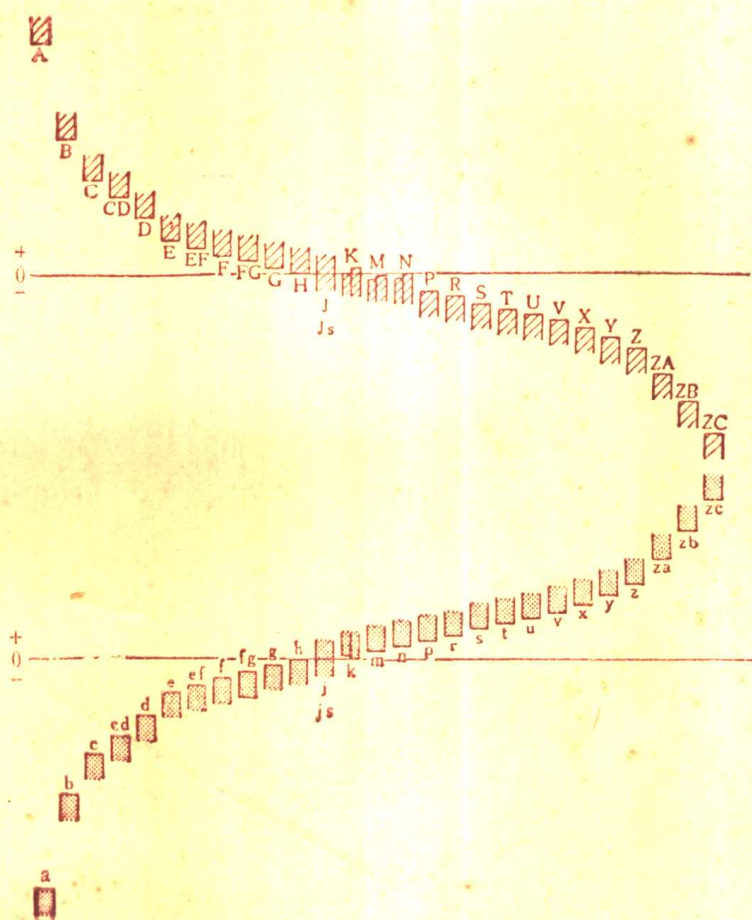


# 公差与配合应用手册



青 岛 市 机 械 研 究 所  
青 岛 市 机 械 工 业 局 标 准 化 网

# 编写说明

编写本手册的目的，原来是为了巩固两项新国际《公差与配合》和《形状和位置公差》的贯彻成果。为了满足标准化人员和机械设计、工程技术人员在实际工作时使用的需要，后来才决定增加篇幅，把常用零件的标准内容归纳进去，但在总体的篇幅比例上，适当地给这两项新国际予以放宽。

本手册以向国际标准靠拢的新公差体系为指针，所以尽量引用符合新公差体系的标准。由于要把所有零件标准都纳入新公差体系的轨道还需要一定的时间，故本手册中少量内容仍有引用原公差体系的标准。在这种场合，我们都尽可能地把旧公差代号与新公差代号作了对照，或者适当地介绍新公差体系的标准草案或国际标准。

为了读者使用时查阅方便起见，章节目录之后增编了“资料性图表目录”。

由于我们业务水平和时间的限制，一定会存在不少错误和不妥之处，欢迎同志们提出意见。

在编写过程中，得到了青岛市标准化学会杨文襄同志的帮助，该会周承摩、付茂玉、陈侠文、郝树楠同志和青岛市计量学会孙松岷同志为本册初稿提出了许多修改意见，在此表示衷心感谢。

( 8a )	.....
( 00 )	.....
( 01 )	.....
( 10 )	.....
( 11 )	.....
( 20 )	.....
( 21 )	.....
( 30 )	.....
( 31 )	.....
( 40 )	.....
( 41 )	.....
( 50 )	.....
( 51 )	.....
( 60 )	.....
( 61 )	.....
( 70 )	.....
( 71 )	.....
( 80 )	.....
( 81 )	.....
( 90 )	.....
( 91 )	.....

