

江苏高校优势学科建设工程资助项目

淮海工学院图书馆藏

卓越测绘 工程师教育 培养研究

■ 焦明连 著

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

卓越测绘工程师教育培养研究

焦明连 著

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书从国际工程教育的视角,审视分析了中国工程教育的历史进程及其面临的机遇和挑战,在对测绘工程创新人才培养案例研究和改革探索的基础上,提出了卓越测绘工程师教育培养的目标、标准和实现途径,对卓越测绘工程师教育培养的实践经验进行了总结。论述了专业认证制度、注册测绘师制度对测绘工程教育的影响,探索了新时期大学生素质教育的有效路径。

本书可为应用型、创新型人才培养提供借鉴,可供关注和从事测绘地理信息领域卓越人才培养的高校师生、政府和行业企业界管理者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

卓越测绘工程师教育培养研究 / 焦明连著. —徐州:

中国矿业大学出版社, 2013. 7

ISBN 978-7-5646-1929-9

I. ①卓… II. ①焦… III. ①工程测量—工程师—人
才培养—研究 IV. ①TB22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 151956 号

书 名 卓越测绘工程师教育培养研究
著 者 焦明连
责任编辑 孙 浩 史凤萍
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83885767 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 赣榆县赣中印刷有限公司
开 本 880×1230 1/32 印张 7.75 字数 220 千字
版次印次 2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷
定 价 30.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

序

在经济和科技高速发展的国际背景下,随着知识更新的加速和人才竞争的加剧,世界各国特别是欧美、日韩等发达国家都高度重视工程技术人才的教育。20世纪90年代,美国提出了工程教育“回归工程”;进入21世纪,又致力于培养具有创新能力和领袖素质的高水平工程技术人才。分析能力、实践能力、创造能力以及沟通能力是未来全球对工程科技人才的要求。对中国而言,虽然工程教育规模位居世界第一,培养了很多的工程技术人才,然而,大而不强、多而不精,工程教育普遍缺乏创新性和实践性,一直是困扰我国高等工程教育改革与发展多年的难题。如何能够让中国的工程师“卓越”起来,如何能够让中国培养出具有国际竞争力的工程科技人才,是我国高等工程教育面临的巨大挑战。

“卓越工程师教育培养计划”是贯彻落实《国家中长期教育改革和规划纲要(2010~2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010~2020年)》的重大改革项目,是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措。该计划的启动,对全面提高工程教育人才培养质量具有重要的示范引导作用,将培养造就一大批高质量工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务。该计划的主要目标是促进工程教育改革创新,全面提高我国工程教育人才培养质量,努力建设具有世界先进水平和中国特色的现代高等工程教育体系。教育部将从创立高校与行业企业联合培养人才的新机制、以强化工程能力与创新能力为重点改革人才培养模式、改革完善工程教师职务聘

任和考核制度、扩大工程教育的对外开放、教育界与工业界联合制订人才培养标准五个方面推动该计划的实施。

淮海工学院测绘工程学院焦明连教授以 2011 年江苏省高等教育教改研究课题“卓越测绘工程师教育培养模式与运行机制研究”为平台,积极进行卓越测绘工程师教育培养模式的理论研究,以“卓越工程师教育培养计划”的五大核心任务为引领,在建设“双师型”师资队伍,打造培养“卓越工程师”的优秀教学团队;着力课程体系项目化,有效实践“卓越工程师”的理论知识;加强国际工程教育交流,积极探索“卓越工程师”培养的新模式;强调工学交替,着力提升“卓越工程师”的教育质量等方面开展了系列化的探索与实践,形成了一批具有理论意义和实践价值的研究成果。《卓越测绘工程师教育培养研究》是这些研究成果的结晶,该书既有历史的回顾,又有现实的思考;既有理论探讨,又有实践案例,内容丰富,形式多样,开卷品读,多有启迪。期望该书的出版,为工程教育改革增添一份营养,也希望通过教育界同仁与各界的共同努力,通过研究和改革探索,形成测绘工程专业人才培养的新模式,更新课程体系和教学内容,推动测绘工程教育与产业更紧密联系,提升测绘工程教育的质量和水平,更好地满足经济社会发展对测绘工程人才的迫切需求。

