

设计篇

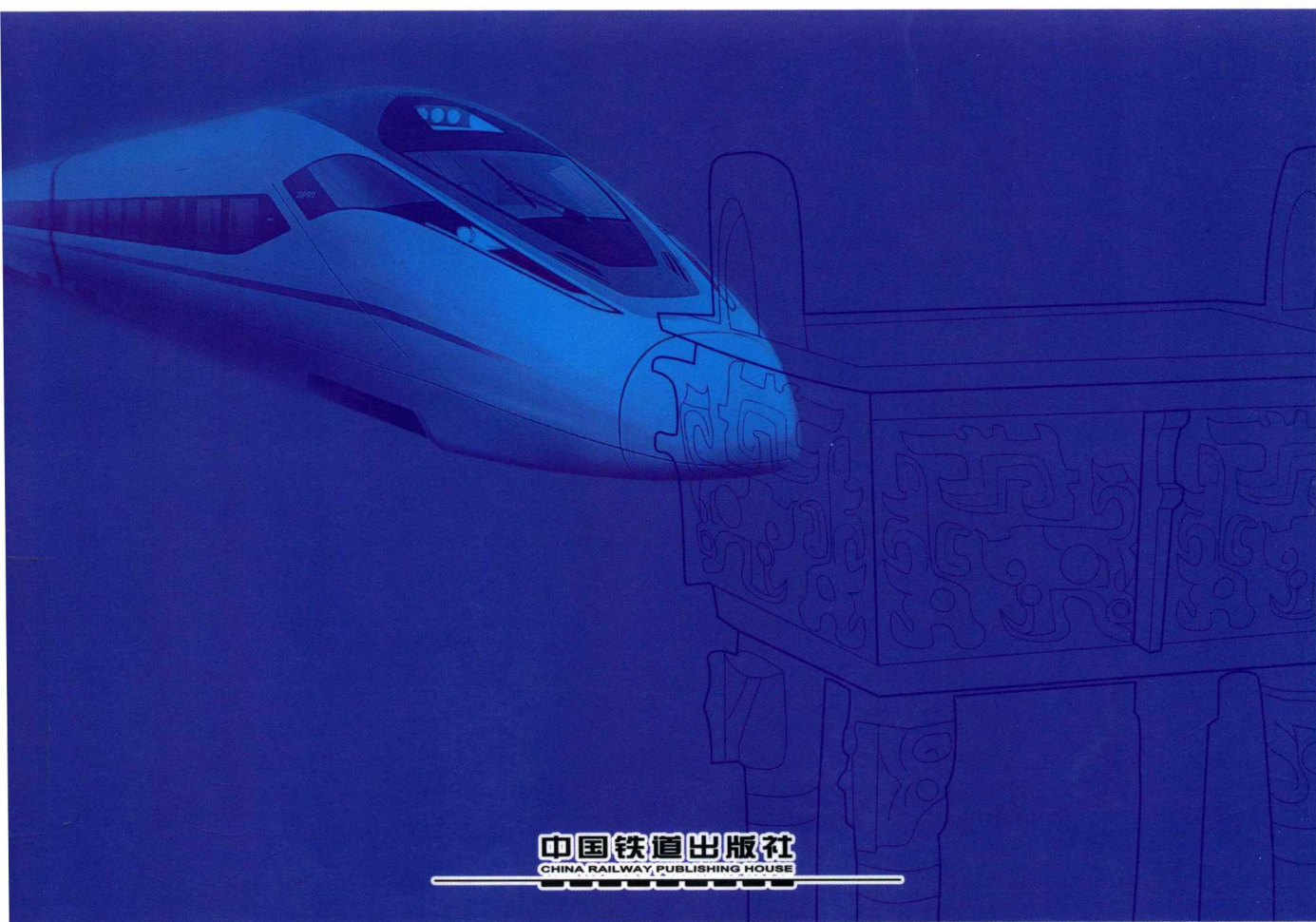


“十三五”普通高等教育机械工程规划教材
国家级教学团队实践教学系列教材
卓越工程师教育培养规划教材

现代工程设计制图 实践教程 下册

XIANDAI GONGCHENG SHEJI ZHITU SHIJIAN JIAOCHENG XIACE

樊百林 李晓武 杨光辉 陈 华 杨 皓 等 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高等教育机械工程规划教材
实践教学系列教材
培养规划教材

设计篇

现代工程设计制图实践教程

下册

樊百林 李晓武 杨光辉 陈 华 杨 皓 等编著
杨东拜 窦忠强 主审

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本套教材包括《现代工程设计制图实践教程》上下册及其习题集上下册,共四册,是北京科技大学卓越工程师教育培养规划教材。

