

成大先 主编

机械设计手册

第六版



机械传动

HANDBOOK
MECHANICAL
DESIGN



化学工业出版社

机械设计手册

第六版

单行本

机械传动

主编单位 中国有色工程设计研究总院

主 编 成大先

副主编 王德夫 姬奎生 韩学铨

姜 勇 李长顺 王雄耀

虞培清 成 杰 谢京耀

HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN



化学工业出版社

· 北 京 ·

《机械设计手册》第六版单行本共 16 分册,涵盖了机械常规设计的所有内容。各分册分别为《常用设计资料》《机械制图·精度设计》《常用机械工程材料》《机构·结构设计》《连接与紧固》《轴及其连接》《轴承》《起重运输件·五金件》《润滑与密封》《弹簧》《机械传动》《减(变)速器·电机与电器》《机械振动·机架设计》《液压传动》《液压控制》《气压传动》。

本书为《机械传动》,包括带、链传动和齿轮传动。带、链传动主要介绍了带传动(V带传动、多楔带传动、平带传动、同步带传动)的结构参数、设计计算、选型,带传动的张紧和安装,滚子链和齿形链的基本参数、尺寸和设计计算,链传动的布置、张紧及润滑;齿轮传动则包括了渐开线圆柱齿轮传动、圆弧圆柱齿轮传动、锥齿轮传动、蜗杆传动、渐开线圆柱齿轮行星传动、渐开线少齿差行星齿轮传动、销齿传动、活齿传动、点线啮合圆柱齿轮传动、塑料齿轮的结构类型、特点、参数选择、设计计算、精度及相关实例等。

本书可作为机械设计人员和有关工程技术人员工具书,也可供高等院校有关专业师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计手册:单行本. 机械传动/成大先主编. —6
版. —北京:化学工业出版社, 2017. 1
ISBN 978-7-122-28713-7

I. ①机… II. ①成… III. ①机械设计-技术手册
②机械传动-技术手册 IV. ①TH122-62②TH132-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 309032 号

责任编辑:周国庆 张兴辉 贾娜 曾越
责任校对:吴静

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 53 $\frac{3}{4}$ 字数 1932 千字 2017 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

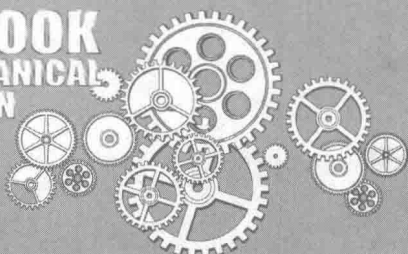
定 价:138.00 元

版权所有 违者必究

京化广临字 2016—25

撰稿人员

- | | | | |
|-----|--------------------|------|----------------|
| 成大先 | 中国有色工程设计研究总院 | 孙永旭 | 北京古德机电技术研究所 |
| 王德夫 | 中国有色工程设计研究总院 | 丘大谋 | 西安交通大学 |
| 刘世参 | 《中国表面工程》杂志、装甲兵工程学院 | 诸文俊 | 西安交通大学 |
| 姬奎生 | 中国有色工程设计研究总院 | 徐 华 | 西安交通大学 |
| 韩学铨 | 北京石油化工工程公司 | 谢振宇 | 南京航空航天大学 |
| 余梦生 | 北京科技大学 | 陈应斗 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 高淑之 | 北京化工大学 | 张奇芳 | 沈阳铝镁设计研究院 |
| 柯蕊珍 | 中国有色工程设计研究总院 | 安 剑 | 大连华锐重工集团股份有限公司 |
| 杨 青 | 西北农林科技大学 | 迟国东 | 大连华锐重工集团股份有限公司 |
| 刘志杰 | 西北农林科技大学 | 杨明亮 | 太原科技大学 |
| 王欣玲 | 机械科学研究院 | 邹舜卿 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 陶兆荣 | 中国有色工程设计研究总院 | 邓述慈 | 西安理工大学 |
| 孙东辉 | 中国有色工程设计研究总院 | 周凤香 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 李福君 | 中国有色工程设计研究总院 | 朴树寰 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 阮忠唐 | 西安理工大学 | 杜子英 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 熊绮华 | 西安理工大学 | 汪德涛 | 广州机床研究所 |
| 雷淑存 | 西安理工大学 | 朱 炎 | 中国航宇救生装置公司 |
| 田惠民 | 西安理工大学 | 王鸿翔 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 殷鸿樑 | 上海工业大学 | 郭 永 | 山西省自动化研究所 |
| 齐维浩 | 西安理工大学 | 厉海祥 | 武汉理工大学 |
| 曹惟庆 | 西安理工大学 | 欧阳志喜 | 宁波双林汽车部件股份有限公司 |
| 吴宗泽 | 清华大学 | 段慧文 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 关天池 | 中国有色工程设计研究总院 | 姜 勇 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 房庆久 | 中国有色工程设计研究总院 | 徐永年 | 郑州机械研究所 |
| 李建平 | 北京航空航天大学 | 梁桂明 | 河南科技大学 |
| 李安民 | 机械科学研究院 | 张光辉 | 重庆大学 |
| 李维荣 | 机械科学研究院 | 罗文军 | 重庆大学 |
| 丁宝平 | 机械科学研究院 | 沙树明 | 中国有色工程设计研究总院 |
| 梁全贵 | 中国有色工程设计研究总院 | 谢佩娟 | 太原理工大学 |
| 王淑兰 | 中国有色工程设计研究总院 | 余 铭 | 无锡市万向联轴器有限公司 |
| 林基明 | 中国有色工程设计研究总院 | 陈祖元 | 广东工业大学 |
| 王孝先 | 中国有色工程设计研究总院 | 陈仕贤 | 北京航空航天大学 |
| 童祖楹 | 上海交通大学 | 郑自求 | 四川理工学院 |
| 刘清廉 | 中国有色工程设计研究总院 | 贺元成 | 泸州职业技术学院 |
| 许文元 | 天津工程机械研究所 | 季泉生 | 济南钢铁集团 |

