

机械设计实用手册

JIXIESHEJISHIYONGSHOUCE

● 吴宗泽 主编



化学工业出版社

7419-62

7475

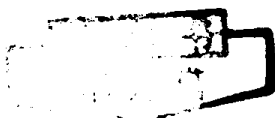
756095

机械设计实用手册

吴宗泽 主编



Y005/1.7



21113001106865

化学工业出版社

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

机械设计实用手册 / 吴宗泽主编. —北京: 化学工业出版社, 1999.1

ISBN 7-5025-2049-X

I. 机… II. 吴… III. 机械设计-手册 IV. TH122-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 25667 号

机械设计实用手册

吴宗泽 主编

责任编辑: 谢丰毅

责任校对: 洪雅姝

封面设计: 于兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市昌平振南印刷厂印刷

三河市东柳装订厂装订

*

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 81 $\frac{3}{4}$ 字数 2906 千字

1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月北京第 1 次印刷

印数: 1—5000

ISBN 7-5025-2049-X/TH·39

定 价: 128.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

《机械设计实用手册》编辑委员会

主任 雷天觉 中国科学院院士

副主任 吴宗泽 清华大学教授

委员 (以姓氏笔画为序)

曲文海 寰球化学工程公司教授级高级工程师

杨学智 航天工业总公司研究员

李新军 北京化工大学研究生处副处长

郭炳钧 北京化工大学副教授

崔立本 北京化工大学副教授

谢丰毅 化学工业出版社编审

童立平 北京化工大学副教授

主 编 吴宗泽

副主编 (以姓氏笔画为序)

曲文海 崔立本

编 写 人 员 (以姓氏笔画为序)

丁国强	马 杰	曲文海	安 瑛	刘新卫
李松虎	李新军	吴宗泽	杨学智	杨嘉名
杨晓延	张有忱	张美麟	郭炳钧	崔立本
童立平	董立群			

审 稿 人 员 (以姓氏笔画为序)

曲文海	吴宗泽	杨学智	杨嘉名	郭炳钧
崔立本	童立平			

责任编辑 谢丰毅

编 辑 武志怡

序 言

动物学家常将能否自觉地制造工具作为人类和人猿的分界线。机械是工具发展的高级阶段的一个分支。因此当我们评价一个国家或一个历史阶段的历史发展程度时，我们常用机器制造的精良程度作衡量标准，随着技术的进步，这种趋势将日益加重。

机器的精良程度当然和制造的技艺有关。但更关键的却在设计。没有先进的设计，任何技艺都作不出良好机器来，设计的关键又在于寻求先进的工作原理。瓦特对人类最大贡献之一是将蒸汽机的汽缸和冷凝器分开，使其效率提高了若干倍。这样的例子还很多，如用离心泵代替往复泵；用球轴承代替滑动轴承、又用气浮代替球轴承；用光刻代替布线等等。所有这些工作原理都是通过极大努力才实现的。难点何在呢？就是正确数据的取得，都是通过多年实践才获得的。而数据最集中最方便的形式，在今天仍是手册，这就是它可贵之处。一本手册，在目前可供随手翻阅，从长远看又能指示新工作原理产生和突破。

为适应这一要求，化学工业出版社曾于1969年出版、发行了我国第一部《机械设计手册》，发行以后博得了广大读者的欢迎，近30年来先后修订三版，累计发行100多万套，为广大机械工程技术人员、大中专院校师生，尤其是机械设计工作者，提供了大量可靠的技术资料和数据，对我国机械工业和国民经济的发展，起到了重要的促进作用。

根据机械工业的快速发展和激烈的市场竞争的形势，不少读者提出，还需要另一种内容更加精炼、实用，携带、查找便捷，能反映最新标准和技术成就，篇幅适中的小型手册。本书的出版则可满足这一需求，并与上述已出版的《机械设计手册》五卷本相辅相成，以适用于设计人员不同场合的需要。

本手册有近20人参加编写。他们都是具有丰富经验的科研设计院所和院校的专家、教授。他们在编写工作的前期，认真地与出版社的编辑同志回顾了我国机械工业的发展情况，并同时探讨了已出版的有关手册的特点和内容，仔细研究了读者的反映和要求，明确了编写的指导思想，制定出编写大纲后多次征求有关专家意见，反复进行了补充修改。在编写工作过程中始终坚持理论联系实际，实事求是的原则，广泛收集了最新标准、规范、图表公式和数据资料，并经过精心筛选，慎重取材，对写出的稿件进行了几道审查，重点和关键章节又做了仔细讨论和推敲，最后交付执笔专家修改定稿。他们一丝不苟，认真负责的精神和谦虚、谨慎、艰辛耕耘的态度令人钦佩。值此书稿即将付梓之际，我谨以编委会主任的名义向这些同志们致以崇高的敬意和深切的谢意。向大力支持本书编纂工作和精心编印出版的化学工业出版社表示由衷的感谢。

