

面向21世纪 工程材料及机械制造基础 教学改革和研究新进展

湖北省金工研究会 主编

华中科技大学出版社

HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

E-mail: hustpp@wuhan.cngb.com

面向 21 世纪 工程材料及机械制造基础 教学改革和研究新进展

湖北省金工教学研究会 主编

华中科技大学出版社
2000.12

图书在版编目(CIP)数据

面向 21 世纪工程材料及机械制造基础教学改革和研究新进展/湖北省
金工教学研究会 主编
武汉:华中科技大学出版社, 2001 年 4 月
ISBN 7-5609-1467-5

I. 面…
II. 湖…
III. 工程材料-机械制造基础-教学改革-论文集
IV. TB3

面向 21 世纪工程材料及机械制造基础 教学改革和研究新进展

湖北省金工教学研究会 主编

责任编辑:徐正达
责任校对:徐正达

封面设计:潘 群
责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87545012

经 销:新华书店湖北发行所

印 刷:华中科技大学出版社印刷厂

开本:787×1092 1/16

印张:7.5

字数:173 000

版次:2001 年 4 月第 1 版

印次:2001 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—100

ISBN 7-5609-1467-5/TB·41

定价:18.00 元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

序 言

21 世纪竞争的核心是科技,关键是人才,基础是教育。世界经济发展中最激烈的竞争,将不仅表现在生产和科技领域,同时也集中在培养人才的教育领域。教育部于 1996 年开始实施的“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”,是迎接新世纪挑战的重要战略部署,是一项富有远见的教育改革计划,对我国高等教育具有深远的重大的意义。为实现这一改革计划,近几年来,对机械基础课程进行的全面改革取得了可喜的成绩。这些成绩集中体现在“培养实践能力、应用现代技术的能力和创新能力”等方面。

正如江泽民同志所指出的:“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。”创新永远是教育改革的重要课题,培养高层次创造性人才是教育的根本任务。现代科学技术,特别是信息技术融于教学,是使教育改革充满活力的重要途径。数控和 CAD/CAM 技术是信息革命的产物,既是改造传统机械产业的重要手段,也是机械学科教育改革不可缺少的重要组成部分。为了适应现代社会对机械设计与制造的高要求,加强数学、物理学、力学、电工电子学及外语等基础知识显得更为重要;但与此同时还要重视实践,包括实验、实习等操作性实践和作业、课程设计等思考练习性实践。金工实习与金属工艺学课程的改革是机械基础课程改革的重要组成部分。近年来,各校在改革金工实习方式和内容,培养动手能力;改革金工课程和金工实验体系及内容,启发创新思维,培养创新能力和改革金工教学体制等方面做了大量的工作。

呈献给大家的这本《面向 21 世纪工程材料及机械制造基础教学改革和研究新进展》论文集,是全省金工同仁多年教学和实践改革工作的结晶,相信必将对湖北乃至全国的金工教学和实践改革具有重要的参考价值,并起到有力的推动作用。同时也希望有关领导和全体金工教学工作者都能关心、支持和积极参与教学改革,为金工教学体系和内容的改革以及学、研、产走向良性循环而努力。

华中科技大学校长

中国工程院院士

高等学校工科机械基础课程教学指导委员会主任

周 济

2000 年 12 月于喻家山

目 录

第一篇 课程改革与建设

“工程材料及机械制造基础”系列课程改革现状与发展趋势	傅水根 (1)
坚持教学改革, 开创湖北金工事业的新篇章	徐鸿本 (11)
讲究授课艺术, 提高教学水平	张学政 (13)
工程训练及工艺课程与创新人才的培养	周世权 许晓东 陈小玲 李 斌 (16)
谈谈“舰船工程材料”课程的启发式教学	朱梅五 (20)
在“金属工艺学”的教学中加强“数控加工”内容的探索	姜新桥 瞿大中 (23)
《工程材料及机械制造技术基础》教材及教学实践的分析	周世权 (26)
金工工艺设计用电子工艺手册的开发	彭江英 王平菊 周世权 (30)
机械制造基础多媒体教学系统的开发及其应用	王国顺 陈小圻 (32)

第二篇 实验技术与改革

金工实验基地标准建设的探讨	周世权 吴昌林 (35)
“结合型实验”初探	安 萍 (41)
金工计算机辅助工艺设计系统开发	彭江英 (43)
金工工艺综合性设计创新实验的改革与实践	周世权 (45)
引入计算机辅助教学, 加强素质培养	华 剑 (47)
Novell 网小硬盘工作站运行 Windows 及其常用应用软件 和金工教学软件的实现应用	尹建璋 赵 卫 周世权 (49)

第三篇 金工实习改革

金工实习教学改革与实践	陈小玲 孔令文 (51)
在金工实习中引入创新机制的思考与实践	王成文 李红侠 (55)
在金工实习中培养学生的综合能力	吴海华 牛光华 常旺宝 朱大林 (58)
金工实习的规范化探讨	胡建华 许 光 (60)

