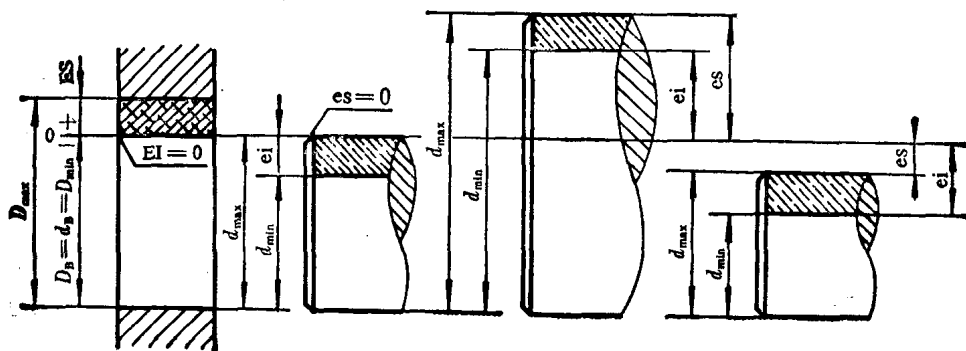


图 5.1.1 极限偏差

实际尺寸和基本尺寸的代数差，称为实际偏差。

2. 尺寸公差（简称公差）

尺寸公差，就是尺寸允许的变动量。

公差等于最大和最小极限尺寸之代数差的绝对值，也等于上偏差和下偏差之代数差的绝对值。如用 T_D 表示孔公差， T_d 表示轴公差，则有：

$$\begin{aligned} T_D &= |D_{\max} - D_{\min}| = |ES - EI| \\ &= |D_{\min} - D_{\max}| = |EI - ES| \\ T_d &= |d_{\max} - d_{\min}| = |es - ei| \\ &= |d_{\min} - d_{\max}| = |ei - es| \end{aligned}$$

公差是个绝对值，其数值又不允许为零。所以任何关于零公差和负公差的讲法，都是错误的。

3. 公差带图和公差带

所谓公差带，就是指在公差带图中，由代表上、下偏差的两条直线所限定的一个区域。图 5.1.2 中代表 ES 和 EI 的两条直线所限定的区域是孔的公差带；代表 es 和 ei 的两条直线所限定的区域是轴的公差带。

所谓零线，就是指在公差带图中，确定偏差的一条基准直线，亦即零偏差线。通常用零线表示基本尺寸。所以零线是决定偏差的起始线。习惯上，零线沿横坐标方向布置，正偏差位于其上，负偏差位于其下。

公差带是限制尺寸变动量的区域。公差带包括“公差带大小”和“公差带位置”两个方面。前者指公差带在零线垂直方向的宽度；后者指公差带沿零线垂直方向的坐标位置。

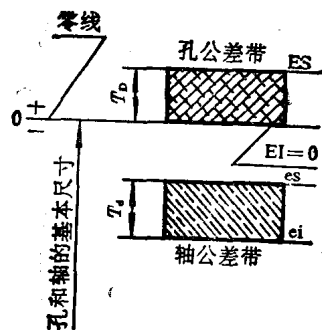


图 5.1.2 公差带图

三、有关配合的术语及定义

1. 配合

基本尺寸相同的相互结合的孔和轴公差带之间的关系称为配合。这里所指的配合，包含三方面的意义：（1）孔和轴的基本尺寸相同；（2）指孔和轴的结合，它们形成了包容面和被包容面的关系；（3）孔轴结合的松紧程度，主要与孔、轴公差带的位置、大小有关。

2. 配合类别

基本尺寸相同的相互结合的孔和轴的公差带之间的关系，可以有多种情况。概括起来，可以是孔的公差带在轴的公差带的上面，下面，或者两者重叠。我们将这三种配合情况，分别称为间隙配合、过盈配合和过渡配合。

