

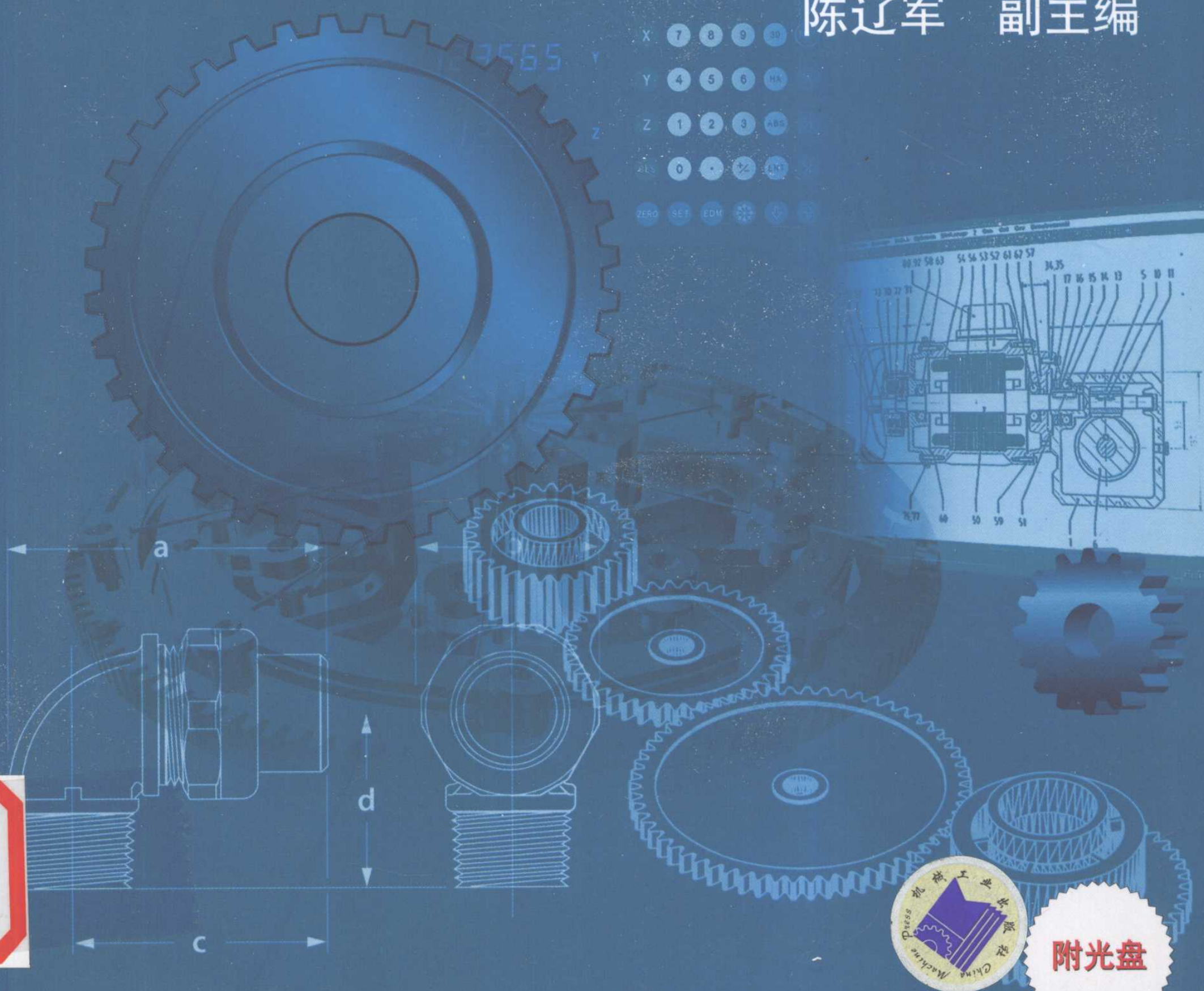
普通高等教育机电类规划教材

机械工程及自动化 简明设计手册 (上册)

