

《互换性与测量技术基础》 同步辅导与习题精讲

主 编 刘永猛 马惠萍
副主编 张也晗 刘丽华
主 审 刘 品

HUHUANXING YU CELIANG JISHU JICHU
TONGBU FUDAO YU XITI JINGJIANG



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

《互换性与测量技术基础》 同步辅导与习题精讲

主 编 刘永猛 马惠萍
副主编 张也晗 刘丽华
主 审 刘 品

哈尔滨工业大学出版社

内容简介

本书与刘品和张也晗主编的《机械精度设计与检测基础》(哈尔滨工业大学出版社)、马惠萍主编的《互换性与测量技术基础案例教程》(机械工业出版社)及刘丽华主编的《机械精度设计与检测基础》(哈尔滨工业大学出版社)教材配套使用。全书分为10章,包括绪论、尺寸精度设计、几何精度设计、表面粗糙度设计、滚动轴承结合的精度设计、平键和花键精度设计、螺纹结合的精度设计、渐开线圆柱齿轮精度设计、尺寸链精度设计、哈尔滨工业大学试题与参考答案。为了提高教学质量和学习效果,每章以重难点讲解、例题解析、工程案例和习题答案的形式编排。本书全部采用最新国家标准编写。

本书可作为高等工科院校机械类各个专业(含机械设计、机械制造和机械电子)以及仪器仪表类专业教学用书,也可供从事机械设计、制造、标准化和计量测试等工作的工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

《互换性与测量技术基础》同步辅导与习题精讲/刘永猛,
马惠萍主编. —哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2016.8
ISBN 978-7-5603-6163-5

I. ①互… II. ①刘…②马… III. ①零部件-互换性-
高等学校-教学参考资料 ②零部件-测量技术-高等
学校-教学参考资料 IV. ①TG801

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)190303 号

策划编辑 黄菊英
责任编辑 范业婷 高婉秋
出版发行 哈尔滨工业大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街10号 邮编 150006
传 真 0451-86414749
网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>
印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 10.5 字数 240 千字
版 次 2016年8月第1版 2016年8月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5603-6163-5
定 价 19.80 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

前 言

“互换性与测量技术”即“机械精度设计与检测技术”,该课程是一门为机械类及近机械类各专业本科生开设的、以培养学生机械产品精度设计能力为目的的重要技术基础课。本课程是机械设备(或产品)设计基础(运动设计、结构设计、强度设计、精度设计)中不可缺少的重要组成部分,是联系机械设计课程与机械制造工艺课程的纽带,也是从基础课教学过渡到专业课教学的桥梁。本课程的教学目标是培养学生具有机械精度设计的能力,课程内容包括尺寸精度设计、几何精度设计、表面粗糙度设计、典型零部件精度设计和尺寸链精度设计等内容。本辅导教材仅讲解机械精度设计的内容,不包括测量技术部分内容。

为了提高教学质量和学习效果,哈尔滨工业大学公差与仪器零件教研室编写了本书。全书分为10章,包括绪论、尺寸精度设计、几何精度设计、表面粗糙度设计、滚动轴承结合的精度设计、平键和花键结合的精度设计、螺纹结合的精度设计、渐开线圆柱齿轮精度设计、尺寸链精度设计、哈尔滨工业大学试题与答案。为了提高学生学习效果,每章以重难点讲解、例题解析、工程案例和习题答案的形式编排。本书全部采用最新国家标准编写。

本书由哈尔滨工业大学刘永猛、马惠萍任主编,张也晗、刘丽华任副主编。第1~4章由刘永猛编写;第5、6章由马惠萍编写;第7、8章由张也晗编写;第9、10章由刘丽华编写。

本书承蒙哈尔滨工业大学刘品教授精心审阅。本书与刘品和张也晗主编的《机械精度设计与检测基础(第9版)》(哈尔滨工业大学出版社)、马惠萍主编的《互换性与测量技术基础案例教程》(机械工业出版社)和刘丽华主编的《机械精度设计与检测基础(第2版)》(哈尔滨工业大学出版社)教材配套使用。

