



精密机械 及 仪表零件 手册

■ 庞振基 主编

■ 机械工业出版社



02

精密机械及仪表零件手册

庞振基 主编



机械工业出版社

(京) 新登字054号

本手册是根据机械电子工业部审定的高等工业学校《精密机械零件课程教学基本要求》、《仪表结构设计基础课程教学基本要求》，为满足教学需要而编写的。

本手册内容包括：一般标准、规范和常用数据；机械制图；材料、热处理和表面精饰；公差与配合、形位公差和表面粗糙度；螺纹与联接；弹性元件；齿轮传动；轴承；分度等九章和附录。

本手册简明、扼要、适用性强，是一本较好的教学用工具书。该书可供高等工业学校精密仪器仪表类和精密机械类各专业使用，也可供电视大学、职工大学、函授、中等专业学校等有关专业师生和工程技术人员参考使用。

精密机械及仪表零件手册

庞振基 主编

责任编辑：贡克勤 版式设计：王 颖

封面设计：方 芬 责任校对：肖新民

责任印制：

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码：100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京市房山区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092¹/₁₆·印张28¹/₄·字数677千字

1993年7月北京第1版·1993年7月北京第1次印刷

印数 0 001—4 000·定价：30.00元

ISBN 7-111-03385-X/TH·378

前 言

为了满足高等工业学校精密仪器仪表及精密机械类各专业学生学习精密机械零件、仪表机构设计基础、仪表零件及机构和精密机械设计基础等课程的需要,在进行精密仪器仪表和精密机械设计时,使学生能更好地熟悉和严肃认真地贯彻国家座标和专业标准,正确地运用一般设计规范和技术资料,我们编写了此本手册。

本手册的内容,绝大部分依据我国的国家标准和专业标准,并力图采用最新资料,例如某些材料、弹性元件、渐开线圆柱齿轮精度和齿条精度等,都属于近一、二年颁布的最新标准。选编时,凡1991年底以前业经批准的有关标准尽量入选;对于少数尚未有正式标准的,如弹簧管等,考虑到目前教学上需要,根据有关专业标准适量列入部分内容,以供使用时参考。

材料、公差与配合、形位公差等部分章节的表格中,应用举例或适用范围一栏内所列内容,并非完全是标准本文,而是编者针对本手册适用的专业类型,参阅有关资料编写的,并努力做到简明扼要,准确易查,以便读者选用时参考。

考虑到精密仪器仪表及精密机械结构设计的特点,同时又顾及手册的篇幅不宜过大,故手册中只选取了教学上和结构设计中常用的尺寸范围。例如:螺钉直径只选用了10mm以下;齿轮传动只选精度等级为5、6、7、8级和模数在0.1~6mm范围;滚动轴承只选用了内径在60mm以下等等。

考虑到我国目前公差与配合、表面粗糙度以及渐开线圆柱齿轮传动公差等新、旧标准正处于过渡阶段,为了便于对照使用,分别在有关章节内列有:基本尺寸1~500mm新、旧国标轴、孔公差带对照表;旧国标与新国标的 R_a 、 R_z 参数值过渡的对照表;渐开线圆柱齿轮新、旧标准误差代号对照表等,以备查用。

本手册除可用作学习精密机械零件等课程的辅助教材外,尚可用于学习机械制图、机械原理、公差与技术测量等课程,以及作为进行精密仪器仪表和精密机械结构设计的工具书。

本手册由庞振基教授主编。

参加手册编写工作的有:天津大学庞振基(一般标准、规范及常用数据,机械制图,弹性元件);北京理工大学王惠敏(材料、热处理及表面精饰);天津大学古连华(公差与配合、形位公差及表面粗糙度);天津大学徐康德(螺纹与联接);北京理工大学丁伯瑜(齿轮传动);北京理工大学王仲彬(轴承,分度)。

