



探索与实践—— 信息技术人才培养改革之路(二)

葛程远 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



探索与实践—— 信息技术人才培养改革之路(二)

张明松 主编

清华大学出版社

http://www.tup.com.cn

探索与实践

——信息技术人才培养改革之路（二）

葛程远 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书选编了中国电子教育学会会员们 2005 年、2006 年撰写的教育改革论文 57 篇, 是学会 2005 年编辑出版的《跨入新世纪》的续篇。主要内容包括高等教育、职业技术教育方面的专业建设, 课程体系, 课程内容, 教学方法和教学模式的改革探索和实践, 院校的德育理论研究成果和实践体验。论文内容丰富, 有独特见解和创新, 可供广大教育工作者参考、借鉴。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

探索与实践——信息技术人才培养改革之路(二)/葛程远主编. —北京: 电子工业出版社,
2007.5
ISBN 978-7-121-04308-6

I. 探… II. 葛… III. ①高等教育—教育改革—中国—文集②职业教育—教育改革—中国—文集 IV. G649.21-53 G719.21-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 061808 号

责任编辑: 张荣琴 赵云峰 贾瑞敏

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 22.25 字数: 449 千字

印 次: 2007 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 800 册 定价: 48.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

探索与实践——信息技术人才培养改革之路（二）

编 委 会

主 任 葛程远

副主任 王耀光 文宏武 傅丰林

委 员 张 勇 李雅玲 刘景秀 张荣琴 郑贵德
聂梦麒 刘连青 胡克旺 屠火明 陈建伟

主 编 葛程远

副主编 文宏武 傅丰林

前 言

改革是发展的动力，创新是改革的灵魂。

中国电子教育学会自成立之日起，一直把推动电子教育的教育教学改革，促进高素质创新型人才的培养，作为自己的第一要务。中国电子教育学会及所属各分会致力于专题研究，进行学术交流，举办年会，编辑出版论文集，为实现会员单位间的沟通交流、互相借鉴、共同发展做了许多服务性工作。

中国电子教育学会曾于 2004 年和 2005 年选编了会员单位的论文，结集出版了《改革·创新·发展》和《跨入新世纪——电子信息类专业教学改革之路》两本文集。《探索与实践——信息技术人才培养改革之路》是学会正式编辑出版的第三本文集。我们还将继续出版第四本、第五本……并期望它能成为电子教育改革的推进器。

“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”。发展没有止境，改革必须坚持。

编 者

2007 年 1 月 15 日

目 录

高 等 教 育

电子高等工程教育存在的问题与对策	傅丰林 赵树凯	3
电子科学与技术本科人才培养方案改革	陈鹤鸣 范 红 施伟华 徐 宁	19
电子信息工程专业人才培养模式改革	王明泉	24
电气信息学科教学改革研究	郭宝增 王培光	29
信息类优势专业整合与建设	杨冬晓 黄爱苹 于慧敏 李锡华 金心宇	34
信息时代电子信息类专业培养计划制定的几点思考	于凤芹 崔宝同 燕庆明	40
电子信息类创新教育的实施和创新人才培养研究	刘 陈 王锁萍 张雅芳 张豫滇	44
论大学在国家科技创新体系中的地位与使命	于东红 周燕来 杜希民	51
大学理工科要把“科学计算能力” 当做一个重要培养目标	陈怀琛	56
大力推进课程建设 切实提高本科教学质量	郭银辉 许晓革	61
信号处理系列课程教学改革与建设	杨 鉴 梁 虹 柏正尧	65
信号类课程教学重在培养学生应用能力	王浩金	70
精品课程“信号与系统”建设中的若干问题	谷亚林 徐天成 赵 兆 王海青 陆锦辉	75
建设适应不同需求的信号处理系列课程	张小虹 刘舒帆 王丽娟 贾永兴 陆 辉	79
电路分析基础重点课程建设思路及其关键问题探析	刘景夏 郑学瑜 胡冰新	84
构建电子与信息类本科实践教学体系	陆 杰 曹立明 严隽薇	89
加强引导, 依托学科, 搭建课内外实践创新平台——华南理工大学电子与信息学院本科实践教学改革	徐向民 吕华琳 尤芳敏 庄永锋	94
创建新型实验平台, 加强实验教学体系建设	陆 辉 陈 军 牟华坤	100