浅谈新形势下的金工实习	张桃生 李 强 (63)
浅谈金工实习与创造潜能开发	冯 俊 (65)
关于金工实习模式改革的探讨	徐自立 徐跃进 (68)
锻压金工实习改革新方案	张国材 吕恒发 (70)
深化实习改革, 铸造一代新人	安 萍 高金伏 (72)
拓宽基础, 注重创新	高金伏 安 萍 龚从江 文启俊 (74)
探索金工实习教学新模式, 适应教学改革新要求	王 平 叶晓苇 (76)
试论实习工厂的发展趋势	常旺宝 吴海华 牛光华 段 华 (80)
“金工实习报告”改革尝试	朱梅五 原大卫 郝朝斌 (84)
谈金工实习指导队伍建设	许筱波 王中锡 余庆安 (86)
寓思想品德素质教育于金工实习中	王成文 李红侠 (89)
高职教育中的金工实训教学	叶东南 陈长江 (93)
加速现代工业教学基地的建设	许 光 (95)
现代汽车维修人员素质及汽车维修专业人才培养对策	鲍卫宁 (98)
改革“金工实习”课程, 培养学生创新精神	张志远 (101)

第四篇 工程材料与机械制造工艺研究

能源材料的研究及应用	秦培煜 周世权 (103)
快速成形技术的发展与应用	郭丽华 王从军 (105)
以切削代替磨削加工镍铬冷硬铸铁	沈利霞 (108)
展望工程材料发展的新趋势	童幸生 (110)
运行参数对实际高、中速减速距离的影响	付 苓 (113)

第一篇 课程改革与建设

“工程材料及机械制造基础”系列课程改革现状与发展趋势

傅水根

教育部工程材料及机械制造基础课程指导小组

摘 要 “工程材料及机械制造基础”是理工科大学十分重要的技术基础课,是培养创新人才的重要课程之一,因此,应继续坚持教学改革的方向,大力开展师资培养、教材建设、教学手段和教学方法的改革,从而开创金工事业的新局面。

关键词 工程材料及机械制造基础,系列课程,工程实践,素质教育,师资培训,教材建设

在党的第三次全国教育工作会议和全国技术创新大会会议精神的指导下,在我国高等教育教学改革形势的鼓舞和鞭策下,全国金工同仁知难而进,顽强拼搏,使本系列课程的全面改革取得了显著的成果。作为高等工科学生知识结构的形成、综合能力和综合素质的培养的一个重要组成部分,它对我国面向 21 世纪高素质创造性人才培养目标的实现具有重要的现实意义。

1 系列课程的构成及教学改革理念的历史发展

1.1 系列课程的构成

就像世界上任何现存的事物一样,其产生与发展都很难一帆风顺,本系列课程也是如此。首先它是一个历史和现实中客观存在的事物,同时它又是一个处于发展中的事物。正是我国高等教育深入进行的这一场教育教学改革,给本系列课程带来了新的发展机遇,赋予了它新的生命,使之有机会改变其不适应社会需求的一面,从而带来了当前的健康发展与蓬勃生机。

在 20 世纪 50 年代,全国的工科院校从系列教材到教学方法基本上都是采用的前苏联专家杜比宁的教学体系。从历史唯物主义的观点看,杜比宁体系在当时是比较先进的。它使我国原有的不系统的机械实习转化为较为系统的金属工艺学课程。其中既有工程实践部分,也有技术基础理论教学部分。杜比宁的体系尤其重视工程实践,这使我国金工实习基地的建设在当时的条件下得到较快速度的发展,为我国培养理论与实践相结合的工程技术人才创造了良好的条件。从 50 年代后期到 80 年代初的二十多年中,我国金工界进行了多次改革的尝试,也取得了不少成果。但囿于当时的历史和社会条件,金工课程没有实现人们所期待的、从课程体系和内容的重大突破,因而难以适应新形势下培养人才的需要。回顾历史上金工课程的潮起潮落,我们对所有致力于金工课程教学和改革的前辈和同仁致以

作者简介: 傅水根,男,56 岁,教授,清华大学基础工业训练中心主任。

深深的敬意。没有他们在当时历史条件下的顽强拼搏,金工系列课程也就不会有今天的发展。事实上,任何先哲都不可能给我们提供完美无缺的东西,很多东西需要后人根据社会发展的需要去完善,去创造。如果没有取得进展,最好不要责怪前人禁锢了我们,而主要应反思我们自己是否缺乏创造力。尤其在学术界,对前人继承性的理性批判意味着前进,而盲目的非理性批判则很可能伴随着倒退。在 50 年代遭受批判的美国学者孟德尔·摩根的遗传学说和北京大学前校长马寅初的人口论就证明了这一点。近二十多年来,美国、德国和其他发达国家,无论在教育、科技还是经济等方面都取得了令世人瞩目的成绩。亚洲“四小龙”也正是在这期间,抓住机遇,崭露头角的。而我国的“十年动乱”,不仅使教育停顿,人才匮乏,而且失去了一个十分难得的发展机遇。“十年动乱”一过,百废待兴,党的改革开放的方针、政策给我国带来了一次无与伦比的历史机遇。然而,历史的巨大惯性,却使得当时属于上层建筑的教育改革的步伐跟不上经济基础的迅速发展。应试教育的弊端已经显露,而素质教育又必须有新的整体改革思路。经过十几年的实践与探索,本系列课程的框架已经基本形成。它包括作为工程实践教学的机械制造实习与实验,作为工程技术基础理论教学的工程材料、材料成形工艺基础和机械制造工艺基础。由于我国在设计与工艺的关系方面长期处理不当,政策不能到位,因此,我国制造业的工艺设备水平、工艺设备的使用水平、工艺管理水平、工艺教育水平和工艺创新水平大大落后于发达国家,从而严重影响着我国创新设计目标的实现,也严重影响着科研成果向产品的迅速转化。因此,从本系列课程看,有必要将专业委员会相关教材名称中较为宏观的“技术”二字改为“工艺”,以突出本课程的工艺特色,引起广大教师和学生的重视。教育部工程材料及机械制造基础课程指导小组在讨论这一问题时,取得了完全一致的意见。从深化改革和培养人才的角度看,由金工教师讲课还是由专业教师讲课并无多大关系,但是,金工教师更熟悉工程实践环节,在课堂教学中更有利于理清实践教学与技术基础理论教学之间的关系,更容易明确教学的重点和难点,从而更有利于实现课程的教学目标。

