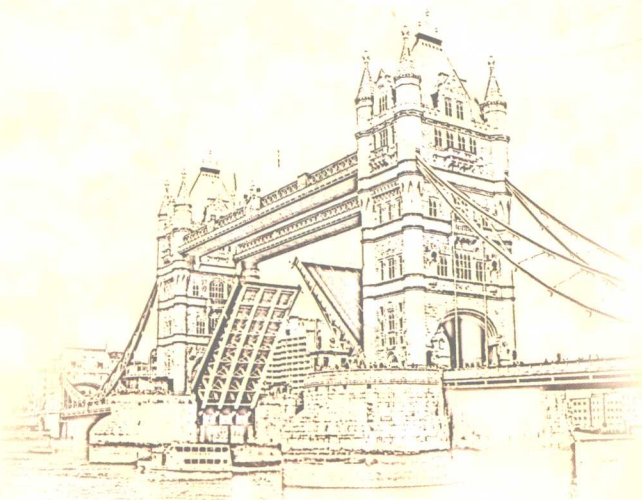


工程教育： 改革与发展

GONGCHENG JIAOYU GAIGE YU FAZHAN

■ 雷 庆 主编



北京航空航天大学出版社

工程教育：改革与发展

雷 庆 主编

G64-21

8083

L083

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书收集了北京航空航天大学高等教育研究所过去十多年间在工程教育领域发表的具有代表性的论文,共计 53 篇。全书分为 6 个专题,分别是:适应经济社会发展的工程教育改革、工程教育专业建设和人才培养目标、工程教育课程改革、产学合作教育与工程教育的实践环节、工程硕士培养和继续工程教育、工科大学生学习指导和工程伦理教育。这些专题是我国工程教育界长期关注的问题,有些研究虽然时间较早,但仍有其现实意义。同时,从书中也可看出我国工程教育研究的发展历程。

本书可供工程教育研究人员、管理人员和工程专业教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程教育:改革与发展/雷庆主编. —北京:北京航空航天大学出版社,2010. 1

ISBN 978-7-81124-603-2

I. 工… II. 雷… III. 高等教育—工科(教育)—文集
IV. G64-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 030852 号

工程教育:改革与发展

雷 庆 主 编

责任编辑 宋淑娟

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100191) 发行部电话:010-82317024

传真:010-82328026

www.buaapress.com.cn E-mail:bhpress@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:700×960 1/16 印张:27 字数:455 千字

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷 印数:1 000 册

ISBN 978-7-81124-603-2 定价:70.00 元

本书获得

北京市与中央在京高校共建项目资助

前 言

北京航空航天大学高等教育研究所(以下简称“北航高教所”)成立于1982年10月,当时为挂靠教务处的高等教育研究室,1986年成为独立设置的研究所。作为在以理工科为主的大学中设立的高等教育研究机构,北航高教所成立伊始,就十分注重依托本校的工科优势,高度关注工程教育,着力打造自身的特色。北航高教所初创时期的教师基本来自工程学科,他们在长期工程和工程教育实践中积累了十分丰富的经验,熟悉工程设计思想和方法,善于从细节入手,解决各类影响因素多、关系复杂的问题。以后,随着拥有教育学博士学位的年轻学者陆续加入,北航高教所的研究范围有所扩大,涉及高等教育政策和发展战略、高等教育评估与质量保障及高等教育基本理论等多个方面,但在工程教育领域的研究一直没有中断。今天,“研究工程教育,用工程方法研究教育”已成为北航高教所的鲜明特色。

过去20年间,北航高教所的研究人员发表了大量关于工程教育的论文,其中有些论文获得了中国高等教育学会、全国高等工程教育研究会、中国航空教育学会、北京市高等教育学会等颁发的成果奖,在同行中产生了较大影响。北航的部分校领导、教师、管理干部也十分重视并积极参与工程教育研究和改革实践,将他们的思考以及从中获得的经验写成文章发表出来。我们从上述论文中精选了53篇汇集成册,以总结北航高教所长期以来在工程教育方面开展的研究,同时也从一个小小的侧面反映我国工程教育改革实践的历程。