（1）间隙配合

具有间隙的配合，称为间隙配合。此时，孔的公差带在轴的公差带之上，如图 5.1.3 所示。

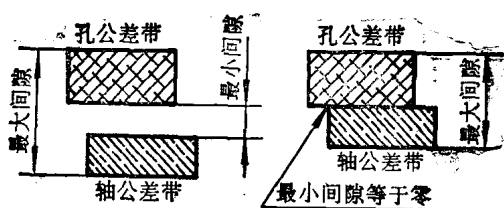


图 5.1.3 间隙配合

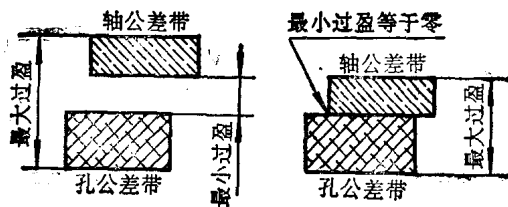


图 5.1.4 过盈配合

（2）过盈配合

具有过盈的配合，称为过盈配合。此时，孔的公差带在轴的公差带之下，如图 5.1.4 所示。

（3）过渡配合

既可能具有间隙，又可能具有过盈的配合，称为过渡配合。此时，孔的公差带与轴的公差带相互重叠，如图 5.1.5 所示。

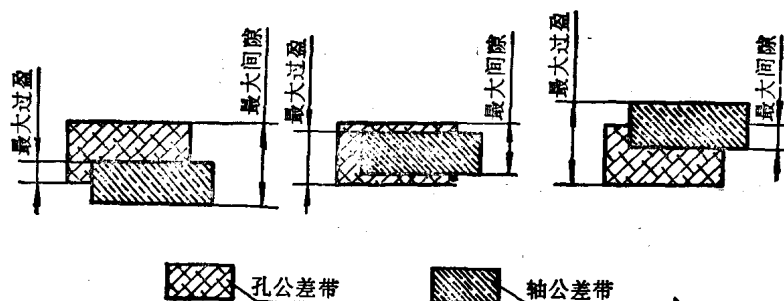


图 5.1.5 过渡配合

在上述三类配合中，孔的尺寸减去相配合的轴的尺寸，所得代数差值为正时称为间隙，为负时称为过盈。间隙有最小间隙和最大间隙，过盈也有最小过盈和最大过盈。

最小间隙 在间隙配合中, 孔的最小极限尺寸减去轴的最大极限尺寸, 所得的代数差为最小间隙, 用 $X_{\min}$ 表示:

$$X_{\min} = D_{\min} - d_{\max}$$

最大间隙 在间隙配合 (包括一部分过渡配合) 中, 孔的最大极限尺寸减去轴的最小极限尺寸, 所得的代数差为最大间隙, 用 $X_{\max}$ 表示:

$$X_{\max} = D_{\max} - d_{\min}$$

最小过盈 在过盈配合中, 孔的最大极限尺寸减去轴的最小极限尺寸, 所得的代数差为最小过盈, 用 $Y_{\min}$ 表示:

$$Y_{\min} = D_{\max} - d_{\min}$$

最大过盈 在过盈配合 (包括一部分过渡配合) 中, 孔的最小极限尺寸减去轴的最大极限尺寸, 所得的代数差为最大过盈, 用 $Y_{\max}$ 表示:

$$Y_{\max} = D_{\min} - d_{\max}$$

3. 配合公差

机械设计选用配合时, 不仅要控制间隙或过盈的大小, 而且要控制间隙或过盈大小的变动, 这就是配合公差。配合公差, 在间隙配合中等于最大间隙与最小间隙之代数差的绝对值; 在过盈配合中等于最小过盈与最大过盈之代数差的绝对值; 在过渡配合中等于最大间隙与最大过盈之代数差的绝对值。通过一定的演算, 不难发现: 配合公差也等于孔公差和轴公差之和。

思考题

1. 试说明机械制造中互换性生产的重要意义。
2. 零件的互换性和加工精度包括哪些内容?
3. 有关尺寸的术语有哪些? 它们的定义是怎样表达的? 国标规定的标准尺寸, 在生产中有何重要意义?
4. 有关公差和偏差的术语有哪些? 它们的定义是怎样表达的?
5. 有关配合的术语有哪些? 它们的定义是怎样表达的?

