

全国高等农业院校教材

互换性与技术 测量应用手册

(第一版)

北京农业工程大学 主编

农业出版社

互换性与技术测量应用手册

48.62
农业出版社

全国高等农业院校教材

互换性与技术测量应用手册

(第 二 版)

北京农业工程大学主编

农 业 出 版 社

2960/11

全国高等农业院校教材
互换性与技术测量应用手册
(第二版)

北京农业工程大学主编

责任编辑 程致爱

农业出版社出版 (北京朝阳区东直门内大街)

新华书店北京发行所发行 天水新华印刷厂印刷

267×1092毫米 16 开本 18.25印张 388千字

1981年7月第1版 1989年5月第4版甘肃第1次印刷

印数 1—2,700册 定价 3.65元

ISBN 7-109-00200-4/TP·4

第二版前言

本手册自1981年7月出版以来，为配合《互换性与技术测量》课程的教学，各院校经过几年的教学实践，普遍反映基本上满足了教学要求；但对本手册进一步完善提出一些宝贵意见。近几年来又陆续颁布了一些新的国家标准，至目前与本课程有关的基础标准已全部修订，鉴此，将本手册进行了全面地修订。

本手册各部分内容已全部采用新的国家标准或部颁标准，个别标准为适应新、旧标准过渡，保留了新、旧标准对照，便于读者使用。

为使手册简明，删去了部分内容（机床夹具公差、锥度量规和几种心轴尺寸计算），增加了应用举例，便于自学。

本手册由何志刚、宋碧清、薛愈修订，全书由何志刚统编和审定。

在修订过程中，青海工农学院张纪恩同志对初稿部分内容作了修改，新疆石河子农学院徐步垣同志在审定时提了许多宝贵意见，北京农业工程大学张涛同志做了不少工作，在此一并致谢。

编者

1986年8月

第二版修订者

主编：何志刚（北京农业工程大学）

编者：宋碧清（北京农业工程大学）

薛 愈（河南农业大学）

第一版编者

主编：北京农业机械化学院 何志刚
编者：北京农业机械化学院 宋碧清
河南农学院 薛愈
沈阳农学院 李荣发
青海工农学院 张恩纪

目 录

一、光滑圆柱体的公差与配合	1
1. 国家标准 (简称国标) 公差与配合 (GB1800—79) 术语和定义	1
表 1-1 术语和定义	1
表 1-2 标准公差数值 (摘自GB1800—79)	2
2. 基本偏差的确定方法	3
表 1-3 轴的基本偏差数值 (摘自GB1800—79)	4
表 1-4 孔的基本偏差数值 (摘自GB1800—79)	7
表 1-5 孔的基本偏差换算规则应用	9
3. 孔、轴公差带与配合	9
表 1-6 优先、常用和一般用途的孔公差带 (摘自GB1801—79)	10
表 1-7 优先、常用和一般用途的轴公差带 (摘自GB1801—79)	11
表 1-8 基本偏差的选用	12
表 1-9 基孔制优先、常用配合 (摘自GB1801—79)	13
表 1-10 基轴制优先、常用配合 (摘自GB1801—79)	14
表 1-11 优先配合选用说明	15
表 1-12 公差等级的应用	15
表 1-13 公差等级与加工方法的关系	16
4. 公差与配合的选择	16
表 1-14 基准制、公差等级及配合的选择	17
表 1-15 尺寸至500mm孔、轴的极限偏差数值 (摘自GB1801—79)	19
表 1-16 基孔制与基轴制优先、常用配合极限间隙或极限过盈数值 (摘自GB1801—79)	42
5. 未注公差尺寸的极限偏差 (GB1804—79)	50
表 1-17 未注公差尺寸的极限偏差数值 (摘自GB1804—79)	50
6. “公差与配合”新、旧国标对照	52
表 1-18 各行业采用未注公差等级一览	52
表 1-19 新、旧国家标准公差等级对照	52
表 1-20 新、旧国家标准孔、轴公差带对照	53
表 1-21 旧国家标准和部分新国家标准基孔制间隙配合极限间隙数值对照 (摘自GB1801—79)	54
表 1-22 旧国家标准和部分新国家标准基孔制过渡配合极限间隙或极限过盈数值对照 (摘自GB1801—79)	59
表 1-23 旧国家标准和部分新国家标准基孔制过盈配合极限过盈数值对照 (摘自GB1801—79)	62
二、形状和位置公差	72
1. 形位公差在图样上使用的符号	72
表 2-1 形位公差各项目的符号	72
2. 形位公差在图样上使用的其它符号	72
表 2-2 其它代号	73
3. 形位公差符号的尺寸和比例推荐	73
表 2-3 形位公差符号画法、尺寸和比例推荐	73