这本论文集分为6个专题,从中可以看出,北航高教所研究的工程教育问题非常广泛,而且大都是我国工程教育改革发展中的热点。本书中有关“适应经济社会发展的工程教育改革”专

题的论文最多。这些论文从宏观到微观,从眼前到长远,从国外的经验到我国的实际,对我国工程教育改革的发展进行了全方位的论述。专业建设是工程教育的基础性工作,人才培养目标是实施工程教育的最主要依据,课程建设则是工程教育的核心,而产学合作教育和工程实践最能体现工程教育的特殊性,本书中有近一半的论文探讨这些问题。工程硕士是培养高层次应用型工程人才的一种研究生教育模式,本书中有多篇论文对这方面的问题展开讨论。此外,本书还涉及继续工程教育、工科大学生学习指导、工程伦理教育等问题。

本书中的有些文章虽然是几年前甚至十几年前发表的,但它们研究的问题至今仍受到关注,并且还没有很好解决。这说明,解决我国工程教育面临的一些问题还是需要时间的。书中论文多数是由教育研究人员撰写的,这与西方发达国家工程教育研究的主力是工科教师有很大不同;另外,我们有目的、有计划、长期持续开展工程教育试验还不多。这些都是我国工程教育研究的现状。

总结过去的成果和经验,是为了今后更快、更好地发展。令人高兴的是,随着经济发展越来越依靠科学技术,中央作出建设创新型国家的战略部署,加快工程教育改革、培养创新型工程科技人才已经被提上议事日程。我们期盼着新一轮工程教育研究和改革实践高潮早日到来。

编 者

2009年10月

目 录

第一篇 适应经济社会发展的工程教育改革

面向 21 世纪,深化高等工程教育改革	沈士团(3)
继续推进高等工程教育改革与发展对策研究	
..... 张彦通 王孙禺 雷 庆(8)	
适应国家创新体系要求,加快高等工程教育改革	
..... 张志英 张彦通(19)	
试论中国产业结构调整与升级中的高等工程教育	张海英(26)
未来时代人的精神道德价值与高等工程教育的责任	
..... 冯厚植 徐枋巍 刁正邦(35)	
面向工程实践,正确认识高等工程人才的素质培养	
..... 张彦通 李纪安(40)	
立足岗位,突出能力,构筑高层次工程技术人才培养新体系	
..... 张彦通(47)	
关于工程技术型人才培养体系的探讨	张锦绣(56)
发挥特色,合理定位	沈士团(62)
工程教育改革要有紧迫感	雷 庆(66)
适应科学综合化发展的国外高等工程教育改革	赵婷婷(69)
中美 K-12 工程教育及其与高等工程教育衔接的比较研究	
..... 许 茵 雷 庆(79)	

第二篇 工程教育专业建设和人才培养目标

科学技术发展与面向产品对象的工科学科建设	徐枋巍(89)
我国航空高等工程教育专业设置的历史变迁	张祖善(96)

建立工程专业教学新体系	李哲浩(104)
从教育计划的变化看建国后十七年“航空工程”的教育改革	曹传钧(111)
关于专业教学计划制订中的几个认识问题	徐冰清 冯厚植(116)
高等工程教育教学计划设计依据和原则的探讨	徐冰清 徐松巍 冯厚植(121)
高等工程教育专业培养目标分析	雷 庆 赵 因(128)
基于内容分析法的美国高等工程教育专业培养目标研究	赵婷婷 赵 因(145)
浅析社会对工程技术专业人才需求的多样化与高等学校 工科专业人才培养目标的定位	沈颂华(160)
高等院校工业工程专业本科培养计划国内外比较研究	贾国柱(166)