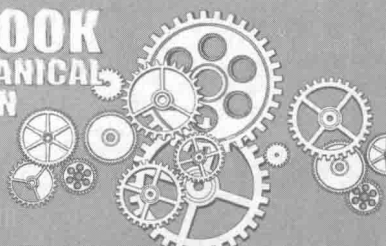


方 正	中国重型机械研究院	申连生	中冶迈克液压有限责任公司
马敬勋	济南钢铁集团	刘秀利	中国有色工程设计研究总院
冯彦宾	四川理工学院	宋天民	北京钢铁设计研究总院
袁 林	四川理工学院	周 堉	中冶京城工程技术有限公司
孙夏明	北方工业大学	崔桂芝	北方工业大学
黄吉平	宁波市镇海减变速机制造有限公司	佟 新	中国有色工程设计研究总院
陈宗源	中冶集团重庆钢铁设计研究院	禡有雄	天津大学
张 翌	北京太富力传动机器有限责任公司	林少芬	集美大学
陈 涛	大连华锐重工集团股份有限公司	卢长耿	厦门海德科液压机械设备有限公司
于天龙	大连华锐重工集团股份有限公司	容同生	厦门海德科液压机械设备有限公司
李志雄	大连华锐重工集团股份有限公司	张 伟	厦门海德科液压机械设备有限公司
刘 军	大连华锐重工集团股份有限公司	吴根茂	浙江大学
蔡学熙	连云港化工矿山设计研究院	魏建华	浙江大学
姚光义	连云港化工矿山设计研究院	吴晓雷	浙江大学
沈益新	连云港化工矿山设计研究院	钟荣龙	厦门厦顺铝箔有限公司
钱亦清	连云港化工矿山设计研究院	黄 畬	北京科技大学
于 琴	连云港化工矿山设计研究院	王雄耀	费斯托 (FESTO) (中国) 有限公司
蔡学坚	邢台地区经济委员会	彭光正	北京理工大学
虞培清	浙江长城减速机有限公司	张百海	北京理工大学
项建忠	浙江通力减速机有限公司	王 涛	北京理工大学
阮劲松	宝鸡市广环机床责任有限公司	陈金兵	北京理工大学
纪盛青	东北大学	包 钢	哈尔滨工业大学
黄效国	北京科技大学	蒋友谅	北京理工大学
陈新华	北京科技大学	史习先	中国有色工程设计研究总院
李长顺	中国有色工程设计研究总院		

— 审 稿 人 员 —

刘世参	成大先	王德夫	郭可谦	汪德涛	方 正	朱 炎	李钊刚
姜 勇	陈谌闻	饶振纲	季泉生	洪允楣	王 正	詹茂盛	姬奎生
张红兵	卢长耿	郭长生	徐文灿				

**HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN**



《机械设计手册》(第六版)单行本

出版说明

重点科技图书《机械设计手册》自1969年出版发行以来,已经修订至第六版,累计销售量超过130万套,成为新中国成立以来,在国内影响力最大的机械设计工具书,多次获得国家 and 省部级奖励。

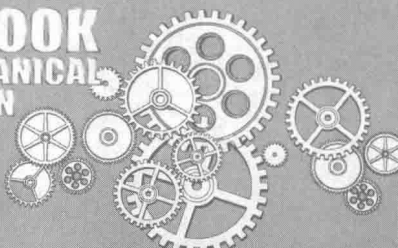
《机械设计手册》以其技术性和实用性强、标准和数据可靠、便于使用和查询等特点,赢得了广大机械设计工作者和工程技术人员的首肯和好评。自出版以来,收到读者来信数千封。广大读者在对《机械设计手册》给予充分肯定的同时,也指出了《机械设计手册》装帧太厚、太重,不便携带和翻阅,希望出版篇幅小些的单行本,诸多读者建议将《机械设计手册》以篇为单位改编为多卷本。

根据广大读者的反映和建议,化学工业出版社组织编辑人员深入设计科研院所、大中专院校、制造企业和有一定影响的新华书店进行调研,广泛征求和听取各方面的意见,在与主编单位协商一致的基础上,于2004年以《机械设计手册》第四版为基础,编辑出版了《机械设计手册》单行本,并在出版后很快得到了读者的认可。2011年,《机械设计手册》第五版单行本出版发行。

《机械设计手册》第六版(5卷本)于2016年初面市发行,在提高产品开发、创新设计方面,在促进新产品设计和加工制造的新工艺设计方面,在为新产品开发、老产品改造创新提供新型元器件和新材料方面,在贯彻推广标准化工作等方面,都较第五版有很大改进。为更加贴合读者需求,便于读者有针对性地选用《机械设计手册》第六版中的部分内容,化学工业出版社在汲取《机械设计手册》前两版单行本出版经验的基础上,推出了《机械设计手册》第六版单行本。