编 者

2016年5月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 重难点讲解	1
1.2 例题解析	1
1.3 习题答案	2
第2章 尺寸精度设计	3
2.1 重难点讲解	3
2.2 例题解析	16
2.3 工程案例	21
2.4 习题答案	22
第3章 几何精度设计	31
3.1 重难点讲解	31
3.2 例题解析	45
3.3 工程案例	52
3.4 习题答案	53
第4章 表面粗糙度轮廓设计	57
4.1 重难点讲解	57
4.2 例题解析	62
4.3 工程案例	62
4.4 习题答案	64
第5章 滚动轴承结合的精度设计	69
5.1 重难点讲解	69
5.2 例题解析	74
5.3 工程案例	78
5.4 习题答案	79
第6章 平键和花键精度设计	82
6.1 重难点讲解	82
6.2 例题解析	86
6.3 工程案例	87
6.4 习题答案	90
第7章 螺纹结合的精度设计	93
7.1 重难点讲解	93

7.2 例题解析	98
7.3 工程案例	100
7.4 习题答案	101
第8章 渐开线圆柱齿轮精度设计	104
8.1 重难点讲解	104
8.2 例题解析	113
8.3 工程案例	114
8.4 习题答案	116
第9章 尺寸链精度设计	118
9.1 重难点讲解	118
9.2 例题解析	119
9.3 工程案例	121
9.4 习题答案	122
第10章 哈尔滨工业大学试题与参考答案	127
互换性与测量技术基础 试题一	127
互换性与测量技术基础 试题二	130
互换性与测量技术基础 试题三	133
互换性与测量技术基础 试题四	137
互换性与测量技术基础 试题五	143
参考答案	147
参考文献	161

第1章 绪 论

1.1 重难点讲解

1. 互换性定义

互换性是指同一规格的一批零件或部件中,任取一件,不需经过任何选择、修配或调整就能装配在整机上,并满足使用性能的要求。实现方法:按给定的公差进行制造。

2. 互换性的分类

互换性按照互换性的程度分为完全互换性和不完全互换性;对于标准件分为内互换和外互换。

3. 优先数系及其形成规律

优先数系是对各种技术参数的数值进行协调、简化和统一的一种科学的数值制度,是国际上统一的数值分级制度和重要的基础标准之一。

数系的项值中依次包含:..., 0.01, 0.1, 1, 10, 100, ...即由 10^N 组成的十进制序列。

十进制序列按:..., 0.01 ~ 0.1, 0.1 ~ 1, 1 ~ 10, 10 ~ 100, ...的规律分成若干区间,称为“十进段”。

每个“十进段”内都按同一公比 q 细分为几何级数,从而形成一个公比为 q 的几何级数数值系列。这样,可以根据实际需要取不同公比 q ,从而得到不同分级间隔的数值系列,形成优先数系。

4. 标准化、标准分类

标准化是为在一定范围内获得最佳秩序,对实际或潜在的问题制定共同的和重复使用的规则的活动。按照应用的范围,标准分为国际标准、国家标准、省部市标准和企业标准。

1.2 例题解析

例题 1-1 互换性按照互换性的程度分为哪两种?

解答 互换性按照互换性的程度分为完全互换性(简称互换性)和不完全互换性(简称有限互换性)两种。

例题 1-2 对于标准件而言,互换性分为哪两种?

解答 对于标准件而言,互换性分为内互换和外互换。

例题 1-3 轴承厂为了提高利润,减少成本,可以对轴承的内部零件采用什么互换?

解答 轴承厂可以对轴承的内部零件采用内互换性提高产品性价比。

例题 1-4 标准按应用范围分为哪几类?

解答 标准按应用范围分为国际标准、国家标准、省部市标准和企业标准。

1.3 习题答案

习题 1-1 什么是互换性? 互换性的分类及应用场合有哪些?

