

中国机械设计大典

CHINA MECHANICAL DESIGN CANON

中国机械工程学会
中国机械设计大典编委会



江西科学技术出版社

CHINA
MECHANICAL
DESIGN
CANON

第6卷

机械设计实践

Vol. 6

Practice of Mechanical Design

中国机械工程学会

中国机械设计大典编委会

China Mechanical Engineering Society

China Mechanical Design Canon Committee

王太辰 主编

中国
机械
设计
大典



江西科学技术出版社

中国机械设计大典共6卷52篇，分为现代机械设计方法、机械设计基础、机械零部件设计、机械传动设计、机械控制系统设计、机械设计实践六部分。本卷为第6卷机械设计实践。

本卷共7篇，主要包括机械设计实践总论、机械方案设计与总体设计、机械动力系统设计与机械实用工业设计、机械试验、机电成套项目工程设计、机械设计典例等内容，目的是告诉广大工程技术人员在机械设计实践中如何缜密考虑各个环节，增强创新意识，提高综合分析问题和解决问题的能力。

本大典主要供具有中等技术水平以上的广大工程技术人员在综合研究和处理机械设计的各种技术问题时，起备查、提示和启发的作用，也可供理、工科院校的有关师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国机械设计大典：第6卷，机械设计实践/中国机械工程学会，中国机械设计大典编委会。—南昌：江西科学技术出版社，2002.1

ISBN 7-5390-1947-6

I. 中… II. 中… III. 机械设计 IV. TH12

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第071003号

江西科学技术出版社(南昌市新魏路17号 邮编：330002 电话：(0791) 8513294)

责任编辑：沈火生、沈德廉、张旭初、冯宗菁、李骏带

装帧设计：雷嘉琦、覃京燕

北京市密云县印刷厂印刷·江西科学技术出版社发行·各地新华书店经销

2002年1月第1版·第1次印刷

1000mm×1400mm B5·42.125印张·2503千字

定价：272.00元

凡购本书，如有缺页，倒页，脱页，请与本社联系调换。

联系电话：(010) 68315022 或 (0791) 8516122

传真：(010) 68315018

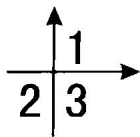
E-mail: cmdc2001bj@vip.sina.com

国际互联网(Internet)网址：HTTP://www.cmdchina.com

《中国机械设计大典》篇目

China Mechanical Design Canon Contents

卷次	卷名	篇目
第1卷 Vol.1	现代机械设计方法 Modern Method of Mechanical Design	1.总论 2.创新设计 3.生命周期设计 4.有限元设计 5.虚拟设计 6.优化设计 7.稳健设计 8.并行设计 9.智能设计 10.机电一体化设计 11.计算机辅助设计
第2卷 Vol.2	机械设计基础 Fundamentals of Mechanical Design	12.常用公式和数表 13.通用基础标准 14.机械工程 材料 15.机械零部件结构设计 16.机械零部件失效分 析 17.可靠性设计 18.疲劳强度设计 19.机械振动的 控制与利用 20.摩擦学设计
第3卷 Vol.3	机械零部件设计 Design of Machine Elements	21.轴及轴毂联接 22.联接与紧固 23.弹簧 24.滚动 轴承 25.滑动轴承 26.密封 27.管路附件 28.起重 和搬运零件 29.操作件、标牌和常用手工工具 30.箱体、机架与导轨
第4卷 Vol.4	机械传动设计 Design of Mechanical Transmission	31.传动总论 32.圆柱齿轮传动及其装置 33.锥齿轮 传动及其装置 34.蜗杆传动及其装置 35.动轴轮系齿 轮传动及其装置 36.带、链传动 37.摩擦轮与螺旋传 动 38.机械无级变速器 39.国外先进机械传动装置 40.联轴器、离合器和制动器 41.机构
第5卷 Vol.5	机械控制系统设计 Design of Mechanical Control System	42.液压传动与控制 43.气压传动与控制 44.液力 传动与控制 45.电气传动控制系统
第6卷 Vol.6	机械设计实践 Practice of Mechanical design	46.机械设计实践总论 47.机械方案设计与总体设计 48.机械动力系统设计 49.机械实用工业设计 50.机械试验 51.机电成套项目工程设计 52.机械 设计典例