4. 形位公差标注.....	74
表 2-4 几种典型的正、误标注示例.....	74
5. 形位公差等级.....	76
表 2-5 直线度、平面度 (摘自GB1184—80).....	76
表 2-6 圆度、圆柱度 (摘自GB1184—80).....	78
表 2-7 平行度、垂直度、倾斜度 (摘自GB1184—80).....	78
表 2-8 同轴度、对称度、圆跳动和全跳动 (摘自GB1184—80).....	79
表 2-9 位置度公差.....	81
6. 位置度公差值的计算.....	81
表 2-10 螺栓或螺钉连接位置度公差 (推荐).....	83
7. 形状和位置未注公差的规定.....	84
表 2-11 直线度、平面度未注公差 (摘自GB1184—80).....	84
表 2-12 同轴度、对称度未注公差 (摘自GB1184—80).....	84
表 2-13 各项未注公差的确定示例.....	85
8. 公差原则及其应用.....	87
三、表面粗糙度.....	95
1. 表面粗糙度的主要名词术语.....	95
表 3-1 评定表面粗糙度的主要名词术语 (摘自GB3505—83).....	95
2. 表面粗糙度的评定参数.....	97
表 3-2 表面粗糙度评定参数.....	98
表 3-3 取样长度的数值.....	98
表 3-4 R_a 的取样长度 l 与评定长度 l_n 的选用值.....	99
表 3-5 R_z 、 R_y 的取样长度 l 与评定长度 l_n 的选用值.....	99
表 3-6 S 、 S_m 和 t_p 、 C 的数值系列.....	99
3. 表面粗糙度的选用.....	100
表 3-7 轮廓的算术平均偏差 R_a 的数值 (摘自GB1031—83).....	100
表 3-8 微观不平度十点高度 R_z 、轮廓最大高度 R_y 的数值.....	101
表 3-9 表面粗糙度与孔、轴公差等级的关系.....	101
表 3-10 与常用、优先公差带相适应的表面粗糙度 R_a 值.....	102
表 3-11 表面粗糙度应用举例.....	103
表 3-12 各种加工方法可能达到的 R_a 值.....	104
表 3-13 根据尺寸公差 (IT) 与形状公差 (T) 确定表面粗糙度参数值.....	105
4. 表面粗糙度的代号 (符号) 及其标注.....	105
表 3-14 表面粗糙度符号.....	105
表 3-15 表面粗糙度 R_a 值的标注.....	105
表 3-16 表面粗糙度 R_y 、 R_z 值的标注.....	106
5. “GB1031—68” 表面光洁度等级转换为 “GB1031—83” 表面粗糙度 R_a 或 R_z 的参数值.....	106
表 3-17 表面光洁度的分级.....	106
表 3-18 按GB1031—68规定的等级选择参数 R_a 或 R_z 的数值的推荐值.....	107
四、滚动轴承的公差与配合.....	110
1. 滚动轴承的精度等级及其应用.....	110
表 4-1 滚动轴承精度分级.....	110
表 4-2 滚动轴承精度等级应用示例.....	110