本书为《现代工程设计制图实践教程》下册,内容共6篇:现代工程设计实践教学,工程设计中的传动性,工程设计中的支承性,工程设计中的连接性,工程设计中的安全性,课程设计指导。

本书适合作为普通高等院校机械工程、车辆工程、能源工程、冶金工程、材料工程、土木与环境工程、信息计算与科学与工程、自动化工程等专业的教材,也适合相关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代工程设计制图实践教程. 下册/樊百林等
编著. —北京:中国铁道出版社,2018. 11

“十三五”普通高等教育机械工程规划教材

国家级教学团队实践教学系列教材

卓越工程师教育培养规划教材

ISBN 978-7-113-24465-1

I. ①现… II. ①樊… ②杨… ③陈… III. ①
工程制图—高等学校—教材 IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 095869 号

书 名:现代工程设计制图实践教程·下册

作 者:樊百林 李晓武 杨光辉 陈 华 杨 皓 等编著

策 划:李小军

责任编辑:曾露平

封面设计:刘 颖

责任校对:张玉华

责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com/51eds/>

印 刷:北京虎彩文化传播有限公司

版 次:2018年11月第1版 2018年11月第1次印刷

开 本:850 mm×1 168 mm 1/16 彩插:2 印张:26.5 字数:766 千

书 号:ISBN 978-7-113-24465-1

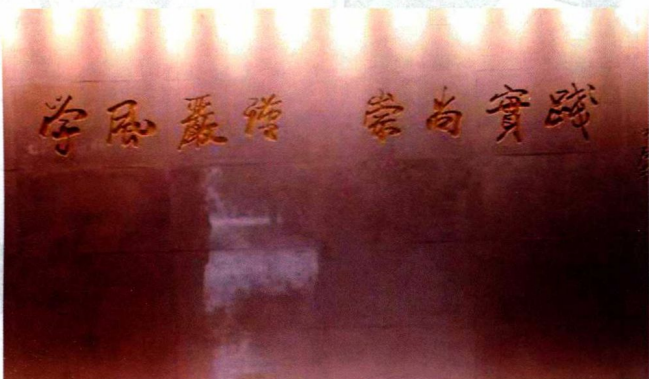
定 价:69.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010)63550836