本手册经清华大学吴宗泽教授审阅并提出宝贵的意见和建议,这对进一步完善书稿帮助颇大,编者在此表示衷心感谢。

在手册编写过程中,曾先后得到京、津、沪、沈地区许多设计院、研究所、工厂和高等院校等单位的热情支持和协助,编者对此表示深切的谢意。

由于手册涉及面较广,加之调查研究和资料的收集工作尚不够充分,书中可能存在不妥、不足之处,敬希广大读者予以批评指正。

编 者

1992.3.16

目 录

前言

第一章 一般标准、规范和常用数据1

一、一般标准、规范1

表1-1-1 标准尺寸(GB2822—81).....1

表1-1-2 锥度与锥角系列(GB157—89).....2

表1-1-3 棱体的角度与斜度(GB4096—83)4

表1-1-4 圆锥角公差数值(GB11334—89)5

表1-1-5 未注公差角度的极限偏差(GB11335—89).....6

表1-1-6 中心孔(GB145—85).....7

表1-1-7 T形槽(GB158—84).....8

表1-1-8 砂轮越程槽(GB6403.5—86)9

表1-1-9 球面半径(GB6403.1—86).....10

表1-1-10 滚花(GB6403.3—86)10

表1-1-11 零件倒圆与倒角(GB6403.4—86)11

表1-1-12 插齿空刀槽.....11

表1-1-13 不可调整燕尾形连接尺寸.....12

表1-1-14 按槽外平面连接的燕尾轮廓角、高度及宽度尺寸的偏差.....12

表1-1-15 按槽的内平面接合的燕尾形连接尺寸和截面形状.....14

表1-1-16 按槽内平面连接的燕尾轮廓角、高度及宽度尺寸的偏差.....15

表1-1-17 最小壁厚.....16

表1-1-18 铸造过渡斜度.....16

表1-1-19 铸造内圆角.....16

表1-1-20 铸造外圆角.....17

表1-1-21 塑料零件外形尺寸与最佳壁厚的关系.....17

表1-1-22 塑料零件的最小壁厚.....18

表1-1-23 塑料零件孔的尺寸关系(最小值)18

表1-1-24 塑料零件螺纹孔的尺寸关系(最小值)19

表1-1-25 塑料零件孔深小于2倍孔径时的最小孔径.....19

表1-1-26 塑料零件不同表面的斜度.....19

表1-1-27 塑料零件的加强肋.....19

表1-1-28 塑料零件尺寸公差.....20

二、常用数据.....21

表1-2-1 常用材料的密度21

表1-2-2 常用材料的弹性模量及泊松比22

表1-2-3 常用材料的摩擦系数23

表1-2-4 滚动摩擦力臂 k 24

表1-2-5 轴承摩擦系数24

表1-2-6 金属和合金的线胀系数 $\alpha \times 10^{-6}(1/^{\circ}\text{C})$ 25

表1-2-7 非金属材料线胀系数25

表1-2-8 黑色金属硬度对照表26

表1-2-9 常用截面的几何及力学特性27

表1-2-10 机械传动效率的概略值.....29

表1-2-11 各种传动的传动比概略值.....31

表1-2-12 钢、灰铸铁和轻金属的平均极限强度.....31

第二章 机械制图32

一、一般规定.....32

表2-1-1 图纸幅面尺寸(GB4457.1—84).....32

表2-1-2 图样比例(GB4457.2—84).....32

表2-1-3 图线(GB4457.4—84).....33

表2-1-4 剖面符号(GB4457.5—84).....35

二、常用零件的规定画法.....35

表2-2-1 螺纹及螺纹紧固件画法(GB4459.1—84)35

表2-2-2 齿轮画法(GB4459.2—84).....37

表2-2-3 弹簧的画法(GB4459.4—84).....39

三、尺寸的注法.....41

表2-3-1 尺寸数字、尺寸线和尺寸界线(GB4458.4—84).....41

表2-3-2 标注尺寸的符号(GB4458.4

—84)	45	表3-1-6 铬轴承钢(YB(T)1—80)	66
表2-3-3 各种孔的尺寸注法(GB4458.4		表3-1-7 银亮钢	67
—84)	46	表3-1-8 不锈钢棒(GB1220—84)	68
表2-3-4 螺纹的标注方法(GB4459.1—		(二) 铸铁、铸钢	69
84)	47	表3-1-9 灰铸铁件(GB9439—88)	69
表2-3-5 尺寸简化注法(GB4458.4		表3-1-10 一般工程用铸造碳钢(GB5676	
—84)	47	—85)	70
四、尺寸公差与配合注法	49	二、有色金属材料	70
表2-4-1 零件图中注法(GB4485.5		(一) 铜及铜合金	70
—84)	49	表3-2-1 常用黄铜加工产品力学性能	
表2-4-2 装配图中的标注(GB4485.5—		(GB4424~4426—84、GB	
84)	50	2041—89、GB2060—89)	70
五、中心孔表示法	51	表3-2-2 常用青铜加工产品力学性能	72
表2-5-1 中心孔的符号(GB4459.5		表3-2-3 白铜	76
—84)	51	表3-2-4 铸造铜合金(GB1176—87)	78
表2-5-2 中心孔符号的标注(GB4459.5		(二) 铝及铝合金	81
—84)	52	表3-2-5 工业纯铝及变形铝合金的力	
六、机构运动简图符号(GB4460—84)	52	学性能(GB3191—82、GB	
表2-6-1 机构构件的运动	52	6893—86、GB4437—84)	81
表2-6-2 运动副	52	表3-2-6 铸造铝合金(GB1173—86)	84
表2-6-3 构件及其组成部分的连接	52	三、非金属材料	86
表2-6-4 多杆构件及其组成部分	53	表3-3-1 工程塑料	86
表2-6-5 凸轮机构	53	表3-3-2 聚四氟乙烯	88
表2-6-6 槽轮机构和棘轮机构	54	表3-3-3 层压棒(GB5133—85)	89
表2-6-7 摩擦轮传动	54	表3-3-4 工业有机玻璃	90
表2-6-8 带传动	54	表3-3-5 工业用硫化橡胶板(GB5574	
表2-6-9 齿轮机构	55	—85)	90
表2-6-10 螺杆传动	56	四、热处理	92
表2-6-11 联轴器、制动器及离合器	56	(一) 钢的热处理	92
表2-6-12 轴承	56	表3-4-1 钢的常用热处理方法及应用	92
表2-6-13 弹簧	57	表3-4-2 钢的化学热处理方法及应用	92
表2-6-14 原动机	57	(二) 有色金属的热处理方法及应用	93
第三章 材料、热处理和表面精饰	58	表3-4-3 有色金属的热处理方法及	
一、黑色金属材料	58	应用	93
(一) 钢	58	五、表面精饰	93
表3-1-1 碳素结构钢(GB700—88)	58	(一) 电镀、氧化和磷化	93
表3-1-2 优质碳素结构钢(GB699		1. 使用条件和外观分类	93
—88)	60	表3-5-1 使用条件的分类	93
表3-1-3 合金结构钢(GB3077—88)	63	表3-5-2 外观的分类	93
表3-1-4 工具钢(GB1298—86、GB		2. 电镀	94
1299—85、GB9943—88)	65	表3-5-3 常用金属镀层	94
表3-1-5 易切削钢(GB8731—88)	66	3. 氧化、磷化	95

