

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

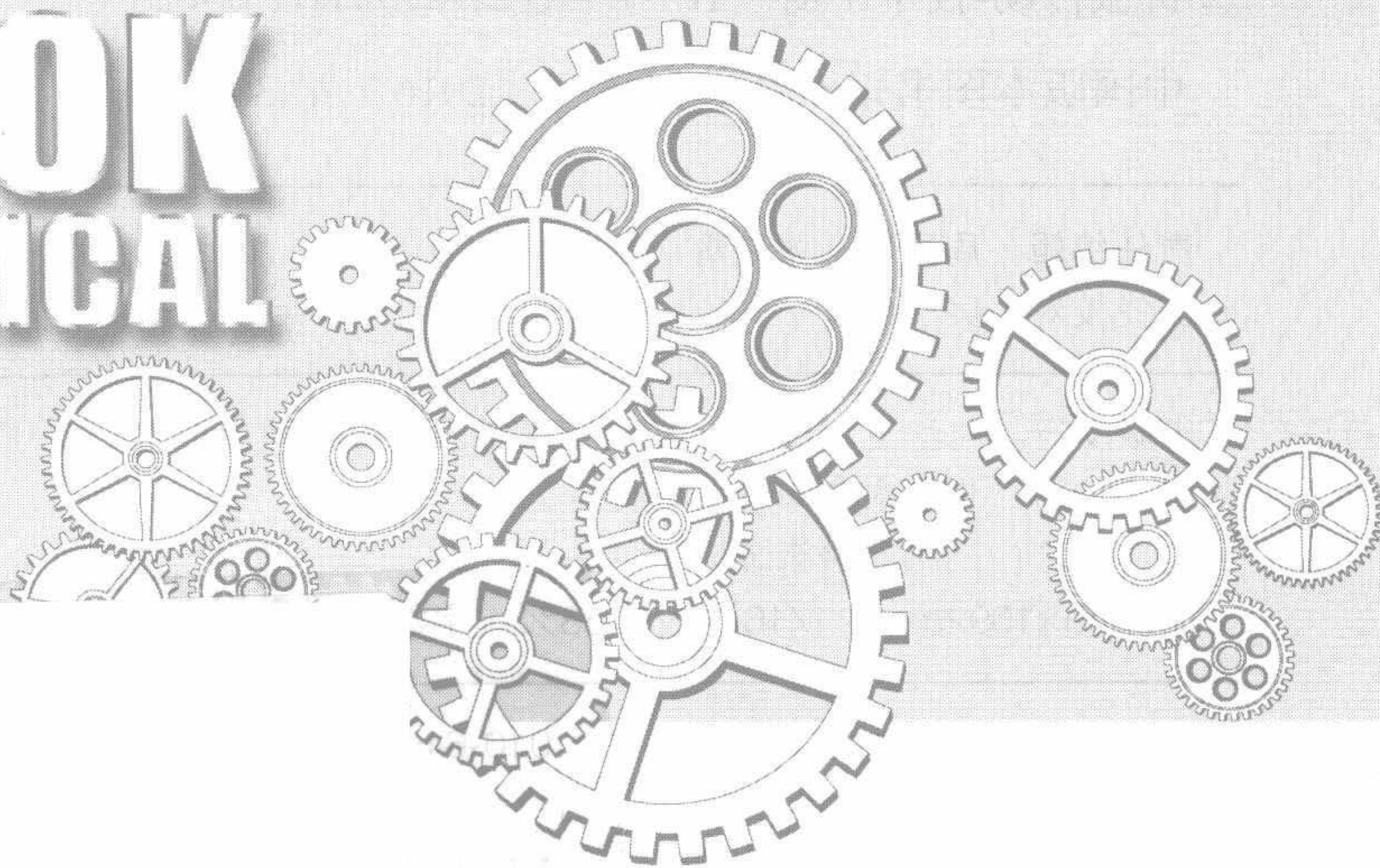
第六版

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 53³/₄ 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。