打击盗版举报电话:(010)51873659

崇尚实践 求实鼎新



学风严谨 崇尚实践——北京科技大学前校训



求实鼎新——北京科技大学现校训

创新实践 安全责任



丁增噶松（机械）：纸上的知识再丰富，也不及一次动手实践学的多。

王兆元：这是一堂任何课堂都无法比拟的课堂。



吴晓旭（热能1304）：发动机实践教学教会我们不一样的学习思路和思想观念。

樊百林：现代工程实践教学是从知识到产品、从产品到创新知识的一个创新体验过程。

王 慧：这是一堂无比重要的课，知识量是普通课堂的十倍甚至百倍。

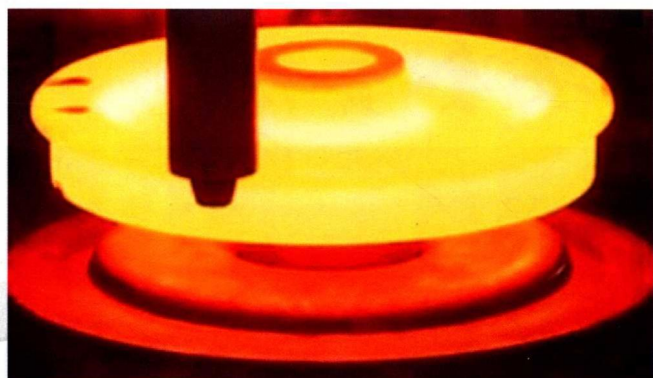
以人为本 高度和谐



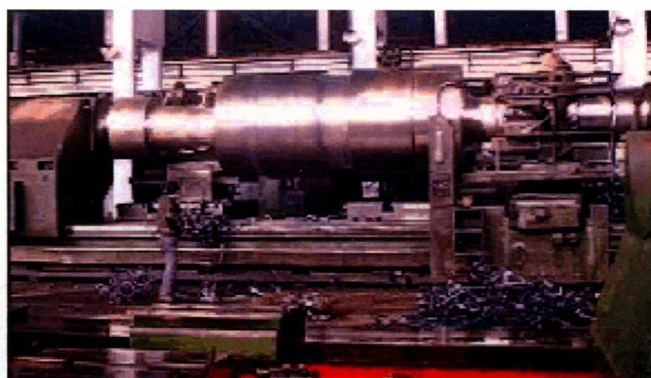
高度和谐的安全责任工程——三元桥整体置换工程



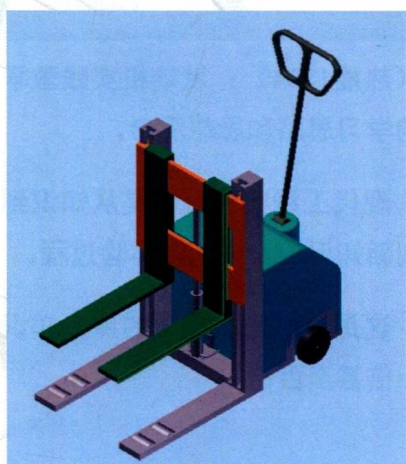
太矿球磨机工程应用



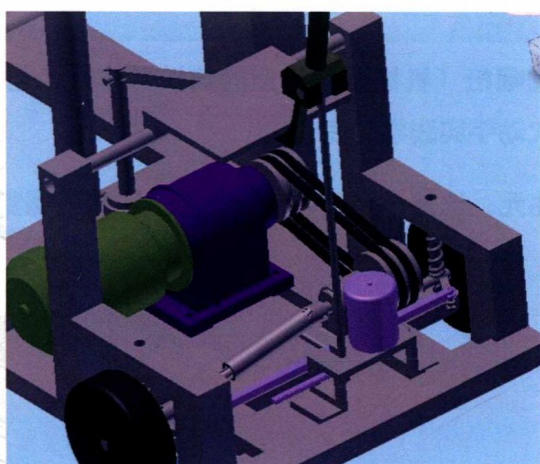
车轮制造



汽轮机轴加工



电动搬运车作品展示



(指导教师 樊百林 李晓武 等)

序 一

随着“中国制造 2025”在我国的实施,“基础零部件”在“工业强基工程”中的作用越来越受关注和重视,相关的研究院所、高等院校和企业也都相继开展有关研究。本书对“工程零部件”的编写,符合我国目前制造业的发展和当前的主要任务。

本书忠实于“科技工程、人文工程、绿色工程”,对工程中常用的传动性零部件、支承性零部件、连接性零部件中二十多种机械零部件产品的设计以及减速器、球磨机、卧式储仓式饮水机和实验室搬运电动车为综合设计实例,并采用先进的计算机三维设计制图和虚拟样机设计方法,以人为本的科技工程设计思想,强调了科技工程的安全性和绿色性。

本书结合学生学习和工程设计实际要求,从分析问题、解决问题的能力着手,从工程设计的二十多种零部件的原理、功能、作用到设计计算,以及综合练习等过程由浅入深,开展编写,具有较强的实用性和创新性。

落实工程设备投入教学,需要付出巨大的心血,从樊百林老师付出心血艰苦筹建实践教学的事实可以看到筹建开展者的工匠精神和艰苦奋斗精神,她提出的“三工程综合实践”新理念,倡导的以人为本的工程的责任性、绿色性、环保性、和谐性符合社会发展规律。

现代工程实践教学设备,使学生从亲自实践的机会中,不仅学习到工程中常用的多种传动件、连接件、支承件,认识了机器零部件复杂的结构,而且看到了运动机械的趣味性,促使学生懂得了设计的严谨性、制图的艰难性、制造的复杂性,提高了尊重劳动人民的自觉性。

樊百林老师在从学生到生产实际,再回到高校继续深造,又回到生产设计单位,重回到学校的过程中,积累了大量的工程零部件的设计开发经验和生产实践能力,而以樊百林老师为首的编写团队在该书的编写过程中,引入了现代工程实践教学,吸收了他们多年的教学和生产实际经验,从而使该书更有特色。

本人认为:该书从实践教学的角度出发引出内容,新颖独特,深入浅出,易学易懂,是一本好教材,现推荐给大家学习与阅读。

机械科学研究院 杨东拜

2018年3月8日

序 二

现代社会,每一位工程、产品、工艺的设计与实践者,都应不负使命,创新、创造出符合现实需求和时代特色的品牌和产品。所以他们的设计理念和实施,都应体现当今社会倡导的人文意识和工程意识,都应具备这两方面的深厚素养,否则不能担当大任。

