

21 世纪的工程教育

ENGINEERING EDUCATION
IN THE 21ST CENTURY

朱高峰 沈士团 主编

高等教育出版社

21 世纪的工程教育

ENGINEERING EDUCATION IN THE 21ST CENTURY

朱高峰 沈士团 主编
王孙禺 沈 廉 张彦通 副主编

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

21 世纪的工程教育/朱高峰,沈士团主编,一北京:
高等教育出版社,2001.12
ISBN 7-04-010348-6

I. 2... II. ①朱...②沈... III. 教育工程学-文集
IV. G40-057

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 071824 号

责任编辑	陈立民	封面设计	李卫青	责任绘图	朱 静
版式设计	马静如	责任校对	殷 然	责任印制	杨 明

21 世纪的工程教育
朱高峰 沈士团 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 中国农业出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 2001 年 12 月第 1 版

印 张 29.75

印 次 2001 年 12 月第 1 次印刷

字 数 730 000

定 价 39.80 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

目 录

在 '99 工程教育国际学术研讨会上的讲话(代序)	宋 健(1)
'99 工程教育国际学术研讨会开幕词	沈士团(3)
面向 21 世纪的工程教育改革与发展	朱高峰(4)
为 21 世纪准备:中国高等教育的改革与发展	周远清(9)
关于在中国建设世界一流大学的若干问题	王大中(13)
“全球化”与中国工程教育	吴启迪 章仁彪(18)
高等教育的可持续发展与工程教育的改革	刘光临 陈闻晋(23)
运用创造学开发职工创造力的实践探索	王玉英(27)
面向 21 世纪材料类工科人才培养与教学改革的思考与实践	柯 俊(30)
建立学习型现代企业——国有大型企业职工教育走向新世纪的思考	符德勤(37)
学习化社会与大学生学习素质培养	徐通模 刘 朔(43)
课外科技活动是培养创新人才的有效途径	赵 平 武力勋 方 力(47)
关于企业领导干部继续工程教育的几个问题	王 建(49)
清华大学的工程教育改革	吴敏生(52)
面向 21 世纪的工程教育改革	袁德宁 张文雪(55)
系统集成 整体推进面向 21 世纪机械工程教学改革	杨叔子 张福润(58)
拓宽产学研结合路子 发挥大学技术创新作用	林 林 陈海春 周 济(64)
积极发展继续工程教育的思考	赵 群(69)
工科研究生教育要为我国骨干企业培养高层次人才	王赞基 姜建国(72)
面对挑战 改革工程教育	祝家麟(76)
面向对象的教学方法在高等工程教育中的应用	赵普贻(80)
高等航海教育的特点与面向 21 世纪的改革	吴兆麟 庞国斌(86)
一种成功的工程教育模式:工科大学与企业联合培养工程硕士	徐 鸿(90)
面向知识经济时代 重构化学课程体系——工科化工类专业化学课程体系改革 方案	杨 屹 柯以侃(95)
北京化工大学高分子有关专业的重构	周亨近 励杭泉 张 晨(99)
知识经济和产业结构调整对人力结构和工程教育的影响	佟景才(105)
厂校合作培养工程硕士的模式	李仲学 刘国权 朱超甫(110)
试论现代工程意识的培养	王永止 郑家泰(119)
知识经济与中国高等工程教育改革	王碧云 胥青山(122)
产学研合作教育的探索与实践	李元元(125)