由于时间仓促，书中还会有错误或不妥之处，敬请专家和读者们不吝指正。

雷天觉

1998年7月

目 录

第 1 篇 常用设计资料

第 1 章 数据和资料	1	.....	62
1.1 国内外常用标准及代号	1	2.1.7 尺寸公差与配合注法 (摘自 GB	
1.2 常用物理量的法定计量单位和常用单位换算	2	4458.5—84)	66
1.2.1 常用物理量的法定计量单位	2	2.1.8 螺纹、螺纹紧固件的表示及标注方法	
1.2.2 常用单位换算	6	(摘自 GB/T 4459.1—1995)	67
1.3 电机工程常用资料	11	2.1.9 齿轮画法 (摘自 GB 4459.2—84)	
1.3.1 电机工程常用公式	11	.....	69
1.3.2 电工设备防护等级	12	2.1.10 花键的画法 (摘自 GB 4459.3—84)	
1.4 噪声的量度	15	.....	70
1.4.1 声压级、声功率级和声强级 (噪声的物理量度)	15	2.1.11 弹簧画法 (摘自 GB 4459.4—84)	
1.4.2 响度和响度级 (噪声的主观评价)	15	.....	71
1.4.3 计权网络和声级	15	2.1.12 滚动轴承画法 (摘自 GB 4458.1—84	
1.4.4 各种工作场所对噪声的要求	15	附录 A, 附录 B)	73
1.5 各种工作场所对照明的要求	16	2.1.13 中心孔表示法 (摘自 GB 4459.5—84)	
1.6 常用数据	17	.....	75
1.6.1 常用几何面积、体积及重心位置	17	2.1.14 常用几何画法	76
1.6.2 常用材料的密度	18	2.1.15 展开画法	79
1.6.3 松散物料的密度和安息角	18	2.1.16 机构运动简图 (摘自 GB 4460—84)	
1.6.4 材料的线膨胀系数	19	.....	82
1.6.5 金属材料熔点、热导率及比热容	19	第 3 章 公差与配合	89
1.6.6 材料弹性模量及泊松比	19	3.1 术语及定义 (GB 1800—79)	89
1.6.7 摩擦系数	20	3.2 公差与配合的选择	90
1.6.8 机械传动效率	22	3.2.1 基准制的选择	90
1.7 常用力学公式	23	3.2.2 公差等级的选用	91
1.7.1 运动学、动力学公式	23	3.2.3 公差带与配合的选用	93
1.7.2 常用材料力学公式	28	3.2.4 应用示例	97
第 2 章 机械制图	56	3.3 尺寸至 500mm 的基孔制、基轴制优先、常用配合 (GB 1801—79)	98
2.1 制图基本知识	56	3.4 标准公差数值 (GB 1800—79)	99
2.1.1 图纸幅面及格式 (摘自 GB/T		3.5 尺寸至 500mm 孔、轴的极限偏差 (GB	
14689—93)	56	1801—79)	100
2.1.2 比例 (摘自 GB/T 14690—93)	56	3.6 尺寸大于 500mm 至 3150mm 常用孔、轴的极限偏差 (GB 1802—79)	117
2.1.3 剖面符号 (GB 4457.5—84)	56	3.7 线性尺寸的一般公差 (GB/T 1804—92)	
2.1.4 图样画法 (摘自 GB 4458.1—84)		.....	119
.....	57	第 4 章 形状和位置公差	121
2.1.5 装配图中零、部件序号及其编排方法		4.1 形状和位置公差 (简称形位公差) 的符号及其标注 (GB/T 1182—1996)	121
(摘自 GB 4458.2—84)	62	4.2 术语及定义	128
2.1.6 尺寸注法 (摘自 GB 4458.4—84)		4.2.1 一般规定 (参照 GB 1183—80)	128

4.2.2 形位公差带的定义及标注和解释 (GB/T 1182—1996)	128	7.5 零件工作图上应注明的热处理要求	196
4.3 形状和位置公差数值及应用	137	7.5.1 普通热处理	196
4.3.1 公差值的选用原则 (GB/T 1184— 1996)	137	7.5.2 渗碳	196
4.3.2 形状和位置公差数值及应用举例 ..	138	7.5.3 渗氮	196
4.3.3 形状和位置公差的未注公差值 (GB/T 1184—1996)	145	7.5.4 碳氮共渗 (氰化)	196
4.4 公差原则及其应用	146	第8章 装配通用技术要求	197
4.4.1 术语及定义 (GB/T 4249—1996、 GB/T 16671—1996)	146	8.1 装配类型、方法及特点	197
4.4.2 公差原则的应用范围	147	8.2 零件的静平衡和动平衡及其应用	197
4.4.3 公差原则的应用示例	148	8.3 不平衡量的确定及在图纸上的标注	197
第5章 表面粗糙度	151	8.4 不平衡量计算实例	199
5.1 术语及定义 (GB 3505—83)	151	8.5 装配通用技术条件	199
5.2 表面粗糙度参数及其数值系列 (GB 3505—83、GB/T 1031—1995)	152	第9章 装运要求及设备基础	200
5.3 表面粗糙度符号、代号及其注法 (GB/T 131—93)	154	9.1 装运要求	200
5.4 表面粗糙度国家新、旧标准代号对照 ..	158	9.1.1 包装通用技术条件 (JB/ZQ 4286—86)	200
5.5 表面粗糙度的选用	158	9.1.2 有关运输的技术要求	200
5.5.1 选用原则	158	9.2 设备基础的一般要求	200
5.5.2 选用举例	159	9.3 设备安装时的净空尺寸及二次灌浆要求	202
第6章 机械零件结构设计的常用资料	161	第10章 产品设计文件及其使用说明书 的要求	203
6.1 铸件结构设计的常用资料	161	10.1 产品设计文件 (JB/ZZ 2—88)	203
6.1.1 常用铸造材料的性能及其铸件的结 构特点	161	10.2 产品使用说明书 (JB/ZQ 4231—86)	203
6.1.2 几种铸造方法的比较	162	10.3 产品颜色	204
6.1.3 铸件的结构工艺参数	163	第11章 操作件、小车轮及管件	205
6.2 锻件结构设计常用资料	170	11.1 操作件	205
6.2.1 金属的可锻性	170	11.1.1 手柄 (GB 4141.1—84)	205
6.2.2 各种锻造方法比较	170	11.1.2 转动小手柄 (GB 4141.4—84) ..	206
6.2.3 锻件的结构工艺参数	170	11.1.3 曲面手柄 (GB 4141.2—84)	207
6.3 冷冲压件结构设计常用资料	172	11.1.4 曲面转动手柄 (GB 4141.6—84)	207
6.3.1 冷冲压件常用材料	172	11.1.5 转动手柄 (GB 4141.5—84)	209
6.3.2 冷冲压件的结构工艺参数	172	11.1.6 球头手柄 (GB 4141.8—84)	211
6.4 切削加工零件结构设计常用资料	180	11.1.7 手柄球 (GB 4141.11—84)	212
6.4.1 常用一般标准	180	11.1.8 手柄套 (GB 4141.12—84)	212
6.4.2 金属切削加工零件结构工艺参数 ..	184	11.1.9 椭圆手柄套 (GB 4141.13—84)	213
第7章 钢的热处理	190	11.1.10 长手柄套 (GB 4141.14—84) ..	213
7.1 铁-碳合金状态图及钢的结构组织	190	11.1.11 手柄杆 (GB 4141.15—84)	214
7.2 铁-碳合金状态图的应用举例	191	11.1.12 手柄座 (GB 4141.16—84)	215
7.3 常用钢的热处理方法、特点及应用	192	11.1.13 锁紧手柄座 (GB 4141.17—84)	216
7.4 常用钢的表面热处理方法、特点及应用	194	11.1.14 圆盘手柄座 (GB 4141.18—84)	217