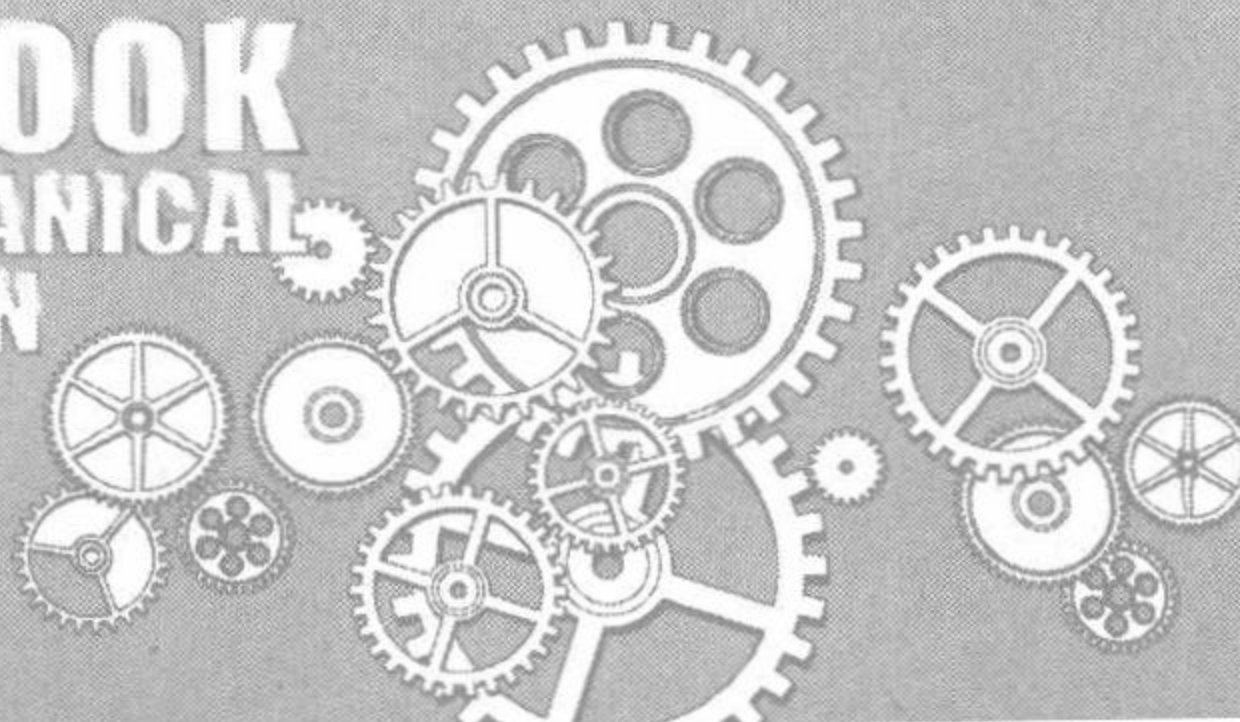
定 价:138.00 元

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 |

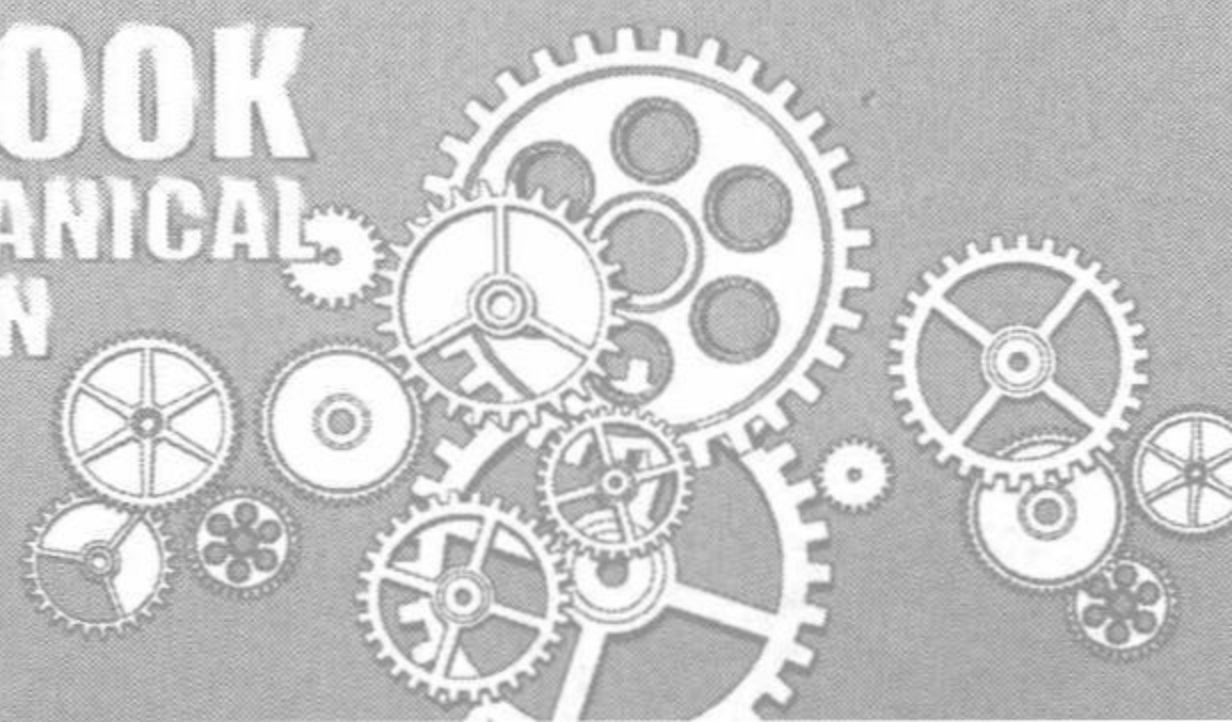


方正 中国重型机械研究院
 马敬勋 济南钢铁集团
 冯彦宾 四川理工学院
 袁林 四川理工学院
 孙夏明 北方工业大学
 黄吉平 宁波市镇海减变速机制造有限公司
 陈宗源 中冶集团重庆钢铁设计研究院
 张翌 北京太富力传动机器有限责任公司
 陈涛 大连华锐重工集团股份有限公司
 于天龙 大连华锐重工集团股份有限公司
 李志雄 大连华锐重工集团股份有限公司
 刘军 大连华锐重工集团股份有限公司
 蔡学熙 连云港化工矿山设计研究院
 姚光义 连云港化工矿山设计研究院
 沈益新 连云港化工矿山设计研究院
 钱亦清 连云港化工矿山设计研究院
 于琴 连云港化工矿山设计研究院
 蔡学坚 邢台地区经济委员会
 虞培清 浙江长城减速机有限公司
 项建忠 浙江通力减速机有限公司
 阮劲松 宝鸡市广环机床责任有限公司
 纪盛青 东北大学
 黄效国 北京科技大学
 陈新华 北京科技大学
 李长顺 中国有色工程设计研究总院

申连生 中冶迈克液压有限责任公司
 刘秀利 中国有色工程设计研究总院
 宋天民 北京钢铁设计研究总院
 周堉 中冶京城工程技术有限公司
 崔桂芝 北方工业大学
 佟新 中国有色工程设计研究总院
 禡有雄 天津大学
 林少芬 集美大学
 卢长耿 厦门海德科液压机械设备有限公司
 容同生 厦门海德科液压机械设备有限公司
 张伟 厦门海德科液压机械设备有限公司
 吴根茂 浙江大学
 魏建华 浙江大学
 吴晓雷 浙江大学
 钟荣龙 厦门厦顺铝箔有限公司
 黄畬 北京科技大学
 王雄耀 费斯托(FESTO)(中国)有限公司
 彭光正 北京理工大学
 张百海 北京理工大学
 王涛 北京理工大学
 陈金兵 北京理工大学
 包钢 哈尔滨工业大学
 蒋友谅 北京理工大学
 史习先 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	陈湛闻	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				