翟 翔

中国测绘学会测绘教育委员会秘书长
教育部工程教育专业认证专家
教育部测绘领域卓越工程师教育培养计划专家组成员
解放军信息工程大学教授

前 言

党的十八大报告明确提出：“全面实施素质教育，深化教育领域综合改革，着力提高教育质量，培养学生社会责任感、创新精神、实践能力”。高校作为培养中国特色社会主义事业合格建设者和可靠接班人的重要阵地，作为科技创新的重要生力军，在贯彻实施人才强国战略中具有特殊的地位和作用，肩负着重要的历史使命。反映到高等工程教育领域，要加快高等工程教育改革和发展，进一步强化主动服务国家战略需求和行业企业需求，牢固树立以德为先、能力为重、全面发展的人才培养理念，创新高校与行业企业联合培养人才的机制，改革工程教育人才培养模式，提升学生的工程实践能力、创新能力和国际竞争力，构建布局合理、结构优化、类型多样、特色鲜明、主动适应经济社会发展需要的现代高等工程教育体系，加快我国向工程教育强国迈进。

为推动高等工程教育改革，2010年6月23日，以面向工业界、面向世界、面向未来，培养卓越工程师后备人才为主题，教育部在天津召开了新一轮高等工程教育改革启动会，联合有关部委和行业协(学)会，共同实施“卓越工程师教育培养计划”。该计划旨在培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才，为建设创新型国家、实现工业化和现代化奠定坚实的人力资源优势，增强我国的核心竞争力和综合国力。同时，以实施该计划为突破口，促进工程教育改革和创新，全面提高我国工程教育人才培养质量，努力建设中国特色、世界水平的现

代高等工程教育体系,促进我国从工程教育大国走向工程教育强国。

为推进测绘领域卓越计划的实施工作,教育部办公厅和国家测绘局办公室于2011年1月21日下发了《关于成立测绘领域卓越工程师教育培养计划工作组和专家组的通知》,决定联合实施测绘领域的卓越工程师教育培养计划,共同成立工作组和专家组。其主要任务是推进测绘领域的卓越计划的实施工作,协调相关政策措施;研究本专业领域卓越计划具体实施工作,提出测绘领域卓越工程师教育专业标准和实施方案,论证高校专业培养方案。2011年5月24日在淮海工学院举行了“全国测绘工程专业‘卓越工程师教育培养计划’高层论坛”,教育部高等学校测绘学科教学指导委员会主任委员宁津生院士和来自全国高校、政府、企业行业界的20多位专家学者参加了论坛。与会专家从高校人才培养、企业人才需求、政府宏观指导等不同视角畅谈“卓越工程师教育培养计划”,宁津生院士在总结讲话中指出:未来卓越测绘工程师应具有人文情怀和素养,具有多学科的视野,具有创新能力,具有国际环境下的竞争力,具有团队协作能力。本次高层论坛的成功举办,对提高测绘工程专业人才培养质量,更好地适应社会的需要,具有重要的指导意义,也标志着我国卓越测绘工程师教育培养的序幕正式拉开。

基于上述背景,笔者以江苏省高等教育教改研究课题“卓越测绘工程师教育培养模式与运行机制研究”(编号:2011JSJG125)为平台,积极进行卓越测绘工程师教育培养模式的理论研究和实践探索,努力创新测绘教育思维和方法,取得了一些颇有价值的经验和成果,本书是这些经验和成果的全面总结。全书共分为九章,第一章简要介绍了我国工程教育的历史进程和卓越工程师教育培养

计划的概念。第二章分析了国际两大工程教育体系及其借鉴意义。第三章提出了中国工程教育面临的机遇与挑战。第四章探讨了测绘工程创新人才培养的典型案例。第五章深入研究了测绘工程人才培养模式改革的经验。第六章系统阐述了卓越测绘工程师教育培养的目的、标准、方案和实现途径。第七章对“卓越计划”背景下“双师型”教学团队的打造、测绘综合技能竞赛的创新、校企联合培养机制、测绘实践教学体系的构建等进行了深入研究。第八章论述了专业认证制度、注册测绘师制度对测绘工程教育的影响。第九章对大学生素质、廉洁教育和职业生涯设计等进行了探索和思考。

本书吸收引用了许多专家学者的研究成果和学术思想,虽然尽力在参考文献中标注,但有些文献经多次转载,难以保证完全准确,如有疏漏,敬请谅解并致谢意。由于时间仓促,作者水平有限,书中错误在所难免,敬请读者批评指正。

