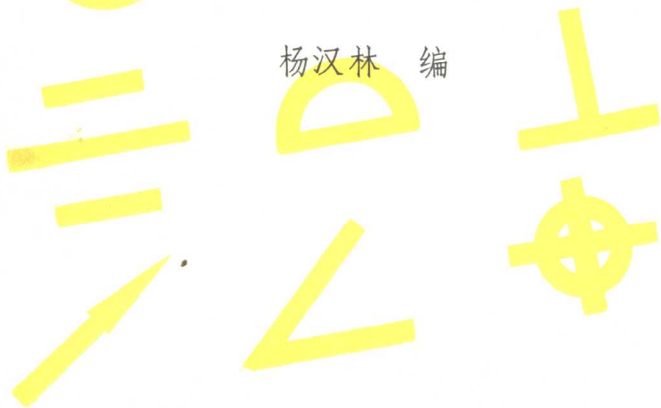


机械工人自学用书

# 公差配合与形位公差 新国标图解

杨汉林 编



IT

中国铁道出版社

机械工人自学用书

**公差配合与形位公差**  
**新国标图解**

杨汉林 编

中国铁道出版社

1985年·北京

机械工人自学用书

**公差配合与形位公差新国标图解**

杨汉林 编

中国铁道出版社出版

责任编辑 宋黎明 封面设计 刘景山

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092毫米 1/32 印张：2.125 字数：46 千

1985年7月 第1版 第2次印刷

印数：20001—40,000册 定价：0.40元

## 内 容 提 要

本书共分两部分，第一部分公差与配合；第二部分形状与位置公差，每个部分分十个问题，采用图文对照的形式，简明、扼要、直观地对新国标进行了较通俗易懂的解释。本书后有附表十个。全书自成体系，对现场经常出现的尺寸公差与形位公差问题，一般均能得到解答。

本书重点突出，内容实用，编排新颖，是在多次给工人宣讲后整理而成的一本非常方便工人自学的读物。

## 前 言

“公差与配合”和“形状与位置公差”两项公差新国标是机械行业广大工人、技术人员以及生产管理干部日常生产工作中时刻要用的两项重要基础标准。但是生产现场的实际情况表明，很多同志，特别是工人同志对这两项重要标准还没有能很好地掌握。甚至好些中小型地方企业至今还没有推行实施。所以，继续深入学习，力促施行应用两项公差新国标，仍然是我们的一项重要任务。

前几年，全国曾多次掀起学习、推行两项公差新标准的热潮。但一般都是采取自上而下的宣贯，让工程技术人员先行掌握，然后通过生产使用去影响和传播给工人的办法。这种办法不仅速度很慢，而且标准精神容易走样。尤其象包容原则、最大实体原则、位置度等重要概念，由于工程技术人员还不能普遍、准确地应用，常常采取在图纸上回避的态度，因而实际上将标准阉割了。我们必须设法让工人直接学习、掌握两项公差新标准。

许多工人同志曾学习过这两项新国标，但多因学习材料过分注重公差学科的系统性、完整性，而篇幅庞杂，语言深奥，对通俗性、实用性注意不够而无法吸收。

、编者在多年宣讲两项公差新标准的实践中，主要采取从工人的认识基础出发，按工人理解问题的方法习惯和时空条件，紧扣一个“用”字讲解，颇受工人欢迎。许多听讲人员一再要求编者能将讲稿整理成一个简明扼要，通俗实用的，

“三两天一轮”的短训学习材料发行，以便各个工厂独立地把本厂工人轮训一遍。这一要求给了编者很大的启发和鼓舞。

为了让工人同志先掌握两项公差新标准的主流，入得门去，对付应用，然后再逐步求得深解，本书首先抓住两项公差新标准的主要内容，分别归纳成十个问题（两项公差共二十个题），再把每个问题的中心内容转化成一个或一组图表，以突出主题，再逐图加以注解，形成了《新国标图解》。对于其中理论较深，运用困难的内容，不是采取回避态度，而是配以专门的应用方法实例，予以积极指导。