第二章 光滑圆柱形的公差与配合

光滑圆柱形孔、轴的结合，是机械产品中应用最广泛的结合型式。适用于光滑圆柱形的“公差与配合”标准 (GB 1800~1804—79)，也是应用最广泛的基础标准。

§ 1 公差与配合的组成

公差与配合标准的内容，主要由标准公差、基本偏差、基准制和标准温度等组成。

一、标准公差

国标中规定的标准公差有 01、0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、

表 5.2.1 标准公差数值

基本尺寸 mm	公差等级									
	μm									
	IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8
≤ 3	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14
$> 3 \sim 6$	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18
$> 6 \sim 10$	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22
$> 10 \sim 18$	0.5	0.8	1.2	2	3	5	8	11	18	27
$> 18 \sim 30$	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33
$> 30 \sim 50$	0.6	1	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39
$> 50 \sim 80$	0.8	1.2	2	3	5	8	13	19	30	46
$> 80 \sim 120$	1	1.5	2.5	4	6	10	15	22	35	54
$> 120 \sim 180$	1.2	2	3.5	5	8	12	18	25	40	63
$> 180 \sim 250$	2	3	4.5	7	10	14	20	29	46	72
$> 250 \sim 315$	2.5	4	6	8	12	16	23	32	52	81
$> 315 \sim 400$	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89
$> 400 \sim 500$	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97
$> 500 \sim 630$	4.5	6	9	11	16	22	30	44	70	110
$> 630 \sim 800$	5	7	10	13	18	25	35	50	80	125
$> 800 \sim 1000$	5.5	8	11	15	21	29	40	56	90	140
$> 1000 \sim 1250$	6.5	9	13	18	24	34	46	66	105	165
$> 1250 \sim 1600$	8	11	15	21	29	40	54	78	125	195
$> 1600 \sim 2000$	9	13	18	25	35	48	65	92	150	230
$> 2000 \sim 2500$	11	15	22	30	41	57	77	110	175	280
$> 2500 \sim 3150$	13	18	26	36	50	69	93	135	210	330

注：1mm 以下无 IT14~IT18

(续表)

基本尺寸 mm	公差等级									
	μm					mm				
	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
≤ 3	25	40	60	100	140	0.25	0.40	0.60	1.0	1.4
$> 3 \sim 6$	30	48	75	120	180	0.30	0.48	0.75	1.2	1.6
$> 6 \sim 10$	36	58	90	150	220	0.36	0.58	0.90	1.5	2.2
$> 10 \sim 18$	43	70	110	180	270	0.43	0.70	1.10	1.8	2.7
$> 18 \sim 30$	52	84	130	210	330	0.52	0.84	1.30	2.1	3.3
$> 30 \sim 50$	62	100	160	250	390	0.62	1.00	1.60	2.5	3.9
$> 50 \sim 80$	74	120	190	300	460	0.74	1.20	1.90	3.0	4.6
$> 80 \sim 120$	87	140	220	350	540	0.87	1.40	2.20	3.5	5.4
$> 120 \sim 180$	100	160	250	400	630	1.00	1.60	2.50	4.0	6.3
$> 180 \sim 250$	115	185	290	460	720	1.15	1.85	2.90	4.6	7.2
$> 250 \sim 315$	130	210	320	520	810	1.30	2.10	3.20	5.2	8.1
$> 315 \sim 400$	140	230	360	570	890	1.40	2.30	3.60	5.7	8.9
$> 400 \sim 500$	155	250	400	630	970	1.55	2.50	4.00	6.3	9.7
$> 500 \sim 630$	175	280	440	700	1100	1.75	2.8	4.4	7.0	11.0
$> 630 \sim 800$	200	320	500	800	1250	2.0	3.2	5.0	8.0	12.5
$> 800 \sim 1000$	230	360	560	900	1400	2.3	3.6	5.6	9.0	14.0
$> 1000 \sim 1250$	260	420	660	1050	1650	2.6	4.2	6.6	10.5	16.5
$> 1250 \sim 1600$	310	500	780	1250	1950	3.1	5.0	7.8	12.5	19.5
$> 1600 \sim 2000$	370	600	920	1500	2300	3.7	6.0	9.2	15.0	23.0
$> 2000 \sim 2500$	440	700	1100	1750	2800	4.4	7.0	11.0	17.5	28.0
$> 2500 \sim 3150$	540	860	1250	2100	3300	5.4	8.6	13.5	21.0	33.0

15、16、17、18 共二十个等级。其中 01 级最高，18 级最低。标准公差用符号 IT 表示，公差等级用阿拉伯数字表示。从 IT01 至 IT18 等级依次降低，公差数值则依次增大。

表 5.2.1 给出了各个公差等级和尺寸段的标准公差值。只要已知某基本尺寸和标准公差等级，即可从表中查得所要求的标准公差值。

二、基本偏差

基本偏差是指公差带中靠近零线的那个极限偏差。它的作用，是用来确定公差带相对于零线的位置。当公差带在零线以上时，尺寸的下偏差 EI (或 ei) 为其基本偏差；当公差带在零线以下时，尺寸的上偏差 ES (或 es) 为其基本偏差；当公差带分布在零线两侧时，尺寸的基本偏差可以是它的上偏差，也可以是它的下偏差，主要看它们哪一个更靠近零线。