《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。

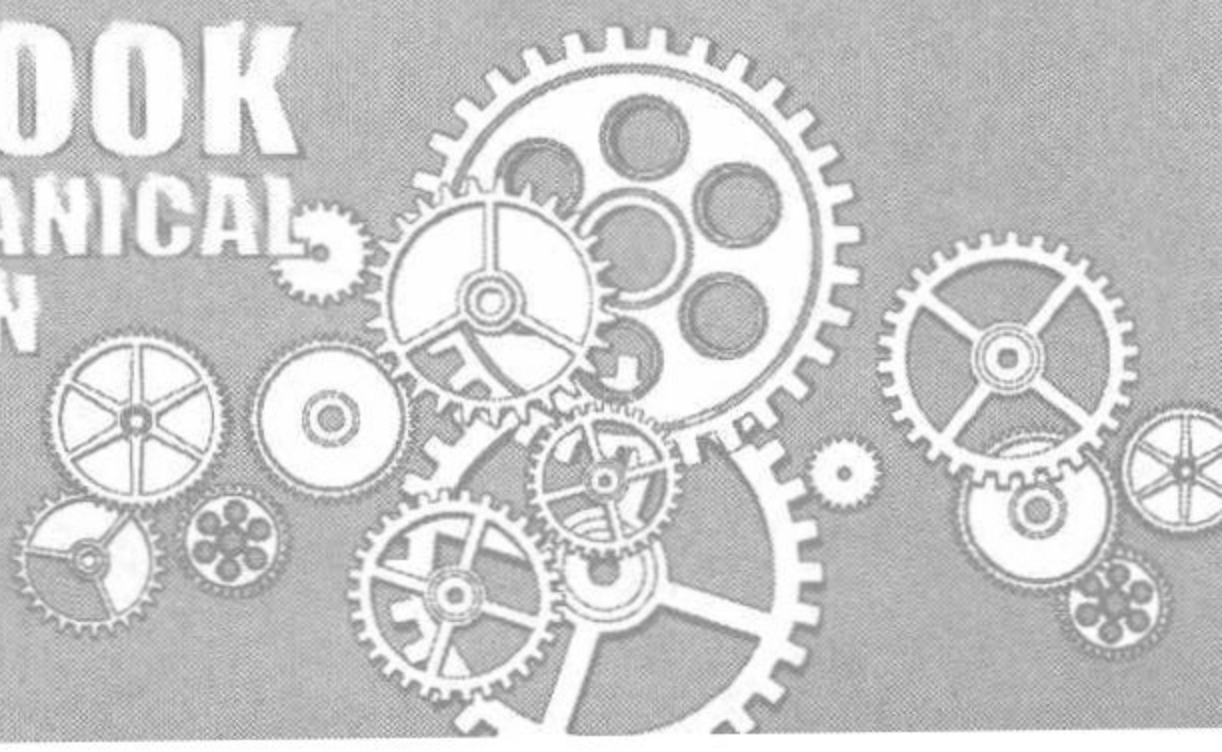
《机械设计手册》以其技术性和实用性强、标准和数据可靠、便于使用和查询等特点,赢得了广大机械设计工作者和工程技术人员的首肯和好评。自出版以来,收到读者来信数千封。广大读者在对《机械设计手册》给予充分肯定的同时,也指出了《机械设计手册》装帧太厚、太重,不便携带和翻阅,希望出版篇幅小些的单行本,诸多读者建议将《机械设计手册》以篇为单位改编为多卷本。

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。

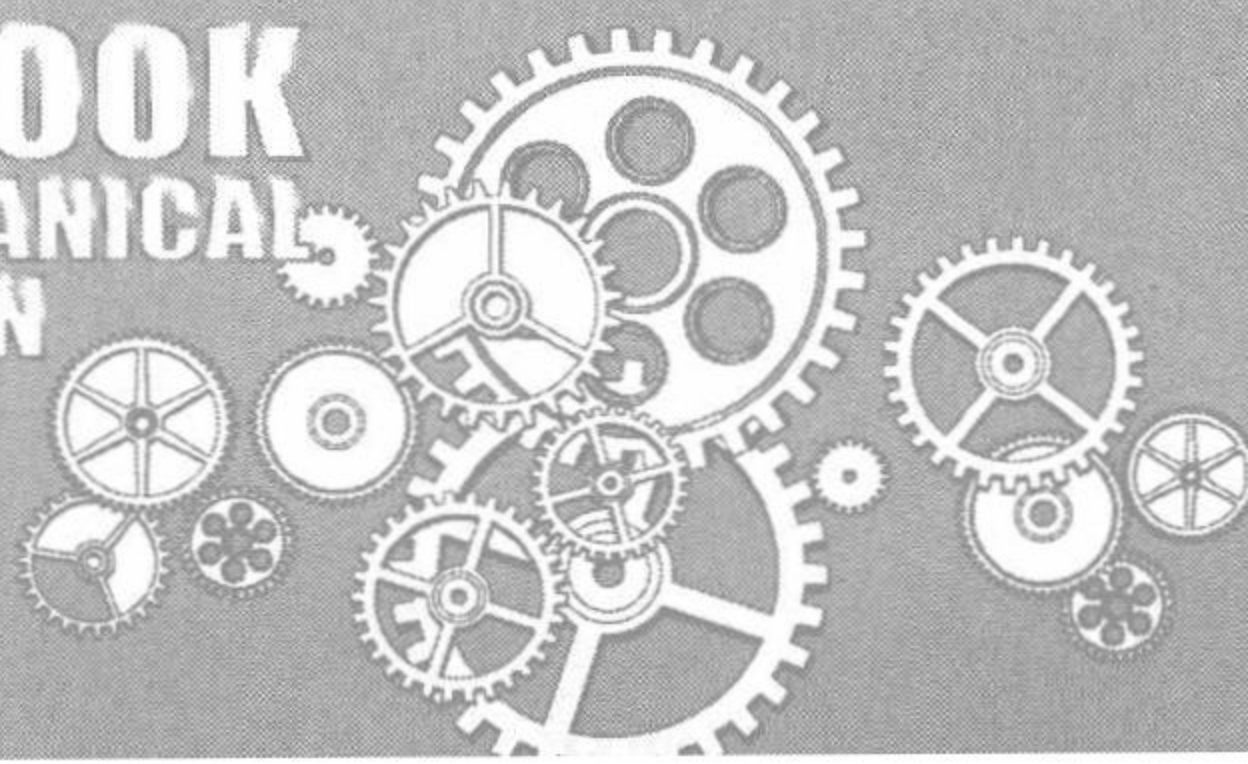
借《机械设计手册》第六版单行本出版之际，再次向热情支持和积极参加编写工作的单位和个人表示诚挚的敬意！向长期关心、支持《机械设计手册》的广大热心读者表示衷心感谢！

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。

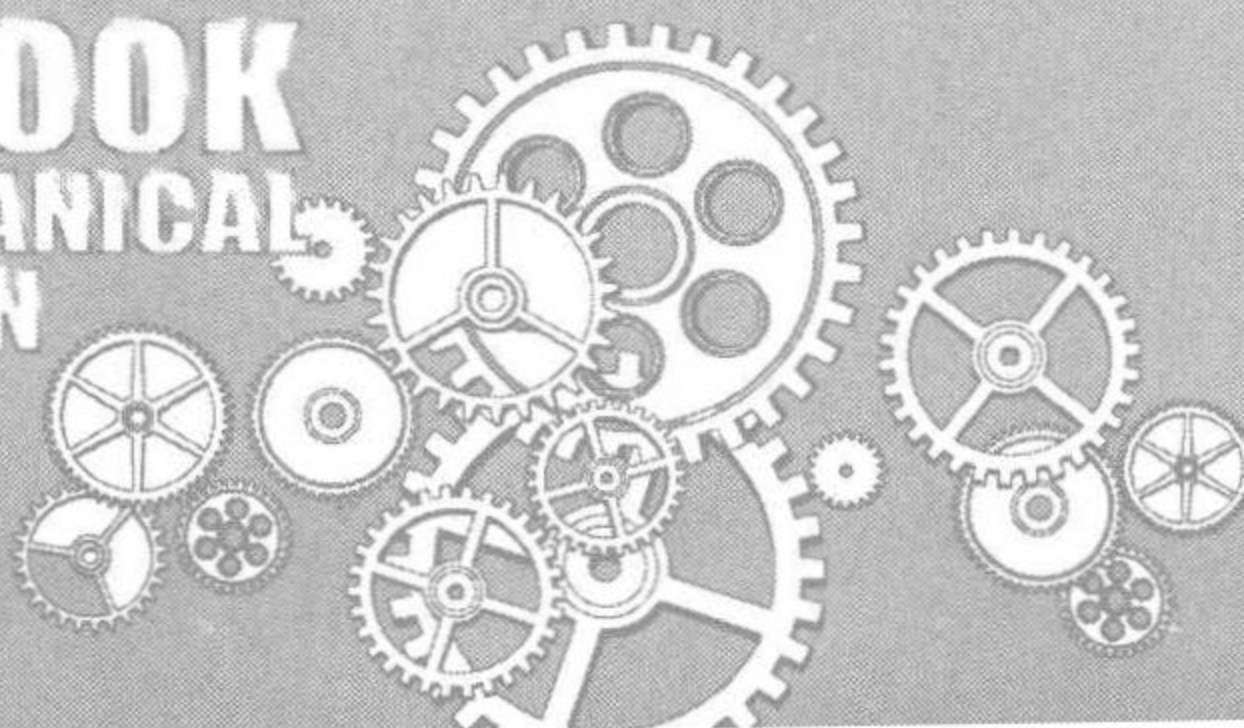
与时俱进、开拓创新,实现实用性、可靠性和创新性的最佳结合,协助广大机械设计人员开发出更好更新的产品,适应市场和生产需要,提高市场竞争力和国际竞争力,这是《机械设计手册》一贯坚持、不懈努力的最高宗旨。