11.1.15 定位手柄座 (GB 4141.19—84)	218	11.1.23 定位把手 (GB 4141.30—84) …	227
11.1.16 小波纹手轮 (GB 4141.20—84)	219	11.1.24 嵌套 (GB 4141.31—84) …	228
11.1.17 手轮 (GB 4141.22—84) …	220	11.2 小车轮 …	229
11.1.18 波纹手轮 (GB 4141.23—84) …	222	11.2.1 工业车轮 (GB/T 14687—93) …	229
11.1.19 把手 (GB 4141.26—84) …	224	11.2.2 工业脚轮 (GB/T 14688—93) …	230
11.1.20 压花把手 (GB 4141.27—84) …	225	11.3 管件 …	232
11.1.21 十字把手 (GB 4141.28—84) …	225	11.3.1 水、煤气管管件 (GB 3289—82)	232
11.1.22 星形把手 (GB 4141.29—84) …	226	11.3.2 钢制管法兰 …	237
		参考文献 …	251

第 2 篇 材 料

第 1 章 黑色金属材料 …	253	1.5.3 优质结构钢冷拉钢材技术条件 (GB 3078—94) …	332
1.1 黑色金属材料的表示方法 …	253	1.5.4 角钢 …	332
1.2 金属材料的力学性能代号 …	255	1.5.5 热轧工字钢 (GB 706—88) …	340
1.3 各类钢铁材料的化学成分、力学性能及 用途 …	255	1.5.6 热轧槽钢 (GB 707—88) …	342
1.3.1 碳素结构钢及合金结构钢 …	255	1.5.7 热轧 H 型钢 (GB 11263—89) …	344
1.3.2 铸钢 …	304	1.5.8 通用冷弯开口型钢 (GB 6723—86)	346
1.3.3 铸铁 …	311	1.5.9 轻轨 …	352
1.4 钢板 …	318	1.6 钢管 …	354
1.4.1 钢板每平方米面积的理论重量 …	318	1.6.1 钢管每米长理论重量计算公式 …	354
1.4.2 冷轧钢板和钢带 (GB 708—88) …	318	1.6.2 热、冷轧结构用无缝钢管、输送流体 用无缝钢管 (GB 8162—87、GB 8163—87) …	354
1.4.3 热轧钢板和钢带 (GB 709—88) …	319	1.6.3 直缝电焊钢管 (GB/T 13793—92)	365
1.4.4 锅炉用碳素钢和低合金钢钢板 (GB 713—86) …	320	1.6.4 低压流体输送用焊接钢管、焊接镀锌 钢管 (GB/T 3092—93、GB/T 3091—93) …	367
1.4.5 焊接气瓶用钢板 (GB 6653—94)	321	1.6.5 低中压锅炉用无缝钢管 (GB 3087—82) …	368
1.4.6 压力容器用钢板 (GB 6654—1996)	322	1.6.6 结构用不锈钢无缝钢管 (GB/T 14975—94) …	369
1.4.7 多层压力容器用低合金钢钢板 (GB 6655—86) …	323	1.6.7 流体输送用不锈钢无缝钢管 (GB/T 14976—94) …	372
1.4.8 低温压力容器用低合金钢钢板 (GB 3531—1996) …	324	1.6.8 流体输送用不锈钢焊接钢管 (GB 12771—91) …	375
1.4.9 镀锡钢板、镀锌钢板、镀铅钢板 (GB 2520—88、GB 5066—85、 GB 5065—85) …	324	1.6.9 石油裂化用无缝钢管 (GB 9948—88)	378
1.4.10 不锈钢冷轧钢板、不锈钢热轧钢板 (GB 3280—92、GB 4237—92)	325	1.6.10 椭圆形无缝钢管 …	379
1.4.11 耐热钢板 (GB 4238—92) …	326	1.6.11 液压和气动缸筒用精密内径无缝 钢管 (GB 8713—88) …	381
1.4.12 花纹钢板 (GB/T 3277—91) …	328	1.6.12 传动轴用电焊钢管 (GB 9947—88)	381
1.5 型钢 …	329		
1.5.1 热轧扁钢 (GB 704—88) …	329		
1.5.2 热轧圆钢、方钢、六角钢 (GB 702— 86、GB 705—89) …	330		