1.2 教学改革理念的历史发展

在我国,早期的校办实习车间甚至实习工厂的建立,主要是为了工程类学生在学习工程技术时有一个可供实践的地方,以提高他们的动手能力。这是中国高等工程教育的前辈对我国工程教育所做出的巨大贡献。实际上,我们今天所提倡的大工程教育和大工程背景正是沿着他们的足迹前进的。作为教育者,我们面对的是不断探索,为国家高效率地造就高质量的人才。因此,每前进一步都会留下一些有价值的东西。如果说“提高动手能力”是早期的教学理念的话,那么“学习工艺知识,提高动手能力和转变思想作风”就是建国以来直到 80 年代中期的一个较长时期内对金工教学理念的发展。在教育教学改革的新形势下,从培养 21 世纪所需要的创新人才出发,经过金工教师近两代人的努力探索,使得本系列课程的教学理念,即课程教学目标发展到“学习工艺知识,增强工程实践能力,提高综合素质,培养创新精神和创新能力”这样一个阶段。实习、实验和技术基础理论教学高度结合的课程性质有可能实现上述教学理念。而这样一种新的教学理念,正是培养新世纪的人才所迫切需要的。

2 系列课程的发展模式与内涵

2.1 实践课程的发展模式

金工实习已经由原来传统意义上热加工的铸、锻、焊和冷加工的车、铣、刨、磨和钳

的技能训练,逐步发展到以数控加工技术和特种加工技术为主要特征,机、电有机综合,并包括管理、信息和环境保护等的现代工程实践。

大多数学校改革前的基本教学模式有如下两种:

- ① 机械类学生的 4~6 周的集中实习;
- ② 非机械类学生的每周一天,共 2~3.5 周的分散实习。

改革中的基本模式除了上述两种外,增加了和正在尝试如下几种:

- ① 非机类专业学生在考期的 12 天集中实习模式(清华大学);
- ② 信息类专业学生半天为实习单元的模块自选模式(清华大学);
- ③ 与校外企业联合培养的模式(华南理工大学);
- ④ 工业工程专业的“3+1”(3 周基本实习,1 周管理实习)模式(清华大学);
- ⑤ 文学类专业学生的技术技能实习模式(四川大学、中南大学等);
- ⑥ 机械类学生“2 周基本训练+2 周项目训练”的实习模式(清华大学正在规划);
- ⑦ 本科工程训练与高职实训相结合的模式(重庆大学等)。

总之,许多学校正在积极探索以多种实践教学模式来适应教学改革新形势的需要。多年来的改革实践使我们明白了一个道理,在一定的物质基础和教学水平上,只靠“稳”是不能长久保持课程优势的,只有靠不断的发展和创新才有可能“占尽先机”。

2.2 工程实践课程的发展内涵

随着“211 工程”、世界银行贷款、“985 规划”经费的到位和地方政府拨款的增加,不少学校实践教学基地中教学基础设施的规划和建设,正在超出我们所预料的速度发展。国家有可能建成 20 个左右的现代制造工程训练中心。传统的机械加工技术训练将逐步减少,而新技术新工艺的训练内容和训练时间将逐年增加,传统的金工实习正朝着现代工程实践的方向迈进。工程实践教学的内涵将在下列几方面发生重大的变化。

① 工程实践教学的技术内涵变化

除了在较大的比重上保持传统的机械加工技能训练外,新技术和新工艺已经进入实习和实验。目前应用较多的是数控加工技术(包括数控车床、数控铣床、加工中心等),特种加工技术(包括电火花成形加工、电火花线切割加工、激光加工、电化学加工和超声波加工等),表面处理技术,快速激光原型及零件制造技术,企业管理,安全防护和环境保护等。这些都反映出我国高等教育在现代工程实践方面的良好发展前景。工程实践教学必须尽快改变只有传统技术训练的现状,否则,我们所培养学生应该具备的能力和素质将与社会需求相差甚远。

即使在传统技术训练方面,由于“211 工程”经费的投入,清华大学已经取消了刨工实习,加强了铣工和磨工的实习;削弱了热锻工的实习,正准备加强钣金工的实习。此外,由于热加工实习中的先进材料成形系统的造价非常高,因此,有可能引入模拟和仿真技术。