电子信息专业实践教学模式的改革与探索

.....	马胜前	杨志民	马永杰	107	
充分运用现代实验手段, 加强电路信号类实验课程建设					
.....	刘舒帆	陆辉	任姝婕	赵红	113
微波电路与通信系统实验课的探索与实践					
.....	葛亚芬	吕昕	陈重	118	
电子商务教学模拟系统方案研究	曹为国	王晓耘	陈畴镛	122	
试论在理工类高校开展研究性学习的实施					
.....	叶望	吕金海	徐毅鹏	王胡英	132
开展教学质量监控与评估工作应注意的若干问题					
.....		徐双荣	刘晓平	139	
教学督导与评估长效机制构建	张增年	徐立清	邬国扬	145	
数字信号处理课程双语教学初探		邓立新	杨震	149	
研究生“现代信号处理”教学改革与建设					
.....	杨鉴	张榆峰	王威廉	155	
重视人力资源战略性激励促进和谐校园建设			钱昇	161	
高等工程教育师资队伍存在的问题与对策		赵韩强	赵树凯	167	
网络教学环境下教师素质的构成及培养途径		吕建平	姜艳萍	173	
MIT & Stanford 两校电子与电气信息类课程设置比较及					
对我国高等教育的启发		傅丰林	王平	180	
生物医学工程专业国内外本科教学计划比较			严壮志	186	

职业技术教育

当前电子信息行业职业教育发展的研究与对策

.....	殷海春	娄性诚	熊玉碧	黄美煜	197
关于教学模式改革的几个问题				熊伟林	209
以就业为导向, 探索“2+1”订单教育模式					
.....	周智文	吴忠良	兰小云		213
中国公办高职校企合作模式、产学结合难点与对策			李瑜芳		218
软件人才订单式教育及实务			马伟		224
加强实践教学建设促进人才培养模式改革			林东		232
NIIT 教学模式实践总结			刘江林		235
剖析中德职业教育之差异, 探索我国职业教育新模式					
.....		成身宝	王胜宇		240

浅议新世纪职业教育教师的基本素质	张立生	246
浅谈高职教育中的素质教育	毛一芳	251
升格高职院校学生教育管理长效机制探究	陈建忠	255
职业教育中双语教学的实践与思考	林小兰	263
对话理论在文学欣赏教学中的探索	卢凤荣	268

思想政治教育

工科大学生创新能力培养的人文思考	龙海平	275
对高校软实力建设的若干思考	申小蓉 张翼	282
需要·困惑·超越: 心理学视野中的大学德育教育	朱华燕	287
教之道 德为先	陈联德	294
加强高校师德建设的探索与思考	冯喜春 于洋	299
从高校的激励机制谈师德建设	邓国峰	305
大学生诚信教育及诚信体系构建	苟生平 倪威	309
青年大学生自我意识教育刍议	梁津安	316
扩大覆盖面 增强实效性 充分发挥社会实践在育人中的作用 共青团西安电子科技大学委员会		321
高校德育工作新理念与德育评价原则及实践 敬枫蓉 王嵩 向武 王洪运 张小红 周波		330
论高职院校校园文化建设	周久军	337
结合专业特点的班主任工作	王美华	343



高等教育

电子高等教育教育存在的问题与对策

傅丰林 赵树凯

(西安电子科技大学 西安)

一、我国高等工程教育的发展概况与问题

如果从 1895 年天津北洋大学堂创办算起,我国的高等工程教育已经走过了一百多个年头。工程教育的发展以工业发展为基础,然而我国早期民族工业发展缓慢而且不成规模,因此我国高等工程教育发展极其缓慢,至 1949 年全国工科本专科在校学生只有 30320 人,研究生 94 人。

新中国成立后,经过五十余年的发展,我国建立起了相对完整的高等工程教育体系。举办有研究型大学、教学研究型大学、教学型大学以及高等工程专科学校和高等职业技术学院多类型、多层次、多规格的学校机构,分别培养研究生(硕士、博士)、本科生、高职专科生等层次的人才。截至 2003 年我国共有普通本专科院校 1552 所,其中设有工科专业的院校达到 1303 所,占普通本专科院校总数的 83.95%;普通高校本专科在校生 1108 万人,其中工科学生达到 369.34 万人,占在校生总数的 33.33%;工学专业共培养研究生 36.21 万人,约占全国研究生培养人数的 38.84%。据最新统计,至 2006 年 4 月我国共有普通本专科院校 1778 所,工科学生数量进一步增加。

目前我国工程技术人员总数已达 1000 万,为世界各国之最,其中工程师 280 万,数量居世界之首。我国工程师主要来源于高等工科院校毕业生,每年约有 50 万工科毕业生补充到新的岗位,而美国大约每年工科本科毕业生仅为 10 万人。尽管我国工程师人数很多,但人均产值却很低,每百万元产值的工程师人数,我国约为美国的 16 倍,德国的 13 倍;我们相应的工业总产值只是美国的 1/7,日本的 1/4。造成这种问题的原因可能是多方面的,其中我国的工程教育薄弱是重要的原因之一。

