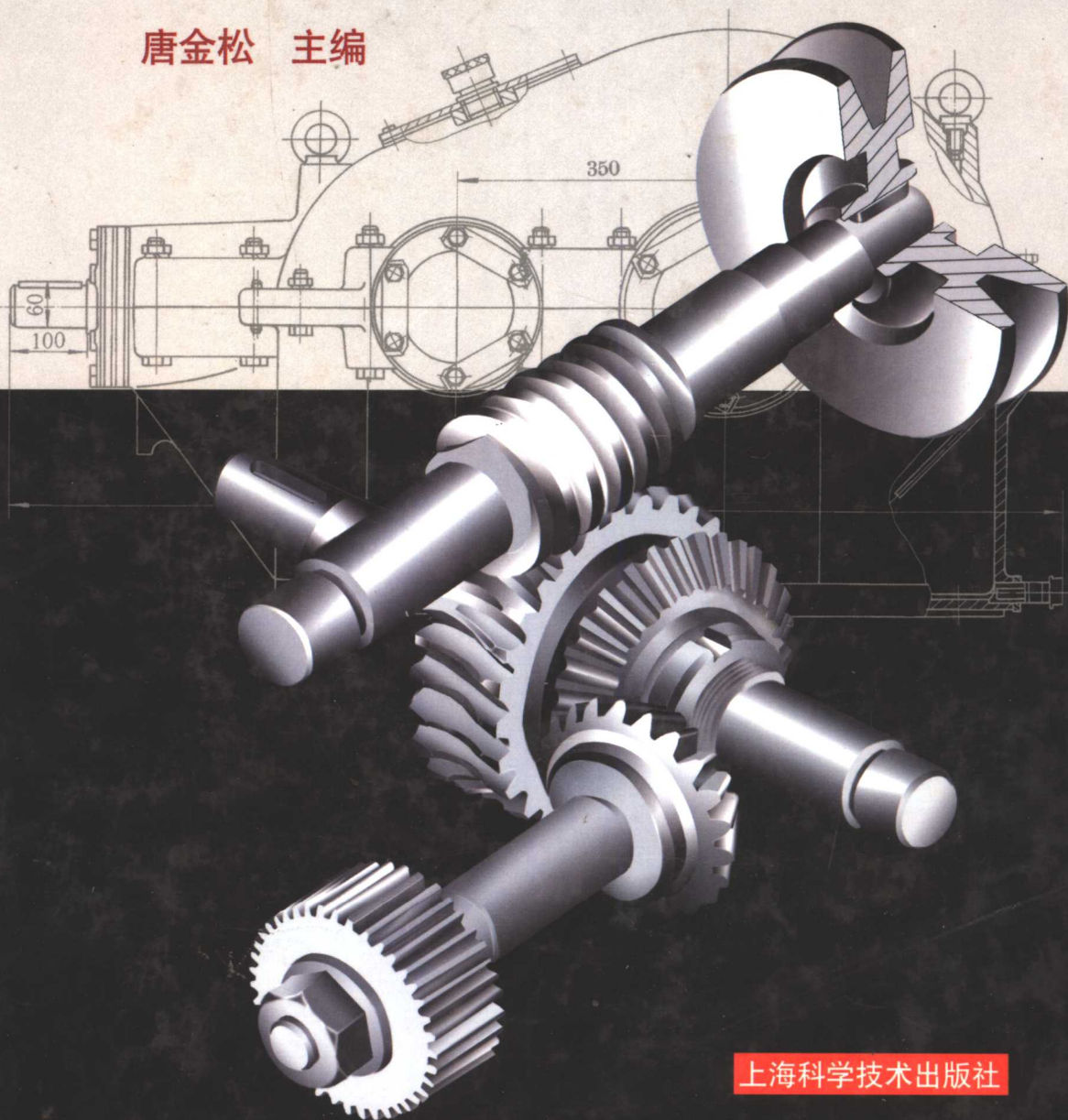


(第二版)

简明机械 设计手册

唐金松 主编



上海科学技术出版社

简明机械设计手册

(第二版)

唐金松 主编

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

简明机械设计手册/唐金松主编.—2版.—上海:

上海科学技术出版社,2000.10

ISBN 7-5323-5030-4

I.简... II.唐... III.机械设计-技术手册
IV.TH12-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 28721 号

上海科学技术出版社出版发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

上海书刊印刷有限公司印刷 新华书店上海发行所经销

1992 年 6 月第 1 版

2000 年 10 月第 2 版 2002 年 6 月第 6 次印刷

开本 787×1092 1/16 印张 39 插页 4 字数 919 千

印数 32 501—35 500 定价: 60.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,

请向本社出版科联系调换

内 容 简 介

本书是一本简明实用的机械设计工具书,其主要内容包括:一般设计资料、机械制图、一般标准和规范、公差与配合、形位公差与表面粗糙度、材料、联接与紧固、机械传动、轴、轴承、联轴器、离合器、润滑、密封与电动机等。

本书中所引用的标准均为最新颁布的国家标准和有关专业标准。全书采用国家法定计量单位。

本书可供从事机械设计的工程技术人员使用,也可供高等工科院校有关专业师生参考使用。

责任编辑 徐立信 史全富

第 二 版 序

本手册第一版于1992年出版。根据几年来的使用实践经验和考虑到这几年来不少零部件的国家标准和有关专业技术标准的修订和更新,现对本手册进行了修订。

第二版是在保持第一版的体系和特色的基础上,对有关章节的内容作了一些更新或适当增删,并新增了“电动机”一章。修订时,凡第一版中引用的国家标准和有关专业技术标准现已修订或更新的,均按已颁布的最新标准进行了改写。此外,修订时对第一版中存在的文字、插图等的疏漏和印刷错误等作了订正。