发展产学合作教育 培养机械工程新型人才·····	陈关龙 张建武 赵亦希(128)
教育创新与创新教育——上海交通大学创新教育探索 ·····	叶取源 钱道中 张增泰 徐乃庄(131)
深化工程教育改革 培养创造性工程技术人才·····	林 健(135)
产学合作教育的实践与思考·····	李海志(140)
跨世纪高等工程人才的素质要求与培养目标研究·····	黄忠国(145)
校企合作培养航空工业高层次专业技术人才·····	曹 炎 张振刚 黄 正(150)
电气工程学科知识型人才基本素质研究·····	李哲英 李晓光(154)
工科本科创造教育的模式研究与实践·····	陈 威(157)
一般工科院校人才培养模式的总体设计研究 ·····	胡思明 陈 威 潘邦金 王尚忠 卢思锋 王锡臣(163)
科技创新人才的培养途径·····	黄伟强(170)
高等工程教育与工程师的形成·····	左海峰 江丕权(173)
电工电子基地建设与管理——创新人才的培养·····	王成华 沈嗣昌(180)
产学研合作教育的形式与实践·····	黄慧民(183)
产学研合作教育存在的问题与对策建议·····	何秀成 彭先进(187)
产学研合作教育新模式的探索·····	唐 轶 张春莲 云 武(190)
谈军代表继续教育·····	宋永安 郭子清 傅卫平(194)
论终身教育与我国继续教育的发展问题·····	张素江 魏东霞(198)
工程教育面临的挑战与发展选择·····	阳仁宇 曾 明(202)
以“信号与系统”和“数字信号处理”为主体的教学内容、课程体系、教学方法等方面 改革的思考与实践·····	吴湘淇 陈后金(209)
开拓环境教育是高等工程教育的责任·····	闫廷娟 吴锦屏 傅雄烈(213)
发挥科技学术团体独特优势 开创继续教育新局面·····	冷德熙 王小清(218)
对高技教育信息化建设的思考·····	王年生(225)
大学物理改革与工程人才素质培养·····	张淳民(231)
IT发展与信息领域高级人才的培养 ·····	刘春惠(234)
21世纪高等工程教育在国家创新体系中的作用 ·····	刘玉明 刘义超 袁西亭(240)
高等工程教育要与社会经济发展紧密结合·····	杨天钧(244)
工程教育与产业结构——关于中国工程教育适应产业结构发展方向的探讨 ·····	金晓红 王孙禺 孙宏芳(247)
高校教学管理的根本任务在于全面提高人才培养质量·····	方春荣 傅雄烈(256)
中国经济体制的变革对中国高等工程教育本科培养目标和模式的影响·····	王 群(260)
加快工程教育改革 培养现代工程技术人才·····	温熙森 邹 鹏(264)
中国高等学校的继续工程教育·····	杨自文 曾 明 肖美玲(269)
军事高等工程教育的改革与发展·····	彭 涛 胡志刚(275)
谈谈大学国际化的几个问题·····	王洪瑞 程志华(279)
德国高等工程教育模式的变化·····	王春梅(283)

积极探索 大胆实践 构建 21 世纪工科人才培养模式

..... 李 慧 路文江 许永祥 马 骏(288)	
论高等理工科院校的目标体系..... 张汉凯 梁 志 欧阳建平(291)	
应用信息技术 推进以学生为中心的学习..... 张彦通(297)	
Trends Will Require Change John P. Klus(300)	
The Value-Added Approach to Engineering Education John R. Forrest(310)	
Teaching Sustainable Development David Thom(321)	
Lifelong Learning —How Much Technical Knowledge Do We Need? Hubertus Christ(333)	
Engineering Education in the Future University Sogo Okamura(340)	
The Impact of Globalisation and Internationalisation on Engineering Education Ramamurthy Natarajan(346)	
Technology Leadership or Enterprise Leadership by the 21st Century Engineer Trevor Cole(357)	
Paradox-Based Strategy for Innovative Engineering Education: Educating Today the Engineers of Tomorrow by Learning from the Future Johan De Graeve(369)	
Highlights of Engineering Education Reform in the USA Peter Y. Lee, Dean(378)	
The Chinese – French Dual Diploma in Engineering Education D. Depeyre, Ph. Deshayes, M. Lucas, L. Vincent, R. Volant(385)	
Industry Integrated Aeroengine Education at the Berlin University of Technology Jean Hourmouziadis, Weiliang Lou(393)	
International Placement and Engineering Educational Accreditation Peck Cho, Byeong Gi Lee, Song-Yop Hahn, Woo Sik Kim, Ki-Jun Lee, Jang Moo Lee(410)	
Knowledge Plus Expertise—Engineering Education in Informational Era Wei Sun, Pavan Kumar(422)	
Engineering Education in Sweden—Some Trends and Issues Torbjörn Hedberg, Luleå(433)	
Object-Oriented Technology of Engineering Education Process Designing Ye. B. Tsoi, M. G. Grif, A. V. Doubrovskikh(442)	
Challenges for Engineering Education of Hong Kong SAR in the 21st Century T. P. Leung(454)	
Future Oriented Teaching and Learning Processes——Development of A Multi Media Learning Program Albert(460)	
大会组织机构..... (467)	
后记..... (470)	

在 '99 工程教育国际学术研讨会上的讲话

(代序)

宋 健

(全国政协副主席、中国工程院院长)

尊敬的同志们、朋友们,女士们、先生们:

我代表中国工程科技界,向远道而来出席 '99 国际工程教育国际学术研讨会的知名科学家、院校领导、工程教育专家表示热烈的欢迎。同时,也向资助这次大会的所有高校、学术机构、企业表示感谢!

