



同济工科百年
Tongji Engineering Education 100

中国高等工程教育发展论坛 报告集

主编 吴启迪



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

教育部人文社会科学研究专项任务项目(工程科技人才培养研究)资助

项目批准号:12JDGC021

中国高等工程教育发展论坛报告集

主编 吴启迪



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书系“国家高等工程教育政策的决策模式创新研究”课题组组织的相关专家论坛报告和访谈记录汇编。9位专家中有曾在和正在国家教育部任职的管理干部、曾担任和正担任高校领导职务的教授,以及长期在企业工作的专家和中国工程院成员。报告和访谈内容涉及我国工程教育的发展历史、现状及未来走向,高等工程教育的政策和高校管理;既有宏观分析,也有中观对策的建议。

本书可供教育理论、教育政策以及教育管理的研究者、实践者们参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国高等工程教育发展论坛报告集 / 吴启迪主编.

—上海:同济大学出版社,2015.1

ISBN 978-7-5608-5715-2

I. ①中… II. ①吴… III. ①高等教育—工科(教育)

—研究报告—中国 IV. ①G649.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 292826 号

中国高等工程教育发展论坛报告集

吴启迪 主编

责任编辑 赵泽毓 助理编辑 丁会欣 责任校对 徐春莲 装帧设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985079)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂

开 本 787 mm×960 mm 1/16

印 张 8.25

字 数 165 000

版 次 2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-5715-2

定 价 38.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

2012年初,受中国工程院和教育部联合委托,以同济大学为主体承担了“国家高等工程教育政策的决策模式创新研究”的课题研究工作。课题立足于对中国高等工程教育特殊生态的深入解析,比较、鉴别、有选择地吸收国际先进工程教育经验,加强高等工程教育政策决策的理论探索,构建科学合理、反映鲜明时代特征与中国特点的国家高等工程教育政策决策机制与模式。课题综合运用教育理论与公共政策理论,采用定性分析与定量分析相结合的研究方法,探索应用公共政策理论对我国工程教育政策决策提供科学支持,系统分析我国现行工程教育的政策决策体系,在此基础上提出能够适用于我国工程教育领域的决策新模式。

同济大学高等工程教育已有百年历史。1912年,在德国工商界人士的倡导以及中德两国政府和我国工商界人士的支持下,同济大学工科教育由德国工程师中国联合会主席、特许工程师贝伦哈尔德·贝伦子始创,彼时同济工科仅有机电科1科,6名学生。1914年增设土木科,1915年增设机师科,开创同济大学工科教育的先河。1930年同济工科改为工学院,发展至解放前拥有电机工程学、机械工程学、造船工程学、土木工程学、测量学5个系,并附设高级工业职业学校、实习工厂。1936年4月1日,柏林德国工程师学会来函,承认同济大学工学院毕业生与德国工

业大学毕业生具有同等资格,成为该会上海分会正式会员。1952年全国大规模院系调整中,同济由综合性大学变更为以土建为主的单科性工科大学。此后,同济工科在学习苏联、劳动建校、开门办学等政策的推进中不断探索。十一届三中全会以来,同济的工程教育随着改革开放、“211工程”建设和“985工程”建设的步伐,在学科建设、人才培养、科学研究、师资队伍、社会服务、国际交流等方面取得飞跃性发展,如今拥有土木工程、建筑与城市规划、机械与能源工程、环境科学与工程、材料科学与工程、电子与信息工程、航空航天与力学、交通运输工程、汽车、软件、设计与艺术、铁道与城市轨道交通研究院、职业技术教育学院、中德学院、中德工程学院、中法工程和管理学院、中意学院、中芬中心等18个工程教育相关学院,迎来了同济工程教育百年的发展与繁荣。

2012年正逢同济大学工程教育百年,结合“国家高等工程教育政策的决策模式创新研究”的课题研究,由教育部原副部长吴启迪教授提议,同济大学于2012年5月18日举办了“中国高等工程教育发展论坛”。论坛以“中国高等工程教育百年历史回顾与新百年展望”为主题,特邀9位在工程教育、工程研究与实践领域内具有丰富经验和崇高威望的嘉宾出席并做主题报告。9位专家中有曾在和正在国家教育部任职的管理干部、曾担任和正担任高校领导职务的教授,以及长期在企业工作的专家和中国工程院成员(文中专家身份介绍以参加论坛时为准)。随后,课题组又结合课题研究需要,对5位专家进行了专题访谈。报告和访谈内容涉及我国工程教育的发展历史、现状及未来走向,高等工程教育的政策和高校管理;既有宏观分析,也有中观对策的建议,可谓高屋建瓴、精彩纷呈。为此,课题组将报告和访谈记录加以整理,汇编成册,供广大教育理论、教育政策以及教育管理的研究者、实践者们参考。