② 工程实践教学的素质内涵变化

在金工实习中,金工教师历来注重学生世界观和人生观的培养,因此转变学生的思想作风和工作作风,加强学生的组织纪律性是实践教学工作的重要组成部分。然而,作为国家未来的建设者,还必须注重工程实践能力的增强,综合素质的提高,创新意识和创新能力的培养以及体质和体能的加强等。为此,我们提出了工程素质的培养方案,对学生的心理素质进行研究,组织学生写创新思维报告,受到学生的欢迎。同时正在加紧研究在计算

机控制下的体质体能测试系统,以便对参加工程实践的学生开展体质体能研究。也就是说,在工程实践有限的教学时间和空间内,发掘出更丰富的素质培养的内涵,使学生有更大的收益。在某种意义上可以说,工程实践教学这个领域,蕴藏着丰富的教育学上的宝藏,需要我们去奋力挖掘、筛选和提炼。

3.3 技术基础课程的内涵变化

工程材料、材料成形工艺基础和机械制造工艺基础三门课程是金工理论教学的核心。从目前教育体制改革的情况看,有的学校已经撤销了金工教研室,但以上课程依然存在;存在金工教研室的学校,所开课程也各异。北京航空航天大学 and 山东工业大学的金工教研室所开课程远远超出金工范畴;清华大学,“工程材料”早已不由金工教研室而由材料系开课了,但多年来其清华大学车辆专业进行的,从机械制造实习、机械制造工艺基础、汽车制造工艺学、车身制造工艺学一直到生产实习的一条龙改革,以及给经济管理学院的所开工业生产概论课程,已经具有良好的声誉。

由于制造业的发展,金工系列课程的体系、内容和教学方法必须实施较大力度的改革,才能满足培养复合型、复合型和创造型人才的需要。由于领导的重视和任课教师的努力,课程改革正向预定的目标前进。工程材料已由金属材料发展到非金属材料、功能材料和复合材料等,材料成形工艺基础和机械制造工艺基础教学中,传统部分的内容已经大大减少,新技术新工艺已经增加到 30%~40%。从而基本实现了系列教材从内容到体系上的重大突破。

3 本系列课程改革中几个不可逆转的发展趋势

3.1 由各校组建小而全的工程实践教学基地逐步转向资源共享

我国的几百所高等工科院校中,原有的工程实践教学基地基本上建立在各校“自力更生”和“小而全”的基础上。由于经费不足和学生数量较少的双重原因,有不少学校实习基地的教学基础设施迄今仍处于设备明显不足和技术十分落后的状态。这种局面大大影响了工程实践教学的质量,自然也严重影响学生的学习兴趣和培养质量。事情已经很清楚,国家不可能也无必要投入巨资,帮助每所学校建立一个具有相当规模和较高水平的工程实践教学基地。我们必须充分利用正在建设中的先进工程实践教学基地来实现教学质量上的大跨越。

北京市教委在北京市高校积极推行的“定点实习基地”,就是朝着“资源共享”的目标前进的,已由 1996 年的 5 个发展到 2000 年的 10 个。在这几年的运行中,已经取得了显著的成绩。不但提高了相关学校的工程实践教学质量,而且加强了校际的横向联系,促进了合作与交流,甚至是跨地区的合作与交流。北方交通大学大量接纳周边的北京轻工业学院和北京商学院等院校的学生。清华大学充分利用基地的优越条件,先后接纳北京林业大学、中国矿业大学、北京防化工程学院、海淀走读大学和澳门大学等校的学生实习和实验。事实上,目前我国许多实践教学基础设施好的大学都在程度不同地进行这项工作。从目前的发展态势看,有些规模小,设备差,师资力量不够雄厚的学校的工程实践教学,一方面要继续努力,创造更好的实践教学条件,另一方面也有可能逐步转移到工程实践教学条件好的学校。

3.2 由单一的技术技能训练转向技术与素质的综合训练

对本科学生工程实践的重点在很长的时间内停留在技术和技能训练上,这些无疑是

重要的。然而，本科毕业生的主体最终不是成为操作机床的工人，而是通过工程训练去熟悉和了解工程，熟悉和了解生产过程，熟悉和了解工程而成为生产的主体——管理者、工程技术人员和工人。这是因为经过长期实践，人们深深地认识到：智力和技术并不是解决工程问题的唯一决定性因素，在很多情况下，非智力因素甚至显得更为重要。因此较单一的技术和技能训练不能实现大学的培养目标，而需要转向技术、技能和素质培养相结合的综合工程训练。尽管在金工范畴内的工程训练只是学生在大学阶段所参与的工程训练的一个重要部分，然而也必须尽力为实现学校的整体培养目标而努力。

正在发展中的综合训练体现在哪里呢？它包括：

- ① 基本的技术技能训练；
- ② 先进的技术技能训练；
- ③ 综合素质训练，包括思想品德、科学作风、工程素质、心理素质及体质体能的训练；
- ④ 创新精神和创新能力的训练。