第2版

——机械工程专业课程设计指导

叶伟昌 主编
陈辽军 副主编



附光盘

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育机电类规划教材

机械工程及自动化简明 设计手册 (上册)

——机械工程专业课程设计指导

第 2 版

主 编 叶伟昌

副主编 陈辽军

参 编 (以姓氏笔画为序)

王贤民 叶 毅 李益民

李鹭扬 吴永祥 林朝平

秦永法 程 伟

机械工业出版社

《机械工程及自动化简明设计手册（上册）——机械工程专业课程设计指导》是为普通高等工科院校机械设计制造及其自动化专业学生进行机械原理与机械设计、液压与气压传动、机械制造技术及装备等课程的课程设计和毕业设计而编写的。它集设计指导、参考图册、设计资料于一体，是学生学习和课程设计时必需的一本工具书。由于资料新颖、简明实用、内容完整、价位适中，因此可做到给学生配备人手一册，以解决学校设计手册藏书有限的难题。

本手册立足于实用，除必要的文字说明外，主要以图表形式出现，并采用最新国家标准。每章都有设计示例和工作图，并附课程设计题选。本手册第1版（2001年）问世以来，已在江苏、浙江、北京、上海、广东等18个省市使用，受到读者欢迎。第2版保留了原书的体系和特点，但根据广大读者使用后建议，新版增加了齿轮减速器CAD图库，以及基于三维CAD参数化技术的减速器设计方法和机械制造工艺及装备CAD，并配有光盘，便于查阅。

本书是普通高等教育机电类规划教材之一，可供机械工程及自动化专业师生使用，亦可供工厂企业有关工程技术人员和高等职业技术教育院校、电大、夜大、函授大学相近专业师生参考。

图书在版编目（CIP）数据

机械工程及自动化简明设计手册. 上册，——机械工程专业课程设计指导/叶伟昌主编. —2版. —北京：机械工业出版社，2007.6

普通高等教育机电类规划教材

ISBN 978-7-111-09030-4

I. 机… II. 叶… III. 机械设计：计算机辅助设计—高等学校—教材 IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字（2007）第006353号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：高文龙 责任编辑：冯 铤 版式设计：冉晓华

责任校对：张晓蓉 封面设计：姚 毅 责任印制：李 妍

北京中兴印刷有限公司印刷

2008年2月第2版第1次印刷

169mm×239mm • 17.875印张 • 1插页 • 695千字

标准书号：ISBN 978-7-111-09030-4

ISBN 978-7-89482-558-2（光盘）

定价：45.00元（含1CD）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：（010）68326294

购书热线电话：（010）88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：（010）88379711