1. 中国机械工业联合会致函
2. 国家863/CIMS主题办公室致函
3. 国家自然科学基金委员会工程与材料学部致函

中国机械工业联合会

中国机械工程学会：
中国机械设计大典编委会：

为确保我国机械设计和产品创新能力及早与国际先进水平接轨，以应对加入WTO之后的竞争局面，贵会邀请了众多国内外一流专家学者共同编撰了具有国际先进水平的《中国机械设计大典》。中国机械工业联合会谨表示热烈祝贺。

该书全面系统地总结了机械学科各专业的先进技术和经验，集中反映了当代机械设计的最高水平，重点展示了国家自然科学基金资助项目和国家863计划的科研成果。我们相信，该书的出版有助于我国进一步实施“加快科技进步，提高创新能力”的科技发展战略，对新世纪中国机械工业全面参与国际合作与竞争，均具有重要的现实意义和深远的战略意义。中国机械工业联合会将全力支持该书的出版发行，并期待着今后在该领域内进一步加强合作。

祝《中国机械设计大典》出版发行工作取得圆满成功！

此致

敬礼



国家高技术计划自动化领域CIMS主题办公室

函

863-511 (00函字) 003号

中国机械设计大典编委会：

贵会聘请近千位专家编撰的《中国机械设计大典》，从现代机械设计方法、机械设计基础、机械零部件设计、机械传动设计、机械控制系统设计、机械设计实践等方面，全面系统地总结了机械设计各专业的技术内容，充分体现了现代设计的创新思维、理论与方法，集中反映了当代机械设计的最新成果。她的出版，对推动未来中国机械工业的发展、设计的创新乃至科技的进步都具有十分重要的意义。本大典总结了国家863计划的许多科研成果，得到了国家863/CIMS主题办公室的支持和资助。预祝出版圆满成功！



国家自然科学基金委员会工程与材料科学部

北京100083海淀区花园北路35号东门

Tel & Fax: 010 62018979

中国机械设计大典编委会：

贵会编撰的《中国机械设计大典》，全面系统地总结了机械设计各专业的技术内容，充分体现了现代设计的创新思想、理论与方法，集中反映了当代机械设计的最新成果。书中的部分内容体现了国家自然科学基金资助项目的研究成果。作为机械科学的一项庞大的基础工程，该书的出版对促进中国机械科学和机械工业的发展将具有十分重要的指导意义。国家自然科学基金委员会工程与材料科学部对《中国机械设计大典》的出版表示支持，祝该书的出版取得成功！