表3-5-4 常用的金属氧化、磷化膜层	95	配合的极限偏差	134
(二) 仪器仪表金属件涂覆层	96	表4-1-18 基本尺寸0.1~1mm基轴制	
1. 涂覆层的分类和代号	96	配合的极限偏差	135
表3-5-5 涂覆层的分类、代号 (ZBY		二、形状和位置公差	136
244.1—84)	96	(一) 形状和位置公差的代号及其标注	
2. 涂覆层在技术文件上的编写方法		(GB1182—80)	136
和标注 (ZBY244.1—84)	97	表4-2-1 形位公差符号	136
第四章 公差与配合、形位公差和		表4-2-2 形位公差的标注方法	136
表面粗糙度	98	(二) 形状和位置公差的公差带定义、	
一、公差与配合	98	示例及其说明 (GB1183—80)	143
(一) 公差等级及其选用	98	表4-2-3 形状公差带的定义、示例	
表4-1-1 基本尺寸至500mm标准公差		及其说明	143
数值 (GB1800—79)	98	表4-2-4 位置公差带的定义、示例	
表4-1-2 公差等级的应用范围	98	及其说明	145
表4-1-3 公差等级的选用	99	(三) 形状和位置公差的公差值	
表4-1-4 公差等级与加工方法的关系	100	(GB1184—80) 及其应用举例	155
表4-1-5 新、旧国标公差等级对照表	101	表4-2-5 直线度、平面度公差值	155
(二) 基本偏差代号及其选用	101	表4-2-6 圆度、圆柱度公差值	156
表4-1-6 孔、轴各种基本偏差的特		表4-2-7 平行度、垂直度、倾斜度	
性及应用	102	公差值	157
(三) 孔、轴公差带及其极限偏差	104	表4-2-8 同轴度、对称度、圆跳动、	
表4-1-7 基本尺寸至500mm轴公差		全跳动公差值	158
带极限偏差	104	表4-2-9 位置度数系	159
表4-1-8 基本尺寸至500mm孔公差		表4-2-10 直线度、平面度未注公差值	159
带极限偏差	113	表4-2-11 同轴度、对称度未注公差值	159
表4-1-9 基本尺寸至18mm轴公差带		(四) 形位公差值的选用原则和规定	159
极限偏差	121	表4-2-12 形位公差值的选用原则和	
表4-1-10 基本尺寸至18mm孔公差		规定	159
带极限偏差	123	三、表面粗糙度	160
(四) 未注公差尺寸的极限偏差	124	(一) 评定表面粗糙度的参数及其数	
表4-1-11 基本尺寸至500mm未注公		值系列 (GB1031—83)	160
差尺寸的极限偏差	125	表4-3-1 轮廓算术平均偏差 R_a 的数值	160
(五) 配合及其选用	126	表4-3-2 微观不平度十点高度 R_z 、	
表4-1-12 基孔制优先、常用配合	126	轮廓最大高度 R_y 的数值	161
表4-1-13 基轴制优先、常用配合	126	(二) 取样长度 l 与评定长度 l_n 的选	
表4-1-14 基本尺寸至500mm优先、常用		用值 (GB1031—83)	161
配合极限间隙或极限过盈	127	表4-3-3 R_a 的取样长度 l 与评定长度	
表4-1-15 优先配合的选用	132	l_n 的选用值	161
(六) “公差与配合”新、旧国标对照	133	表4-3-4 R_z 、 R_y 的取样长度 l 与评	
表4-1-16 基本尺寸至500mm新、旧国		定长度 l_n 的选用值	162
标轴、孔公差带对照表	133	(三) 表面粗糙度参数值的选用	162
表4-1-17 基本尺寸0.1~1mm基孔制		表4-3-5 表面粗糙度参数值的选定	

原则	162	表5-1-11 光学仪器目镜螺纹尺寸 (GB10158—88)	186
表4-3-6 表面粗糙度参数值与尺寸公差等级和形状公差的对应关系	163	(四) 梯形螺纹	191
表4-3-7 旧国标与新国标的 R_a 、 R_z 参数值过渡的对照表	164	表5-1-12 梯形螺纹的基本尺寸 (GB5796.3—86)	191
表4-3-8 表面粗糙度的适用范围	164	表5-1-13 梯形螺纹旋合长度 (GB5796.4—86)	191
表4-3-9 不同加工方法可能达到的表面粗糙度	166	表5-1-14 梯形螺纹的公差带 (GB5796.4—86)	192
(四) 表面粗糙度代号及其注法 (GB131—83)	169	表5-1-15 梯形螺纹公差带的选用及标记(GB5796.4—86)	192
表4-3-10 零件表面粗糙度的符号	169	(五) 机床梯形螺纹丝杠、螺母精度 (JB2886—81)	192
表4-3-11 R_a 值的标注方法	169	表5-1-16 丝杠的螺旋线公差	192
表4-3-12 R_y 、 R_z 值的标注方法	169	表5-1-17 丝杠的螺距公差	193
表4-3-13 图样上的标注方法	170	表5-1-18 丝杠的牙型半角极限偏差和全长上中径尺寸变动量的公差	193
第五章 螺纹与联接	173	表5-1-19 丝杠中径跳动公差	193
一、螺纹	173	表5-1-20 丝杠的大径、中径、小径和螺母的大径、小径公差	194
(一) 普通螺纹	173	表5-1-21 非配作螺母的中径公差	195
表5-1-1 普通螺纹的直径与螺距系列 (GB193—81)	173	(六) 管螺纹	195
表5-1-2 普通螺纹的基本牙型和基本尺寸(GB192—81、GB196—81)	174	表5-1-22 管路旋入端用普通螺纹尺寸系列	195
表5-1-3 普通螺纹旋合长度(GB197—81)	176	表5-1-23 用螺纹密封的管螺纹(GB 7306—87)	195
表5-1-4 普通螺纹的公差带(GB197—81)	176	表5-1-24 非螺纹密封的管螺纹(GB 7307—87)	197
表5-1-5 螺纹公差带的选用及标记 (GB197—81)	177	二、螺纹零件结构要素	198
表5-1-6 普通螺纹的极限偏差 (GB2516—81)	178	表5-2-1 普通螺纹的螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角	198
(二) 光学仪器特种细牙螺纹 (ZB N30 006—88)	182	表5-2-2 螺栓、螺钉的拧入深度、螺纹余留长度、伸出螺母末端的长度	199
表5-1-7 光学仪器特种细牙螺纹的基本尺寸	182	表5-2-3 紧固件用通孔及沉孔(GB 152.1~4—88)	199
表5-1-8 光学仪器特种细牙螺纹旋合长度	184	表5-2-4 搬手空间	200
表5-1-9 光学仪器特种细牙螺纹公差带的选用及标记	184	三、联接件	201
表5-1-10 光学仪器特种细牙螺纹极限偏差	185	(一) 螺栓、螺母	201
(三) 光学仪器目镜螺纹尺寸	186	表5-3-1 六角头螺栓—A级(GB5782—86)、六角头螺栓—全螺纹	