青岛市机械工业局标准化网

1983年1月

# 章 节 目 录

## 第 1 章 光滑工件的公差与配合

1.1 标准公差系列	( 1 )
1.1.1 公差因子	( 4 )
1.1.2 标准公差计算公式	( 6 )
1.1.3 标准公差数值	( 6 )
1.2 基本偏差系列	( 9 )
1.2.1 基本尺寸至500毫米轴的基本偏差	( 9 )
1.2.2 基本尺寸至500毫米孔的基本偏差	( 10 )
1.2.3 基本尺寸大于500毫米轴和孔的基本偏差	( 13 )
1.2.4 轴和孔另一极限偏差的求法	( 14 )
1.2.5 尾数化整规则	( 14 )
1.3 公差带	( 20 )
1.3.1 公差带代号	( 20 )
1.3.2 公差带计算举例	( 21 )
1.3.3 极限偏差数值表	( 23 )
1.4 配合与基准制	( 55 )
1.4.1 极限间隙和极限过盈	( 58 )
1.4.2 极限间隙和极限过盈的计算举例	( 58 )
1.4.3 配合公差	( 60 )
1.4.4 配合代号	( 60 )
1.4.5 优先和常用配合	( 61 )
1.4.6 基孔制与基轴制优先常用配合极限间隙或极限过盈	( 61 )
1.5 公差与配合的选用	( 69 )
1.5.1 基准制的选用	( 69 )
1.5.2 工件公差等级的确定	( 69 )
1.5.3 基本尺寸至500毫米工件公差与配合的选用	( 77 )
1.5.4 基本尺寸大于500毫米工件公差与配合的选用	( 79 )
1.5.5 基本尺寸至18毫米工件公差与配合的选用	( 84 )

## 第 2 章 光滑工件尺寸的测量与检验

2.1 光滑极限量规	( 85 )
------------	--------

2.1.1	量规标准的适用范围和量规种类	(85)
2.1.2	测量的标准条件	(86)
2.1.3	极限尺寸判断原则	(87)
2.1.4	符合泰勒原则的量规型式和使用中允许偏离的条件	(89)
2.1.5	量规的公差	(90)
2.1.6	量规的技术要求	(94)
2.1.7	量规的标志与包装	(95)
2.1.8	校对量规	(96)
2.1.9	量规的使用和修复	(98)
2.2	<b>光滑工件尺寸的检验</b>	(100)
2.2.1	适用范围	(101)
2.2.2	测量的标准条件	(101)
2.2.3	检验原则	(101)
2.2.4	检验极限	(101)
2.2.5	测量器具的不确定度	(103)
2.2.6	计量器具的选择	(103)
2.2.7	仲裁	(107)

### 第3章 公差与配合新旧国标的过渡

3.1	<b>等公差法</b>	(108)
3.2	<b>等精度法</b>	(141)
3.2.1	按工艺精度转换	(141)
3.2.2	按配合性能等价进行转换	(141)

### 第4章 锥度、角度的系列与公差

4.1	<b>概述</b>	(143)
4.2	<b>锥度与锥角系列</b>	(143)
4.3	<b>角度与斜度系列</b>	(145)
4.4	<b>圆锥公差</b>	(146)
4.4.1	圆锥直径公差 $T_D$	(146)
4.4.2	锥角公差 $A_T$	(148)
4.4.3	圆锥形状公差 $T_F$	(149)
4.4.4	圆锥截面直径公差 $T_{DS}$	(149)
4.4.5	圆锥公差的给定方法	(153)
4.5	<b>未注公差角度的极限偏差</b>	(153)
4.6	<b>圆锥尺寸及公差注法</b>	(154)
4.6.1	锥度标注	(154)

4.6.2 圆锥尺寸标注	( 155 )
4.6.3 圆锥公差标注	( 156 )
4.6.4 配合圆锥尺寸标注	( 160 )

## 第 5 章 形状和位置公差的基本术语和定义

5.1 要素	( 162 )
5.2 公差与公差带	( 162 )
5.3 理论正确尺寸和几何图框	( 163 )
5.4 基准和三基面体系	( 163 )

## 第 6 章 形状和位置公差的代号及其注法

6.1 形位公差代号	( 167 )
6.2 被测要素的标注方法	( 167 )
6.3 基准要素的标注方法	( 171 )
6.4 公差数值和有关符号的标注方法	( 174 )
附录 推荐形位公差符号的尺寸和比例	( 180 )

## 第 7 章 形状和位置公差及其检测规定

7.1 形状和位置公差带	( 181 )
7.1.1 直线度公差带	( 181 )
7.1.2 平面度公差带	( 183 )
7.1.3 圆度公差带	( 184 )
7.1.4 圆柱度公差带	( 185 )
7.1.5 线轮廓度公差带	( 185 )
7.1.6 面轮廓度公差带	( 186 )
7.1.7 平行度公差带	( 186 )
7.1.8 垂直度公差带	( 189 )
7.1.9 倾斜度公差带	( 192 )
7.1.10 同轴度公差带	( 194 )
7.1.11 对称度公差带	( 195 )
7.1.12 位置度公差带	( 198 )
7.1.13 圆跳动公差带	( 201 )
7.1.14 全跳动公差带	( 203 )
7.2 形状和位置公差检测规定	( 205 )
7.2.1 形状误差及其评定	( 205 )
7.2.2 位置误差及其评定	( 206 )

7.2.3	基准的建立和体现	( 207 )
7.2.4	形位误差测量的其它有关规定	( 216 )
7.2.5	五种检测原则	( 217 )
7.2.6	关于仲裁规定	( 218 )