《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。

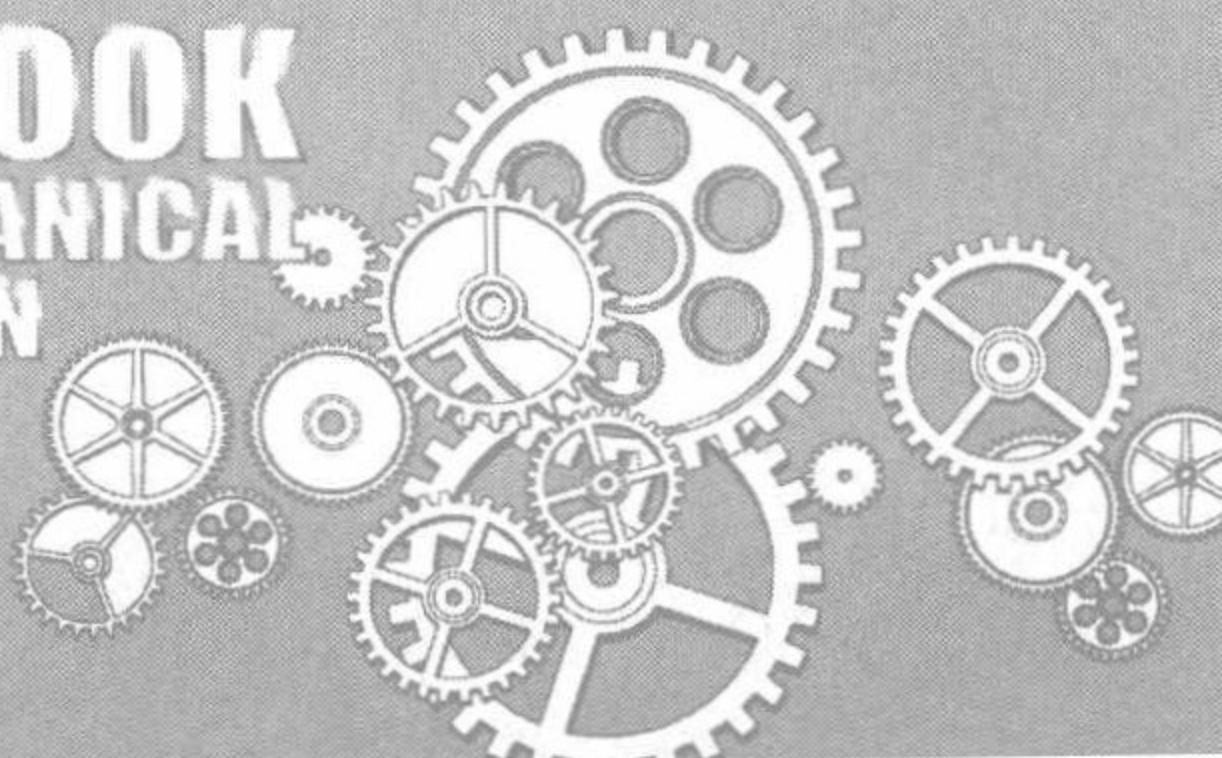
2. 为满足机械产品通用化、国际化的需要，遵照立足国家标准、面向国际标准的原则来收录内容，如第 15 篇“齿轮传动”更新并完善了符合 ISO 标准的渐开线齿轮设计等。