参加本手册修订编写工作的有:刘谨(第一、二、三、四章)、邓召义(第五、八章)、唐金松、傅燕鸣(第六、七章)、李键(第九章)、施高义(第十四、十七、十八、十九章)、李钊刚(第十、十一、十二、十三章)、杜飞龙、王惠澄(第十五章)、邓召义、沈宗源(第十六章)。修订工作中,施高义协助参加了对全部书稿的校阅。

由于编者的水平所限,此次修订后,书中仍难免会有不妥和误漏之处,殷切期望广大读者批评指正。

编 者

前 言

编写本手册的主要目的是为广大从事机械设计的工程技术人员提供一本简明而实用的机械设计工具书。编写时力求在有限的篇幅内收入机械设计所必需的常用标准和规范、通用零部件设计的计算方法、公式和数据资料。本手册也可供高等工科院校《机械设计》、《机械设计基础》等课程的理论教学和课程设计时参考。

编写本手册时注意到了如下两点：

1. 本手册采用国家颁布的法定计量单位，及最新颁布的国家标准和有关专业标准。
2. 手册的编写力求简明实用，为了便于读者理解和应用，有关章节附有必要的设计计算实例。

本手册由唐金松担任主编。参加编写的有：刘谨（第一、二、三、四章）；盛福旗（第五章一部分）；唐金松（第六章）；鲍慧敏（第七章）；邓召义（第八章和第五章一部分）；施高义（第九、十四、十七和十八章）；李钊刚（第十、十一、十二和十三章）；杜飞龙、王惠澄（第十五章）；沈宗源（第十六章）。

本手册编写时引用了国内出版的有关手册、图册中的数据、资料和插图等，谨向它们的作者表示衷心的感谢。由于编者水平有限，书中一定有不少缺点和不妥之处，热欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一篇 一般设计资料

第一章 常用数据和资料	1	齿轮、齿条、蜗轮及链轮的画法	
一、计量单位	1	(GB 4459.2—84)	18
SI 基本单位和辅助单位	1	花键的画法及其尺寸标注	
SI 词头	1	(GB 4459.3—84)	20
具有专门名称的 SI 导出单位	2	弹簧的画法(GB 4459.4—84)	21
与 SI 并用的我国法定计量单位	2	第三章 一般标准和规范	24
常用物理量符号及其法定单位	2	一、一般标准	24
计量单位换算表	5	优先数系的基本系列(GB 321—80)	24
二、常用数据	6	标准尺寸(GB 2822—81)	25
常用材料的弹性模量及泊松比	6	一般用途圆锥的锥度与锥角	
黑色金属硬度对照表(GB 1172—74)	7	(GB 157—93)	26
金属材料熔点、热导率及比热容	7	特殊用途圆锥的锥度与锥角	
材料线膨胀系数 $\alpha \times 10^{-6}$	7	(GB 157—89)	27
材料的摩擦因数	8	角度与斜度的标准系列(GB 4096—83)	
零件的摩擦因数	8	.....	27
滚动摩擦因数(估计值)	9	中心孔(GB 145—85)	29
机械传动效率的估计值	9	回转面及端面砂轮越程槽的形式及尺寸	
各种传动的传动比(参考值)	10	(GB 6403.5—86)	30
常用材料密度	10	平面砂轮及 V 形砂轮越程槽	
三、国内外部分标准代号	10	(GB 6403.5—86)	30
国内部分标准代号	10	燕尾导轨砂轮越程槽(GB 6403.5—86)	
常用国外标准代号	11	.....	30
第二章 机械制图	12	矩形导轨砂轮越程槽(GB 6403.5—86)	
一、一般规定	12	.....	31
图纸幅面及格式(GB/T 14689—93)	12	零件的倒圆、倒角形式及尺寸系列	
图样比例(GB/T 14690—93)	13	(GB 6403.4—86)	31
标题栏的格式(GB 10609.1—89)	13	内、外角分别为倒圆、倒角(45°)的四种装	
明细栏的格式	13	配形式(GB 6403.4—86)	31
图线(GB 4457.4—84)	14	内角倒角、外圆倒角时 $C_{\max}$ 与 R_1 的关系	
剖面符号(GB 4457.5—84)	15	(GB 6403.4—86)	31
二、常用零件的画法	16	与孔径和轴径 D 相应的倒角尺寸 C 、倒圆	
螺纹和螺纹联接的画法(GB 4459.1—84)		半径 R 的推荐值(GB 6403.4—86)	32
.....	16	T 形槽及螺栓头部尺寸(GB 158—84)	
		.....	32