航空工程的先驱者、美国加州理工学院冯·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,工程师给人类提供了一个什么样的生存环境?这当然是我们每个

人都十分关注的大问题。当今世界,科学技术是第一生产力,工程科技是第一生产力中一个重要因素,工程技术对经济和社会的推动作用越来越大,工程技术人才的培养直接决定工程技术的水平和发展速度,决定国家的工业竞争力。但是,我国目前高等工程教育还存在一系列的问题。

1. 我国高等工程教育目标模糊

一些发达国家的工程教育都有自己明确的目标,都以培养为国家所用的专业工程师为己任,并且对培养目标有明确划分,分为工程师、技术员和技术工程师,其培养则分别由工程教育(EE)和工程技术教育(ETE)两个系统承担。我国的工程教育以“高等”二字概括,没有明确细分的工程人才目标,只有笼统的“高等教育人才目标”以及“一般的教育目标”。偶尔有“毛坯工程师”、“现场工程师”、“理论工程师(大学培养)”、“现场工程师(大专培养)”的讨论,但未达成共识。

高等工程教育横跨工程和教育这两大系统,教育的实践性和工程的实践性决定了工程实践是高等工程教育的灵魂。但是由于我国高等工程教育目标的模糊,而带来认识上的模糊。我国的重点理工大学,也不理直气壮地宣布自己是培养现代工程师的摇篮,却把自己委身于科学教育,走着学术化的道路。

2. 教师缺乏工程实践训练

首先,我国高校教师在主观认识上对实践教育重视不够,一定程度上存在着“重理论,轻实践;重学术,轻工程”的倾向,这是我国高等工程教育“工程化”不足的原因之一。在高校内部,大学科技成果的评价方向强调论文和SCI,多数大学教师对自己的发展定位也势必会向这个方面努力,于是工程背景被淡化。国外不少著名大学的教授甚至诺贝尔奖得主都亲自在实验室里辅导实验,而我国高校的教师则偏重写论文、做课题、评奖。在一些理工科高校,搞研究的是二等人才,上课的是二等人才,而从事实践教育的教师则属于三等人才。

其次,由于现在的高校与社会相脱离的管理体制和办学模式,大学工科教师大多数从校门到校门,没有直接的工程实践经验。这是我国高等工程教育“工程化”不足的另一个原因。目前,我国工程教育的人才培养模式既不像美国工业界那样有对毕业生进行必须的工程师岗位培训系统,又不像德国工科大学生那样具有参与工程项目的实践经验,造成工程教育的培养统一而单调。致使许多工科院校教师,尤其是青年教师缺乏工程实践,许多青年教师从学校到讲台,从学生到教师,没有参加过工程实践项目的训练,缺乏工程及生产的实践经历,加之有些人重视学历和学术水平的提高,轻视工程和生产实践活动,致使部分青年工科教师虽然具有较高学历和一定专业理论知识,但缺乏实践经验。大学工科教师自身

就存在“工程化”不足的问题,很难想象本身工程实践能力就不足的教师能很好地满足现代工业经济所需求的“工程化”要求。在讲授专业课时不能引用工程实例阐述基本理论和原理,无法以工程为背景进行教学,只能是纸上谈兵。

3. 大学生工程训练严重不足

首先,我国的高等工程教育由于不像欧美国家那样伴随着技术革命与大工业发展而兴起的,一开始就缺乏与企业界的密切联系。其次,高校与社会相脱离,建立在利益互补基础上的产业与高校的横向联合少之又少。最后,由于经费和工程实践单位的原因,工科实践性教学环节往往是流于形式,生产实习、毕业实习等工程实践教学环节的实施困难重重。我们至今还没有建立一个高教界和企业界之间互相依存、互惠互利、协调发展的走产学研一体化道路的有效机制,这与发达国家“校企合作办学”的传统优势相比就存在相当大的差距。就高校的工程教育来讲,工程训练仍主要局限于课堂和实验室,缺乏与企业界的广泛联系与协作,使得大学生缺乏解决工程实际问题的能力。

4. 教育内容和模式影响了工程教育实践与创新能力的培养

教育内容和模式影响了工程教育实践与创新能力的培养,主要体现在以下 4 方面。

(1) 教育观念陈旧,教育模式落后,学生知识面狭窄,课程内容落后于时代,缺乏反映学科发展前沿的有关新科学、新技术和新思维的知识。不能激发学生思考新问题、探求新知的创新欲望。