目 录

前 言

上 篇 嘉宾报告集 /1

一、吴启迪：国家高等工程政策的决策模式创新研究 /2

（一）研究的必要性 /2

（二）研究思路 /3

（三）研究目标 /3

（四）研究内容 /4

（五）研究技术路线 /4

（六）研究方法、重点和难点 /5

（七）研究的保障条件 /5

二、李志义：我国工程教育改革的几点思考 /6

（一）关于工程教育 /6

（二）关于工程师培养 /10

（三）关于工程背景 /12

(四) 关于工程实践	/13
(五) 关于创新教育	/15
三、梁国雄:发展工程硕士研究生教育的体会	/20
(一) 我国工程硕士研究教育的发展历程	/20
(二) 工程硕士研究生教育发展的若干改革与政策选择	/21
(三) 工程硕士研究生教育发展中存在的一些问题及对策	/23
四、余寿文:对高等工程教育三个理论问题的认识	/24
(一) 中国高等工程教育	/24
(二) 专业与学校的评价	/27
(三) 高等工程教育与“大学”之道	/30
(四) 结语	/31
五、朱高峰:当前高等工程教育中的几个主要问题	/32
(一) 任务——是否以育人为中心	/32
(二) 面向——少数精英还是大众	/32
(三) 内容——做人与做事	/33
(四) 途径——理论与实践	/33
(五) 结论	/33
六、沈祖炎:知识经济时代的工程教育	/34
(一) 知识经济时代的挑战	/34
(二) 知识经济时代的工程教育改革	/35
(三) 欧美等国应对挑战的对策	/35
(四) 中国对挑战所采取的措施	/36
(五) 中国工程教育现状分析	/36
(六) 我国创新型人才培养和成长的状况	/37
(七) 关于我国工程教育改革的建议	/38
七、何京翔:激励创新 成就未来	/40
(一) 英特尔高等教育在中国	/40

(二) 矢志投资教育,成就创新未来	/40
(三) 发挥优势,推动创新	/41
(四) 全方位推动和支持教育创新	/42
(五) 英特尔高等教育项目在中国	/43
(六) 英特尔对人才的要求	/48
八、李茂国:建立以学生为中心的人才培养体制机制	/49
(一) 为什么要建立	/49
(二) 怎样建立	/49
(三) 建成什么样	/50
九、龚克:高等工程教育向何处去——我的浅见	/53
(一) 中国工程教育的历史回顾	/53
(二) 大工程时代的工程教育理念——大工程观	/55
(三) 问题与对策	/58

下 篇 专家访谈集 /61

一、我国工程创新人才培养的“两轮驱动”发展路径 ——余寿文教授访谈纪要	/62
二、高校视野下的国家高等工程教育 ——陈以一教授访谈纪要	/77
三、基于国情与历史谈我国高等工程教育的政策决策 ——吴启迪教授访谈纪要	/90
四、工程教育中的企业责任 ——何京翔博士访谈纪要	/102
五、知识经济时代的高等工程教育 ——沈祖炎院士访谈纪要	/110

上篇

嘉宾报告集 (按嘉宾报告顺序整理)

一、吴启迪：国家高等工程政策的决策模式创新研究

我今天汇报题目为《国家高等工程政策的决策模式创新研究》，从研究的必要性与研究思路、研究目标、内容与技术路线、研究方法、重点与难点以及研究的保障条件等几个方面进行汇报。

（一）研究的必要性

1. 工程教育的发展趋势

工程教育的发展分为三个阶段：最早为技术范式，强调技术应用和实践操作；后来科学范式上强调工程科学与理论分析；目前的工程范式已经开始面向全球化时代的工程实践，将科学与技术、技术与非技术融为一体，强调实践性、综合性和创新性。