在过去的半个世纪里,特别是近 20 年来,中国在经济、科技、国民生产力方面已经有了很大的发展,人民的生活水平有了明显的提高。过去 20 年间,中国的国内生产总值平均每年增长 9.8%。和 1978 年比,去年的国内生产总值增长了 6 倍,农业产量增长了 3.2 倍。人均谷物占有量由 1978 年的 302 公斤提高到 410 公斤,尽管同期人口已经增加了 2.5 亿。在此期间,人均肉类消费从 9 公斤增加到 35 公斤,人均水产品消费从 5 公斤增加到 30 公斤,人均电力消费从 266 千瓦小时增加到 935 千瓦小时。我国已经基本解决了温饱问题。科学界与工程界对此引以为荣,因为他们的贡献起到了不可替代的作用。进一步说,中国科学界和工程界一直是改革开放政策的支持者,科学家与工程师们是执行对外开放政策的先锋。

与 50 年前比较,中国取得了惊人的成就。然而与西方发达国家比较,我们过去 50 年的成绩仅仅是振兴中华这出长剧中的一个短小序幕。工业化进程在中国还刚刚开始,它的高潮将在 21 世纪中叶呈现。因此,提高工程建设和科学创新能力仍然是中国下个世纪最为重要的任务。

中国人民的目标是,在下个世纪的前半叶,把中国建设成为一个中等发达国家,即人均 GDP 增加 10 倍,从目前的 780 美元增加到 2050 年的 8 000 美元。相应地,对建筑业、电力供应、交通运输、住宅、水力系统和其他工程建设的投资至少增加 10 倍。比如,我国每年人均电力消费目前只有 900 多千瓦小时,只是发达国家的 1/10,中等发达国家的 1/5,水电的潜能目前只开发了 10%。航空、铁路、高速公路和引水工程等方面也将有大的工程建设。在教育、文化、医药卫生事业和其他社会生活设施的建设上还有大量的工作要做。中国科学界和工程界已经认识到自己所肩负的重担,并决心团结起来担当起建设的重任。

最近几十年我国已经在工程教育方面取得了巨大进步,教育部周远清副部长对此将做详细的报告。我在这里只想指出,我国的高等教育事业与发达国家相比仍有很大的差距。从高等学校的入学率来看,在同一年龄段上,能受高等教育的人不到 10%,低于世界平均水平,更远远低于发达国家水平。

我们非常高兴地看到,今年高等教育事业取得了巨大的进展:高等院校的招生人数新增40%,这对于实现下个世纪中国的发展目标是一个令人鼓舞的信号。中国的科学界与工程界衷心拥护教育部的这项措施。

世纪之交,中国面临实现下个世纪宏伟目标的艰巨任务:要构筑整个国家的技术创新体系,提高大型国有企业的技术水平,发展高科技产业,提高农业生产率,等等。

我们已经注意到,某些西方自由作家近年提出的“非物质的经济增长”,“多一些数字少一些原子”,这种情况对于发达国家是可能实现的,但对于中国这样的发展中国家,不会如此。粮食安全和物质生产是任何一个社会得以生存与发展的基本前提。随着人口的不断增加,摆在中国科学界面前的一个长期任务,是建设和增强与工业和农业相关的各个领域的生产与研究开发能力。简言之,为了下个世纪的发展目标,中国需要造就更多的优秀工程师和科学家。

'99 工程教育国际学术研讨会开幕词

沈士团

(北京航空航天大学校长)

尊敬的各位来宾,女士们、先生们:

金秋北京,秋高气爽,满山红叶。值此'99工程教育国际学术研讨会开幕之际,我受大会委托,谨代表中国工程院教育委员会、中国高等工程教育研究会及所有的协办单位,向来自世界各地的来宾、学者、专家、朋友们表示热烈的欢迎!

伴随21世纪的临近,我们日益感受到新世纪即将带来的巨大挑战。科学技术突飞猛进,知识经济已现端倪。工程教育的改革与发展已成为世界共同关注的课题。1997年1月,美国国家科学院、美国工程院、美国医学研究院以及美国国家研究理事会共同发表了“为21世纪准备”的联合报告。同年7月,英国国家调查委员会公布了长达1700页的咨询报告《学习社会中的高等教育》。1998年,中国政府全面启动了“21世纪教育振兴行动计划”,今年6月召开了第三次全国教育工作会议,并通过了“关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定”。所有这些都表明,全世界都在积极行动,迎接新世纪的到来。

90年代以来,经济全球一体化进程日益加快,科技竞争已成为经济竞争的核心。而科技竞争依赖大量的具有创新精神的人才的培养和开发。如何培养和造就具有良好素质、广博知识与积极进取和创新能力的现代人才,是世纪各国教育、科技、产业界共同的议题。传统的教育模式立足知识传授,注重统一要求,教师处于教学的核心地位,掌握教学的主导权,将学生看做知识的传授的对象,学生的主体性受到抑制,个性和创造性得不到发挥。这种教育方式在当今已不合时宜,更不能适应未来发展的要求。21世纪的人才应该是能够独立思考、勇于探索、敢于创新,能够会学习、能做事、善做人,能够解决实际问题,并能不断更新知识和创造知识。所以,学校教育必须更加注重学生的个性,鼓励多样化。用培植树木来比喻人才培养,学校应努力创造一个有利于树木自由生长的环境,而决不能像花园里的园丁那样,总是把长出来的树枝剪掉,将树木修剪得整整齐齐。相反,我们应对它合理施肥和浇水,努力培育既能抵御自然灾害侵蚀,又能适应多种生态条件与环境生长的有用之材。这就要求我们必须转变教育思想,更新教育观念,大力推进教学内容与方法的改革,创造适应学生个性和多样化发展的学习环境。