封面无防伪标均为盗版

再版序言

20 世纪末、21 世纪初，在社会主义经济建设、社会进步和科技飞速发展的推动下，在经济全球化、科技创新国际化、人才争夺白炽化的挑战下，我国高等教育迅猛发展，胜利跨入了高等教育大众化阶段，使高等教育理念、定位、目标和思路等发生了革命性变化，正在逐步形成以科学发展观和终身教育思想为指导的新的高等教育体系和人才培养工作体系。在这个过程中，一大批应用型本科院校和高等职业技术学院异军突起，超常发展，1999 年已见端倪。当时我们敏锐地感到，这批应用型本科院校的崛起，必须有相应的应用型本科教材来满足她的教学需求，否则就有可能使她回到老本科院校所走过的学术型办学路子。2000 年下半年，我们就和机械工业出版社、扬州大学工学院、南京工程学院、河海大学常州校区、淮海工学院、南通工学院、盐城工学院、淮阴工学院、常州工学院、江南大学等 12 所高校在南京工程学院开会，讨论策划编写出版机电类应用型本科系列教材问题，规划出版 38 种，并进行了分工，提出了明确的规范要求，得到江苏省各方面的支持和配合。2001 年 5 月开始出书，到 2004 年 7 月已出齐 38 种，还增加了 3 种急需的教材，总册数已达 45 万册。每种至少有 2 次以上印刷，最多的印刷了 5 次，发行量达 2.5 万册。据调查，用户反映良好，并反映这个系列教材基本上体现了我在序言中提出的四个特点，符合地方应用型工科本科院校的教学实际，较好地满足了一般应用型工科本科院校的教学需要。用户的评价使我们很高兴，但更是对我们的鞭策和鼓励。实际上这一轮机电类教材存在的问题还不少，需要改进的地方还很多。我们应当为过去取得的进步和成绩而高兴，同样，我们更应当为今后这些进步和成绩的进一步发展而正视自己，我们并不需要刻意去忧患，但确实存在值得忧患的现实而不去忧患，就很难有更美好的明天。今后怎么办？这是大家最关注的问题，也是我们亟待研讨和解决的问题。我们应该以对国家对人民对社会对受教育者高度负责的精神重新审视这一问题，以寻求更好的解决方案。我们认为，必须在总结前一阶段经验教训的新起点上，坚持以国家新时期教育方针和科学发展观为指导，坚持高标准、严要求，坚持“质量第一、多样发展、打造精品、服务教学”的方针，把下一轮机电类教材修订、编写、出版工作做大、做优、做精、做强，为建设有中国特色的高水平的地方工科应用型本科院校作出新的更大贡献。

一、坚持用科学发展观指导教材修订、编写和出版工作

应用型本科院校是我国高等教育在推进大众化过程中崛起的一种新的办学类

型,它除应恪守大学教育的一般办学基准外,还应有自己的个性和特色,就是要在培养具有创新精神、创业意识和创造能力的工程、生产、管理、服务一线需要的高级技术应用型人才方面办出自己的特色和水平。应用型本科人才的培养既不能简单“克隆”现有的本科院校,也不能是原有专科培养体系的相似放大。应用型人才的培养,重点仍要思考如何与社会需求的对接。既要从学生的角度考虑,以人为本,以素质教育的思想贯穿教育教学的每一个环节,实现人的全面发展;又要从经济建设的实际需求考虑,多类型、多样化地培养人才,但最根本的一条还是坚持面向工程实际,面向岗位实务,按照“本科学历+岗位技术”的双重标准,有针对性地进行人才培养。根据这样的要求,“强化理论基础,提升实践能力,突出创新精神,优化综合素质”应当是工作在一线的本科应用型人才的基本特征,也是本科应用型人才的总体质量要求。

培养应用型人才的关键在于建立应用型人才的培养模式。而培养模式的核心是课程体系与教学内容。应用型的人才培养必须依靠应用型的课程和内容,用学科型的教材难以保证培养目标的实现。课程体系与教学内容要与应用型人才的知识、能力、素质结构相适应。在知识结构上,科学文化基础知识、专业基础知识、专业知识、相关学科知识等四类知识在纵向上应向应用前沿拓展,在横向上应注重知识的交叉、联系和衔接。在能力结构上,要强化学生运用专业理论解决实际问题的实践能力、组织管理能力和社会活动能力,还要注重思维能力和创造能力的培养,使学生思路清晰、条理分明,有条不紊地处理头绪纷繁的各项工作,创造性地工作。能力培养要贯彻到教学的整个过程之中。如何引导学生去发现问题、分析问题和解决问题,应成为我们应用型本科教学的根本。

探讨课程体系、教学内容和培养方法,还必须服从和服务于大学生全面素质的培养。要通过形成新的知识体系和能力延伸以促进学生思想道德素质、文化素质、专业素质和身体心理素质的全面提高。因此,要在素质教育的思想指导下,对原有的教学计划和课程设置进行新的调整和组合,使学生能够适应社会主义现代化建设的需要。我们强调培养“三创”人才,就应当用“三创教育”、人文教育与科学教育的融合等适应时代的教育理念,选择一些新的课程内容和新的教学形式来实现。