—A级(GB5783—86)	201	6172—86)	210
表5-3-2 T形槽用螺栓(GB37—88)	202	表5-3-16 小六角特扁细牙螺母(GB808	
表5-3-3 等长双头螺柱B级(GB901—		—88).....	211
88)	202	表5-3-17 嵌装圆螺母(GB809—88)	211
(二) 螺钉	203	表5-3-18 小圆螺母(GB810—88)、	
表5-3-4 开槽圆柱头螺钉(GB65—85)	203	圆螺母(GB812—88)	212
表5-3-5 开槽盘头螺钉(GB67—85)、		表5-3-19 端面带孔圆螺母(GB815	
十字槽盘头螺钉(GB818—		—88), 侧面带孔圆螺母	
85)	203	(GB816—88)	213
表5-3-6 开槽沉头螺钉(GB68—85)、		(四) 垫圈	213
开槽半沉头螺钉(GB69—		表5-3-20 小垫圈—A级(GB848—	
85)、十字槽沉头螺钉(GB		85)、平垫圈(倒角型)—	
819—85)、十字槽半沉头		A级(GB97.1~2—85)	213
螺钉(GB820—85).....	204	表5-3-21 轻型弹簧垫圈(GB859—	
表5-3-7 内六角圆柱头螺钉(GB70		87)、标准型弹簧垫圈	
—85)	205	(GB93—87).....	214
表5-3-8 开槽锥端紧定螺钉(GB71—		表5-3-22 鞍形弹性垫圈(GB860—87)	214
85)、开槽平端紧定螺钉		表5-3-23 外舌止动垫圈(GB856—88)	215
(GB73—85)	205	表5-3-24 圆螺母用止动垫圈(GB858	
表5-3-9 开槽锥端定位螺钉(GB72—		—88).....	215
88)	206	(五) 挡圈	216
表5-3-10 开槽盘头定位螺钉(GB		表5-3-25 锥销锁紧挡圈(GB883—	
828—88)、开槽圆柱端定位		86)、螺钉锁紧挡圈(GB	
螺钉(GB829—88)	207	884—86)	216
表5-3-11 开槽圆柱头轴位螺钉		表5-3-26 轴肩挡圈(GB886—86)	217
(GB830—88)、开槽无头轴		表5-3-27 螺钉紧固轴端挡圈(GB	
位螺钉(GB831—88)、开槽		891—86)、螺栓紧固轴端挡	
球面圆柱头轴位螺钉(GB		圈(GB892—86)	218
946—88)	207	表5-3-28 孔用弹性挡圈(GB893.1~	
表5-3-12 开槽大圆柱头螺钉(GB		2—86)	219
833—88)、开槽球面大圆柱		表5-3-29 轴用弹性挡圈(GB894.1~	
头螺钉(GB947—88)	208	2—86)	221
表5-3-13 滚花高头螺钉(GB834—		表5-3-30 孔用(轴用)钢丝挡圈	
88)、滚花平头螺钉(GB		(GB895.1~2—86).....	223
835—88)	209	表5-3-31 开口挡圈(GB896—86)	225
表5-3-14 开槽盘头不脱出螺钉(GB		表5-3-32 夹紧挡圈(GB960—86)	226
837—88)、开槽沉头不脱		(六) 销	226
出螺钉(GB948—88)	209	表5-3-33 圆锥销(GB117—86)	226
(三) 螺母	210	表5-3-34 圆柱销(GB119—86)	227
表5-3-15 1型六角螺母—A和B级		表5-3-35 销轴(GB882—86)	227
(GB6170—86)、六角薄螺		(七) 键	228
母—A和B级—倒角(GB		表5-3-36 平键(GB1096—96)	

(1990年确认)	228
表5-3-37 导向平键(GB1097—79)	
(1990年确认)	230
表5-3-38 薄型平键(GB1566—79、	
GB1567—79)(1990年确认)	231
表5-3-39 半圆键(GB1098—79、GB	
1099—79)(1990年确认)	232
表5-3-40 键槽宽度 b 的公差带	232
表5-3-41 楔键(GB1563—79、GB	
1564—79、GB1565—79)	
(1990年确认)	233
(八) 铆钉	234
表5-3-42 半圆头铆钉(GB867—86)	234
表5-3-43 沉头铆钉(GB869—86)、半	
沉头铆钉(GB870—86)、	
沉头半空心铆钉(GB1015—	
86)	234
表5-3-44 扁圆头铆钉(GB871—86)、	
扁圆头半空心铆钉(GB873	
—86)	235
表5-3-45 扁平头铆钉(GB872—86)、	
扁平头半空心铆钉(GB875	
—86)	236
表5-3-46 空心铆钉(GB876—86)	236
第六章 弹性元件	237
一、圆柱螺旋弹簧	237
(一) 冷卷圆柱螺旋拉伸弹簧(GB	
1239.1—89)	237
1. 拉簧端部结构型式	237
表6-1-1 拉簧端部结构型式	237
2. 材料	238
表6-1-2 拉簧材料名称及标准号	238
3. 技术要求	238
表6-1-3 α 值	238
表6-1-4 β 值	239
表6-1-5 拉簧刚度 F' 的极限偏差	239
表6-1-6 拉簧外径 D_2 的极限偏差	239
表6-1-7 拉簧自由长度 H_0 的极限偏差	239
表6-1-8 拉簧两钩环相对角度的公差	240
表6-1-9 拉簧钩环中心面与弹簧轴	
心线位置度	240
表6-1-10 拉簧钩环钩部长度 A 的	

极限偏差	240
(二) 冷卷圆柱螺旋压缩弹簧(GB	
1239.2—89)	240
1. 压簧端部结构型式	240
表6-1-11 压簧端部结构型式	241
2. 材料	241
表6-1-12 压簧材料名称及标准号	241
3. 技术要求	241
表6-1-13 指定高度时负荷 F 的极限	
偏差	242
表6-1-14 压簧刚度 F' 的极限偏差	242
表6-1-15 压簧外径 D_2 或内径 D_1 的	
极限偏差	242
表6-1-16 压簧自由高度 H_0 的极限	
偏差	242
表6-1-17 压簧总圈数 n_1 的极限偏差	242
表6-1-18 压簧端面垂直度	243
(三) 冷卷圆柱螺旋扭转弹簧(GB	
1239.3—89)	243
1. 扭簧端部结构型式	243
表6-1-19 扭簧端部结构型式	244
2. 材料	244
表6-1-20 扭簧材料名称及标准号	244
3. 技术要求	244
表6-1-21 β_1 系数	245
表6-1-22 β_2 系数	245
表6-1-23 扭簧外径 D_2 的极限偏差	245
表6-1-24 扭簧自由角度的极限偏差	245
表6-1-25 扭簧自由长度 H_0 的极限	
偏差	245
表6-1-26 扭臂长度的极限偏差	246
表6-1-27 扭臂弯曲角度的极限偏差	246
(四) 小型圆柱螺旋弹簧(GB1973.1—	
89)	246
1. 材料	246
表6-1-28 材料名称及标准号	247
2. 技术要求	247
表6-1-29 指定高度(或长度)上负荷	
F 的极限偏差	247
表6-1-30 弹簧刚度 F' 的极限偏差	247
表6-1-31 弹簧外径 D_2 (或内径 D_1) 的	
极限偏差	247