解答 互换性是指同一规格的一批零件或部件中,任取一件,不需要经过任何选择、修配或调整就能装配在整机上,并能满足使用性能要求的特性。根据互换性的程度或范围的不同,互换性可分为完全互换性(绝对互换)和不完全互换性(有限互换)两类。对于协作件,应采用完全互换性;对于厂内生产的零部件间的装配,可以采用不完全互换性。按照使用要求的不同,互换性可以分为几何参数互换和功能互换。按照应用场合不同,互换性可分为外互换和内互换。

互换性在设计方面,零部件可以最大限度地采用标准零部件和通用件,大大简化了绘图和计算等工作量,缩短了设计周期。在制造方面,由于具有互换性的零部件按照标准规定的公差加工,有利于组织专业化生产,采用先进工艺和高效率的专用设备,或采用计算机辅助制造,实现加工过程和装配过程的机械化和自动化,从而可以提高生产率和产品质量,降低生产成本。在装配方面,由于具有互换性的零件不需要辅助加工和修配,故可以减轻装配工作量,缩短装配周期,并可以采用流水线或自动化装配。在使用和维修方面,零部件具有互换性,可以及时更换已经磨损或损坏的零部件,同时减少机器的维修时间和费用,保证了机器工作的连续性和持久性,延长了机器的使用寿命。

习题 1-2 什么是优先数系? 国家标准中优先数系有几种系列?

解答 优先数系是由公比分别为 10 的 5、10、20、40、80 次方根,且项值中含有 10 的整数次幂的理论等比数列导出的一组近似等比数列。国家标准中优先数系有 R5、R10、R20、R40 和 R80 个系列,称为 Rr 系列。

习题 1-3 什么是标准化? 标准应如何分类? 它和互换性有什么关系?

解答 标准化是在一定范围内获得最佳秩序,对实际或潜在问题制定共同和重复使用的规则的活动。

标准按照使用范围分为国际标准、国家标准、省部市标准和企业标准。在现代工业社会化的生产中,要实现互换性生产,必须制定各种标准,以用于各部门的协调和生产环节的衔接。

习题 1-4 优先数系形成的规律有哪些?

解答 优先数系形成的规律有:延伸性、包容性、插入性和相对差不变性。

第2章 尺寸精度设计

2.1 重难点讲解

尺寸精度是机械精度设计的重要部分,也是本课程教学和学习的重点内容之一。本章需要掌握的重要知识点包括尺寸、偏差、公差、配合公差、基准值、标准公差系列、基本偏差系列的定义及其内容和尺寸精度设计方法。

1. 基本术语、定义及其运算关系(GB/T 1800.1—2009)

(1) 极限偏差: 极限尺寸减其公称尺寸所得的代数差, 即上偏差和下偏差, 见下两式。

$$ES = D_{\max} - D, \quad es = d_{\max} - d \quad (2.1)$$

$$EI = D_{\min} - D, \quad ei = d_{\min} - d \quad (2.2)$$

(2) 实际偏差: 实际尺寸减其公称尺寸所得的代数差, 见下式。

$$E_a = D_a - D, \quad e_a = d_a - d \quad (2.3)$$

(3) 实际偏差合格条件见下式。

$$EI \leq E_a \leq ES, \quad ei \leq e_a \leq es \quad (2.4)$$

对照图 2.1, 理解上偏差、下偏差、实际偏差的含义, 学会利用实际偏差和上下偏差之间的关系, 判断孔和轴的合格性。

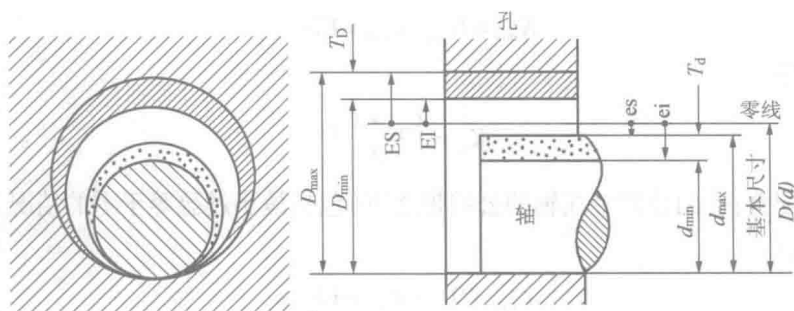


图 2.1 孔和轴的上偏差和下偏差

2. 尺寸公差带图解

(1) 尺寸公差带图: 由代表上偏差、下偏差或最大极限尺寸和最小极限尺寸的两条直线所限定的一个区域。包括零线(公称尺寸)、孔和轴公差带及上下偏差数值 3 个要素, 如图 2.2 所示。应熟练掌握尺寸公差带图的绘制方法。