此致



设计精华
服务经济振兴

为中国机械设计大典总题

郭家华

一九九九年五月

中国机械设计大典编委会

China Mechanical Design Canon Committee

名誉主任： 邹家华（全国人大副委员长）

主任： 陆燕荪（原机械工业部副部长，总工程师）

委员： （按姓氏笔画为序）

卜 炎（天津大学，教授）	邹家华（全国人大副委员长）
孔庆堂（中国机械设计大典编委会，教授级高工）	周 济（华中科技大学原校长，院士）
王太辰（北京冶金设备研究院院长，教授级高工）	周榕芳（江西省出版总社副社长，编审）
王立鼎（大连理工大学，院士）	欧阳葆（南京高速齿轮厂，教授级高工）
王成元（沈阳工业大学校长，教授）	范卫平（江西省新闻出版局副局长，编审）
王友河（中国机械设计大典编委会，高级工程师）	范宏才（原机械工业部副总工程师，教授级高工）
王启义（东北大学原副校长，教授）	柳百成（清华大学，院士）
叶少华（中国机械设计大典编委会，高级工程师）	贺 毅（原武警水电指挥部主任，教授级高工，将军）
宁汝新（北京理工大学原副校长，教授）	钟 掘（中南大学，院士）
艾 兴（山东大学，院士）	钟秉林（教育部高等教育司司长，教授）
冯宗菁（机械工业出版社，教授级高工）	钟群鹏（北京航空航天大学，院士）
关 桥（航空部工艺所，院士）	闻邦椿（东北大学，院士）
刘 飞（重庆大学原校长，教授）	徐滨士（装甲兵工程学院，院士）
刘积仁（国家软件工程技术研究中心主任，教授）	海锦涛（机械科学学院院长，教授）
朱孝录（北京科技大学，教授）	郭孔辉（吉林大学，院士）
朱剑英（南京航空航天大学原校长，教授）	钱令希（大连理工大学，院士）
许志锐（江西省出版总社社长）	高福根（中国机械设计大典编委会，高级工程师）
阮雪瑜（上海交通大学，院士）	高镇同（北京航空航天大学，院士）
余 俊（华中科技大学，教授）	盛伯浩（北京机床研究所，教授级高工）
吴柏林（北京机电工业控股集团公司，总工程师）	黄远东（中国机械设计大典编委会，高级工程师）
吴博达（吉林大学党委书记，教授）	黄尚廉（重庆大学，院士）
宋天虎（中国机械工程学会秘书长，教授）	黄炳印（中国标准出版社原总编辑）
宋玉泉（吉林大学，院士）	温诗铸（清华大学，院士）
宋振武（中国重型机械总公司，教授级高工）	程耿东（大连理工大学校长，院士）
张旭初（江西科学技术出版社，编审）	谢克昌（太原理工大学校长，教授）
李壮云（华中科技大学，教授）	雷源忠（国家自然科学基金委，机械学科主任，研究员）
李骏带（中国机械设计大典编委会，高级工程师）	熊有伦（华中科技大学，院士）
杜庆华（清华大学，院士）	蔡鹤皋（哈尔滨工业大学，院士）
杜善义（哈尔滨工业大学原校长，院士）	赫冀成（东北大学校长，教授）
杨叔子（华中科技大学原校长，院士）	DANIF.G.（斯坦福大学，教授）
杨德新（大连铁道学院院长，教授）	T.S.BEK（德国SEW集团公司亚太地区总裁，教授）
陆燕荪（原机械工业部副部长，总工程师）	畑村洋太郎（东京大学，教授）

总 主 编： 王启义 副 总 主 编： 余俊、朱孝录、王太辰、李壮云、卜 炎、宋振武

卷 主 编： 第 1 卷 余 俊 第 2 卷 王启义 第 3 卷 卜 炎
第 4 卷 朱孝录 第 5 卷 李壮云 第 6 卷 王太辰

主编助理： 高起元

总 编 辑： 李骏带 副总编辑： 冯宗菁、张旭初

总 策 划： 宋天虎、黄远东 秘 书 长： 黄远东（兼）

前言

Introduction

科学技术发展的进程表明,机械工业是科学技术物化为生产力的重要载体。在一次又一次工业革命过程中,机械与冶金、化工、电力、电子及信息产业等诸多领域科技成果的有机结合,为工业、农业、交通运输、国防建设和人们日常生活等方面不断地提供了先进的设备和器械。生产过程机械化与自动化的实现,极大地推动了技术创新与社会进步,充分体现了机械工业在国民经济中所起到的至关重要的作用。

机械设计是机械工业的基础技术。科技成果要转变为有竞争力的新产品,设计起着关键性的作用。设计工作的质量和水平,直接关系到产品质量、性能和技术经济效益。工业发达国家都极为重视机械设计工作,不断地研制出适应市场需要的机电产品,有力地促进了全球经济的蓬勃发展。

为了展示机械设计方面的前沿理论、成熟经验、先进技术以及国内外最新探索与创造的成果,面对我国“入世”后机械制造业将面临国际市场激烈竞争的格局,编写一部技术内容与国际接轨的实用机械设计工具书,实属当务之急。为此,中国机械工程学会、中国机械设计大典编委会聘请了国内外从事科研、设计、开发的众多著名专家教授,历时三年,编撰此跨世纪科技巨著《中国机械设计大典》(简称《设计大典》)。《设计大典》是在认真总结科技手册编写经验,广泛吸取建国50多年来特别是改革开放20多年来机械工业所取得的科技成果,以及国内外在机械设计方面的成功经验的基础上编撰而成的实用工具书。《设计大典》以设计创新为主线,充分体现了现代设计的创新思维、理论与方法,集中反映了当代机械设计的最新成果;《设计大典》跳出传统工具书的编写套路,首次采用从方法论、系统论、控制论到实践论的全新模式编写,将新思维和新方法与设计实践,融会贯通于机械设计全过程中;书中所涉及的标准均采用现行国际、国家及行业最新标准,每一部分内容都附有设计实例,所涉及的公式、数据、图表准确可靠,具有很强的实用性和可操作性,许多内容都反映了国家863计划和国家自然科学基金资助项目的科研成果。