何谓人文意识?其一,必须体现人本思想。就是说,设计与实践必须坚决贯彻以人为本、“客户第一”的思想,不是为设计而设计,而是根据市场、百姓、客户的需求去设计与实践。而需求又分两个层面,一是现实需求,二是发展、隐性、潜在需求。现实需求,就是以市场急需、客户急需去设计出符合客户要求的方案和相应的实施工艺、程序、措施、办法;而对客户发展、隐形、潜在需求的准确把握则更难。要在充分考察市场和 market 发展趋势、消费趋势、竞争优劣势的基础上,才能准确把握和提出。根据后一种需求,必须提出“超前设计”。

“超前设计”,不仅要与时俱进,而且要引领风骚。“超前设计”的实质是引导、引领消费,激发潜在需求。“超前设计”必须执行“差异化方针”,必须有独创性、首创性,做到人无我有,人有我变或人有我优,人有我新。在这方面,我们应该有勇气向美国比尔·盖茨和乔布斯等人学习。

其二,“人文意识”必须体现人文关怀。“百年大计,质量第一”,必须把质量摆在头等位置,质量是产品、工程的生命线。要坚决杜绝豆腐渣工程和一切假冒、伪劣产品。切忌华而不实,中看不中用,金玉其外、败絮其中。人文关怀,还要体现一种人文情怀与温馨,体现人文特色、民族风情、民族文化与民族品格、民族品位,要把现代意识与民族传统、民族特色有机结合;还有一点,要体现和谐、美感,或者说体现整体美、协调美、外观与内在品质美。实用与美感结合,相得益彰。美,是设计建造与建筑艺术的本质要求之一。

因而面向市场需求,面向客户需求,面向人民日益增长的物质、文化需求,去创新、创造,去培养造就一代新人,是“人文意识”的真谛,也是中国大学教育、教改破题的题中应有之义和核心、要害所在。在此,中国大学教育和教改,必须在这方面变革上下大功夫,下苦功夫。绝不能关起门来搞教育和教改,必须敞开大门,走出去。大学要与市场、与企业结合,联合办学,联合科研,创新与创造。否则,培养、造就千百万创新、创造性人才,建设“创新型国家”,就是一句空话。

所谓“工程意识”,除上述“质量第一”、“质量是生命线”观念外,还需要注入高度的责任意识,对工程、产品完全负责、终身负责。还要特别注入生态文明意识。工业文明,工业现代化,诚然造就了人类物质文化的极大丰富,也改变了人类生存方式和生活方式,但工业文明的极度膨胀,资本主义的极度扩张,同时给地球、人类带来极大的灾难和危害。其一,对资源的掠夺,导致全球资源枯竭;其二,工业污染,带来全球环境污染、物种灭绝,形成全球性生态危机、生态灾难。

人类应该深刻反思。根据老子的观点,生态文明是最高文明;生态觉悟,是人类“返璞归真”,回归自然,顺应自然的大彻大悟。人和人类都是自然的产物。人类任何主宰自然、凌驾于其他生物之上的思想,都是痴人说梦,是帝国主义霸权思想在作祟。因而现代设计与实践,必须将生态文明理念贯彻始终。每一项创新设计与实践,每一项工程、项目的实施,都要充分考虑资源与环境因素,考虑其承载与承受。要牢牢树立珍惜资源与保护生态环境的设计与发明理念,以及可持续发展理念,要把这种理念贯彻始终,铭记在脑海里,流淌在血液中。当代的大学生,是未来创新发明、创新设计者、实践者,是中华民族复兴的中坚力量,他们更应该把这些思想、意识、理念,时刻铭记在心中。

中国当代大学教育及大学教师,承载着为祖国、为人民、为民族复兴,培养、造就一代有国际视

野、有担当的杰出人才的责任和义务。新一代杰出人才,必须:第一,有理想、抱负,以复兴中华、强国、富民为己任;第二,真正德才兼备。德,既包括做人的道德,好好做人;也包括做事的道德,即良好的职业道德,职业操守。第三,真才实学。才,包含多方面,要既博学,又专攻,这包含广博、专深的知识文化的吸纳和积累,举一反三的领悟与运用,还包括多方面的工作能力、执行力和专业技术能力;第四,有很强的创新、创造能力,不是因循守旧,只知模仿和抄袭。创新、创造是社会财富、人类进步不竭的动力与源泉;也是中华民族复兴、祖国富强、人民幸福的不竭动力与源泉,切不可等闲视之。恰恰是这几方面,是中国大学教育和教改的短板。所以,中国大学教育,光讲“传道、授业、解惑”是远远不够的,必须以更广阔的视野,即以中华民族复兴、中国四个现代化、“两个一百年”的奋斗目标,以及站在世界经济加速一体化和“后工业社会”的高度来造就、培养新一代创新、创业者,造就世纪新人。

