

第2版

机械设计手册

4



机械工业出版社
China Machine Press

本手册是在第1版的基础上,吸收了近年来新的设计方法及最新国家标准,全面、系统地介绍了所有现代设计和常规设计方法,数据、图表丰富,实用性强,查找方便。全书共44篇,分5卷出版。

本书为第4卷,以机械传动设计为主,包括传动总论、机构、带传动和链传动、摩擦轮及螺旋传动,齿轮传动、轮系、减速器和变速器、轴、滚动轴承、滑动轴承、联轴器、离合器与制动器等。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计手册.4/徐灏主编.—2版.—北京:机械工业出版社,2000.6
ISBN 7-111-02389-7

I.机… I.徐… III.机械设计-手册 IV.TH122-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第63089号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
责任编辑:曲彩云 版式设计:霍永明 责任校对:张媛
封面设计:姚毅 责任印制:路琳
北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
2000年6月第2版·第1次印刷
787mm×1092mm¹/₁₆·108.5印张·3插页·3319千字
0 001—5 000册
定价:138.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

再版前言

《机械设计手册》自1990年出版至今已有10年,曾8次印刷,销售10万多套,得到了广大读者的关心、支持和好评,获第七届全国优秀科技图书二等奖,原机械电子工业部科技进步二等奖。

现在,《机械设计手册》(第2版)又与广大读者见面了!

2版修订是在1版的基础上,调整结构、更新内容、完善不足、更新标准、突出实用,让广大机械设计人员更方便快捷地查到所需内容。

一、修订的重点

1. 充实和更新技术内容。在重点反映国内外机械设计领域的新技术、新材料的同时,加强了自动化技术、计算机技术等在设计中的应用。现代设计方法和应用等都增设了新篇章。对于一些有发展前景的新设计方法,也作了相应介绍。2版新增设了电动机和常用低压电器、创新设计、绿色产品设计、并行设计、虚拟设计、快速响应变型设计和反求设计、机电一体化系统设计、现代设计主流软件、零部件设计常用基础标准、传动总论等10篇;重新编写了摩擦学设计、优化设计、计算机辅助设计、带传动和链传动、齿轮传动、滚动轴承、滑动轴承、气压传动与控制、液压传动与控制等9篇。其他各篇也作了较大程度的修改或更新。

2. 突出重点,务求实用。在总体结构和内容设置上作了一定调整,精简了基础理论部分内容,注意收集设计实践的经验和数据,使手册结构更趋合理,内容更切实际,更方便查阅。

3. 更换最新标准。根据到2000年6月为止颁发的国家或行业现行标准及技术规范,重新更换了旧的标准,体现了技术内容和数据的可靠性。

二、内容和结构

2版主要包括常用资料和设计基础、现代设计方法及应用、机械零部件设计、机械传动设计、流体传动与控制等部分,共44篇,分为5卷。

1. 常用资料和设计基础 机械设计总论、常用资料和数学公式、机械工程材料、机械设计力学基础、实验应力分析、机械振动和噪声、造型设计和人机工程、失效分析和故障诊断、电动机和常用低压电器。

2. 现代设计方法及应用 创新设计、绿色产品设计、并行设计、虚拟设计、快速响应变型设计和反求设计、可靠性设计、摩擦学设计、优化设计、计算机辅助设计、疲劳强度设计、蠕变设计、价值工程、机电一体化系统设计、附录 现代设计主流软件。

3. 机械零部件设计 零部件设计常用基础标准、零件结构工艺性、联接与紧固、弹簧、起重、搬运件、操作件、机架、箱体及导轨、密封件、管路附件。

4. 机械传动设计 传动总论、机构、带传动和链传动、摩擦轮及螺旋传动、齿轮传动、轮系、减速器和变速器、轴、滚动轴承、滑动轴承、联轴器、离合器与制动器。

5. 流体传动与控制 气压传动与控制、液压传动与控制、液力传动。

为了便于协调,提高质量,加快编写进度,参加编审的人员以东北大学有关院系为主,并组织邀请清华大学、北京理工大学、北京科技大学、上海交通大学、上海大学、天津大学、哈尔滨工业大学、重庆大学、浙江大学、昆明理工大学、大连理工大学、大连铁道学院、华中理工大学、北京、上海、合肥、天津、沈阳等地的专家学者参加。值此手册出版之际,谨向所有参加本版工作的全体编审人员及有关单位表示诚挚的谢意。由于水平和时间有限,难免有一些不尽人意之处,殷切希望广大读者批评指正,提出宝贵意见,以便在今后的工作中改进。

第 1 版

前 言

《机械设计手册》是继《机械工程手册》之后出版的一部大型机械设计专业技术工具书。

机械工业担负着向国民经济各部门,包括工业、农业和社会生活各个方面提供各种性能先进、价格低廉、使用安全可靠的技术装备的任务,所以在现代化建设中是举足轻重的。市场竞争的生命力在于产品的水平。任何科技成果要转变为有竞争力的商品,设计起着关键性的作用。机械设计是机械产品研制的第一道工序,设计工作的质量和水平,直接关系到产品质量、性能、研制周期和技术经济效益。工业发达国家都十分重视产品设计:日本认为,工业发达是企业对产品设计高度重视的结果;美国认为,设计是一本万利的事,对产品设计投资 1 美元,带来的利润却是 1500 美元;英国认为,产品设计是英国工业的命脉,英国工业革新必须以设计为中心,始终应把产品设计作为企业的头等大事,应时常探索研究使产品设计尽善尽美;法国认为,设计是工业的生命,要培养超一流设计大师,要大胆启用有才华有实践工作经验的设计人员。

这里,有必要回顾一下机械和机械设计发展的历史。机械的发明和发展,是先由几种简单工具开始的。石器时代的石刀、石斧,只是为了能省力或便于用力。后来发展到利用杠杆原理制作灌溉或扬水用的桔槔,利用滑轮原理制作重物提升用的辘轳等简单机械。这些机械所需的原动力是直接出自人的本身。为了省力和扩大力,开始时利用牲畜力,后来利用风力和火力。待到 18 世纪 60 年代发明了蒸汽机,作为动力带动了纺织机、磨粉机、鼓风机、工作母机和铁路机车,促进了冶金、轮船和火车等工业的发展。到 19 世纪 60 年代,出现了第一台直流发电机,到 19 世纪 80 年代,研制成功了交流发电机和交流电动机,20 世纪初,电动机已在工业生产中取代了蒸汽机,成为驱动各种工作机械的基本动力。电气技术的应用,使机械工业得到了高速的发展。工业的发展,要求围绕机械设计制造的基础理论和设计方法,能适应当时机械工业的形势。到 18~19 世纪,材料科学、结构力学、弹性力学、流体力学、热力学、制图和公差等,都分别发展成为一门独立学科。但由于机械设计的复杂性,还需将这些学科在应用于设计时作某些简化假设,再加上设计人员的经验,逐渐形成了一整套机械设计方法。在这套设计方法中,要应用一些经验设计方法、经验设计公式和经验系数等,称之为常规设计或传统设计。

