

傅水根教育教学研究论文集

《金工研究》
《金工动态》编辑部

金工教学要适应新形势对人才培养的要求

关于机械加工工艺基础教材改革的思考

将金工实验室建成教学、科研和队伍建设的三结合基地

有意识地将科研成果引入金工教学

CAI on Modern Industrial Training

认真抓好金工教研室的长远建设

现代工业培训中的计算机辅助教学

试论金工实习对学生人生观形成的影响

发挥群体优势，开拓科研与技术开发方向

电教片促进了金工课程改革

论工程材料及机械制造基础课程的深化改革与发展方向

On the Development Direction of the Training Base for Modern Industry

金工课程改革中应正确处理若干关系

试论现代工业培训的发展方向

要注重对学生进行工程素质的培养

发展高新技术、改造传统产业、走符合中国国情的现代制造业发展之路

面向21世纪高等工科教育思想改革与金工课程改革关系的探讨

筹建清华大学工程训练中心的总体框架方案

金工系列课程改革任重道远

建设一支高水平和可持续发展的金工师资队伍

学习贯彻全教会和技术创新大会精神，全面主动推进金工系列课程深化改革

为金工系列课程的建设发展与深化改革立论

系列课程对培养学生创新思维和创新能力的探讨

技术优化集成方法和网络技术指导本科创新实验教学改革的实践

有中国高等教育特色的工程实践教学体系

工科研和技术开发工作的反思与前瞻

认真总结经验，继续完善模式，深入改革实践，大胆开拓前进

Fostering Creative Thought and Creative Ability on Industrial Training

Stressing on Training of Engineering Qualities on Modern Industrial Training

认真探讨企业运行规律，开拓校办工厂发展新路

重点高等工科院校工程材料及机械制造基础系列课程改革指南

傅水根教育教学研究论文集

张学政 主编

《金工研究》 编辑部
《金工动态》

傅水根教育教学研究论文集

张学政 主编

*

《金工研究》 编辑部

《金工动态》

(邮编:210094 南京孝陵卫200号)

南京电力高等专科学校印刷厂印装

*

开本:850×1168 1/32 印张:11.5 字数:270千字

2000年12月第1版 2000年12月第一次印刷

印数:1—1400册

序

在我国高等教育教学改革的新形势下,多年来清华大学傅水根教授组织金工教研室的全体成员,深入学习党的方针政策,团结奋进,锐意改革,勇于实践,积极创新。经过持之以恒的努力,使《工程材料及机械制造工艺基础》系列课程改革开创了新局面,在理论和实践的结合上阐明了新的认识,总结了新鲜经验,发表了一系列有价值的教育教学研究论文,得到校内外有关部门和兄弟院校的充分肯定和好评,在教学改革中发挥了示范和指导作用。综观论文集的一系列论文,我们认为有以下鲜明特点和基本经验。

一、面对新世纪人才培养要求,建立新型的课程教学目标

《工程材料及机械制造工艺基础》系列课程是由原《金属工艺学》课程演变发展而来的。该系列课程几十年来历经沧桑,但始终以顽强的生命力在高等理工科专业的教学计划中占有不可替代的位置。长期的教学实践雄辩地证明了它在培养高素质工程技术人才和管理人才中所起的重要作用。但是历史在发展,时代在前进,特别在知识经济初显端倪,科技现代化,经济全球化和我国正实现计划经济向市场经济转轨的时期,对人才培养提出了更高的要求,因而传统的金工课程面临着严重的挑战。傅水根教授带领教研室同志以及兄弟院校金工同仁一道,反复深入地进行课程改革的实践与探索,既注意借鉴国外的先进经验,又紧密结合我国加强素质教育、强化工程实践能力和造就创造性人才的要求,大胆深化改革,将原《金工实习》课程改造为在大工程背景下的《现代制造工程实践》课程,率先建立了“学习工艺知识,提高综合素质,增强工程