《设计大典》由现代机械设计方法、机械设计基础、机械零部件设计、机械传动设计、机械控制系统设计和机械设计实践共6卷52篇,约2000万字组成。《设计大典》的出版,符合国家提出的“加快科技进步,提高创新能力”的科技发展战略和全面提高机械设计水平的客观需要,对新世纪中国机械工业走向世界,对企业全面参与国际合作与竞争,都具有重要的现实意义和长远的战略意义。

在《设计大典》的编写和出版过程中,受到了国家有关领导人的亲切关怀,并得到了中国机械工业联合会、国家863/CIMS主题办公室和国家自然科学基金委员会工程与材料科学部的大力支持和资助,得到了众多高校、科研院所和企业的热情支持和帮助,得到了所有参与编写单位和出版单位的积极配合,在此一并表示衷心的感谢。对于本书中所存在的阙漏之处,我们恳切地希望广大读者给予批评指正。

陆道森

2001年11月8日

《中国机械设计大典》卷目
CHINA MECHANICAL DESIGN CANON CONTENTS

第1卷

Vol. 1

现代机械设计方法

Modern Method of Mechanical Design

第2卷

Vol. 2

机械设计基础

Fundamentals of Mechanical Design

第3卷

Vol. 3

机械零部件设计

Design of Machine Elements

第4卷

Vol. 4

机械传动设计

Design of Mechanical Transmission

第5卷

Vol. 5

机械控制系统设计

Design of Mechanical Control System

第6卷

Vol. 6

机械设计实践

Practice of Mechanical Design

总 策 划

虎 东
天 远
宋 黄
王 远
余 启
朱 孝
王 太
李 壮
卜 炎
宋 振
李 武
冯 骏
张 宗
旭 菁
初

总 主 编
副 总 主 编

总 编 辑
副 总 编 辑



目 录

第 46 篇 机械设计实践总论

第 1 章 机械设计综述	3	2.6 怎样获得科研成果	23
1 机械设计的含义	3	2.7 科研成果鉴定	23
2 机械设计技术在机械工业中的 地位	3	2.8 如向将科研成果尽快推向 市场	23
3 机械设计的类型	4	2.9 科研成果的表现形式	24
4 现代机械设计技术的内容及其与相关 科学技术的关系	4	3 专利申请	25
5 机械设计中要决定的内容和相应的制约 条件	6	3.1 专利的基本概念	25
6 若干有关机械设计的问题	7	3.2 专利申请	26
第 2 章 机械设计技术发展的回顾 ..	10	3.3 申请发明、实用新型专利应提交的 专利申请文件	27
1 直觉设计阶段	10	3.4 申请外观设计专利应提交的专利 申请文件及要求	28
2 经验设计阶段	10	3.5 专利申请文件的提交和申请日的 确定	28
3 理论与经验结合并过渡到以理论设计为主 导的阶段	11	3.6 保密发明创造的专利申请	28
4 中国机械设计技术的发展	12	3.7 专利申请的优先权	28
5 现代机械设计技术的特征与发展	16	3.8 专利申请的单一性	29
第 3 章 设计立项、成果鉴定、专利 申报	17	3.9 专利申请的修改、分案与 撤回	29
1 设计立项	17	第 4 章 科技信息的获取和科技 文献的写作	30
1.1 设计立项项目的管理程序及 要求	17	1 信息检索概论	30
1.2 立项申请文件的填写要求	17	1.1 信息、知识、文献	30
1.3 立项项目可行性研究报告的 填写要求	17	1.2 文献信息的分类	30
1.4 设计立项项目的评价	18	1.3 信息检索原理	32
1.5 立项风险的估计	19	1.4 检索语言	32
1.6 立项项目的实现	19	1.5 检索工具	34
1.7 国外科技项目立项情况	20	1.6 信息检索的方法、步骤和 途径	34
2 科研成果鉴定	21	1.7 计算机信息检索的方法和 步骤	35
2.1 科研成果的概念	21	2 因特网上的网络搜索系统	36
2.2 科研成果的分类	22	2.1 因特网上的网络搜索特点	37
2.3 科研成果的鉴定范围	22	2.2 快速浏览技术	37
2.4 科研成果的鉴定组织	22	2.3 因特网网络搜索策略	38
2.5 科研成果鉴定程序	22		