基本偏差的代号用拉丁字母(一个或两个)及其顺序表示。图 5.2.1 为基本偏差系列图。大写字母表示孔，小写字母表示轴。共有 28 个基本偏差代号。

由图 5.2.1 可以看出：H 和 h 的基本偏差均为零。亦即 H 的下偏差为零 ($EI=0$)，h 的

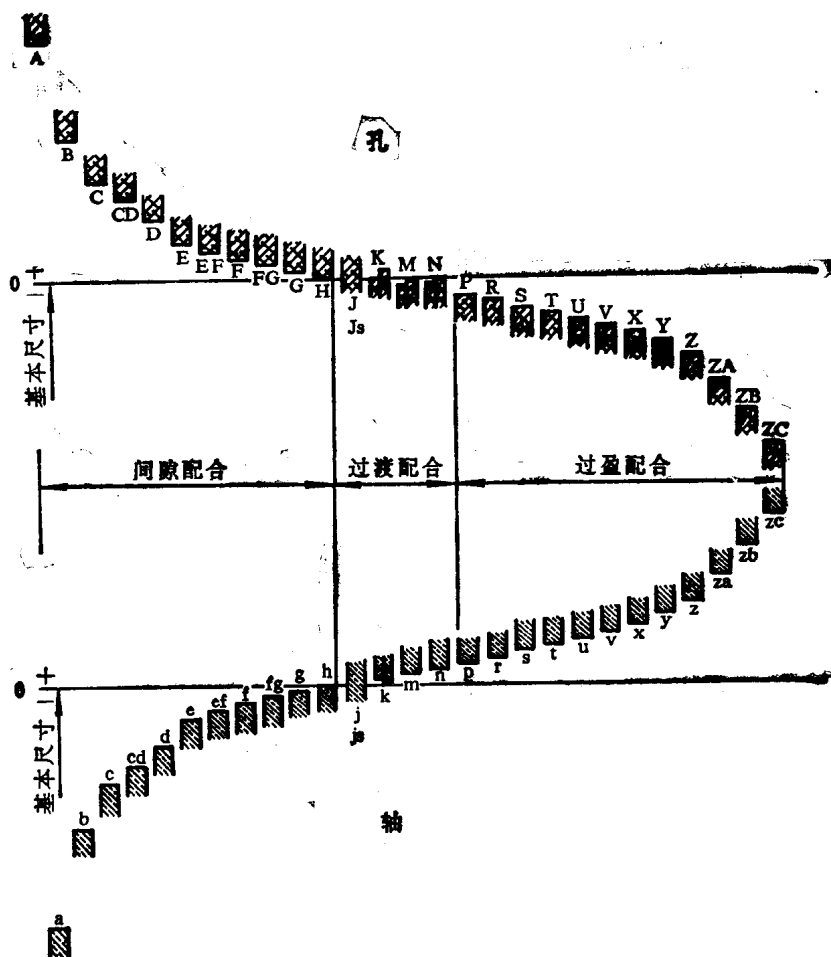


图 5.2.1 基本偏差系列图

上偏差为零 ($es=0$)。因此, 根据对基准的规定, H 孔即为基准孔, h 轴即为基准轴。

由图 5.2.1 还可以看出, 基本偏差 A~H (孔) 或 a~h (轴) 与基准件组成的配合, 属间隙配合; P~ZC (孔) 或 p~zc (轴) 与基准件组成的配合, 属过盈配合; J~N (孔) 或 j~n (轴) 与基准件组成的配合属过渡配合。

在基本偏差系列图中, 仅绘出了公差带的一端以表示基本偏差的位置。公差带的另一端取决于公差等级和基本偏差的组合, 在公差等级尚未确定时, 另一端无法画出。

三、基准制

机械产品上的零件配合要求是各种各样的, 必须要有很多松紧程度不同的配合。为此首先要规定基准件的公差带位置, 也就是先决定用哪种基准制, 再按设计要求选择另外一个非基准件的公差带位置, 从而组成不同的配合。