2. 滚动轴承内圈内径与外圈外径的公差	110
表 4-3 滚动轴承内径(外径)及旋转精度的测量方法	111
表 4-4 向心轴承内圈公差(摘自GB307.1-84)	112
表 4-5 向心轴承外圈公差(摘自GB307.1-84)	113
3. 滚动轴承配合采用的基准制	114
4. 滚动轴承与轴和外壳孔配合的公差带	114
5. 滚动轴承配合的选择	114
表 4-6 与滚动轴承各级精度相配合的轴和壳体孔公差带	115
表 4-7 安装向心轴承和角接触轴承的轴的公差带(摘自GB275-84)	116
表 4-8 安装向心轴承和角接触轴承的外壳孔公差带(摘自GB275-84)	117
表 4-9 安装推力轴承的轴公差带(摘自GB275-84)	117
表 4-10 安装推力轴承的外壳孔公差带(摘自GB275-84)	118
表 4-11 轴和外壳孔的形位公差(摘自GB275-84)	118
表 4-12 配合表面的粗糙度(参考)	119
表 4-13 G级精度轴承与轴的配合(摘自GB275-84)	120
表 4-14 G级精度轴承与外壳(孔)的配合(摘自GB275-84)	121
表 4-15 E级精度轴承与轴的配合(摘自GB275-84)	122
表 4-16 E级精度轴承与外壳(孔)的配合(摘自GB275-84)	123
表 4-17 计算表	124
五、螺纹的公差与配合	128
1. 螺纹的种类、特点与用途	128
表 5-1 螺纹的种类、特点及用途	128
2. 螺纹的牙型符号、代号及标注	129
表 5-2 螺纹牙型符号、代号和标注示例	129
3. 螺纹的几何参数制造误差与螺纹互换性的关系	130
4. GB192-81普通螺纹基本牙型	132
表 5-3 普通螺纹的基本牙型规定	132
5. 普通螺纹直径与螺距系列	133
表 5-4 普通螺纹直径与螺距系列(摘自GB193-81)	134
6. 普通螺纹基本尺寸	135
表 5-5 普通螺纹基本尺寸(摘自GB196-81)	135
7. 普通螺纹公差与配合	138
表 5-6 内、外螺纹各直径公差等级	138
表 5-7 内螺纹小径公差值(TD ₁)	138
表 5-8 外螺纹大径公差值(Td)	139
表 5-9 内螺纹中径公差值(TD ₂)	139
表 5-10 外螺纹中径公差值(Td ₂)	140
表 5-11 内、外螺纹的基本偏差	142
表 5-12 镀层厚度系列(推荐)	143
表 5-13 螺纹旋合长度	144
8. 螺纹精度、旋合长度、公差带的关系	145
9. 螺纹公差带与配合的选择	145
表 5-14 内螺纹选用公差带	145
表 5-15 外螺纹选用公差带	145