2.4 检索技巧	38	1.1 知识方面	48
2.5 因特网信息搜索工具	38	1.2 技能方面	49
2.6 因特网上重要的科技 信息资源	40	1.3 思维方面	50
3 科技文献的写作	44	1.4 设计实践方面	50
3.1 科技文献写作程序	44	1.5 品德方面	50
3.2 几种科技文体的写作	45	2 机械设计工程师人才的培养	52
第5章 机械设计工程师的素质要求和 人才培养	48	2.1 学校教育	52
1 机械设计工程师需要具备的 素质	48	2.2 社会实践	53
		2.3 自我学习	53
		参考文献	54

第 47 篇 机械方案设计与总体设计

第 1 章 机械方案设计与总体设计

概论	57
1 机械产品的设计过程	57
2 基于功能分析法的方案设计	57
2.1 方案设计概述	57
2.2 基于功能分析法的方案设计	57
3 总体设计	62
4 机械产品方案的创造	62
4.1 方案创造的原则	62
4.2 机械产品设计的类型	62
4.3 方案创造的技术方法	62
4.4 方案创造的工作方法	63
5 人工智能在机械方案设计中的 应用	64
6 机械产品方案设计系统的建造	65
6.1 需求分析	65
6.2 方案设计系统建造的 关键技术	66
6.3 方案设计系统的体系结构	66
第 2 章 执行系统方案设计	67
1 执行系统的组成	67
2 执行系统方案设计和过程	67
3 执行系统的功能原理设计、功能原理 创新设计和功能约束	67
3.1 执行系统的功能分类	67
3.2 执行系统的功能原理设计	68
3.3 执行系统的功能约束	69
3.4 执行系统的功能原理创新 设计	70

4 执行系统的工艺动作分解和运动方案 选择	70
5 执行机构的型式设计	73
6 执行系统的运动参数	77
7 执行系统的运动协调设计	77
7.1 运动协调设计的原则	77
7.2 运动协调设计的步骤	78
7.3 运动循环图	78
7.4 运动协调设计示例——冷霜自动 灌装机执行系统的协调设计 过程	79
第 3 章 传动系统方案设计	82
1 传动系统的设计过程和设计原则	82
1.1 传动系统的设计过程	82
1.2 机械传动系统的设计原则	82
2 机械传动系统的分类	82
2.1 按传动的工作原理分类	82
2.2 按传动比变化情况分类	83
2.3 按动力机驱动执行机构的数目 分类	83
2.4 按能量的流动路线分类	83
3 传动系统的组成	84
3.1 变速装置	84
3.2 起停换向装置	89
3.3 制动装置	89
3.4 安全保护装置	90
4 传动类型的选择	91
4.1 不同类型传动装置的特点	91
4.2 工作要求对传动形式的影响	91

4.3 传动类型选择的基本原则	91	10.2 计算机控制系统方案类型	117
5 动力机和工作机的匹配	91	11 控制系统方案设计实例——激光影碟机	
6 传动链的布置	92	复合控制伺服系统方案设计	118
6.1 传动链布置的基本原则	92	11.1 任务描述	118
6.2 各级传动比的分配	92	11.2 伺服系统方案选择	119
7 传动系统的润滑方案	93	11.3 伺服系统的协调控制	120
7.1 润滑系统的要求	93	第5章 机械设计方案的评价与	
7.2 润滑剂	93	优化	122
7.3 润滑方式	93	1 方案概略评价与详细评价概述	122
第4章 动力系统和控制系统的		1.1 方案的概略评价	122
方案设计	94	1.2 方案的详细评价	122
1 动力系统方案设计和内容步骤	94	2 方案评价的类型	123
1.1 动力系统方案设计和内容	94	3 评价指标体系的建立	123
1.2 原动机的选择原则	94	3.1 评价指标体系建立的原则	123
1.3 动力系统方案设计的		3.2 评价指标的分类	123
基本步骤	94	3.3 评价指标的层次结构	123
2 机械系统的载荷	97	3.4 确定评价指标的重要性系数	124
2.1 载荷类型	97	(加权系数)	124
2.2 载荷确定方法	97	4 几种常用的方案评价方法	124
2.3 机械系统的典型负载特性	99	4.1 简单评价法	124
3 原动机的类型及机械特性	100	4.2 加法评分法	124
4 原动机和负载的匹配	100	4.3 连乘评分法	125
4.1 机械系统所需功率的估算	100	4.4 加权评分法	125
4.2 原动机和工作机的工作点	101	4.5 技术—经济评价法	126
5 控制系统的分类	102	5 模糊综合评价法	127
6 控制系统的组成	104	6 机械设计方案的优化	129
7 控制系统的方案设计	104	6.1 优化设计的数学模型	129
7.1 控制系统的性能要求	104	6.2 迭代方法及收敛准则	130
7.2 控制理论及其适用范围	104	6.3 一维优化方法	131
7.3 控制系统的设计步骤	105	6.4 无约束优化方法	131
7.4 控制系统的方案设计	106	6.5 约束优化方法	131
8 机械系统的控制参量及检测传感器	108	6.6 机械优化设计的一般步骤	132
8.1 机械系统的控制参量	108	第6章 机械系统的总体设计和	
8.2 机械控制系统中常用的检测传感器		布置	133
型式	109	1 机械系统的组成	133
8.3 控制参量的检测原理、特点和		2 机械系统的主要性能指标和	
适用范围	110	基本参数	133
8.4 机械系统中的常用传感器	111	3 机械系统总体布置的原则	134
9 执行元件及其适用范围	113	4 生产作业机械总体布置的类型	135
9.1 执行元件的类型及特点	113	5 单机总体布置示例	135
9.2 执行元件的适用范围	114	5.1 考虑作业环境的总体布置	
10 计算机控制系统的方案设计	114	示例	135
10.1 计算机系统组成	114		