《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	

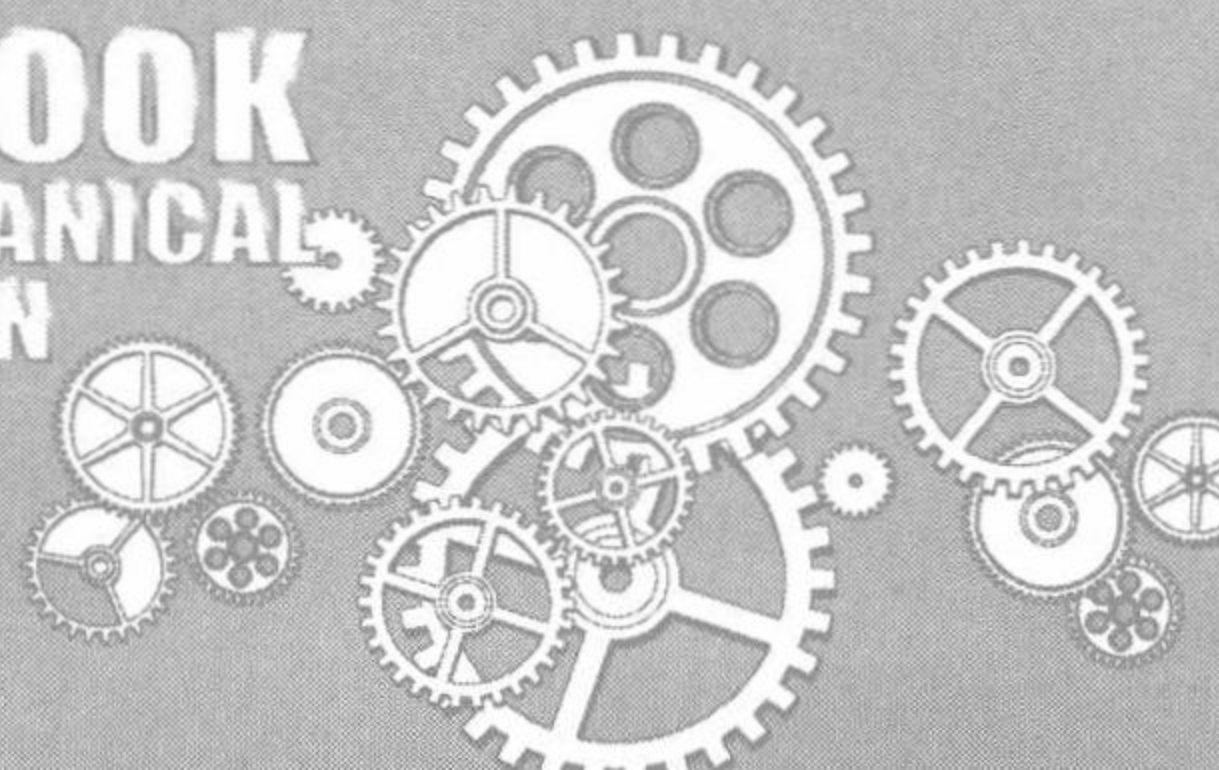
JB/T 5983—1992) 14-95

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
------------------	--------