公差与配合国家标准 (GB 1800—79), 对于配合规定了两种基准制, 即基孔制和基轴制。并规定优先采用基孔制。

表 5.2.2 基孔制优先、常用配合 (尺寸≤500 mm)

基准孔	轴																				
	间 隙 配 合									过 盈 配 合											
	a	b	c	d	e	f	g	h	js	k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z
H6						$\frac{H6}{f5}$	$\frac{H6}{g5}$	$\frac{H6}{h5}$	$\frac{H6}{js5}$	$\frac{H6}{k5}$	$\frac{H6}{m5}$	$\frac{H6}{n5}$	$\frac{H6}{p5}$	$\frac{H6}{r5}$	$\frac{H6}{s5}$	$\frac{H6}{t5}$					
						$\frac{H7}{f6}$	$\frac{H7}{g6}$	$\frac{H7}{h6}$	$\frac{H7}{js6}$	$\frac{H7}{k6}$	$\frac{H7}{m6}$	$\frac{H7}{n6}$	$\frac{H7}{p6}$	$\frac{H7}{r6}$	$\frac{H7}{s6}$	$\frac{H7}{t6}$	$\frac{H7}{u6}$	$\frac{H7}{v6}$	$\frac{H7}{x6}$	$\frac{H7}{y6}$	$\frac{H7}{z6}$
H8					$\frac{H8}{e7}$	$\frac{H8}{f7}$	$\frac{H8}{g7}$	$\frac{H8}{h7}$	$\frac{H8}{js7}$	$\frac{H8}{k7}$	$\frac{H8}{m7}$	$\frac{H8}{n7}$	$\frac{H8}{p7}$	$\frac{H8}{r7}$	$\frac{H8}{s7}$	$\frac{H8}{t7}$	$\frac{H8}{u7}$				
				$\frac{H8}{d8}$	$\frac{H8}{e8}$	$\frac{H8}{f8}$		$\frac{H8}{h8}$													
H9				$\frac{H9}{d9}$	$\frac{H9}{e9}$	$\frac{H9}{f9}$		$\frac{H9}{h9}$													
			$\frac{H9}{c9}$	$\frac{H9}{d9}$	$\frac{H9}{e9}$			$\frac{H9}{h9}$													
H10			$\frac{H10}{c10}$	$\frac{H10}{d10}$				$\frac{H10}{h10}$													
			$\frac{H10}{c10}$	$\frac{H10}{d10}$				$\frac{H10}{h10}$													
H11	$\frac{H11}{a11}$	$\frac{H11}{b11}$	$\frac{H11}{c11}$	$\frac{H11}{d11}$				$\frac{H11}{h11}$													
		$\frac{H11}{b11}$	$\frac{H11}{c11}$	$\frac{H11}{d11}$				$\frac{H11}{h11}$													
H12		$\frac{H12}{b12}$						$\frac{H12}{h12}$													
		$\frac{H12}{b12}$						$\frac{H12}{h12}$													

注: 1. $\frac{H6}{n5}$ 、 $\frac{H7}{p6}$ 在基本尺寸 ≤3 mm 和 $\frac{H8}{r7}$ 在 ≤100 mm 时, 为过渡配合。

2. 标注“▼”的配合为优先配合。

3. 未标注“▼”的配合为常用配合。

表 5.2.3 基轴制优先、常用配合 (尺寸 ≤ 500 mm)