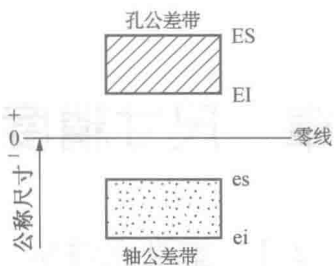


图 2.2 孔和轴的尺寸公差带图

基本偏差是指公差带中靠近零线的上偏差或下偏差。当公差带在零线上面时,其基本偏差为下偏差,当公差带在零线下面时,其基本偏差为上偏差。

(2) 尺寸公差:指允许尺寸的变动量。

① 孔的公差,见下式。

$$T_D = |D_{\max} - D_{\min}| = |ES - EI| \quad (2.5)$$

② 轴的公差,见下式。

$$T_d = |d_{\max} - d_{\min}| = |es - ei| \quad (2.6)$$

(3) 配合:是指公称尺寸相同、相互结合的孔和轴公差带之间的关系。配合的 3 种类型为间隙配合、过渡配合和过盈配合。

① 间隙配合:孔的公差带在轴的公差带之上(包括最小间隙等于零的情况)。

最大间隙:

$$X_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = ES - ei \quad (2.7)$$

最小间隙:

$$X_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = EI - es \quad (2.8)$$

平均间隙:

$$X_{av} = \frac{X_{\max} + X_{\min}}{2} \quad (2.9)$$

② 过盈配合:孔的公差带在轴的公差带之下(包括最小过盈等于零的情况)。

最大过盈:

$$Y_{\max} = D_{\min} - d_{\max} = EI - es \quad (2.10)$$

最小过盈:

$$Y_{\min} = D_{\max} - d_{\min} = ES - ei \quad (2.11)$$

平均过盈:

$$Y_{av} = \frac{Y_{\max} + Y_{\min}}{2} \quad (2.12)$$

③过渡配合:孔、轴公差带重叠。

最大间隙:

$$X_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = ES - ei \quad (2.13)$$

最大过盈:

$$Y_{\max} = D_{\min} - d_{\max} = EI - es \quad (2.14)$$

平均间隙或最大过盈:

$$X_{\text{av}}(Y_{\text{av}}) = \frac{X_{\max} + Y_{\max}}{2} \quad (2.15)$$

(4) 配合公差(T_f):允许间隙或过盈的变动量,表明配合后的配合精度,见下式。

$$\begin{aligned} T_f &= |X_{\max} - X_{\min}| \\ &= |Y_{\min} - Y_{\max}| \\ &= |X_{\max} - Y_{\max}| \\ &= |X_{\max}(Y_{\min}) - X_{\min}(Y_{\max})| \\ &= |(ES - ei) - (EI - es)| \\ &= |(ES - EI) + (es - ei)| \\ &= T_D + T_d \end{aligned} \quad (2.16)$$

3. 配合制、标准公差系列和基本偏差系列

(1) 配合制。

配合制分为基孔制和基轴制两种。

①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。基孔制配合的孔为基准孔,其代号为 H。基准孔公差带的基本偏差为 EI=0。

②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。基轴制配合的轴为基准轴,其代号为 h。基准轴公差带的基本偏差为 es=0。

(2) 标准公差系列(standard tolerance)。

标准公差系列是《极限与配合》国家标准制定的一系列标准公差数值,用于确定公差带大小的标准化,数值由公差等级和孔、轴公称尺寸确定,表示加工的难易程度。《产品几何技术规范(GPS)极限与配合 第1部分:公差、偏差和配合的基础》(GB/T 1800.1—2009)规定的公差等级(IT-ISO tolerance)见表2.1。

表 2.1 标准公差等级

尺寸范围/mm	等级	等级个数
0 ~ 500	IT01, IT0, IT1, ..., IT18	20
500 ~ 3 150	IT1, IT2, ..., IT18	18