《机械设计手册》第六版单行本,保留了《机械设计手册》第六版(5卷本)的优势和特色,从设计工作的实际出发,结合机械设计专业具体情况,将原来的5卷23篇调整为16分册21篇,分别为《常用设计资料》《机械制图·精度设计》《常用机械工程材料》《机构·结构设计》《连接与紧固》《轴及其连接》《轴承》《起重运输件·五金件》《润滑与密封》《弹簧》《机械传动》《减(变)速器·电机与电器》《机械振动·机架设计》《液压传动》《液压控制》《气压传动》。这样,各分册篇幅适中,查阅和携带更加方便,有利于设计人员和广大读者根据各自需要

HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN



灵活选购。

《机械设计手册》第六版单行本将与《机械设计手册》第六版（5卷本）一起，成为机械设计工作者、工程技术人员和广大读者的良师益友。

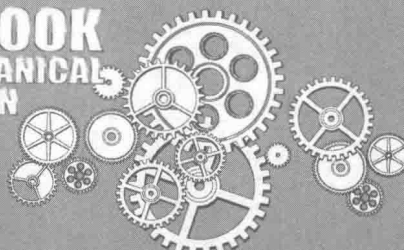
借《机械设计手册》第六版单行本出版之际，再次向热情支持和积极参加编写工作的单位和个人表示诚挚的敬意！向长期关心、支持《机械设计手册》的广大热心读者表示衷心感谢！

由于编辑出版单行本的工作量较大，时间较紧，难免存在疏漏，恳请广大读者给予批评指正。

化学工业出版社

2017年1月

**HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN**



《机械设计手册》自1969年第一版出版发行以来,已经修订了五次,累计销售量130万套,成为新中国成立以来,在国内影响力强、销售量大的机械设计工具书。作为国家级的重点科技图书,《机械设计手册》多次获得国家和省部级奖励。其中,1978年获全国科学大会科技成果奖,1983年获化工部优秀科技图书奖,1995年获全国优秀科技图书二等奖,1999年获全国化工科技进步二等奖,2002年获石油和化学工业优秀科技图书一等奖,2003年获中国石油和化学工业科技进步二等奖。1986~2015年,多次被评为全国优秀畅销书。

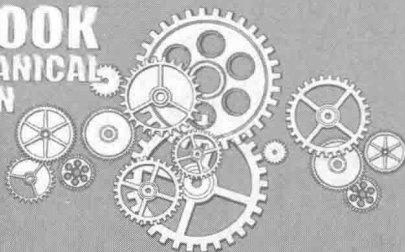
与时俱进、开拓创新,实现实用性、可靠性和创新性的最佳结合,协助广大机械设计人员开发出更好更新的产品,适应市场和生产需要,提高市场竞争力和国际竞争力,这是《机械设计手册》一贯坚持、不懈努力的最高宗旨。

《机械设计手册》(以下简称《手册》)第五版出版发行至今已有8年的时间,在这期间,我们进行了广泛的调查研究,多次邀请机械方面的专家、学者座谈,倾听他们对第六版修订的建议,并深入设计院所、工厂和矿山的第一线,向广大设计工作者了解《手册》的应用情况和意见,及时发现、收集生产实践中出现的新经验和新问题,多方位、多渠道跟踪、收集国内外涌现出来的新技术、新产品,改进和丰富《手册》的内容,使《手册》更具鲜活力,以最大限度地提高广大机械设计人员自主创新的能力,适应建设创新型国家的需要。

《手册》第六版的具体修订情况如下。

一、在提高产品开发、创新设计方面

1. 新增第5篇“机械产品结构设计”,提出了常用机械产品结构设计的12条常用准则,供产品设计人员参考。
2. 第1篇“一般设计资料”增加了机械产品设计的巧(新)例与错例等内容。
3. 第11篇“润滑与密封”增加了稀有润滑装置的设计计算内容,以适应润滑新产品开发、设计的需要。
4. 第15篇“齿轮传动”进一步完善了符合ISO国际标准的渐开线圆柱齿轮设计,非零变位锥齿轮设计,点线啮合传动设计,多点啮合柔性传动设计等内容,例如增加了符合ISO标准的渐开线齿轮几何计算及算例,更新了齿轮精度等。
5. 第23篇“气压传动”增加了模块化电/气混合驱动技术、气动系统节能等内容。



二、在为新产品开发、老产品改造创新,提供新型元器件和新材料方面

1. 介绍了相关节能技术及产品,例如增加了气动系统的节能技术和产品、节能电机等。

2. 各篇介绍了许多新型的机械零部件,包括一些新型的联轴器、离合器、制动器、带减速器的电机、起重运输零部件、液压元件和辅件、气动元件等,这些产品均具有技术先进、节能等特点。

3. 新材料方面,增加或完善了铜及铜合金、铝及铝合金、钛及钛合金、镁及镁合金等内容,这些合金材料由于具有优良的力学性能、物理性能以及材料回收率高等优点,目前广泛应用于航天、航空、高铁、计算机、通信元件、电子产品、纺织和印刷等行业。

三、在贯彻推广标准化工作方面

1. 所有产品、材料和工艺均采用新标准资料,如材料、各种机械零部件、液压和气动元件等全部更新了技术标准和产品。

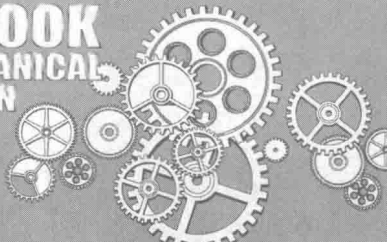
2. 为满足机械产品通用化、国际化的需要,遵照立足国家标准、面向国际标准的原则来收录内容,如第15篇“齿轮传动”更新并完善了符合ISO标准的渐开线齿轮设计等。

《机械设计手册》第六版是在前几版的基础上编写而成的。借《机械设计手册》第六版出版之际,再次向参加每版编写的单位和个人表示衷心的感谢!同时也感谢给我们提供大力支持和热忱帮助的单位 and 各界朋友们!