(2) 教学方法呆板,过于重视考试和成绩,缺乏启发式、研究式的学习氛围。有多家企业提出,高校必须“高度重视培养学生的创新精神和创新能力”。

(3) 重理论、轻实践,重计算推理、轻实验论证,理论脱离实际,不利于培养学生发现问题和解决问题的能力。许多企业提出:“学校教育应注意理论和实际紧密结合,注重解决实际问题的能力”。

(4) 受计划经济和传统文化的影响,在工程教育中,缺乏基本的经济分析和市场需求预测分析,使学生的经济和效益意识比较淡薄。企业认为,学校应“加快知识产权法律的普及教育,从而提高工程技术人员对无形资产的保护意识”。

上面所述的我国高等工程教育中存在的问题是具有普遍性的,电子信息高等工程教育也不例外。

二、电子信息产业的飞速发展对电子高等工程教育提出新的挑战

在信息化浪潮席卷世界的今天,信息产业正在由先导产业变为主导产业。

在我国,电子信息产业主要覆盖以下 7 个领域:① 以交换、传输和服务为主体的通信领域;② 以数字化广播电视系统为发展方向的音视频与家电领域;③ 以计算机、服务器为主体、POS 和 IC 卡为延伸的计算机领域;④ 以企业、教育和个人为主要对象的软件服务领域;⑤ 以办公自动化、电子商务和监控系统为代表的网络信息服务领域;⑥ 以新材料、新器件和集成电路为基础的微电子领域;⑦ 与其他行业应用结合产生的电子专用设备和仪器领域。

电子信息行业 2005 年实现销售收入 38411 亿元,同比增长 24.8%,其中软件及系统集成收入 3900 亿元,同比增长 40.3%;工业增加值 9004 亿元,同比增长 28.2%;利税 1742 亿元,同比增长 6.5%;进出口 4887 亿美元,同比增长 25.8%。发展规模在各工业行业中排名首位,速度增长平稳,其他各项经济指标也都名列前茅,综合实力不断增强,经济效益逐步提高,产品产销衔接良好,出口继续排名首位,固定资产投资稳步增长。

电子信息行业的发展为国家提供了大量的就业岗位,处于信息技术发展前沿的美国仅 2000 年就因此新增了 250 万个就业机会,我国各大城市人才市场的统计中,通信、计算机行业等电子信息类人才也始终位居排行榜的前列。此外,电子信息人才的工作领域也在沿生产链向两边延伸。

我国制定的信息产业“十一五”计划纲要和 2010 年远景目标框架思路,主要内容是:抓紧建设宽带传输网络,大力发展高速互联网;推进电信网、广播电视网和因特网的融合;高度重视信息资源的开发、整合与利用,提高国民经济各行业信息服务水平,进而增强国际竞争力。这一切都为我国的电子信息行业的发展带来了机遇。

必须指出,我国电子信息行业还存在四大值得关注的问题:一是产业结构调整升级速度快,但是效益和人才教育明显滞后;二是自主创新能力薄弱,技术依赖的局面仍未改变;三是本土企业发展相对较慢,与外资企业的差距拉大;四是“走出去”步伐相对滞后,应对贸易摩擦能力差。

这些问题产生的一个重要原因就是我国优秀高端工程技术人才的短缺。

电子信息产业的大发展,需要一大批高素质的专业人才,期待高等学校为行业培养更多的实用型人才,这些人才基本上不用企业培训,即可形成生产力。但是,对于目前我国电子信息高等教育,这种行业要求显然过高。产业结构调整升级速度快,使得教育明显滞后,而解决的主要办法就是大力推进高等工程教育教学改革,积极发展我国的电子高等工程教育。

为此,本课题组于 2006 年 2 月以问卷的方式对我国几十家电子信息行业的企业进行了问卷调查,期望通过此次的调查进一步了解用人单位对人才的具体需求,从而了解我国电子高等工程教育存在的问题,并为电子工程类人才的培养提供一定依据和参考。

(1) 企业认为在以下 15 项基本素质中, 作为电子工程技术人员应具备的素质排序依次为:

- | | | |
|-------------|------------|--------------|
| ① 动手实践能力 | ② 专业理论知识 | ③ 学习借鉴能力 |
| ④ 系统分析能力 | ⑤ 团队合作精神 | ⑥ 创意策划能力 |
| ⑦ 收集处理信息的能力 | ⑧ 自信心 | ⑨ 不满足现状的探索精神 |
| ⑩ 抗挫折能力 | ⑪ 市场需求分析能力 | ⑫ 观察能力 |
| ⑬ 语言文字表达能力 | ⑭ 领导组织能力 | ⑮ 想象力 |