5.2 考虑作业对象的总体布置	
示例	136
5.3 考虑增加刚度的总体布置	137
6 机械化生产线的布置	137
6.1 根据作业对象绘制工艺	
流程图	138
6.2 选择主要联线设备	140
6.3 绘制生产线的工作循环	
周期图	141
6.4 确定总体布局型式	141
第7章 机械方案设计与总体设计	
举例——叶片类零件加工机床	
设计	148

1 需求分析	148
1.1 市场调研	148
1.2 设计任务	148
2 叶片加工机床方案设计	148
2.1 功能结构建立	148
2.2 寻求子功能解和功能解组合	148
2.3 主要分功能分析与评价	150
2.4 机床原理方案设计	152
3 机床技术设计	153
3.1 机床总体设计	153
3.2 机床主要部分结构设计	156
参考文献	160

第48篇 机械动力系统设计

第1章 绪论	165
1 引言	165
2 机械动力系统重要问题之一——	
机械系统中的载荷	165
3 机械动力系统重要问题之二——	
机械系统中的动力装置选择	166
3.1 常用的机械系统动力装置分类及其	
特点	166
3.2 常用的机械系统动力装置	
选择	167
4 机械系统载荷的分类	170
4.1 按零部件发生的变形分类	170
4.2 按设计计算的应用场合	
分类	170
4.3 按作用形式分类	170
4.4 按载荷产生的来源分类	170
4.5 按载荷是否随时间变化	
分类	171
5 机械设计中载荷的组合及其	
类别	171
第2章 载荷谱的概念及其编制	173
1 载荷谱的概念	173
2 载荷谱的用途	173
2.1 载荷谱是机械设计的	
原始数据	173
2.2 载荷谱是室内疲劳模拟试验的	
依据	173

2.3 载荷谱是对结构动态特性进行修改与	
优化的依据	174
3 载荷谱的编制原则	175
3.1 编制载荷谱应满足的要求	175
3.2 编制载荷谱的主要步骤及应注意的	
问题	175
3.3 载荷时间历程的压缩处理	175
4 载荷信号在幅值域中的主要特征	
参数	177
4.1 载荷信号的峰值和谷值	177
4.2 载荷信号的平均值、方差和	
标准差	177
4.3 载荷信号的有效值	178
4.4 载荷信号的分布特性	179
5 载荷信号的幅值直方图与累积	
频次图	180
5.1 幅值直方图	180
5.2 幅值累积频次图	181
6 载荷谱的主要计数处理方法	181
6.1 峰值计数法	181
6.2 振程计数法	182
6.3 雨流计数法	183
6.4 雨流计数法的软件设计	185
6.5 各种计数法的评价和选用	185
7 载荷谱编制理论的最新进展——中值随机	
疲劳载荷谱	188
7.1 中值载荷谱的编谱方法	188