面对这样的趋势，为适应全球化时代工程教育的新特点，工程教育必须有系统的工程教育政策支持。

2. 我国高等工程教育的政策

工程院和教育部等部门开展工程教育研究，取得了丰硕的理论成果，总结了工程技术人才成长的普遍规律，支撑了我国高等工程教育的现行政策决策：

- 中国科学院：改革我国高等工程教育，增强我国国力和国际竞争力（1995）
- 中国工程院：我国工程教育改革与发展（1998）

- 教育部:面向创新型国家的工程教育改革研究(2006)
- 中国工程院:创新型工程科技人才培养研究(2008)

为大量培养国家急需的、高质量的创新型工程技术人才,将研究成果转化为切实有效的政策,必须要有一个科学的公共政策理论作为支撑。

3. 我国高等工程教育政策的决策模式

高等工程教育政策具有专业性(专业技术特征明显)、社会性(学生规模大、政策实施周期长)和系统性(政策涉及面广、主体关系复杂)三个特性。

我国工业化尚未完成,近年来工程技术人才培养规模爆发性增长,一般公共政策理论不完全适用于专业性很强的领域,西方成熟的高等工程教育政策不完全适用于我国的基本国情,只有集整合、移植和特制于一体,才能构建适应我国工业化发展进程的、科学的、系统的高等工程教育政策决策新模式。

(二) 研究思路

决策新模式的构想:工程教育的发展趋势、我国高等工程教育的政策、我国高等工程教育政策的决策模式共同触发决策新模式的形成。

现行的决策模式为:发现问题——主管部门组织专家讨论——政策出台并实施。具有分散型、封闭式、行政决定型的特点,不能形成科学的政策决策机制。相比之下,新的决策模式将是目标导向、开放式、分析协商型,具有提高决策科学性和政策系统性的明显优势。

新的决策模式为:从政策制定的触发机制开始——政策的准确定位(确保政策的系统性)——政策的分析协商(形成开放多元的决策主体)——政策文本规划设计(使决策具备科学的决策支持系统)——政策模拟、评估与优化(形成稳健可靠的政策推出过程)——最终政策出台并实施,实施过程中又等待新一轮触发机制的启动。

(三) 研究目标

本研究的目标是通过分析与梳理现行的政策体系、对典型问题进行实证研究,提出政策建议,最终创新政策决策模式。

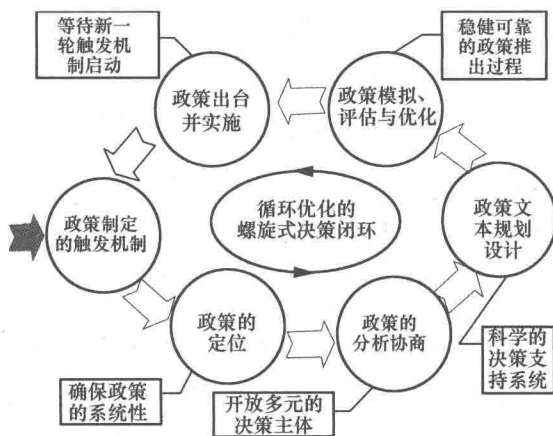


图1 循环优化的螺旋式决策闭环

(四) 研究内容

以我国高等工程教育现行政策体系梳理与决策模式分析、我国高等工程教育的系统比较研究等为主要内容,通过系统比较,分析我国高等工程教育发展的要素和特点。

结合我国高等工程教育的发展特点,构建决策新模式的系统框架(主要包括政策“机会之窗”及开启时机研究、政策的分析协商过程及多元化的协商主体研究、政策文本的规划与设计研究、政策的模拟、评估与优化研究)。利用新的政策决策模式,对国家高等工程教育的典型问题(如卓越工程师计划、工程教育专业认证试点等)进行政策实证分析。最后,利用本课题的研究成果,针对当前高等工程教育的典型问题(如:大学生的创新能力培养问题、高等学校分类与定位问题等)进行系统分析并提出科学、合理的政策建议。