本书初稿曾在《铁道标准化》杂志上分两期刊出。然后得到中国铁道出版社的鼓励和支持，遂成本书。

疏漏之处，恳望行家、读者指正。

编者

一九八四年七月于武汉

# 目 录

## 第一部分 公差与配合

一、主要术语	2
二、公差带图	4
三、基本偏差系列图	6
四、标准公差等级与公差带代号	8
五、 $\Delta$ 值的用法	10
六、配合的基本概念	12
七、通用规则和特殊规则 ( $\Delta$ 的由来)	14
八、极限间隙、极限过盈与配合公差	16
九、孔、轴公差带新旧标准对照(尺寸1~500mm)	18
十、其它内容简介	20

## 第二部分 形状与位置公差

一、形位公差项目名称与符号	22
二、形状与位置公差带	24
三、位置度	26
四、形位公差标注方法	28
五、理想边界	30
六、包容原则及其符号	32
七、最大实体原则及其符号	34
八、延伸公差带及其符号	36
九、未注公差	38

十、检测规定简介.....40

附 录

- (一) 附表 1 标准公差数值表 (GB1800-79表 2)
- (二) 附表 2 轴的基本偏差数值表 (GB1800-79表 3)
- (三) 附表 3 孔的基本偏差数值表 (GB1800-79表 4)
- (四) 附表 4 基孔制优先、常用配合表 (GB1801-79表 3)
- (五) 附表 5 基轴制优先、常用配合表 (GB1801-79表 4)
- (六) 附表 6 常用加工方法的加工精度表
- (七) 附表 7 基孔制轴的基本偏差应用说明
- (八) 附表 8 优先配合选用说明
- (九) 附表 9 直线度、平面度未注公差数值表  
(GB1184-80表 1)
- (十) 附表 10 同轴度、对称度未注公差数值表  
(GB1184-80表 2)
- (十一) 未注公差的处理方法



# 第一部分

# 公差与配合

一、主要术语：基本尺寸（旧：公称尺寸）、上偏差、下偏差、标准公差、公差、最大极限尺寸、最小极限尺寸。

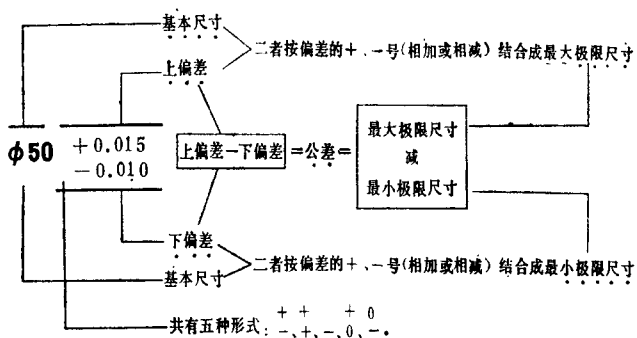


图 1-1

## 注 解

1.  $\phi 50^{+0.015}_{-0.010}$  是一个实例，包含了以下六个主要术语。在一般情况下，这些术语都用字母表示，必须记住：

- |            |           |   |      |   |      |
|------------|-----------|---|------|---|------|
| 1) 基本尺寸:   | $L$       | } | 孔用大写 | } | 轴用小写 |
| 2) 上偏差:    | $ES$      |   |      |   |      |
| 3) 下偏差:    | $EI$      |   |      |   |      |
| 4) 最大极限尺寸: | $L_{max}$ |   |      |   |      |
| 5) 最小极限尺寸: | $L_{min}$ |   |      |   |      |
| 6) 标准公差:   |           |   |      |   |      |
|            | $IT$      |   |      |   |      |

2. 上、下偏差可为正，可为负，也可为零。它们共有五种组合形式，即上正下负（±）、上下同正（+）、上下同负（-）、上正下零（ $\overset{+}{0}$ ）和上零下负（ $\overset{-}{0}$ ）；

