



机械通用零部件 优选手册

王健石 主编

HANDBOOK
MACHINERY PARTS^{OF}



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

机械通用零部件 优选手册

王健石 主编

M A C H I N E R Y P A R T S ^{OF}



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本手册以技术数据、图表、公式和曲线介绍了机械行业常用、通用、实用零部件 12 类。全书共 12 章：齿轮；蜗轮、蜗杆；减速器；联轴器；链轮和带轮；弹簧；密封件；轴承；工业车轮和脚轮；键；槽销和轴销；常用紧固件。

本手册可供机械行业广大技术人员和工人使用，也可供高等院校机械专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械通用零部件优选手册/王健石主编. —北京：中国电力出版社，2008

ISBN 978-7-5083-7027-9

I. 机… II. 王… III. 机械元件-技术手册 IV. TH13-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 053113 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2008 年 9 月第一版 2008 年 9 月北京第一次印刷
710 毫米×980 毫米 16 开本 45.25 印张 790 千字
印数 0001—3000 册 定价 68.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



编辑委员会

主编：王健石

编委：王健石 雍波 迟献臣 雷家军

代丽琼 钟家骐 张和平 朱辉

田运谦 何仁芳 底光坤 姜心耳

廖金秀 李立刚 董采文 徐志启

樊国栋 潘德醇 韩英歧 韩新宇

雷远秀 谷超臣 孙泽法 张力

前言



为了适应机械工业的高速发展，满足机械行业的广大技术人员、工人、计量、检验、采购、仓储及相关人员的需要，我们精心组织编写了《机械通用零部件优选手册》一书。

本手册从众多的机械零部件选出 12 类，每一类优选出最常用、最实用、最新的标准成果。内容丰富、数据准确、条目清晰、查找方便，是机械行业一本实用工具书。

本手册可供机械设计、工艺设计、加工、计量、检验、采购、保管等技术人员和工人使用，也可供高等院校机械专业师生参考。

本手册在编写过程中得到了四川省机械标准化研究所、四川技术监督情报研究所、四川标准图书有限责任公司、中国电子科技集团公司第 29 研究所等单位大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，不足之处敬请广大专家和读者批评指正。

编者



目 录

前言

第 1 章 齿轮	1
1.1 齿轮几何要素代号	1
1.1.1 几何代号的组合规则	1
1.1.2 代号	1
1.2 小模数渐开线圆柱齿轮基本齿廓	3
1.2.1 用途	3
1.2.2 定义	3
1.2.3 参数	3
1.3 小模数 ($m_n < 1\text{mm}$) 锥齿轮基本齿廓	4
1.4 小模数 ($m_n < 1\text{mm}$) 锥齿轮精度	4
1.4.1 定义及代号	4
1.4.2 公差或极限偏差	5
1.4.3 齿向公差	8
1.4.4 最小法向间隙	8
1.4.5 中点分度圆齿厚上偏差	9
1.4.6 齿厚公差	10
1.5 渐开线圆柱齿轮模数	11
1.6 渐开线圆柱齿轮径向综合偏差和径向跳动允许值	12
1.6.1 径向综合偏差的允许值	12
1.6.2 径向跳动的允许值及公差值	15
1.7 锥齿轮模数	18
1.8 直齿或斜齿锥齿轮基本齿廓	18
1.9 圆柱齿轮、锥齿轮和双曲面齿轮胶合承载能力 计算方法 (闪温法)	19
1.9.1 胶合和磨损	19
1.9.2 基本公式	21