表 5-16 普通螺纹偏差 (摘自GB2510—81)	146
10. 螺纹标记	156
11. 梯形螺纹的公差	157
表 5-17 梯形螺纹的基本尺寸 (摘自GB784—85)	157
表 5-18 梯形螺纹最大旋合长度推荐值	158
表 5-19 梯形螺纹公差 (摘自GB784—85)	158
12. 机床梯形螺纹丝杆、螺母精度和公差	159
表 5-20 丝杆、螺母精度分级	160
表 5-21 丝杆的大径、中径和小径公差 (摘自JB2386—81)	161
表 5-22 丝杆的螺距公差 (摘自JB2386—81)	162
表 5-23 分螺距误差的转角等分数 n (摘自JB2386—81)	162
表 5-24 丝杆的螺距公差 (摘自JB2386—81)	162
表 5-25 丝杆全长上、中径尺寸变动量的公差 (摘自JB2386—81)	163
表 5-26 丝杆中径跳动公差 (摘自JB2386—81)	163
表 5-27 非配作螺母的中径上偏差 (摘自JB2386—81)	164
表 5-28 丝杆的牙型半角极限偏差 (摘自JB2386—81)	164
表 5-29 螺母的大径和小径公差 (摘自JB2386—81)	164
表 5-30 丝杆和螺母的表面粗糙度 (光洁度) (摘自JB2386—81)	165
六、键与花键的公差与配合	169
1. 键	169
表 6-1 键联结的种类、特点及用途	169
表 6-2 键与轴槽、轮毂槽在宽度 b 的配合	170
表 6-3 平键和键槽剖面尺寸及公差 (摘自GB1095—79)	170
表 6-4 平键型式、尺寸及公差 (摘自GB1096—79)	171
表 6-5 半圆键、键和键槽剖面尺寸及公差 (摘自GB1038—79)	172
表 6-6 半圆键型式、尺寸及公差 (摘自GB1099—79)	173
表 6-7 楔键、键和键槽剖面尺寸及公差 (摘自GB1563—79)	174
表 6-8 楔键型式、尺寸及公差 (摘自GB1564—79)	175
表 6-9 平键及半圆键联结各表面的粗糙度 Ra 值 (推荐)	176
2. 花键	178
表 6-10 矩形花键基本尺寸系列	179
表 6-11 键槽的剖面尺寸	180
表 6-12 内、外花键的尺寸公差带 (摘自GB1144—87)	181
表 6-13 花键的位置度公差 (t_1) (摘自GB1144—87)	182
表 6-14 花键对称度和等分度公差 (t_2) (摘自GB1144—87)	182
表 6-15 花键各配合表面的粗糙度	182
表 6-16 矩形花键平行度公差 (t_2) (推荐)	183
表 6-17 圆柱直齿渐开线花键术语、代号及定义 (摘自GB3478.1—83)	187
表 6-18 渐开线花键基本参数	191
表 6-19 渐开线花键尺寸的计算公式 (摘自GB3478.1—83)	192
表 6-20 30°外花键大径基本尺寸系列 (摘自GB3478.1—83)	193
表 6-21 45°外花键大径基本尺寸系列 (摘自GB3478.1—83)	193
表 6-22 30°压力角内花键的主要尺寸 (摘自GB3478.2—83)	194
表 6-23 30°压力角外花键的主要尺寸 (摘自GB3478.2—83)	195