著 者

2013 年 4 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 引言	1
第二节 卓越工程师教育培养计划概述	3
第三节 卓越测绘工程师概述	8
第四节 卓越工程师教育培养计划高校名单	10
第二章 国际工程教育体系及其借鉴	15
第一节 华盛顿协议	15
第二节 博洛尼亚进程	24
第三节 世界两大工程教育体系的比较及其借鉴	34
第三章 中国工程教育的机遇与挑战	42
第一节 中国工程教育的历史进程	42
第二节 中国工程教育的现状与问题	47
第三节 中国工程教育的定位、任务和措施	51
第四章 测绘工程创新人才培养的思考与案例	59
第一节 工程创新人才培养模式的思考	59
第二节 江苏省测绘实验教学示范中心建设	66
第三节 江苏省高校优秀教学团队建设	74
第四节 江苏省高等学校精品课程建设	78

第五章 测绘工程人才培养模式改革探索	87
第一节 面向 21 世纪测绘教育的研究	87
第二节 全天候多功能测量实验场的建设研究	97
第三节 产学合作教育培养测绘应用型创新人才 的探索	101
第四节 CDIO 理念下大地测量学基础教学改革 的实践	106
第五节 测绘工程专业产学研结合毕业设计模式 的探索与实践	113
第六节 测量学教材建设的得与失	117
第七节 数字化测图多媒体教学的辩证思考	120
第六章 卓越测绘工程师教育培养方案	126
第一节 专业培养简介	126
第二节 专业培养标准	129
第三节 专业培养矩阵	134
第四节 专业教学计划	139
第五节 企业培养方案	142
第七章 卓越测绘人才教育培养的探索与实践	147
第一节 卓越测绘工程师教育培养模式的研究	147
第二节 “双师型”测绘教学团队的打造	152
第三节 大学生测绘综合技能竞赛的实践与创新	157
第四节 校企联合培养测绘人才的机制研究	162
第五节 测绘实践教学体系的构建	168
第六节 测绘地理信息特色学科建设的回顾与思考	171

第八章 专业认证、注册测绘师与测绘创新教育	178
第一节 测绘工程专业认证标准	178
第二节 专业认证对测绘工程本科教育的影响	186
第三节 注册测绘师制度	192
第四节 注册测绘师制度下的测绘工程教育	194
第五节 专业认证、注册测绘师制度对测绘教育的 影响	197
第九章 高等学校立德树人的途径探索	203
第一节 新时期大学生素质教育的有效途径	203
第二节 十八大视野下大学生思想政治工作的 探索	208
第三节 “卓越计划”视域下高校立德树人的现实 途径	213
第四节 对大学生开展反腐倡廉教育的思考	219
第五节 测绘工程专业大学生职业生涯设计问题的 探索	225
参考文献	230

第一章 绪 论

第一节 引 言

工程科学技术在推动人类文明的进步中一直起着发动机的作用。一部近代世界社会生产力的发展史,也是一部科学发现、技术革命、产业革命相互推进的历史。工程科技的飞速发展给人类社会带来的巨大利益是空前的。通过工程界和全社会的共同努力,人类在大自然的怀抱中建造了一个五彩缤纷、瑰丽多姿的人造世界。人类社会有组织的工程活动,在相当大的程度上改变了人类的命运,极大地改善了人类的生存和发展条件。另外,由于对自然和社会发展规律的认识不足,工程也曾给社会带来负面的影响。大规模对自然的不合理改造引起环境恶化和生态失调,引发了一些自然灾害,工程质量的观念不到位也导致了不少人为的灾难。

放眼国际,在经济和科技快速发展的背景下,各国都在研究需要什么样的工程人才。20 世纪 90 年代,美国提出了工程教育“回归工程”;进入 21 世纪,又致力于培养具有创新能力和领袖素质的高水平工程技术人才。欧洲一体化以后,欧洲高校进一步加强了与工业界的紧密结合,通过加强校际协作、学生交流等促进工程人才培养的国际化。日本、韩国、印度等国将实行产学合作、培养创新型工程科技人才作为工程教育改革的重点。虽然各国都有各自的特色和特殊情况,但在工程技术人才培养上却有着共识:强调工程师强烈的社会责任感;加强工程师的综合素质培养;实施领导力

