



机械类课程报告论坛

2007

文集

机械类课程报告论坛组委会 编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

机械类课程报告论坛文集

2007

机械类课程报告论坛组委会 编

高等教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机械类课程报告论坛文集. 2007 / 机械类课程报告论坛组委会编. —北京: 高等教育出版社, 2007. 12
ISBN 978-7-04-022865-6

I. 机… II. 机… III. 机械工程—教学研究—高等学校—文集 IV. TH-42

中国版本图书馆CIP数据核字 (2007) 第172044号

策划编辑 宋 晓 责任编辑 卢 广 封面设计 张 志 责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 保定市中国画美凯印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 31
字 数 820 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2007年12月第1版
印 次 2007年12月第1次印刷
定 价 40.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 22865-00

前 言

为进一步推进与深化教学改革,更好地满足广大高校教师课程教学的实际需求,促进课程教学质量的提高,高等教育出版社于2005年发起倡议,并与全国高等学校教学研究中心、全国高等学校教学研究会、教育部有关学科教学指导委员会及有关高校一起,成功地创设“大学基础课程系列报告论坛”,先后举办了大学数学、大学物理、大学计算机、电工电子、化学化工、机械、力学、生命科学、环境、地球科学等报告论坛,规模宏大,内容丰富,得到了与会专家、学者、教师乃至整个高等教育界的高度赞誉和广泛认同。

以“机械学科的发展与机械类课程教学改革”为主题的首届“机械类课程报告论坛”于2006年5月12日至14日在武汉华中科技大学举行。第二届机械类课程报告论坛于2007年5月11日至13日在上海交通大学召开。来自全国260多所学校,从事机械类课程教学的550多名骨干教师参加了本次论坛。中国科学院院士杨叔子、中国工程院院士阮雪榆、美国纽约州立大学资深教授Roger Mayne等机械学科知名专家,邓宗全、顾佩华、谭建荣等机械学科教学专家,第一、二届高等学校教学名师奖获得者,国家精品课程负责人等出席了会议。

第二届机械类课程报告论坛围绕“机械类课程体系和教学内容的改革与实践”这一主题展开了多层次、多角度的研讨和交流。既有专家报告对于机械类课程体系和教学内容的宏观阐述,中外情况的对比分析,又有一线教师在教学内容改革实践中的经验总结和交流。专家报告已上传至“中国高校机械课程网”(http://machinery.cncourse.com),供广大教师下载,经过组委会认真遴选后的优秀论文则被编辑成本文集,供广大教师参考。

本文集分6个部分,共收录论文112篇。这些论文涉及机械类课程体系的改革与实践、机械类课程教学内容的改革与实践、现代技术手段在机械类课程教学内容改革中的作用、机械类实践教学的改革与实践、国内外机械类课程设置及人才培养模式的研究与比较等。

作为报告论坛的组成部分,论坛的网站已经正式开通,广大机械课程教师通过访问http://machinery.cncourse.com,可随时获得论坛的相关信息,并可以通过在线论坛发表对教学改革与实践的意见和建议。

我们衷心感谢关心、关注机械类课程报告论坛的广大教师,衷心感谢那些为论坛顺利召开献计献策的专家与组织,也期待与大家在第三届论坛的再聚首。通过我们共同努力,相信“论坛”将在“质量工程”实施的进程中发挥重要作用,成为深化教学改革、推进优质教学资源建设与共享、提高课程教学质量的平台,推动我国高校机械类课程的改革与发展,不断提高课程教学质量。

机械类课程报告论坛组委会

2007年9月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010)58581897/58581896/58581879