## 第8章 公差原则

8.1	基本概念	( 219 )
8.1.1	几何要素	( 219 )
8.1.2	尺寸	( 219 )
8.1.3	状态	( 221 )
8.1.4	理想边界	( 222 )
8.2	独立原则	( 222 )
8.3	相关原则	( 224 )
8.3.1	包容原则	( 224 )
8.3.2	最大实体原则	( 226 )
8.4	公差原则小结	( 232 )

## 第9章 形状和位置公差值的选定

9.1	主参数的确定	( 234 )
9.2	公差等级的选择	( 234 )
9.2.1	公差等级的选择原则	( 234 )
9.2.2	公差等级的选	( 236 )
9.3	未注公差	( 236 )
9.3.1	直线度和平面度、同轴度和对称度	( 236 )
9.3.2	圆度	( 236 )
9.3.3	圆柱度	( 236 )
9.3.4	平行度	( 236 )
9.3.5	垂直度和倾斜度	( 237 )
9.3.6	跳动	( 237 )

## 第10章 表面粗糙度

10.1	表面粗糙度对零件功能的影响	( 247 )
10.2	国家标准GB1031—68《表面光洁度》介绍	( 247 )
10.2.1	有关术语及表征参数	( 248 )
10.2.2	表面光洁度的分级	( 250 )
10.2.3	几点说明	( 250 )
10.3	表面光洁度等级的选择	( 252 )

## 第11章 滚动轴承的公差与配合

11.1 滚动轴承公差的特点	( 261 )
11.1.1 滚动轴承的精度等级	( 261 )
11.1.2 滚动轴承精度等级的应用	( 261 )
11.1.3 滚动轴承内径( $d$ )与外径( $D$ )的公差及其特点	( 261 )
11.2 滚动轴承与轴和外壳孔的配合	( 263 )
11.2.1 滚动轴承的配合特点	( 263 )
11.2.2 滚动轴承的配合类别	( 271 )
11.3 滚动轴承配合的选用	( 272 )
11.3.1 选择轴承配合时应考虑的因素	( 272 )
11.3.2 轴承配合选用实例	( 274 )
11.4 轴与轴承相配合的表面光洁度和形位公差的要求	( 275 )

## 第12章 键和花键的公差与配合

12.1 概述	( 279 )
12.2 键和键槽的公差与配合	( 280 )
12.2.1 键和键槽尺寸公差	( 280 )
12.2.2 键和键槽的形状和位置公差	( 280 )
12.2.3 表面光洁度的选择	( 281 )
12.2.4 键联结的剖面 and 键槽	( 281 )
12.3 花键的公差与配合	( 281 )
12.3.1 矩形花键的主要尺寸及定心方式的选择	( 281 )
12.3.2 矩形花键的公差与配合	( 285 )
12.3.3 渐开线花键的定心方式及标记	( 291 )
12.3.4 渐开线花键联结的配合和公差	( 292 )

## 第13章 螺纹的公差与配合

13.1 普通螺纹	( 295 )
13.1.1 基本牙形和尺寸	( 295 )
13.1.2 公差与配合	( 308 )
13.2 梯形螺纹	( 337 )
13.2.1 牙型与基本尺寸	( 340 )
13.2.2 公差	( 340 )
13.2.3 标注方法	( 341 )
13.2.4 丝杠及螺母公差	( 341 )

## 第14章 齿轮传动公差

14.1 渐开线圆柱齿轮传动公差 (JB179—81) .....	(348)
14.1.1 精度等级与公差组 .....	(348)
14.1.2 精度等级的选择和公差组合 .....	(348)
14.1.3 齿轮副的最小侧隙 .....	(348)
14.1.4 齿轮误差的检验组 .....	(375)
14.1.5 图样标注 .....	(376)
14.1.6 齿坯公差 .....	(377)
14.2 圆锥齿轮传动公差 (JB180—60) .....	(378)
14.2.1 齿轮制造精度 .....	(378)
14.2.2 侧隙规范 .....	(378)
14.2.3 图样标注 .....	(383)
14.2.4 毛坯公差和齿轮表面光洁度 .....	(383)
14.2.5 推荐的圆锥齿轮及其传动的检验项目 .....	(383)
14.3 蜗杆传动公差 (JB162—60) .....	(384)
14.3.1 精度等级和蜗轮副侧隙 .....	(384)
14.3.2 蜗杆、蜗轮的毛坯公差 .....	(389)
14.3.3 蜗轮和蜗杆的表面光洁度 .....	(389)
14.3.4 推荐的蜗杆传动检验项目 .....	(390)
14.3.5 蜗轮, 蜗杆的表面光洁度 .....	(390)

## 资料性图表目录

### 第1章 光滑圆柱体结合件的公差与配合

图1—1 国家标准公差与配合体系 .....	(2)
图1—2 公差与配合的示意图 .....	(1)
图1—4 基本偏差系列 .....	(10)
图1—5 孔的基本偏差的计算规则 .....	(12)
图1—13 基孔制配合 .....	(57)
图1—14 基轴制配合 .....	(57)
图1—17 基孔制优先配合公差带关系图 .....	(61)
图1—18 基轴制优先配合公差带关系图 .....	(61)