实践能力,培养创新精神和创新能力”的新型课程教学目标。其中的综合素质,除了思想、品德、作风和心理等方面外,特别强化了工程素质的培养。傅水根教授首次提出的关于工程素质的内涵包括质量意识、安全意识、群体意识、经济意识、管理意识、环保意识、社会意识、市场意识、法律意识和创新意识等10个方面。工程实践能力主要指在工程实践中获取知识的能力,以及观察、提出、分析和解决实际问题的能力。新的课程教学目标的提出,既使原课程的优势得以继承和发展,又使本课程富于新的内涵。而良好的实践基础又为后续的理论教学改革创造了重要的条件。通过整个系列课程的配套改革,使其上了一个新的台阶,显示出本系列课程在大学阶段,在实现人才培养的整体目标中所具有的重要位置和不可替代的作用。

二、深化课程内容和体系改革,赋予本课程新的生命力

在高等教育的教学改革中,教学内容和课程体系的改革既是重点,也是难点。原《金工》课程几十年来虽几经改革,但内容陈旧,体系落后的状态并没有得到根本的改变。这不仅加剧了本课程与科技迅猛发展和社会生产快速进步之间的矛盾,也严重影响教师和学生课程教与学的积极性,在一些院校甚至威胁到课程本身的生存。傅水根教授和全教研室同志一起,经过反复研究和多年的实践,对传统工艺确立了“保留基础,精选内容、扩充三新和利于发展”的原则。根据当前的科技发展和社会生产现状,将原金工实习改造为融机械、电子、信息和管理为一体的现代工程实践教学,增加了数控技术,计算机局域网络技术以及电加工、激光加工和超声波加工等特种加工技术等新内容,使“三新”内容占整个实践教学内容的20%以上。教材是课程内容和体系改革的载体。傅水根教授主编的《机械制造工艺基础》和严绍华教授主编的《材料成形工艺基础》,鲜明地体现了上述教学改革的思路和成果。其中新材料、

新技术和新工艺的内容占新教材篇幅 30% 以上。除了文字教材外,积极发展现代教育技术,辅以幻灯片、录像带、录像光盘和多媒体课件等,在同类教材中首先建立了新型的立体化配套教材,有效地提高了课堂教学的效率和效益。

三、抓住机遇,加强工程实践教学基地建设

本系列课程的实践性很强,实习和实验基地的基础条件直接影响教学质量。90 年代以前,由于教学经费投入的不足,虽然清华的实践教学基地具有相当规模和一定的水平,但大都是传统的工艺装备,缺乏反映现代制造技术的设备。为了改变这种面貌,傅水根教授带领教研室全体同志大力开展科学研究工作,并将科研成果直接引入课堂教学、金工实验和教材建设,开设了旋转电火花加工教学实验,用科研促进了实验室建设。之后又利用 211 工程的经费,发展了电加工和激光加工,研制了旋转超声波加工机床,不但将金工实验室建成了学校的一级实验室,而且建成了特种加工实验分室。其次是在全面抓实践教学改革的基礎上,以创新教育为突破口,将原演示性的单机数控线切割实验改造为局域网络条件下的多机综合性的创新实验。与此同时,在工程实践中全面组织学生写“创新思维报告”,在重点工种安排富于创新的教学环节,充分发挥学生的想象力和创造力。目前,对学生预约开放的“机械创新制作室”正在筹建中,对学生进行体质体能测试的智能测试系统正处于完善之中。这些在当前的教学改革中都是一种难能可贵的创造。随着国家“科教兴国”战略方针的实施,以及学校创建世界一流大学的强劲东风,211 工程、世界银行贷款和 985 规划不断给工程实践教学基地的建设注入新的活力。目前,世界银行贷款的第一批设备 15 台数控车床已经到位,正准备安装、调试和验收,211 工程的一台三坐标数控铣床也即将到位,还有一批新设备将源源不断而来,展示出现代工程实践教学的美好前景。

四、抓紧队伍建设,建成朝气蓬勃、团结奋进的集体

作为清华大学的技术基础课教研室,在 80—90 年代初同样出现年轻老师大量流失的现象。针对这一情况,傅水根教授带领教研室核心重新组建队伍,重新制定人才引进和培训规划。在队伍组建中,充分认识到要想稳定队伍,最重要的是使我们的事业不断发展,并在此过程中使每个人的业务能力和素质都获得相应的提高,创建一个团结、和谐和积极上进的集体。作为教研室的学术带头人,他组织力量,大力开展教学研究和科学研究工作,几乎人人参与,团结奋战,使当时的教学工作不断创新,教学质量稳步提高,科研成果一项接一项,呈现出教学和科研双丰收的局面。在工作任务繁重的情况下,他仍然抓紧对各层人员的业务培训,重点普及外语和计算机应用,因人制宜安排进修计划。特别是对青年教师严把教学质量关,使每个青年教师认识到自己肩负的重大责任,从而在素质和业务能力上高标准要求自己。这些措施,调动了每个教职员工的工作积极性,增强了教研室的凝聚力。目前,清华大学的金工师资队伍正在建设成为一支知识结构和年龄层次合理、朝气蓬勃、团结奋进的集体,并多次获得校级先进集体的光荣称号。