7.2 应用实例	190	5.1 神经网络简介	228
8 工作载荷谱的获得方法与程序载荷谱的编制	191	5.2 基于神经网络模型的动态载荷识别方法原理	229
8.1 工作载荷谱的获得方法	191	5.3 应用实例——某直升机武器挂架系统的冲击载荷识别	230
8.2 程序载荷谱的编制	193	6 动态载荷识别的加速度加权方法	231
8.3 程序疲劳试验的强化及疲劳寿命推断	196	7 动态载荷识别的时序去卷方法	232
第3章 机械系统载荷的常规确定方法	198	7.1 动态载荷识别的去卷概念	232
1 类比法及相似理论的应用	198	7.2 现代时序方法的 ARMAX 模型	232
1.1 相似理论	198	7.3 去卷平滑器与滤波器	233
1.2 相似准则的导出方法	202	7.4 两类基本稳态最优去卷平滑器	233
1.3 相似理论的应用	203	7.5 两类自校正去卷平滑器	234
2 分析算法及典型实例	204	7.6 应用实例——掘进机的载荷识别	235
2.1 应用分析算法的基本原则	204	第5章 电动机的特性及其选用	237
2.2 固体阻力载荷计算的典型实例——轧制压力的分析计算	205	1 电动机的分类	237
2.3 流体阻力载荷计算的典型实例——水压力的分析计算	206	1.1 电动机的分类方法	237
2.4 动力载荷计算的典型实例——冲击载荷的分析计算	210	1.2 各类电动机的基本特点和应用	238
2.5 摩擦阻力载荷计算的典型实例——车轮摩擦阻力的分析计算	214	1.3 电动机的型号	239
2.6 机械系统中机构的载荷分析	216	1.4 直线电动机	239
3 直接测试法	218	2 电动机的机械特性	240
第4章 动态载荷的间接识别方法	222	3 电动机的选用	241
1 间接识别法的含义	222	3.1 电动机的运行条件	242
2 频率响应函数求逆法	223	3.2 工作制与定额	242
2.1 确定性响应	223	3.3 电动机类型的选择	243
2.2 随机性响应	223	3.4 电动机结构形式的选择	243
2.3 应用实例——某直升飞机桨轴载荷的识别	223	3.5 电动机额定转速的选择	249
3 横态坐标转换法	225	3.6 电动机额定电压的选择	249
4 倒谱分析法	226	3.7 电动机额定功率的选择和计算	250
4.1 倒谱分析法的理论基础	226	4 电动机的调速	256
4.2 应用实例——某煤矿掘进机切割臂承受的切割三向分力的识别	227	4.1 电动机调速概论	256
5 基于神经网络模型的动态载荷识别方法	228	4.2 异步电动机的调速	257
		4.3 同步电动机的调速	263
		4.4 直流电动机的调速	264
		4.5 常用电动机调速方法对比	265
		4.6 交流电动机用变频器的选用原则	266
		4.7 实现直流电动机变电压调速的电路	

系统	268	1 汽轮机的类型与热力特性	318
5 电动机的起动	272	1.1 汽轮机的分类方法及类型	318
5.1 电动机起动概论	272	1.2 型号编制方法	319
5.2 笼型转子三相异步电动机 降压起动	272	1.3 热力系统及其循环	319
5.3 绕线转子三相异步电动机的 起动	274	1.4 汽轮机的热力特性	323
5.4 同步电动机的起动	275	2 燃气轮机的类型与热力特性	324
5.5 直流电动机的起动	276	2.1 燃气轮机的分类方法及 类型	324
第 6 章 流体压力动力装置的特性及其 选用	277	2.2 燃气轮机的热力循环及 特性	325
1 常用液压动力装置的特性及其 选用	277	3 汽轮机的热力计算和主要工作 参数选择	328
1.1 液压动力装置的分类及其特性 ..	277	3.1 概述	328
1.2 液压动力装置的计算与 选用	283	3.2 参数的选择	329
2 常用气压动力装置的特性及其 选用	291	3.3 汽轮机通流部分热力计算	330
2.1 气压动力装置的分类及其 特性	292	4 汽轮机的变工况	334
2.2 气压动力装置的参数计算与 选用	294	4.1 喷管变工况	334
第 7 章 内燃机的性能与匹配	299	4.2 级反动度的变化	334
1 内燃机及其分类	299	4.3 级组流量与压力、温度的 关系	334
2 内燃机的性能指标及特性	299	4.4 汽轮机变工况	335
2.1 内燃机的指示性能指标	299	5 燃气轮机热力计算	335
2.2 内燃机的有效性能指标	301	5.1 燃气轮机变工况研究目的及 特性指标	335
2.3 内燃机的特性	303	5.2 燃气轮机部件特性	335
3 内燃机与工作机械的匹配	309	5.3 部件变工况近似特性	336
3.1 内燃机与汽车的匹配	309	5.4 串连透平压比再分配规律	336
3.2 内燃机与发电机的匹配	312	5.5 燃气轮机的平衡方程	336
3.3 船舶柴油机的匹配	313	5.6 燃气轮机变工况计算方法	338
3.4 工程机械内燃机匹配设计	315	5.7 燃气轮机变工况	339
第 8 章 汽轮机与燃气轮机设计和 计算	318	6 汽轮机与燃气轮机的匹配	340
		6.1 匹配原则	340
		6.2 电站汽轮机的匹配	340
		6.3 工业汽轮机的匹配	341
		6.4 燃气轮机的匹配	341
		参考文献	341