表 1—1	基本尺寸分段	( 3 )
表 1—2	标准尺寸 (GB2822—81)	( 4 )
表 1—5	标准公差数值	( 8 )
表 1—11	基本尺寸至3150mm轴的基本偏差数值	( 15 )
表 1—12	基本尺寸至3150mm孔的基本偏差数值	( 17 )
表 1—13	基本尺寸自3150至10000mm孔、轴的基本偏差数值	( 19 )
表 1—14	基本尺寸至500mm轴的极限偏差	( 25 )
表 1—15	基本尺寸至500mm孔的极限偏差	( 34 )
表 1—16	基本尺寸自500至3150mm轴的极限偏差	( 42 )
表 1—17	基本尺寸自500至3150mm孔的极限偏差	( 44 )
表 1—18	基本尺寸至18mm轴的极限偏差	( 46 )
表 1—19	基本尺寸至18mm孔的极限偏差	( 50 )
表 1—20	未注公差尺寸的极限偏差	( 54 )
表 1—21	基孔制优先、常用配合	( 62 )
表 1—22	基轴制优先、常用配合	( 63 )
表 1—23	基孔制与基轴制优先、常用配合极限间隙或极限过盈	( 64 )
表 1—24	公差等级与加工方法的关系	( 70 )
表 1—25	公差与加工成本的关系	( 71 )
表 1—26	加工方法与加工成本	( 71 )
表 1—27(a)	用普通材料和一般生产过程所能得到的典型粗糙度数值	( 72 )
表 1—27(b)	美国特种加工方法得到的表面粗糙度和公差值	( 73 )
表 1—28	公差等级允许的表面粗糙度 Rz 上限	( 74 )
表 1—29	公差等级的应用范围	( 74 )
表 1—30	公差等级的选择	( 75 )
表 1—32	优先配合、常用配合的特征及选用	( 80 )
表 1—33	轴的各种基本偏差的应用说明	( 82 )
表 1—34	尺寸至500mm优先配合的配合特性	( 83 )

## 第 2 章 光滑工件尺寸的测量与检验

图 2—6	量规的型式及其应用尺寸范围	( 90 )
图 2—7	量规公差带(GB1957—81)	( 90 )
图 2—11	校对量规公差带图	( 97 )
表 2—2	IT6~IT16各级精度的T和Z值	( 91 )
表 2—3	量规测量面的表面粗糙度	( 95 )
表 2—4	安全裕度及计量器具不确定度允许值	( 102 )
表 2—5	指示表的不确定度	( 103 )
表 2—6	千分尺和游标卡尺的不确定度	( 104 )
表 2—7	推荐的杠杆千分尺不确定度	( 104 )
表 2—8	比较仪的不确定度	( 105 )

### 第3章 公差与配合新旧国标的过渡

表3—3	旧国标和部分新国标基孔制过盈配合极限偏差数值对照表	(110)
表3—4	旧国标和部分新国标基孔制过盈配合极限过盈对照表	(112)
表3—5	旧国标和部分新国标基孔制过渡配合极限偏差数值对照表	(114)
表3—6	旧国标和部分新国标基孔制过渡配合极限间隙或极限过盈对照	(116)
表3—7	旧国标和部分新国标基孔制间隙配合极限偏差数值对照表	(118)
表3—8	旧国标和部分新国标基孔制间隙配合极限间隙对照表	(122)
表3—9	旧国标和部分新国标基轴制过盈配合极限偏差数值对照表	(126)
表3—10	旧国标和部分新国标基轴制过盈配合极限过盈对照表	(127)
表3—11	旧国标和部分新国标基轴制过渡配合极限偏差数值对照表	(128)
表3—12	旧国标和部分新国标基轴制过渡配合极限间隙或极限过盈对照	(130)
表3—13	旧国标和部分新国标基轴制间隙配合极限偏差数值对照表	(132)
表3—14	旧国标和部分新国标基轴制间隙配合极限间隙对照表	(136)

### 第4章 锥度、角度的系列与公差

表4—1	一般用途的圆锥	(144)
表4—2	特殊用途的圆锥	(145)
表4—3	角度与斜度系列	(147)
表4—4	锥角公差	(150)
表4—5	$L=100\text{ mm}$ 时, $T_D$ 限制的最大锥角公差	(152)
表4—6	未注公差角度的极限偏差	(154)
表4—7	角度和相应的正切值	(154)

### 第7章 形状和位置公差及其检测规定

表7—1	模拟法体现基准示例	(211)
表7—3	GB 1958—80规定的五种检测原则	(217)