培训计划,培养工科学生引领本国和世界工程科技发展的能力;培养工程师的国际视野和跨文化交流能力。

历史的车轮驶入 21 世纪,面对我国建设创新型国家的目标,面对我国工程科技仍存在较大不足的现状,一项培养卓越工程人才、同国际工程教育接轨的共识,在我国科技界、教育界、产业界逐渐达成。

2004 年,以“工程师塑造可持续发展的未来”为主题的世界工程师大会在中国召开。这是在我国召开的规格最高、规模最大的工程技术界的国际盛会,各国工程界和工程师对这次大会寄予极高的厚望,我国工程技术界也希望通过大会与各国同行交流经验,掌握工程技术领域的新成果、新趋势,增进与各国工程师和相关组织之间的友谊和合作,并促进我国公众对工程技术的了解和参与。“工程师塑造可持续发展的未来”的主题告诉我们“工程师”对于人类的未来是多么重要,同时也告诉我们“工程教育”对于人类的未来是何等重要。

2006 年,国务院发布《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020 年)》,目标是到 2020 年,我国的自主创新能力显著增强,科技进步对经济增长的贡献率大幅上升,进入创新型国家行列。这是国家发展战略的核心,是提高综合国力的关键。但是,正如胡锦涛同志在两院院士大会讲话中所指出,我国“自主创新能力还不强,总体上经济发展技术含量不高,很多关键技术和核心技术受制于人,先导性战略高技术领域科技力量薄弱,重要产业对外技术依赖程度仍然较高。”反复分析后,专家们得出结论,造成企业创新能力薄弱的根源在于科技研发投入不足和创新机制缺乏活力,关键因素是创新型工程科技人才匮乏。推进工程教育改革,培养创新型工程科技人才,提升我国工程科技队伍的整体创新能力,成为摆在教育界、企业界、科技界面前的当务之急。

2006 年开始,教育部委托清华大学工程教育研究中心、浙江

大学科教发展战略研究中心开展工程师培养国际比较研究;2009年6月至9月,教育部相关负责人到工程院所调研、研讨创新型工程人才培养;2009年9月,教育部组织调研燕山石化、北京地铁等国有大型企业;2009年9月至10月,教育部听取各类高校的建议和意见。

经过多方筹备、反复论证,2010年6月,中国工程院、教育部宣布联合成立“卓越工程师教育培养计划专家委员会”,“卓越工程师教育培养计划”启动会召开,批准第一批61所参与高校,工程教育改革的号角正式吹响。

第二节 卓越工程师教育培养计划概述

教育部“卓越工程师教育培养计划”(以下简称“卓越计划”),是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010~2020年)》的重大改革项目,也是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措。该计划旨在培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务。截至2010年,我国开设工科专业的本科高校1003所,占本科高校总数的90%;高等工程教育的本科在校生达到371万人,研究生47万人。该计划对促进高等教育面向社会需求培养人才,全面提高工程教育人才培养质量具有十分重要的示范和引导作用。

一、启动背景

新中国成立以来,特别是改革开放以来,我国的高等工程教育取得了巨大成就:一是培养了上千万的工程科技人才,有力地支撑了我国工业体系的形成与发展,支撑了我国改革开放以来30多年的经济高速增长,为我国的社会主义现代化建设作出了

重要贡献。二是高等工程教育规模位居世界第一。三是形成了比较合理的高等工程教育结构和体系。工程教育经过多年发展已经具备良好基础,基本满足了社会对多种层次、多种类型工程技术人才的大量需求。党的十七大以来,党中央、国务院作出了走中国特色新型工业化道路、建设创新型国家、建设人才强国等一系列重大战略部署,这对高等工程教育改革提出了迫切要求。走中国特色新型工业化道路,迫切需要培养一大批能够适应和支撑产业发展的工程人才;建设创新型国家,提升我国工程科技队伍的创新能力和国际竞争力,迫切需要培养一大批创新型工程人才;增强综合国力,应对经济全球化的挑战,迫切需要培养一大批具有国际竞争力的工程人才。