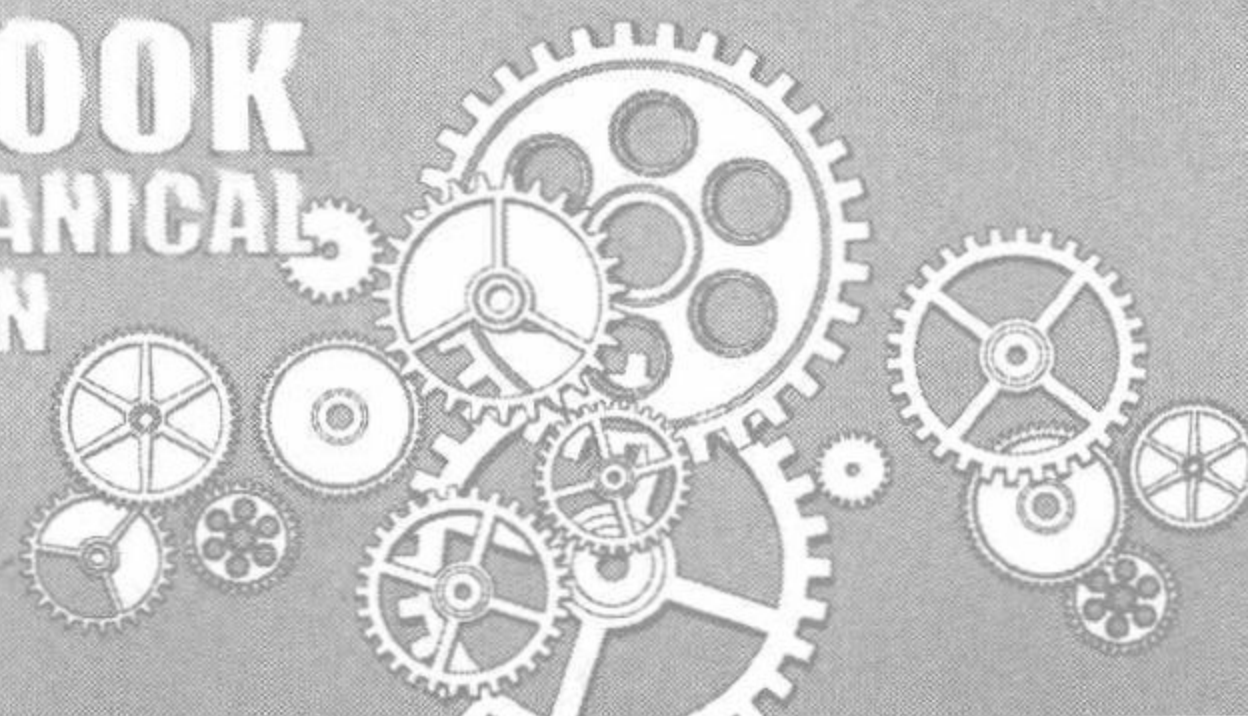
参考文献	14-141
------------	--------

第 15 篇 齿轮传动

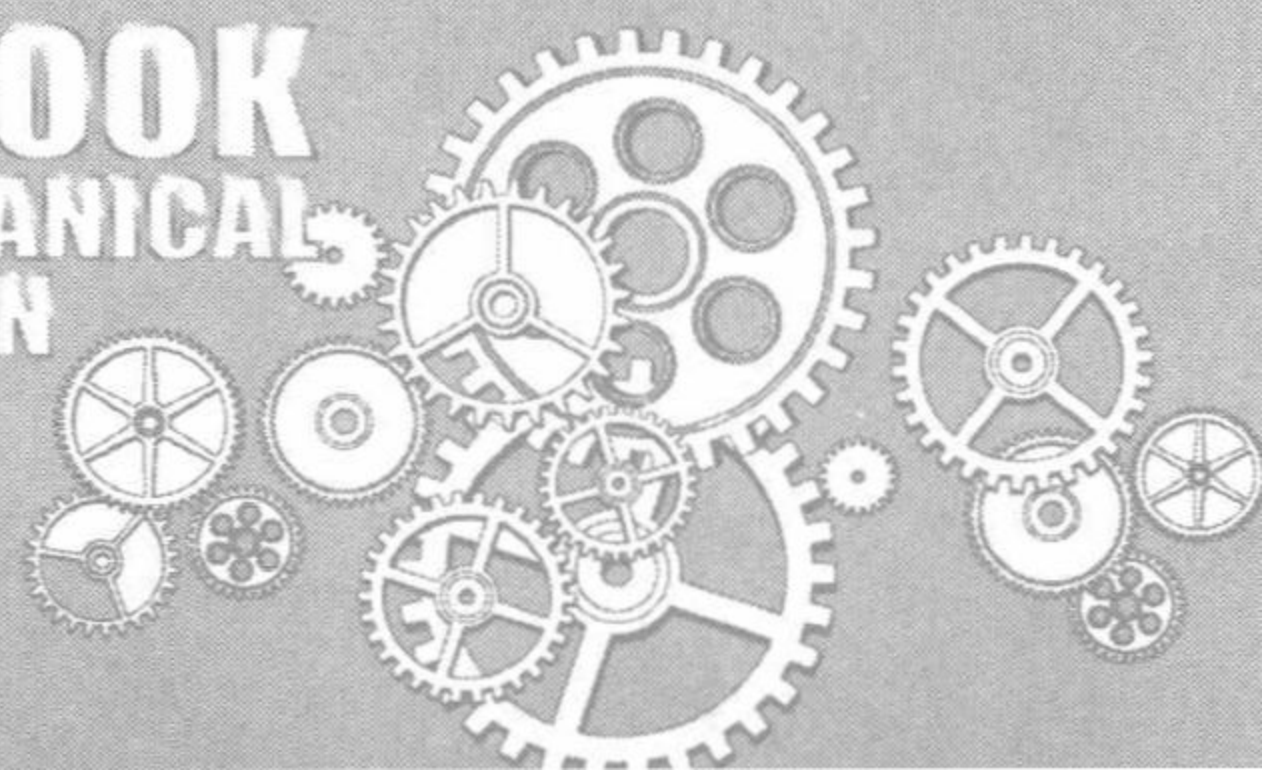
第 1 章 渐开线圆柱齿轮传动

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

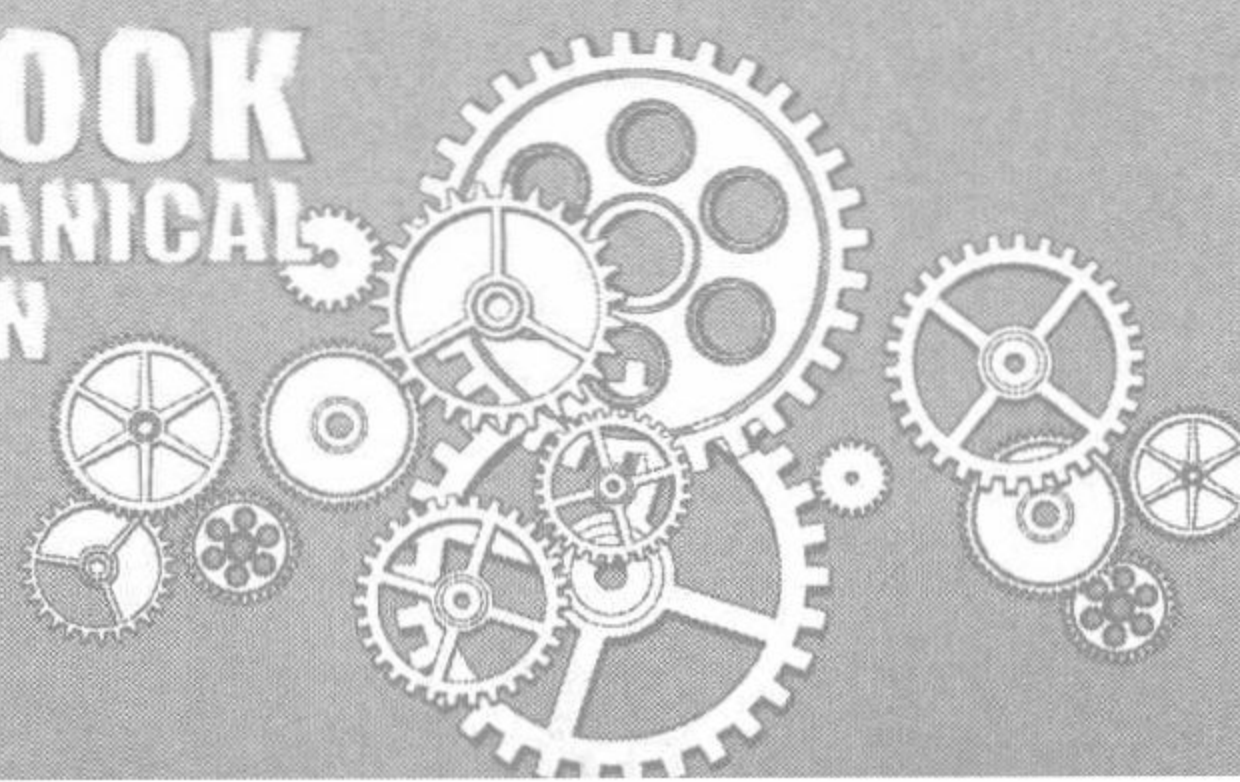
4 渐开线圆柱齿轮传动的几何计算	15-45
4.1 标准齿轮传动的几何计算	15-45
4.2 高变位齿轮传动的几何计算	15-46
4.3 角变位齿轮传动的几何计算	15-47
4.4 齿轮与齿条传动的几何计算	15-50
4.5 交错轴斜齿轮传动的几何计算	15-52
4.6 几何计算中使用的数表和线图	15-53
4.7 ISO 21771: 2007 几何计算公式	15-58
5 渐开线圆柱齿轮齿厚的测量计算	15-65
5.1 齿厚测量方法的比较和应用	15-65
5.2 公法线长度 (跨距)	15-66
5.3 分度圆弦齿厚	15-76
5.4 固定弦齿厚	15-80
5.5 量柱 (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
2.1 圆柱蜗杆传动主要参数的选择	15-358
2.2 圆柱蜗杆传动的几何尺寸计算	15-382
2.3 圆柱蜗杆传动的受力分析	15-383
2.4 圆柱蜗杆传动强度计算和刚度 验算	15-384
2.5 圆柱蜗杆传动滑动速度和传动 效率计算	15-387
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
3 环面蜗杆传动	15-389
3.1 环面蜗杆传动的分类及特点	15-389
3.2 环面蜗杆传动的形成原理	15-390
3.3 环面蜗杆传动的参数选择和 几何尺寸计算	15-390
3.4 环面蜗杆传动的修型和修缘 计算	15-394
3.5 环面蜗杆传动承载能力计算	15-396
4 蜗杆传动精度	15-409
4.1 圆柱蜗杆传动精度 (摘自 GB/T 10089—1988)	15-409
4.2 直廓环面蜗杆、蜗轮精度 (摘自 GB/T 16848—1997)	15-428
4.3 平面二次包络环面蜗杆传动精度 (摘自 GB/T 16445—1996)	15-436
4.4 德国圆柱蜗杆蜗轮精度技术 简介	15-442
5 蜗杆、蜗轮的结构及材料	15-445
5.1 蜗杆、蜗轮的结构	15-445
5.2 蜗杆、蜗轮材料选用推荐	15-446
6 蜗杆传动设计计算及工作图示例	15-447
6.1 圆柱蜗杆传动设计计算示例	15-447
6.2 直廓环面蜗杆传动设计计算 示例	15-449
6.3 平面二次包络环面蜗杆传动 设计计算示例	15-451