由于编者水平有限,调研工作不够全面,修订中难免存在疏漏和缺点,恳请广大读者继续给予批评指正。

主 编

**HANDBOOK
OF MECHANICAL
DESIGN**



第 14 篇 带、链传动

第 1 章 带传动	14-3
1 带传动的类型、特点与应用	14-3
2 V 带传动	14-4
2.1 带	14-4
2.2 带轮	14-7
2.3 设计计算 (摘自 GB/T 13575.1—2008、JB/ZQ 4175—2006、GB/T 13575.2—2008、GB/T 15531—2008)	14-11
3 多楔带传动	14-27
3.1 带	14-27
3.2 带轮	14-28
3.3 设计计算 (摘自 JB/T 5983—1992)	14-29
4 平带传动	14-35
4.1 普通平带	14-35
4.2 带轮	14-36
4.3 设计计算	14-37
5 同步带传动	14-42
5.1 同步带主要参数	14-42
5.2 带	14-43
5.3 带轮	14-48
5.4 设计计算	14-59
6 带传动的张紧及安装	14-93
6.1 张紧方法及安装要求	14-93
6.2 初张紧力的检测	14-94
6.2.1 V 带的初张紧力 (摘自 GB/T 13575.1—2008、GB/T 13575.2—2008)	14-94
6.2.2 多楔带的初张紧力 (摘自	

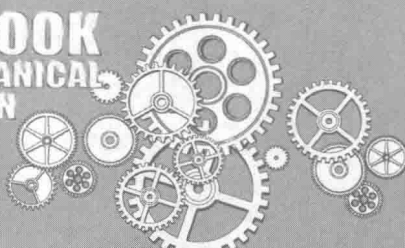
JB/T 5983—1992) 14-95

6.2.3 平带的初张紧力 14-95

6.2.4 同步带的初张紧力 (摘自 GB/T 11361—2008、JB/T 7512.3—1994) 14-96

第 2 章 链传动 14-98

1 短节距传动用精密滚子链	14-98
1.1 滚子链的基本参数与尺寸 (摘自 GB/T 1243—2006)	14-98
1.2 滚子链传动设计计算 14-101	
1.2.1 滚子链传动的一般设计计算内容和步骤 (摘自 GB/T 18150—2006)	14-101
1.2.2 滚子链的静强度计算	14-105
1.2.3 滚子链的耐疲劳工作能力计算	14-106
1.2.4 滚子链的耐磨损工作能力计算	14-107
1.2.5 滚子链的抗胶合工作能力计算	14-108
1.3 滚子链链轮	14-108
2 齿形链传动 14-113	
2.1 齿形链的分类	14-113
2.2 齿形链的基本参数与尺寸 (摘自 GB/T 10855—1989)	14-114
2.3 齿形链传动设计计算	14-116
2.4 齿形链链轮 (摘自 GB/T 10855—2003)	14-123
3 链传动的布置、张紧及润滑 14-133	
3.1 链传动的布置	14-133



3.2 链传动的张紧与安装	14-133
3.2.1 链传动的张紧与安装误差	14-133
3.2.2 新型橡胶弹簧张紧器	14-136

3.3 链传动的润滑	14-138
------------------	--------

参考文献	14-141
------------	--------

第 15 篇 齿轮传动

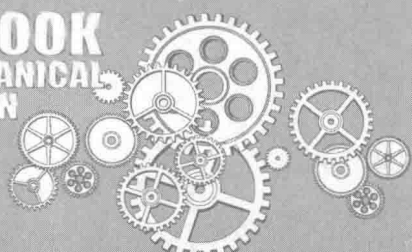
第 1 章 渐开线圆柱齿轮传动

1 渐开线圆柱齿轮的基本齿廓和模数系列 (摘自 GB/T 1356—2001)	15-13
1.1 渐开线圆柱齿轮的基本齿廓 (摘自 GB/T 1356—2001)	15-13
1.1.1 范围	15-13
1.1.2 标准基本齿条齿廓	15-14
1.1.3 不同使用场合下推荐的基本 齿条	15-14
1.1.4 GB 1356 所作的修改	15-15
1.2 渐开线圆柱齿轮模数	15-18
1.2.1 模数 (摘自 GB / T 1357— 2008)	15-18
1.2.2 径节	15-19
1.2.3 双模数制齿轮与双径节齿轮	15-19
2 渐开线圆柱齿轮传动的参数选择	15-19
3 变位齿轮传动和变位系数的选择	15-23
3.1 齿轮变位的定义	15-23
3.2 变位齿轮原理	15-25
3.3 变位齿轮传动的分类和特点	15-26
3.4 选择外啮合齿轮变位系数的限制 条件	15-28
3.5 外啮合齿轮变位系数的选择	15-29
3.5.1 变位系数的选择方法	15-29
3.5.2 选择变位系数的线图	15-29
3.5.3 选择变位系数的线图 (摘自 DIN 3992 德国标准)	15-31
3.5.4 等滑动率的计算	15-33
3.5.5 AGMA 913-A98 关于变位 系数选取	15-36
3.5.6 齿根过渡曲线	15-37
3.6 内啮合齿轮的干涉	15-40
3.7 内啮合齿轮变位系数的选择	15-44