1.9.3	摩擦因数	26
1.9.4	啮合线上的参数	27
1.9.5	啮入系数	29
1.9.6	载荷分担系数	29
1.9.7	胶合温度 and 安全性	36
1.10	锥齿轮齿面接触疲劳强度计算	39
1.10.1	计算轮齿接触强度的公式	39
1.10.2	节点区域系数 Z_H	40
1.10.3	中点区域系数 Z_{M-B}	40
1.10.4	弹性系数 Z_E	41
1.10.5	载荷分担系数 Z_{LS}	41
1.10.6	螺旋角系数 Z_β	42
1.10.7	锥齿轮系数 Z_K	42
1.10.8	尺寸系数 Z_X	42
1.10.9	润滑油膜影响系数 Z_L 、 Z_V 、 Z_R	42
1.10.10	齿面工作硬化系数 Z_W	45
1.10.11	寿命系数 Z_{NT}	46
第2章	蜗轮、蜗杆	49
2.1	圆柱蜗杆传动基本参数	49
2.1.1	蜗杆的基本尺寸和参数	49
2.1.2	中心距 a	49
2.1.3	传动比 i	49
2.2	蜗杆装置的铭牌、中心距、用户提供给制造者的参数	54
2.2.1	蜗杆传动装置的铭牌	54
2.2.2	蜗杆传动装置和蜗杆副——中心距	55
2.2.3	蜗杆传动装置和蜗杆副——提供给供应者和(或)制造者的信息	55
2.3	圆柱蜗杆模数和直径	58
2.3.1	模数 m	58
2.3.2	蜗杆分度圆直径 d_1	59
2.4	小模数 ($m < 1\text{mm}$) 圆柱蜗杆基本齿廓	60
2.4.1	尺寸参数	60
2.4.2	齿形角	60

2.5	小模数 ($m < 1\text{mm}$) 圆柱蜗杆、蜗轮精度	61
2.5.1	定义及代号	61
2.5.2	蜗杆各检验项目的公差或极限偏差	61
2.5.3	蜗轮各检验项目的公差或极限偏差	62
2.5.4	蜗杆传动各检验项目的数值	66
2.5.5	蜗杆量柱测量距上偏差 E_{MS}	67
2.5.6	蜗杆量柱测量距公差 T_{M}	69
2.5.7	蜗轮双啮中心距极限偏差	70
2.6	圆柱蜗杆基本齿廓	71
2.6.1	基本齿廓及尺寸参数	71
2.6.2	基本蜗杆的齿形角或铲形角	72
2.7	平面二次包络环面蜗杆传动几何要素代号	72
2.7.1	主代号	72
2.7.2	复合主代号	73
2.7.3	角标	74
2.8	平面二次包络蜗杆传动精度	74
2.8.1	蜗杆、蜗轮误差的定义及代号	74
2.8.2	蜗杆副误差的定义及代号	77
2.8.3	精度等级	79
2.8.4	齿坯要求	79
2.8.5	蜗杆、蜗轮及蜗杆副的检验	79
2.8.6	蜗杆传动的侧隙规定	82
2.8.7	蜗杆、蜗轮的公差及极限偏差	82
2.8.8	蜗杆副精度与公差	82
2.8.9	图样标注	82
2.9	直廓环面蜗杆、蜗轮精度	83
2.9.1	定义及代号	83
2.9.2	精度等级	89
2.9.3	齿坯要求	90
2.9.4	蜗杆、蜗轮的检验与公差	90
2.9.5	蜗杆副的检验与公差	93
2.9.6	蜗杆副的侧隙规定	93
2.9.7	图样标注	93
第3章	减速器	95

3.1	小模数圆柱齿轮减速器通用技术条件	95
3.1.1	技术要求	95
3.1.2	试验方法	97
3.2	圆柱齿轮减速器基本参数	99
3.2.1	中心距	99
3.2.2	传动比	101
3.2.3	减速器的齿轮齿宽系数、减速器的输入 输出轴中心高和轴伸尺寸	102
3.3	谐波传动减速器	102
3.4	平面二次包络环面蜗杆减速器技术条件	108
3.4.1	技术要求	108
3.4.2	减速器的整机技术要求	110
3.4.3	试验方法	111
3.4.4	验收规则	111
3.5	平面二次包络环面蜗杆减速器系列、润滑和 承载能力	111
3.5.1	型式与基本参数	111
3.5.2	减速器的润滑	118
3.5.3	减速器的承载能力及传动效率	118
3.5.4	减速器的选用方法	126
第4章	联轴器	130
4.1	凸缘联轴器	130
4.1.1	分类	130
4.1.2	基本参数和主要尺寸	130
4.1.3	技术要求	134
4.2	梅花形弹性联轴器	134
4.2.1	分类	134
4.2.2	技术要求	156
4.3	弹性套柱销联轴器	157
4.3.1	分类	157
4.3.2	结构型式、基本参数和主要尺寸	159
4.3.3	技术要求	163
4.4	弹性环联轴器	165
4.4.1	产品分类	165