表 6-24	45°压力角内花键的主要尺寸 (摘自GB3478.2—83)	186
表 6-25	45°压力角外花键的主要尺寸 (摘自GB3478.2—83)	187
表 6-26	影响齿侧配合的参数	186
表 6-27	总公差 $(T+\lambda)$ 、综合公差 λ 、周节累积公差 F_p 和齿形公差 f_f (摘自GB3478.1—83) $m=2$	186
表 6-28	总公差 $(T+\lambda)$ 、综合公差 λ 、周节累积公差 F_p 和齿形公差 f_f (摘自GB3478.1—83) $m=2.5$	186
表 6-29	总公差 $(T+\lambda)$ 、综合公差 λ 、周节累积公差 F_p 和齿形公差 f_f (摘自GB3478.1—83) $m=3$	186
表 6-30	齿向公差 F_β (摘自GB3478.1—83)	187
表 6-31	齿侧配合种类	188
表 6-32	作用齿槽 E_v 下偏差和作用齿厚 S_v 上偏差 (摘自GB3478.1—83)	188
表 6-33	外花键小径 D_i 和大径 D_e 的上偏差 $es_v/\tan\alpha_D$ (摘自GB3478.1—83)	188
表 6-34	内花键小径 D_{ii} 极限偏差和外花键大径 D_{ee} 公差 (摘自GB3478.1—83)	188
表 6-35	齿根圆弧最小曲率半径 $R_{i\min}$ 和 $R_{e\min}$ (摘自GB3478.1—83)	188
七、渐开线圆柱齿轮精度		200
1. 渐开线圆柱齿轮有关参数		200
表 7-1	齿轮模数系列 (摘自GB1357—78)	203
2. 齿轮误差定义及代号		203
表 7-2	齿轮误差定义及代号 (摘自JB179—83)	206
3. 齿轮副误差定义及代号		212
表 7-3	齿轮副误差定义及代号 (摘自JB179—83)	212
4. 齿轮的精度等级及其选择		214
表 7-4	齿轮第Ⅰ公差组精度等级选择	214
表 7-5	各种机器采用的齿轮精度等级	215
表 7-6	圆柱齿轮精度等级的适用范围	215
5. 齿轮和齿轮副的公差组及检验组		215
表 7-7	齿轮公差及检验组	215
表 7-8	主要工艺误差因素对齿轮误差的影响	216
表 7-9	各机械部门所采用的检验组	217
表 7-10	径向综合公差 F''_i 值 (摘自JB179—83)	217
表 7-11	周节累积公差 F_p 值及K个周节累积公差 F_{pk} 值 (摘自JB179—83)	218
表 7-12	齿圈径向跳动公差 F_r 值 (摘自JB179—83)	219
表 7-13	公法线长度变动公差 F_w 值 (摘自JB179—83)	219
表 7-14	径向一齿综合公差 f''_i 值 (摘自JB179—83)	220
表 7-15	齿形公差 f_f 值 (摘自JB179—83)	220
表 7-16	周节极限偏差 $\pm f_{pt}$ 值 (摘自JB179—83)	221
表 7-17	基节极限偏差 $\pm f_{pb}$ 值 (摘自JB179—83)	222
表 7-18	齿向公差 F_β 值 (摘自JB179—83)	222
表 7-19	轴线平行度公差 f_x 及 f_y 值 (摘自JB179—83)	224
表 7-20	中心距极限偏差 $\pm f_d$ 值 (摘自JB179—83)	224
表 7-21	接触斑点 (摘自JB179—83)	224
6. 齿轮副侧隙的计算		225
表 7-22	油膜厚度系数 N 值	225

表 7-23 齿厚极限偏差 (摘自 JB179—83)	227
表 7-24 切齿时径向进刀公差值 b_r	227
表 7-25 K 值	227
表 7-26 标准齿轮分度圆弦齿厚和弦齿高	228
表 7-27 公法线长度的计算	229
表 7-28 假想齿轮系数 K ($\alpha_{on}=20^\circ$)	230
表 7-29 公法线长度 $\Delta L'$	230
7. 齿轮毛坯公差	230
表 7-30 齿坯公差 (摘自 JB179—83)	231
表 7-31 齿坯基准面径向和端面跳动公差 (摘自 JB179—83)	231
表 7-32 齿轮内孔公差等级和配合的选择 (推荐)	231
表 7-33 齿轮各表面的表面粗糙度 (推荐)	233
8. 齿轮精度和齿厚极限偏差图样标注	233
9. 渐开线圆柱齿轮精度标准 “JB179—83” 与圆柱齿轮传动公差标准 “JB179—60” 误差名称与代号对照	234
表 7-34 “JB179—83” 与 “JB179—60” 误差名称与代号	234
10. 新、旧齿轮精度标准的过渡	235
表 7-35 新、旧齿轮精度标准 “级套级” 有关公差值对比	235
表 7-36 圆柱齿轮传动保证侧隙 (摘自 JB179—80)	236
表 7-37 固定弦齿厚偏差	236
表 7-38 齿厚极限偏差新、旧标准对照 (参考)	237
八、光滑极限量规	244
1. 量规适用范围	244
2. 量规的种类	244
3. 量规公差及公差带	244
表 8-1 IT6—IT16 级工作量规制造公差和位置要素	245
4. 光滑极限量规的结构及尺寸	246
表 8-2 光滑量规的结构型式	247
表 8-3 锥柄测头塞规外形尺寸	249
表 8-4 通端测头外形尺寸	249
表 8-5 止端测头外形尺寸	250
表 8-6 手柄的外形尺寸	250
表 8-7 锥柄测头单头塞规外形尺寸	251
表 8-8 锥柄测头外形尺寸	251
表 8-9 套式塞规外形尺寸	252
表 8-10 套式塞规测头外形尺寸	252
表 8-11 双头塞规用手柄外形尺寸	253
表 8-12 通端塞规用手柄外形尺寸	253
表 8-13 止端塞规用手柄外形尺寸	254
表 8-14 套式塞规用螺钉外形尺寸	254
表 8-15 套式塞规用销子外形尺寸	254
表 8-16 片形双头塞规外形尺寸	255
表 8-17 片形双头卡规外形尺寸	255
表 8-18 片形单头卡规外形尺寸	256