研究课程体系,必须看到经济全球化与我国加入世界贸易组织以及高等教育的国际化对人才培养的影响。如果我们的课程内容缺乏国际性,那么我们所培养的人才就不可能具备参与国际事务、国际交流和国际竞争的能力。应当研究课程的国际性问题,增设具有国际意义的课程,加快与国外同类院校的课程接轨。要努力借鉴国外同类应用型本科院校的办学理念和培养模式、做法来优化我们的教学。

在教材编、修、审全过程中,必须始终坚持以人的全面发展为本,紧紧围绕

培养目标和基本规格进行活生生的“人”的教育。一所大学使得师生获得自由的范围和程度,往往是这所大学成功和水平的标志。同样,我们修订和编写教材,提供教学用书,最终是为了把知识转化为能力和智慧,使学生获得谋生的手段和发展的能力。因此,在修订、编写教材过程中,必须始终把师生的需要和追求放在首位,努力提供教的方便和学的便捷,努力为教师和学生留下充分展示自己教和学的风格和特色的发展空间,使他们游刃有余,得心应手,还能激发他们的科学精神和创造热情,为教和学的持续发展服务。教师是课堂教学的组织者、合作者、引导者、参与者,而不应是教学的权威。教学过程是教师引导学生,和学生共同学习、共同发展的双向互促过程。因此,修订、编写教材对于主编和参加编写的教师来说,也是一个重新学习和思想水平、学术水平不断提高的过程,决不能丢失自我,决不能将“枷锁”移驾别人,这里“关键在自己战胜自己”,关键在自己的理念、学识、经验和水平。

二、坚持质量第一,努力打造精品教材

教材是教学之本。大学教材不同于学术专著,它既是学术专著,又是教学经验之理性总结,必须经得起实践和时间的考验。学术专著的错误充其量只会贻笑大方,而教材之错误则会遗害一代青年学子。有人说:“时间是真理之母”。时间是对我们所编写教材的最严厉的考官。目前,我们的教材才使用了几十年,还很难说就是好教材,因为前一阶段主要是解决有无问题,用户还没有来得及去总结和反思,所以有的问题可能还没有来得及暴露。我们必须清醒地看到这一点。今后,更要坚持高标准、严要求,用航天人员“一丝不苟”“一秒不差”的精神严格要求自己,确保教材质量和特色。为此,必须采取以下措施:第一,高等教育的核心资源是一支优秀的教师队伍,必须重新明确主编和参加编写教师的标准和要求,实行主编招标和负责制,把好质量第一关;第二,教材要从一般工科本科应用型院校实际出发,强调实际、实用、实践,加强技能培养,突出工程实践,内容适度简练,跟踪科技前沿,合理反映时代要求,这就要求我们必须严格把好教材编写或修订计划的评审关,择优而用;第三,加强教材编写或修订的规范管理,确保参编、主编、主审以及交付出版社等各个环节的质量和数量,实行环节负责制和责任追究制;第四,确保出版质量;第五,建立教材评价制度,奖优罚劣。对经过实践使用,用户反映好的教材要进行修订再版,切实培育一批名师编写的精品教材。出版的精品教材必须和多媒体课件配套,并逐步建立在线学习网站。

三、坚持“立足江苏、面向全国、服务教学”的原则,努力扩大教材使用范围,不断提高社会效益

下一轮教材编写和修订工作,必须加快吸收有条件有积极性的外省市同类院校、民办本科院校、独立学院和有关企业参加,以集中更多的力量,建设好应用

型本科教材。同时,要相应调整编审委员会的人员组成,特别要注意充实省内外优秀的“双师型”教师和有关企业专家。

四、建立健全用户评价制度

要在使用这套教材的省市有关高校建立教材使用质量跟踪调查,并建立网站,以便快速、便捷、实时地听取各方面的意见,不断修改、充实和完善我们的教材编写和出版工作,实实在在地为教师和学生提供精品服务,实实在在地为培养高质量的应用型本科人才服务。同时也努力为造就一批工科应用型本科院校高素质高水平的教师提供优良服务。