第三篇 工程教育课程改革

高等工业学校本科课程的分类和建设	雷 庆(177)
我国工程本科课程改革刍议	郭冬生(182)
课程综合化:中国高等工程教育改革亟待解决的问题	赵婷婷 雷 庆(190)
基于大工程观的美国高等工程教育课程设置特点分析—— 麻省理工学院与斯坦福大学工学院的比较研究	赵婷婷 买楠楠(199)
MIT 航空航天系的课程改革	雷 庆(213)
“BUS”模式:计算机文化基础课的改革与实践	张彦通 刘旭东 刘君山(220)
以设计为主线、三维为核心的工程图学教学改革——现代 工程设计图形学(MEDG)教学研究与实践	杨 光 刘静华 宋子玉 马金盛 王运巧(226)

第四篇 产学合作教育与工程教育的实践环节

关于合作教育	管庆智 张 炼 雷 庆(237)
--------------	------------------

开展产学合作教育是深入高等教育教学改革的重要内容	刁正邦(243)
试论中国合作教育的实质、形式和条件	陈孝戴 雷 庆 张继堂(248)
关于教学、科研、生产相结合的理论、机制、途径和形式的思考	陈孝戴 孙 炜(254)
应当注意区分认识性实习和生产性实习	雷 庆(258)
工程实践项目:回归工程之本义	甘俊英 赵婷婷(262)
递进式工程实践教学体系的创建与实践	李运华 范 悦 沈颂华(272)
工程实践教学课程的创立与实践	范 悦 李喜桥 张兴华 张 欣 郝继峰(280)

第五篇 工程硕士培养和继续工程教育

关于我国工程硕士培养现状的调查报告	张海英 韩晓燕 郑晓齐 雷 庆(287)
我国工程硕士专业学位教育发展若干问题分析	张海英 汪 航(298)
从教育社会学的视角看工程硕士教育	张海英(307)
工程硕士培养中有关问题的探讨	魏 晖 陈宗基 燕 丽 王玉章(318)
美国工程硕士教育模式观略	张海英 张锦绣(325)
工程硕士与工学博士、硕士统筹培养的探索与研究	梅中义 范玉青 燕 丽(332)
航空工程领域工程硕士培养的探索与实践	孙 华 韩振兴 王 强(339)
中国建筑企业的继续工程教育	张海英 黄璐璐(349)
工程硕士的招生管理	周 援(356)
校企合作推进继续工程教育	曹 炎 张振刚 黄 正(362)

第六篇 工科大学生学习指导和工程伦理教育

珀瑞的智力发展模型与现代工程教育	郑晓齐(369)
关于理工科大学生学习方法的调查研究	
..... “理工科大学生思维能力培养的试验研究”课题组(376)	
关于理工科大学新生基础学习现状的调查研究	
..... 杜智敏 郑晓齐(386)	
在学习中创造,在创造中学习——谈学习指导课中的创造教育	
..... 杜智敏 郑晓齐(400)	
学习指导课的教学改革与研究	杜智敏(403)
略论工程伦理及工程类大学生的道德教育	郭冬生(416)

第一篇

适应经济社会发展的 工程教育改革

面向 21 世纪,深化高等工程教育改革^①

沈士团^②

步入 21 世纪,中国将实现小平同志提出的实现四个现代化的第二个目标——小康。李岚清副总理指出,我们的高等教育应服从面向 21 世纪这个大局,要为当前的形势服务。我们培养跨世纪人才,跨世纪面临什么样的形势,一定要心中有数。因此,在考虑我们的工作时应具有预见性。

一、时代和环境

21 世纪将是充满竞争和挑战的时代。概括起来有以下几个特征。

(一) 面临一场新的技术革命

首先,21 世纪将是信息的世纪。信息技术将以微电子技术、计算机技术与卫星和光缆为载体的综合数字网络为核心飞速发展,它将给生产过程、流通过程、生活方式和国家安全等带来革命性的变化。

第二,21 世纪将是生命科技的世纪。分子和细胞发育生物学、神经生物学和脑科学、人类基因组和基因组等方面的进展、突破和成功将引起农业新的绿色革命,人类疾病如癌症等将得到控制和防治,人的衰老过程得到延缓,对认知奥秘将有新的认识。这一系列成就又将带来教育科学的革命,而且也将引起新的信息技术的变革。