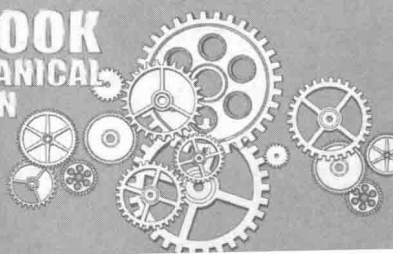
4 渐开线圆柱齿轮传动的几何计算	15-45
4.1 标准齿轮传动的几何计算	15-45
4.2 高变位齿轮传动的几何计算	15-46
4.3 角变位齿轮传动的几何计算	15-47
4.4 齿轮与齿条传动的几何计算	15-50
4.5 交错轴斜齿轮传动的几何计算	15-52
4.6 几何计算中使用的数表和线图	15-53
4.7 ISO 21771: 2007 几何计算公式	15-58
5 渐开线圆柱齿轮齿厚的测量计算	15-65
5.1 齿厚测量方法的比较和应用	15-65
5.2 公法线长度 (跨距)	15-66
5.3 分度圆弦齿厚	15-76
5.4 固定弦齿厚	15-80
5.5 量柱 (球) 测量距	15-82
5.6 ISO 21771: 2007 齿厚相关计算 公式	15-83
5.6.1 齿厚与齿槽宽	15-83
5.6.2 跨齿距	15-84
5.6.3 法向弦齿厚和弦齿高	15-87
5.6.4 固定弦	15-88
5.6.5 量球 (棒) 测量	15-88
5.6.6 双啮中心距	15-93
6 圆柱齿轮精度	15-93
6.1 适用范围	15-94
6.2 齿轮偏差的代号及定义	15-95
6.3 齿轮精度等级及其选择	15-98
6.3.1 精度等级	15-98
6.3.2 精度等级的选择	15-98
6.4 齿轮检验	15-100
6.4.1 齿轮的检验项目	15-100
6.4.2 5 级精度的齿轮公差 的计算公式	15-101
6.4.3 齿轮的公差	15-101
6.5 齿轮坯的精度	15-119



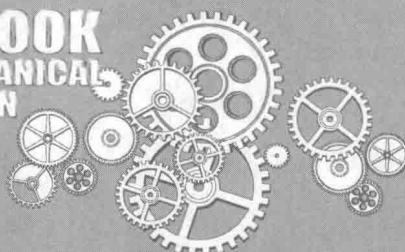
6.5.1 基准轴线与工作轴线之间的关系	15-119	9 渐开线圆柱齿轮修形计算	15-193
6.5.2 确定基准轴线的方法	15-119	9.1 齿轮的弹性变形修形	15-193
6.5.3 基准面与安装面的形状公差	15-119	9.2 齿轮的热变形修形	15-198
6.5.4 工作轴线的跳动公差	15-121	10 齿轮材料	15-202
6.6 中心距和轴线的平行度	15-121	10.1 齿轮用钢	15-202
6.6.1 中心距允许偏差	15-121	10.2 齿轮用铸铁	15-208
6.6.2 轴线平行度偏差	15-121	10.3 齿轮用铜合金	15-210
6.7 齿厚和侧隙	15-122	11 圆柱齿轮结构	15-214
6.7.1 侧隙	15-123	12 圆柱齿轮零件工作图	15-219
6.7.2 齿厚公差	15-124	12.1 需要在工作图中标注的一般尺寸数据	15-220
6.7.3 齿厚偏差的测量	15-125	12.2 需要在参数表中列出的数据	15-221
6.8 轮齿齿面粗糙度	15-125	12.3 其他	15-221
6.8.1 图样上应标注的数据	15-126	12.4 齿轮工作图示例	15-221
6.8.2 测量仪器	15-126	13 齿轮润滑	15-224
6.8.3 齿轮齿面表面粗糙度的测量	15-127	13.1 齿轮润滑总体介绍	15-224
6.9 轮齿接触斑点	15-128	13.2 齿轮传动的润滑形式和齿轮润滑方式的选择	15-225
6.9.1 检测条件	15-129	13.2.1 齿轮润滑形式	15-225
6.9.2 接触斑点的判断	15-129	13.2.2 齿轮润滑方式	15-226
6.10 新旧标准对照	15-130	第2章 圆弧圆柱齿轮传动	15-228
6.11 ISO/DIS 1328-1: 2011	15-133	1 概述	15-228
7 齿条精度	15-138	1.1 圆弧齿轮传动的基本原理	15-228
8 渐开线圆柱齿轮承载能力计算	15-139	1.2 圆弧齿轮传动的特点	15-230
8.1 可靠性与安全系数	15-140	1.3 圆弧齿轮的加工工艺	15-231
8.2 轮齿受力分析	15-141	1.4 圆弧齿轮的发展与应用	15-231
8.3 齿轮主要尺寸的初步确定	15-142	2 圆弧齿轮的模数、基本齿廓和几何尺寸计算	15-232
8.3.1 齿面接触强度	15-142	2.1 圆弧齿轮的模数系列	15-232
8.3.2 齿根弯曲强度	15-142	2.2 圆弧齿轮的基本齿廓	15-232
8.4 疲劳强度校核计算 (摘自 GB/T 3480—1997)	15-143	2.2.1 单圆弧齿轮的滚刀齿形	15-232
8.4.1 齿面接触强度核算	15-143	2.2.2 双圆弧齿轮的基本齿廓	15-233
8.4.2 轮齿弯曲强度核算	15-165	2.3 圆弧齿轮的几何参数和尺寸计算	15-234
8.4.3 齿轮静强度核算	15-185	2.4 圆弧齿轮的主要测量尺寸计算	15-236
8.4.4 在变动载荷下工作的齿轮强度核算	15-186	3 圆弧齿轮传动的精度和检验	15-237
8.4.5 薄轮缘齿轮齿根应力基本值	15-187	3.1 精度标准和精度等级的确定	15-237
8.5 开式齿轮传动的计算	15-188	3.2 齿轮、齿轮副误差及侧隙的定义和代号 (摘自 GB/T 15753—1995)	15-238
8.6 计算例题	15-188		