所有这些，都要通过具体的教学活动来实现。

3.3 由单机的技能训练转向综合、系统与创新训练相结合

我国高校单机的技术技能训练已经经历了很长的阶段，而今天的制造业已经发展到除了大幅度采用数控技术外，集物流和信息流为一体的生产系统和网络系统也早已进入实用阶段。近年国家对教育的大力投入，使得工程培训有可能实现这一转化，主要是引进生产小系统或自行研制生产、实习或实验小系统。如清华大学机械制造与管理工程教学实验中心从英国引进的微型集成制造系统 CIMS，华南理工大学自行研制的数控车床实习系统，华中科技大学自行研制的数控车床和数控铣床训练系统等。目前清华大学金工实验室在网络条件下的数控电火花线切割二维创新设计与制作深受学生欢迎。所有这些表明，我国的工程实践教学已经开始步入一个崭新的阶段，即由原来的单机训练逐步走向系统、综合甚至网络条件下的创新训练。

3.4 由传统的技术技能训练转向新技术和新工艺训练

在金工实习中，传统式的技术和技能训练持续了几十年。直到 20 世纪 80 年代中期，工程训练基地才开始出现少量的数控设备。北京航空航天大学、哈尔滨工业大学和清华大学比较早就引进了数控技术和特种加工技术。而当时东南大学的工业培训中心，在数控技术设备（改装 20 台）和表面处理技术设备的规模方面在全国处于领先地位。在金工实习逐步向现代工程实践教学发展的今天，新技术和新工艺的引入已经成为比较普遍的现象。在江苏省教委的重视下和江苏省金工研究会的集体努力下，2000 年 5 月在东南大学工程培训中心成功地举办了数控加工的技术比赛，并进行了研讨。全省有 30 余所院校踊跃报名参赛和现场观摩，共吸引了 200 多名代表参加会议（其中有参赛人员 80 余名）。这次盛会，表明了大家对学习新技术新工艺的重视，也必将为推进全国先进技术的培训产生广泛而深远的影响。

3.5 教学方法和考试方法的不断探索和发展

① 教学方法改革

由于学时大大减少，教学新内容大大增加，因此对教师来说，也面临着一次重要的考验，任课教师既不能因为内容增加而增加学时，也不能将教学内容简单地变为“压缩饼干”，

必须探讨“讲思路、讲方法和讲要点”的课堂教学方法,在有限的学时内,增加学生的参与机会,加强双向交流,拓宽学生的思维空间,提高学生思考问题的综合性。与此同时,讲清教材中的重点、难点和基本点。这应该是贯彻素质教育的重要方面。要设法将课堂教学中教师的“一言堂”,转变为教师与学生共同思考与讨论问题的“多言堂”和“群言堂”。

教学方法的改革离不开教育技术和教学手段的改革。近年来幻灯、电教片、闭路电视、多媒体课件,网络教学和远程教学等现代教育技术的发展为教师的教育教学改革提供了广阔的天地。利用良好的客观条件和发挥教师的主观努力,就有可能将长期所倡导而没有实现的“启发式”教学变为现实。

② 考试方法的改革

应试教育的核心是学生必须应付各种考试,以便升学和就业。要将应试教育转变为素质教育,必须在考试改革上下大功夫。考试本身并非一无是处,素质教育也应该有考试,关键在于考什么和怎样考。

目前教师正在进行着各种考试的改革与尝试。由闭卷考试转向开卷考试,由卷面考试转向计算机考试,由知识性考试转向综合性的知识运用性考试,由笔试转向口试等等。所有这些努力,其目的不是让学生死记硬背,而是学会应用知识,掌握获取知识的能力,懂得知识的创造过程。正因为这样,对金工教师就不是只有专业知识方面的要求,而是有工程实践能力、创造能力方面的更高要求。

3.6 金工教师从只是从事教学转向与教研和科研相结合的发展趋势

从高等工科教育的发展趋势看,讲课将可能是基础课和技术基础课教师的最重要工作,而不是唯一的工作。另一项非常重要的工作将是教育教学研究和科学研究。这是教师实现知识更新和不断“充电”的重要途径。如果一个教师只能照本宣科进行课堂教学,他很可能失去教学岗位,而要实现这种转变有两种途径:一种是与专业研究结合,参加专业教研室的课题研究;另一种是自力更生,积极探索教学研究与科研的路子。前一种路子好走些,但需要管理机制的转换,更需要领导对教学的重视。后一种方式则困难些,但仍然有一支金工教师队伍,对课程的质量有所保证。目前两种方式都存在,但后者更多些。尽管困难很多,但我们必须努力,必须拼命向前,因为无论从教师自身的成长,还是从课程的深化改革,都需要将教学与教学研究以及科研紧密结合起来。

4 工程实践教学基地建设值得重视的几个问题

不少学校都在工程实践教学基地的规划、建设与发展工作的水平上,存在着互相比,存在着是否领先、一流和先进的问题。据本人理解,在几百所工科院校中,国内同行中前1~3名,就是领先;前10名以内,就是一流;前30名左右,就是先进。因此,领先确实不易。古人说,取法乎上,仅得其中;取法乎中,不免为下。瞄准领先水平是有上进心的表现。只有瞄准领先水平,才有我国工程实践教学基地建设总体的高水平。基地建设领先的最终目的是实现工程实践教学质量的领先。而要做到这一点,就相应要做到以下方面的领先。

4.1 教学改革方案领先

教学改革方案领先,指的是要依据学校的总体教育目标和局部的课程教学目标,跳出原有金工实习的圈子,从培养21世纪具有工程实践能力、综合素质、创新精神和创新能力的方向去规划,使基地建设朝着现代工程实践教学的目标前进。先进的教学改革方案是