第 49 篇 机械实用工业设计

第 1 章 造型设计	347	2 设计与艺术	348
1 造型设计的艺术范畴	347	2.1 关于艺术	348
1.1 造型艺术的广义范畴	347	2.2 设计概念的产生至现代设计的 确立	351
1.2 设计的含义	347	2.3 当代意义上的设计文化	357
1.3 造型设计的范畴	348		

3 产品造型设计	360	1 人因工程概论	402
3.1 产品造型设计的意义	360	1.1 人因工程的定义	402
3.2 产品设计的内容与形式	361	1.2 人的因素	402
3.3 科学技术与产品造型	363	1.3 人因工程研究方法	403
4 造型设计基本原理	364	2 人体尺寸测量及其应用	404
4.1 形态的种类	364	2.1 人体尺寸测量	404
4.2 造型元素	365	2.2 人体尺寸数据	405
4.3 形式原理	366	2.3 人体尺寸应用	406
5 产品造型设计方法	368	3 人的基本作业特性	411
5.1 创造性思维与设计	368	3.1 人的信息感知特性	411
5.2 主要设计思想与方法	369	3.2 人的信息处理特性	415
5.3 设计程序	372	3.3 人的生物力学特性	416
5.4 设计理念和发展的方法		3.4 人的疲劳与失误	417
多元化	372	3.5 人与机的特性比较	419
第2章 价值工程与创造能力		4 显示器和控制器的设计与选择	422
开发	375	4.1 显示设计	422
1 价值工程的基本概念	375	4.2 控制设计与选择	426
1.1 价值工程的产生与发展	375	4.3 显示与控制组合设计	430
1.2 价值工程的定义及特点	376	5 作业空间和座椅设计	434
1.3 价值工程的工作程序及		5.1 工作空间设计	434
指导原则	378	5.2 作业空间布置原则	435
2 价值工程的现代科学管理观念与		5.3 工作座椅设计	435
思想	379	6 作业环境控制与设计	436
2.1 价值工程提倡的现代产品		6.1 光与色环境设计	436
价值观	379	6.2 热环境	440
2.2 价值工程的指导思想	382	6.3 声环境	441
2.3 价值工程的方法论	384	6.4 振动环境	441
2.4 价值工程的目标	385	7 人机系统设计与评价	442
3 价值工程的对象选择	386	7.1 人机系统设计程序	442
3.1 价值工程对象选择的原则	386	7.2 人因资料的搜集与整理	445
3.2 选择产品或部件分析对象的		7.3 人机系统评价	445
方法	387	第4章 反求设计	447
4 功能分析	389	1 反求设计概述	447
4.1 功能定义	389	1.1 反求工程	447
4.2 功能整理	391	1.2 反求工程的全过程	447
4.3 功能评价	392	1.3 反求设计	448
5 方案的创造与评价	395	1.4 反求设计是创新的重要	
5.1 方案的创造	395	方法	448
5.2 方案的概略评价与具体比		1.5 反求设计与知识产权	448
较	398	2 技术引进与反求设计	449
5.3 方案的详细评价与		2.1 技术引进的目的	449
提案审批	399	2.2 技术引进的基本原则	449
5.4 应用价值工程的体会	400	2.3 引进技术的模式	449
第3章 人因工程设计	402		