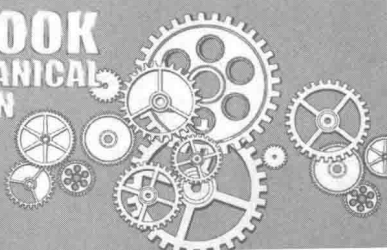
3.3 公差分组及其检验	15-241	6.2 接触强度校核计算(摘自 GB/T 10062.2—2003)	15-304
3.4 检验项目的极限偏差及公差值 (摘自 GB/T 15753—1995)	15-242	6.3 弯曲强度校核计算(摘自 GB/T 10062.3—2003)	15-308
3.5 齿坯公差(摘自 GB/T 15753—1995)	15-247	7 锥齿轮精度(摘自 GB/T 11365—1989)	15-310
3.6 图样标注及应注明的尺寸数据	15-248	7.1 定义及代号	15-310
4 圆弧齿轮传动的设计及强度计算	15-250	7.2 精度等级	15-314
4.1 基本参数选择	15-250	7.3 齿轮的检验与公差	15-314
4.2 圆弧齿轮的强度计算	15-251	7.4 齿轮副的检验与公差	15-314
4.2.1 双圆弧齿轮的强度计算公式 ..	15-252	7.5 齿轮副侧隙	15-315
4.2.2 单圆弧齿轮的强度计算公式 ..	15-252	7.6 图样标注	15-315
4.2.3 强度计算公式中各参数的 确定方法	15-253	7.7 齿轮公差与极限偏差数值	15-316
5 圆弧圆柱齿轮设计计算举例	15-261	7.8 齿坯公差	15-328
5.1 设计计算依据	15-261	7.9 应用示例	15-329
5.2 高速双圆弧齿轮设计计算举例	15-262	7.10 齿轮的表面粗糙度	15-330
5.3 低速重载双圆弧齿轮设计计算 举例	15-265	8 结构设计	15-330
第3章 锥齿轮传动	15-268	8.1 锥齿轮支承结构	15-330
1 锥齿轮传动的基本类型、特点及应用 ..	15-268	8.2 锥齿轮轮体结构	15-332
2 锥齿轮的变位与齿形制	15-270	9 设计方法与产品开发设计	15-333
2.1 锥齿轮的变位	15-270	9.1 设计方法简述	15-333
2.2 锥齿轮的齿形制	15-271	9.2 锥齿轮传动品质的分析	15-334
3 锥齿轮传动的几何计算	15-272	9.3 锥齿轮设计的选型	15-334
3.1 直线齿锥齿轮传动的几何计算	15-272	9.4 强化设计及实例	15-336
3.2 弧齿锥齿轮传动的几何计算	15-277	9.5 柔化设计及实例	15-339
3.3 摆线等高齿锥齿轮传动的几何 计算	15-283	9.6 小型化设计及实例	15-340
4 新型“非零”分度锥综合变位锥齿轮 齿形制及其几何计算	15-293	10 工作图规定及其实例	15-345
4.1 新型锥齿轮特征及齿形制	15-293	10.1 工作图规定	15-345
4.2 新型锥齿轮的几何计算	15-296	10.2 零件图实例	15-346
4.3 锥齿轮“非零变位——正传动” 的专利说明	15-297	10.3 含锥齿轮副的装配图实例	15-346
5 轮齿受力分析	15-298	11 附录	15-351
5.1 作用力的计算	15-298	11.1 弧齿锥齿轮切齿方法	15-351
5.2 轴向力的选择设计	15-299	11.2 常见锥齿轮加工机床的加工范围 ..	15-351
6 锥齿轮传动的强度计算	15-300	11.3 ANSI/AGMA 2005—B88 与 GB/T 11365—1989 锥齿轮 精度等级对照	15-352
6.1 主要尺寸的初步确定	15-300	11.4 锥齿轮传动的基本形式	15-354
		第4章 蜗杆传动	15-355
		1 常用蜗杆传动的分类及特点	15-355