五、坚持创新,勇于实践,在实践的基础上总结提高

《工程材料及机械制造工艺基础》系列课程属于技术基础课程。该系列课程的深化改革是一项复杂而艰巨的工程。它既具有悠久的历史,同时又面向迅速发展中的制造业和多专业的学生。在改革中既要看到它在教学计划中的重要性与课程内容的完整性,又要看到它的内容体系与时代发展的不适应性;既要看到教与学的矛盾,又要看到现有的软、硬件条件及师资水平与教学要求间所存在的差距与矛盾。因此,深化本系列课程的改革,必须综合分析多种因素,努力转变观念,在创新思维的指导下,勇于实践,从实践

中检查教学效果并取得共识。傅水根教授主持教研室工作以来,建立了教学研讨会制度,即就教学改革中的重大问题,以教研室研讨会的形式,发动大家,深入研讨,集思广益,形成统一意见,然后付诸实践。在实践的基础上再总结提高,提出下一步的奋斗目标。他积极倡导教师和实验技术人员多写教学改革经验体会方面的文章,并带头身体力行。写教学研究论文,就是将教学改革的实践进行系统总结的过程,把实践上升为理论的过程。在这个过程中,可以归纳出下一步实践的课题。这本论文集的问世就是有力的证明。在网络条件下的数控线切割二维创新设计与制作实验就是沿着这条思路,经过多年努力和三个发展阶段而获得成功的。从1999年开始启动的组织学生写创新思维报告也逐步由初级向高级发展。这一实践、总结、再实践、再总结的认识过程,既反映了勇于创新的精神,又体现了脚踏实地的严谨作风。

本论文集是在当今教育教学改革的大潮中,傅水根教授呕心沥血为推动本系列的课程改革与建设所作的奉献,也是清华大学金工教研室多年来团结奋进,积极进行教学改革实践的结晶,同时也倾注了全国金工同仁的不少心血。可以这样说,它既体现了个人的智慧,也包含了集体奋斗的成果;既反映了清华的工作,也蕴涵着兄弟院校的大力支持和帮助。

应《金工研究》编辑部、《金工动态》编辑部和清华大学金工教研室的邀请,特此序。

张万昌 李家枢

2000年10月20日

深化工程实践教学改革，
培养学生综合素质和创
新思维。

倪维斗
2000.11.16.

中国工程院院士

原清华大学副校长

倪维斗教授题词

无 私 奉 献
忠 诚 合 作
勇 于 创 新
战 果 辉 煌

余承业

二〇〇〇年十月

南京航空航天大学前任院长

余承业教授题词

自強不息

勇于創新

為教改做奉獻

張萬昌

2000.11.

原教育部工程材料及機械製造基礎課程指導小組組長、
原清華大學金工教研室主任 張萬昌教授題詞

願金工教改之花
更加絢麗

李家樞
二〇〇〇年十一月

原教育部工程材料及机械制造基础课程指导小组秘书、
原清华大学金工教研室主任 李家樞教授题词

前言

《傅水根教育教学研究论文集》是由《金工研究》编辑部、《金工动态》编辑部和清华大学金工教研室共同编辑的,共收录了作者近二十年来(主要是近十年来)的44篇教育教学研究论文。傅水根作为教育部机械基础教学指导委员会副主任兼工程材料及机械制造基础课程指导小组组长、清华大学金属工艺学教研室主任、清华大学金工系列课程的主讲教授和学术带头人,在完成繁重的教学任务和科研任务的同时,潜心研究本系列课程的教育教学改革,并亲身去实践,几十年如一日,取得了一系列研究和实践的重要成果。这些成果,对清华大学金工系列课程的建设、改革和发展,起了极大的推动作用;对全国本系列课程的建设、改革和发展,也产生了积极的影响。本论文集所收集的论文,就是这些研究成果的具体体现。