传 真：(010)82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

目 录

第一部分 机械类课程体系的改革与实践

机械设计系列课程教学改革中的创新能力培养	张春林(3)
“机械学基础”课程体系的改革与实践	蒋秀珍(8)
机械设计基础课程体系的改革实践	李育锡(12)
军队院校机械基础系列课程教学改革与实践	尚建忠(15)
农业机械学的课程体系改革与教材建设	李宝筏(20)
论认知课程——机械设计与制造的设置	李 波(24)
应用型人才的培养模式及课程体系的探讨	向敬忠(28)
机械类人才培养模式探讨	王 青(31)
“材料成型与控制工程”专业创新培养体系的构建	孙 智(34)
机械制造课程体系的改革与实践	王丽英(38)
机械制造技术基础知识的系统化培养方案	魏正英(41)
机电系统质量工程系列课程的研究与实践	贾民平(46)
教学型大学机械类专业培养具有创新意识应用型高级人才的研究	李占国(51)
面向经济全球化的中国高等工科教育的战略思考	查建中(55)
对机械类学生培养方案的研究与探讨	苑国英(65)
机械类创新人才培养体系的建构与实践	许映秋(67)
机械工程及自动化专业课程体系改革研究	孙海波(75)
机械专业“订单式”人才培养的探索与实践	隋秀凇(79)
抓住基础,拓展视野,以机电结合为特色构建培养机械专业创新型本科人才 的课程体系	丁杰雄(84)
机电控制系列课程体系建设及实践教学模式研究	王爽心(88)
努力适应新形势,积极探索机械专业多层次人才培养模式	王 侃(93)
“飞行器制造工程”专业发展概述及改革探讨	吴建军(97)
机械类本科课程体系改革设想	杨明海(102)
彰显自身特色,加强机械工程专业教学体系建设	周 华(105)
建筑类高等院校机械专业课程设置及人才培养模式研究	李 丽(109)
机械专业“老三门”在新教学体系下内容重新设置分析	宋 强(112)
机械类应用型本科专业建设的探索与实践	张元越(115)
现代机械工程教育背景下的人才培养架构	张亮峰(118)
新形势下机械专业人才培养模式浅论	刘 军(122)
关于工程应用型本科机械专业人才培养的几点思考	袁根福(128)

热科学课程多种模式教学新体系的探索	任建莉(132)
-------------------------	----------

第二部分 机械类课程教学内容的改革与实践

机械类专业工程热力学课程教学改革实践探索	陈淑玲(139)
机械设计课程双语教学的若干体会	凌 丹(142)
机械设计双语教学实践与探讨	纪爱敏(145)
机械类工程基础课程教学内容的改革与实践	沈永刚(149)
深化机械设计教学改革,培养学生创新和综合能力	钱 炜(154)
良好教学方法能够达到良好的教学效果	孙 瑛(158)
新军事变革形势下机械基础课教学改革的初步探索	欧阳维真(161)
提高机械设计课程设计教学质量的改革与实践	张晓桂(165)
机械设计课程教学方法改革与学生能力的培养	司 慧(168)
以任职教育为牵引,推进军队院校机械类课程建设	高 燕(172)
交叉并行式机械设计双语教学研究与实践	潘承怡(176)
实施创新教育搞好机械基础系列课程教学	赵清华(180)
机械制造技术基础课程教学内容的改革与实践	刘 英(183)
机械制造工程学课程改革与实践	李 伟(187)
工程材料及成形技术基础课程的教学改革与实践	楼白杨(191)
冷冲压模具设计与制造课程教学改革初探	梅 伶(196)
面向 21 世纪的“机械制造技术基础”课程建设与改革	梁洁萍(200)
材料成型与控制工程专业“专业精品课”的建设体会	刘战英(203)
构建应用型本科“工程材料”课程三维框架结构教学体系的探索与实践	莫淑华(207)
机械制造技术基础课程教学方法研究	刘云峰(211)
工程训练课程内容的改革与实践	郭 岳(217)
金属切削机床课程的教学改革与实践	夏志华(220)
工程图学精品课程建设的改革与实践	康克强(222)
大力推进以三维造型设计为主线的工程图学课程改革	王跃进(226)
工程图中透视图与轴测图的关系	乌明韞(229)
机械制图教学内容的合理安排及教材的改革	巩 琦(235)
基于 UG 三维实体造型技术的机械制图教学体系研究	诸世敏(239)
艺术类设计制图教学改革的探索	陈 全(244)
谈高等学校国家精品课程建设	邢邦圣(247)
改进制图教学方法,加强大学生空间想象能力及创新能力的培养	赵军友(252)
工程图学分层次教学研究	王晓华(255)
对机械精度设计与控制课程教学的思考与实践	苟向锋(259)
CAD/CAM 类课程教学改革的探索与实践	张幼军(262)
面向工程 加强 GPS 基础教育	赵卓贤(265)
机械基础类课程教学内容创新研究	张文信(267)
机器人创新平台建设的探索与研究	杨 晋(271)

机械专业微机原理与接口课程教学改革与学生创新能力培养	王 盈(276)
互换性与技术测量课程教学改革与实践	杨练根(280)
互换性与测量技术课程实验教学改革	戴 新(283)
CAD/CAM 技术课程教学实践环节的探索	张丽珍(287)
建筑类高等院校机械工程及自动化专业钢结构课程内容的探讨	牛秀艳(290)
液压传动课堂教学改革初探	刘 毅(293)
传感器原理及应用研究性教学的探索与实践	史红梅(297)