学会通过查 GB/T 1800.1—2009 标准公差数值表(表 2.2),获取标准公差数值。

表 2.2 标准公差数值表(摘自 GB/T 1800.1—2009)

公称尺寸		标准公差等级																	
/mm		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
大于	至	标准公差/ μm											标准公差/mm						
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.1	0.14	0.25	0.4	0.6	1	1.4
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.3	0.48	0.5	1.2	1.8
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.9	1.5	2.2
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.7	1.1	1.8	2.7
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.3	2.1	3.3
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1	1.6	2.5	3.9
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.3	0.46	0.74	1.2	1.9	3	4.6
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.4	2.2	3.5	5.4
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4	6.3
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.9	4.6	7.2
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0.52	0.81	1.3	2.1	3.2	5.2	8.1
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0.57	0.89	1.4	2.3	3.6	5.7	8.9
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0.63	0.97	1.55	2.5	4	6.3	9.7

注:基本尺寸小于或等于 1 mm 时,无 IT14 至 IT18

(3) 基本偏差系列(fundamental deviation)。

基本偏差系列:确定公差带相对零线位置的极限偏差,一般为靠近零线或位于零线的极限偏差,用于确定公差带位置标准化。

基本偏差代号:基本偏差是用来确定公差带相对于零线位置的,各种位置的公差带与基准将形成不同的配合。因此,有一种基本偏差,就会有一种配合,即配合种类的多少取决于基本偏差的数量。兼顾满足各种松紧程度不同的配合需求和尽量减少配合种类,国家标准对孔、轴分别规定了 28 种基本偏差,分别用大、小写拉丁字母表示。26 个字母中去掉 5 个容易与其他参数相混淆的字母 I、L、O、Q、W(i、l、o、q、w),加上 7 个双写字母 CD、EF、FG、JS、ZA、ZB、ZC(cd、ef、fg、js、za、zb、zc),就形成了 28 种基本偏差代号,反映公差带的 28 个位置,构成了基本偏差系列,如图 2.3 所示。

学会从国家标准 GB/T 1800.1—2009 的孔、轴基本偏差数值表中直接查取孔、轴的基本偏差数值。表 2.3 和表 2.4 分别摘录了公称尺寸不大于 500 mm 的轴和孔的基本偏差数值。