3. 各术语间的几个常用关系（计算公式）

$$IT = ES - EI = L_{max} - L_{min} \quad (1-1)$$

$$IT = es - ei = l_{max} - l_{min} \quad (1-2)$$

以上二式分别表示孔和轴的标准公差等于它们的上偏差减下偏差，也等于最大极限尺寸减去最小极限尺寸。

$$L_{max} = L + ES \quad (1-3)$$

$$L_{min} = L + EI \quad (1-4)$$

$$l_{max} = l + es \quad (1-5)$$

$$l_{min} = l + ei \quad (1-6)$$

以上四式分别表示孔和轴的最大极限尺寸等于基本尺寸“加”上偏差，最小极限尺寸等于基本尺寸“加\*”下偏差。

\* 此处之“加”，是代数和，包括加“负”的情况在内。不是算术和，只考虑“正”。加“负”的偏差就是减去该偏差，如

$$L_{max} = L + (-ES) = L - ES$$

$$L_{min} = L + (-EI) = L - EI$$

## 二、公差带图

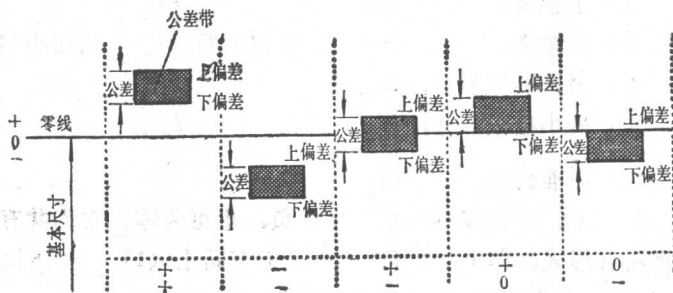


图 1-2

## 注 解

1. 一个公差带有上下两条线。上线由上偏差值确定，下线由下偏差值确定。上下偏差值的计算起点是零线。零线位置由基本尺寸确定，零线上方偏差为正，零线下方偏差为负。

公差带中间任何一个位置都可以划一条线代表任一个实际偏差。上、下偏差是实际偏差的极限值，所以，上、下偏差又叫极限偏差。

2. 按照上、下偏差正、负、零的五种组合形式，公差带相对于零线的位置也有五种：

上、下偏差为 $+$ 时，公差带位于零线上方；

上、下偏差为 $-$ 时，公差带位于零线下方；

上、下偏差为 $+$ 时，公差带压在零线上；

上、下偏差为 $0$ 时，公差带下线与零线重合；

上、下偏差为 $0$ 时，公差带上线与零线重合。

3. 确定公差带的位置要有一个统一标准，国标规定把靠近零线的一个极限偏差称为“基本偏差”，并以它的大小作为确定公差带位置的标准，图 1—2 的第一种位置，下偏差为基本偏差；第二种位置，上偏差为基本偏差；第三种位置（上、下偏差值相等），则基本偏差称上偏差、下偏差都可以；第四种位置和第五种位置基本偏差都为零。于是，以标准公差数值来定公差带的大小，以基本偏差数值来定公差带的位置就成了新标准的最重要特点。