表 8-19 圆片形单头卡规外形尺寸	288
5. 技术要求	287
表 8-20 量规表面粗糙度	287
6. 量规尺寸偏差的计算	287
表 8-21 量规尺寸偏差计算公式	287
九、综合量规	288
1. 基本尺寸	288
表 9-1 测量要素的基本尺寸	288
2. 综合量规的公差带	288
表 9-2 综合量规测量要素公差带与零件被测要素公差带相互关系	288
表 9-3 综合量规定位要素公差带与零件基准要素公差带相互关系	287
3. 综合量规公差带的位置参数 F 值	287
表 9-4 F 值的计算公式	288
4. 综合量规公差值	288
表 9-5 综合量规定位要素的尺寸公差等级 (包括磨损极限)	288
表 9-6 综合量规测量要素的尺寸公差等级 (包括磨损极限)	288
表 9-7 综合量规测量要素的位置公差	288
表 9-8 综合量规平面定位要素的位置公差	288

一、光滑圆柱体的公差与配合

1. 国家标准 (简称国标) 公差与配合 (GB1800—79) 术语和定义 表 1-1 为 国标 (GB1800—79) 公差与配合术语和定义。

表 1-1 术语和定义

术 语	定 义
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, 对所有基本尺寸数值虽然不相同, 但被认为具有同等的精确程度。 标准公差20级, 各等级代号用阿拉伯字母表示, 从01至18等级依次降低。
标准公差	国家标准中用以确定公差带大小的任一公差, 以代号IT表示。各级标准公差数值见表 1—2。
基本偏差	国家标准中用以确定公差带相对于零线位置的上偏差或下偏差, 一般为靠近零线的那个偏差, 分别用拉丁字母表示, 大写为孔的基本偏差代号, 小写为轴的基本偏差代号。 孔: A B C CD D E EF F FG G H J Js K M N P R S T U V X Y Z ZA ZB ZC 轴: a b cd d e ef f fg g h j js k m n p r s t u v x y z za zb zc
零 线	在公差带图中, 确定偏差的一条基准直线, 即零偏差线。通常零线表示基本尺寸的终止线。
公 差 带	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。
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 (一般情况下优先采用基孔制)。
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。

(续)