1.6.13 P3型镀锌金属软管 (GB 3641—83)	382	2.7.2 铸造铝合金 (GB/T 1173—95) ……	403
1.7 钢丝 ……	383	2.7.3 铸造锌合金 (GB/T 1175—97) ……	405
1.7.1 冷拉圆钢丝 (GB 342—82) ……	383	2.7.4 铸造轴承合金 (GB/T 1174—92)	405
1.7.2 一般用途低碳钢丝 (GB/T 343—94)	383	2.7.5 铸造钛及钛合金 (GB/T 15073—94)	406
1.7.3 优质碳素钢盘条 (GB 4354—84)	384	2.8 有色金属型材 ……	407
1.7.4 碳素弹簧钢丝 (GB 4357—89) ……	385	2.8.1 铜及铜合金型材 ……	407
1.7.5 一般用途镀锌低碳钢丝 (GB 9972—88)	385	2.8.2 铝及铝合金型材 ……	412
1.7.6 优质碳素结构钢丝 (GB 3206—82)	386	2.8.3 钛及钛合金型材 ……	417
1.7.7 油淬火-回火碳素弹簧钢丝 (GB 4360—84)	386	2.8.4 铅及铅合金型材 ……	420
1.7.8 油淬火-回火硅锰合金弹簧钢丝 (GB 4361—84)	387	第3章 复合钢板 ……	423
1.7.9 硅锰弹簧钢丝、铬钒弹簧钢丝 (GB 5218—85、GB 5219—85)	387	3.1 不锈钢复合钢板 (GB 8165—87) ……	423
1.7.10 铬硅弹簧钢丝 (GB 5221—85) ……	388	3.1.1 不锈钢复合钢板的钢材牌号 ……	423
1.7.11 不锈钢丝 (GB/T 4240—93) ……	388	3.2 钛-钢复合钢板 (GB 8547—87) ……	423
1.7.12 高电阻电热合金 (GB/T 1243—1995)	389	3.3 铜-钢复合钢板 (GB 13238—91) ……	425
1.8 常用工业用金属丝编织方孔筛网 (GB 5330—85)	391	第4章 非金属材料 ……	426
第2章 有色金属材料 ……	393	4.1 石棉橡胶板 (GB/T 3985—95) ……	426
2.1 常用有色金属和合金元素名称及其代号 (GB 340—76) ……	393	4.2 耐油石棉橡胶板 (GB/T 359—95) ……	426
2.2 专用有色金属、合金名称及其代号 (GB 340—76) ……	393	4.3 橡胶制品 ……	427
2.3 有色金属铸造方法、合金状态代号 (GB/T 1173—95、GB 1176—87、GB/T 1175—97) ……	393	4.3.1 工业用橡胶板 (GB/T 5574—94)	427
2.4 有色金属产品状态、特性代号 (GB 340—76) ……	394	4.3.2 橡胶管 ……	428
2.5 变形铝及铝合金牌号表示方法 (GB/T 16474—1996) ……	394	4.4 玻璃制品 ……	431
2.5.1 四位字符体系牌号命名方法 ……	394	4.4.1 平端玻璃直管 ……	431
2.5.2 纯铝牌号命名法 ……	394	4.4.2 扩口玻璃管 ……	431
2.5.3 铝合金牌号命名法 ……	395	4.4.3 液位计玻璃板 ……	431
2.6 变形铝及铝合金状态代号 (GB/T 16475—1996) ……	395	4.5 常用工程塑料及型材 ……	431
2.6.1 变形铝及铝合金的基础状态代号 ……	395	4.5.1 硬聚氯乙烯层压板材 (GB/T 4454—1996) ……	431
2.6.2 变形铝及铝合金与铝及铝合金新旧状态代号对照 ……	395	4.5.2 硬聚氯乙烯管材 (GB/T 4219—1996)	432
2.7 铸造有色金属 ……	396	4.5.3 化工用硬聚氯乙烯管件 (GB 4220—84) ……	433
2.7.1 铸造铜合金 (GB 1176—87) ……	396	4.5.4 聚乙烯塑料 ……	437
		4.5.5 酚醛层压布板 (GB 5129.3—85)	438
		4.5.6 改性聚丙烯层压板材 (GB 12024—89)	439
		4.5.7 玻璃纤维增强聚丙烯塑料 ……	439
		4.5.8 ABS (丙烯腈-丁二烯-苯乙烯) 塑料板材 (GB 10009—88) ……	440
		4.5.9 聚四氟乙烯型材 ……	440
		4.5.10 螺纹密封用聚四氟乙烯生料带 ……	442
		4.5.11 有机玻璃型材 (GB/T 7134—1996)	442

4.5.12 聚甲醛塑料	443	4.5.16 接枝、渗混 ABS 塑料	444
4.5.13 聚碳酸酯 (GB 2920—82)	444	4.5.17 其他常用工程塑料	445
4.5.14 玻璃纤维增强聚碳酸酯	444	参考文献	446
4.5.15 改性聚苯醚	444		