在本世纪最后一年的今天,全球关心工程教育改革与发展的学者、专家汇聚北京,围绕“21世纪的工程教育”这个主题展开讨论,交流经验,这是一件意义深远的大事。希望以此为开端,进一步加强工程教育的国际合作,共同推动世界工程教育的改革与发展。中国工程院教育委员会、中国高等工程教育研究会以及在座的所有中国同仁,愿与世界各国的工程教育界精诚合作,为创造一个美好的未来共同努力。

面向 21 世纪的工程教育改革与发展

朱高峰

(中国工程院副院长)

本文拟就现代工程师的基本素质、继续工程教育、科技人才的使用与管理等问题略抒管见。

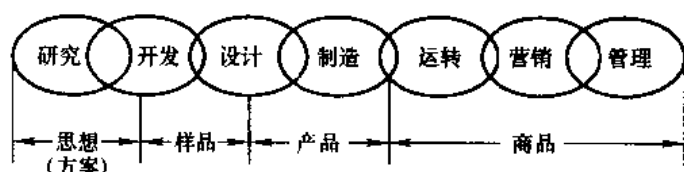
一、现代工程师的基本素质

中国国家主席江泽民 1998 年在新西伯利亚科学城会见科技界人士时,对 20 世纪的科技发展作了深刻而又生动的描述:“20 世纪是科学技术空前辉煌和科学理性充分发展的世纪,人类创造了历史上最为巨大的科学成就和物质财富。本世纪前期相对论和量子论的诞生,50 年代半导体技术的突破和脱氧核糖核酸双螺旋结构的发现,引发了世界科学技术的迅猛发展。本世纪中叶以来,原子能技术、空间技术、微电子与信息技术、生物工程技术、新材料等都取得了巨大进展,极大地提高了人类对自然和社会的认识能力。知识经济已初见端倪,新兴产业层出不穷。人类正在经历一场全球性的科学技术革命。”人们可以看到,当今世界的特点是:科学技术突飞猛进,各国竞争日趋激烈。以经济实力、国防实力和民族凝聚力为主要内容的综合国力竞争,其实质是科技水平的竞争,是教育质量的竞争,是创新能力的竞争,是人才素质的竞争。这场竞争,对社会的生产力(包括产业结构、生产工具、劳动者素质等)和人们的生产方式、生活方式、思想观念的变革都将产生重大、深远的影响。

航空工程的先驱、美国加州理工学院的冯·卡门教授有句名言:“科学家研究已有的世界,工程师创造未有的世界”。工程师给我们“创造”一个什么样的世界?或者说,工程师给人类提供一个什么样的生存环境?这是每个人都十分关注的大问题。

回答这个问题,首先应了解工程的本质。工程是人们综合应用科学(包括自然科学、技术科学和社会科学)理论和技术手段去改造客观世界的实践活动。随着科学技术的迅速发展,有更多、更完善的科学理论指导工程实践,也有更多、更先进的技术手段供工程师在实践中应用,这就产生了现代工程。现代工程所具有的科学性、社会性、实践性、创新性、复杂性等特征日益突出,其工作内容也不断扩展,从而形成了工程链(见下图)。人们通常提到的工程化、产业化,实际上,从研究到开发、设计、制造、运行、营销、管理、咨询,或者说,从思想(方案)到形成样品、产品、商品、产业,是一个过程,是链式进行的。链中的每个环节都有大量的技术问题、经济问题和社会问题需要工程师予以妥善解决。

实践表明,现代工程需要一大批能综合应用现代科学理论和技术手段,懂经济、会管理、兼备人文精神和科学精神(而不仅是科学知识)的高素质的工程技术人才。



工程链

今年6月,我国政府召开了第三次全国教育工作会议,并通过了《关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定》,这已成为各级政府和全社会的共同任务。我们更加感到围绕工程教育改革,工程技术人才的培养、使用与管理等进行研究与研讨的重要性和紧迫性。也正是基于这种认识,我们对适应21世纪需要的工程师(或称之为“现代”工程师)提出如下必备的基本素质。作为一名现代工程师,应该能综合运用科学的知识、方法和技术手段来分析与解决各种工程问题,承担工程科学与技术的开发与应用任务。应具有的基本素质包括知识、能力、品德三个方面。在知识方面,应掌握坚实的自然科学知识和宽广的人文社会科学知识。在能力方面,应具有收集、处理信息的能力,获取新知识的能力,分析和解决问题的能力,组织管理能力,综合协同能力,表达沟通能力和社会活动的能力,尤其要不断增强创新能力和实践能力。在品德方面,不仅要具备基本的伦理道德、社会公德,还要具有良好的职业道德,如强烈的事业心、高度的责任感、不断进取的毅力、团结协作的精神、良好的个人修养等。