1946 年世界上第一台电子数字计算机诞生。经历了电子管、半导体、集成电路和大型集成电路的发展,电子计算机在机械设计中已广为采用。电子计算机的发展,使有限元法、优化设计和计算机辅助设计等成为可能。加上材料科学、计算力学、摩擦学和设计理论等的发展,逐渐形成了一套现代设计理论和方法。现代设计的特点为:(1)从静态设计到动态设计;(2)从单项设计指标到综合设计指标;(3)从常规设计到精确设计;(4)从手算设计到广泛应用计算机的设计。常规设计是不可缺少的,但对于培养具有更广阔视野的设计人员来说显得非常不够。近二、三十年,设计方法更为科学化、系统化、完善化和现代化了,虽然如此,常规设计仍然是重要基础。

由于机械产品品种繁多,除一些重要的机械产品(如机床等)有专业手册,加上综合性的《机械工程手册》外,编写一部能统贯整个机械设计领域,主要写机械设计共性内容,具有现代

设计水平,实用性强,为机械设计学科领域的机械设计人员、科研和教学工作者查阅使用的《机械设计手册》,实属当务之急。为此,机械工业出版社于1985年冬着手组织全国专家、学者进行《机械设计手册》的编写工作。

本手册是在现代设计方法在我国经历了宣传普及阶段并在设计中初步取得成果、新的设计标准规范陆续制订公布的不利时机完成编写工作的。在制订编写提纲过程中,广泛听取了各方面的意见,将设计作为一个整体来考虑,不仅要考虑强度和润滑等常规设计注意的问题,还要考虑便于制造、技术经济指标合理和美观等方面,贯彻“四性”(实用性、整体性、科学性、先进性)精神,立足于80年代机械设计水平进行编写。手册中的计量单位一律采用国家法定计量单位,原有的数据单位,还没换成法定单位的,我们一律换算成法定单位。标准均为现行标准。

本手册共有42篇,分5卷出版。第1卷共7篇。第1篇机械设计总论,对机械设计的地位、设计遵循原则、设计的内容和设计方法作战略性的描述,使读者对机械设计有整体性理解。后面6篇是机械设计的基础理论和基本数据,各篇尽量用较小的篇幅写出覆盖面广的现代设计所需的实用内容。第2卷共10篇,是现代设计理论和设计方法。其中第8篇机构及机械系统设计,是机械设计的第一步骤,它是方案设计的主要内容。考虑到现代设计中的计算机应用,故以数值解法为主,代替了传统的图解法。第9篇造型设计和人机工程,介绍机械设计中如何考虑机器的形体和色彩,如何考虑操作者的人体尺寸、出力大小和视力范围等。第10篇价值工程,介绍机械设计中技术经济指标的计算以及评价和决策。下面几篇疲劳强度设计、蠕变设计、可靠性设计、优化设计、计算机辅助设计,都是一些现代设计方法。第16篇是计算机辅助设计所用的“数据库”,第15篇是与现代设计密切相关的“失效分析和故障诊断”。这些篇大多是现有手册中没有的,个别篇虽然少数手册中有类似的篇名,但本手册是从现代设计的要求出发进行编写,内容新而且深入。第3卷共8篇,第4卷共11篇,是机械零部件设计部分。虽然其中大部分篇名,在一些机械设计手册中也有,但本手册采用了最新的标准规范,尽量与现代设计相结合,所以各篇中都有一些内容,甚至整篇内容在一般手册中是没有的。一些重要的设计计算,另备有设计软件包。第5卷共6篇,是各种传动、机械自动化和工业机器人。其中工业机器人是机电仪一体化的典型产品,作为本手册的终篇,对贯彻本手册编写意图是有深刻含意的。为与本手册精神相一致,工业机器人也只写其共性部分。

《机械设计手册》是一部千万字的巨著,参加编写人员近200名,组织工作繁重。为了统一编写精神,经多次讨论确定了编写体例,按篇确定主编,由主编提出编写人员,召开编写会,审查各篇的编写提纲,按篇确定2~4位审稿人,初稿完成后送审,审稿意见与编写人见面,共同商量改稿意见,在此基础上,部分篇召开了审稿会。待到条件成熟,按卷召开定稿会。所以,本手册的出版,是在国内大专院校、科研院所和工厂的教授、研究人员和工程师的积极参加下完成的,并得到机械工业出版社、机械电子工业部科技司和东北工学院等单位的大力支持,这是本手册能够在较短的时间内从组织编写到出书的有力保证,在此谨向大家表示诚挚的感谢,并衷心希望广大读者提出批评意见,使本手册在修订时能有所改进。

徐 灏

1988年11月

目 录

第 31 篇 传动总论

1 传动的功能与分类	31-3	4 齿轮传动的特点和性能	31-6
2 机械传动的分类	31-3	5 机械无级变速器的特点和性能	31-8
3 摩擦轮传动、带传动和链传动的特点和性能	31-5	6 机械传动装置类型的选用	31-9
		7 动力机、传动装置与工作机的匹配	31-10

第 32 篇 机 构

第 1 章 机构的基本概念和分析方法

1 运动副	32-3
2 机构运动简图	32-4
3 机构自由度	32-11
3.1 平面机构自由度	32-11
3.2 空间机构自由度	32-14
3.2.1 单闭环空间机构	32-14
3.2.2 多闭环空间机构	32-14
4 平面机构的结构分析	32-19
4.1 高副替换成低副	32-19
4.2 杆组及其分类	32-19
4.3 平面机构级别的判定	32-20
5 平面机构的运动分析	32-22
5.1 I 级机构的运动分析	32-22
5.2 高级机构的运动分析	32-27
6 平面机构的动态静力分析	32-30
6.1 机械工作过程中所受的力	32-30
6.2 I 级机构的动态静力分析	32-30

第 2 章 机构选型

1 匀速转动机构	32-34
1.1 定传动比转动机构	32-34
1.1.1 摩擦传动机构	32-34
1.1.2 齿轮轮系传动机构	32-35
1.1.3 平行四杆机构	32-37
1.1.4 联轴器与转动导杆机构	32-38
1.2 可变传动比转动机构	32-39
1.2.1 有级变速传动机构	32-39