第3篇 联接与紧固

第1章 螺纹	447	1.7.3 螺纹标记	472
1.1 普通螺纹	447	1.8 管路旋入端用普通螺纹尺寸系列 (摘自 GB/T 1414—78)	472
1.1.1 基本牙型和基本尺寸 (摘自 GB/T 192—81、GB/T 196—81)	447	1.9 切制管螺纹前的内孔和外螺纹毛坯直径	473
1.1.2 公差配合的选用 (摘自 GB/T 197—81)	451	1.10 英寸制螺纹	473
1.1.3 螺纹标记 (摘自 GB/T 197—81)	453	1.11 矩形螺纹	474
1.2 梯形螺纹	454	1.12 30°圆弧螺纹	475
1.2.1 基本牙型和基本尺寸 (摘自 GB/T 5796.1—86、GB/T 5796.3—86)	454	1.13 螺纹零件结构要素	475
1.2.2 梯形螺纹公差 (摘自 GB/T 5796.4—86 等效 ISO 2903—1977)	456	1.13.1 外螺纹零件末端 (摘自 GB/T 2—85)	475
1.2.3 多线螺纹	459	1.13.2 螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角	477
1.2.4 螺纹标记	459	第2章 螺纹联接	481
1.3 锯齿形 (3°、30°) 螺纹	460	2.1 螺纹紧固件的标记方法 (摘自 GB/T 1237—88)	481
1.3.1 基本牙型和内、外螺纹设计牙型基本尺寸 (摘自 GB/T 13576.1—86、GB/T 13576.3—86)	460	2.2 螺纹联接的几种主要类型和应用	481
1.3.2 螺纹公差 (摘自 GB/T 13576.4—92)	462	2.3 螺纹联接强度计算	482
1.3.3 螺纹标记	465	2.4 螺纹联接紧固件的材料和机械性能	484
1.4 非螺纹密封的管螺纹	465	2.5 螺栓	491
1.4.1 基本尺寸和公差 (摘自 GB/T 7307—87)	465	2.5.1 六角头螺栓	491
1.4.2 螺纹标记	467	2.5.2 方头螺栓	498
1.5 用螺纹密封的管螺纹	467	2.5.3 沉头螺栓	499
1.5.1 牙型和基本尺寸 (摘自 GB/T 7306—87)	467	2.5.4 T型槽用螺栓	500
1.5.2 螺纹公差	469	2.5.5 活节螺栓	501
1.5.3 螺纹标记	470	2.5.6 地脚螺栓	501
1.6 60°圆锥管螺纹	470	2.5.7 U型螺栓	504
1.6.1 基本尺寸和公差 (摘自 GB/T 12716—91)	470	2.5.8 双头螺栓	505
1.6.2 螺纹标记	471	2.6 螺钉	507
1.7 米制锥螺纹	471	2.7 螺母	524
1.7.1 牙型和基本尺寸 (摘自 GB/T 1415—92)	471	2.8 垫圈	533
1.7.2 极限偏差	472	2.8.1 圆形垫圈	533
		2.8.2 弹性垫圈	537
		2.9 挡圈	542
		第3章 键、花键和销联接	553
		3.1 键联接	553
		3.1.1 键的类型、特点和应用	553
		3.1.2 键的选择和强度计算	554
		3.1.3 键的标准件	556
		3.2 花键联接	565

3.2.1 花键的类型和应用	565	应用	594
3.2.2 花键的挤压强度校核	566	5.2 焊条(焊接材料)的选择	596
3.2.3 矩形花键	566	5.2.1 焊条选择的基本原则	596
3.2.4 圆柱直齿渐开线花键(摘自 GB/T 3478.1—95 等效 ISO 4156—1981)	569	5.2.2 几种常用焊条的类别、型号	597
3.3 销联接	576	5.3 焊接方法和焊缝的代号、符号及其应用	599
3.3.1 销的类型和应用	576	5.3.1 焊接方法的代号及注法(GB 5185— 85)	599
3.3.2 销的选择和联接强度计算	578	5.3.2 焊缝符号表示方法(GB 324—88、 GB 12212—90)	600
3.3.3 销的标准件	579	5.3.3 碳钢、低合金钢焊缝坡口的基本形式 与尺寸(GB 985—88)	607
第4章 粘接	586	5.3.4 不同厚度钢板的对接焊接接头的基 本形式与尺寸	611
4.1 粘接剂的选择	586	5.3.5 有色金属焊接坡口形式及尺寸	611
4.1.1 粘接剂的选择原则	586	5.4 焊接接头的静载强度计算	612
4.1.2 常用粘接剂的选择	586	5.4.1 许用应力设计法	612
4.2 粘接接头的设计	588	5.4.2 极限状态设计法	618
4.2.1 粘接接头设计的一般原则	588	5.5 焊接构件的尺寸公差及形位公差 (JB/ZQ 4000.3—86)	619
4.2.2 常用接头形式	588	5.6 钎焊	620
4.2.3 强度计算公式	589	5.6.1 钎焊的主要特点、接头形式和接头间 隙	620
4.2.4 胶层厚度对粘接强度的影响	590	5.6.2 焊料(钎料)的种类及其选择	622
4.3 粘接工艺与步骤	590	5.6.3 焊剂及其用途	624
4.3.1 粘接接头的表面处理	590	5.7 塑料焊接	625
4.3.2 胶液的配制与涂敷	591	5.8 焊接结构工艺设计应注意的问题	627
4.4 粘接技术在机械行业的应用举例	592	参考文献	628
第5章 焊接	593		
5.1 焊接结构件材料与焊接方法的选择	593		
5.1.1 金属材料的可焊性及焊接构件材料 的选择	593		
5.1.2 几种常用金属材料的焊接方法及			

第4篇 轴和联轴器

第1章 轴	629	1.6 轴的临界转速校核	643
1.1 轴的分类	629	第2章 联轴器	645
1.2 轴的材料	629	2.1 联轴器的分类、特点及应用	645
1.3 轴的结构设计	631	2.2 联轴器的选择	646
1.3.1 轴结构设计的一般原则	631	2.2.1 一般联轴器的选择计算	646
1.3.2 轴上零件的定位	631	2.2.2 G I C L 型齿式联轴器的选择计算	646
1.3.3 提高轴疲劳强度的结构措施	632	2.2.3 十字轴万向联轴器的选择计算	647
1.4 轴的强度计算	632	2.3 联轴器轴孔和键槽型式、尺寸及标记 (GB 3852—83)	648
1.4.1 按扭转强度计算	632	2.3.1 联轴器轴孔和键槽型式及尺寸	648
1.4.2 按弯扭合成强度计算	633	2.3.2 联轴器的标记	652
1.4.3 轴的强度校核	634	2.4 联轴器的性能、参数和尺寸	653
1.4.4 轴的强度计算实例	639	2.4.1 刚性联轴器	653
1.5 轴的刚度校核	641	2.4.2 无弹性元件挠性联轴器	657
1.5.1 轴的扭转刚度校核	641		
1.5.2 轴的弯曲刚度校核	641		