### 第9章 形状和位置公差值的选定

表9—1	直线度、平面度公差值 ( $\mu\text{m}$ ) 及其公差等级应用	(238)
表9—2	圆度、圆柱度公差值 ( $\mu\text{m}$ ) 及其公差等级应用	(240)
表9—3	平行度、垂直度、倾斜度公差值 ( $\mu\text{m}$ ) 及其公差等级应用	(242)
表9—4	同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差值 ( $\mu\text{m}$ ) 及其公差等级应用	(244)
表9—6	主要加工方法能达到的平面度、直线度的精度等级	(245)
表9—7	主要加工方法能达到的圆度、圆柱度的精度等级	(245)
表9—8	主要加工方法能达到的圆跳动、同轴度的精度等级	(246)
表9—9	主要加工方法能达到的表面平行度、垂直度和端面圆跳动的精度等级	(246)

## 第10章 表面粗糙度

表10—3	表面光洁度级别	(250)
表10—4	9~14级表面光洁度的细分级别	(251)
表10—5	标准公差IT与相适应的表面光洁度	(253)
表10—7	与常用、优先公差带相适应的表面光洁度等级	(255)
表10—8	花键轴与孔的表面光洁度	(256)
表10—9	轴承与轴、外壳配合面的表面光洁度	(257)
表10—10	螺纹牙形表面光洁度	(257)
表10—11	滑轮、皮带轮和链轮工作表面的表面光洁度	(258)
表10—12	齿类零件齿面的表面光洁度	(258)
表10—13	固定件与其表面相接触的零件表面光洁度	(259)

## 第11章 滚动轴承的公差与配合

表11—2	向心轴承和向心推力球轴承内圈精度	(264)
表11—3	向心轴承和向心推力球轴承外圈精度	(265)
表11—4	圆锥滚子轴承内圈精度	(266)
表11—5	圆锥滚子轴承外圈精度	(267)
表11—6	推力球轴承套圈精度	(268)
表11—7	向心轴承和向心推力球轴承时效后的精度	(268)
表11—8	检查轴承内圈旋转精度的项目及方法	(26)
表11—9	检查轴承外圈旋转精度的项目及方法	(270)
表11—10	向心轴承和向心推力轴承与轴的配合	(271)
表11—11	向心轴承和向心推力轴承与外壳孔的配合	(272)
表11—12	推力轴承与轴的配合	(273)
表11—13	推力轴承与外壳孔的配合	(276)
表11—14	建议轴颈表面和外壳孔表面的圆柱度公差	(276)
表11—15	建议轴肩的端面跳动	(277)
表11—16	建议外壳孔档肩的端面跳动	(277)
表11—17	与轴承配合的表面和端面的光洁度	(277)

## 第12章 键和花键的公差与配合

表12—2	键槽尺寸公差	(280)
表12—3	平键和键槽的尺寸偏差 (GB1095—79)	(282)
表12—4	楔键和键槽的尺寸偏差 (GB1563—79)	(283)
表12—5	半圆键和键槽的尺寸偏差 (GB1098—79)	(284)
表12—6	薄型平键和键槽的尺寸偏差 (GB1566—79)	(284)
表12—7	矩形花键定心直径D(或d)的尺寸偏差和综合偏差 (GB1144—74)	(287)

表12—8	矩形花键键(或槽)宽b的尺寸偏差和综合偏差(GB1144—74)···	(287)
表12—9	矩形花键的配合选用表·····	(288)
表12—11	矩形花键位置公差·····	(290)
表12—12	矩形花键的表面光洁度·····	(291)
表12—13	渐开线花键联结的配合·····	(292)
表12—14	内花键的弧齿槽宽偏差、外花键的弧齿厚偏差及综合公差·····	(293)
表12—15	内、外花键的齿形偏差、齿向偏差、周节累积偏差和 齿圈径向跳动偏差·····	(294)

## 第13章 螺纹的公差与配合

表13—2	普通螺纹的基本尺寸(GB196—81)·····	(295)
表13—3	内外螺纹的基本偏差(GB197—81)·····	(310)
表13—4	内螺纹小径公差(TD <sub>1</sub> )(GB197—81)·····	(311)
表13—5	内螺纹中径公差(TD <sub>2</sub> )(GB197—81)·····	(312)
表13—6	外螺纹中径公差(Td <sub>2</sub> )(GB197—81)·····	(313)
表13—7	外螺纹大径公差(Td)(GB197—81)·····	(314)
表13—8	内螺纹选用公差带(GB197—81)·····	(314)
表13—9	外螺纹选用公差带(GB197—81)·····	(314)
表13—10	螺纹旋合长度(GB197—81)·····	(315)
表13—11	普通螺纹偏差表(GB2516—81)·····	(316)
表13—12	梯形螺纹的基本尺寸(GB784—65)·····	(337)
表13—13	梯形螺纹公差(GB785—65)·····	(342)
表13—14	丝杠的螺旋线公差·····	(343)
表13—15	丝杠的螺距公差·····	(343)
表13—16	丝杠牙形半角的极限偏差·····	(343)
表13—17	丝杠全长上中径尺寸变动量的公差·····	(344)
表13—18	丝杠中径跳动公差·····	(344)
表13—19	丝杠的大径、中径和小径公差·····	(345)
表13—20	螺母的大径和小径公差·····	(346)
表13—21	非配作螺母的中径公差·····	(347)
表13—22	丝杠和螺母的表面光洁度·····	(347)