1.2.2 无级变速传动机构	32-40
2 非匀速转动机构	32-42
2.1 非圆齿轮机构	32-42
2.2 双曲柄四杆机构	32-43
2.3 转动导杆机构	32-43
2.4 组合机构	32-44
3 往复运动机构	32-45
3.1 曲柄摇杆往复运动机构	32-45
3.2 双摇杆往复运动机构	32-46
3.3 滑块往复移动机构	32-47
3.4 凸轮式往复运动机构	32-48
3.5 齿轮式往复运动机构	32-50
4 行程放大和可调行程机构	32-50
4.1 行程放大机构	32-50
4.2 可调行程机构	32-53
4.2.1 棘轮调节机构	32-53
4.2.2 偏心调节机构	32-54
4.2.3 螺旋调节机构	32-55
4.2.4 摇杆调节机构	32-55
5 间歇运动机构	32-56
5.1 间歇转动机构	32-56
5.1.1 棘轮间歇机构	32-56
5.1.2 槽轮间歇机构	32-57
5.1.3 凸轮间歇机构	32-59
5.1.4 不完全齿轮间歇转动机构	32-60
5.1.5 偏心轮分度定位机构	32-60
5.2 间歇摆动机构	32-61
5.2.1 单侧停歇摆动机构	32-61
5.2.2 双侧停歇摆动机构	32-61

5.2.3 中途停歇摆动机构	32-62
5.3 间歇移动机构	32-62
5.3.1 单侧停歇移动机构	32-62
5.3.2 双侧停歇移动机构	32-63
5.3.3 中途停歇移动机构	32-64
6 换向、单向机构	32-64
6.1 换向机构	32-64
6.2 单向机构	32-65
7 差动机构	32-66
7.1 差动螺旋机构	32-66
7.2 差动棘轮和差动齿轮机构	32-68
7.3 差动连杆机构	32-69
7.4 差动滑轮机构	32-70
8 实现预期轨迹的机构	32-70
8.1 直线机构	32-71
8.1.1 精确直线机构	32-71
8.1.2 近似直线机构	32-72
8.2 特殊曲线绘制机构	32-73
8.3 工艺轨迹机构	32-74
9 气、液驱动连杆机构	32-76
10 增力和夹持机构	32-77
11 伸缩机构和装置	32-79
12 间隙消除装置	32-81
12.1 齿轮啮合间隙消除装置	32-81
12.2 螺旋间隙消除装置	32-82
13 过载保险装置	32-83
14 定位联锁装置	32-86

第3章 连杆机构设计

1 平面四杆机构的应用和基本形式	32-89
1.1 平面连杆机构的特点和应用	32-89
1.2 平面四杆机构的基本型式及其曲柄 存在条件	32-89
1.3 平面四杆机构的急回特性	32-90
1.4 平面四杆机构的压力角与传 动角	32-91
1.5 平面四杆机构的运动连续性	32-91
1.6 平面四杆机构应用举例	32-92
2 常用平面四杆机构的运动分析公式	32-93
3 平面连杆机构设计的基本问题和 方法	32-95
3.1 平面连杆机构设计的基本问题	32-95
3.2 平面连杆机构的设计方法	32-95
4 导引机构的设计	32-95
4.1 几何法的基本原理	32-95
4.1.1 转动极点	32-95
4.1.2 等视角关系	32-96
4.1.3 相对转动极点	32-96
4.2 实现连杆两个位置的平面四杆机构 的设计	32-96
4.3 实现连杆三个位置的平面四杆机构 的设计	32-97
4.4 定长法设计实现连杆三个位置的 平面四杆机构	32-98
4.5 定长法设计实现连杆四个位置的 平面四杆机构	32-99
5 函数机构的设计	32-99
5.1 用几何法按输入杆和输出杆满足 几组对应位置设计平面四杆机构	32-99
5.1.1 满足两组对应位置的设计	32-99
5.1.2 满足三组对应位置的设计	32-101
5.2 用解析法实现两连架杆角位置的 函数关系设计平面四杆机构	32-101
5.2.1 按两连架杆预定的对应位置 设计	32-101
5.2.2 按两连架杆角位置呈连续函数 关系设计铰链四杆机构	32-102
5.3 按从动杆的急回特性设计平面四杆 机构	32-103
5.3.1 曲柄摇杆机构的设计	32-103
5.3.2 曲柄滑块机构的设计	32-103
5.3.3 导杆机构的设计	32-104
5.4 按从动杆近似停歇要求设计平面 四杆机构	32-104
5.4.1 曲柄摇杆机构的设计	32-104
5.4.2 曲柄滑块机构的设计	32-104
6 轨迹机构的设计	32-105
6.1 按连杆曲线与给定曲线近似地重合 来设计平面四杆机构	32-105
6.2 利用连杆曲线设计输出杆近似停歇 和直线导向的平面四杆机构	32-106
6.3 实现同一轨迹的相当机构	32-107
7 气液动连杆机构	32-108
7.1 气液动连杆机构的特点和基本 型式	32-108
7.2 气液动连杆机构位置参数的 计算	32-108
7.3 气液动连杆机构运动参数和动力 参数的计算	32-109
7.4 气液动连杆机构基本参数的 选择	32-109
7.5 气液动连杆机构的设计	32-110

第4章 共轭曲线机构设计

- 1 定速比传动的共轭曲线机构设计 32-111
 - 1.1 坐标转换 32-111
 - 1.2 应用包络法求共轭曲线 32-111
 - 1.3 应用齿廓法线法求共轭曲线 32-112
 - 1.4 应用卡姆斯定理求一对共轭曲线 32-113
 - 1.5 过渡曲线 32-113
 - 1.6 共轭曲线的曲率半径及其关系 32-114
 - 1.7 啮合角、压力角、滑动系数和重合度 32-114
 - 1.8 啮合界限点和干涉界限点 32-116
- 2 变速比传动的非圆齿轮设计 32-116
 - 2.1 非圆齿轮瞬心线计算的一般方法 32-117
 - 2.2 非圆齿轮设计计算和切齿计算 32-117
 - 2.2.1 用展成法加工一对非圆齿轮的原理 32-117
 - 2.2.2 瞬心线的两个条件 32-118
 - 2.2.3 非圆齿轮的齿数、模数和压力角 32-118
 - 2.2.4 应用数控机床加工非圆齿轮时的数值算法 32-119
 - 2.3 椭圆齿轮 32-119
 - 2.3.1 一对全等的椭圆齿轮传动 32-121
 - 2.3.2 卵形齿轮传动 32-122
 - 2.4 偏心圆齿轮 32-124
 - 2.4.1 一对全等的偏心圆齿轮传动 32-124
 - 2.4.2 偏心圆齿轮与非圆齿轮传动 32-126

第5章 凸轮机构设计

- 1 凸轮机构及其类型 32-130
 - 1.1 凸轮机构的基本类型 32-131
 - 1.1.1 平面凸轮机构的基本类型和特点 32-131
 - 1.1.2 空间凸轮机构的基本类型和特点 32-132
 - 1.2 凸轮机构的锁合方式 32-132
- 2 从动件的运动规律 32-133
 - 2.1 一般概念 32-133
 - 2.1.1 从动件的运动类型 32-133
 - 2.1.2 无因次运动参数 32-134