表6-1-32 压缩(或拉伸)弹簧自由高度 (或长度)、扭转弹簧扭臂 长度的极限偏差	248	(四) 技术要求(GB12159—90)	262
表6-1-33 扭转弹簧自由角度的极限 偏差	248	三、金属膜片及膜盒	263
表6-1-34 拉伸弹簧钩环开口尺寸的 极限偏差	248	(一) 金属膜片及膜盒的材料	263
表6-1-35 压缩弹簧总圈数 n_1 的极限 偏差	248	1. 材料的品种	263
表6-1-36 压缩弹簧的垂直度	249	表6-3-1 金属膜片及膜盒的材料	263
(五) 弹簧材料的抗拉强度(GB1239.1 ~1239.3—89)	249	2. 材料的弹性性能	263
1. 弹簧钢丝抗拉强度	249	表6-3-2 材料的弹性性能	263
表6-1-37 弹簧钢丝抗拉强度 σ_b	249	(二) 金属膜片(ZB Y 289—84)	263
2. 青铜线材抗拉强度	251	1. 金属膜片的型式	263
表6-1-38 青铜线材抗拉强度 σ_b	251	表6-3-3 金属膜片的型式	263
(六) 拉伸弹簧有效圈数与钩的配置 关系	251	2. 金属膜片的尺寸规格	264
表6-1-39 拉伸弹簧有效圈数与钩的 配置关系	251	表6-3-4 金属膜片的尺寸规格	264
(七) 压缩弹簧端部支承圈数不同时的 画法及有关尺寸	252	(三) 金属差压膜盒(ZB Y 293—85)	267
表6-1-40 压缩弹簧端部支承圈数不 同时的画法及有关尺寸	252	1. 型式和代号	267
(八) 螺旋弹簧典型工作图例(GB 4459.4—84)	252	表6-3-5 型式和代号	267
1. 拉伸弹簧	252	2. 测量范围和额定工作压力	268
2. 压缩弹簧	253	表6-3-6 测量范围	268
3. 扭转弹簧	253	表6-3-7 额定工作压力	268
二、机械仪表用游丝	254	3. 金属差压膜盒的尺寸	268
(一) 游丝品种、型式及代号(GB 12195—90)	254	表6-3-8 金属差压膜盒的尺寸	268
表6-2-1 游丝品种、型式及代号	254	4. 技术要求	269
(二) 游丝的尺寸和参数(GB12159 —90)	254	表6-3-9 差压膜盒有效面积	269
表6-2-2 QSn4-3材料游丝的基本尺 寸及参数系列	254	表6-3-10 差压膜盒集中心力刚度	269
表6-2-3 3J53材料游丝的基本尺寸及 参数	258	表6-3-11 差压膜盒允许位移	269
(三) 游丝座的尺寸系列(GB12159— 90)	261	表6-3-12 差压膜盒中心位移	269
表6-2-4 游丝座的尺寸系列	261	四、金属波纹管	270
		(一) 材料及代号	270
		表6-4-1 金属波纹管材料及代号	270
		(二) 型式	270
		表6-4-2 金属波纹管的型式 (ZB Y 352—85)	270
		(三) 结构	273
		(四) 金属波纹管基本参数表 (ZB Y 352—85)	274
		表6-4-3 金属波纹管基本参数表	274
		(五) 技术要求	280
		表6-4-4 有效面积额定相对误差	281
		表6-4-5 刚度的额定相对误差	282
		表6-4-6 刚度值的分散度	282
		表6-4-7 显微硬度的规定值	282
		表6-4-8 残余变形百分率	282
		表6-4-9 滞后的百分率	282

表6-4-10 负荷条件	283	精度与圆周速度的关系	297
表6-4-11 波纹管的工作温度	283	3. 侧隙	297
五、弹簧管	283	4. 检验组合	298
(一) 弹簧管规格和材料	283	表7-2-5 小模数圆柱齿轮验收的检 验组	298
1. 规格	283	表7-2-6 $m_n \geq 1\text{mm}$ 的圆柱齿轮各公差 组的检验组	299
表6-5-1 弹簧管的测量上限值	283	表7-2-7 $m_n \geq 1\text{mm}$ 的圆柱齿轮和齿轮 传动常用精度等级推荐的检 验项目	299
2. 材料	284	5. 图样标注	299
(二) 弹簧管尺寸系列	284	6. 小模数($m_n \leq 1.5\text{mm}$) 渐开线圆柱 齿轮精度(GB2363—80)	301
表6-5-2 内径尺寸 $\phi 38\text{mm}$ 的弹簧管 尺寸系列	284	表7-2-8 $m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的齿轮副中心距极 限偏差	301
表6-5-3 内径尺寸 $\phi 64\text{mm}$ 的弹簧管 尺寸系列	284	表7-2-9 $m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的轴线平行度 公差	301
表6-5-4 内径尺寸 $\phi 100\text{mm}$ 的弹簧 管尺寸系列	285	表7-2-10 $m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的 5 级精度 公差值	301
(三) 技术要求	286	表7-2-11 $m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的 6 级精度公 差值	303
表6-5-5 弹簧管基本误差	286	表7-2-12 $m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的 7 级精度公 差值	304
六、热双金属片	286	表7-2-13 $m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的 8 级精度公 差值	305
(一) 热双金属片的类型及适用范围	286	表7-2-14 $m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的 5 级精度侧 隙指标的极限偏差	306
表6-6-1 热双金属片的类型及适用范围	286	表7-2-15 $m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的 6 级精度侧 隙指标的极限偏差	308
(二) 热双金属片常用品种的性能 和特点	287	表7-2-16 $m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的 7 级精度侧 隙指标的极限偏差	310
表6-6-2 热双金属片常用品种的性能 和特点	287	表7-2-17 $m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的 8 级精度侧 隙指标的极限偏差	312
(三) 热双金属片组合层材料	288	表7-2-18 $m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的齿轮副最小 侧隙	314
表6-6-3 常用主动层材料	288	表7-2-19 $m_n \leq 1\text{mm}$ 的圆柱齿轮毛坯 公差	314
表6-6-4 常用被动层材料	288	7. 渐开线圆柱齿轮($m_n \geq 1\text{mm}$) 传动公 差(GB10095—88)	315
(四) 热双金属片的尺寸规格	288	表7-2-20 $m_n \geq 1\text{mm}$ 的齿距累积公差 F_p 及 k 个齿距累积公差 F_{pk} 值	315
表6-6-5 热双金属片的尺寸规格	288		
第七章 齿轮传动	289		
一、齿轮模数系列	289		
表7-1-1 标准模数系列(GB1357—87)	289		
二、圆柱齿轮传动	289		
(一) 基本齿廓及其参数	289		
表7-2-1 基本齿廓及其参数	290		
(二) 圆柱齿轮传动公差	290		
1. 误差项目、定义和代号	290		
表7-2-2 齿轮、齿轮副误差及侧隙 的定义和代号	290		
2. 精度等级	296		
表7-2-3 齿轮的各项公差和极限偏 差分组	297		
表7-2-4 $m_n \geq 1\text{mm}$ 的圆柱齿轮第 I 组			