## 第14章 齿轮传动公差

图14—1	齿厚(或公法线长度)极限偏差·····	(360)
表14—1	渐开线圆柱齿轮各公差组公差项目·····	(349)
表14—2	周节累积公差F <sub>p</sub> 及K个周节累积公差F <sub>pk</sub> 值·····	(350)
表14—3	径向综合公差F <sub>r</sub> 值·····	(351)
表14—4	齿圈径向跳动公差F <sub>r</sub> 值·····	(352)
表14—5	齿形公差f <sub>r</sub> 值·····	(353)

表14—6	周节极限偏差 $\pm f_{pt}$ 值	(354)
表14—7	基节极限偏差 $\pm f_{pb}$ 值	(355)
表14—8	径向一齿综合公差 $f_i''$ 值	(356)
表14—9	齿向公差 $F_{\beta}$ 值	(357)
表14—10	公法线长度变动公差 $F_w$ 值	(357)
表14—11	接触斑点	(358)
表14—12	不同机器的传动中所采用的精度等级	(358)
表14—13	加工方法及圆柱齿轮传动精度等级的大致适应范围	(359)
表14—14	齿厚极限偏差 $E_s$ 参考值	(361)
表14—15	公法线长度极限偏差 $E_w$ 参考值	(367)
表14—16	齿厚公差 $T_s$ 值	(373)
表14—17	公法线平均长度公差 $T_w$	(374)
表14—18	中心距极限偏差 $\pm f_a$ 值	(375)
表14—19	圆柱齿轮在不同机械制造部门所采用的检验组合	(376)
表14—20	齿坯公差	(377)
表14—21	圆锥齿轮工作平稳性精度等级的选择	(378)
表14—22	圆锥齿轮运动精度规范	(379)
表14—23	圆锥齿轮工作平稳性精度规范	(379)
表14—24	传动接触精度规范	(380)
表14—25	保证侧隙	(380)
表14—26	齿厚公差	(381)
表14—27	齿厚最小减薄量	(381)
表14—28	圆锥齿轮的毛坯公差	(382)
表14—29	圆锥齿轮的表面光洁度	(382)
表14—30	推荐的圆锥齿轮及其传动的检验项目	(383)
表14—31	动力蜗杆传动的精度等级选择	(384)
表14—32	蜗杆精度规范	(385)
表14—33	蜗轮精度规范	(386)
表14—34	动力蜗杆传动的安装精度规范	(387)
表14—35	侧隙规范	(387)
表14—36	蜗杆毛坯公差	(389)
表14—37	蜗轮毛坯公差	(389)
表14—38	蜗杆、蜗轮的表面光洁度	(390)
表14—39	推荐的蜗杆传动的检验项目	(390)

# 第 1 章 光滑工件尺寸的公差与配合

GB1800~1804—79所规定的公差与配合，适用于圆柱面及其它表面或结构的尺寸公差，以及由它们组成的配合。

公差包括“公差带大小”和“公差带位置”两个要素，前者由标准公差系列确定，后者由基本偏差系列确定，它们原则上彼此独立。

标准公差和基本偏差分别组成孔的公差带和轴的公差带，进而由孔、轴公差带组成不同的配合。根据标准规定，配合分为间隙配合、过渡配合和过盈配合三种。

国家标准公差与配合体系如图1—1。

尺寸分段包括主段落和中间段落，如表1—1。其分段的方法是：对于小于或等于180mm的尺寸分段，系用不均匀递增数列；而对于大于180mm的尺寸分段，系用优先数系，主段落为R10系列，中间段落为R20系列。

在设计时，基本尺寸应尽量选用标准尺寸。国家标准《标准尺寸》(GB2822—81)系列见表1—2。选择系列及单个尺寸时，应首先在优先数系R系列中选用标准尺寸。只要能满足使用要求，就应按照R10、R20、R40的顺序，优先选用公比较大的基本系列及其单值。如果必须将数值圆整，可在相应的Ra系列中选用标准尺寸，其优选顺序为Ra5、Ra10、Ra20、Ra40。

## 1.1 标准公差系列

尺寸公差(简称公差)：允许尺寸的变动量。它是一个不为零也不带正、负号的数值。

允许尺寸变化的两个界限值，称为极限尺寸，它是以基本尺寸为基数来确定的。公差(T)等于最大极限尺寸( $L_{max}$ 或  $l_{max}$ )与最小极限尺寸( $L_{min}$ 或  $l_{min}$ )之代数差的绝对值，也等于上偏差(ES或es)与下偏差(EI或ei)之代数差的绝对值(见图1—2)，即：

$$\text{孔公差: } T_h = L_{max} - L_{min} = ES - EI$$

$$\text{轴公差: } T_s = l_{max} - l_{min} = es - ei$$

式中： $L_{max}$ 、 $L_{min}$ 、ES、EI—分别为孔的最大极限尺寸，最小极限尺寸，上偏差和下偏差； $l_{max}$ 、 $l_{min}$ 、es、ei—分别为轴的最大极限尺寸、最小极限尺寸，上偏差和下偏差。