T形槽间距尺寸(GB 158—84)	33	基准制的选择依据	69
T形槽间距尺寸的极限偏差	34	基孔制优先、常用配合	69
T形槽不通端形式及尺寸(GB 158—84)	34	基轴制优先、常用配合	70
燕尾槽(JB/ZQ 4241—86)	34	优先配合特性及应用举例	70
插齿退刀槽(JB/ZQ 4239—86)	35	6. 圆锥公差	71
滚人字齿轮退刀槽(JB/ZQ 4239—86)	35	圆锥公差项目及圆锥公差数值	71
刨切越程槽	35	二、形状和位置公差	73
铣弧形槽端部半径	36	1. 形状和位置公差代号	73
滚花(GB 6403.3—86)	36	形状和位置公差代号(GB 1182—80)	73
二、铸件设计一般规范	36	基准代号和基准目标代号及其注法 (GB 1182—80)	73
最小壁厚(不小于)	36	2. 形状和位置公差数值(GB 1184—80)	73
外壁、内壁与肋的厚度	37	直线度、平面度公差值	74
铸造内圆角(JB/ZQ 4255—86)	37	圆度、圆柱度公差值	75
铸造外圆角(JB/ZQ 4256—86)	38	平行度、垂直度、倾斜度公差值	77
铸造斜度(JB/ZQ 4257—86)	38	同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差值	78
铸造过渡斜度(JB/ZQ 4254—86)	38	位置度数系	79
三、锻件设计一般规范	39	3. 未注公差的规定(GB 1184—80)	79
胎模锻和自由锻锤上固定模锻的模锻 斜度	39	直线度、平面度的未注公差值	79
胎模锻和自由锻锤上固定模锻的圆角 半径	39	同轴度、对称度的未注公差值	79
胎模锻和自由锻锤上固定模锻的冲孔 连皮尺寸	39	三、表面粗糙度	79
扁钢锻成圆柱形端尺寸	40	1. 表面粗糙度参数及其数值系列	79
圆钢锻扁尺寸	40	2. 表面粗糙度数值的选用	79
第四章 公差与配合、形状和位置公差、 表面粗糙度	41	表面粗糙度参数及其数值系列 (GB 1031—83)	80
一、公差与配合	41	表面粗糙度数值应用举例	81
1. 基本偏差及其代号	41	加工方法与表面粗糙度 R_a 值的关系	81
2. 公差等级	41	与公差带代号相适应的 R_a 值	82
3. 孔和轴的基本偏差数值	41	3. 表面粗糙度代号及其注法	82
4. 孔和轴的极限偏差数值	41	表面粗糙度代号及其注法(GB 131—83)	82
标准公差数值	41	表面粗糙度代号在图样上标注方法 (GB 131—83)	85
公差等级的应用说明	43	第五章 材料	88
公差等级与加工方法的关系	44	一、黑色金属材料	88
孔的基本偏差数值	45	碳素结构钢(GB 700—88)	88
轴的基本偏差数值	48	优质碳素结构钢(GB 699—88)	89
孔的极限偏差	50	低合金结构钢(GB 1591—88)	91
轴的极限偏差	58	合金结构钢(GB 3077—88)	92
未注公差尺寸的极限偏差	67	弹簧钢(GB 1222—84)	97
5. 公差带、基准制和配合	68	奥氏体型、奥氏体-铁素体型、铁素体型	

不锈钢的力学性能(GB 1220—92) … 98	……… 104
不锈钢的特性和用途(GB 1220—92) … 99	二、有色金属材料…………… 105
奥氏体型、铁素体型耐热钢的力学性能 (GB 1221—92) …… 101	有色合金铸造方法和热处理状态名称及 其代号…………… 105
耐热钢的特性和用途(GB 1221—92) … 102	铸造铜合金(GB 1176—87) …… 105
一般工程用铸钢(GB 1152—89) …… 102	铸造铝合金(GB/T 1173—1995) …… 107
灰铸铁件(GB 9439—88) …… 103	铸造轴承合金(GB/T 1174—92) …… 108
可锻铸铁件(GB 9440—88) …… 104	三、工程塑料…………… 109
球墨铸铁件(单铸试块)(GB 1348—88)	常用工程塑料 …… 109

第二篇 联接与紧固

第六章 螺纹和螺纹联接…………… 110	扳手空间…………… 124
一、螺纹…………… 110	地脚螺栓孔和凸缘(Q/ZB 144—73) … 125
1. 普通螺纹 …… 110	三、螺纹联接零件…………… 125
普通螺纹直径和螺距(GB 193—81) … 110	1. 螺栓 …… 125
普通螺纹基本尺寸(GB 196—81) …… 111	六角头螺栓—A 和 B 级(GB 5782—86)
2. 管螺纹 …… 113	……… 125
管路旋入端用普通螺纹尺寸系列 (GB 1414—78) …… 113	六角头铰制孔用螺栓—A 和 B 级 (GB 27—88) …… 127
圆柱管螺纹尺寸…………… 113	T 形槽用螺栓(GB 37—88) …… 128
60°圆锥管螺纹基本尺寸 (GB/T 12716—91) …… 114	地脚螺栓(GB 799—88) …… 129
米制锥管螺纹基本尺寸 (GB/T 1415—92) …… 115	2. 双头螺柱 …… 129
3. 梯形螺纹(GB 5796—86) …… 116	双头螺柱 $b_m = 1.25d$ (GB 898—88) …… 129
梯形螺纹牙型尺寸…………… 116	3. 螺钉 …… 131
梯形螺纹直径与螺距系列…………… 116	开槽圆柱头螺钉(GB 65—85) …… 131
梯形螺纹基本尺寸…………… 117	内六角圆柱头螺钉(GB 70—85) …… 132
梯形螺纹旋合长度…………… 117	十字槽圆柱头螺钉(GB 822—88) …… 133
4. 锯齿形(3°、30°)螺纹(GB/T 13576—92)	十字槽沉头螺钉(GB 819—85) …… 134
……… 118	开槽锥端紧定螺钉(GB 71—85) …… 135
锯齿形(3°、30°)螺纹牙型尺寸 …… 118	开槽平端紧定螺钉(GB 73—85) …… 136
锯齿形(3°、30°)螺纹基本尺寸 …… 119	开槽凹端紧定螺钉(GB 74—85) …… 137
二、螺纹零件的结构要素…………… 121	开槽长圆柱端紧定螺钉(GB 75—85) … 138
普通螺纹的螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒 角(GB 3—79) …… 121	内六角平端紧定螺钉(GB 77—85) …… 139
米制锥螺纹的螺纹收尾、肩距、退刀槽、 倒角(GB 3—79) …… 122	内六角锥端紧定螺钉(GB 78—85) …… 139
螺纹零件沉孔尺寸…………… 122	内六角圆柱端紧定螺钉(GB 79—85) … 139
粗牙螺栓、螺钉的旋入深度和螺纹孔尺 寸(JB/GQ 0126—80) …… 123	内六角凹端紧定螺钉(GB 80—85) …… 139
	吊环螺钉(GB 825—88) …… 140
	4. 螺母 …… 142
	六角螺母(GB 6170—86、GB 6172—86)
	……… 142
	I 型六角开槽螺母—A 和 B 级