(2) 企业认为当前我国高等工程教育存在的最大问题集中体现在(根据回收答案归纳整理):

- ① 学生的实践能力不足, 用人单位还要培养, 与实际工作要求脱节。
- ② 理论与实际工作需要的脱节, 理论过多, 实践太少。
- ③ 学生工程项目实际锻炼机会少, 工程实践经验和能力较弱。
- ④ 重视专业理论知识, 不注重综合能力。
- ⑤ 有些专业设置较窄。

(3) 企业认为在工程技术人才培养过程中学校应与企业保持如下关系(根据回收答案归纳整理):

- ① 延伸关系。
- ② 产学研相结合。
- ③ 孵化器与养殖户。
- ④ 培养和再培养的关系。
- ⑤ 结合企业需求, 进行校企合作挂钩。
- ⑥ 相互了解与促进, 合作共赢。
- ⑦ 高校加强理论教学, 公司提供实习机会, 理论+实践=合格的工程师。
- ⑧ 企业需求与专业方向的关系。
- ⑨ 高校培养优秀毕业生是公司发展的保障, 人才是企业发展的动力之源。
- ⑩ 生产与使用。

(4) 企业认为学校实施工程教育提出的建议如下(根据回收答案归纳整理):

- ① 了解用人单位对人才的真实需要。
- ② 教材编写要与社会需求紧密联系。
- ③ 注重培养职业道德和自主创新能力。
- ④ 多实习, 从低年级开始引导学生在理论课的基础上加强动手能力的锻炼和培养, 成为实用型人才。
- ⑤ 出好“产品”, 培养务实理念。
- ⑥ 以全方位培养具备高素质的人才为宗旨, 抓基础知识, 专业知识的同时, 做好学生素质、道德、敬业等培养。

⑦ 加强科研，在科研项目中让学生多参与、多实践，尽快提高能力，缩短从学校到单位的适应时间。

从以上的分析可以看出，目前我国电子高等工程教育存在的问题突出表现在培养方案过分偏重于理论教学，工程实践环节薄弱；内容陈旧，与产品脱节；学生工程实践能力弱，缺乏大工程观的视野。

从大工程的角度来说，高等工程教育的问题最终需要通过课程设置和教育教学改革来实现。为此，本课题主要从电子高等工程教育的教学体系方面提出一些建议。

三、我国电子高等工程教育教学体系的构建

针对我国电子高等工程教育的状况和其所存在的问题，基于对社会需求的分析，以及电子信息类专业领域的课程特点，我们应细化人才培养方案的知识能力结构，提出宽基础，分方向，专业模块化的教学模式。宽基础是指通过足够的基础课程保证学生充分掌握必备的专业基础知识、基础技能和基本素质；分方向则是从专业培养目标出发，分为电子工程和信息工程两个主体方向，结合具体的教学条件并积极根据电子信息专业的发展动态，以就业导向的变化和教学改革的深入，调整专业教学内容的侧重点；专业模块化是指根据不同专业方向的特点构建不同的专业课程群，形成相对独立的模块，每个模块有符合自身要求的理论课程体系和实践教学环节，模块间又可通过选修课和讲座的形式相互融合，既保证了明确的专业方向，又适应了复合型人才的需求。具体教学改革是通过对电子高等工程教育课程教学体系与实验、实践教学体系的构建来进行的。

1. 电子高等工程教育课程教学体系的构建

工程教育需要回归工程的本来含义，这就要求课程设置和教学改革更加重视学生工程实践能力的培养。电子高等工程教育课程教学体系构建的目的在于从课程建设的角度为创新型和实践型人才的培养奠定扎实而深厚的理论基础。

（1）课程建设方案与改革思路。工程师承担设计对人类有用产品的任务，因此必须具有集成的知识结构。进一步说，解决现代工程问题要求工程师能够打破学科壁垒，把被学科割裂开来的工程再还原为一个整体。这就要求学校在课程设置上充分考虑学科的交叉与融合，为学生提供综合的知识背景，以有利于复杂工程问题的解决。

电子信息专业横跨电子、通信和计算机三大学科领域，不论从研究前沿还是工程应用方面都有众多的方向，但就其基本内涵而言，电子工程和信息工程方向是其最核心的两个部分。电子信息类专业基础课程是电子信息学科知识体系的核