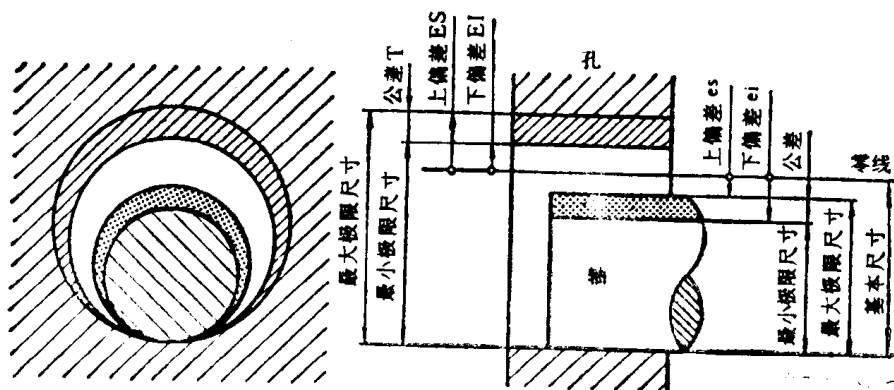


图 1—2 公差与配合的示意图

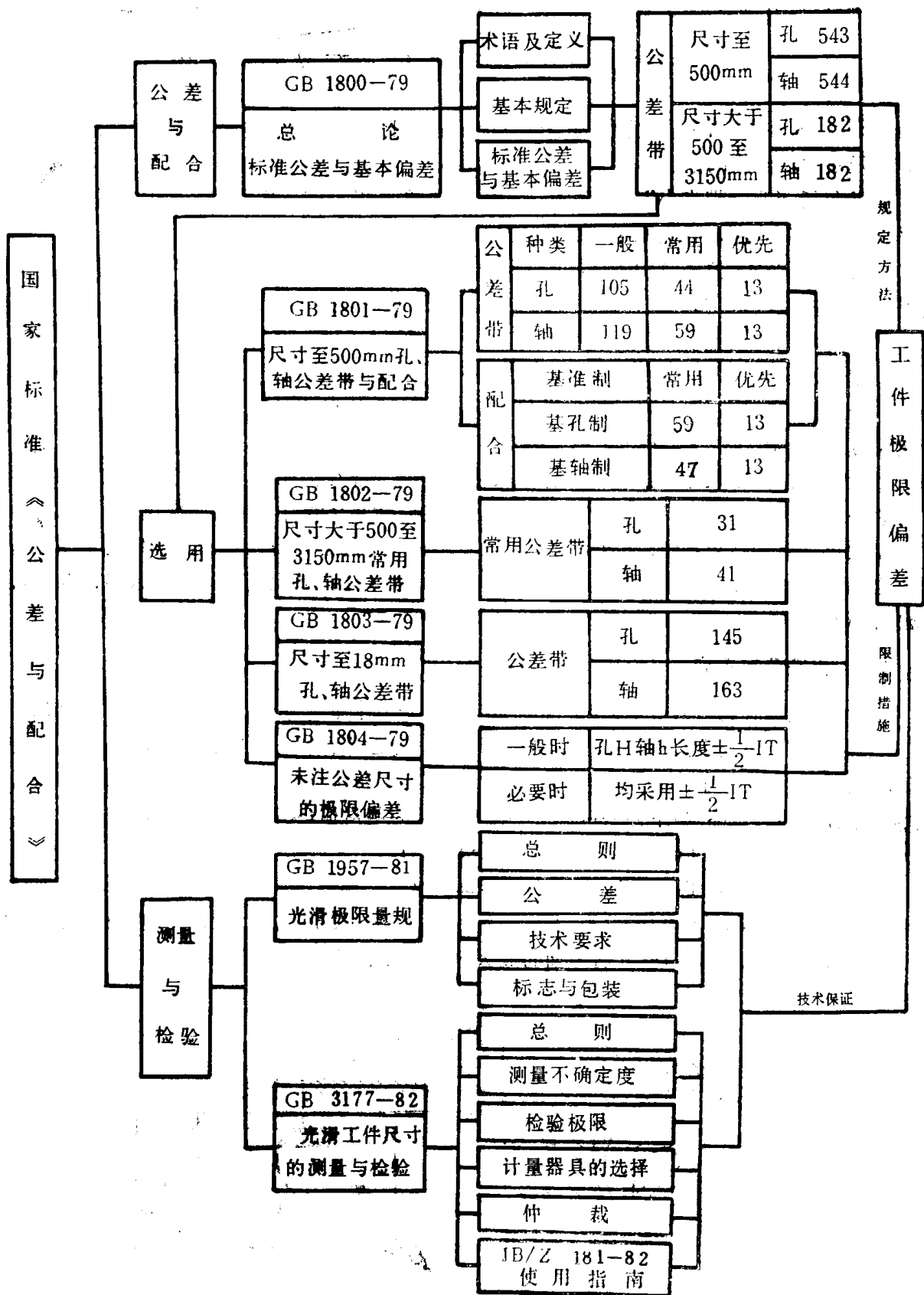


图 1—1 国家标准“公差与配合”体系图

表1-1

## 基本尺寸分段

mm

主 段 落		中 间 段 落		主 段 落		中 间 段 落	
大 于	至	大 于	至	大 于	至	大 于	至
—	3			500	630	500	560
3	6					560	630
6	10			630	800	630	710
10	18	10	14	800	1000	710	800
		14	18			800	900
18	30	18	24	1000	1250	900	1000
		24	30			1000	1120
30	50	30	40	1250	1600	1120	1250
		40	50			1250	1400
50	80	50	65	1600	2000	1400	1600
		65	80			1600	1800
80	120	80	100	2000	2500	1800	2000
		100	120			2000	2240
120	180	120	140	2500	3150	2240	2500
		140	160			2500	2800
		160	180	3150	4000	2800	3150
180	250	180	200			3150	3550
		200	225	4000	5000	3550	4000
		225	250			4000	4500
250	315	250	280	5000	6300	4500	5000
		280	315			5000	5600
315	400	315	355	6300	8000	5600	6300
		355	400			6300	7100
400	500	400	450	8000	10000	7100	8000
		450	500			8000	9000
						9000	10000



表1—2

## 标准尺寸(GB2822—81)

0.01~0.1mm		
Ra		
Ra5	Ra10	Ra20
0.010	0.010	0.010
		<b>0.011</b>
		<b>0.012</b>
0.016	0.016	0.014
		0.016
		0.018
0.025	0.025	0.020
		<b>0.022</b>
		0.025
0.040	0.040	0.028
		<b>0.030</b>
		<b>0.035</b>
0.060	0.060	0.045
		0.050
		<b>0.055</b>
0.100	0.100	<b>0.060</b>
		<b>0.070</b>
		0.080
		0.090
		<b>0.100</b>

1.0~10.0mm			
R		Ra	
R10	R20	Ra10	Ra20