本套教材的编审和出版一直得到机械工业出版社、江苏省教育厅和各主编、主审及参加编写的高校的大力支持和配合,在此,一并表示衷心感谢。今后,我们应一如既往地更加紧密地合作,共同为工科应用型本科院校教材建设作出新的贡献,为培养高质量的应用型本科人才作出新的贡献,为建设有中国特色社会主义的应用型本科教育作出新的努力。

普通高等教育机械工程及自动化专业
机电类规划教材编审委员会 主任 教授
邱坤荣

2005年10月15日于常熟理工学院

第2版前言

本书是普通高等教育机电类规划教材之一，是为机械设计制造及其自动化专业学生进行机械原理与机械设计、液压与气压传动、机械制造技术及装备等课程的课程设计和毕业设计而编写的。本手册第1版（2001年）问世以来，已多次印刷，受到读者欢迎。第2版保留了原书的体系和特点，但根据广大读者使用后建议，新版作了如下修改：

1. 机械设计增加了二级齿轮减速器，工艺及装备增加了数控加工工艺、光滑极限量规设计等内容，并对各章节设计资料作了部分更新，以适应不同院校学生设计需要；
2. 增加了齿轮减速器CAD图形，以及基于三维CAD参数化技术的减速器设计方法和机械制造工艺及装备CAD，并配有光盘，便于查阅；
3. 本手册集设计指导、参考图册、设计资料于一体，是机械工程专业课程设计指导资料，但原书名未突出其特点，现增加一个副标题，全书名为：机械工程专业课程及自动化简明设计手册（上册）——机械工程专业课程设计指导。

本书由叶伟昌教授任主编，陈辽军副教授任副主编；参编者有南京工程学院王贤民副教授、扬州大学机械工程学院李益民与秦永法副教授和博士研究生李鹭扬、常熟理工学院林朝平和吴永祥副教授、戚墅堰机车车辆工艺研究所高级工程师叶毅、淮阴工学院博士研究生程伟。

本手册各章编写分工为：第一章王贤民；第二章陈辽军；第三章秦永法；第四章及附录叶伟昌；第五章吴永祥、林朝平；第六章叶毅；第七章李益民、李鹭扬；第八章程伟；光盘制作陈辽军、程伟。全书由叶伟昌定稿总成；其中，第一章、第五章和第六章尚保留了第1版原作者刘远伟教授、林岗和俞庆副教授撰写的部分内容，特此说明。此外，本手册第2版编写过程中，还得到各高等院校和科研院所教授、专家学者及工厂企业工程师们的指导与帮助，谨此一并表示感谢。

由于编者水平所限和修订时间较仓促，手册中难免有误漏欠妥之处，恳请读者批评指正。

编者

2006年8月1日

第1版前言

目前全国高等工科院校机械工程及自动化专业的课程体系和教学内容有了很大变革,按照应用型人才培养目标的要求,拓宽专业口径,强化专业方向,突出实践能力、突出应用性,重视培养学生的技术开发能力、科技成果的转化能力和多项工艺技术的整合能力,各校都开设了“机械设计”“机械制造装备”及“控制技术应用”等课程,并有课程设计或大作业。但至今尚无一本这方面完整的设计手册,致使学生设计时无所遵循。现有的一些设计手册随着技术标准的更迭也亟待更新,同时这些手册大多价格昂贵,学校藏书的复本数有限,给学生设计带来不便,妨碍了教学质量的提高。为此给学生配备人手一册、资料新颖、简明实用、价位适中的《机械工程及自动化简明设计手册》,是工科院校学生课程设计和毕业设计的迫切需要。本书就是在这样的背景下组织编写的,并经国家机械工业局教材编辑室审定为普通高等教育机电类规划教材之一,可供普通高等工科院校、高等职业技术教育院校、夜大、函授大学机械设计及制造、机械制造工艺与设备、机械电子工程(机电一体化),以及塑性成型工艺及设备等专业师生使用,也可供工厂有关技术人员及中等专业学校师生作参考。