- 2.1.3 运动规律的特性值及选择运动规律的原则 32-135
- 2.2 多项式运动规律 32-138
 - 2.2.1 多项式的一般形式及其求解方法 32-138
 - 2.2.2 典型边界条件下多项式的通用公式 32-138
- 2.3 组合运动规律 32-139
- 2.4 用数值微分法求速度和加速度 32-141
- 3 凸轮机构的压力角、凸轮的基圆半径和最小曲率半径 32-148
 - 3.1 压力角 32-148
 - 3.2 凸轮廓线的基圆半径 32-150
 - 3.3 凸轮廓线的曲率半径 32-152
- 4 盘形凸轮廓线的设计 32-156
 - 4.1 滚子从动件盘形凸轮 32-156
 - 4.2 平底从动件盘形凸轮 32-160
- 5 空间凸轮的设计 32-160

第6章 棘轮机构、槽轮机构和不完全齿轮机构

- 1 棘轮机构设计 32-162
- 2 槽轮机构设计 32-165
- 3 不完全齿轮机构设计 32-173

第7章 组合机构

- 1 齿轮连杆机构 32-180
 - 1.1 获得近似等速往复运动的齿轮连杆机构 32-180
 - 1.2 获得大摆角的齿轮连杆机构 32-181
 - 1.3 获得近似停歇运动的齿轮连杆机构 32-182
 - 1.3.1 行星轮系连杆机构 32-182
 - 1.3.2 齿轮曲柄摇杆机构 32-183
- 2 凸轮连杆机构 32-186
 - 2.1 实现特定运动规律的凸轮连杆机构 32-186
 - 2.2 实现特定运动轨迹的凸轮连杆机构 32-188
- 3 齿轮凸轮机构 32-189
 - 3.1 实现特定运动规律的齿轮凸轮机构 32-189
 - 3.2 实现特定运动轨迹的齿轮凸轮机构 32-189
- 4 联动凸轮机构 32-190

第 8 章 机构精确度

1 误差的基本概念	32-191	5.1 基本概念	32-197
1.1 误差的定义	32-191	5.2 齿轮机构原始位置误差的简化 计算	32-198
1.2 误差分类	32-191	5.3 齿轮机构空程误差的估算	32-199
1.3 机构精度的评定指标	32-191	5.3.1 空程误差的基本概念	32-199
1.4 随机误差	32-191	5.3.2 齿轮机构空程误差的估算	32-199
1.5 系统误差	32-192	6 机械传动系统位置误差的分析	32-201
2 机构误差	32-192	6.1 机构串联系统位置误差分析	32-201
2.1 机构误差的基本概念	32-192	6.2 机构并联系统位置误差分析	32-201
2.2 机构误差的产生原因和构件原始 误差的分类	32-192	6.3 机构混联系统位置误差分析	32-201
2.3 机构误差的一般关系式	32-193	7 设计时提高机构传动精度的一般原则 和方法	32-202
3 平面连杆机构的原始位置误差分析	32-194	8 按给定的精度要求制定公差의简单 方法	32-203
3.1 转化机构微小位移法	32-194	8.1 等公差法	32-203
3.2 影响系数法	32-196	8.2 原始误差等效作用法	32-203
4 凸轮机构原始位置误差分析	32-197	8.3 简易计算法	32-203
5 齿轮机构原始位置误差分析	32-197	8.4 误差补偿法	32-203

第 33 篇 带传动和链传动

第 1 章 带传动

1 传动带的种类及其选择	33-3	4 平带传动	33-38
1.1 带和带传动的形式	33-3	4.1 胶帆布平带	33-38
1.2 带传动设计的一般内容	33-6	4.1.1 规格	33-38
1.3 带传动的效率	33-7	4.1.2 设计计算	33-40
2 V 带传动	33-7	4.2 锦纶片复合平带	33-42
2.1 尺寸规格	33-7	4.2.1 规格	33-42
2.2 V 带传动的设计	33-11	4.2.2 设计计算	33-42
2.2.1 主要失效形式	33-11	4.3 高速带传动	33-43
2.2.2 设计计算	33-11	4.3.1 规格	33-43
2.3 带轮	33-30	4.3.2 设计计算	33-43
2.3.1 带轮设计的要求	33-30	4.4 带轮	33-45
2.3.2 带轮材料	33-30	5 同步带传动	33-46
2.3.3 带轮的结构	33-30	5.1 规格	33-47
2.3.4 带轮的技术要求	33-35	5.2 设计计算	33-51
2.4 V 带传动设计中应注意的问题	33-35	5.3 带轮	33-53
2.5 设计实例	33-35	5.4 设计实例	33-61
3 联组窄 V 带 (有效宽度制) 传动及其 设计特点	33-37	6 多楔带传动	33-62
3.1 尺寸规格	33-37	6.1 规格	33-62
3.2 设计计算	33-38	6.2 设计计算	33-62
3.3 带轮	33-38	7 塔轮传动	33-70
		8 半交叉传动	33-70
		9 多从动轮带传动	33-71
		10 带传动的张紧	33-74

10.1 张紧方法	33-74	2.3.1 基本参数和主要尺寸	33-91
10.2 张紧力的控制	33-74	2.3.2 齿槽形状	33-91
10.2.1 V带的预紧力	33-75	2.3.3 轴向齿廓	33-93
10.2.2 平带的预紧力	33-75	2.3.4 链轮公差	33-93
10.2.3 同步带的预紧力	33-76	2.3.5 链轮材料及热处理	33-94
10.2.4 多楔带的预紧力	33-76	2.3.6 链轮结构	33-94
第2章 链传动		2.4 滚子链传动设计计算示例	33-96
1 链传动的特点与应用	33-77	3 齿轮链传动	33-98
2 滚子链传动	33-78	3.1 齿形链的基本参数和尺寸	33-98
2.1 滚子链的基本参数和尺寸	33-78	3.2 齿形链传动的设计计算	33-100
2.2 滚子链传动的设计	33-81	3.3 齿形链链轮	33-101
2.2.1 主要失效形式	33-81	3.3.1 链轮齿形与基本参数	33-101
2.2.2 滚子链传动的额定功率	33-81	3.3.2 轴向齿廓	33-102
2.2.3 滚子链传动的设计计算	33-82	3.3.3 链轮公差	33-102
2.2.4 滚子链的静强度计算	33-89	3.4 齿形链传动设计计算示例	33-104
2.2.5 滚子链的使用寿命计算	33-89	4 链传动的布置、张紧与维修	33-105
2.2.6 滚子链的耐磨损工作能力 计算	33-89	4.1 链传动的布置	33-105
2.3 滚子链链轮	33-91	4.2 链传动的张紧	33-106
		4.3 链传动的维修	33-109
		参考文献	33-109