4.4.2	技术要求	169
4.4.3	弹性环联轴器选用说明	170
4.5	弹性柱销联轴器	172
4.5.1	分类	172
4.5.2	基本参数和主要尺寸	172
4.5.3	技术要求	183
4.6	弹性柱销齿式联轴器	183
4.6.1	分类	183
4.6.2	基本参数和主要尺寸	184
4.6.3	技术要求	210
4.7	滚子链联轴器	211
4.7.1	型式、基本参数和主要尺寸	211
4.7.2	技术要求	217
4.8	轮胎式联轴器	217
4.8.1	型式、基本参数和主要尺寸	217
4.8.2	技术要求	221
第 5 章	链轮与带轮	222
5.1	输送用平顶链和链轮	222
5.1.1	链条	222
5.1.2	链轮	226
5.1.3	导向环	228
5.2	短节距传动用精密滚子链和链轮	228
5.2.1	链条	228
5.2.2	附件	235
5.2.3	链轮	236
5.3	短节距传动用精密套筒链和链轮	240
5.3.1	链条	240
5.3.2	附件	243
5.3.3	链轮	245
5.4	普通和窄 V 带轮（基准宽度制）	249
5.4.1	带轮槽形尺寸	249
5.4.2	带轮基准直径	250
5.4.3	同一带轮任意两个轮槽基准直径间的最大偏差	252
5.5	窄 V 带轮（有效宽度制）	253

5.5.1	带轮槽形尺寸	253
5.5.2	带轮有效直径	254
5.6	带传动 联组普通 V 带轮 (有效宽度制)	256
5.6.1	轮槽截面尺寸	256
5.6.2	最小有效直径	257
5.7	带传动 平带和带轮尺寸和公差	257
5.7.1	带	257
5.7.2	带轮	258
5.8	带传动 带轮中心距调整极限值	259
5.8.1	术语和符号	259
5.8.2	中心距调整极限值	259
第 6 章	弹簧	262
6.1	圆柱螺旋弹簧设计计算	262
6.1.1	弹簧的参数名称及代号	262
6.1.2	圆柱螺旋拉伸弹簧设计计算	263
6.1.3	圆柱螺旋扭转弹簧设计计算	271
6.2	圆柱螺旋拉伸弹簧 (圆钩环压中心型) 尺寸及参数	278
6.2.1	术语代号、型式、技术要求	278
6.2.2	标记	279
6.2.3	弹簧尺寸及参数	280
6.3	圆柱螺旋拉伸弹簧 (圆钩环型) 尺寸及参数	287
6.3.1	术语代号和型式	287
6.3.2	技术要求	287
6.3.3	标记	288
6.3.4	弹簧尺寸及参数	289
6.3.5	计算说明	291
6.3.6	选用举例	293
6.4	小型圆柱螺旋压缩弹簧尺寸及参数	295
6.4.1	术语、符号	295
6.4.2	弹簧的工作图及型式	295
6.4.3	技术要求	296
6.4.4	标记	297
6.4.5	基本尺寸及参数	297