本手册立足于实用,在编写方式上力求做到简明扼要,便于查阅。除必要的文字说明外,主要以图表形式出现,并采用最新国家标准。

本书由机械设计、机械制造工艺及装备设计和控制技术应用三部分组成。全书共分十章,前面两章为机械运动方案设计与机械传动设计,第三章为液压与气压传动系统设计,第四章为专用刀具设计,第五章和第六章为机械制造工艺设计及机床夹具设计,第七章为机床主轴变速箱设计,第八章为可编程序控制器的应用,第九章为计算机控制技术的应用,第十章为数控技术的应用。各章都有设计示例和工作图,并附课程设计题选。必须指出,机械制造工艺装备中常用的量具与模具,因已有专门设计手册出版,故本书没有列入。读者如需设计,可查《刀量模具设计简明手册》(叶伟昌主编,北京:机械工业出版社1999年3月出版)。

本手册由淮阴工学院担任主编,并分上、下两册出版。上册由叶伟昌任主编,谢家瀛、林岗任副主编;下册由卜云峰任主编,朱兴龙、周军任副主编。其中第一章由刘远伟、王贤民编写,第二章由王贤民、陈辽军编写,第三章由秦永法编写,第四章及附录由叶伟昌、程伟编写,第五章由吴永祥、林朝平、林岗和邢西哲编写,第六章由俞庆、黎汉杰编写,第七章由谢家瀛、李益民编写,第八章由朱兴龙编写,第九章由周军编写,第十章由卜云峰、侯志伟编写。全书由叶

伟昌和卜云峰定稿总成。

本书上、下册分别由沈世德和王隆太两位教授主审。黄鹤汀教授对本书总体框架及编写提纲提出了许多极有价值的意见。此外，吴建华、王兴渤、任成勋、胡红玉、王泰、宗国成、周昌龄参与了编写提纲讨论并对本手册也提供了宝贵意见，在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限和编写时间仓促，手册中难免有误漏欠妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

再版序言

第2版前言

第1版前言

第一篇 机械设计

第一章 机械运动方案设计	1
第一节 机械产品设计过程	1
第二节 机械运动设计过程	3
第三节 各环节设计内容与设计要点	3
一、工艺参数与运动参数的确定	3
二、动力源与原动机的选择	4
三、执行机构、执行构件工艺动作的分解与实现	4
四、确定各执行机构、执行构件基本动作间的协调关系	6
五、传动机构及执行机构的类型	7
六、机构的综合、变异与创新	11
七、机械运动方案的比较和选优	14
八、机械运动方案设计示例	14
第四节 机械运动设计题选	18
一、插床机构的设计	18
二、单边辊轴自动送料装置设计	21
三、加热炉推料机构设计与综合	24
四、颚式破碎机设计与综合	25
五、专用机床的刀具进给机构和工作台转位机构设计	27
第二章 机械传动设计	30
第一节 传动装置总体设计	30
一、确定传动方案	30
二、选择电动机	32
三、计算传动装置各轴的运动和动力参数	36
第二节 传动零件的设计计算	37
一、选择联轴器类型和型号	37
二、外传动零件设计应注意的问题	42
三、减速器内传动零件设计应注意的问题	42