表7-2-21	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的齿圈径向跳动公差 F_r 值	315
表7-2-22	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的径向综合公差 F_r' 值	316
表7-2-23	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的一齿径向综合公差 f_r' 值	316
表7-2-24	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的齿形公差 f_f 值	316
表7-2-25	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的齿距极限偏差 $\pm f_{pt}$ 值	316
表7-2-26	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的基节极限偏差 $\pm f_{pb}$ 值	316
表7-2-27	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的齿向公差 F_β 值	317
表7-2-28	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的接触斑点	317
表7-2-29	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的轴线平行度公差	317
表7-2-30	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的中心距极限偏差 $\pm f_a$ 值	317
表7-2-31	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的齿厚极限偏差(或公法线平均长度极限偏差)	317
表7-2-32	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的公法线长度变动公差 F_{pp} 值	318
表7-2-33	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的轴向齿距的法向极限偏差 F_{px} (正或负)值	318
表7-2-34	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的齿坯公差	318
表7-2-35	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的齿轮主要表面粗糙度 R_a	318
(三) 圆柱齿轮结构形状和参考尺寸		
表7-2-36	$m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的无孔直齿圆柱齿轮结构形状和尺寸	319
表7-2-37	$m_n \leq 1.5\text{mm}$ 的有孔直齿圆柱齿轮结构形状和尺寸	320
表7-2-38	$m_n \geq 1\text{mm}$ 的圆柱齿轮结构形状和尺寸	321
(四) 圆柱齿轮工作图和技术要求		
1. 小模数渐开线圆柱齿轮工作图和技术要求		
2. $m_n \geq 1\text{mm}$ 的渐开线圆柱齿轮工作图和技术要求		
(五) 圆柱齿轮公法线长度、齿厚、固定弦齿厚和齿高		
1. 公法线长度		
表7-2-39	公法线长度 L' ($m = 1\text{mm}$,	

$\alpha = 20^\circ$)	324
表7-2-40	公法线长度变动量 $\Delta L'$ ($m = 1\text{mm}$, $\alpha = 20^\circ$)
2. 标准齿轮分度圆齿厚 s 、固定弦齿厚 $\bar{s}_f$ 和固定弦齿高 $\bar{h}_f$	
表7-2-41	标准齿轮分度圆齿厚 s 、固定弦齿厚 $\bar{s}_f$ 和固定弦齿高 $\bar{h}_f$
3. $m_n \geq 1\text{mm}$ 的圆柱齿轮齿厚偏差的确定	
表7-2-42	K 值
表7-2-43	齿厚公差 T_s
表7-2-44	公法线平均长度公差 T_{mm}
三、齿条	
(一) 齿条、齿条副的误差及侧隙的定义和代号	
表7-3-1	齿条、齿条副的误差及侧隙的定义和代号
(二) 齿条精度等级	
表7-3-2	齿条的各项公差与极限偏差分组
表7-3-3	各公差组的检验组
(三) 齿条侧隙	
(四) 图样标注	
(五) 齿条和齿条副公差(GB10096—88)	
表7-3-4	齿距累积公差 F_p 值
表7-3-5	径向综合公差 F_r' 值
表7-3-6	齿槽跳动公差 F_t 值
表7-3-7	一齿切向综合公差 f_t' 值
表7-3-8	一齿径向综合公差 f_r' 值
表7-3-9	齿距极限偏差 $\pm f_{pt}$ 值
表7-3-10	齿形公差 f_f 值
表7-3-11	齿向公差 F_β 值
表7-3-12	接触斑点
表7-3-13	安装距极限偏差 $\pm f_a$
表7-3-14	轴线平行度和垂直度公差
表7-3-15	齿厚极限偏差
四、锥齿轮传动	
(一) 基本齿廓及其参数	
表7-4-1	基本齿廓及其参数
(二) 锥齿轮模数	
表7-4-2	锥齿轮大端端面模数