1.00	1.00	1.0	1.0
	1.12		<b>1.1</b>
1.25	1.25	1.2	1.2
	1.40		<b>1.4</b>
1.60	1.60	1.6	1.6
	1.80		<b>1.8</b>
2.00	2.00	2.0	2.0
	2.24		<b>2.2</b>
2.50	2.50	2.5	2.5
	2.80		<b>2.8</b>
3.15	3.15	3.0	3.0
	3.55		<b>3.5</b>
4.00	4.00	4.0	4.0
	4.50		<b>4.5</b>
5.00	5.00	5.0	5.0
	5.60		<b>5.5</b>
6.30	6.30	6.0	6.0
	7.10		<b>7.0</b>
8.00	8.00	8.0	8.0
	9.00		<b>9.0</b>
10.00	10.00	10.0	10.0

0.1~1.00mm			
R		Ra	
R10	R20	Ra10	Ra20
0.100	0.100	0.10	0.10
	0.112		<b>0.11</b>
0.125	0.125	0.12	0.12
	0.140		<b>0.14</b>
0.160	0.160	0.16	0.16
	0.180		<b>0.18</b>
0.200	0.200	0.20	0.20
	0.224		<b>0.22</b>
0.250	0.250	0.25	0.25
	0.280		<b>0.28</b>
0.315	0.315	0.30	0.30
	0.355		<b>0.35</b>
0.400	0.400	0.40	0.40
	0.450		<b>0.45</b>
0.500	0.500	0.50	0.50
	0.560		<b>0.55</b>
0.630	0.630	0.60	0.60
	0.710		<b>0.70</b>
0.800	0.800	0.80	0.80
	0.900		<b>0.90</b>
1.000	1.000	1.00	1.00

## 1.1.1 公差因子

公差因子在国标GB1800—79中称为公差单位,它是计算标准公差的基本单位,用*i*(或*I*)表示,它是基本尺寸*D*的函数:

$$i = f(D)$$

式中的*D*用基本尺寸分段中每一主段落首尾两个尺寸的几何平均值,但在第一个尺寸分段小于或等于3毫米中,用1和3的几何平均值 $\sqrt{1 \times 3}$ 表示。

当基本尺寸小于或等于500毫米时:

$$i = 0.45\sqrt[3]{D} + 0.001D$$

式中*i*的单位为μm, *D*的单位为mm。

公差单位包括两项,第一项主要反映加工误差,第二项用于补偿和直径成正比的误差,如温度影响引起的测量误差和量规变形误差等。

当基本尺寸大于500毫米时:

$$i = 0.004D + 2.1$$

它表示了大尺寸的误差主要是温度引起的系统误差这一特点。