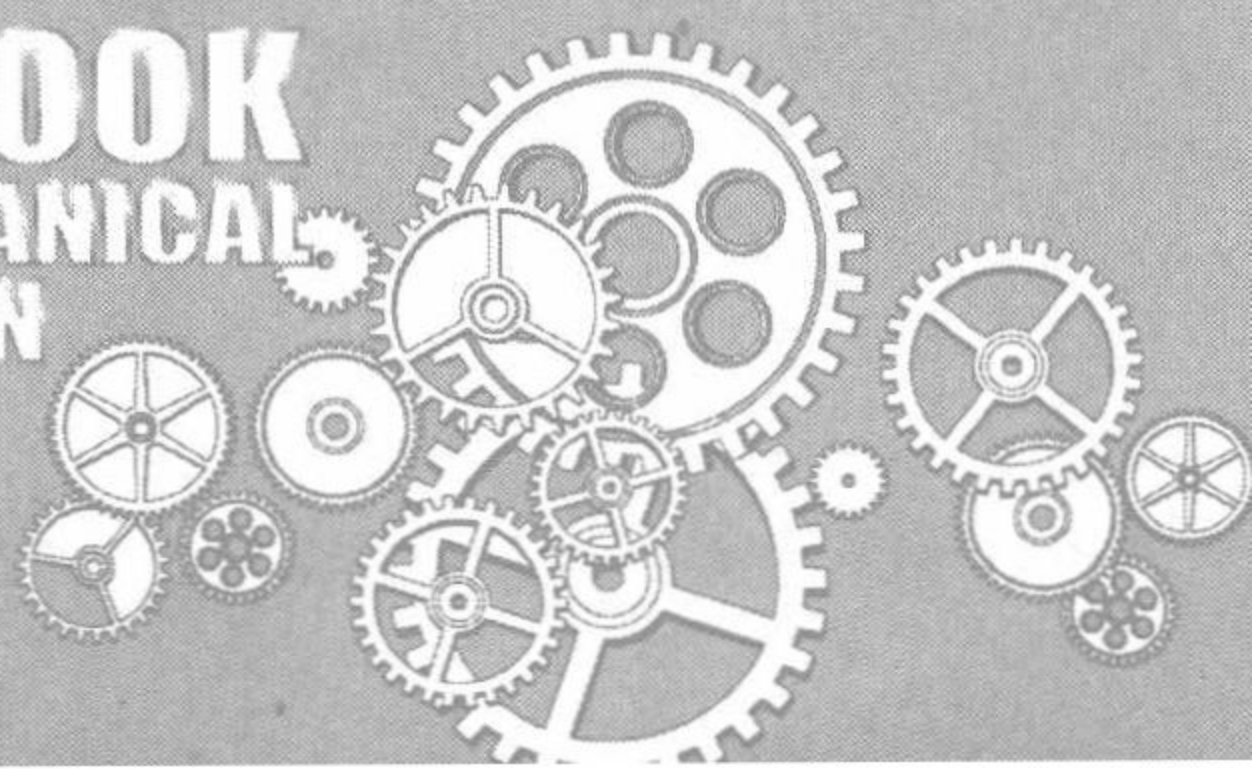
第5章 渐开线圆柱齿轮行星 传动

1 概述	15-455
------------	--------

2 传动型式及特点	15-455
3 传动比与效率	15-458
3.1 传动比	15-458
3.2 效率	15-459
4 主要参数的确定	15-461
4.1 行星轮数目与传动比范围	15-461
4.2 齿数的确定	15-461
4.3 变位方式及变位系数的选择	15-483
4.4 齿形角 α	15-486
4.5 多级行星齿轮传动的传动比分配	15-486
5 行星齿轮传动齿轮强度计算	15-487
5.1 受力分析	15-487
5.2 行星齿轮传动强度计算的特点	15-490
5.3 小齿轮转矩 T_1 及切向力 F_t	15-490
5.4 行星齿轮传动载荷不均匀系数	15-490
5.5 应力循环次数	15-492
5.6 动载系数 K_v 和速度系数 Z_v	15-492
5.7 齿向载荷分布系数 $K_{H\beta}$ 、 $K_{F\beta}$	15-492
5.8 疲劳极限值 σ_{Hlim} 和 σ_{Flim} 的选取	15-493
5.9 最小安全系数 S_{min}	15-493
6 结构与计算	15-493
6.1 均载机构	15-493
6.2 行星轮结构	15-503
6.3 行星架结构	15-505
6.4 机体结构	15-507
6.5 行星齿轮减速器结构图例	15-509
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

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
1.5	精密传动的空程误差(回差)	15-526
2	主要参数的确定	15-527
2.1	齿数差	15-527
2.2	齿数	15-527
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
2.5	啮合角与变位系数差	15-533
2.6	内齿轮的变位系数	15-534
2.7	主要设计参数的选择步骤	15-534
2.8	齿轮几何尺寸与主要参数的选用	15-534
3	效率计算	15-548
3.1	一对齿轮的啮合效率	15-548
3.2	传输机构(输出机构)的效率	15-548
3.3	转臂轴承的效率	15-549
4	受力分析与强度计算	15-549
4.1	主要零件的受力分析	15-549
4.2	主要零件的强度计算	15-550
5	结构设计	15-554
5.1	按传动类型分类的结构型式	15-554
5.2	按传输机构类型分类的结构型式	15-554
5.3	按高速轴偏心数目分类的结构型式	15-555
5.4	按安装型式分类的结构型式	15-555
5.5	结构图例	15-556
6	使用性能及其示例	15-570
6.1	使用性能	15-570
6.2	设计结构工艺性	15-570
7	主要零件的技术要求、材料选择及热处理方法	15-576
7.1	主要零件的技术要求	15-576
7.2	主要零件的常用材料及热处理方法	15-577

第7章 销齿传动

1	销齿传动的特点及应用	15-578
2	销齿传动工作原理	15-578
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