第三节 减速器设计	43
一、减速器的组成	43
二、减速器结构设计的常用资料	44
三、减速器装配工作图中的尺寸及技术要求	68
四、减速器装配图的设计示例	72
五、减速器零件工作图设计示例	78
第四节 基于 SolidWorks 参数化技术的减速器设计	94
一、SolidWorks 简介	94
二、减速器方案的快速设计	95
三、减速器的详细设计	107
四、减速器工程图的设计	108
第五节 传动装置设计指导书及题选	108
一、课程设计的目的	108
二、课程设计的内容	108
三、课程设计的步骤	108
四、计算说明书编写要求	109
五、课程设计中应注意的问题	109
六、设计题选	109
第三章 液压与气压传动系统设计	112
第一节 液压与气压传动系统的设计步骤	112
一、液压传动系统的设计步骤	112
二、气压传动系统的设计步骤	114
第二节 液压缸与气缸设计	116
一、液压缸主要尺寸的确定	116
二、液压缸结构设计的步骤	120
三、液压缸结构示例	120
四、气缸设计	121
五、气缸结构示例	121
第三节 叠加式油路设计	121
第四节 液压集成块油路设计	123
一、块式集成的设计步骤	123
二、集成块设计示例	123
三、集成块设计要点	124
四、液压阀技术参数、外形尺寸及连接底板	129
第五节 液压站设计简介	144
一、液压油箱的有效容积	144
二、液压油箱结构设计	144
三、液压站的结构设计	144

四、液压站的结构总成	144
第六节 常用液压元件	146
一、液压泵	146
二、液压控制阀	151
三、液压辅助元件	158
第七节 常用气压元件	163
一、气缸	163
二、气动控制阀	165
三、气源装置	168
四、气动辅助元件	169
第八节 液压与气压传动设计示例	170
一、液压传动系统设计示例	170
二、气压传动系统设计示例	173
第九节 液压与气压传动设计题选	177
第二篇 机械制造工艺及装备设计	179
第四章 专用刀量具设计	179
第一节 成形车刀设计	179
一、成形车刀的结构尺寸	179
二、成形车刀的前角和后角	183
三、成形车刀的廓形设计	184
四、成形车刀的附加切削刃	190
五、成形车刀的技术要求	190
六、成形车刀设计示例	191
第二节 圆拉刀设计	197
一、圆拉刀常用的设计资料	197
二、拉刀技术要求 (JB/T 7962—1999)	212
三、组合式圆拉刀设计示例	214
第三节 光滑极限量规设计	220
一、量规的名称、代号和用途	221
二、量规的结构形式与尺寸	221
三、量规公差带分布及公差	229
四、量规的技术要求	230
五、光滑极限量规尺寸偏差的计算	231
六、光滑极限量规设计示例	232
第四节 刀量具设计题选	235
一、成形车刀设计题选	235
二、圆拉刀设计题选	238

三、量规设计题选	238
第五章 机械制造工艺设计	239
第一节 机械加工工艺规程设计	239
一、生产类型	239
二、机械加工工艺规程制定的步骤	240
三、零件图样的工艺性审查	240
四、毛坯的选择	242
五、工艺过程设计	247
六、工序设计	252
七、产品工艺方案的技术经济分析	281
八、工艺文件编制	282
第二节 机械加工工艺规程制定实例	283
一、零件的工艺分析	283
二、毛坯的选择	284
三、基准的选择	285
四、拟订机械加工工艺路线	285
五、确定机械加工余量、工序尺寸及公差	287
六、选择机床设备及工艺装备	288
七、确定切削用量及基本工时	288
八、填写工艺文件	290
第三节 数控机床加工工艺	294
一、数控加工工艺设计的内容	294
二、数控加工工艺的特点	294
三、进给路线、对刀点与换刀点的确定	295
四、数控机床的主要加工对象	295
五、数控机床的主要技术参数	297
六、数控机床常用的切削用量	298
七、数控机床的加工工艺	298
第四节 机械制造工艺设计题选	300
第六章 机床夹具设计	309
第一节 机床夹具设计方法	309
一、机床夹具的功用与组成	309
二、机床夹具设计基本要求	309
三、机床夹具设计的一般步骤	309
第二节 机床夹具设计常用资料及计算	310
一、机床夹具设计常用定位元件	310
二、常用定位元件所能限制的自由度	318
三、常见定位方式的定位误差计算	320