(五) 研究技术路线

本研究的技术路线是系统科学研究方法、公共政策基本理论以及工程教育自身规律三管齐下,形成高等工程教育政策的决策创新模式。

（六）研究方法、重点和难点

本研究的重点在于构建科学、系统的政策决策新模式,难点在于决策要素的提取和梳理。本研究将从文献分析、深入访谈、团体座谈、实证分析、比较研究等几个方面展开研究。

（七）研究的保障条件

1. 拥有多学科背景、贯穿工程教育政策各相关层面与环节的团队优势。

本课题研究团队组成情况如下:

组 长: 吴启迪

副组长: 李茂国 陈以一

成 员: 沈祖炎(院士)

李 晔 朱德米 廖宗廷 侯永峰 王 雁 王甫勤

2. 收集了大量的研究资料

目前已收集大量国内外相关领域文献等研究资料,同时教育部给予大力支持,提供政策档案查询,研究团队广泛参与国家高等工程教育的政策研究,积累了大量实证资料和丰富的经验。

3. 其他保障

同济大学给予配套经费支持,并且已经广泛深入开展调研研究。

这些过硬的条件充分保障了国家高等工程政策的决策模式创新研究工作的开展和进行。

(吴启迪,教育部原副部长、全国人大常委会委员、教科文卫专委会委员)

二、李志义：我国工程教育改革的几点思考

下午好,今天我主要谈一下关于工程教育体系改革的几点思考,并对现存的一些问题进行探讨。

(一) 关于工程教育

1. 关于工程教育体系

不能将工程教育简单视同高等工程教育,因为前者还包括基础工程教育和继续工程教育;不能将高等工程教育简单视同大学工科教育,因为前者还包括高等职业教育;不能将大学工程教育简单视同工科本科教育,因为前者还包括硕士和博士层次的工程教育。这些原本不是问题的问题,却成了问题。由于我国工程教育“两头缺”(大学前的基础教育缺乏工程教育,大学后的继续教育缺乏工程培训)、“中间残”(大学教育中研究生工程教育,即工程硕士、工程博士尚在探索之中;高等职业教育曾一度被边缘化),使得工科本科教育“工程教育化”了。人们期望它承担起工程教育的全部责任,将大学本科的出口与企业的入口(岗位要求)直接对接,使得工科本科教育不堪重负。值得强调的是:大学是工程师的“摇篮”,但绝不是工程师的“产房”;大学基本任务是人才培养,但绝不是企业的职前培训所。既不要让大学做它做不了的事,也不要让大学做它不该做的事。

我国工程教育必须自觉与自立。我们自己应该明白,同时也应该让别人明白:

工程教育从何而来?为何而在?向何而往?我国工程教育不能再在科学教育与技术教育之间摇摇摆摆,也不能再让通识教育、专业教育、人文教育等搞得昏昏沉沉。我国的工程教育在摆脱“狭隘于技术”和“技术上狭隘”的工程技术教育之后,就迷迷糊糊地扎进了科学导向的工程科学教育的怀抱;要不要搭上实践导向的“工程职业教育”的这班车?这给我们增加了新的迷茫。

美国 K-12 的工程教育,有三个一般原则:一是 K-12 工程教育重点应是工程设计;二是 K-12 工程教育应融入重要的以及与其发展相适应的数学、科学和技术知识与技能;三是 K-12 工程教育应培养工程思维习惯。

继续工程教育。1971 年,法国对于继续工程教育制定了法规,规定 10 人以上的企业必须拿出工资总额的 1.1% 作为职工培训费用(目前有的大企业实际上已达到 6% 左右)。美国政府于 1982 年制定了职业训练合作法案,其后又颁布了成人教育法,从法律层面对继续工程教育加以保障。

由彼及此,我国工程教育体系亟待完善。总体结构框架、目标定位、发展规划等,体系中各种教育的角色、目标、任务等亟待明确,工程教育生态环境亟待改善,总体来讲,高等工程教育应成长为独立学科。

2. 关于工程教育模式

(1) 对工程本质的认识

已有许多关于工程本质的论述,这里从科学、技术、工程“三元论”的角度来对其再认识。科学致力于发现,技术致力于发明,工程致力于创造。工程的角色与作用,在“科学—技术—工程—产业—经济—社会”这个链中才会有更深刻的认识。科学是工程设计和技术开发的基础,技术是实现工程目标的支撑与工具,工程是技术的载体与应用。没有不依托工程的技术,也没有不运用技术的工程。于是,对工程的本质及特征可有如下认识:工程以一定科学原理为基础;工程需要一定的技术作为支撑;工程有特定的目标,注重过程,注重效益;工程的核心是建造;工程必须与环境协调;工程的实施在一定条件下可以寻求最适策略。