高等工程教育要强化主动服务国家战略需求、主动服务行业企业需求的意识,确立以德为先、能力为重、全面发展的人才培养观念,创新高校与行业企业联合培养人才的机制,改革工程教育人才培养模式,提升学生的工程实践能力、创新能力和国际竞争力,构建布局合理、结构优化、类型多样、主动适应经济社会发展需要的、具有中国特色的社会主义现代高等工程教育体系,加快我国向工程教育强国迈进。为此,高等工程教育要在总结我国工程教育历史成就和借鉴国外成功经验的基础上,进一步解放思想,更新观念,深化改革,加快发展,明确我国工程教育改革发展的战略重点:一是要更加重视工程教育服务国家发展战略;二是要更加重视与工业界的密切合作;三是要更加重视学生综合素质和社会责任感的培养;四是要更加重视工程人才培养国际化。

二、启动大会

2010年6月23日,教育部在天津召开卓越工程师教育培养计划启动会,联合有关部门和行业协(学)会,共同实施“卓越计划”。教育部党组副书记、副部长陈希出席会议并讲话。教育部党组成员、部长助理林蕙青主持会议。工信部、人社部、财政部等22

个部门和单位的有关负责同志出席了会议,“卓越计划”专家委员会的部分院士、20 多家企业的代表和 60 多所高校的院校长参加了会议。

三、培养特点

“卓越计划”具有三个特点:一是行业企业深度参与培养过程;二是学校按通用标准和行业标准培养工程人才;三是强化培养学生的工程能力和创新能力。

四、主要目标

面向工业界、面向世界、面向未来,培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才,为建设创新型国家、实现工业化和现代化奠定坚实的人力资源基础,增强我国的核心竞争力和综合国力。以实施“卓越计划”为突破口,促进工程教育改革和创新,全面提高我国工程教育人才培养质量,努力建设具有世界先进水平、中国特色的社会主义现代高等工程教育体系,促进我国从工程教育大国走向工程教育强国。

五、基本原则

遵循“行业指导、校企合作、分类实施、形式多样”的原则。联合有关部门和单位制定相关的配套支持政策,提出行业领域人才培养需求,指导高校和企业在本行业领域实施卓越计划。支持不同类型的高校参与卓越计划,高校在工程型人才培养类型上各有侧重。参与卓越计划的高校和企业通过校企合作途径联合培养人才,要充分考虑行业的多样性和对工程型人才需求的多样性,采取多种方式培养工程师后备人才。

六、实施领域

卓越计划实施的专业包括传统产业和战略性新兴产业的相关专业。要特别重视国家产业结构调整和发展战略性新兴产业的人才需求,适度超前培养人才。卓越计划实施的层次包括工科的本科生、硕士研究生、博士研究生三个层次,培养现场工程师、设计开

发工程师和研究型工程师等多种类型的工程师后备人才。

七、部门职责

卓越工程师后备人才的教育培养工作,需要多个部门的政策支持,要加强政府相关部门之间、行业主管部门和企业之间、高校和企业之间、高校和教育主管部门之间的沟通与协调,共同采取措施,破解难题,教育界要加强与工业企业界的合作,高等学校要精心组织计划的实施。地方政府要制定相关政策,鼓励本地区企业参与“卓越计划”,并对本地区参与计划的高校予以重点支持。

国务院主要参与部门:人社部、财政部、工信部、国土资源部、环保部、住建部、交通部、铁道部、商务部、国资委、质检总局、安监总局、中国工程院、中国地震局、中国气象局等。主要参与行业协会:中国机械工业联合会、中国机械工程学会、中国石油和化工协会、中国纺织工业协会、中国轻工业联合会、中国钢铁工业协会等行业协会等。

教育部将按照党中央和国务院关于贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010~2020年)》的安排,主动配合国务院有关部门,研究制定支持工程教育改革的政策措施,特别是有关教师的职务聘任与考核政策、实习安全与保险政策、联合培养企业的财税政策等,为实施“卓越计划”,推进工程教育改革创造良好的环境氛围。

教育部在五个方面采取措施推进该计划的实施:一是创立高校与行业企业联合培养人才的新机制,企业由单纯的用人单位变为联合培养单位,高校和企业共同设计培养目标,制定培养方案,共同实施培养过程。二是以强化工程能力与创新能力为重点改革人才培养模式。在企业设立一批国家级“工程实践教育中心”,学生在企业学习一年,“真刀真枪”做毕业设计。三是改革完善工程教师职务聘任、考核制度。高校对工程类学科专业教师的职务聘