术 语	定 义												
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。国标中规定有间隙、过渡和过盈三类配合。如图 基 孔 制 基 轴 制 基孔制和基轴制各类配合												
配合代号	用孔、轴公差带字母表示，写成分数形式，分子代表孔，分母代表轴，如 <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td><td>间隙配合</td><td>过渡配合</td><td>过盈配合</td></tr> <tr> <td>基孔制</td><td>$\phi 40 \frac{H8}{f7}$</td><td>$\phi 25 \frac{H7}{k6}$</td><td>$\phi 30 \frac{H7}{s6}$</td></tr> <tr> <td>基轴制</td><td>$\phi 40 \frac{D9}{h9}$</td><td>$\phi 25 \frac{M7}{h6}$</td><td>$\phi 30 \frac{U7}{h8}$</td></tr> </table>		间隙配合	过渡配合	过盈配合	基孔制	$\phi 40 \frac{H8}{f7}$	$\phi 25 \frac{H7}{k6}$	$\phi 30 \frac{H7}{s6}$	基轴制	$\phi 40 \frac{D9}{h9}$	$\phi 25 \frac{M7}{h6}$	$\phi 30 \frac{U7}{h8}$
	间隙配合	过渡配合	过盈配合										
基孔制	$\phi 40 \frac{H8}{f7}$	$\phi 25 \frac{H7}{k6}$	$\phi 30 \frac{H7}{s6}$										
基轴制	$\phi 40 \frac{D9}{h9}$	$\phi 25 \frac{M7}{h6}$	$\phi 30 \frac{U7}{h8}$										

表1-2 标准公差数值

(摘自GB1800—79)

基本尺寸 (mm)	公差等级																			
	IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
							7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600	2500
	μm													mm						
≤3	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.10	0.14	0.25	0.40	0.60	1.0	1.4
>3~6	0.4	0.6	1	1.6	2.5	4	6	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.2	1.8
>6~10	0.4	0.6	1	1.6	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.5	2.2
>10~18	0.5	0.8	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.8	2.7
>18~30	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.1	3.3
>30~50	0.6	1	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.5	3.9
>50~80	0.8	1.2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.30	0.46	0.74	1.20	1.90	3.0	4.6

(续)

公差等级 公差值 基本尺寸 (mm)	IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
							7i	10i	16i	25i	40i	64i	100i	160i	250i	400i	640i	1000i	1600i	2500i
	μm													mm						
>60~120	1	1.5	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.40	2.20	3.5	5.4
>120~180	1.2	2	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.0	6.3
>180~250	2	3	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.6	7.2
>250~315	2.5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0.52	0.81	1.30	2.10	3.20	5.2	8.1
>315~400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0.57	0.89	1.40	2.30	3.60	5.7	8.9
>400~500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0.63	0.97	1.55	2.50	4.00	6.3	9.7

注: 1. IT5~IT8的公差单位*i*按下式计算: $i = 0.45\sqrt[3]{D} + 0.001D$;

2. IT01, IT0和IT1的公差值(μm), 分别按下式计算: $0.3 + 0.003D$, $0.5 + 0.012D$, $0.8 + 0.020D$;

3. IT2~IT4的公差值在IT1和IT5之间近似值呈几何级数 $(IT1) \left(\frac{IT5}{IT1} \right)^{\frac{1}{4}}$; $(IT1) \left(\frac{IT5}{IT1} \right)^{\frac{1}{4}}$;

4. 以上各式, D ——基本尺寸的分段计算值(mm), i ——公差单位(μm);

5. 基本尺寸小于1mm时, 无IT14至IT18。

2. 基本偏差的确定方法 从国家标准(GB1800—79)可知孔的基本偏差是从轴的基本偏差换算而来, 换算前提是基孔制与基轴制同名配合, 其配合性质相同。例如: 孔的基本偏差代号F对应轴的基本偏差代号f, 使基轴制形成的配合(F6/h5、F9/h9)与基孔制形成的配合(H6/f5、H9/f9)性质相同。

在具体选用配合时, 由于要按工艺等价原则, 并根据公差等级高低, 有时用孔比轴低一级, 有时用孔、轴同级。因此孔的基本偏差按通用和特殊两种规则进行换算得到。

由表1-3和表1-4可以看出, 从A到H孔的基本偏差(EI)和相应的轴的基本偏差(es)绝对值相同, 而符号相反, 且等于最小间隙, 故不论孔、轴是否采用同一公差等级的配合, 均按 $EI = -es$ (通用规则)来确定基本偏差的数值及代号。它所形成的基孔制和基轴制的配合性质完全相同。