(GB 6178—86)	143	键槽宽度 b 的公差	160
六角开槽薄螺母—A 和 B 级		楔键和键槽的剖面尺寸(GB 1563—79)	
(GB 6181—86)	144	.....	160
5. 垫圈	145	普通楔键的类型和尺寸(GB 1564—79)	
小垫圈(GB 848—85)、平垫圈		.....	160
(GB 97.1—85、GB 97.2—85)	145	钩头楔键的类型和尺寸(GB 1565—79)	
弹簧垫圈(GB 93—87、GB 859—87) ...	146	.....	160
单耳止动垫圈(GB 854—88)	147	普通切向键、强力切向键及键槽尺寸	
双耳止动垫圈(GB 855—88)	148	(GB 1974—80)	162
方斜垫圈(GB 852—88、GB 853—88) ...	149	3. 键的选择及联接的强度计算	164
6. 螺纹零件的力学性能	149	键联接的强度计算公式	164
螺栓、螺钉和螺柱的力学性能	149	键联接的许用挤压应力 $[\sigma]_p$ 和许用压	
常用螺纹零件材料的疲劳极限	150	强 $[p]$	165
四、螺纹联接的计算	150	二、花键联接	165
1. 螺栓组联接的受力分析	150	1. 花键联接	165
几种典型受载情况下螺栓组联接的受力		花键联接的类型、特点和应用	165
分析	150	2. 矩形花键	166
螺纹联接接合面间的摩擦因数 f	151	矩形花键的尺寸系列(GB 1144—87) ...	166
2. 单个螺栓的强度计算	152	矩形花键键槽截面尺寸(GB 1144—87)	
单个螺栓的强度计算公式	152	.....	167
紧螺栓联接剩余预紧力 F' 的推荐值 ...	152	矩形花键的尺寸公差(GB 1144—87) ...	167
螺栓的相对刚度 K	152	矩形花键的位置度公差(GB 1144—87)	
螺栓联接的许用应力	153	.....	168
接合面材料的许用挤压应力 $[\sigma]_p$	153	矩形花键的对称度公差	168
第七章 键、花键及销联接	154	花键联接的许用挤压应力 $[\sigma]_p$ 和许用	
一、键联接	154	压强 $[p]$	169
1. 键的类型、特点和应用	154	三、销联接	169
平键、楔键、切向键的特点和应用	154	1. 销的分类	169
2. 键联接的标准	155	销的类型、特点和应用	169
平键和键槽的剖面尺寸(GB 1095—79)		2. 销的标准	171
.....	155	普通圆柱销(GB 119—86)	171
普通平键的类型和尺寸(GB 1096—79)		内螺纹圆柱销(GB 120—86)	171
.....	155	螺纹圆柱销(GB 878—86)	172
薄型平键和键槽的剖面尺寸		弹性圆柱销(GB 879—86)	173
(GB 1566—79)	157	圆锥销(GB 117—86)	173
薄型平键的类型和尺寸(GB 1567—79)		内螺纹圆锥销(GB 118—86)	174
.....	157	螺尾锥销(GB 881—86)	174
导向平键的类型和尺寸(GB 1097—79)		开尾圆锥销(GB 877—86)	175
.....	158	带孔销(GB 880—86)	175
半圆键和键槽的剖面尺寸		销轴(GB 882—86)	176
(GB 1098—79)	159	开口销(GB 91—86)	176
半圆键的类型和尺寸(GB 1099—79) ...	159	3. 销的选择及联接的强度计算	177
		销联接的强度计算公式	177

第三篇 机械传动

第八章 带传动	179	2. 平带传动的设计计算	197
一、传动带的分类	179	平带传动的设计方法和步骤	197
传动带的基本类型、特点和应用	179	平带小带轮包角系数 K_α	199
二、普通 V 带传动	180	传动布置系数 K_β	199
1. V 带的规格	180	$i=1, \sigma_0=1.8\text{MPa}$, 帆布芯平带单位截面	
普通 V 带和 SP 型窄 V 带的截面基本		积所能传递的功率 P_0	199
尺寸(GB 11544—89)	180	小带轮直径及其胶层数	200
V 带基准长度(GB 11544—89)及带长修		3. 平带轮	201
正系数 K_L	181	平带轮的直径、结构形式和辐板厚度	201
N 型窄 V 带(有效宽度制)截面基本尺		平带轮轮缘尺寸	201
寸(GB/T 13575.2—92)	182	第九章 滚子链传动	202
N 型窄 V 带(有效宽度制)有效长度及		一、滚子链的结构、基本参数和尺寸	
长度修正系数 K_L (GB/T 13575.2—			202
92)	182	滚子链的基本参数和主要尺寸	
2. V 带传动的设计计算	183	(GB 1243.1—83)	202
V 带传动的设计方法和步骤	183	二、滚子链传动的设计计算	203
工况系数 K_A	184	1. 中、高速时滚子链传动的设计计算	203
普通 V 带和 SP 型窄 V 带带轮的基准直		$v>0.6\text{m/s}$ 时滚子链传动的设计方法	
径系列和外径(GB 113575.1—92)		和步骤	203
	185	工况系数 K_A	205
普通 V 带和 SP 型窄 V 带带轮的最小		小链轮齿数系数 K_z	206
基准直径 $d_{\min}$ (GB/T 13575.1—92)		多排链系数 K_m	206
	187	链轮轴孔最大直径 d_k	206
N 型窄 V 带有效直径 d_e 系列	187	2. 低速时滚子链传动的设计计算	206
小带轮包角修正系数 K_α	187	安装中心距系数 K_L 值	207
3. V 带轮	193	三、滚子链链轮	207
V 带轮的结构形式和辐板厚度	194	1. 链轮的齿形和主要尺寸	207
普通 V 带和 SP 型窄 V 带带轮轮缘及轮		滚子链链轮端面齿形和尺寸参数	
槽尺寸(GB/T 13575.1—92)	195	(GB 1244—85)	208
N 型窄 V 带带轮截面尺寸		滚子链链轮轴向齿形尺寸	
(GB/T 13575.2—92)	195	(GB 1244—85)	210
普通 V 带和 SP 型窄 V 带带轮精度		2. 链轮的材料	210
要求(GB/T 13575.1—92)	196	链轮材料、热处理及齿面硬度	211
N 型窄 V 带带轮径向和斜向圆跳动度 t		3. 链轮的结构	211
	196	4. 链轮的公差、技术要求和作图	212
三、平带传动	197	滚子链链轮齿根圆直径极限偏差、最大	
1. 平带的规格	197	齿根距极限偏差及量柱测量距极限	
普通平带(胶帆布带)规格(GB 524—89)		偏差(GB 1244—85)	213
	197	滚子链链轮的量柱测量距 M_R	