樊百林女士是一位优秀的大学教师,从事教育工作二十余年,为国家的工程教育改革付出了艰辛的劳动,她的现代工程实践教学改革,成为2005年北京科技大学国家教学成果二等奖——《机械基础课堂教学与实践教学的研究与实践》的坚实基础。她为人勤奋好学,执着追求,且善于思考。在随后的多年教学实践中,她逐步摸索的坚持“以人为本”,构建以“绿色工程、科技工程、人文工程”“三位一体”培养世纪新人的教学模式和教育实践,是教学教改的新尝试。现又略加总结,整理成《现代工程设计制图实践教程》一书,算是抛砖引玉,以期引起中国教育和社会各界对中国大学教育和教改的深度关注和深层次探索。

本人是老报人,对大学教育和教改实是外行,对大学理工科教育和教改,更是外行。请我作序,是赶着鸭子上架。外行看内行,犹如雾里看花,朦胧而不得要领;好处是:比较超脱、客观、公正。本序言实乃外行人的一点感慨,也是一家之言,不足为凭。本文没有任何贬损、贬低中国大学教育、教改成就的意图,只是提出了一种思路和见解,供大家探讨和参考。敬请各位读者、专家、学者,不吝赐教。是以为序。

人民日报资深高级记者、评论家 高新庆

2016年12月

前言

祝贺您翻开了这本书,一种新的认识世界和改造世界的实践观将映入您的脑海。

研究性现代工程实践教学是一个长远的课堂,值得研究的课堂。2005年北京科技大学的《机械基础课堂教学与实践教学的研究与实践》获得高等教育国家级教学成果二等奖,正如清华大学刘朝儒教授说:“实践教学和实践教学研究是成果中的重大‘闪光点’”,正是因为这一重大“闪光点”,实践教学和实践教学研究成为北京科技大学别具一格的一大特色,所以先后有近40所高校来参观交流取经。

总结多年实践教学和实践教学研究成果,编写一套符合国家“卓越工程师教育培养计划”,实践性强、应用性强、研究性强,反映现代工程教学改革特色及专业工程发展规律和社会生存发展规律的教材显得尤为必要和迫切,这样才能使教改顺利落实和开展,使更多学生受益。为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务。

培养卓越工程师创新能力和实践能力,对培养设计型高素质综合工程型人才非常关键和重要。这样大学生才能跻身于国际工程设计行列,服务于自身,服务于社会,感恩社会。

本教材指导思想:以培养卓越工程师为理念,突破传统的工程设计表达思想,以工程实践研究性教学为基础,以工艺为引线,以机器零部件设计和通用机械设计理论为切入点,以环保、安全、责任等为外延,利用现代计算机辅助设计制图手段将传统的工程机械设计理论与制图理论与工艺结构知识等相融合,阐述设计的严谨性、标准性、规范性、创新性,同时阐述工程设计中的质量管理因素,以表达工程设计的最终目的。形成以工程应用和工程实践教学为基础的新教材体系。

本书以现代设计为手段,介绍了虚拟样机的应用和设计,以及设计制图表达中的人文科学素养的培养,在工程案例制图设计基础下,体现制图教学研究内容的实践性、应用性。总结多年的理论课堂和实践课堂的研究成果,提出了现代三工程实践教学新理念。

本教材的特色:

- (1)从培养工程教育和卓越工程师教育为理念,突出了制图的设计性、研究性、实用性。
- (2)为贯彻以“以人为本的素质教育理念”,在教材的编写上注重素质教育和能力的培养。
- (3)以现代计算机造型手段,引入人文教育理念,突出教材以设计和实践为基础的以人为本的研究性、实践性教学指导思想。
- (4)在教材的编写理念上,着重培养学生发现问题、分析问题、解决工程设计问题的能力,培养设计与制图的综合能力,着重培养工程系统设计思想和制图思想。
- (5)通过典型案例设计,达到了传统设计与创新设计的有机结合,完成了工程机械设计思想的系统培养。
- (6)以人文科学为基础,以工艺为引线,以环保、安全、责任、经济性等为外延,以工程设备表达为主体,以生态和谐为目标的教学实践新体系。

参加编写的作者来自于北京科技大学、北京科技大学产业集团、燕山大学、山东工业职业学院。

樊百林编著:第1章~第4章,第6章,第8章部分,第10章部分,第11章部分,第16章~第19章部分,第21章,第23章,第25章;曹彤编著:第5章部分,第14章;万静编著:第5章部分;窦金平编著:第5章部分,第7章;陈华编著:第9章;李大龙编著:第8章部分;许倩编著:第8部分;姜桂荣编著:第8章部分;李晓武编著:第12章,第13章;杨光辉编著:第15章,第16章部分;王宏伟编