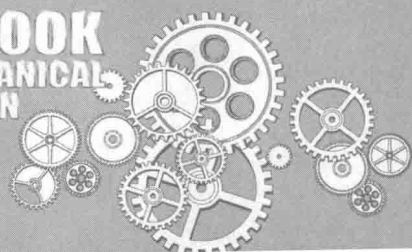
2 圆柱蜗杆传动	15-358	2 传动型式及特点	15-455
2.1 圆柱蜗杆传动主要参数的选择	15-358	3 传动比与效率	15-458
2.2 圆柱蜗杆传动的几何尺寸计算	15-382	3.1 传动比	15-458
2.3 圆柱蜗杆传动的受力分析	15-383	3.2 效率	15-459
2.4 圆柱蜗杆传动强度计算和刚度 验算	15-384	4 主要参数的确定	15-461
2.5 圆柱蜗杆传动滑动速度和传动 效率计算	15-387	4.1 行星轮数目与传动比范围	15-461
2.6 提高圆柱蜗杆传动承载能力和 传动效率的方法简介	15-388	4.2 齿数的确定	15-461
3 环面蜗杆传动	15-389	4.3 变位方式及变位系数的选择	15-483
3.1 环面蜗杆传动的分类及特点	15-389	4.4 齿形角 α	15-486
3.2 环面蜗杆传动的形成原理	15-390	4.5 多级行星齿轮传动的传动比分配	15-486
3.3 环面蜗杆传动的参数选择和 几何尺寸计算	15-390	5 行星齿轮传动齿轮强度计算	15-487
3.4 环面蜗杆传动的修型和修缘 计算	15-394	5.1 受力分析	15-487
3.5 环面蜗杆传动承载能力计算	15-396	5.2 行星齿轮传动强度计算的特点	15-490
4 蜗杆传动精度	15-409	5.3 小齿轮转矩 T_1 及切向力 F_t	15-490
4.1 圆柱蜗杆传动精度 (摘自 GB/T 10089—1988)	15-409	5.4 行星齿轮传动载荷不均匀系数	15-490
4.2 直廓环面蜗杆、蜗轮精度 (摘自 GB/T 16848—1997)	15-428	5.5 应力循环次数	15-492
4.3 平面二次包络环面蜗杆传动精度 (摘自 GB/T 16445—1996)	15-436	5.6 动载系数 K_v 和速度系数 Z_v	15-492
4.4 德国圆柱蜗杆蜗轮精度技术 简介	15-442	5.7 齿向载荷分布系数 $K_{H\beta}$ 、 $K_{F\beta}$	15-492
5 蜗杆、蜗轮的结构及材料	15-445	5.8 疲劳极限值 σ_{Hlim} 和 σ_{Flim} 的选取	15-493
5.1 蜗杆、蜗轮的结构	15-445	5.9 最小安全系数 S_{min}	15-493
5.2 蜗杆、蜗轮材料选用推荐	15-446	6 结构与计算	15-493
6 蜗杆传动设计计算及工作图示例	15-447	6.1 均载机构	15-493
6.1 圆柱蜗杆传动设计计算示例	15-447	6.2 行星轮结构	15-503
6.2 直廓环面蜗杆传动设计计算 示例	15-449	6.3 行星架结构	15-505
6.3 平面二次包络环面蜗杆传动 设计计算示例	15-451	6.4 机体结构	15-507
第5章 渐开线圆柱齿轮行星 传动	15-455	6.5 行星齿轮减速器结构图例	15-509
1 概述	15-455	7 主要零件的技术要求	15-518
		7.1 对齿轮的要求	15-518
		7.2 行星架的技术要求	15-520
		7.3 浮动件的轴向间隙	15-520
		7.4 其他主要零件的技术要求	15-521
		8 行星齿轮传动设计计算例题	15-521
		9 高速行星齿轮传动设计制造要点	15-523
		第6章 渐开线少齿差行星齿轮 传动	15-525
		1 概述	15-525
		1.1 基本类型	15-525
		1.2 传动比	15-526
		1.3 效率	15-526



1.4 传递功率与输出转矩	15-526	5 常用材料及许用应力	15-582
1.5 精密传动的空程误差(回差)	15-526	6 销轮轮缘的结构型式	15-582
2 主要参数的确定	15-527	7 齿轮齿形的绘制	15-583
2.1 齿数差	15-527	8 销齿传动的公差配合	15-585
2.2 齿数	15-527	9 销齿传动的设计计算及工作图示例	15-585
2.3 齿形角和齿顶高系数	15-532		
2.4 外齿轮的变位系数	15-532	第8章 活齿传动	15-589
2.5 啮合角与变位系数差	15-533	1 概述	15-589
2.6 内齿轮的变位系数	15-534	2 活齿传动工作原理	15-589
2.7 主要设计参数的选择步骤	15-534	3 活齿传动结构类型简介	15-590
2.8 齿轮几何尺寸与主要参数的选用	15-534	4 全滚动活齿传动(ORT传动)	15-592
3 效率计算	15-548	4.1 全滚动活齿传动的基本结构	15-592
3.1 一对齿轮的啮合效率	15-548	4.2 ORT传动的运动学	15-593
3.2 传输机构(输出机构)的效率	15-548	4.3 基本参数和几何尺寸	15-594
3.3 转臂轴承的效率	15-549	4.3.1 基本参数	15-594
4 受力分析与强度计算	15-549	4.3.2 几何尺寸	15-596
4.1 主要零件的受力分析	15-549	4.4 ORT传动的齿廓设计	15-597
4.2 主要零件的强度计算	15-550	4.4.1 齿廓设计原则和啮合方案	15-597
5 结构设计	15-554	4.4.2 ORT传动的齿廓曲线	15-598
5.1 按传动类型分类的结构型式	15-554	4.5 ORT传动的典型结构	15-598
5.2 按传输机构类型分类的结构型式	15-554	4.6 ORT传动的主要特点	15-600
5.3 按高速轴偏心数目分类的结构型式	15-555	4.7 ORT传动的强度估算	15-600
5.4 按安装型式分类的结构型式	15-555	4.7.1 ORT传动的工作载荷	15-600
5.5 结构图例	15-556	4.7.2 激波器轴承的受力和寿命估算	15-601
6 使用性能及其示例	15-570	4.7.3 ORT传动啮合件的受力和强度估算	15-602
6.1 使用性能	15-570		
6.2 设计结构工艺性	15-570	第9章 点线啮合圆柱齿轮传动	15-605
7 主要零件的技术要求、材料选择及热处理方法	15-576	1 概述	15-605
7.1 主要零件的技术要求	15-576	1.1 点线啮合齿轮传动的类型	15-605
7.2 主要零件的常用材料及热处理方法	15-577	1.2 点线啮合齿轮传动的特点	15-606
		1.3 点线啮合齿轮传动的啮合特性	15-606
		1.4 点线啮合齿轮传动的应用及发展	15-608
第7章 销齿传动	15-578	2 点线啮合齿轮传动的几何参数和主要尺寸计算	15-608
1 销齿传动的特点及应用	15-578	2.1 基本齿廓和模数系列	15-608
2 销齿传动工作原理	15-578	2.2 单点线啮合齿轮传动的主要几何尺寸计算	15-609
3 销齿传动几何尺寸计算	15-580		
4 销齿传动的强度计算	15-581		