(GB 1244—85)	213	弹性系数 Z_E	233
滚子链链轮齿宽偏差 Δb_{f1} 或 Δb_{f2}	213	最小安全系数参考值	242
滚子链链轮齿根圆径向圆跳动和齿根圆		圆柱齿轮齿面和齿根弯曲静强度核算	
处端面圆跳动 (GB 1244—85)	213	公式	243
链轮轮坯公差 (GB 1244—85)	214	6. 齿面胶合强度校核计算	243
四、链传动的布置、张紧和润滑	214	齿面胶合强度校核计算式	243
链传动的布置	215	啮入冲击系数 X_Q	245
链传动的润滑方式	216	重合度系数 X_ϵ	246
链传动润滑油的运动粘度	217	材料焊合系数 X_w	246
第十章 渐开线圆柱齿轮传动	218	试验小齿轮转矩 T_{1T}	246
一、基本齿廓及模数系列	218	油品的 FZG 胶合载荷级	247
基本齿廓 (GB 1356—88)	218	胶合承载能力最小安全系数 S_{Bmin}	247
模数系列 (GB 1357—87)	218	7. 齿轮修形	247
二、圆柱齿轮传动几何计算	219	8. 齿轮材料选择	248
1. 标准圆柱齿轮传动几何计算	219	齿轮常用材料及力学性能	248
标准圆柱齿轮传动几何计算公式	219	9. 设计计算举例	250
2. 变位圆柱齿轮传动几何计算	222	四、渐开线圆柱齿轮精度	
变位圆柱齿轮传动 (外啮合、内啮合) 的		(GB 10095—88)	255
几何计算公式	222	1. 定义和代号	255
3. 渐开线函数	225	齿轮、齿轮副误差及侧隙的定义和代号	
渐开线函数 $\text{inv}\alpha = \tan\alpha - \alpha$	225	.....	255
三、圆柱齿轮传动的设计计算	225	2. 精度等级	261
1. 变位系数的选择	225	齿轮各项公差的分组	261
变位圆柱齿轮传动分类与比较	226	3. 齿坯要求	261
2. 主要参数的选择	228	齿坯公差	261
刚性结构中的 φ_0 值	228	齿坯基准面径向和端面跳动公差	261
3. 受力计算	229	4. 齿轮检验与公差	262
圆柱齿轮传动轮齿受力计算	229	5. 齿轮副的检验与公差	262
4. 主要尺寸的初步确定	229	齿距累积公差 F_p 及 K 个齿距累积公差	
圆柱齿轮传动主要尺寸简化计算公式		F_{pk} 值	262
.....	229	齿圈径向跳动公差 F_r 、径向综合公差	
综合系数 K	230	F''_i 值	263
5. 齿面接触疲劳强度与齿根弯曲疲劳强		齿形公差 f_i 值	264
度校核计算	230	齿距极限偏差 $\pm f_{pt}$ 、基节极限偏差	
圆柱齿轮传动齿面接触疲劳强度和齿根		$\pm f_{pb}$ 、一齿径向综合公差 f''_i 值	265
弯曲疲劳强度校核计算式	230	齿向公差 F_β 值	266
使用系数 K_A	231	F'_{i1} 、 f'_{i1} 、 $f_{i\beta}$ 、 $\pm F_{px}$ 、 F_b 计算式	266
调质齿轮的 C_1 、 C_4 值	232	公法线长度变动公差 F_w 值	266
硬齿面齿轮的 C_1 、 C_4 值	232	F'_{ic} 、 f'_{ic} 计算式	266
齿轮的 C_2 值	232	轴线平行度公差	266
齿轮的 C_3 值	232	接触斑点	266
齿间载荷分配系数 K_{Ha} 、 K_{Fa}	233	6. 侧隙	267
		中心距极限偏差 $\pm f_a$ 值	267