著:第19章部分,第20章部分,第23章部分,附录;陈平编著:第17章部分,第23章部分;和丽编著:第10章部分,第11章部分,第22章;杨皓编著:第24章。

在教材的编写过程中,机械科学研究总院杨东拜研究员、窦忠强教授对本书进行了认真的审定,提出了许多宝贵的建议,北京理工大学张彤教授对全书的标准进行了审阅,并对全书文字进行了校正,樊百林对全书进行统稿和整理。王宏伟、李寅岗、黄兴对全书图片做了整理,在这里对他们表示衷心的感谢。

感谢武汉博能设备制造有限公司、武汉市中南万向联轴器厂、江西华伍制动器股份有限公司的大力支持。

由于水平有限,纰漏与不妥之处在所难免,敬请各位读者不吝指教,建议和意见可发:fanbailin868@sina.cn。

本教材属于北京科技大学工程教育“卓越工程师培养计划项目”教学类教材,在编写过程中得到了北京科技大学教材建设经费的资助。在此特别感谢北京科技大学教务处的支持。

樊百林
于北京科技大学
2017年11月

目 录

第 1 篇 现代工程设计与实践教学

第 1 章 绪 论	1
1.1 工程教育的意义	1
1.2 三工程实践教学指导思想	1
1.3 本课程的性质、任务与目标	1
1.4 教程体系、特点与内容	2
第 2 章 现代工程设计实践教学	3
2.1 现代工程设计	4
2.2 以设计为理念的机械设计制图实践教学	8
2.3 三工程实践教学新理念	13
思考题	15
习 题	15
参考文献	15
第 3 章 机器与机械设计的基本知识	17
3.1 机器	17
3.2 工程机械传动系统概述	20
3.3 机械设计的基本知识	21
思考题	29
习 题	29
参考文献	29
第 4 章 结构设计与合理性	30
4.1 发动机零件	31
4.2 齿轮	35
4.3 装配结构合理性	39
4.4 焊接结构设计的合理性	41
思考题	46
习 题	46
参考文献	47
第 5 章 机械设备图样的阅读	48
5.1 成套图样的阅读	48
5.2 机械设备使用维护分析内容简介	54
5.3 焊接件图样的阅读	54
思考题	55
习 题	55
参考文献	55

第 2 篇 工程设计中的传动性

第 6 章 工程中的带传动	56
---------------	----

6.1	概述	57
6.2	摩擦型带传动的理论分析	58
6.3	V带传动的设计计算	63
6.4	V带轮结构和图样	69
6.5	V带传动的使用和维护	72
6.6	其他带传动简介	76
	思考题	76
	习题	77
	参考文献	77
第7章	工程中的链传动	78
7.1	概述	78
7.2	传动链的结构、规格和材料	80
7.3	链的受力与滚子链传动主要参数	85
7.4	低速链传动静强度计算与链的失效	86
7.5	链传动的布置、张紧和润滑	89
7.6	A系列滚子链传动的设计	90
	思考题	91
	习题	91
	参考文献	92
第8章	工程中的齿轮传动	93
8.1	概述	94
8.2	齿廓啮合基本定律	97
8.3	渐开线齿廓的形成及特点	98
8.4	渐开线标准直齿圆柱齿轮各部分的名称及基本参数	100
8.5	正确啮合的条件及重合度	103
8.6	公法线长度及固定弦齿厚	105
8.7	齿轮的精度	108
8.8	渐开线齿廓的加工、根切与最少齿数	110
8.9	变位齿轮简介	112
8.10	标准直齿圆柱齿轮的强度计算	114
8.11	齿轮的常用材料和许用应力	119
8.12	斜齿圆柱齿轮传动	123
8.14	锥齿轮传动	129
8.14	齿轮的规定画法、结构及图样	133
	思考题	139
	习题	139
	参考文献	139
第9章	工程中的蜗杆传动	140
9.1	概述	141
9.2	普通圆柱蜗杆传动的主要参数和几何尺寸计算	143
9.3	普通圆柱蜗杆传动的运动分析和受力分析	146
9.4	普通圆柱蜗杆传动的强度计算	148
9.5	蜗杆传动的材料选择和许用应力	149
9.6	蜗杆传动的效率、散热与润滑	150
9.7	蜗杆和蜗轮的结构、规定画法和图样	154