第34篇 摩擦轮及螺旋传动

第1章 摩擦轮传动

1 定传动比摩擦轮传动的设计	
1.1 主要失效形式	34-3
1.2 设计计算	34-3
2 摩擦轮的材料、润滑剂	34-3
3 加压装置	34-6

第2章 螺旋传动

1 螺旋传动的种类	34-7
2 滑动螺旋传动	34-7
2.1 滑动螺旋副的螺纹	34-7
2.2 螺旋副的设计	34-7
2.3 材料的选择与许用应力	34-11
2.4 精度	34-12

3 滚动螺旋传动	34-13
3.1 工作原理	34-13
3.2 结构形式	34-13
3.3 螺旋副的主要几何尺寸	34-17
3.4 滚动螺旋副的承载能力	34-20
3.5 滚动螺旋副的选用与计算	34-23
3.6 材料及热处理	34-25
3.7 精度	34-26
3.8 预紧	34-27
3.9 设计中应注意的问题	34-27
3.10 滚子螺旋传动简介	34-28
4 静压螺旋传动	34-29
4.1 设计计算	34-29
4.2 设计中的几个问题	34-30
参考文献	34-30

第 35 篇 齿轮传动

第 1 章 概述

- 1 齿轮传动的分类和特点 35-3
 - 1.1 分类 35-3
 - 1.2 特点 35-3
- 2 齿轮传动类型选择的原则 35-3
- 3 常用符号表 35-4

第 2 章 渐开线圆柱齿轮传动

- 1 渐开线圆柱齿轮基本齿廓和模数系列 35-10
- 2 渐开线圆柱齿轮的齿形修缘 35-11
- 3 圆柱齿轮传动几何尺寸计算 35-12
 - 3.1 圆柱齿轮传动几何尺寸计算公式 35-12
 - 3.2 外啮合齿轮变位系数的选择 35-19
 - 3.3 重合度 ϵ 的计算 35-24
 - 3.3.1 计算公式 35-24
 - 3.3.2 计算线图 35-24
 - 3.4 圆柱齿轮传动几何尺寸计算及检验有关数表 35-27
- 4 渐开线圆柱齿轮传动的设计计算 35-42
 - 4.1 圆柱齿轮传动的作用力计算 35-42
 - 4.2 主要参数的选择 35-42
 - 4.3 主要尺寸的初步确定 35-43
 - 4.4 齿面接触疲劳强度与齿根弯曲疲劳强度校核计算 35-44
 - 4.4.1 计算公式 35-44
 - 4.4.2 计算中的有关数据及各系数的确定 35-44
 - 4.5 胶合承载能力校核计算 35-56
 - 4.5.1 计算公式 35-56
 - 4.5.2 计算中的有关数据及各系数的确定 35-56
 - 4.6 开式齿轮传动的计算特点 35-60
 - 4.7 齿轮的材料 35-60
- 5 圆柱齿轮的结构 35-64
- 6 渐开线圆柱齿轮精度 35-68
 - 6.1 误差的定义和代号 35-69
 - 6.2 精度等级及其选择 35-72
 - 6.3 侧隙 35-73

- 6.4 推荐的检验项目 35-73
- 6.5 图样标注 35-74
- 6.6 齿轮精度数值表 35-74
- 6.7 误差的有关关系式 35-78
- 7 渐开线圆柱齿轮零件工作图及设计计算实例 35-79
 - 7.1 设计实例 35-79
 - 7.2 圆柱齿轮工作图 35-82
- 8 ISO 渐开线圆柱齿轮精度 35-85
 - 8.1 概述 35-85
 - 8.2 ISO1328-1:1995 圆柱齿轮—ISO 精度制—第 1 部分:轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值 35-85
 - 8.2.1 范围 35-85
 - 8.2.2 定义 35-85
 - 8.2.3 齿轮精度制的结构 35-88
 - 8.2.4 5 级精度的齿轮偏差允许值的计算公式单个齿距极限偏差 $\pm f_{pt}$ 35-88
 - 8.2.5 轮齿同侧齿面的精度允许值 35-88
 - 8.2.6 切向综合偏差的公差 35-93
 - 8.2.7 齿廓与螺旋线的形状和斜率偏差的数值 35-95
 - 8.3 ISO1328-2:1997 圆柱齿轮—ISO 精度制—第 2 部分:径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值 35-99
 - 8.3.1 范围 35-99
 - 8.3.2 径向综合偏差有关的轮齿精度术语 35-99
 - 8.3.3 齿轮精度制的结构 35-99
 - 8.3.4 径向综合偏差的 5 级精度公差计算公式 35-100
 - 8.3.5 径向综合偏差的允许值表 35-100
 - 8.3.6 径向跳动的允许值及公差 35-102
 - 8.4 圆柱齿轮——检验实施规范 35-104
 - 8.4.1 轮齿同侧齿面偏差 35-104
 - 8.4.2 齿廓公差带和螺旋线公差带 35-104
 - 8.4.3 齿廓凸度 C_p 35-104
 - 8.4.4 轮齿的鼓度 C_p 35-105

8.4.5 切向综合偏差的应用	35-105
8.4.6 径向综合偏差的应用	35-105
8.4.7 测量径向跳动的用处	35-105
8.4.8 侧隙	35-105
8.4.9 齿厚公差	35-106
8.4.10 中心距和轴线平行度	35-106
8.4.11 齿轮坯的精度	35-107
8.4.12 齿面粗糙度	35-107
8.4.13 轮齿的接触斑点	35-108
8.5 圆柱齿轮图样上应注明的尺寸 数据	35-109

第3章 圆弧齿轮传动

1 圆弧齿轮传动的类型、特点和应用	35-110
1.1 单圆弧齿轮传动	35-110
1.2 双圆弧齿轮传动	35-111
2 圆弧齿轮传动的啮合特性	35-112
2.1 单圆弧齿轮传动的啮合特性	35-112
2.2 双圆弧齿轮传动的啮合特性	35-112
2.2.1 同一工作齿面上两个同时接触点间 的轴向距离 q_{TA}	35-112
2.2.2 多点啮合系数	35-113
2.2.3 多对齿啮合系数	35-113
2.2.4 齿宽 b 的确定	35-113
3 圆弧齿轮的基本齿廓及模数系列	35-114
3.1 单圆弧齿轮的基本齿廓	35-114
3.2 双圆弧齿轮的基本齿廓	35-115
3.3 圆弧齿轮的模数系列	35-115
4 圆弧齿轮传动的几何尺寸计算	35-116
5 圆弧齿轮传动基本参数的选择	35-118
5.1 齿数 z 和模数 m_n	35-118
5.2 重合度 ϵ_β	35-119
5.3 螺旋角 β	35-119
5.4 齿宽系数 ϕ_d 、 ϕ_a	35-119
6 圆弧齿轮的强度计算	35-119
6.1 圆弧齿轮传动的强度计算公式	35-119
6.2 各参数符号的意义及各系数的 确定	35-120
7 圆弧圆柱齿轮精度	35-127
7.1 误差的定义和代号	35-127
7.2 精度等级及其选择	35-129
7.3 侧隙	35-130
7.4 推荐的检验项目	35-130
7.5 图样标注	35-130
7.6 圆弧齿轮精度数值表	35-131
7.7 极限偏差及公差有关的关系式	35-134