齿厚极限偏差	267	齿坯尺寸公差	294
油膜厚度系数 δ'	267	锥齿轮齿坯顶锥母线跳动和基准端面 跳动公差	295
7. 图样标注	268	锥齿轮齿坯轮廓距和顶锥角极限偏差	295
五、圆柱齿轮结构	269	3. 锥齿轮和齿轮副的检验与公差	295
圆柱齿轮结构形式与尺寸	269	4. 锥齿轮副侧隙	295
六、圆柱齿轮图样上应注明的尺寸 数据(GB 6443—86)	271	锥齿轮齿形相对误差的公差 f_c	296
第十一章 锥齿轮传动	273	锥齿轮副最小法向侧隙 $j_{n\min}$	296
一、锥齿轮传动的类型	273	锥齿轮副轴交角极限偏差 $\pm E_\Sigma$	297
锥齿轮传动的类型、特点和应用	273	锥齿轮齿厚上偏差 E_{sa} 值	297
二、锥齿轮传动的几何计算	276	锥齿轮齿厚公差 T_s	298
直齿、曲线齿锥齿轮的常用齿形参数	276	锥齿轮副最大法向侧隙 $j_{n\max}$ 的制造误 差补偿量 E_{sa} 值	298
直齿锥齿轮正交传动的几何计算	276	锥齿轮安装距极限偏差 $\pm f_{AM}$	299
曲线齿锥齿轮正交传动的几何计算	278	锥齿轮副轴间距极限偏差 $\pm f_a$	300
$z_1 < 12, \alpha = 20^\circ, \beta_m = 35^\circ \sim 40^\circ$ 的弧齿锥 齿轮参数	281	锥齿轮副接触斑点	300
锥齿轮不同传动比时大小轮的最少齿 数(齿形角 20°)	281	5. 图样标注	300
三、锥齿轮传动的设计计算	282	五、锥齿轮结构	301
1. 锥齿轮的轮齿受力分析	282	锥齿轮结构图形及尺寸	301
锥齿轮轮齿受力计算公式	282	六、锥齿轮工作图上应注明的尺寸 数据	301
2. 锥齿轮主要尺寸的初步确定和主要参 数的选择	282	1. 需标注的一般尺寸数据	301
锥齿轮传动简化设计计算公式	283	2. 需用表格列出的数据及参数	302
克林根贝格铣齿机加工范围	283	第十二章 蜗杆传动	303
克林根贝格铣齿机加工模数范围	284	一、圆柱蜗杆传动的主要类型、特点 和应用	303
弧齿锥齿轮副的推荐法向侧隙	284	圆柱蜗杆的主要类型、加工情况、特点 和应用	303
3. 锥齿轮传动的强度校核计算 (GB 10062—88)	284	二、普通圆柱蜗杆传动的基本参数	305
校核计算基本公式	284	1. 基准齿形(GB 10087—88)	305
校核计算基本公式中代号及系数的意义 及确定方法	284	2. 蜗杆模数和直径(GB 10088—88)	305
轴承系数 $K_{H\beta c}$	287	3. 圆柱蜗杆传动的基本参数 (GB 10085—88)	305
重合度 y_a	287	m, d_1 的搭配与 $q, m\sqrt[3]{q}$ 值	305
当量圆柱齿轮端面参数 ($\Sigma = 90^\circ$)	287	q, z_1 与 γ 的对应值	306
当量圆柱齿轮法向参数	288	蜗杆、蜗轮参数的匹配	306
4. 设计计算举例	288	三、圆柱蜗杆传动的几何计算	307
四、锥齿轮精度	292	圆柱蜗杆、蜗轮齿形的名称代号和几何 计算的公式及说明	307
1. 精度等级	292	四、普通圆柱蜗杆传动承载能力	
锥齿轮、齿轮副误差及侧隙代号	293		
锥齿轮和齿轮副的公差项目	294		
2. 锥齿轮齿坯公差	294		

计算.....	309	六、蜗杆、蜗轮的结构	319
1. 轮齿受力计算	309	蜗杆、蜗轮的典型结构及特点	319
轮齿受力分析及计算公式	309	七、例题	320
2. 强度计算	310	第十三章 减速器	323
普通圆柱蜗杆传动强度计算公式	310	一、定轴传动减速器的主要类型和	
蜗杆常用材料	310	特点	323
蜗轮常用材料 $N=10^7$ 时的许用接触		定轴传动减速器的类型、简图、特点及	
应力 σ_{Hbp} 及 $N=10^6$ 时的许用弯曲		应用	323
应力 σ_{Fbp}	311	二、减速器的设计程序和主要参数	
无锡青铜及铸铁的许用接触应力 σ_{Hp} ...	311	.....	324
蜗轮齿形系数 Y_F	311	1. 减速器的设计程序	324
3. 传动效率及散热计算	312	2. 通用圆柱齿轮减速器的基本参数	324
普通圆柱蜗杆传动的当量摩擦角 ρ_v ...	312	单级减速器的中心距 a	324
风冷传热系数 K'	313	3. 多级减速器的传动比分配	325
4. 蜗杆轴的刚度计算	313	三、减速器的结构设计	325
五、圆柱蜗杆、蜗轮精度		1. 减速器的整体结构	325
(GB 10089—88)	314	2. 箱体结构	334
1. 定义及代号	314	铸铁箱体结构尺寸	335
蜗杆、蜗轮的误差、传动误差和侧隙代号		焊接箱体尺寸的概略值	336
.....	314	3. 轴承和偏心套	336
2. 精度等级、检验与公差	314	偏心套尺寸	337
蜗杆、蜗轮和蜗杆传动公差组的检验组		4. 减速器的密封	337
.....	314	5. 减速器附件	338
蜗杆的公差和极限偏差 f_{px} 、 f_{pxl} 、 f_{li} 值		通气螺塞、六角螺塞	338
.....	315	通气罩 (JB/ZQ 4522—86)	339
蜗杆齿槽径向跳动公差 f_r 值	315	焊接钩形吊耳 (JB/ZQ 4628—86)	339
蜗轮齿距累积公差 F_p	315	铸造钩形吊耳 (JB/ZQ 4629—86)	340
蜗轮公差 F_r 、 $\pm f_{pt}$ 、 f_{t2} 值	315	轴承端盖	340
传动接触斑点	316	测油杆	341
传动轴交角极限偏差 $\pm f_s$ 值	316	四、通用减速器	341
传动中心距极限偏差 $\pm f_a$ 和中间平面		1. YNK 渐开线圆柱齿轮减速器、渐开线	
极限偏移 $\pm f_x$ 值	316	锥—圆柱齿轮减速器 (YB/T 050—93)	
蜗杆、蜗轮齿坯尺寸和形状公差	316	.....	341
蜗杆、蜗轮齿坯基准面径向和端面跳动		YNK 系列减速器的型号与主要参数	342
公差	316	工况系数 K_A	344
3. 侧隙	317	可靠度系数 K_R	344
传动的最小法向侧隙 j_{nmin} 值	317	启动系数 K_s	344
蜗杆齿厚公差 T_{s1} 值	317	环境温度系数 K_T	344
蜗杆齿厚上偏差 E_{sa1} 中的误差补偿量		工作机载荷性质	345
$E_{sa\Delta}$ 值	318	运转周期系数 K_w	346
蜗轮齿厚公差 T_{s2} 值	318	功率利用率“系数” K_p	346
4. 图样标注	318	减速器轴伸中部允许的径向载荷 F_r ...	346