孔																					
基准轴	A	B	C	D	E	F	G	H	Js	K	M	过渡配合					配合				
	间隙								过渡配合									配合			
h_5						$\frac{F_6}{h_5}$	$\frac{G_6}{h_5}$	$\frac{H_6}{h_5}$	$\frac{J_{s6}}{h_5}$	$\frac{K_6}{h_5}$	$\frac{M_6}{h_5}$	$\frac{N_6}{h_5}$	$\frac{P_6}{h_5}$	$\frac{R_6}{h_5}$	$\frac{S_6}{h_5}$	$\frac{T_6}{h_5}$					
h_6						$\frac{F_7}{h_6}$	$\frac{G_7}{h_6}$	$\frac{H_7}{h_6}$	$\frac{J_{s7}}{h_6}$	$\frac{K_7}{h_6}$	$\frac{M_7}{h_6}$	$\frac{N_7}{h_6}$	$\frac{P_7}{h_6}$	$\frac{R_7}{h_6}$	$\frac{S_7}{h_6}$	$\frac{T_7}{h_6}$	$\frac{U_7}{h_6}$				
h_7					$\frac{F_8}{h_7}$	$\frac{F_8}{h_7}$		$\frac{H_8}{h_7}$	$\frac{J_{s8}}{h_7}$	$\frac{K_8}{h_7}$	$\frac{M_8}{h_7}$	$\frac{N_8}{h_7}$									
h_8				$\frac{D_8}{h_8}$	$\frac{E_8}{h_8}$	$\frac{F_8}{h_8}$		$\frac{H_8}{h_8}$													
h_9				$\frac{D_9}{h_9}$	$\frac{E_9}{h_9}$	$\frac{F_9}{h_9}$		$\frac{H_9}{h_9}$													
h_{10}				$\frac{D_{10}}{h_{10}}$				$\frac{H_{10}}{h_{10}}$													
h_{11}	$\frac{A_{11}}{h_{11}}$	$\frac{B_{11}}{h_{11}}$	$\frac{C_{11}}{h_{11}}$	$\frac{D_{11}}{h_{11}}$				$\frac{H_{11}}{h_{11}}$													
h_{12}		$\frac{B_{12}}{h_{12}}$						$\frac{H_{12}}{h_{12}}$													

注：1、标注“▽”的配合为优先配合。

2. 未标注“▼”的配合为常用配合。

1. 基孔制

基孔制中的孔称为基准孔，也可称为配合中的基准件。基准孔以“H”代表，其下偏差为零。

在基孔制中，孔的公差带位置固定，而用改变轴的公差带位置的方法，来获得各种松紧程度不同的配合，如图 5.2.2 左图所示。

2. 基轴制

基轴制中的轴称为基准轴，也称为配合中的基准件。基准轴以“h”代表，其上偏差为零。

在基轴制中，轴的公差带位置固定，而用改变孔的公差带位置的方法，来获得各种松紧程度不同的配合，如图 5.2.2 右图所示。

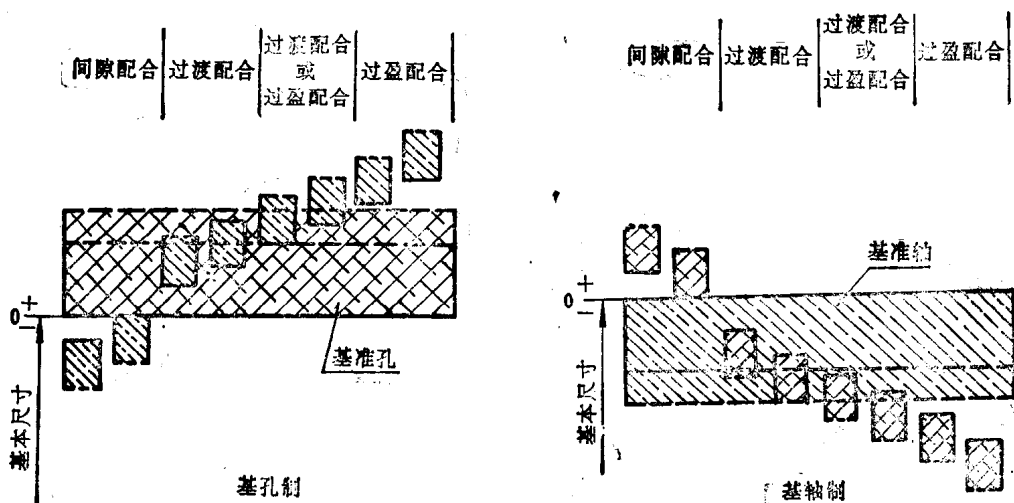


图 5.2.2 基孔制和基轴制

3. 基准制中的优先、常用配合

为了减少刀、量具的规格，及便于设计和制造，国标在規定了一般公差带、常用公差带和优先公差带的基础上，又规定了基轴制和基孔制的优先、常用配合，见表 5.2.2 和表 5.2.3。

四、标准温度

国标“公差与配合”中规定的是数值，都是在标准温度 20℃ 时的数值。当使用条件偏离标准温度，而导致影响工作性能时，应按有关要求，加以修正。

§ 2 公差与配合标准的选用

一、公差与配合标准选用的概念

生产图纸上规定的公差与配合，是零件加工及机械装配、使用时的一项重要技术要求。所以，设计机械时，必须认真而又慎重地选择便于加工制造、成本最低，且能保证质量和满足使用要求的公差与配合。