(2) 对工程教育的认识

- 作为一门科学,在技术驱动的 21 世纪社会可能作为“通识课程”;

- 作为一种职业,是社会亟需的,但面临众多挑战;
- 作为知识基础,在知识经济中支撑着创新创业以及价值创新活动;
- 作为一种教育体系,在培养工程师和工程研究中需要具备优质、严格以及多样化的特性。

工程专业发展理事会曾指出:工程是一种专门职业,需要把通过学习、体验和实践所获得的数学和自然科学知识,用于开发并经济有效地利用自然资源,使其为人类造福。

(3) 工程教育的模式取向

将工程视为一种学术性的学科,还是一种有学问的职业,是决定工程教育模式取向的关键。科学模式解决的是确定的、线性的、静止封闭的问题,工程模式解决的是非确定的、非线性的、动态开放的问题。科学模式的主要特征为:纵向思维,(从书本)抽象学习,强调还原(分),发展“有效”,追求确定性,重分析,重研究,注重问题求解,注重形成想法,独立探索,强调科技基础,重视工程科学;与此相应的工程模式的主要特征为:横向思维,(从实践)体验学习,强调集成(合),联系“无序”,处事调和折中,重综合、重设计、过程、制造,注重问题形成,注重实现想法,团队协作,强调社会背景,重视工程实践。工程教育的模式取向比较参见表 1。

表 1 工程教育的模式取向比较

模式 序号	分析模式(科学)	综合模式(集成)
1	纵向思维	横向思维
2	(从书本)抽象学习	(从实践)经验学习
3	强调还原(分)	强调集成(合)
4	发展“有效”	联系“无序”
5	追求确定性	处事调和折中
6	重分析	重综合
7	重研究	重设计、过程、制造
8	注重问题求解	注重问题形成
9	注重开发想法	注重实现想法
10	独立探索	团队协作
11	强调科技为基础	强调社会的北景
12	重视工程科学	重视工程实践

我国目前的工程教育更多倾向于科学模式。当然,我们不能完全放弃科学模式而简单地用工程模式取而代之,但也不能继续用科学模式进行工程教育。正确的做法应该是,将科学模式和工程模式进行集成,构建一种适于工程教育的综合模式。

(4) 工程教育的知识体系

如何构建工程教育知识体系,是基于技术教育与工程实践的集成?还是科学教育与工程实践的集成?还是科学教育与技术教育的集成?前一种是技术导向的知识体系,后两种是科学导向的知识体系(严格讲,最后一种是延伸了的科学教育)。我们认为,工程教育的知识体系应该是这三种的综合,即科学教育、技术教育和工程实践的集成。也就是说,应该构建一种以工程实践为导向,集成基础科学、技术科学和科学技术知识的工程教育的知识体系。我国现有工程教育知识体系的问题是:技术知识缺,工程实践弱;将基础学科知识与工程实践直接联系,忽视了技术科学知识的桥梁作用。这种知识体系是不完善的。

(5) 工科本科的课程体系

传统工科本科课程体系体现了科学模式倾向。即:大学一年级主要是数学、基础科学和人文社会科学课程(贯通4年);二年级延续一年级的课程并开始了工程科学课程;三年级主要是工程科学课程和专业课程;四年级主要是专业课的加深和综合设计课。工科本科课程体系应体现综合模式倾向,即:一、二年级主要是基础课程(集成统一的科学和数学课),同时融入现代工程内核课;三年级为较深的工程科学课,同时强调研究经历;四年级主要为综合设计,同时延续三年级开始的较深的专业课;自选性实验、设计、系统方法学和人文课程贯通整个大学4年。参见图1、图2。

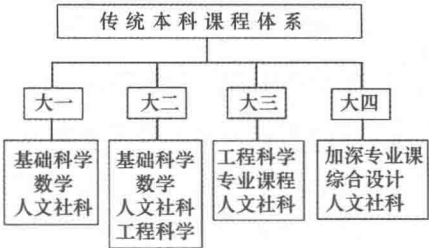


图1 传统工科本科课程体系