YND 型减速器额定功率和许用热功率.....	347	YNF、YNFO、YNFA 型减速器外形及 安装尺寸.....	360
YNL、YNLO、YNLA 型减速器额定 功率和许用热功率.....	348	YKL、YKLO、YKLA 型减速器外形及 安装尺寸.....	362
YNS、YNSO、YNSA 型减速器额定功 率和许用热功率.....	349	YKS、YKSO、YKSA 型减速器外形及 安装尺寸.....	364
YNF、YNFO、YNFA 型减速器额定功 率和许用热功率.....	350	YKF、YKFA 型减速器外形及安装尺 寸.....	366
YKL、YKLO、YKLA 型减速器额定功 率和许用热功率.....	351	空心轴型减速器(键联接)的连接尺 寸.....	367
YKS、YKSO、YKSA 型减速器额定功 率和许用热功率.....	352	空心轴型减速器(收缩盘联接)的连 接尺寸.....	368
YKF、YKFA 型减速器额定功率和许 用热功率.....	354	2. 圆弧圆柱蜗杆减速器(GB 9147—88)	369
YND 型减速器外形及安装尺寸.....	355	CWU、CWS、CWO 型减速器外形安装 尺寸.....	370
YNL、YNLO、YNLA 型减速器外形及 安装尺寸.....	356	CWU、CWS、CWO 型减速器的承载能 力和效率.....	372
YNS、YNSO、YNSA 型减速器外形及 安装尺寸.....	358		

第四篇 轴、轴承、联轴器和离合器

第十四章 轴.....	375	1. 按转矩计算.....	392
一、轴的材料.....	375	几种常用轴材料的 $[\tau]$ 和 A 值.....	392
轴的常用材料及其主要力学性能.....	375	2. 按弯曲和扭转合成强度计算.....	392
二、轴的结构.....	377	轴的许用弯曲应力.....	394
轴上零件的轴向固定方式.....	377	3. 按疲劳强度的安全系数校核计算.....	394
配合表面处的圆角半径和倒角尺寸 (GB 6403.4—86).....	379	疲劳强度的许用安全系数.....	394
常用轴表面粗糙度的推荐值.....	379	抗弯和抗扭截面模量计算公式.....	396
小圆螺母(GB 810—88)、圆螺母(GB 812—88).....	379	螺纹、键、花键、横孔及配合边缘处的有 效应力集中系数.....	397
圆螺母用止动垫圈(GB 858—88).....	381	圆角处的有效应力集中系数.....	397
螺钉锁紧挡圈(GB 884—86).....	382	环槽处的有效应力集中系数.....	398
螺钉紧固轴端挡圈(GB 891—86)、螺栓 紧固轴端挡圈(GB 892—86).....	383	不同表面粗糙度的表面质量系数 β	398
孔用弹性挡圈(GB 893.1—86, GB 893.2—86).....	384	各种腐蚀情况的表面质量系数 β	399
轴用弹性挡圈—A 型(GB 894.1—86)、 轴用弹性挡圈—B 型(GB 894.2—86)	388	各种强化方法的表面质量系数 β	399
三、轴的强度计算.....	392	绝对尺寸影响系数.....	399
		4. 按静强度的安全系数校核计算.....	400
		静强度计算的许用安全系数.....	400
		四、轴的刚度计算.....	403
		轴的许用挠度、偏转角和扭转角.....	403
		1. 轴的扭转刚度计算.....	404
		2. 轴的弯曲刚度计算.....	404