第三部分 现代技术手段在机械类课程教学内容 改革中的作用

综合利用教育技术 提高本科教学质量	傅水根(305)
金属材料成形基础精品课程网站的开发	徐晓峰(309)
ADAMS 在机械原理课程教学中的应用	陈文家(314)
制图课程的教学资源建设与应用	王丹虹(320)
基于三维 CAD 对机械制图教学改革思考	赵建国(325)
《机械制图辅导答疑系统》的开发研制与应用	王春义(329)
工程制图课程信息化教学的研究与实践	刘晓杰(333)
数控机床维修仿真系统在教学中的应用研究	李 彬(337)

第四部分 机械类实践教学的改革与实践

机械基础课程设计教学改革探讨	李慧芳(343)
改革实践教学体系 提高创新实践能力	张玉峰(346)
加强机械原理实践性环节——基于慧鱼组合模型开展机械基础实验教学	漆向军(351)
机械基础实践教学环节的改革与研究	张美麟(356)
在金工综合实践教学提高教学效能	刘新佳(361)
联系生产实际 学好制造技术基础	庄万玉(365)
构建工程实践教学平台 提高学生实践能力	高 溥(369)
巩固“211 工程”评估成果 创建一流的工程实践教学基地	郝兴明(373)
机械制图测绘课程实践及探索	缪宪文(376)
基于三维的 CAD 试验课程体系建设	席 平(381)
提高地方本科院校工科学生数控技术实际应用能力的探索与实践	李 列(386)
开放型机械工程训练体系的构建及其应用	王贵成(393)
高校物流工程实验室建设探索	金淑芳(399)
关于专业平台课程机械系统设计实践教学的研讨	段铁群(404)
加强机电实践教学改革,培养学生科技创新能力	李 曼(408)
工科院校以学科竞赛为载体实施素质教育的实验研究	孙 爽(412)
地方高校工科学生实践能力培养与强化探索	赵天婵(417)

对加强机械工程专业学生实践能力培养几个基本问题的思考	杨世明(422)
面向新世纪机械设计制造及其自动化专业实践性教学环节的改革研究	贺 兵(425)

第五部分 国内外机械类课程设置及人才培养模式的研究与比较

中美机械专业课程设置与人才培养模式比较研究	庞思勤(431)
中德机械制造专业培养方案比较研究	田锡天(437)
国内外大学计算机辅助设计与制造课程教学模式的比较与分析	于 源(442)
英国机械教育给我们的启示	罗 烽(446)

第六部分 其 他

举办研讨班是建设高水平教师队伍的好方法——“标准化与质量控制”研讨班的经验	李 柱(453)
论机械设计精品教材建设	彭文生(460)
教学模式改革与学生创新能力培养	唐 林(464)
提高学生平时分的比例,有利于学生的综合素质培养	郎洪明(468)
机械类应用型本科教材建设的探讨	陈立德(472)
《工程材料》教材中若干问题的探析	潘 强(475)
对工程图学及其教育发展问题的探讨	张士庆(480)

第一部分

机械类课程体系的改革与实践

机械设计系列课程教学改革中的创新能力培养

北京理工大学 张春林

摘 要 介绍机械设计基础系列课程和机械设计的内涵,通过三个工程实例说明常规设计、现代设计和创新设计产生的不同结果,证明了创新设计的结果最优,说明了在机械设计系列课的改革中,加强创新教育的必要性。最后,提出了加强创新能力培养的几点建议。

关键词 常规设计;现代设计;创新设计;系列课程

在机械工程专业教学改革中,最能体现创新设计能力和工程实践能力培养的机械设计系列课程的教学内容与课程体系的改革占有非常重要的地位。

一、机械设计系列课程及机械设计方法

机械设计系列课程是指机械工程类专业中联系紧密、相互关联的机械原理、机械设计、几何精度设计以及制造工艺基础等课程。其中的机械设计不是专指机械设计课程,而是泛指广义的机械设计,是指从机械系统运动方案的设计到机械结构设计、强度设计的全过程。机械设计方法的分类大致为:常规设计方法(也称传统设计方法)、现代设计方法和创新设计方法。