对J到ZC其基本偏差(ES), 按照工艺等价原则, 标准公差大于IT8级的K、M、N和大于IT7级的P到ZC, 一般孔、轴采用同一公差等级的配合, 如 $\phi 25H8/p8$, 或 $\phi 25P8/h8$, 即按 $ES = -ei$ (通用规则)来选取基本偏差代号。

当标准公差小于或等于IT8级的J、K、M、N和小于或等于IT7级的P到ZC, 考虑公差等级高的孔比同级的轴加工困难, 根据工艺等价原则, 推荐采用孔的公差等级比轴低一级的配合, 如 $\phi 25H6/n5$ 或 $\phi 25N6/h5$, 此时ES和ei的绝对值相差一个 Δ 值, 即 $ES = -ei + \Delta$ (特殊规则)。其中 Δ 为某一公差等级的孔与比它高一级的轴相配合时, 它们标准公差数值之差。

综上所述,为使基孔制与基轴制同名配合的配合性质相同,孔的基本偏差换算原则归纳见表1-5。

表1-3 轴的基本偏差数值

(摘自GB1800—79)

单位: μm

基本偏差	上 偏 差 es											js
代 号	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	
公差等级 基本尺寸 (mm)	所 有 等 级											
≤ 3	-270	-140	-60	-34	-20	-14	-10	-6	-4	-2	0	
$> 3 \sim 6$	-270	-140	-70	-46	-30	-20	-14	-10	-6	-4	0	
$> 6 \sim 10$	-280	-150	-80	-56	-40	-25	-13	-13	-8	-5	0	
$> 10 \sim 14$	-290	-150	-95	—	-50	-32	—	-16	—	-6	0	
$> 14 \sim 18$												
$> 18 \sim 24$	-300	-160	-110	—	-65	-40	—	-20	—	-7	0	
$> 24 \sim 30$												
$> 30 \sim 40$	-310	-170	-120	—	-80	-50	—	-25	—	-9	0	
$> 40 \sim 50$	-320	-180	-130	—	—	—	—	—	—	—	—	
$> 50 \sim 65$	-340	-190	-140	—	-100	-60	—	-30	—	-10	0	
$> 65 \sim 80$	-360	-200	-150	—	—	—	—	—	—	—	—	
$> 80 \sim 100$	-380	-220	-170	—	-120	-72	—	-36	—	-12	0	
$> 100 \sim 120$	-410	-240	-180	—	—	—	—	—	—	—	—	
$> 120 \sim 140$	-460	-260	-200	—	-145	-85	—	-43	—	-14	0	
$> 140 \sim 160$	-520	-280	-210	—	—	—	—	—	—	—	—	
$> 160 \sim 180$	-580	-310	-230	—	—	—	—	—	—	—	—	
$> 180 \sim 200$	-660	-340	-240	—	-170	-100	—	-50	—	-15	0	
$> 200 \sim 225$	-740	-380	-260	—	—	—	—	—	—	—	—	
$> 225 \sim 250$	-820	-420	-280	—	—	—	—	—	—	—	—	
$> 250 \sim 280$	-920	-430	-300	—	-190	-110	—	-56	—	-17	0	
$> 280 \sim 315$	-1050	-540	-330	—	—	—	—	—	—	—	—	
$> 315 \sim 355$	-1200	-600	-360	—	-210	-125	—	-62	—	-18	0	
$> 355 \sim 400$	-1350	-680	-400	—	—	—	—	—	—	—	—	
$> 400 \sim 450$	-1500	-760	-440	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0	
$> 450 \sim 500$	-1650	-840	-480	—	—	—	—	—	—	—	—	

注: 1. 基本尺寸小于1mm时, 各级的a和b均不采用;

2. js 的数值, 对于IT7至IT11, 若IT的数值(μm)为奇数, 则取 $js = \pm \frac{IT-1}{2}$ 。