4. 标准公差的数值查附表 1，基本偏差的数值又分轴的基本偏差和孔的基本偏差，分别查附表 2、3。

### 三、基本偏差系列图

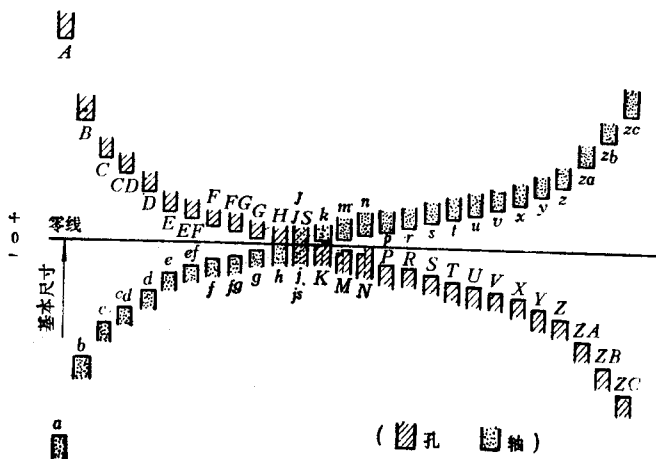


图 1-3

## 注 解

1. 基本偏差经标准化、系列化后就成了有限的若干数值，因此可以用固定的字母来代替它们。并可图示出来，成为孔、轴基本偏差系列图（见图 1—3）。

2. 国标规定，孔的基本偏差用28个大写字母表示，轴的基本偏差用28个同名的小写字母表示：

A, B, C, CD, D, E, EF, F, FG, G, H, Js(J),

K, M, N, P, R, S, T, U, V, X, Y, Z, ZA, ZB, ZC。

a, b, c, cd, d, e, ef, f, fg, g, h, js(j),

k, m, n, p, r, s, t, u, v, x, y, z, za, zb, zc。

3. 图中大 H 下偏差为零，定为基准孔，小 h 上偏差为零，定为基准轴。双字母是用于仪表行业小尺寸零件的。

k、K、M、N 四处由不等高的两块公差带构成，表示它们的基本偏差要根据标准公差等级（等级问题第四部分讲）的不同而有所变化。即不同公差等级应取不同的基本偏差值。那么不分两块的基本偏差就自然不随公差等级而变化了。也即在一定的基本尺寸下，不论公差等级是几级，其基本偏差只用一个值（请与附表 2、3 对证）。

Js 和 js 正好压在零线中央，其基本偏差值为  $\frac{1}{2}IT$ （即标准公差值的一半）。

4. J 和 Js, j 和 js 有点差别，但差别不大。将来要用 Js 取代 J, js 取代 j, 所以图中 Js 和 J, js 和 j 重叠放在同一个位置。

### 四、标准公差等级与公差带代号

表 1-1

新	IT0	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
旧	基准轴							1	2	3	3-4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	基准孔								1	2	3									

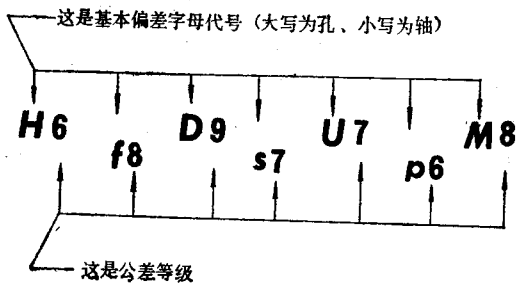


图 1-4

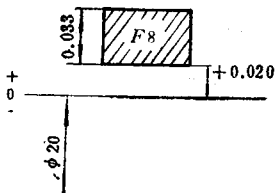


图 1-5

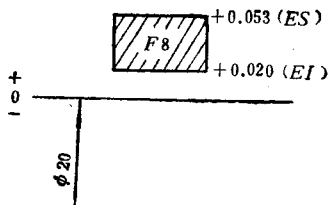


图 1-6



## 注 解

1. 新公差分01、0、1、2、3、……、18共20个等级，旧公差分12级。它们的对应关系大致如表1—1。

01~7级用于量规、块规；6~12级用于配合尺寸；12级以后各级用于未注公差尺寸（即旧标准的自由尺寸）。

2. 公差带代号用基本偏差字母和公差等级数组成（图1—4）。在图纸上，公差带代号都写在基本尺寸后面。

3. 给出一个基本尺寸和公差带代号就可确定一个公差带，也等于知道了尺寸的上、下偏差值和公差值。其确定方法如下：按照公差等级数和基本尺寸查附表1，得标准公差值，定下公差带大小；再按基本偏差字母查附表2或3（轴查附表2，孔查附表3），得基本偏差值，定下公差带到零线的位置。

**例：**试确定尺寸 $\phi 20F8$ 的公差带

**解：**（1）查附表1。因基本尺寸 $\phi 20$ 属 $>18\sim 30$ 尺寸段，所以从 $>18\sim 30$ 尺寸段向右看，又因公差等级是“8”，所以从IT8向下看，汇合于 $33(\mu\text{m})$ 处，即标准公差为 $33\mu\text{m}$ （ $=0.033\text{mm}$ ）；（2）查附表3（大F表示孔，所以查孔的基本偏差表），从 $>18\sim 30$ 尺寸段向右看，从F字母处向下看，汇合于 $+20(\mu\text{m})$ 。即基本偏差值为 $+20\mu\text{m}$ （ $=0.020\text{mm}$ ）；（3）再注意表头上的注字是“下偏差(EI)”，这表示所查得的基本偏差是下偏差，也就是公差带应在零线上方（图1—5）；（4）用公式计算上偏差（图1—6）：

$$ES = EI + IT = 0.020 + 0.033 = 0.053$$