(三) 锥齿轮精度	334	表7-4-27 齿厚上偏差 E_{sa}	348
1. 误差项目、定义及代号	334	表7-4-28 齿厚公差 T_s	349
表7-4-3 锥齿轮误差项目、定义及代号	334	表7-4-29 最大法向侧隙 $j_{n\max}$ 的制造 误差补偿部分 E_{sa}	349
2. 精度等级	338	表7-4-30 安装距极限偏差 $\pm f_{AM}$	350
表7-4-4 齿轮、齿轮副及齿轮传动各 公差(或偏差)项目分组	338	表7-4-31 轴间距极限偏差 $\pm f_a$	350
3. 公差检验组	339	表7-4-32 轴交角极限偏差 $\pm E_\Sigma$	350
表7-4-5 公差检验组	339	表7-4-33 齿坯尺寸公差	351
4. 侧隙	339	表7-4-34 齿坯顶锥母线跳动和基准 端面跳动公差	351
5. 图样标注	339	表7-4-35 齿坯轮冠距和顶锥角极限 偏差	351
6. 小模数锥齿轮的公差和极限偏差 (GB10225—88)	340	表7-4-36 接触斑点与精度等级的对应 关系	351
表7-4-6 公差或极限偏差 F'_i 、 F_p 、 F_{pk} 、 F_r 、 $F'_{\Sigma c}$ 、 F_{vj} 、 f'_i 、 f_{pi} 、 f_j 、 $f'_{\Sigma c}$	340	(四) 锥齿轮结构形状和参考尺寸	352
表7-4-7 齿向公差 F_β	342	表7-4-37 $m \leq 1.5\text{mm}$ 的锥齿轮结构 形状和尺寸	352
表7-4-8 最小法向侧隙 $j_{n\min}$	342	表7-4-38 $m > 1\text{mm}$ 的锥齿轮结构 形状和尺寸	353
表7-4-9 中点分度圆齿厚上偏差 E_{sa}	343	(五) 锥齿轮工作图和技术要求	353
表7-4-10 齿厚公差 T_s	343	1. 小模数锥齿轮工作图和技术要求	353
表7-4-11 齿坯尺寸公差	343	2. $m \geq 1\text{mm}$ 锥齿轮工作图和技术要求	354
表7-4-12 齿坯顶锥斜向圆跳动公差和 基准端面圆跳动公差	344	五、蜗杆传动	355
表7-4-13 齿坯轮冠距极限偏差	344	(一) 圆柱蜗杆基本齿廓及其参数	355
表7-4-14 齿坯顶锥角极限偏差	344	表7-5-1 基本齿廓及其参数	355
表7-4-15 接触斑点	344	(二) 圆柱蜗杆模数和分度圆直径 (GB10088—88)	356
表7-4-16 轴间距极限偏差 $\pm f_a$	344	1. 模数 m	356
表7-4-17 轴交角极限偏差 $\pm E_\Sigma$	345	表7-5-2 蜗杆模数 m 值	356
7. $m \geq 1\text{mm}$ 锥齿轮的公差和极限偏差 (GB11365—89)	345	2. 分度圆直径 d_1	356
表7-4-18 齿距累积公差 F_p 和 K 个齿 距累积公差 F_{pk}	345	表7-5-3 蜗杆分度圆直径 d_1 值	356
表7-4-19 齿圈跳动公差 F_r	346	(三) 蜗杆、蜗轮精度	357
表7-4-20 周期误差的公差 f_{za} (齿轮副 周期误差的公差 f_{zkc})	346	1. 误差项目、定义及代号	357
表7-4-21 齿距极限偏差 $\pm f_{pi}$	346	表7-5-4 误差项目、定义及代号	357
表7-4-22 齿形相对误差的公差 f_e	346	2. 精度等级	363
表7-4-23 齿轮副轴交角综合公差 $F_{\Sigma c}$	347	表7-5-5 公差或偏差组	363
表7-4-24 齿轮副相邻齿轴交角综合 公差 $f_{\Sigma c}$	347	3. 公差检验组	363
表7-4-25 齿轮副齿频周期误差的公差 f_{zkc}	347	表7-5-6 公差检验组	363
表7-4-26 最小法向侧隙 $j_{n\min}$	348	4. 侧隙	364
		5. 图样标注	364
		6. 小模数蜗杆、蜗轮公差和极限偏差 (GB10227—88)	365

表7-5-7	小模数蜗杆各检验项目的公差或极限偏差	365
表7-5-8	小模数蜗轮各检验项目的公差或极限偏差	366
表7-5-9	小模数蜗杆传动各检验项目的数值	367
表7-5-10	小模数蜗杆量柱测量距上偏差 E_M	368
表7-5-11	小模数蜗杆量柱测量距公差 T_M	370
表7-5-12	小模数蜗轮双啮中心距极限偏差	370
7.	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆、蜗轮公差和极限偏差 (GB10089—88)	370
表7-5-13	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆的公差和极限偏差 f_A 、 f_{AL} 、 f_{PX} 、 f_{PXL} 、 f_{f1} 值	370
表7-5-14	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆齿槽径向跳动公差 f_r 值	371
表7-5-15	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗轮齿距累积公差 F_r 及 K 个齿距累积公差 F_{PK} 值	371
表7-5-16	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗轮齿圈径向跳动公差 F_r 值	371
表7-5-17	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗轮径向综合公差 F_r' 值	371
表7-5-18	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗轮一齿径向综合公差 f_r' 值	372
表7-5-19	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗轮齿距极限偏差 $(\pm f_{pt})$ 的 f_{pt} 值	372
表7-5-20	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗轮齿形公差 f_{f2} 值	372
表7-5-21	$m \geq 1\text{mm}$ 传动接触斑点的要求	372
表7-5-22	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆传动轴交角极限偏差 $(\pm f_x)$ 的 f_x 值	372
表7-5-23	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆传动中心距极限偏差 $(\pm f_a)$ 的 f_a 值	373
表7-5-24	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆传动中间平面极限偏差 $(\pm f_x)$ 的 f_x 值	373
表7-5-25	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆传动的最小法向侧隙 $j_{n\min}$ 值	373

表7-5-26	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆齿厚公差 T_{s1} 值	373
表7-5-27	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆齿厚上偏差 (E_{s1}) 中的误差补偿部分 E_{s1} 值	374
表7-5-28	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗轮齿厚公差 T_{s2} 值	374
表7-5-29	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆、蜗轮齿坯尺寸和形状公差	374
表7-5-30	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆、蜗轮齿坯基准面径向和端面跳动公差	375
(四)	蜗杆、蜗轮结构形状和参考尺寸	375
表7-5-31	$m < 1\text{mm}$ 的蜗杆结构尺寸	375
表7-5-32	$m < 1\text{mm}$ 的蜗轮及螺旋齿轮结构尺寸(一)	375
表7-5-33	$m < 1\text{mm}$ 的蜗轮及螺旋齿轮结构尺寸(二)	376
表7-5-34	$m \geq 1\text{mm}$ 蜗杆、蜗轮结构尺寸	376
(五)	蜗杆、蜗轮工作图和技术要求	377
1.	小模数蜗杆工作图和技术要求	377
2.	小模数蜗轮工作图和技术要求	377
3.	$m \geq 1\text{mm}$ 的蜗杆工作图和技术要求	378
4.	$m \geq 1\text{mm}$ 的蜗轮工作图和技术要求	379
(六)	蜗杆法向弦齿厚、弦齿高和蜗轮齿冠包角	379
1.	$m \geq 1\text{mm}$ 阿基米德蜗杆分度圆法向弦齿厚 $\bar{s}_n$ 和弦齿高 $\bar{h}_n$	379
表7-5-35	$m \geq 1\text{mm}$ 阿基米德蜗杆分度圆法向弦齿厚 $\bar{s}_n$ 及弦齿高 $\bar{h}_n$	379
2.	蜗轮齿冠包角 (2θ)	380
表7-5-36	蜗轮齿冠包角 2θ	380
第八章	轴承	381
一、	滚动轴承	381
(一)	滚动轴承的分类	381
(二)	常用滚动轴承的类型、特点及适用条件	381
表8-1-1	常用滚动轴承的类型、特点及适用条件	381
(三)	滚动轴承的代号	383
表8-1-2	轴承代号表示法	383
1.	滚动轴承内径的表示法	383