第5篇 轴 承

第1章 滚动轴承 689

1.1 滚动轴承的分类、类型及其代号 689	
1.1.1 滚动轴承的分类 689	
1.1.2 常用滚动轴承的类型、基本结构型式、特点及应用 689	
1.1.3 滚动轴承的代号 (GB/T 272—93) 696	
1.2 滚动轴承的选择与计算 700	
1.2.1 滚动轴承的选择 700	
1.2.2 滚动轴承计算中常用基本概念及术语 702	
1.2.3 滚动轴承的寿命计算 702	
1.2.4 滚动轴承的静载荷计算 705	
1.2.5 静不定支承结构的载荷计算 705	
1.2.6 滚动轴承的极限转速 706	
1.2.7 滚动轴承的选择计算实例 707	
1.3 滚动轴承装置的设计 710	
1.3.1 滚动轴承的配置 710	
1.3.2 滚动轴承的轴向紧固 712	
1.3.3 滚动轴承的游隙选择 713	
1.3.4 滚动轴承的配合 715	
1.3.5 滚动轴承的预紧 718	
1.3.6 推力轴承最小轴向载荷的确定 720	
1.3.7 滚动轴承的润滑 720	
1.3.8 滚动轴承的密封 722	
1.4 滚动轴承组合设计的典型结构 724	
1.5 常用滚动轴承尺寸及性能参数 725	
1.5.1 角接触球轴承 725	
1.5.2 深沟球轴承 731	
1.5.3 调心球轴承 736	
1.5.4 圆柱滚子轴承 739	
1.5.5 调心滚子轴承 752	
1.5.6 圆锥滚子轴承 755	

1.5.7 推力球轴承 761
1.5.8 推力调心滚子轴承 766
1.5.9 滚针轴承 767
1.6 滚动轴承座 (GB 7813—87) 768
1.6.1 适用范围 768
1.6.2 型号表示法 768
1.6.3 外形尺寸 769
1.7 止推环 (GB 7813—87) 771
1.8 紧定套 (GB 9160.1—88) 772
1.9 退卸衬套 (GB 6584—86) 775

第2章 滑动轴承 778

2.1 非完全润滑轴承的选用计算及相关参数 778
2.1.1 径向滑动轴承 778
2.1.2 推力滑动轴承 778
2.1.3 常用滑动轴承材料的性能和许用值 779
2.2 非完全润滑轴承标准系列 781
2.2.1 整体有衬正滑动轴承座 781
2.2.2 对开式滑动轴承座 782
2.2.3 滑动轴承座技术条件 (JB/T 2564—91) 784
2.3 轴套与轴瓦 785
2.3.1 轴套 785
2.3.2 轴瓦 791
2.3.3 润滑孔和润滑槽 796
2.3.4 非完全润滑轴承的配合 797
2.4 非完全润滑轴承的润滑 797
2.5 粉末冶金轴承 798
2.5.1 粉末冶金轴承的材料及尺寸 798
2.5.2 粉末冶金轴承设计 800
2.6 塑料轴承 802
参考文献 804

第6篇 润滑与密封

第1章 润滑剂 805

1.1 润滑剂的选用原则 805
1.2 粘度 805
1.2.1 粘度换算 806
1.2.2 粘度等级新旧牌号对照 806
1.3 润滑油 808
1.3.1 润滑油的主要性能指标 808
1.3.2 常用润滑油的牌号、性质及用途 808

1.4 润滑脂 812
1.4.1 润滑脂的组成 812
1.4.2 润滑脂的主要性能指标 812
1.4.3 各种润滑脂的牌号、性质及用途 812
1.5 固体润滑剂 813
1.5.1 固体润滑剂的特点 813
1.5.2 常用固体润滑剂及其使用方法 813

第2章 一般润滑件 815

2.1 油杯	815	3.5 成型填料密封	835
2.1.1 直通式压注油杯 (GB 1152—89)		3.5.1 O形橡胶密封圈	835
.....	815	3.5.2 V形橡胶密封圈 (GB 10708.1—89)	
2.1.2 接头式压注油杯 (GB 1153—89)		.....	838
.....	815	3.5.3 Y形橡胶密封圈 (GB 10708.1—89)	
2.1.3 旋盖式油杯 (GB 1154—89)	815	.....	840
2.1.4 压配式压注油杯 (GB 1155—89)		3.6 机械密封	840
.....	816	3.6.1 机械密封工作原理及基本结构	840
2.2 油枪	816	3.6.2 机械密封的种类及用途	841
2.2.1 压杆式油枪 (GB 1164—89)	816	3.6.3 机械密封的设计计算	842
2.2.2 手推式油枪 (GB 1165—89)	817	3.6.4 机械密封的冷却及冲洗	846
2.3 油标	817	3.6.5 机械密封基本型式	847
2.3.1 压配式圆形油标 (GB 1160.1—89)		3.6.6 机械密封材料	858
.....	817	3.6.7 机械密封的型式和主要尺寸	860
2.3.2 旋入式圆形油标 (GB 1160.2—89)		3.6.8 机械密封技术条件 (参见 JB 4127—	
.....	818	85)	861
2.3.3 长形油标 (GB 1161—89)	819	3.6.9 机械密封的选型	863
2.3.4 管状油标 (GB 1162—89)	819	3.7 软填料密封	865
第3章 密封	821	3.7.1 工作原理及结构设计	865
3.1 密封的分类、特性及应用	821	3.7.2 螺旋载荷和压盖螺栓直径计算	865
3.2 垫片密封	821	3.7.3 摩擦功率	866
3.2.1 垫片选择的原则	822	3.7.4 密封填料的性能	866
3.2.2 常用垫片的种类及主要性能	822	3.8 迷宫密封	867
3.2.3 平面型石棉橡胶垫片 (GB 9126.1—		3.8.1 工作原理	867
88)	823	3.8.2 结构型式及用途	867
3.2.4 凸面型石棉橡胶垫片 (GB 9126.2—		3.9 离心密封	868
88)	824	3.9.1 工作原理及结构	868
3.2.5 凹凸面型石棉橡胶垫片 (GB		3.9.2 减压能力计算	868
9126.3—88) 及榫槽面型石棉橡胶		3.9.3 功率消耗计算	869
垫片 (GB 9126.4—88)	825	3.10 螺旋密封	869
3.2.6 八面形金属环垫 (GB 9128.1—88)		3.10.1 工作原理及特点	869
及椭圆形金属环垫 (GB 9128.2—		3.10.2 类型及结构	870
88)	826	3.11 磁流体密封	871
3.2.7 缠绕式垫片 (GB 4622.2—88)	828	3.11.1 工作原理及结构	871
3.3 毡圈	831	3.11.2 耐压能力计算	871
3.4 油封	831	3.11.3 功率损耗	872
3.4.1 无骨架橡胶油封	832	3.11.4 磁流体的组成与性能	872
3.4.2 有骨架橡胶油封	833	参考文献	873