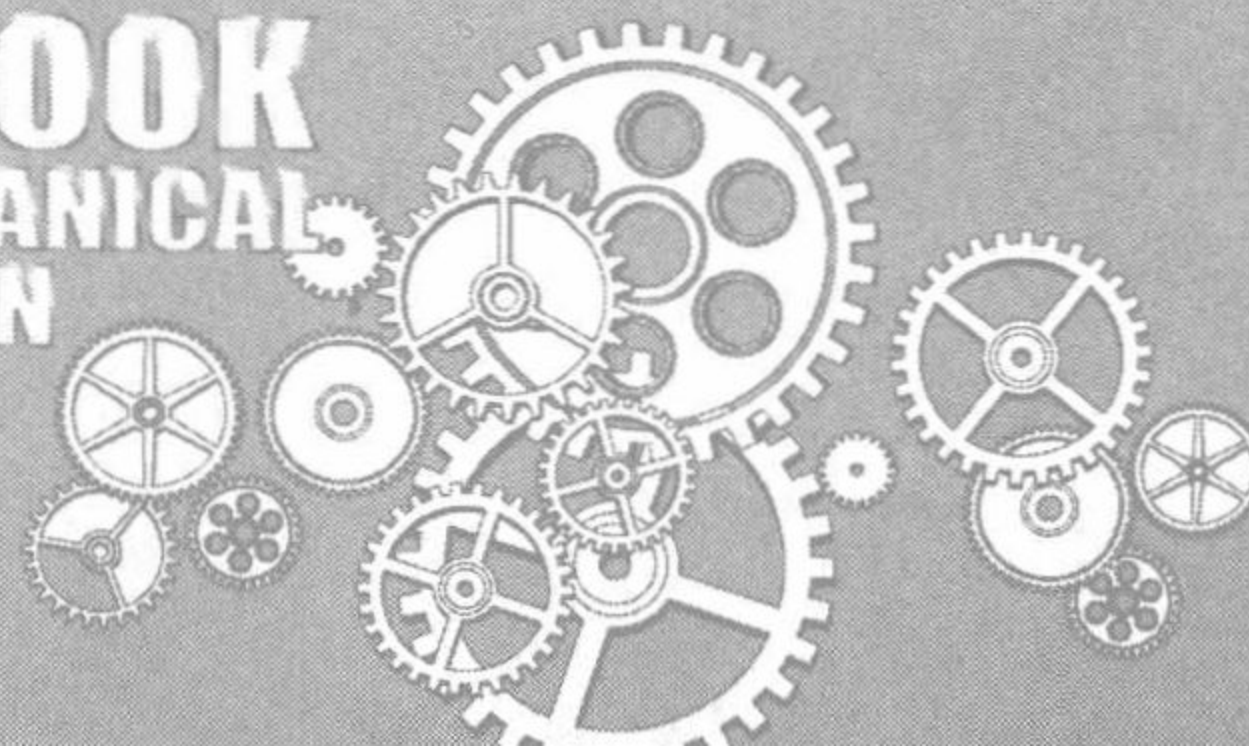
5	常用材料及许用应力	15-582
6	销轮轮缘的结构型式	15-582
7	齿轮齿形的绘制	15-583
8	销齿传动的公差配合	15-585
9	销齿传动的设计计算及工作图示例	15-585

第8章 活齿传动

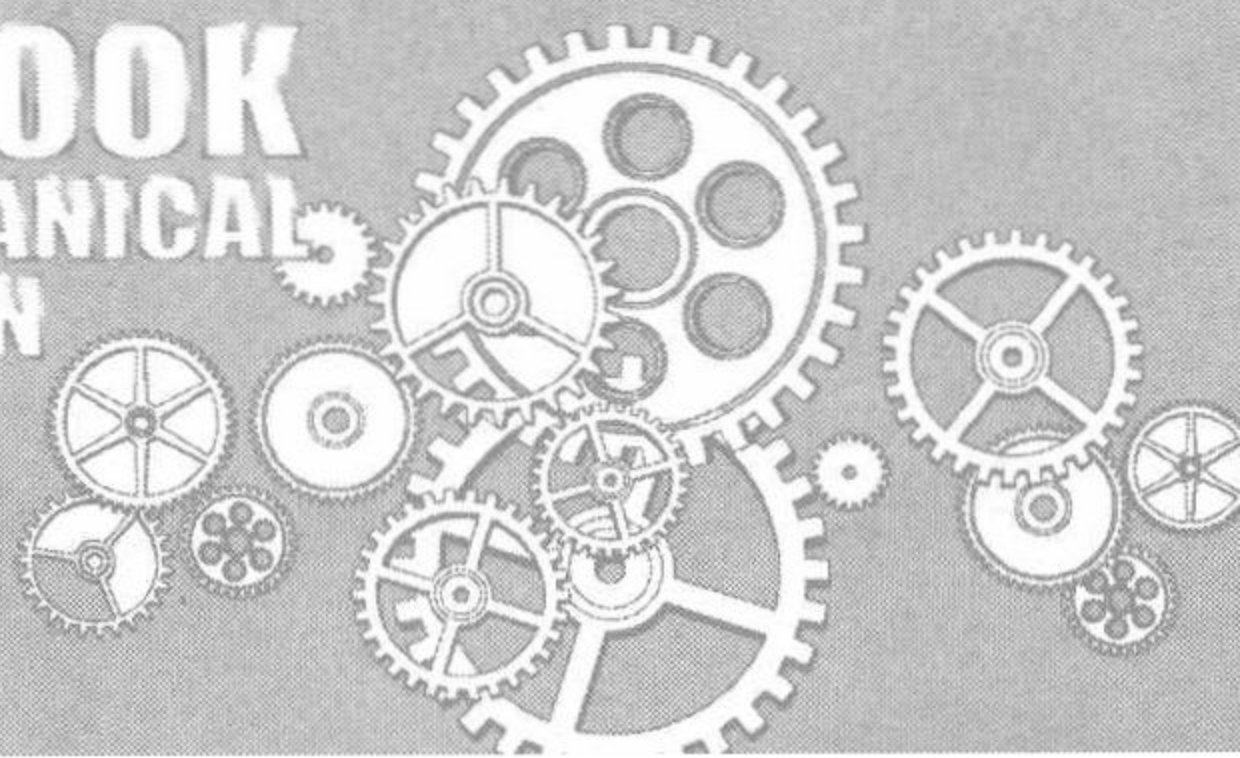
1	概述	15-589
2	活齿传动工作原理	15-589
3	活齿传动结构类型简介	15-590
4	全滚动活齿传动(ORT 传动)	15-592
4.1	全滚动活齿传动的的基本结构	15-592
4.2	ORT 传动的运动学	15-593
4.3	基本参数和几何尺寸	15-594
4.3.1	基本参数	15-594
4.3.2	几何尺寸	15-596
4.4	ORT 传动的齿廓设计	15-597
4.4.1	齿廓设计原则和啮合方案	15-597
4.4.2	ORT 传动的齿廓曲线	15-598
4.5	ORT 传动的典型结构	15-598
4.6	ORT 传动的主要特点	15-600
4.7	ORT 传动的强度估算	15-600
4.7.1	ORT 传动的工作载荷	15-600
4.7.2	激波器轴承的受力和寿命估算	15-601
4.7.3	ORT 传动啮合件的受力和强度估算	15-602

第9章 点线啮合圆柱齿轮传动

1	概述	15-605
1.1	点线啮合齿轮传动的类型	15-605
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
2	点线啮合齿轮传动的几何参数和主要尺寸计算	15-608
2.1	基本齿廓和模数系列	15-608
2.2	单点线啮合齿轮传动的主要几何尺寸计算	15-609



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



4.4.1 齿轮型腔的参数设计	15-686	半径的测量	15-690
4.4.2 齿轮型腔的加工工艺	15-687	5.4 齿轮分析式测量	15-693
5 塑料齿轮的检测	15-688	5.5 国内外部分小模数齿轮检测用	
5.1 塑料齿轮光学投影检测	15-688	仪器	15-695
5.2 小模数齿轮齿厚测量	15-689	参考文献	15-697
5.3 齿轮径向综合误差与齿轮测试			