表8-1-3 轴承内径代号.....	383	的轴公差带.....	405
2. 滚动轴承直径和宽度系列的表示法.....	384	表8-1-26 安装向心轴承和角接触轴承	
表8-1-4 内径等于或大于10mm的轴		的外壳孔公差带	406
承的直径系列和宽度系列.....	384	表8-1-27 安装推力轴承的轴公差带	406
表8-1-5 内径小于10mm的轴承的直		表8-1-28 安装推力轴承的外壳孔公	
径系列和宽度系列.....	385	差带	406
3. 滚动轴承精度等级的表示法.....	385	表8-1-29 G、E、D、C级精度轴承	
表8-1-6 高精度滚动轴承应用实例表.....	385	的内孔直径偏差	407
4. 滚动轴承径向游隙的表示法.....	386	表8-1-30 G、E、D、C级精度轴承	
表8-1-7 圆柱孔向心球轴承的径向游隙.....	386	的外径偏差	407
表8-1-8 圆柱孔调心球轴承的径向		2. 配合表面的粗糙度和形位公差.....	407
游隙.....	386	表8-1-31 配合表面的粗糙度(G、	
表8-1-9 圆锥孔调心球轴承的径向		E级).....	407
游隙.....	386	表8-1-32 配合表面的粗糙度(D、	
表8-1-10 圆柱孔圆柱滚子轴承的径		C级).....	408
向游隙	387	表8-1-33 轴和外壳孔的形位公差	
表8-1-11 圆柱孔调心滚子轴承的径		(D、C级)	408
向游隙	387	表8-1-34 轴和外壳孔的形位公差	
表8-1-12 圆锥孔调心滚子轴承的径		(G、E级)	409
向游隙	387	(六) 钢球(GB308—89)	409
5. 滚动轴承的补充代号.....	387	1. 钢球的标志.....	409
表8-1-13 轴承的补充代号	387	2. 钢球的材料.....	409
(四) 常用滚动轴承的尺寸和主要性能	389	3. 钢球的尺寸.....	410
表8-1-14 向心球轴承(GB276—82)	389	表8-1-35 常用钢球尺寸表	410
表8-1-15 带防尘盖向心球轴承 (GB		4. 钢球的直径变动量、球形偏差和	
278—82)	391	表面粗糙度	411
表8-1-16 带密封圈向心球轴承 (GB		表8-1-36 钢球的形状和表面粗糙度	
279—82)	393	公差	411
表8-1-17 调心球轴承(GB281—84)	395	5. 各等级钢球的适用尺寸范围.....	411
表8-1-18 圆柱滚子轴承(GB283—81)	396	表8-1-37 各等级钢球的适用尺寸范围	411
表8-1-19 向心角接触球轴承(GB292		二、仪器仪表用宝石轴承	412
—83).....	397	(一) 通孔宝石轴承(GB3966—83).....	412
表8-1-20 圆锥滚子轴承(GB297—84)	400	1. 通孔宝石轴承的类型.....	412
表8-1-21 平底推力球轴承(GB301		表8-2-1 通孔宝石轴承的品种及代号.....	412
—84).....	401	2. 通孔宝石轴承的基本尺寸及极限	
表8-1-22 有底孔的车制针尖式轴承	403	偏差.....	413
表8-1-23 有底孔的冲压针尖式轴承	403	表8-2-2 平面直孔、弧孔和球面弧孔	
(五) 滚动轴承的配合	403	轴承的基本尺寸及极限偏差.....	414
1. 滚动轴承配合的选择.....	403	表8-2-3 单油槽平面直孔、弧孔和双	
表8-1-24 当量径向负荷与额定动负		油槽平面直孔、弧孔轴承的	
荷之间的关系	404	基本尺寸及极限偏差.....	415
表8-1-25 安装向心轴承和角接触轴承		3. 通孔宝石轴承的形状和位置公差.....	416

(二) 端面宝石轴承(GB3967—83).....	416	公差	422
1. 端面宝石轴承的类型.....	416	表9-1-3 分度尺寸及分度要素的公差.....	422
表8-2-4 端面宝石轴承的种类、品种		(四) 标线长度及其公差	422
及代号.....	416	1. 标线长度 l	422
2. 端面宝石轴承的基本尺寸及极限		表9-1-4 标线长度 l 值.....	423
偏差.....	417	2. 标线长度的公差.....	423
表8-2-5 端面宝石轴承的基本尺寸		(五) 标线的宽度、深度及截面形状	423
及极限偏差.....	417	表9-1-5 标线宽度 b 值.....	423
(三) 槽形宝石轴承(GB3968—83).....	418	表9-1-6 标线宽度的公差.....	424
1. 槽形宝石轴承的类型.....	418	二、直尺游标的常用数据	424
表8-2-6 槽形宝石轴承的种类、品种		表9-2-1 直尺游标的常用数据.....	424
及代号.....	418	三、角度游标的常用数据	424
2. 槽形宝石轴承的基本尺寸及极限		表9-3-1 角度游标的常用数据.....	424
偏差.....	418	四、数字的标注	425
表8-2-7 槽形锥形宝石轴承的基本		五、金属分度零件的表面精饰和填料	425
尺寸及极限偏差.....	419	表9-5-1 锌白填料的性能和技术指标.....	425
表8-2-8 槽形球形宝石轴承的基本		六、典型金属分度零件的工作图	426
尺寸及极限偏差.....	419	附录.....	428
3. 槽形宝石轴承的形状和位置公差.....	420	一、Y系列三相异步电动机(JB3074—	
第九章 分度.....	421	82).....	428
一、金属零件分度	421	附表1-1 技术数据.....	429
(一) 分度尺寸种类	421	附表1-2 机座带底脚, 端盖无凸缘	
(二) 最小分度尺寸的确定	421	电动机的安装及外形尺寸.....	431
表9-1-1 不同材料的最小分度尺寸		二、联轴器	432
$\Delta l_{\min}$ 值	421	附表2-1 凸缘联轴器(GB5843—86)	432
表9-1-2 不同读数方法和照明条件下		附表2-2 弹性套柱销联轴器(GB4323	
的最小分度尺寸 $\Delta l_{\min}$ 值	422	—84)	433
(三) 分度尺寸的公差及分度要素的		参考文献.....	434