第7篇 弹 簧

第1章 圆柱螺旋弹簧	875	计算	885
1.1 圆柱螺旋弹簧的类型、代号及尺寸系列		1.4.2 验算弹簧的钩环强度、疲劳强度、共	
.....	875	振和稳定性	886
1.2 弹簧材料及许用应力	877	1.4.3 圆柱螺旋压缩弹簧计算实例	887
1.3 压缩、拉伸弹簧的载荷—变形图	881	1.4.4 圆柱螺旋拉伸弹簧计算实例	889
1.4 圆柱螺旋压缩、拉伸弹簧的设计方法	882	1.5 圆柱螺旋扭转弹簧的设计方法	891
1.4.1 圆柱螺旋压缩、拉伸弹簧几何尺寸		1.5.1 扭转弹簧几何尺寸确定	891

1.5.2 圆柱螺旋扭转弹簧计算实例	892
第2章 螺旋弹簧的制造要求及性能试验	894
2.1 普通圆柱螺旋弹簧制造要求	894

2.2 弹簧的制造精度及极限偏差 (摘自 GB 1239.1~1239.4—89)	894
2.3 螺旋弹簧的性能试验	896
参考文献	897

第8篇 机械传动

第1章 带传动	899
1.1 带传动的类型、特点及应用	899
1.2 V带传动	901
1.2.1 V带的尺寸规格	902
1.2.2 V带带轮	904
1.2.3 V带传动设计计算	910
1.2.4 V带传动设计计算实例	928
1.3 平带传动	929
1.3.1 普通平带 (胶帆布带) 传动	929
1.3.2 聚酰胺片基复合平带传动	935
1.4 同步带传动	936
1.4.1 同步带的尺寸规格	936
1.4.2 同步带轮	941
1.4.3 同步带传动的设计计算	946
1.4.4 同步带传动设计计算实例	953
1.5 带传动的张紧、安装和使用	954
1.5.1 带传动的张紧	954
1.5.2 带传动装置的安装	958
1.5.3 传动带的使用	958
第2章 链传动	959
2.1 链传动类型、特点及应用	959
2.2 滚子链传动	960
2.2.1 滚子链传动的的基本参数和尺寸规格	960
2.2.2 滚子链传动的设计计算	963
2.2.3 滚子链的静强度计算	970
2.2.4 滚子链链轮	970
2.2.5 滚子链传动设计计算实例	976
2.3 齿形链传动	978
2.3.1 齿形链的结构形式、基本参数与主要 尺寸	978
2.3.2 齿形链传动的设计计算	979
2.3.3 齿形链链轮	980
2.3.4 齿形链传动设计计算实例	983
2.4 链传动的布置、张紧与润滑	984
2.4.1 链传动的布置	984
2.4.2 链传动的张紧	985
2.4.3 链传动的安装	987
2.4.4 链传动的润滑	988
第3章 齿轮传动	989

本章主要代号	989
3.1 渐开线圆柱齿轮传动设计计算	990
3.1.1 齿形和模数系列	990
3.1.2 圆柱齿轮传动的几何尺寸计算	991
3.1.3 圆柱齿轮传动的强度设计计算	1015
3.1.4 圆柱齿轮的结构	1037
3.1.5 渐开线圆柱齿轮精度	1040
3.1.6 齿条精度	1050
3.1.7 圆柱齿轮设计计算实例	1054
3.2 渐开线锥齿轮传动设计计算	1060
3.2.1 锥齿轮的模数和基本齿廓	1060
3.2.2 锥齿轮传动的几何尺寸计算	1060
3.2.3 锥齿轮承载能力计算	1063
3.2.4 锥齿轮精度 (GB 11365—89)	1068
3.2.5 锥齿轮的结构	1087
3.2.6 直齿锥齿轮传动设计实例	1088
3.3 圆弧圆柱齿轮传动设计计算	1092
3.3.1 圆弧圆柱齿轮的基准齿形及模数系 列	1092
3.3.2 圆弧齿轮传动的基本参数选择	1094
3.3.3 圆弧齿轮的几何参数和尺寸计算	1095
3.3.4 圆弧齿轮精度等级的选择	1098
3.3.5 圆弧圆柱齿轮的强度计算	1098
3.3.6 圆弧齿轮传动的精度及检验	1108
3.3.7 计算实例	1118
3.4 齿轮传动的润滑	1120
3.4.1 润滑剂的选用	1120
3.4.2 润滑方法的确定	1122
第4章 圆柱蜗杆传动	1123
4.1 圆柱蜗杆传动的特点及分类	1123
4.2 圆柱蜗杆传动主要参数的选择	1125
4.3 圆柱蜗杆传动的几何计算	1134
4.3.1 普通圆柱蜗杆传动的几何计算	1134
4.3.2 圆弧圆柱蜗杆传动的几何计算	1135
4.4 圆柱蜗杆传动的受力分析	1136
4.5 圆柱蜗杆传动强度计算和刚度计算	1137
4.6 圆柱蜗杆传动的效率和散热计算	1140
4.6.1 蜗杆传动效率的计算	1140
4.6.2 散热计算	1141
4.7 圆柱蜗杆传动精度 (GB 10089—88)	