思考题.....	157
习 题.....	157
参考文献.....	157
第 10 章 工程中的轮系	158
10.1 概述.....	158
10.2 定轴轮系的传动比.....	161
10.3 周转轮系的传动比.....	165
10.4 混合轮系及其传动比.....	168
思考题.....	169
习 题	169
参考文献.....	169
第 11 章 工程中的平面连杆机构	170
11.1 概述.....	171
11.2 平面连杆机构的基本类型和特性.....	174
11.3 四杆机构的演化.....	179
11.4 平面四杆机构的设计简介.....	183
思考题.....	185
习 题.....	185
参考文献.....	185
第 12 章 工程中的凸轮机构	186
12.1 概述.....	187
12.2 从动件常用运动规律.....	189
12.3 凸轮轮廓线设计.....	191
12.4 凸轮的材料和热处理.....	193
思考题.....	193
习 题.....	193
参考文献.....	194
第 13 章 工程中的其他运动机构	195
13.1 概述.....	195
13.2 棘轮机构.....	195
13.3 槽轮机构.....	197
13.4 不完全齿轮机构.....	198
思考题.....	199
习 题.....	199
参考文献.....	199
第 14 章 工程中的螺旋传动	200
14.1 概述.....	200
14.2 螺旋传动的设计计算.....	202
14.3 螺旋传动部件设计.....	204
思考题.....	211
习 题.....	211
参考文献.....	212

第 3 篇 工程设计中的支承性

第 15 章 工程中的轴承	213
15.1 概述.....	214

15.2	滑动轴承	214
15.3	其他形式的滑动轴承简介	224
15.4	滚动轴承	231
15.5	滑动轴承与滚动轴承的比较	252
15.6	轴承的润滑	253
15.7	轴承的密封	258
	思考题	259
	习 题	259
	参考文献	260
第 16 章	工程中的轴	261
16.1	概述	262
16.2	轴的结构设计	265
16.3	轴的强度计算	271
16.4	轴的图样	273
16.5	轴的刚度计算	281
	思考题	282
	习 题	282
	参考文献	283
第 4 篇 工程设计中的连接性		
第 17 章	工程设计中的连接件	284
17.1	螺栓连接	285
17.2	铆接	295
17.3	键	296
17.4	销	300
	思考题	301
	习 题	302
	参考文献	302
第 18 章	工程中的联轴器	303
18.1	概述	304
18.2	联轴器标记与特点	306
18.3	联轴器的选用	313
	思考题	315
	习 题	315
	参考文献	315
第 5 篇 工程设计中的安全性		
第 19 章	离 合 器	316
19.1	概述	317
19.2	离合器的结构特点	318
19.3	离合器标记和选择	324
	思考题	325
	习 题	325
	参考文献	325
第 20 章	工程中的制动器	326
20.1	制动器概述	327
20.2	制动器的结构特点	328

思考题	331
习 题	331
参考文献	331
第 21 章 工程中的弹簧	332
21.1 概述	333
21.2 弹簧图样	334
21.3 弹簧设计与性能曲线	339
思考题	343
习 题	343
参考文献	343
第 6 篇 课程设计指导	
第 22 章 机械设计综述	344
22.1 机械设计的基本要求和步骤	344
22.2 机械传动总体方案设计	345
思考题	351
习 题	352
参考文献	352
第 23 章 减速器设计	353
23.1 设计题目	353
23.2 减速器	354
23.3 减速器的标准和选择	362
23.4 减速器设计	363
思考题	368
习 题	368
参考文献	368
第 24 章 球磨机设计	369
24.1 概述	370
24.2 传动装置的总体设计	372
24.3 传动零件的设计计算	375
24.4 轴系的设计计算	377
24.5 紧固件的强度校核	379
24.6 编写设计说明书	379
24.7 课程设计示例实验室用球磨机	380
思考题	387
习 题	388
参考文献	388
第 25 章 搬运电动车设计	389
25.1 概述	389
25.2 设计方法和过程	390
思考题	392
习 题	392
参考文献	392
附录 A 材料与力学性能	393
附录 B 销连接	397
附录 C 滚动轴承	398
附录 D 联轴器	409

第 1 篇 现代工程设计与实践教学

第 1 章 绪 论

一切设计来自于解决物体功用性、展示艺术美学性、诠释文化内涵性三大思想领域

—贞才子

1.1 工程教育的意义

我国工程教育相对产业发展滞后,工程教育与产业对工程人才能力要求之间还普遍存在着差距。面对中国创新梦、中国制造、工业 4.0 等国内国际经济发展形势,将高校的教学改革和课程建设的发展推向更高一层。为建设创新型国家,建立发展我国的高等工程教育,教育部提出了“卓越工程师教育培养计划”,开启了针对采矿、钢铁冶金、材料成型与控制、冶金机械、自动化、热能与动力工程等专业工程型人才的培养多项改革举措,旨在培养大量创新型工程科技人才。为此,培养创新型工程科技人才成为我国工程教育的新目标。