第三,21 世纪将是新材料和新挂靠技术的时代。直觉性能的结构材料和功能材料将层出不穷;对环境友善的材料及工艺将得到开发利用;纳米科技将带来材料和微细加工的新革命;制造技术将从传统的厂房走向整个社会,以集信息、工艺、管理于一体,计算机集成为特征的虚拟工厂将

① 本文原载于《高等工程教育研究》1998 年第 4 期。

② 沈士团时任北京航空航天大学校长、教授、博士生导师。

遍及世界,制造业将进入柔性、智能、敏捷、精益制造的时代。

第四,21 世纪也应该是人、环境、社会协调的世纪。人类将更加重视自身生存环境,保护动植物生态和多样性,重视资料合理利用和可再生,追求可持续发展道路,创造文明健康的生活,而以碳原子为基础的能源将被太阳能、风能、氢能、生物质能等可再生能源所代替。

第五,21 世纪也将是人类继续向空间、海洋和地球深部拓展开发的世纪。人类将获取新知识,寻求和利用新资源以及新的生存空间。从高等教育发展的历史来看,技术进步也必将引起高等教学的变革。

(二) 国际资本和资金的规模扩大,流动速度加快

经济全球一体化和金融国际化极大地影响着各国经济。跨国公司将成为全球经济资源配置的重要力量。高等教育要面向世界,适应经济全球一体化的形势,这也要求我们必须积极进行教育改革。

(三) 21 世纪的中国

21 世纪的中国,社会主义民主和法制将更加完善,经济实力居世界前列,科学技术水平接近或达到国际水平,中华民族、中华文化将在世界上再现异彩。但随着经济的持续增长,结构调整步伐的加快,就业、资源和环保将成为突出问题。人口将达到 16 亿,人均资源居世界后位,生态环境和田土资源亟待科学规划利用。中国只能走一条资源节约、精益生产、健康文明消费、分配公平、民主法制、适合国情的中国特色发展道路,实施“科教兴国”和“可持续发展”战略,建设有中国特色的社会主义。

二、高等教育的展望及其使命

和平和发展将是 21 世纪两大主题。一方面,科技日新月异,经济发展全球化,信息社会的到来,将对高等教育产生深刻的影响。另一方面,人类(特别是我国)面临生态环境恶化、资源短缺、人口膨胀、就业压力、贫富两极分化等一系列问题,有赖于高等教育为解决这些问题做出贡献。所以,我们应当展望未来,明确自己的使命。

随着社会的知识化和信息化,知识和信息将成为社会发展和进步的源泉,高等教育由于具有传播知识、创造知识和信息的职能,因此将对社会发展和提高人的素质担负重要责任,将成为社会发展和进步的首要推

动力。教育将更加受到政府和社会的重视。

高等学校与社会的关系将愈来愈密切。学校面向社会办学,社会也将积极参与办学,教育、科研、生产将更加紧密结合,产学研一体化的进程将不断加快。

高等教育将更加重视教育质量和人才素质的提高。随着社会生产力的发展,质量将取代数量成为价值取向的决定因素。高等教育应更加注重素质教育,重视创新能力的培养,注意个性发展,以提高人才的全面综合素质。

高等教育在时间和空间上将得到极大扩展。它将改变单纯的职业前教育的观念,反之,是将教育贯穿于人的终生,即实行终身教育。随着信息时代的到来,全球空间变小,远程教育和虚拟大学得到发展,高等教育的空间将大大扩展。校际交流与合作、国际交流与合作日益增加,高等教育将呈现国际化的趋势。

江总书记在北大百年校庆庆典上的讲话,结合中国国情对大学面向未来和改革发展提出了明确的要求:“我们的大学应该成为科教兴国的强大生力军。教育应与经济社会发展紧密结合,为现代化建设提供各类人才支持和知识贡献。这是面向二十一世纪教育改革和发展的方向。”“要继续解放思想,深化改革,面向现代化、面向世界、面向未来。在教育 and 科研战线上努力开创人才培养、知识创新的生机勃勃的新局面。”