6.4.6	计算说明	314
6.5	碟形弹簧	316
6.5.1	结构型式、产品分类及尺寸系列	316
6.5.2	技术要求	317
6.5.3	常用碟簧尺寸系列	320
6.5.4	碟簧的设计计算及应用	324
第7章	密封件	340
7.1	往复运动单向密封橡胶密封圈	340
7.1.1	符号	340
7.1.2	要求	341
7.1.3	单向密封橡胶密封圈使用条件	359
7.1.4	标记	359
7.2	往复运动双向密封橡胶密封圈	360
7.2.1	符号	360
7.2.2	要求	361
7.2.3	双向密封橡胶密封圈使用条件	365
7.2.4	标记	365
7.3	往复运动橡胶防尘密封圈	365
7.3.1	分类与符号	365
7.3.2	要求	366
7.3.3	标记	370
7.4	液压气动用O形橡胶密封圈尺寸系列及公差	370
7.4.1	符号、结构	370
7.4.2	内径 d_1 、截面直径 d_2 和公差	370
7.4.3	尺寸标识代号	371
7.5	液压气动用O形橡胶密封圈沟槽尺寸	384
7.5.1	术语、定义和字母符号	384
7.5.2	O形圈沟槽型式	384
7.5.3	O形圈沟槽尺寸与公差	385
7.5.4	O形圈的应用选择和沟槽尺寸的确定	389
7.6	液压缸活塞和活塞杆动密封沟槽尺寸和公差	437
7.6.1	符号	437
7.6.2	密封沟槽	437
7.6.3	尺寸及公差	439

7.6.4	挤出间隙和表面粗糙度	440
7.6.5	安装倒角	440
7.6.6	标注说明	440
第8章	轴承	446
8.1	滚动轴承参数符号	446
8.1.1	参数符号	446
8.1.2	参数符号的表示	449
8.2	滚动轴承分类	459
8.2.1	滚动轴承结构类型分类	459
8.2.2	滚动轴承尺寸大小分类	460
8.3	滚动轴承安装尺寸	460
8.3.1	轴和外壳孔的最大单一圆角半径 (r_{asmax})	460
8.3.2	深沟球轴承、角接触球轴承、调心球轴承及 调心滚子轴承的挡肩高度 (h)	461
8.3.3	圆柱滚子轴承的安装尺寸	461
8.3.4	实体外圈滚针轴承的安装尺寸	464
8.3.5	圆锥滚子轴承的安装尺寸	465
8.3.6	推力球轴承的安装尺寸	470
8.3.7	推力调心滚子轴承的安装尺寸	471
8.4	调心球轴承外形尺寸	473
8.4.1	符号	473
8.4.2	外形尺寸	473
8.5	圆柱滚子轴承外形尺寸	477
8.5.1	符号	477
8.5.2	外形尺寸及标记	478
8.6	滚动轴承额定静载荷	488
8.6.1	定义与符号	488
8.6.2	向心球轴承	489
8.6.3	推力球轴承	492
8.6.4	向心滚子轴承	493
8.6.5	推力滚子轴承	494
8.7	48、49 和 69 尺寸系列滚针轴承外形尺寸和公差	495
8.7.1	成套滚针轴承和无内圈滚针轴承	495
8.7.2	外形尺寸	495

8.7.3	公差	498
8.8	关节轴承代号方法	499
8.8.1	基本代号	499
8.8.2	补充代号	501
8.8.3	关节轴承游隙组别代号	502
8.9	关节轴承分类	503
8.9.1	关节轴承的分类方法	503
8.9.2	关节轴承的结构型式	504
8.10	关节轴承配合	512
8.10.1	关节轴承的配合类别以及轴、孔公差带	512
8.10.2	关节轴承配合选择的基本原则	513
8.10.3	配合表面及端面的表面粗糙度和形位公差	514
8.11	角接触关节轴承	516
8.11.1	符号和定义	516
8.11.2	外形尺寸	517
8.11.3	公差	518
8.12	推力关节轴承	519
8.12.1	符号和定义	519
8.12.2	外形尺寸	520
8.12.3	公差	521
第9章	工业车轮和脚轮	523
9.1	工业车轮	523
9.1.1	术语、代号	523
9.1.2	型式、尺寸及额定载荷	523
9.1.3	技术要求	528
9.2	工业脚轮	529
9.2.1	术语、代号	529
9.2.2	型式、尺寸及额定载荷	531
9.2.3	技术条件	533
第10章	键	536
10.1	平键键槽的剖面尺寸	536
10.1.1	尺寸与公差	536
10.1.2	技术条件	538
10.2	薄型平键键槽的剖面尺寸	538