需要强调,在知识、能力、品德三个方面的基本素质中,品德是最重要的素质。古今中外,对此都有许多精辟的论述。请允许我略举一二。

爱因斯坦在评价居里夫人的贡献时说道:“第一流人物对时代和历史进程的意义,在其道德品质方面,也许比单纯的才智成就方面更大。”他还于1936年在美国纽约州立大学发表演讲时强调:“学校的目标应当是培养有独立行动和独立思考的个人,不过他们要把为社会服务看作是自己人生的最高目的。”

联合国教科文组织也在1996年出版了国际21世纪教育委员会的报告《教育——财富蕴藏其中》。报告提出,教育在培养人才的过程中,必须使他们学会认知(Learning to know)、学会做事(learning to do)、学会共同生活(learning to live together)、学会做人(Learning to be)。对此,我想进一步说明:工程技术人员在“做事”时,不但要回答“会不会做”(能否运用科学理论和技术手段合理地解决问题),更要回答“该不该做”(是否经济划算,是否符合政策法规、社会公德、文化传统、民族习俗的要求),也就是说,必须以“做人”来统率“做事”。

在改革开放的今天,在市场经济的情况下,原有的道德标准在变化,以什么样的素质和道德标准来“做人”和“做事”,是一个不容忽视的重要问题。

从总体上看,建国50年来,虽然我国的经济建设和科技进步都取得了巨大的成就,但是,也要清醒地看到,我国尚处于工业化发展时期,经济体制和增长方式还没有根本转变,沉重的人口负担还没有转化为人力资源优势。我们的国民素质和科技能力不高,已经成为制约我国经济发展和国际竞争能力增强的一个主要因素。面对市场经济的激烈竞争,今天更需要一大批具有高度社会责任感、较强创业精神、创新能力和实践能力,既讲竞争进取,又讲团结协作,并能与友好交往的高素质的人才。

为了培养和造就新形势所需要的高素质人才,我们要充分利用学校教学和社会实践这两个育人环境的协调结合,改革现有的教育模式,从教育体制和结构、教学内容和方法上全面改革,转变教育观念,从终身教育和大工程教育的新观念出发,构建一个院校工程教育与继续工程教育有机结合、协调发展的现代工程教育体系,并加强对工程技术人才的合理使用与科学管理,以适应社会经济发展的需要。

二、大力发展继续工程教育,逐步完善终身学习体系

继续工程教育是对受过高等教育的在职工程技术人员进行知识与技能的更新、补充和提高的教育。继续工程教育是现代工程教育体系的重要组成部分,它与院校工程教育系统整合构成终身教育体系,是提高人才素质、保持工程技术队伍活力、增强我国综合国力与国际竞争力的重要途径。继续工程教育大体上分为三类。一是工程师职前教育,即大学毕业后,经过此段教育和工作实践,成为一名合格的工程师。二是工程师职后教育,即为了更好地胜任工作,不断拓宽、更新知识,提高能力与水平而再次或多次接受教育。三是转岗教育,即为了担任新的工作职务、履行新的工作职能而接受继续教育。

目前,虽然一些单位和部门在继续工程教育方面做了不少的工作,但就总体而言,我国继续工程教育的体系尚未建立起来。其教育目标不明确,法规制度不健全,管理乏力,教育主体和教育对象不明确,投入严重不足,缺乏必要的条件,教学手段比较落后,培养方式单一等,导致众多技术骨干很难获得继续工程教育的机会。此外,人们对院校教育期望值过高,对继续教育、终生教育的重要性认识不足,对继续教育不同于常规学历教育的特点和规律等研究不够,往往把继续教育办成学历教育。即使是非学历的继续教育,也是套用学历教育的教材和教学方式等。

令人欣慰的是,在科学技术飞速发展、知识更新周期缩短的新形势下,人们正在逐渐改变“一次性教育”的观念,树立起继续教育、终身教育的思想。党和国家也越来越重视继续教育。

第三次全国教育工作会议通过的《关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定》明确指出:“大力发展现代远程教育、职业资格证书教育和其他继续教育。形成社会化、开放式的教育网络,为适应多层次、多形式的教育需求开辟更为广阔的途径,逐渐完善终身学习体系。”江泽民主席在会上发表的重要讲话中强调:“终身学习是当今社会发展的必然趋势。一次性的学校教育,已经不能满足人们不断更新知识的需要。要逐步建立和完善有利于终身学习的教育制度。”这既是国家领导人对全国人民的号召与关怀,也是社会发展对科技人员的挑战与激励。