1. 常规机械设计 是依据力学和数学建立的理论公式和经验公式为先导,以实践经验为基础,运用图表和手册等技术资料,进行设计计算、绘图和编写设计说明的过程,是目前我国教科书中广泛使用的方法。该方法强调以成熟技术为基础,运用公式、图表、经验等方法进行产品设计。目前常规机械设计方法仍然是机械工程中的主要设计方法,各高等工科学校的教科书都采用这种方法。如轴的结构设计,先按下式估算出轴的最小直径:

$$d \geq c^3 \sqrt{\frac{P}{n}}$$

然后根据轴上零件的周向定位、轴向定位等安装情况,查阅图表确定其他部位的尺寸。常规机械设计方法是机械设计中不可替代的方法。

图1所示为根据轴的最小直径和轴上零件的固定与轴的安装方式设计的一个简单轴系结构装配图的一部分,是传统设计方法的非常典型示例。

2. 现代设计方法 强调以计算机为工具,以工程软件为基础,运用现代设计理念进行的机械设计过程。机械优化设计、机械可靠性设计、计算机辅助设计、有限元设计是现代设计方法的主要内容。

在现代设计方法中,根据侧重点的不同,又分为机械优化设计、机械可靠性设计、计算机辅助设计、有限元设计、并行设计、虚拟设计、稳健设计、模糊设计等。现代设计方法从不同角度深化了机械设计方法,提高了产品的设计质量,也降低产品的成本。如在上述轴的结构设计中,对其进行有

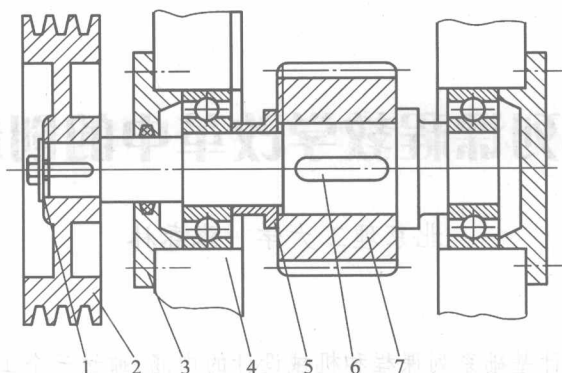


图1 轴系结构示例

有限元设计,可对轴上具有键槽、圆角的特殊部位进行详细的应力分析;对其进行可靠性设计,对节省材料、增加可靠性和提高使用寿命有直接帮助。需要注意的是现代设计过程中离不开常规设计的基本理论和方法。

与常规设计方法的最大区别是强调运用计算机,工程设计与分析软件和现代设计理念,其特点是产品开发的高效性和高可靠性。

现代设计方法强调运用计算机,工程设计与分析软件和现代设计理念的同时,其基本的设计过程仍然是运用常规设计的基本内容。所以在强调现代设计方法的时候,切不可忽视常规设计方法的重要性。

3. 创新设计方法 是指充分发挥设计者的创造力,利用人类已有的相关科学技术知识,进行创新构思、设计出具有新颖性、创造性及实用性的机构或机械产品(装置)的一种实践活动。其特点是运用创造性思维,强调产品的创新性和新颖性。

它包含从无到有和从有到新的两种创新过程。从无到有的创新设计完全凭借基本知识、思维、灵感与丰富的经验创造新产品的过程。从有到新的创新设计是借助已有的产品、图样、影像等已存在的可感观的实物,创新出更先进、更完美的产品。反求设计就属于这种创新方式。

创新设计强调发挥创造性,提出新方案,提供新颖的而且成果独特的设计,其特点是运用创造性思维,强调产品的创新性和新颖性。

二、不同设计方法的实例

1. 薯条加工机

麦当劳进入中国以后,由于薯条和土豆条的加工成本过高,研制新型加工机成为当时的紧迫任务。

以薯条加工机的设计为例说明各种设计方法导致的结果。

(1) 传统设计

第一道工序:清洗(设计清洗机)。

第二道工序:削皮(设计削皮机:红薯固定,刀旋转,完成削皮的任务)。

第三道工序:切片后再切条(完成切条的任务)。

采用传统设计的缺点是需要清洗、削皮、切条三套设备,而且由于红薯形状和大小差异很大,控制削皮的厚度较难,导致红薯浪费严重,生产率也低。

(2) 采用现代设计方法:

采用计算机仿真,优化设计等现代设计方法,可减少红薯消耗、提高产量,但产品的工序基本同常规设计,生产机械的本质没有变化。

(3) 采用创新设计方法:

用创新的理念和思维设计的红薯条加工机与上述结果有很大的不同。

第一道工序:清洗(设计清洗机)。

第二道工序:粉碎、过滤去皮、沉淀制浆、通过型板压制成条状。

采用创新设计方法加工薯条提高了生产率、减少了消耗、降低了机械成本。很明显,采用创新设计获得的产品性能最佳。(无锡轻工业学院教师完成)