图 2.3 基本偏差系列

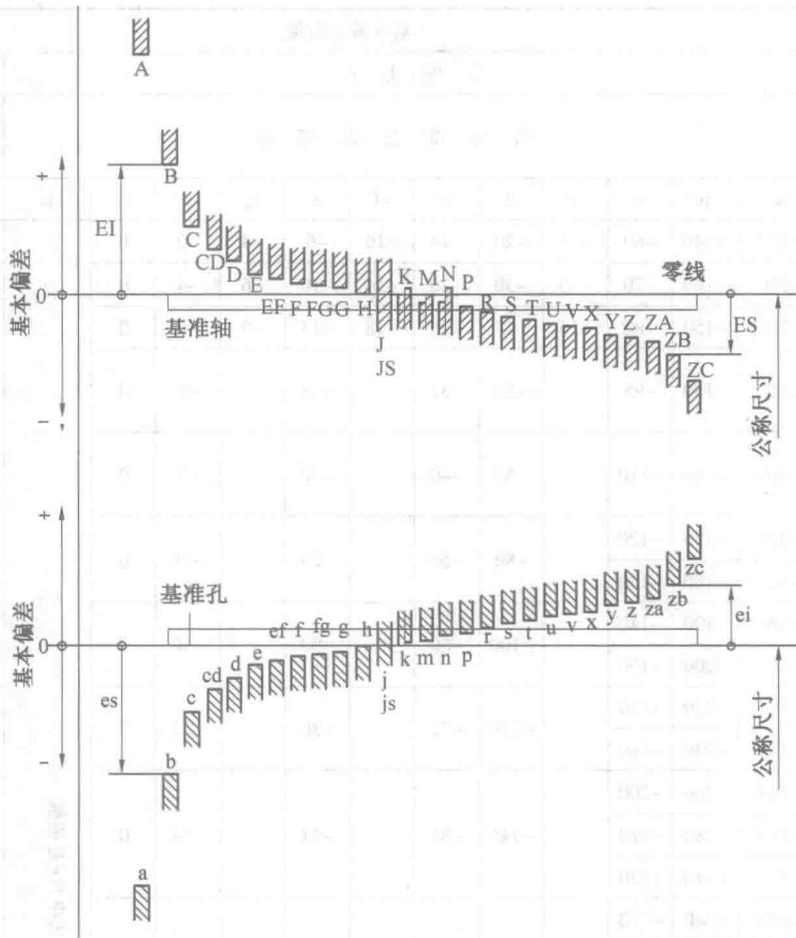


图 2.3 基本偏差系列

表 2.3 轴的基本偏差数值表

公称尺寸/ mm		基本偏差数值													下偏差 ei			
		上 偏 差 es													IT5 和 IT6			IT7 至 IT7
		所 有 标 准 公 差 等 级																
大于	至	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	js	j	k			
-	3	-270	-140	-60	-34	-20	-14	-10	-6	-4	-2	0	偏差 = ± IT _n /2, 式中 IT _n 是值数	-2	-4	0		
3	6	-270	-140	-70	-46	-30	-20	-14	-10	-6	-4	0		-2	-4	+1		
6	10	-280	-150	-80	-56	-40	-25	-18	-13	-8	-5	0		-2	-5	+1		
10	14	290	-150	-95		-50	-32		-16		-6	0		-3	-6	+1		
14	18																	
18	24	-300	-160	-110		-65	-40		-20		-7	0		-4	-8	+2		
24	30																	
30	40	-310	-170	-120		-80	-50		-25		-9	0		-5	-10	+2		
40	50	-320	-180	-130														
50	65	-340	-190	-140		-100	-60		-30		-10	0		-7	-12	+2		
65	80	-360	-200	-150														
80	100	-380	-220	-170		-120	-72		-36		-12	0		-9	-15	+3		
100	120	-410	-240	-180														
120	140	-460	-260	-200								0		-11	-18	+3		
140	160	-520	-280	-210														
160	180	-580	-310	-230								0		-13	-21	+4		
180	200	-660	-340	-240														
200	225	-740	-380	-260		-170	-100		-50		-15	0		-16	-26	+4		
225	250	-820	-420	-280														
250	280	-920	-480	-330		-190	-110		-56		-17	0		-18	-28	+4		
280	315	-1 050	-540	-330														
315	355	-1 200	-600	-360		-210	-125		-62		-18	0		-20	-32	+5		
355	400	-1 350	-680	-400														
400	450	-1 500	-760	-440		-230	-135		-68		-20	0						
450	500	-1 650	-840	-480														

注:①公称尺寸小于或等于 1 mm 时,基本偏差 a 和 b 均不采用

②公差带 js7 至 js11,若 IT 值数是奇数,则取偏差 = $\pm \frac{IT_n - 1}{2}$

第 2 章 尺寸精度设计

(摘自 GB/T 1800.1—2009)