江总书记还对具有世界先进水平的一流大学的职能提出了明确要求,他指出,这样的大学应该是:① 培养和造就高素质创造性人才的摇篮。② 认识未知世界、探求客观真理、为人类解决所面临的重大课题提供科学依据的前沿。③ 知识创新、推动科学技术成果向现实生产力转化的重要力量。④ 民族文化与世界先进文明成果交流借鉴的桥梁。

如果说 20 世纪是“财富源泉于物质资源”的时代,那么,21 世纪将进入“财富源泉于人力资源”的时代。传播知识、培养人才、发现真理的教育,已被世界各个国家视为发展的战略支持。在我国,就确立了科教兴国的发展战略。江总书记对大学提出的这些要求,就是要求大学主动参与社会变革,培养跨世纪人才,发展科学技术并促使其向现实生产力转化,在新世纪发挥先导作用,充当举足轻重的角色。

三、高等工程教育要跟上经济体制改革的步伐

党的十五大召开以后,随着我国经济体制改革步伐的加快,也要求教

育改革跟上经济体制改革的步伐。在这一过程中应当考虑以下几个问题。

一是经济体制的多元化,要求对办学体制和投资体制进行改革。也就是说,办学体制和投资体制的多元化是必然的趋势,大学必须主动去适应。

二是社会主义市场经济的建立,必将极大地影响高等教育。市场经济的特点之一是“以销定产,以市场为先导”。这就要求高等教育主动适应市场,调整专业设置,改革课程体系,改革教学内容和方法,培养适销对路的人才。市场经济的第二个特点是其竞争性和冒险性。这就要求大学敢于冒险,深化改革,培养学生具有就业求职的竞争能力。

三是认真贯彻“科教兴国”战略。科教兴国,一方面要求政府加大对科教投入;另一方面,科教工作者积极主动地投身到国民经济主战场,培养高质量的人才,出高水平的科技成果,走产学合作的道路,为经济发展和社会进步做出实质性的贡献。这样,高等教育才会更加引起政府和社会的重视,才能得到发展。科教兴国,兴国才能兴科教。每个学校都要根据自身特点,找准自己的位置。学校有面向全国的,有面向行业的,有面向区域和地方的;有以职业培训和教学为主的,也有发展教育和科研两个中心的,各有各的地位和作用,都能在科教兴国中发挥其应有的作用。不要盲目攀比,要办出自己的特色,在某种意义上讲,特色就是水平,特色也就是质量。

四、明确人才培养的目标

高等工程教育的培养目标主要应该是工程师,为未来工程师打好基础。对工程师的素质,国内外教育界的一致看法是:工程师要能研究和开发新技术、新工艺、新材料、新设备、新产品,能解决复杂的工程问题,能优质高效地参与生产和服务,还能经营管理,获得最大效益。因此,对我国工程师的素质要求可概括为:

① 具有对社会、人类的高度责任感,具有建设强大社会主义祖国、发扬华夏文化、艰苦奋斗的献身精神。

② 能以历史唯物主义和辩证唯物主义观点认识科学技术与社会发展的关系。具有高尚的职业道德,端正的学风、商风,良好的心理素质和健康的体魄。

③ 具有宽广扎实的基础科学、工程科学知识,能综合各学科的理论,并联系实际,分析和解决问题,能运用系统工程的理论,综合科技、经济、社会、文化信息,获得工程的最优效益。

④ 能运用现代信息技术获取和处理信息。具有动手能力及革新和创新能力,并能继续学习,不断提高工程技术和其他知识水平,能适应不断变化的工程建设的需要,必要时能自如地转移专业方向。

⑤ 具有与他人合作的团队精神、组织领导能力以及与人交流和谈判的能力,能接受他人的意见,并善于提出建设性建议。

⑥ 具有环境意识和经济观念,懂得国家的法律和法规。

⑦ 具有较高的文化素质和较强的中、外文口头及书面表达能力。

当然,要在四年的大学本科学习期间达到这些要求是困难的。因此,高等工程教育所培养的本科毕业生还只是工程师的“毛坯”。但在制订培养计划时,应当全面考虑对工程师这些素质的要求。