.....	1141
4.7.1 适用范围.....	1141
4.7.2 精度等级.....	1146
4.7.3 蜗杆、蜗轮的检验与公差.....	1147
4.7.4 传动的检验与公差.....	1147
4.7.5 蜗杆传动的侧隙规定.....	1147
4.7.6 图样标注.....	1148
4.7.7 齿坯要求及公差.....	1149

4.7.8 公差或极限偏差数值.....	1149
4.8 蜗杆、蜗轮的结构及材料.....	1158
4.8.1 蜗杆、蜗轮的结构.....	1158
4.8.2 蜗杆、蜗轮材料的选用.....	1160
4.9 蜗杆传动的润滑.....	1160
4.10 计算实例.....	1161
参考文献	1164

第9篇 减 速 器

第1章 减速器设计用资料	1165
1.1 常用减速器的型式和选择.....	1165
1.2 圆柱齿轮减速器标准中心距.....	1167
1.3 减速器的传动比.....	1168
1.3.1 圆柱齿轮减速器公称传动比标准.....	1168
1.3.2 减速器的传动比分配.....	1168
1.4 减速器的结构设计资料.....	1169
1.4.1 齿轮减速器铸造箱体主要尺寸.....	1169
1.4.2 蜗杆减速器铸造箱体主要尺寸.....	1171
1.5 减速器的润滑.....	1172
1.5.1 齿轮减速器润滑油粘度选择.....	1172
1.5.2 齿轮减速器的润滑方法.....	1172
1.5.3 蜗杆减速器润滑油粘度选择.....	1173
1.6 减速器图例.....	1173
第2章 常用标准减速器	1191
2.1 硬齿面圆柱齿轮减速器的标准尺寸、性能和选择计算.....	1191
2.1.1 硬齿面圆柱齿轮减速器的适用范围和代号.....	1191

2.1.2 硬齿面圆柱齿轮减速器选择计算.....	1195
2.1.3 硬齿面圆柱齿轮减速器外形尺寸和装配形式(摘自 ZBJ 19004--88).....	1196
2.2 圆弧圆柱蜗杆减速器的标准尺寸、性能和选择计算(摘自 GB 9147--88).....	1199
2.2.1 圆弧圆柱蜗杆减速器的适用范围和代号.....	1199
2.2.2 圆弧圆柱蜗杆减速器选择计算.....	1204
2.2.3 圆弧圆柱蜗杆减速器的外形尺寸、安装尺寸和装配形式.....	1207
2.3 立式减速器(搅拌机用)的标准尺寸、性能和选择计算.....	1213
2.3.1 齿轮立式减速器.....	1213
2.3.2 摆线针轮减速器.....	1215
参考文献	1222

第10篇 常用电动机

第1章 电动机的产品型号与分类	1223
1.1 电动机产品型号.....	1223
1.1.1 电机产品代号.....	1223
1.1.2 电机的规格代号.....	1223
1.1.3 电机的特殊环境代号.....	1224
1.1.4 电机的补充代号.....	1224
1.2 产品型号示例.....	1224
1.3 电动机的分类.....	1224
1.4 产品代号.....	1225
第2章 电动机的外壳防护等级与安装型式	1227
2.1 电动机的外壳防护等级.....	1227
2.2 电动机的安装型式.....	1228
第3章 电动机的选择	1230
3.1 电机的发热与温升.....	1230

3.2 电机的绝缘等级与允许温升.....	1230
3.3 电机的工作方式.....	1231
3.4 选择电动机应综合考虑的问题.....	1232
3.4.1 根据负载性质选择电动机.....	1232
3.4.2 电动机的类型、安装防护型式、电压及转速的选择.....	1233
3.4.3 电动机额定功率 P_N 的计算.....	1234
第4章 Y 系列三相异步电动机	1241
4.1 主要用途.....	1241
4.2 型号含义.....	1241
4.3 技术数据.....	1241
第5章 防爆电动机	1250
5.1 防爆电气设备.....	1250
5.2 YB 系列隔爆型三相异步电动机.....	1250
5.2.1 YB 系列隔爆电动机特点.....	1250

5.2.2	型号含义	1251	6.2.3	技术数据	1266
5.2.3	技术数据	1251	第7章 YCT系列小型电磁调速异步电动机		
5.3	YA系列增安型三相异步电动机	1256			1276
5.3.1	YA系列增安型电动机特点	1256	7.1	YCT系列电机的特点	1276
5.3.2	型号含义	1256	7.2	型号含义	1276
5.3.3	技术数据	1256	7.3	技术数据	1276
5.4	YBGB系列管道泵用隔爆异步电动机		7.4	控制器	1277
		1262	7.4.1	控制器的型号含义	1277
5.4.1	YBGB系列电动机特点	1262	7.4.2	控制器的技术参数	1277
5.4.2	型号含义	1262	第8章 YR系列小型绕线转子异步电动机		
5.4.3	技术数据	1262			1280
第6章 Z4系列直流电动机		1265	8.1	主要用途	1280
6.1	直流电动机的特点	1265	8.2	型号含义	1280
6.2	Z4系列小型直流电机	1265	8.3	技术数据	1280
6.2.1	型号含义	1265	第9章 电动机滑轨及附件		1284
6.2.2	结构型式	1265	参考文献		1286