10.2.1	尺寸与公差	538
10.2.2	技术条件	539
10.3	普通型平键	540
10.3.1	尺寸与公差	540
10.3.2	技术条件	543
10.3.3	普通平键的起键螺孔	543
10.3.4	标记	543
10.4	薄型平键	543
10.4.1	尺寸与公差	543
10.4.2	技术条件	546
10.4.3	标记	546
10.5	导向型平键	546
10.5.1	尺寸与公差	546
10.5.2	技术条件	548
10.5.3	标记	548
10.6	半圆键键槽的剖面尺寸	548
10.6.1	尺寸与公差	548
10.6.2	技术条件	550
10.7	普通型半圆键	550
10.7.1	尺寸与公差	550
10.7.2	技术条件	551
10.7.3	标记	551
10.8	切向键及其键槽	551
10.8.1	尺寸与公差	551
10.8.2	技术条件	555
10.8.3	标记	555
10.9	楔键键槽的剖面尺寸	555
10.9.1	尺寸与公差	555
10.9.2	技术条件	557
10.10	钩头型楔键	557
10.10.1	尺寸与公差	557
10.10.2	技术条件	560
10.10.3	标记	560
10.11	普通型楔键	561

10.11.1	尺寸与公差	561
10.11.2	技术条件	563
10.11.3	标记	564
10.12	薄型楔键及其键槽	564
10.12.1	薄型楔键和键槽的剖面尺寸及公差	564
10.12.2	薄型楔键的型式与尺寸	565
10.12.3	薄型楔键的标记	565
10.12.4	钩头薄型楔键的型式尺寸	567
10.12.5	钩头薄型楔键的标记	569
10.13	矩形内花键	569
10.13.1	长度系列	569
10.13.2	基本尺寸	571
10.13.3	键槽截面形状和尺寸	572
10.13.4	公差与配合	573
10.13.5	矩形花键对称度和等分度公差	574
10.13.6	矩形花键综合通规和单项止规的尺寸公差 带和数值表	575
10.14	花键承载能力计算方法	579
10.14.1	术语与代号	579
10.14.2	受载分析与计算	581
10.14.3	系数	585
10.14.4	承载能力计算	586
10.14.5	示例	589
第 11 章	槽销和轴销	595
11.1	带导杆及全长平行沟槽的槽销	595
11.1.1	尺寸	595
11.1.2	技术条件和引用标准	596
11.1.3	标记	597
11.2	带倒角及全长平行沟槽的槽销	597
11.2.1	尺寸	597
11.2.2	技术条件和引用标准	599
11.2.3	标记	599
11.3	中部槽长为 1/3 全长的槽销	599
11.3.1	尺寸	599

11.3.2	技术条件和引用标准	601
11.3.3	标记	601
11.4	中部槽长为 1/2 全长的槽销	601
11.4.1	尺寸	601
11.4.2	技术条件和引用标准	603
11.4.3	标记	603
11.5	全长锥槽的槽销	603
11.5.1	尺寸	603
11.5.2	技术条件和引用标准	604
11.5.3	标记	605
11.6	半长锥槽的槽销	605
11.6.1	尺寸	605
11.6.2	技术条件和引用标准	607
11.6.3	标记	607
11.7	半长倒锥槽的槽销	607
11.7.1	尺寸	607
11.7.2	技术条件和引用标准	609
11.7.3	标记	610
11.8	圆头槽销	610
11.8.1	尺寸	610
11.8.2	技术条件和引用标准	611
11.8.3	标记	612
11.9	沉头槽销	612
11.9.1	尺寸	612
11.9.2	技术条件和引用标准	613
11.9.3	标记	614
11.10	开口销	614
11.10.1	结构型式和尺寸	614
11.10.2	技术条件和引用标准	616
11.10.3	标记示例	617
11.11	圆锥销	617
11.11.1	结构型式和尺寸	617
11.11.2	技术条件和引用标准	618
11.11.3	标记示例	619