论文集涉及面较广,观点阐述较深刻,思想性和可读性较强。这既是作者个人研究的重要成果,也是清华大学金工教研室集体努力的劳动结晶,同时也倾注了全国金工同仁的不少心血。

由于时间仓促,作者和编者水平有限,论文集难免有不妥之处,真诚希望读者批评指正。

编者

2000年11月14日



傅永根简历

年 龄	53岁
技术职称	教授
毕业学校	清华大学动农系
从事专业	机械制造
所在部门	清华大学基础工业训练中心
行政职务	清华大学金工教研室主任， 机械工厂长，基础训练中心 主任，教育部机械基础指导 委员会副主任兼工程材料及 机械制造基础课程指导小组 组长
学术职务	清华大学核心课程主讲教授， 国家自然科学基金同行评审 专家，中国机械工程学会高 级会员，原英国伯明翰大学 名誉研究员。

序	I
题词	VI
前言	X

目 录

在深化改革中建设好金属工艺学实验室	1
金工教学要适应新形势下对人才培养的要求	6
关于机械加工工艺基础教材改革的思考	12
将金工实验室建成教学、科研和队伍建设的三结合基地	17
用单板微机改革 C0630 车床开设数控加工实验	23
快速激光原型制造技术	27
有意识地将科研成果引入金工教学	33
CAI on Modern Industrial Training	38
认真抓好金工教研室的长远建设	51
现代工业培训中的计算机辅助教学	59
试论我国制造业应该优先发展的几项关键技术	64
论《机械制造工艺基础》课堂教学改革中的八大关系	72
试论金工实习对学生人生观形成的影响	77
发挥群体优势,开拓科研与技术开发方向	85
电教片促进了金工课程改革	89
论工程材料及机械制造基础课程的深化改革与发展方向	91
在工程材料及机械制造基础课程教学指导小组扩大会议 开幕式上的发言	102
认清形势,明确方向,转换观念,加大力度,加快步伐, 为实现金工课程的全面深化改革而努力奋斗	106

在江苏省金工课程 CAI 教学研讨会上的发言(摘要)	109
On the Development Direction of the Training Base for Modern Industry	112
金工课程改革中应正确处理好若干关系	120
认清形势,明确责任,分析现状,转换观念,发挥优势,形成梯队, 深化改革,创造辉煌	129
试论现代工业培训的发展方向	138
介绍两本值得一读的小册子—《强化工程训练, 提高综合素质》代序	144
要注重对学生进行工程素质的培养	146
高举课程深化改革的旗帜迈向 21 世纪—热烈祝贺《金工研究》 创刊十周年	152
金工教师基本要求别论	156
发展高新技术,改造传统产业,走符合中国国情的 现代制造业发展之路	162
面向 21 世纪高等工科教育思想改革与金工课程 改革关系的探讨	173
筹建清华大学工程训练中心的总体框架方案	179
金工系列课程改革任重道远	191
建设一支高水平 and 可持续发展的金工师资队伍	199
学习贯彻全教会和技术创新大会精神,全面主动 推进金工系列课程深化改革	206
为金工系列课程的建设发展与深化改革立论	224
金工系列课程对培养学生创新思维和创新能力的探讨	235
应用技术优化集成方法和网络技术指导本科创新 实验教学改革的实践	245
创建有中国高等教育特色的工程实践教学体系	251
对金工科研与技术开发工作的反思与前瞻	268

认真总结经验, 继续完善模式, 深入改革实践, 大胆开拓前进·····	276
Fostering Creative Thought and Creative Ability on Modern Industrial Training ·····	292
Stressing on Training of Engineering Qualities on Modern Industrial Training ·····	303
认真探讨企业运行规律, 开拓校办工厂发展新路 ·····	312
同心同德, 斗志昂扬, 迈入 21 世纪 ·····	323
引进先进制造技术, 培养开拓与创新人才 ·····	326
抓住机遇, 深化改革, 加强队伍建设, 为加速发展现代制造工程的新技术培训而努力·····	330
 附录 1: 重点高等工科院校工程材料及机械制造基础系列课程改革指南 ·····	336
附录 2: 为大学校办企业探索可持续发展之路 一访清华大学机械厂厂长傅水根·····	346