3 点线啮合齿轮传动的参数选择及 封闭图	15-611
3.1 模数 m_n 的选择	15-611
3.2 齿数的选择	15-611
3.3 重合度	15-611
3.4 齿宽系数	15-612
3.5 螺旋角 β 的选择	15-612
3.6 封闭图的设计	15-613
4 点线啮合齿轮的疲劳强度计算	15-615
4.1 轮齿疲劳强度校核计算公式	15-615
4.2 点线啮合齿轮强度计算举例	15-617
第 10 章 塑料齿轮	15-620
1 概述	15-620
2 塑料齿轮设计	15-622
2.1 塑料齿轮的齿形制	15-622
2.1.1 渐开线齿形制	15-622
2.1.2 计时仪器用圆弧齿形制	15-627
2.2 塑料齿轮的轮齿设计	15-631
2.2.1 轮齿齿根倒圆	15-631
2.2.2 轮齿高度修正	15-632
2.2.3 轮齿齿顶修缘	15-633
2.2.4 压力角的修正	15-634
2.2.5 避免齿根根切及其齿根 “限缩”现象	15-635
2.2.6 大小齿轮分度圆弧齿厚的 平衡	15-635
2.3 塑料齿轮的结构设计	15-636
2.4 AGMA PT 基本齿条确定齿轮齿形 尺寸的计算	15-638
2.4.1 AGMA PT 基本齿条确定齿轮 齿顶修缘的计算	15-641
2.4.2 圆柱外齿轮齿顶倒圆后的 齿廓参数计算	15-642
2.5 齿轮跨棒(球)距 M 值、公法线 长度 W_k 的计算	15-643
2.5.1 M 值的计算	15-643
2.5.2 公法线长度的计算	15-645
2.6 塑料齿轮的精度设计	15-646
2.7 塑料齿轮应力分析及强度计算	15-649
2.8 塑料齿轮传动轮系参数设计计算	15-652
2.8.1 圆柱渐开线齿轮传动轮系 参数设计的步骤与要点	15-652
2.8.2 平行轴系圆柱齿轮传动轮系 参数实例设计计算	15-653
3 塑料齿轮材料	15-658
3.1 聚甲醛(POM)	15-659
3.1.1 聚甲醛的物理特性、综合特性 及注塑工艺(推荐)	15-659
3.1.2 几种齿轮用聚甲醛性能	15-660
3.2 尼龙(PA66、PA46)	15-663
3.2.1 尼龙 PA66	15-663
3.2.2 尼龙 PA46	15-666
3.3 聚醚醚酮(PEEK)	15-668
3.3.1 PEEK 450G 的主要物理特性、综 合特性及加工工艺(推荐)	15-669
3.3.2 齿轮用 PEEK 聚合材料的 性能	15-670
3.4 塑料齿轮材料的匹配及其改性 研究	15-672
3.4.1 最常用齿轮材料的匹配	15-672
3.4.2 齿轮用材料的改性研究	15-672
3.5 塑料齿轮的失效形式	15-673
4 塑料齿轮的制造	15-674
4.1 塑料齿轮的加工工艺	15-674
4.2 注塑机及其辅助设备	15-675
4.2.1 注塑机	15-675
4.2.2 辅助设备配置	15-678
4.3 齿轮注射模的设计	15-679
4.3.1 齿轮注射模设计的主要 步骤	15-679
4.3.2 齿轮型腔结构设计	15-679
4.3.3 浇口系统设置	15-681
4.3.4 排气系统设置	15-682
4.3.5 冷却水(油)道系统的 设置	15-683
4.3.6 精定位的设计	15-684
4.3.7 圆柱塑料齿轮(直齿/斜齿) 注射模结构图	15-684
4.4 齿轮型腔的设计与制造	15-685



4.4.1 齿轮型腔的参数设计	15-686
4.4.2 齿轮型腔的加工工艺	15-687
5 塑料齿轮的检测	15-688
5.1 塑料齿轮光学投影检测	15-688
5.2 小模数齿轮齿厚测量	15-689
5.3 齿轮径向综合误差与齿轮测试	

半径的测量	15-690
5.4 齿轮分析式测量	15-693
5.5 国内外部分小模数齿轮检测用 仪器	15-695

参考文献	15-697
------------	--------