8 圆弧圆柱齿轮零件工作图及设计计算 实例	35-135
8.1 设计实例	35-135
8.2 圆弧圆柱齿轮零件工作图	35-137

第4章 锥齿轮、准双曲面齿轮传动

1 概述	35-141
1.1 分类、特点和应用	35-141
1.2 基准齿制	35-142
1.3 模数	35-142
1.4 锥齿轮的变位	35-143
1.4.1 切向变位	35-143
1.4.2 径向变位	35-144
2 锥齿轮传动的几何尺寸计算	35-144
2.1 直齿锥齿轮传动的几何尺寸 计算	35-144
2.2 正交斜齿锥齿轮传动的几何尺寸 计算	35-147
2.3 弧齿锥齿轮传动的几何尺寸 计算	35-148
2.4 零度锥齿轮传动的几何尺寸 计算	35-152
2.5 奥利康锥齿轮传动的几何尺寸 计算	35-152
2.6 克林根贝尔格锥齿轮传动的几何 尺寸计算	35-159
2.7 准双曲面齿轮传动的几何尺寸计 算	35-163
3 锥齿轮传动的设计	35-170
3.1 轮齿受力分析	35-170
3.2 初步设计	35-171
3.3 齿面接触疲劳强度校核	35-171
3.4 齿根弯曲疲劳强度校核	35-174
3.5 胶合承载能力计算	35-174
3.5.1 积分温度 θ_{int}	35-174
3.5.2 胶合温度 θ_{sint}	35-175
3.6 直齿锥齿轮传动设计实例	35-176
4 锥齿轮结构	35-178
5 锥齿轮精度	35-180
5.1 术语和定义	35-180
5.2 精度等级	35-182
5.3 齿坯的要求	35-183
5.4 齿轮的检验组与公差	35-183
5.4.1 齿轮的检验组	35-183
5.4.2 齿轮的公差	35-183
5.5 齿轮副的检验与公差	35-183

5.5.1 齿轮副的检验内容	35-183	2.8.7 工作图上的标注	35-221
5.5.2 齿轮副的检验组	35-183	2.8.8 装配图上的标注	35-221
5.5.3 齿轮副的公差	35-184	2.8.9 公差数值表	35-222
5.6 齿轮副侧隙	35-184	2.8.10 误差的有关关系式	35-230
5.7 图样标注	35-184	3 圆弧圆柱蜗杆传动	35-231
5.8 应用示例	35-185	3.1 轴向圆弧齿圆柱蜗杆 (ZC_3)	
5.9 锥齿轮精度数值表	35-186	传动	35-231
5.10 锥齿轮极限偏差及公差与齿轮几何		3.1.1 基本齿廓	35-231
参数的关系式	35-197	3.1.2 传动的参数及其匹配	35-231
6 锥齿轮工作图例	35-198	3.1.3 轴向圆弧圆柱蜗杆传动的几何	

第5章 蜗杆传动

1 概述	35-201	3.1.4 强度计算及其他	35-234
2 普通圆柱蜗杆传动	35-203	3.2 圆环面包络圆柱蜗杆 (ZC_1)	
2.1 普通圆柱蜗杆传动主要参数	35-203	传动	35-234
2.2 普通圆柱蜗杆传动的几何尺寸		3.2.1 基本齿廓	35-234
计算	35-206	3.2.2 传动参数的匹配	35-234
2.3 普通圆柱蜗杆传动的承载能力		3.2.3 圆环面包络圆柱蜗杆 (ZC_1)	
计算	35-207	传动的几何尺寸计算	35-237
2.3.1 齿上受力和滑动速度		3.2.4 ZC_1 蜗杆传动承载能力	
计算	35-208	计算	35-237
2.3.2 普通圆柱蜗杆传动的强度		3.2.5 ZC_1 蜗杆传动设计实例	35-240
和刚度计算	35-209	4 环面蜗杆传动	35-242
2.3.3 蜗杆、蜗轮的材料和许用		4.1 环面蜗杆的形成原理	35-242
应力	35-210	4.1.1 直廓环面蜗杆	35-242
2.3.4 蜗杆传动的效率和散热		4.1.2 平面包络环面蜗杆	35-242
计算	35-210	4.2 环面蜗杆的修形	35-242
2.4 实现合理啮合部位和制造“人工油		4.2.1 直廓环面蜗杆的修形	35-242
涵”的措施	35-212	4.2.2 平面二次包络环面蜗杆的	
2.5 蜗杆、蜗轮的结构	35-213	修形	35-243
2.6 普通圆柱蜗杆传动的设计实例	35-214	4.3 环面蜗杆传动基本参数选择和	
2.7 蜗杆、蜗轮工作图	35-215	几何尺寸计算	35-243
2.8 圆柱蜗杆、蜗轮精度	35-217	4.4 环面蜗杆传动承载能力计算	35-248
2.8.1 术语定义和代号	35-217	4.5 环面蜗杆传动例题	35-249
2.8.2 精度等级	35-220	4.6 环面蜗杆、蜗轮工作图	35-251
2.8.3 齿坯的要求	35-220	4.7 环面蜗杆、蜗轮精度	35-254
2.8.4 蜗杆、蜗轮的检验和公差	35-220	4.7.1 直廓环面蜗杆、蜗轮精度	35-254
2.8.5 蜗杆传动的检验和公差	35-220	4.7.2 平面二次包络环面蜗杆	
2.8.6 蜗杆传动的侧隙规定	35-220	传动	35-257

第 36 篇 轮 系

第 1 章 轮系概论

1 轮系的分类及应用	36-3
2 定轴轮系的传动比	36-3
3 常用行星齿轮传动的传动型式与特点	36-4
4 行星齿轮传动的传动比	36-6
5 行星齿轮传动的效率	36-7