μm

偏 差 数 值														
下 偏 差 e_i														
$\leq \text{IT3}$ $> \text{IT7}$	所 有 标 准 公 差 等 级													
k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc
0	+2	+4	+6	+10	+14		+18		+20		+26	+32	+40	+50
0	+4	+8	+12	+15	+19		+23		+28		+35	42	+50	+80
0	+6	+10	+15	+19	+23		+28		+34		+42	+52	+67	+97
0	+7	+12	+18	+23	+28		+33		+40		+50	+64	+90	+130
								+39	+45		+60	+77	+108	+150
0	+8	+15	+22	+28	+35		+41	+47	+54	+63	+73	+98	+136	+108
						+41	+48	+55	+64	+75	+88	+118	+160	+218
0	+9	+17	+26	+34	+43	+48	+60	+68	+80	+94	+112	+148	+200	+274
						+54	+70	+81	+97	+114	+136	+180	+242	+325
0	+11	+20	+32	+41	+53	+66	+87	+102	+122	+144	+172	+226	+300	+405
				+43	+59	+75	+102	+120	+146	+174	+210	+274	+360	+480
0	+13	+23	+37	+51	+71	+91	+124	+146	+178	+214	+258	+335	+445	+585
				+54	+79	+104	+144	+172	+210	+254	+310	+400	+525	+690
0	+15	+27	+43	+63	+92	+122	+170	+202	+248	+300	+365	+470	+620	+800
				+65	+100	+134	+190	+228	+280	+340	+415	+535	+700	+900
				+68	+108	+146	+210	+252	+310	+380	+465	+600	+780	+1 000
0	+17	+31	+50	+77	+122	+166	+236	+284	+350	+425	+520	+670	+880	+1 150
				+80	+130	+180	+258	+310	+385	+470	+575	+740	+960	+1 250
				+84	+140	+196	+284	+340	+425	+520	+640	+820	+1 050	+1 350
0	+20	+34	+56	+94	+158	+218	+315	+385	+475	+580	+710	+920	+1 200	+1 550
				+98	+170	+240	+350	+425	+525	+650	+790	+1 000	+1 300	+1 700
0	+21	+37	+62	+108	+190	+268	+390	+475	+590	+730	+900	+1 150	+1 500	+1 900
				+114	+208	+294	+435	+530	+660	+820	+1 000	+1 300	+1 650	+2 100
0	+23	+40	+68	+126	+232	+330	+490	+595	+740	+920	+1 100	+1 450	+1 850	+2 400
				+132	+252	+360	+540	+660	+820	+1 000	+1 250	+1 600	+2 100	+2 600

表 2.4 孔的基本偏差数值表

公称尺寸 寸/mm		基 本 偏 差																				
		下 偏 差 EI												上偏差 ES								
														IT6	IT7	IT8	≤ IT8	> IT8	≤ IT8	> IT8	≤ IT8	> IT8
所 有 标 准 公 差 等 级																						
大于 至		A	B	C	CD	D	E	EF	F	FG	G	H	JS	J			K		M		N	
-	3	+270	+140	+60	+34	+20	+14	+10	+6	+4	+2	0	偏差 = ± ITn/2, 式中 ITn 是值数	+2	+4	+6	0	0	-2	-2	-4	-4
3	6	+270	+140	+70	+46	+30	+20	+14	+10	+6	+4	0		+5	+6	+10	-1+Δ		-4+Δ	-4	-8+Δ	0
6	10	+280	+150	+80	+56	+40	+25	+18	+13	+8	+5	0		+5	+8	+12	-1+Δ		-6+Δ	-6	-10+Δ	0
10	14	+290	+150	+95		+50	+32		+16		+6	0		+6	+10	+15	-1+Δ		-7+Δ	-7	-12+Δ	0
14	18																					
18	24	+300	+160	+110		+65	+40		+20		+7	0		+8	+12	+20	-2+Δ		-8+Δ	-8	-15+Δ	0
24	30																					
30	40	+310	+170	+120		+80	+50		+25		+9	0		+10	+14	+24	-2+Δ		-9+Δ	-9	-17+Δ	0
40	50	+320	+180	+130																		
50	65	+340	+190	+140		+100	+60		+30		+10	0		+13	+18	-28	-2+Δ		-11+Δ	-11	-20+Δ	0
65	80	+360	+200	+150																		
80	100	+380	+220	+170		+120	+72		+36		+12	0		+16	+22	+34	-3+Δ		-13+Δ	-13	-23+Δ	0
100	120	+410	+240	+180																		
120	140	+460	+260	+200		+145	+85		+43		+14	0		+18	+26	+41	-3+Δ		-15+Δ	-15	-27+Δ	0
140	160	+520	+280	+210																		
160	180	+580	+310	+230		+170	+100		+50		+15	0		+22	+30	+47	-4+Δ		-17+Δ	-17	-31+Δ	0
180	200	+660	+310	+240																		
200	225	+740	+380	+260		+190	+110		+56		+17	0		+25	+36	+55	-4+Δ		-20+Δ	-20	-34+Δ	0
225	250	+820	+420	+280																		
250	280	+920	+480	+300		+210	+125		+62		+18	0	+29	+39	+60	-4+Δ		-21+Δ	-21	-37+Δ	0	
280	315	+1 050	+540	+330																		
315	355	+1 200	+600	+360		+230	+135		+68		+20	0	+33	+43	+66	-5+Δ		-23+Δ	-23	-40+Δ	0	
355	400	+1 350	+680	+400																		
400	450	+1 500	+760	+440		+230	+135		+68		+20	0	+33	+43	+66	-5+Δ		-23+Δ	-23	-40+Δ	0	
450	500	+1 650	+840	+480																		