2. 椰汁加工机

椰汁加工机的设计为例说明各种设计方法导致的结果。

(1) 常规设计

第一道工序:去椰皮,劈两半。

第二道工序:设计削肉机(椰壳固定,刀旋转,完成切肉的任务)。

第三道工序:粉碎制汁。

用这种方法加工椰汁的缺点是需要削皮、分开、去肉、制汁三套设备,而且由于椰壳形状和大小差异很大,控制切肉的厚度较难,导致浪费严重,生产率也低。

(2) 采用现代设计方法

采用计算机仿真,优化设计等现代设计方法,可减少椰肉消耗、提高产量,但产品的工序基本同常规设计,生产机械的本质没有变化。

(3) 采用创新设计方法

用创新的理念和思维设计的椰汁加工机与上述结果有很大的不同。

第一道工序:去皮

第二道工序:注射一种溶剂,溶解椰肉成液体,加水即成椰汁。提高了生产率、减少了消耗、降低了机械成本。很明显,采用创新设计获得的产品性能最佳。

3. 内平动齿轮传动装置

(1) 平行四边形机构与内啮合齿轮机构进行 II 型串联,形成新的机构组合系统 - 内平动齿轮机构,如图 2a 所示。

(2) 三套内平动齿轮机构并联组合可平衡机构的惯性力,如图 2b 所示。

(3) 机构尺寸变异,将平行四边形机构缩小到平动齿轮的幅板内部,如图 3a 所示。

(4) 结构创新设计,三个平行四边形机构作成互成 120° 的偏心轴,如图 3b 所示。

经过上述组合、演化与变异,在结合结构创新,可得到实用的机械装置。该装置具有传动比大、机械效率高、体积小等优点。

通过三个工程设计实例进行对比,薯条加工机的创新设计解决了常规设计和现代设计没有解决的问题,并设计出了实用性强的新机械;椰汁加工机的创新设计也解决了常规设计和现代设计不能解决的问题,并诞生了一种非机械手段加工椰汁的结果;平动齿轮的创新设计代表了典型的机械创新设计过程。说明了创新设计带来的巨大社会 and 经济效益,从而说明了在机械基础系列课程的