轴的挠度 y 和偏转角 θ 计算公式	405	3. 滚动轴承的极限转速	427
五、软轴	407	4. 滚动轴承选择计算举例	428
1. 软轴的结构型式与规格	407	五、滚动轴承组合设计	431
钢丝软轴的规格	407	1. 滚动轴承组合的典型结构类型	431
常用软管的结构形式与规格	408	滚动轴承组合的结构类型、特点及应	
常用的软轴接头结构形式	409	用	431
常用软轴接头与钢丝软轴的联接方式		2. 滚动轴承的配合	433
.....	409	安装向心轴承和角接触轴承的轴公差	
软管接头与软管的联接方式	410	带	433
2. 软轴的选择	410	安装向心轴承和角接触轴承的座孔公	
软轴在额定转速 n_0 时能传递的最大		差带	434
转矩 T_0	411	安装推力轴承的轴和座孔的公差带	434
第十五章 滚动轴承	412	六、常用滚动轴承的尺寸及性能参	
一、滚动轴承的类型、特点及应用 ..	412	数	435
常用滚动轴承的类型、结构简图、特点及		深沟球轴承(GB/T 276—94)	435
应用	412	调心球轴承(GB/T 281—94)	437
二、滚动轴承的代号	415	圆柱滚子轴承(GB/T 283—94)	440
滚动轴承代号的排列	415	调心滚子轴承(GB/T 288—94)	442
1. 前置代号	415	角接触球轴承(GB/T 292—94)	443
前置代号及其含义	415	圆锥滚子轴承(GB/T 297—94)	446
2. 基本代号	415	推力球轴承(GB/T 301—95)	449
常用滚动轴承类型代号、尺寸系列代号		轻中系列滚针轴承(GB/T 5801—94)	
.....	415	.....	451
滚动轴承内径代号	418	第十六章 滑动轴承	455
3. 后置代号	418	一、滑动轴承的类型、特性和应用 ..	455
后置代号排列及内容	418	滑动轴承的分类	455
4. 滚针轴承基本代号	419	主要类型滑动轴承的特性和应用	455
滚针轴承类型、简图、基本代号	419	二、一般滑动轴承的结构	457
5. 常用轴承代号新旧对照	420	1. 径向滑动轴承座	457
外形尺寸用尺寸系列、内径代号表示的		整体镶轴套正滑动轴承座型号和尺寸	
滚动轴承新旧标准对照表	420	(JB/T 2560—91)	457
三、滚动轴承类型的选择	423	对开式二螺柱正滑动轴承座的型号和	
根据使用状况和载荷的种类选择轴承类		尺寸(JB/T 2561—91)	458
型	423	对开式四螺柱正滑动轴承座的型号和	
根据转速选择轴承类型	424	尺寸(JB/T 2562—91)	459
四、滚动轴承的选择计算	424	对开式四螺柱斜滑动轴承座的型号和	
1. 按额定动载荷计算	424	尺寸(JB/T 2563—91)	460
温度系数 f_t	424	2. 平面推力滑动轴承	461
滚动轴承的载荷性质系数	425	平面推力滑动轴承的类型、特点和应	
径向载荷 F_r 所引起的轴向力 S	425	用	461
2. 按额定静载荷计算	427	三、轴瓦材料	461
安全系数	427	轴瓦常用的材料、性能及用途	461

四、不完全液体润滑轴承的计算.....	463	轮胎式联轴器基本参数和主要尺寸	
径向滑动轴承的计算.....	463	(GB 5844—86)	495
推力滑动轴承的计算.....	463	TL 型弹性套柱销联轴器基本参数和主	
推力滑动轴承的 $[p]$ 、 $[pv]$ 值	463	要尺寸(GB 4323—84)	497
五、粉末冶金轴承.....	463	TLL 型带制动轮弹性套柱销联轴器基	
筒形、带挡边筒形粉末冶金轴承的尺寸		本参数和主要尺寸(GB 4323—84)	
(GB 2685—81, GB 2686—81)	464	.....	499
粉末冶金轴承材料的牌号和物理—力学		HL 型弹性柱销联轴器基本参数和主要	
性能(GB 2688—81)	466	尺寸(GB 5014—85)	500
粉末冶金轴承、轴承座和轴的尺寸公差		ZL 型弹性柱销齿式联轴器基本参数和	
(GB 2688—81)	466	主要尺寸(GB 5015—85)	502
粉末冶金轴承与轴配合的最小间隙		ML 型梅花形弹性联轴器基本参数和	
(GB 2688—81)	466	主要尺寸(GB 5272—85)	504
六、液体动压润滑径向轴承.....	467	WS 型和 WSD 型十字轴万向联轴器基	
1. 液体动压润滑径向轴承的几何参数 ..	467	本参数和主要尺寸(JB/T 5901—91)	
2. 液体动压润滑单油楔径向轴承的性能		.....	506
计算	467	联轴器轴孔和键槽类型及尺寸	
3. 液体动压润滑单油楔径向轴承的参数		(GB 3852—83)	507
选择	477	二、离合器.....	509
第十七章 联轴器和离合器.....	482	1. 常用离合器的分类	509
一、联轴器.....	482	常用离合器的类型、特点和应用	509
1. 常用联轴器的类型	482	2. 各类常用离合器的特点、使用参数和	
常用联轴器的类型、特点及应用	482	主要尺寸	509
2. 联轴器的选择	483	牙嵌离合器的牙形.....	510
联轴器的工作情况系数 K	484	矩形牙和梯形牙牙嵌离合器的主要尺	
3. 常用联轴器	484	寸.....	511
凸缘联轴器基本参数和主要尺寸		矩形牙和梯形牙牙形.....	512
(GB 5843—86)	484	三角形牙牙嵌离合器的主要尺寸.....	513
CL 型齿式联轴器基本参数和主要尺寸		正三角形牙牙形尺寸.....	514
(JB/ZQ 4218—86)	488	径向杠杆片式离合器基本参数和主要	
CLZ 型齿式联轴器基本参数和主要尺		尺寸.....	515
寸(JB/ZQ 4219—86)	490	DLM5 系列湿式多片电磁离合器基本	
尼龙滑块联轴器基本参数和主要尺寸		参数和主要尺寸.....	516
(JB/ZQ 4384—86)	492	单向楔块超越离合器基本参数和主要	
GL 型滚子链联轴器基本参数和主要尺		尺寸(ZB/TJ 19025—90)	518
寸(GB 6069—85)	493	剪销式安全离合器的主要尺寸.....	520

第五篇 其 他

第十八章 润滑与密封.....	521	各类润滑剂主要性能比较.....	521
一、润滑剂.....	521	2. 润滑油	521
1. 润滑剂选用的一般原则	521	常用润滑油的性能及用途.....	522