第 2 章 渐开线齿轮行星传动

1 主要参数的确定	36-10
1.1 齿数及行星轮数的确定	36-10
1.1.1 齿数及行星轮数应满足的条件	36-10
1.1.2 配齿方法	36-14
1.1.3 行星传动中的齿轮变位	36-28
1.1.4 确定齿数和变位系数的计算	36-29
1.1.5 多级行星齿轮传动的传动比分配	36-32
2 行星齿轮传动的受力分析	36-32
3 行星传动齿轮强度计算要点	36-35
3.1 小齿轮转矩 T_1 及圆周力 F_1	36-35
3.2 应力循环次数	36-36
3.3 动载系数 K_v 和速度系数 Z_v	36-37
3.4 齿向载荷分布系数 K_β	36-37
4 行星齿轮传动的结构设计与计算	36-38
4.1 行星齿轮传动的均载	36-38
4.1.1 均载方法的分类	36-38
4.1.2 均载方法的评价与选择	36-43
4.1.3 行星轮油膜浮动均载理论	36-44
4.1.4 行星齿轮传动的浮动量计算	36-46
4.1.5 齿轮联轴器的设计与计算	36-46
4.2 行星轮的结构	36-49
4.3 行星架的结构与计算	36-51
4.3.1 行星架的结构	36-51
4.3.2 行星架的变形计算	36-52
4.4 柔性轮缘的强度校核计算	36-52
4.5 行星齿轮减速器整体结构	36-52
4.6 主要技术要求	36-56
4.7 行星齿轮传动设计计算例题	36-56
5 少齿差行星齿轮传动	36-58

5.1 工作原理	36-58
5.2 少齿差变位原理及几何计算	36-59
5.2.1 少齿差变位传动的原理与特点	36-59
5.2.2 传动质量指标	36-62
5.2.3 齿轮几何尺寸及参数选用表	36-64
5.3 零齿差变位内啮合的原理及有关计算	36-69
5.3.1 啮合方程	36-69
5.3.2 齿顶高	36-69
5.3.3 顶隙	36-69
5.3.4 重合度	36-69
5.3.5 齿顶厚	36-69
5.3.6 变位系数的确定	36-72
5.3.7 零齿差几何尺寸及参数表	36-72
5.4 少齿差行星传动的结构	36-72
5.4.1 NN 型少齿差行星传动	36-72
5.4.2 N 型少齿差行星传动	36-73
5.5 少齿差行星齿轮传动受力分析	36-77
5.5.1 轮齿受力	36-77
5.5.2 输出机构受力	36-77
5.5.3 转臂轴承受力	36-77
5.6 少齿差行星齿轮传动的强度计算	36-79
5.7 少齿差行星齿轮传动主要零件的常用材料	36-80
5.8 少齿差行星齿轮传动主要零件的技术要求	36-81
5.9 渐开线少齿差行星传动效率计算	36-81
5.10 渐开线少齿差行星齿轮传动设计例题	36-82

第 3 章 摆线针轮行星传动

1 概述	36-87
1.1 摆线针轮行星减速器的结构	36-87
1.2 摆线针轮行星传动的特点	36-87
1.3 摆线针轮行星传动几何要素代号	36-89
2 摆线针轮行星传动的啮合原理	36-89
2.1 摆线针轮传动的齿廓曲线	36-89
2.2 摆线轮齿廓曲线的方程	36-90
2.2.1 摆线轮的标准齿形方程式	36-90
2.2.2 通用的摆线轮齿形方程式	36-91

2.3 摆线轮齿廓的曲率半径	36-92
2.4 复合齿形	36-95
2.4.1 齿形干涉区的界限点 (起止点)	36-95
2.4.2 干涉后的摆线轮齿顶圆半径	36-95
2.4.3 复合齿形设计	36-96
2.5 二齿差摆线针轮行星传动	36-100
2.5.1 二齿差摆线针轮行星传动的 齿廓	36-100
2.5.2 二齿差传动摆线轮齿廓的 修顶	36-100
3 摆线针轮行星传动的基本参数和几何 尺寸计算	36-103
3.1 摆线针轮行星传动的基本参数	36-103
3.2 摆线针轮行星传动的几何尺寸	36-104
3.3 W 机构的有关参数与几何尺寸	36-105
4 摆线针轮行星传动的受力分析	36-106
4.1 针齿与摆线轮齿啮合的作用力	36-106
4.1.1 在理想标准齿形无隙啮合时, 针齿与摆线轮齿啮合的作 用力	36-106
4.1.2 修形齿有隙啮合时, 针轮齿 与摆线轮齿啮合的作用力	36-107
4.2 输出机构的柱销(套)作用于 摆线轮上的力	36-111
4.2.1 判断同时传递转矩之柱 销数	36-112
4.2.2 输出机构的柱销(套)作用于 摆线轮上的力	36-112
4.3 转臂轴承的作用力	36-113
5 主要件的强度计算	36-113
5.1 齿面接触强度计算	36-113
5.2 针齿销的抗弯强度和刚度计算	36-114
5.3 转臂轴承的选择	36-114
5.4 输出机构圆柱销的强度计算	36-114
6 摆线轮齿形的优化设计	36-115
7 摆线针轮行星传动的技术要求	36-116
7.1 对零件的要求	36-116
7.2 装配的要求	36-116
7.3 摆线针轮减速器的质量分等 标准	36-119
8 设计计算公式与实例	36-121
9 主要零件的工作图	36-124
10 大型摆线针轮行星传动的新结构 简介	36-129
11 RV 减速器	36-129

11.1 RV 传动原理及特点	36-129
11.1.1 传动原理	36-129
11.1.2 传动特点	36-129
11.2 RV 传动受力分析	36-130
11.3 RV 传动效率分析	36-132
11.4 机器人用 RV 传动的设计要点	36-133
12 双曲柄环板式针摆行星传动简介	36-150

第 4 章 谐波齿轮传动

1 谐波齿轮传动的主要特点及其基本 原理	36-154
1.1 主要特点	36-154
1.2 基本构造及传动原理	36-154
1.2.1 基本构造	36-154
1.2.2 传动原理	36-155
2 谐波齿轮传动的分类	36-155
3 谐波齿轮传动的运动学计算	36-156
4 谐波齿轮传动主要构件的结构形式	36-158
4.1 柔轮结构形式	36-158
4.2 刚轮结构形式	36-160
4.3 发生器结构形式	36-160
5 谐波齿轮传动的设计计算与基本参数 的确定	36-162
5.1 设计要点	36-162
5.2 谐波齿轮传动比的确定	36-162
5.3 柔轮设计	36-163
5.3.1 柔轮分度圆直径与波高的 确定	36-163
5.3.2 齿形几何关系的确定	36-163
5.3.3 柔轮结构尺寸的确定	36-164
5.3.4 柔轮的应力分析	36-166
5.3.5 柔轮强度计算举例	36-166
5.3.6 柔轮材料	36-167
5.3.7 柔轮的坯料加工及热处理	36-168
5.4 刚轮设计	36-168
5.5 波发生器的设计计算	36-169
5.5.1 凸轮薄壁轴承式波发生器的 设计	36-169
5.5.2 圆盘式波发生器的设计	36-171
5.5.3 触头式波发生器的设计	36-172
5.5.4 行星式波发生器的设计	36-172
5.6 抗弯环的材料选择	36-172
6 谐波传动的效率、发热、润滑与 增速	36-172
6.1 谐波传动的效率计算	36-172
6.2 谐波齿轮传动的发热计算与	