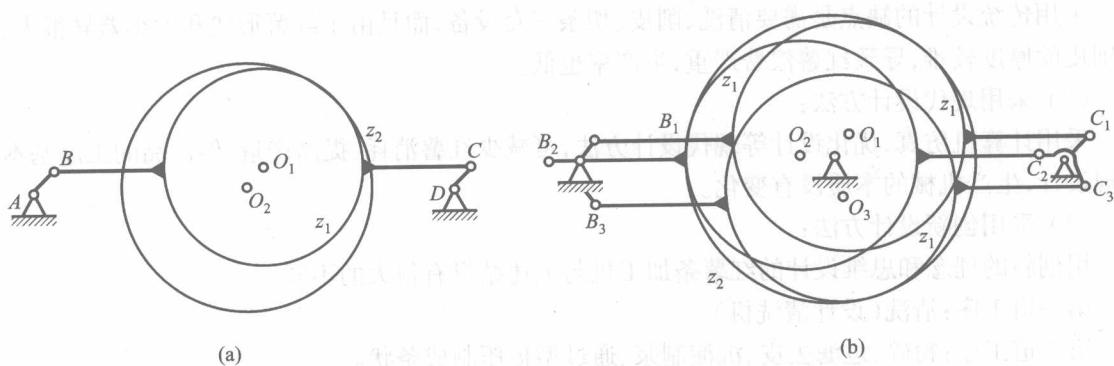


图2 平行四边形机构与齿轮机构的组合

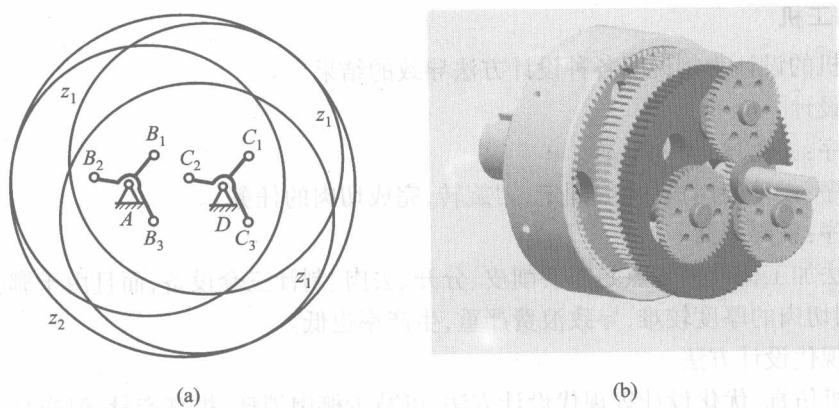


图3 机构变异与创新

改革中进行创新能力的培养势在必行。

三、加强创新设计能力的建议

为了落实机械基础系列课程的创新教育,提出以下几点建议。

1. 机械设计系列课程是机械类专业中最重要的课程之一,在机械工程专业教学改革过程中,教学内容不应该被削弱,学时不应减少。

2. 在课程内容中增加反映创新设计的内容:如在机械原理课程中,利用叠加杆组的原理设计新机构,利用自锁原理设计自锁机构,利用机构的演化与变异原理改善机械性能,利用机构的组合原理设计新的机构系统等都体现了明显的创新设计。在机械设计课程中,机械零件的集成化设计、模块化设计,摩擦学设计都代表了机械设计的创新趋势。

3. 机械零件改为机械设计名称后,基本内容仍然是机械零件课程内容,建议增加机械系统设计内容,使机械设计名副其实,否则本课程仍然是机械零件设计。

4. 简化标准、型号之类的教学内容,在教学过程中要加强创新意识和创新能力的培养,引入现代设计方法、集成设计、模块设计的先进理念和先进的工程软件,提高学生的设计能力和自主创新的能力。

5. 加强课程设计环节,机械原理课程设计和机械设计课程设计合并后,要完成从方案设计、机构设计到机械系统设计的完整训练,同时注意应用工程软件的培养。

6. 开设机械创新设计课程,系统讲授设计思维和创新设计技法,全面提高学生的创新设计能力。

7. 加强实践教学环节,增设具有创新能力培养的实验项目,定期举办机械创新设计竞赛,提高学生的创新意识与创新能力。

综上所述,各类课程课堂教学中讲授的创新内容、开设单独的机械创新设计课程与创新实践活动相结合的创新教育,是提高机械类大学生创新能力的有效手段。

机械学基础课程体系的改革与实践

哈尔滨工业大学 蒋秀珍

一、课程概况

机械学基础是一门改革后形成的新体系课程,内容有理论力学、材料力学、机械原理、机械零件、仪器零件、公差与配合,是哈尔滨工业大学非机类专业的一门机械类骨干课程。从1994年起,逐步面向全校五个系开课(自动化测试与控制系、电气工程系、自动控制系、航天工程与力学系、实验学院),开学学时120学时,二周课程设计。

这门课从1994年开始改革,经过12年的持续发展与完善,在教学体系、内容整合、教学方法、教材建设、课程设计、实验、多媒体手段、培养学生创新性思维等方面都进行了积极的探索,并取得了突破性的进展。

二、课程体系改革的起因

目前高等教育改革面临以下一些问题:

1. 学时大幅度削减(从过去的4 000学时削减到目前的2 600学时),而知识更新又呈爆炸性的趋势在增长。传统的课程安排与科技前沿的知识如何协调,如何改革,如何设置?
2. 学生的知识结构如何调整,理论基础与工程技术的比例怎样才能合适?
3. 怎样才能培养出学生的创新性思维,顺利适应和推动社会的发展?

针对长期困扰教学成效的上述问题,我们对非机类专业的机械类课程体系进行了深入的研究和大胆的改革。

机械学基础含六门课程,原来由六个教研室分别讲述,占用学时多、衔接性不好、系统性差,学生接受起来感到知识散乱,尤其是教学学时大幅度削减后,课程设置安排困难,更造成了知识的断层与断点。基于这样一个现状,我们才进行了持续的课程体系改革。

三、淡化各课程的独立地位、强化课程体系的纵向融合

尽管经过多年改革,目前的本科生课程设置还存在一个不容忽视的现象,就是各门课程都过于强调自己的独立性和方向性,内容偏窄,融合、衔接其他领域的分量偏小。学校各院系在考虑课程设置时,存在的普遍现象是按照原来的课程学时和教材直接截取,学时不够就砍掉几门,虽然很无奈但也没有办法。这种直接抽条的做法,长远的看,对学生的知识结构损伤还是很大的,这样做容易造成知识断层、知识链不完整、相联系的学科知识不系统,学生脑子里知识点散乱。课程设置是