四、常用夹紧元件	324
五、典型夹紧方式夹紧力的计算	329
六、常用对刀、导向元件及钻孔误差计算	336
第三节 机床夹具公差及技术要求	342
一、夹具总图上应标注的尺寸及公差	342
二、夹具的公差配合	342
三、各类机床夹具的主要技术要求	345
四、夹具元件常用材料及热处理	352
五、夹具的制造及使用说明	353
第四节 机床联系尺寸	354
第五节 机床夹具设计示例	356
一、钻床夹具设计	356
二、典型机床夹具图例	359
第七章 机床主轴变速箱设计	376
第一节 机床主轴变速箱设计内容及方法	376
一、参数拟定	376
二、传动设计	381
三、主要传动件的设计计算	388
四、结构设计	401
第二节 机床主轴变速箱设计指导及题选	426
一、设计目的	426
二、设计题目	426
三、设计内容和要求	426
四、设计步骤和方法	427
第八章 机械制造工艺及装备计算机辅助设计	430
第一节 计算机辅助工艺装备设计	430
一、刀具 CAD	430
二、夹具 CAD	436
三、光滑极限量规 CAD	443
第二节 计算机辅助工艺设计	447
附录 常用标准和规范	452
附录 A 常用资料 and 一般标准	452
A-1 图纸幅面及图框格式	452
A-2 图样比例	453
A-3 标题栏及明细栏	453
A-4 明细栏和标题栏简明格式	454
A-5 剖面符号	454
A-6 图线	455

A-7	图样的简化表示法	456
A-8	常用法定计量单位及换算关系	460
A-9	钢铁材料硬度值对照表	461
A-10	标准尺寸	462
A-11	锥度与锥角系列	463
A-12	中心孔	465
A-13	配合表面的倒圆与倒角	466
A-14	砂轮越程槽	466
A-15	滚花	467
A-16	铸件设计一般规范	468
附录 B	常用机械工程材料及热处理	469
B-1	热处理方法代号	469
B-2	碳素结构钢	470
B-3	优质碳素结构钢	471
B-4	合金结构钢	472
B-5	弹簧钢	475
B-6	不锈钢	476
B-7	一般工程用铸造碳钢	477
B-8	球墨铸铁件	477
B-9	灰铸铁件	478
B-10	热轧圆钢和方钢尺寸	478
B-11	铸造合金	479
B-12	常用工程塑料的性能及应用	480
附录 C	常用紧固件及密封件	482
C-1	普通螺纹	482
C-2	螺栓	487
C-3	双头螺柱	492
C-4	螺钉	493
C-5	螺母	496
C-6	垫圈和挡圈	498
C-7	普通平键	506
C-8	导向平键	507
C-9	半圆键	508
C-10	矩形花键	509
C-11	销	511
C-12	密封件	514
附录 D	常用滚动轴承的尺寸及性能参数	516
D-1	深沟球轴承	516

D-2 角接触球轴承	517
D-3 双向推力角接触球轴承	520
D-4 推力球轴承	522
D-5 圆柱滚子轴承	524
D-6 双列圆柱滚子轴承	526
D-7 圆锥滚子轴承	528
附录 E 公差配合、形位公差与表面粗糙度	531
E-1 标准公差	531
E-2 尺寸至 500mm 孔与轴的基本偏差数值	532
E-3 优先孔和轴公差带的极限偏差	536
E-4 未注公差尺寸的极限偏差	538
E-5 公差等级的选用	538
E-6 形位公差符号	541
E-7 形位公差值	541
E-8 表面粗糙度	548
参考文献	551