润滑	36-173
6.3 谐波齿轮传动的增速问题	36-174
7 传动装置的运动误差和频谱分析	36-174
7.1 刚轮(柔轮)的运动误差 ΔT_s	36-174
7.2 刚轮、柔轮的安裝误差 E_a	36-174
7.3 波发生器零件的径向误差	36-175
8 谐波齿轮传动的动态特性及其减振措施	36-176
8.1 用相似系统分析谐波传动装置的动力特性	36-176
8.2 利用振动机构的加速度负反馈来实现减振目的	36-176
9 谐波齿轮传动的试验研究	36-177
9.1 空载及负载跑合试验、效率、温升、超载、寿命试验	36-177
9.2 刚度测试	36-177

9.3 起动转矩测试	36-179
9.4 传动误差动态测试	36-179
9.5 频率特性的测试	36-179
9.6 柔轮应力测试	36-180
10 通用谐波传动减速器的安装、联接及外形尺寸	36-180

第5章 多点啮合柔性传动装置

1 概述	36-182
1.1 特征和类型	36-182
1.2 优越性	36-182
1.3 应用范围	36-183
2 主要结构型式及受力分析	36-183
3 柔性支承的结构和计算	36-183
4 多电动机驱动时的均载方法	36-185
参考文献	36-185

第37篇 减速器和变速器

第1章 减速器

1 一般减速器设计资料	37-3
1.1 常用减速器的型式和应用	37-3
1.2 减速器的基本构造	37-6
1.2.1 齿轮、轴及轴承组合	37-6
1.2.2 箱体	37-7
1.2.3 附件	37-7
1.3 减速器传动比的分配	37-7
1.4 典型减速器结构示例	37-10
1.5 齿轮、蜗杆减速器箱体结构尺寸和图例	37-31
1.5.1 箱体结构尺寸	37-31
1.6 减速器附件的结构尺寸	37-47
2 标准减速器	37-50
2.1 圆柱齿轮减速器的基本参数	37-50
2.1.1 中心距	37-50
2.1.2 传动比	37-52
2.1.3 齿宽系数	37-52
2.2 圆柱齿轮减速器	37-52
2.2.1 型式、中心距和型号表示方法	37-52
2.2.2 外形尺寸及装配型式	37-52
2.2.3 减速器的承载能力和选用方法	37-52

2.3 运输机械用减速器	37-64
2.3.1 减速器的型式和标记示例	37-64
2.3.2 外形尺寸	37-64
2.3.3 减速器的承载能力和选用方法	37-64
2.4 起重机减速器	37-71
2.4.1 型式、中心距和型号表示方法	37-71
2.4.2 减速器外形尺寸	37-73
2.4.3 减速器的承载能力和选择方法	37-76
2.5 起重机底座式减速器	37-81
2.6 锥面包络圆柱蜗杆减速器	37-84
2.6.1 型号与标记	37-84
2.6.2 KWU 型减速器外形尺寸与装配型式	37-84
2.6.3 减速器的承载能力和选用	37-88
2.7 圆弧圆柱蜗杆减速器	37-93
2.7.1 减速器的型式与型号标记	37-93
2.7.2 减速器的外形尺寸和装配型式	37-93
2.7.3 减速器承载能力和选用	37-101
2.8 直廓环面蜗杆减速器	37-101
2.8.1 减速器型式和标记示例	37-101
2.8.2 HW 型减速器外形尺寸	37-103

2.8.3 HW 型减速器的承载能力和 选用	37-104	1.1 变速方式	37-139
2.9 NGW 型行星齿轮减速器	37-111	1.2 运动设计	37-141
2.9.1 减速器的型式与标记	37-111	1.2.1 标准公比和标准转速数列	37-141
2.9.2 公称传动比与实际传动比	37-111	1.2.2 基型变速系统	37-143
2.9.3 NAD、NAF、NBD、NBF 型减 速器的形式尺寸	37-112	1.2.3 齿轮齿数的确定	37-145
2.9.4 减速器选择	37-116	1.2.4 实例	37-145
2.10 摆线针轮减速器	37-121	1.3 结构设计	37-146
2.10.1 型号和标记示例	37-121	1.3.1 齿轮变速机构	37-146
2.10.2 外形尺寸	37-121	1.3.2 结构分析	37-158
2.10.3 减速器的承载能力及 选用	37-123	2 无级变速器	37-162
2.11 谐波传动减速器	37-125	2.1 机械无级变速器的类型、特性及其 选用方法	37-162
2.12 三环减速器	37-128	2.2 机械无级变速器产品	37-163
2.13 双圆弧圆柱齿轮减速器	37-128	2.2.1 齿链式无级变速器	37-163
2.13.1 标记示例	37-128	2.2.2 行星锥盘式无级变速器	37-172
2.13.2 选择减速器型号	37-128	2.2.3 三相并联脉动无级变速器	37-177
		2.2.4 环锥行星无级变速器	37-179
		2.2.5 多盘式无级变速器	37-183
		2.2.6 胶带式无级变速器	37-187
第 2 章 有级变速器和无级变速器			
1 有级变速器	37-139		

第 38 篇 轴

第 1 章 概 述

1 轴的种类和特点	38-3
2 轴的常用材料	38-3

第 2 章 轴的结构设计

1 轴上零件的固定	38-6
1.1 轴上零件的轴向固定	38-6
1.2 轴上零件的周向固定	38-7
2 采用合理结构措施提高轴的疲劳强度	38-9
3 轴的加工和装配工艺性	38-9
4 轴的典型结构举例	38-10

第 3 章 轴的强度

1 按转矩估算	38-12
2 按弯转合成力矩近似计算	38-12
3 安全系数校核计算	38-13
3.1 轴的疲劳强度安全系数校核	38-13
3.2 轴静强度的安全系数校核	38-17
4 轴的强度计算实例	38-21

第 4 章 轴的刚度

1 轴的扭转变形计算	38-25
2 轴的弯曲变形计算	38-25
2.1 当量直径法	38-26
2.2 能量法	38-26
3 轴的刚度计算实例	38-26

第 5 章 钢丝软轴

1 软轴的结构型式和规格	38-31
1.1 常用软轴的结构型式	38-31
1.2 钢丝软轴的结构与规格	38-31
1.3 软管的结构与规格	38-32
1.4 软轴接头及联接	38-33
1.5 软管接头及联接	38-33
1.6 防逆转装置	38-33
2 软轴的选择和使用	38-34
2.1 软轴的选择	38-34
2.2 软轴使用时注意事项	38-35