继续教育、终身学习已经开始成为越来越多的专业技术工作者和党政管理工作者的自觉要求。近年来,人们注意到这样一种现象:报考 MBA,门庭若市;在职硕士、博士研究生教育,方兴未艾。其中不乏大学校长、教授甚至高级行政人员。许多教师发出了由衷的感慨:终身从教就要终身受教!否则,江郎才尽,难免淘汰。一位教师曾这样自我总结:终身受教包括“一个中心”(以加强师德修养为中心)、“两根支柱”(一是更新、加深本学科为主的“本体知识”,二是学习、补充必需的相关学科的“边缘知识”),可谓言简意赅,颇有见地。

我们相信,伴随着社会经济、科技、文化的不断发展,继续教育、终身教育也会不断发展。

回顾已有的成绩,面对未来的挑战,对今后的继续工程教育,我们提出如下意见:

1. 加强宣传工作。继续教育在当今新形势下的重要作用至少不亚于院校教育,要提高各级

政府领导和社会各界对继续教育的认识,确立终身教育和终身学习的思想。

2. 建议全国人民代表大会对继续教育立法,明确政府、企业、学校 and 个人的责任、权利与义务。

3. 建议由教育部牵头,人事部等部门参加,组建继续教育的管理机构,加强对继续教育的领导与协调。

4. 明确企业是继续教育的主体,高等学校是继续教育的主要基地。大型企业应建立专门的培训机构,并加强与高校的合作。中小企业应加强与学校、学(协)会及社会的联系,由政府推动建立公共性的培训机构。重点院校要积极承担较高层次的继续教育任务,有条件的产业部门所属院校要把教育重点转到面向专业技术人员的继续教育。

5. 要建立和完善继续教育制度,适应终身学习和知识更新的需要。采取灵活多样的形式,利用各种现代化教学手段,组织高水平的师资授课,实现跨越时空的教育资源共享,向工程技术人员提供多种继续教育课程,提供多层次、多形式的继续教育和终身学习机会。

6. 加大继续教育的投入。政府应有专项拨款,主要用于基础和公共设施建设。企业的继续教育工程教育经费属于人力资源开发费用,应视为一种生产性投资,要根据技术密集程度,制订培训经费标准,计入成本。大型投资和新技术开发项目应有相应的培训费用。

三、加强对工程技术人才的合理使用与科学管理

从人才的培养、成长和发挥作用的全过程来看,院校工程教育所培养的只是人才(工程师)的“毛坯”。合格的工程师还需要通过工程实践锻炼才能“成型”。教育是在社会大环境中进行的,对教育的最终检验是人才发挥的社会作用。而这种作用的发挥程度,又与人才使用的环境条件和科学的管理密切相关。

使用是教育的目的,也是教育的“指挥棒”。合理使用与科学管理人才,是发挥人才效益的关键。另一方面,科学和合理的使用又是人才成长的重要条件。大量事例表明,那些对国家的经济与科技发展作出重大贡献的杰出人才大都是由用人单位(企业与科研院所)提供条件或创造条件培养出来的。“从实践中学习,时势造就英才”是人才成长的基本规律。

新中国建立 50 年来,我国高等工程教育为国家培养了数以百万计的工程技术人才,他们为促进社会的进步,为增强国家的经济实力和国防实力,为提高我国的国际竞争力,作出了重要贡献。

目前,我国国有企事业单位的工程技术人员总数已近 600 万人,其中,工程师和高级工程师人数已达 280 万左右。庞大的技术队伍与我国的现实状态——经济尚不发达、技术水平不高、竞争能力不强等——构成了突出的矛盾。

造成我国国有企业目前存在的产品质量不高、市场不对路、生产效率与企业效益低下的重要原因,在我国大多数企业中,在整个工程链里,研究开发与设计能力相对薄弱,国有大型企业中有一半以上没有研究开发机构,拥有自己知识产权的新产品比例低,产品更新换代的速度慢,尚未形成自己独立的开发与创新机制。在这样的企业里,工程技术人员数量并不少,但不能形成一支整体的力量,他们的作用没有得到发挥。这种状况的形成有多种因素。工程技术人才的使用与管理不善,是其中的重要原因之一。进一步分析,在人才的管理与使用上,存在以下问题:工

工程师的岗位与职责不够明晰,常常处于无责无权的状态;“管人”与“用人”严重脱节,人员的升、降、奖、贬标准模糊,因人而异;许多企业片面追求形象与招牌,盲目招聘高学历的人员,造成“人浮于事、高才低用”;目前的技术职称评定工作中,存在论资排辈现象,影响了年轻人才积极进取;工程技术人员的工资待遇过低,加上我国有关技术产权(比如技术成果的参股)政策及科技贡献的奖励制度刚出台,尚未见到效果。这些都严重影响了广大工程技术人员的积极性与创造力的发挥。

进一步提高工程技术队伍的素质,加强对他们的合理使用与科学管理,已是亟待解决的重要课题。为此,我们提出以下建议:

1. 加快人事制度改革步伐。《决定》中指出:“社会用人制度对于实施素质教育有着重要的导向作用,改革用人制度是全面推进素质教育的当务之急。”应建立谁用人、谁管人的制度,使工程技术人才的使用与管理有机结合,相互促进。要明确工程师的岗位与职责,健全岗位聘任制与责任制,规范培养与考核制度。

2. 建立激励机制,充分调动工程技术人员的工作主动性、积极性和创造性。

3. 提高工程师的社会地位,切实改善他们的工作条件与生活条件,提高他们的待遇。

4. 转变传统的人才观念,形成使用人才重素质、重实际能力的良好风气。跳出使用与管理人才的误区,扭转盲目追求高学历、高才低用、大材小用、“装饰门面、置而不用”的偏向,真正做到量体裁衣、因岗聘人、人尽其才、才尽其用。

为 21 世纪准备：中国高等教育的改革与发展

周远清

(中国教育部副部长)

一、中国高等教育的改革与发展遵循“规模、结构、质量、效益协调发展”的方针，并已取得显著成绩

世纪之交，是中国改革开放和社会主义现代化建设事业承前启后、继往开来的重要时刻，我国政府提出了实施科教兴国和可持续发展两大战略。在这两大战略的推动下，高等教育近几年有了较大的发展。到 1998 年底，普通高校有 1 022 所，本专科在校生有 341 万人（其中工科 135 万，约占 40%）；成人高等学校有 962 所，在校学生约 280 万人；1998 年参加高等教育自学考试的学生约 1 200 万人次，历年累计毕业的学生约 200 万人；研究生在校生约 20 万人。在规模稳步发展的同时，高等教育逐步确定了“规模、结构、质量、效益协调发展”的方针，并在体制改革、教学改革等方面取得了显著成绩。主要体现在：

第一，加大管理体制改革的力度，调整高等教育的结构和布局。

目前，中国高等教育为了适应经济体制的变革，适应 21 世纪高等教育发展的需要，正在逐步建立和完善国家统筹规划、宏观管理，学校面向社会、依法自主办学的新体制。以政府举办为主、社会各界积极参与办学的新格局正在逐步形成之中。在管理体制的改革方面，中央与地方政府两级管理、分工负责，以地方政府统筹为主的管理体制不断完善。政府还大力支持距离相近、学科能优势互补的学校实行合作办学或合并重组，鼓励企业集团和科研单位与高等学校协作办学，从而使高等教育的结构和布局得到调整和优化。

第二，多渠道筹措经费，增强高校办学活力。

在改革中，我们逐步建立了以政府财政拨款为主、多渠道筹措办学经费的高等教育投资体制。目前，高等学校通过科技开发、发展校办产业、收取部分学杂费、争取社会捐资和设立教育基金等多种途径，筹集办学资金。

第三，改革教学内容和课程体系，加强素质教育，提高人才培养质量。

为了培养适应 21 世纪政治、经济、科技、文化和社会发展的需要的人才，我国教育部门制定并实施了“面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”。这项改革计划设立了近 1 000 个改革项目，包含各科类主要专业人才培养方案的重建，课程体系和内容的更新，教学方法、手段及教学管理制度的改革等。通过该计划将编写出版 1 000 多本反映 21 世纪科技和社会发展的新教材。这项计划的实施促进了高教界教育思想和观念的转变，新的教育观念逐步确立。

为了改变高等教育中曾经广泛存在的过窄的专业教育、过于薄弱的人文教育和明显的功利

主义状况,整体提高学生的思想道德素质、文化素质、业务素质、身体心理素质,使大学生的知识、能力、素质三方面的培养都得到重视,教育部有组织、有计划地开展了加强大学生文化素质教育工作。这项工作经过几年的试点,已明确了培养目标和基本要求,并已积累了一些成功的经验,目前正将这项工作推广到所有普通高等学校,力争在几年内使大学生的文化素质、大学教师的文化素养、大学的文化品位三方面取得明显改观。

为了确保和提高人才培养的质量,我国还逐步建立了教学质量的监控体系。近几年来,国家教育部门组织专家陆续对新办的本科院校进行教学工作合格评价,对办学时间较长和基础较好的院校进行教学工作优秀评价,对其他院校进行随机性水平评价。

第四,扩大国际交流与合作,促进高校的改革和发展。

改革开放以来,我国高等教育的国际交流与合作有了较大的发展。20年来,中国出国留学人员近34万人,分布在103个国家和地区。累计接受了30余万名各类来华留学生。从70多个国家聘请了近13万名文化教育方面专家来华工作。仅教育部直属45所高等学校举办的国际学术会议就有1000多个,出席国际会议、应邀来华参加国际会议的专家人数都在不断增加。通过这些交流与合作,我们广泛地吸取了国外大量有益的经验,促进了中国高等教育的改革与发展。