全部工作的基础，一定要引起足够的重视。

4.2 教学基础设施领先

教学基础设施领先，指的是教学基础设施的先进性和前瞻性应该体现出来，如各种先进设备，各种先进的教学系统和用于实践教学的基本建设等。在这方面，只要有相应的经费投入，做起来相对比较容易一些。需要指出的是，仅靠物质条件并不一定能最快地产生最好的教学成果和科研成果。我们知道，本世纪最伟大的科学发现 DNA 基因双螺旋结构就是出现在遭受战争重创的英国考文迪什实验室。这个实验室在战后开创了分子生物学和射电天文学两个崭新领域，取得了震惊世界的科研成果。

4.3 教学软件领先

教学软件领先，指的是实践教学的教学大纲、教材、实习和实验的教学指导书不但要一应俱全，而且要先进，同时有力量进行周期性的更新。如果这方面的力量不够，也可以借他山之石。

4.4 教学管理领先

教学管理领先，指的是抓好管理，建立和健全各项管理制度并认真实施。如各种岗位职责，设备管理规章制度，安全制度，防火制度等必须到位。如果条件许可，应该建立相应网页和计算机管理系统，这样容易保证管理信息跟上事物发展的动态变化。

4.5 教学环境领先

教学环境领先，指的是育人环境。学校是教育人的场所，因此实践教学基地的育人环境建设也很重要。环境对人的成长起着潜移默化的作用，因此当整体条件改善时，要特别重视育人环境建设和管理。否则，将会与良好的整体环境出现明显的不协调。

4.6 教学队伍领先

教学队伍领先，指的是师资、实验技术人员和教学指导人员的队伍建设。首先是各方面都要有好的带头人和一批工作骨干。事情是人做的，业绩是人创造的。世间的万事万物中，人是最可宝贵的。而在人群中，“高人”是最可宝贵的。所谓“高人”，指的是具有远见卓识的智慧型人物，即具有高思维的人。高科技可以在一个阶段成为某公司或某企业制胜的法宝，但要做到常盛不衰，更深层的竞争最终体现在人才方面，即体现在高思维方面。“科技以人为本”以及“人要德才兼备”主要就体现这一层意思。有一支具有敬业奉献精神、实验技术人员和教学辅导队伍，就能开拓进取，充分发挥基地的综合潜力和优势，创造出辉煌的业绩。智慧赋予高人，高人拥有高思维，高思维创造高效益。智慧不是天生的，它比聪明更高一个层次，它要靠敏锐观察、勤奋思考、勇于实践和及时总结规律，螺旋式地提升。青年教师特别要重视这一点。

4.7 可持续发展领先

实践教学基地的教学基础设施愈先进，其后续的运行费用将愈高。因此，在基地建设过程中，必须考虑基地建成后，有一定的经费来维持基地的继续运行和发展。因此，对基地的造血功能，或者说自我发展功能应该认真考虑。如果有意识地将基地发展为教学、科研和生产三结合的基地，这个问题就有可能迎刃而解。

4.8 教学质量领先

国内领先，最后要落实到实践教学质量上。而教学质量的优劣，应该参照共同的教学质量评估体系。这一体系应该是合理、公正和严谨的。以上前几个方面的领先，都是围绕

教学质量领先做文章。

5 中心建设中亟待解决的若干政策性问题

工程训练教学示范中心的建设工作量巨大，政策性很强。其中有些问题，多年来一直干扰着、影响着和制约着中心建设的健康发展，必须引起领导足够的重视并希望尽快解决。

5.1 工程训练中心与校办实习工厂的关系问题

这个问题实际涉及中心实践教学质量的保证和建立可持续发展的机制问题。目前大体存在下列三种解决办法。

一是彻底解散原有的校办实习工厂，建立一个崭新的工程实践教学中心。由于工程训练需要教学产品，需要基于一定规模生产的大工程背景，因此要有一支队伍来研究、开发教学产品。这样才有利于保证工程训练的教学质量。即使解散校办工厂，中心也需要新建设一个类似的部门来提供教学产品和实现造血功能，以求今后的持续发展。因此，与其解散工厂，不如精化工厂，强化工厂的教学服务功能，使其在教学产品和经济创收上更好地为实践教学服务。二是将校办实习工厂与工程实践教学彻底分开。这种方法，工厂眼前似乎摆脱了实践教学对其发展的制约，表面看起来对工厂的长远发展有利。但从实际运行看，大多数分开后的工厂都没有最后摆脱失败的命运。这是因为校办工厂基本属于国营企业的经营管理模式，一旦摆脱了实践教学，在学校内则无法立足，到社会上竞争力又不强，其结局可想而知。与此同时，由于实践教学中心缺乏校办工厂作为教学产品的支撑基础，导致工程实践教学几乎全部是假刀假枪，这对培养学生的综合素质十分不利。三是采用“厂室合一”和“优势互补”的方式。清华大学为这种模式探索了许多年，认为这是一种比较合理的解决办法。工程实践教学为校办工厂立足于校内创造了条件，而实习工厂一方面为工程实践源源不断提供教学产品，另一方面，产品营销创造的利润又可以弥补实践教学经费的部分不足。