注:① 公称尺寸小于或等于 1 mm 时,基本偏差 A 和 B 及大于 IT8 的 N 均不采用

② 公差带 JS7 至 JS11,若 ITn 值是奇数,则取偏差 = $\pm \frac{ITn-1}{2}$

③ 对小于或等于 IT8 的 K、M、N 和小于或等于 IT7 的 P 至 ZC,所属 Δ 值从表内右侧选取。例如:18 至 30 mm 段的 K7,Δ = 8 μm,所以 ES = -2 + 8 = +6 μm;18 mm 至 30 mm 段的 S6,Δ = 4 μm,所以 ES = -35 + 4 = -31 μm

④ 特殊情况:250 mm 至 315 mm 段的 M6,ES = -9 μm(代替 -11 μm)

(摘自 GB/T1800.1—2009)

 μm

基本偏差数值													Δ 值						
上偏差 ES																			
≤IT7	标 准 公 差 等 级 大 于 IT7												标准公差等级						
P 至 ZC	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z	ZA	ZB	ZC	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	
在大于 IT7 的相应数值 上增加一个 Δ 值	-6	-10	-14		-18		-20		-26	-32	-40	-60	0	0	0	0	0	0	
	-12	-15	-19		-23		-28		-35	-42	-50	-80	1	1.5	1	3	4	6	
	-15	-19	-23		-28		-34		-42	-52	-67	-97	1	1.5	2	3	6	7	
	-18	-23	-28		-33		-40		-50	-64	-90	-130	1	2	3	3	7	9	
						-39	-45		-60	-77	-108	-150							
	-22	-28	-35		-41	-47	-54	-63	-73	-98	-136	-188	1.5	2	3	4	8	12	
				-41	-48	-55	-64	-75	-88	-118	-160	-218							
	-26	-34	-43		-48	-60	-68	-80	-94	-112	-148	-200	-274	1.5	3	4	5	9	14
				-54	-70	-81	-97	-114	-136	-180	-242	-325							
	-32	-41	-53	-66	-87	-102	-122	-144	-172	-226	-300	-405	2	3	5	6	11	16	
		-43	-59	-75	-102	-120	-146	-174	-210	-274	-360	-480							
	-37	-51	-71	-91	-124	-146	-178	-214	-258	-335	-445	-585	2	4	5	7	13	19	
		-54	-79	-104	-144	-172	-210	-254	-310	-400	-525	-690							
	-43	-63	-92	-122	-170	-202	-248	-300	-365	-470	-620	-800	3	4	6	7	15	23	
		-65	-100	-134	-190	-228	-280	-340	-415	-535	-700	-900							
		-68	-108	-146	-210	-215	-260	-320	-380	-465	-600	-780							-1 000
	-50	-77	-122	-165	-236	-284	-350	-425	-520	-670	-880	-1 150	3	4	6	9	17	26	
		-80	-130	-180	-258	-310	-385	-470	-575	-740	-960	-1 250							
		-84	-140	-196	-284	-340	-425	-520	-640	-820	-1 050	-1 350							
	-56	-94	-158	-218	-315	-385	-475	-580	-710	-920	-1 200	-1 550	4	4	7	9	20	29	
		-98	-170	-240	-350	-425	-525	-650	-790	-1 000	-1 300	-1 700							
	-62	-108	-190	-268	-390	-475	-590	-730	-900	-1 150	-1 500	-1 900	4	5	7	11	21	32	
		-114	-208	-294	-435	-530	-660	-820	-1 000	-1 300	-1 650	-2 100							
	-68	-126	-232	-330	-490	-595	-740	-920	-1 100	-1 450	-1 850	-2 400	5	5	7	13	23	34	
		-132	-252	-360	-540	-660	-820	-1 000	-1 250	-1 600	-2 109	-2 600							