二、21世纪将是高等教育的新世纪

高等教育在21世纪的人类和社会发展中将起着越来越重要的作用。高等学校是知识创新、传播和应用的主要基地,也是培育创新精神和创新人才的摇篮。高等教育在促进社会发展和提高民族素质方面,担负着重要的历史责任。所以,高度重视高等教育的改革和发展将是21世纪社会发展的重要特征。

我认为,21世纪将是高等教育与社会更加紧密结合的世纪。

在21世纪,随着社会发展和高等教育功能的扩展,高等学校与经济、政治、科技、文化等各个领域关系将越来越密切。产学研一体化的发展趋势,要求高等学校必须加强为地区经济和社会发展服务的功能。

中国政府在今年召开的全国教育工作会议中明确提出:高等教育实施素质教育,要加强产学研结合,大力推进高等学校和产业界以及科研院所的合作。采用多种形式,使高等学校科研机构进入企业。提高高等学校科技成果的转化率。加快实用科技成果向企业的转移,增强企业的技术创新能力,培育新的经济增长点。这些都要求高等教育要与社会更加紧密结合。

我还认为,21世纪将是高等教育更加注重人才培养质量的世纪。

随着社会生产力的发展和物质产品的丰富多样,质量将取代数量,成为价值取向的决定性因素。从数量向质量的转移,标志着一个时代的结束和另一个时代的开始。“质量就是生命”,提高人才培养质量将是21世纪高等教育发展永恒的主题。

我国在培养适应21世纪现代化建设需要的新人时,将全面推进素质教育,造就“有理想、有道德、有文化、有纪律”的德智体美全面发展的社会主义事业建设者和接班人。21世纪的中国高等教育将更加注重培养大学生的创新能力、实践能力和创业精神,普遍提高大学生的人文素养和科学素质。这就要求必须加快教学改革步伐,继续调整专业结构和设置,使学生尽早地参与科技开发和创新活动,鼓励他们跨学科选修课程,以培养基础扎实、知识面宽、具有创新能力的高素质

质专门人才。

我确信,21 世纪将是高等教育终身化的新世纪。

在 21 世纪,知识更新的速度将进一步加快,产业结构的调整和职业的变更将更加频繁,受过高等教育的人们将越来越多地需要返回学校接受继续教育。所以,21 世纪高等教育的时间与空间将得到极大的扩展。它将改变单纯的职前教育,而贯穿于人的终身。所以,高等教育在 21 世纪将呈现终身化的趋势。我国要逐步建立和完善有利于终身学习的教育制度,学校要进一步向社会开放,发挥学历教育、非学历教育、继续教育等多种功能。

三、强化“三个意识”,开创中国高等教育的新纪元

在走向新世纪的年代里,各个国家人民都把未来自己民族、自己国家的兴旺寄托于发展教育上,特别是高等教育上。我认为,要开创中国高等教育的新纪元,关键是要进一步解放思想,强化三个“意识”。

首先是强化国际意识,建设高等教育强国。

我国高等教育在 21 世纪要更加面向世界,立于世界之林,必须成为世界高等教育的强国。中国国家主席江泽民在北京大学百年校庆时,已向全世界宣布,我国要建设若干所世界一流大学。我们正在积极贯彻这个指示精神。

在 21 世纪,我们要尽快建设若干所世界一流的大学,建设一批在国际上有影响的著名学府。这是开创我国高等教育新世纪的光荣而艰巨的历史使命。目前我们已经确定,先将基础雄厚、实力较强的清华大学和北京大学建设成世界一流的大学,并以此来带动全国的高等教育,从而逐步实现进入世界教育强国的行列。

在 21 世纪,我们要使部分学科在世界科学领域内具有较强的竞争能力,逐渐进入世界一流水平。还要培养一批在世界科技发展前沿工作的科学家、教授、专家和企业界,带动有关的学科进入世界先进水平的行列。还要培养一批能在国际舞台上充分发挥作用的政治家和社会活动家。

我们坚信,只要坚定不移地执行“科教兴国”的战略方针,高举改革开放的旗帜,在思想观念、体制、结构、水平、质量、规模和效益上下功夫,强化“国际竞争”、“国际合作”的意识,站在世界水平的高度上开拓视野,发奋图强,21 世纪的中国高等教育一定会立于世界之林,中国一定会成为高等教育强国。

其次是强化素质意识,全面提高教育质量。

21 世纪的高等教育,在人才培养方面要强化“素质”的意识,要把提高素质作为人才培养的基点,即提高人才培养的质量,必须全面体现在提高人才的素质上。这是 21 世纪新的质量观和人才观。

我国各级领导和部门都十分重视这个问题。在今年召开的全国教育工作会议上,中国政府作出了《关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定》,要求重视培养学生的科学精神和创新能力,重视培养学生收集处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力、语言表达能力以及团结协作和社会活动的能力。并且强调,教育与生产劳动相结合是培养全面发展人才的重要途径。高等学校要加强社会实践,组织学生参加科学研究、技术开发和推广活动以及社会服