5.2 实践教学指导人员的职称和待遇问题

工程实践的教学指导人员承担着第一线的教书育人任务。他们面向学生，服务于高等教育的人才培养。因此他们理所当然应该是教学人员，或者说是教学辅助人员。但由于历史和文化层次上的原因，他们的职称归属和待遇问题一直没有得到很好的解决。历史原因是在我国的高等教育中，考虑了教师，实验技术人员和工程技术人员的职称归属和待遇问题，但没有很好考虑实践教学中的教学指导人员这一层次的职称归属和待遇问题。迄今为止，他们的职称、他们的奖金或岗位津贴在大多数学校都没有得到很好的解决。另外，由于历史上的原因，相当一部分教学指导人员的文化层次较低，有的甚至不到初中水平，因此难以给他们冠以合适的职称。但情况在发展，由于高校扩招和高等职业技术教育的发展，在不久的将来，中心有条件聘任他们来担任实践教学指导人员。具有这种文化层次，国家政策上应该将他们确认为实验技术人员，享受与实验技术人员同等的待遇。目前，天津大学和中南工业大学已经采用这种做法（天津大学在一线指导工程实践的教学人员中，大专以上学历的占87%），但还不具有普遍性。因为只有政策到位，这些具有大专或高职文化层次的实践教学指导人员的职称和待遇问题才有可能落实，他们的工作积极性才能较为普遍地调动起来。目前清华大学基础工业训练中心具有高职学历的新聘任人员只能按企业编制进入清华，这就意味着加重中心的经济负担，而且日后将难负重荷。从理论上说，这些在一线指导工程实践教学的高职以上的人员在政策上

应该进入国家的事业编制。因此希望教育部会同劳动人事部,认真考虑这一存在已久又必须尽快解决的问题,这是中心建设中的一个带有普遍性和基础性的问题。

5.3 工程中心的定位和管理体制问题

目前,工程训练中心在各高校中所处地位差别很大。希望教育部对工程训练中心的建制有一个统一的意见。它不是原有的金工实习的翻版,而是全面推行素质教育的产物,是我国教育教学改革中一项具有中国高等工程教育特色的创造性成果。从长远看,在一些综合性的理工科大学中,它应该是一个服务于全校各专业的校级工程训练基地。任何专业的学生,都有必要进入工程训练中心接受训练。

5.4 工程训练中理工与文科等学科间的跨学科培养问题

正像文科和理科在高中阶段不应该分科一样,工程训练也不应该排斥工程以外的其他专业学生。这是因为在当今世界,高技术不但进入了不同的工作领域,而且以很快的速度闯进了人们的日常生活。文科大学生参加工程实践,不但可以提高他们日后的应变能力和工作质量,而且可以提高他们的生活质量。从长远看,我们希望有这样一天,所有的中国大学生,不管来自哪个专业领域,都有机会程度不同地参加工程实践,来拓宽自己的学识,增长自己的才干,发展自己的胆略。

6 认识先进制造技术因人为因素带来的几个误区

6.1 对数字化设计与制造认识上的误区

数字化设计与制造是现代制造技术领域上的一项重大突破,它的优越性在美国波音777飞机的设计和制造中已充分体现出来。这一新型机种在客户没有见到图纸和样机的情况下就实现了订货。这一先进技术引起了部分人的误解,以为在数字化设计与制造的情况下,工艺技术就显得不那么重要了。事实上,数字化设计依然必须借助于先进的工艺技术。试问,如果没有经历长期研究所形成的可靠和先进的工艺技术,数字化设计和制造所赖以存在的数据库和专家系统何以建成?西方发达国家的工艺技术本来就比我们高明许多,如果我们继续不重视相关政策的制定与落实,不重视高层次工艺技术人才的培养,不重视基础性的工艺实验研究,不重视工艺技术的发展与创新,我们发展的速度必将受到制约。

6.2 对仿真技术认识上的误区

仿真技术也是制造业中一项新兴的和有广阔应用前途的技术,它可以在真实的制造过程实施之前,依靠计算机的技术优势,在建立起数学模型的基础上,优化设计结构、优化工艺参数,发现潜在问题,实施模拟加工。由此可以缩短制造周期,降低加工成本,从而赢得市场。我国的模具制造之所以远远赶不上发达国家,关键在于工艺技术和工艺参数不过关,而不是仿真技术本身有问题。发达国家所建立的工艺数据库系统,既先进又符合生产实际,因此,它们的仿真技术就派上了大用场,可以一次实现精密模具制造。而我们在很多情况下,虽然进行了模拟或仿真,但依然躲不过制作试件或样件的阶段。“时间就是机遇,时间就是金钱,时间就是市场”在模具制造业中体现得尤其充分。究其原因,同样是因为我国的基础工业水平低,缺乏系统、深入和全面的基础性工艺实验,因而难以建立起高水平的工艺数据库和专家系统。