"卓越工程师教育培养计划"是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要》和《国家中长期人才发展规划纲要》的重大改革项目,也是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措,旨在培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务,对促进高等教育面向社会需求培养人才,全面提高工程教育人才培养质量具有十分重要的示范和引导作用。

1.2 三工程实践教学指导思想

以付出艰辛劳动的国家教学成果奖的成功经验为基础,经过多年来的研究和实践,于 2009 年创建“三工程”综合实践教学新理念,是以人为本的“科技工程、人文工程、绿色工程”三工程综合实践教学新理念,即着眼于培养德才兼备的优秀人才,优秀人才创作出卓越的工程设计产品,具有高度责任意识的优秀人才和工程设计产品服务于人类自身,共同保护人类生存共有的地球生态环境家园的教学新理念。

这种综合工程教学新理念,体现了社会发展和教育发展的创新性、可持续性,体现了教育、教学与现实的密切联系性。

1.3 本课程的性质、任务与目标

本课程性质属于技术基础课程。其任务在于:

- 1) 培养学生从工程实践中获取知识的能力;
- 2) 培养学生运用设计资料、标准、设计手册的能力;
- 3) 培养学生对一般机器的初步设计思想和设计能力;
- 4) 培养初步的设计思想和应用现代设计手段的能力;

5) 培养具有“科技工程、人文工程、绿色工程”理念,以人为本的高素质综合科技工程人才。

6) 培养具有环保安全责任理念,具有研究型、设计型、创新型,跻身于社会和国际工程设计行列的高素质工程人才。

以设计为主线的现代工程设计实践教学目标:以工程设备实践为教学背景,以发现问题为前提,以培养创新设计能力为目标,实现以培养团队和谐合作能力为基础的产品研发,达到以产品服务于社会,以解决现实工程问题为最终目的的工程系统运作能力。

1.4 教程体系、特点与内容

教程体系:

以“三工程”综合实践教学新理念为指导思想,以培养研究型、设计型、创新型,且同时具备高人文素养的工程教育、卓越工程师为目标,采用以动手实践为前提,以工艺为引线,以典型设备结构设计为基础,以通用设计理论为切入点,以环保,安全,责任等为外延的方式,将传统的经典设计、制图理论,利用现代的计算机辅助设计制图手段,与工艺结构知识等相融合,进行编写形成以工程应用和实践教学为基础的新教材体系。

教程特点:

1. 从工程实际案例出发,阐述了符合新技术设计制图手段下的工程设计的创新性、人文责任性和安全性。

2. 通过实际案例,分析了现代工程设计新特征,阐述了工程设计的一般过程,突出了以工程实践为基础,以人为本的工程设计型、实践性以及工程教育教学性。

3. 从工程应用实际案例出发,引出各个设计系统章节经典设计原理、方法和内容,在各章节中突出工程实践案例的实用性,时代性,先进性。

4. 加强了结构工艺合理性的设计内容。

5. 在章节内容编写中增加了解决现实工程问题的综合创新课程设计内容。

教程内容:

本教程属于北京科技大学卓越工程师培养计划教学类教材,以工程实践教学为基础的研究性、应用型教材。适合于高等院校、大中专院校 机械工程、车辆工程、能源工程、冶金工程、材料工程、土木与环境工程、信息计算与科学工程、自动化工程等专业技术基础课程的教学使用,也适合相关技术人员参考。

全书共分六篇,二十五章,第一篇 现代工程设计与实践教学,包括现代工程的特征、现代工程设计实践教学,三工程实践教学新理念,工程设计的功能性,安全性和人文责任性,机器设计原则,零件结构的合理性,总图的阅读;第二篇 工程设计中的传动性,在工程设计实践教学应用的基础上,讲述经典的传动设计理论;第三篇 工程设计中的支承性,在工程设计实践教学应用的基础上,讲述经典的支承设计理论;第四篇 工程设计中的连接性,在工程设计实践教学应用的基础上,讲述标准连接件的设计计算理论;第五篇 工程设计中的安全性,在工程设计实践教学应用的基础上,讲述安全设计理论;第六篇 课程设计指导讲述工程机械设计过程,通过传统的部件设计,现代民用饮水机的改进设计,工程机械球磨机的系统设计到创新搬运电动车机器的设计,完成了工程机械设计的系统培养。