6.3 对功能部件认识上的误区

功能部件的实现,是产品标准化、通用化和系列化的产物,是当今实现创新设计的

国际化倾向,在促进产品的更新换代中起着非常重要的作用。但这并不意味着创新设计和创新产品的实施,只靠从市场采购来的各种功能产品的有机组合。事实上,功能部件确实有利于实现创新,但真正创新的思想,真正创新的关键,真正创新的技术诀窍是不可能从市场上买到的。此外,功能部件本身也处于永恒的发展和创新中。还有,是不是有钱就能买到我们所需要的一切呢?历史和现实沉重地告诉我们,我们有时不得不面对一次又一次外部所施加的技术上的封锁。因此,中华民族必须自强不息,才能自立于世界民族之林。虽然我们已比较强大,但我们毕竟还不是发达国家。即使将来无论科学技术还是经济实力都已经达到发达国家的水平,我们对世界的认识永远不会停止在现有的水平上,这就需要创新设计与创新工艺比翼齐飞。

6.4 对常规技术和常规产品认识上的误区

由于信息网络技术的迅速发展和各类交通运输的高度发达,整个世界变得愈来愈小,“地球村”的概念已经不再是神话。高新技术在国民经济的各个领域扮演着愈来愈重要的角色。因此,常规技术和常规产品开始在某些人的心目中开始成为遗忘的角落。事实上,一方面高新技术是在常规技术的基础上产生和发展起来的;而另一方面,常规技术和常规产品在当今世界仍然存在广阔的市场。问题的关键是必须搞好常规技术和现代高新技术二者的结合。我们可以看到在世界市场上一直独领风骚的常规产品:瑞士的军刀与美国的兰吉列剃须刀。这两项世界级的顶尖产品,从外观和功能上都属于常规产品,但它们的外观和功能设计、材料选用、工艺流程、质量检测,都是常规技术和现代工艺技术的完美结合,是基于产品制造“精益求精”理念的产物。因此,常规技术领域在我国仍然大有潜力可挖。如果能够处理好常规技术与先进制造技术的关系,扬长避短,就有可能发挥出我国人力资源的优势。

仅仅拥有先进技术是否就可以保证市场常盛不衰呢?最近宣告破产的韩国大宇公司就从反面给我们提供了例证。大宇公司仅拥有1.7万员工,而每年可生产出93万辆汽车。设备不能说不先进,生产率不能说不高。但为什么导致破产呢?关键并不在于技术水平,而在于最高管理层不顾市场的实际情况,盲目大量集资所造成的决策失误。因此,领导层的思维能力和决策能力起了最主要的作用。

技术本身不存在认识上的问题,但人们如何看待发展中的高新技术,就会常常将主观意愿强加到现实中去,并对未来发展产生各种影响。正确认识常规技术和先进技术的关系,在我国现阶段的发展进程中尤为重要。

参 考 文 献

- 1 周光召.现代科学技术发展给我们带来的启迪.北京晚报,2000-5-25(11)
- 2 傅水根.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.金工课指组长沙会议,1999年10月
- 3 傅水根.创建有中国高等教育特色的工程实践教学体系.华东高校金工实习研究会第五届学术年会,1999年11月
- 4 傅水根.要注重对学生进行工程素质的培养.金工研究,1998(3):8~10

坚持教学改革，开创湖北金工事业的新篇章

——湖北省金工研究会工作总结

徐鸿本

华中科技大学

摘 要 湖北省金工研究会是在省教育厅的领导下工作的，多年来为湖北省金工教学改革做了很多有益的工作。当前，应该认真总结经验，继续坚持教学改革的方向，大力开展有利于师资培养、教材建设、教学手段和教学方法的改革等方面的学会活动，开创湖北金工事业的新篇章。

关键词 金工研究会，教学改革，师资培训，教材建设

1 历史回顾

1.1 学会的创立

1982年，以邓文英教授为代表的湖北高校金工同仁，为了促进工科实践性教学改革和课程建设，在湖北省教育厅高教处的批示下，创立了湖北省高等学校金属工艺学教学研究会，为湖北金工事业的发展和在全国的地位奠定了坚实的基础。这是金工前辈不懈努力和省教育厅高教处领导重视的结果。在此，向为学会创立付出辛勤工作的老一辈金工同仁表示衷心的感谢。

1.2 学会的历程

第一届理事会在理事长邓文英教授的领导下，进行一系列卓有成效的工作，不仅推动了湖北金工课程的建设，还推动了“中南地区金工研究会”的建立，《中南金工研究》期刊的创办，使湖北成为中南地区的学术中心。

1988年进行理事会的换届，不久邓文英理事长病重辞世。但在新理事会同仁的共同努力下，学会组织了全省金工实习与课程教学评估，进行教材建设和课程建设等，取得了明显的成绩，如：全省金工课程出现了几个省级或校级优秀课程；邓文英主编的《金属工艺学》获全国优秀教材奖；在省教育厅高教处的领导下成功地对专科学校进行了实践性教学环节的评估；组织编写了《金工实习报告》、《五金手册》等；1991年理事会支持召开了“第三届现代工业培训”国际会议，并出版了英文版的会议论文集，努力地推动了我省在金工教学方面的国际交流；此外还协助部分院校进行了本科教学优秀评价，大大加快了湖北金工教学改革步伐。

1.3 经验和教训

总结学会的历史，感到学会工作首先需要省教育厅高教处的领导和支持，此外，还需要各理事单位的支持、帮助和各位理事的热心工作和奉献精神。前几年，由于体制等方面

作者简介：徐鸿本，男，65岁，教授，华中科技大学，兼山东菏泽蒋震高等工业学校副校长。