

Issues and Countermeasures of the Implementation in the “Excellence Engineers Education Program”

—Based on the Investigation in Beijing Institute of Technology

Guizhen Jin¹, Fengyu Gu²

¹Institute of Education, Beijing Institute of Technology, Beijing

²Photoelectric Engineering College, Beijing Institute of Technology, Beijing

Email: jgzh1965@sina.com

Received: Apr. 29th, 2015; accepted: May 18th, 2015; published: May 25th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Excellence Engineers Education Program was launched in 2010, which aimed at high-quality engineering talents cultivation. Beijing Institute of Technology (BIT) is one of the first universities participating in this program. Taking BIT as a case study, using deep interview method on college administrators, faculties, and the first selected student groups enrolled in the program in order to find issues encountered in the implementation process, the paper analyzes its causes, combines domestic and international trends in engineering education reform. It offers three proposals to improve the implementation of the program, including building up close college-enterprise relationships, training faculties in teaching and practical fields, developing and implementing of students training in key stages.

Keywords

Excellence Engineers Education Program, Issues, Causes, Countermeasure

“卓越工程师教育培养计划”实施中的问题与对策研究

—以北京理工大学为例

靳贵珍¹, 辜风羽²

¹北京理工大学教育研究院, 北京

²北京理工大学光电学院, 北京

Email: jgzh1965@sina.com

收稿日期: 2015年4月29日; 录用日期: 2015年5月18日; 发布日期: 2015年5月25日

摘要

“卓越工程师教育培养计划”是我国2010年启动的高素质创新型工程人才培养计划, 北京理工大学是首批加入该计划的院校之一。以其为个案, 运用观察和访谈的方法, 选取实施该计划的院校管理者、任课教师以及首届入选该培养计划的大学生, 探索实施过程中遇到的问题, 分析其产生的原因, 并结合国内外工程教育改革的趋势, 从校企合作、师资建设和学生培养三个方面, 提出了具体的改进建议, 以期对实施该计划的其它院校提供参考。

关键词

卓越工程师教育培养计划, 问题, 原因, 对策

1. 问题的提出

现代社会的发展和科技进步, 与卓越工程师的贡献密不可分。高等工程教育以研究工程师的培养及其成长规律为宗旨, 日益成为高等教育研究中亟待加强的领域。

从全球范围来看, 自20世纪90年代以来, 随着经济全球化浪潮的加速和世界范围内工程师的缺乏[1], 发达国家先后出台了高等工程教育改革措施, 旨在培养具有全球竞争力的工程师。美国工程教育质量鉴定委员会于1995年通过的“工程准则2000”对未来高等工程人才质量评价的11条标准规定[2], 欧洲范围内旨在促进高等教育一体化改革的“博洛尼亚进程”(1999)[3], 美国麻省理工学院、瑞典林雪平大学等联手推出的本科工程人才改革的CDIO培养模式(2004)及其所强调的12条标准[4], 都对世界其他国家和地区的高等工程教育改革产生了广泛影响。

2010年6月23日, 我国启动了“卓越工程师教育培养计划”(以下简称“卓越计划”), 以应对高等工程教育全球化改革的挑战与我国新型工业化对创新工程人才的双重需求。2011年初, 教育部发布《关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见》, 标志我国“卓越计划”在部分高校正式启动。

而今, 全国分三批共近200所高校都在实施“卓越计划”, 第一批与第二批入选该计划的院校与专业已到达一个本科毕业周期。对该计划实施的效果进行跟踪研究, 发现其中的问题, 找出解决对策显得十分必要。

2. 研究方法

本研究以问卷法和访谈法为主, 辅助运用了比较研究与数据分析的方法, 对于访谈结果进行分析。

研究对象以北京理工大学2011级接受该计划的4个专业的本科生为主, 2012级第二批选入的6个专业的学生为辅, 在广泛了解全校首届进入“卓越计划”培养专业基本状况的基础上, 对前两批进入该计划的学生按照三门之一的比例随机抽取, 调查人数占总人数的33%, 样本具有代表性。

访谈对象以分层选取典型代表为主, 以个体深入访谈和小组集体访谈结合的形式进行。典型代表包括管理者、教师和学生。管理者从分管“卓越计划”的校、院两级管理者中选取, 包括教务处副处长1

人和学院副院长 10 人。教师代表选取了参与制定培养计划的责任教授 10 人，此外，还选取了专业任课教师 18 人。学生代表包括入选该计划的大三和 大四学生 110 人，其中男性 82 人，女性 28 人。学生调研以问卷发放和小组座谈为主。此外，研究者还对当年没有进入“卓越计划”的同届相同专业的部分学生进行了随机访问，以与接受该计划的学生进行比较。

3. 发现的主要问题及其原因分析

北京理工大学是首批加入“卓越计划”的院校，截止至 2013 年，本校先后有 18 个本科专业加入该计划。此外，还有 16 个实习基地入围国家级实习基地，其中，由本校牵头的基地 10 个，与其他学校共建的为 6 个。为提升师资水平和提高教学质量，2013 年夏，学校成立了“教学促进与教师发展中心”，以便多形式培训师资，鼓励教师参与教学改革实验，多途径培养拔尖创新型工程人才。仅 2010~2011 年，学校就投入 223 万元作为专项经费支持创新基地建设、大学生创新项目、综合性与设计性的课程设计、教学团队建设以及产学研基地建设，这些措施从一定程度上满足了“卓越计划”开展的条件要求。但是，从实地调研中，我们也发现了一些问题与不足。以下结合对研究对象的深入访谈，从校企合作、师资问题、学生培养三个方面揭示发现的问题并分析其成因。

3.1. 校企合作困难重重，影响了学生工程实践的效果

校企合作培养卓越工程师既是卓越工程师培养的必然途径，也是落实卓越工程人才培养的重点。但这项要求在实施过程中却遇到了重重困难。主要表现在以下方面：

第一，学校缺乏与企业对接的良好管道，企业对短期效益的重视影响了参与合作的积极性。通过访谈教务管理者和责任教授，我们得知，目前高校与企业联系的途径单一且不畅，企业主动参与高校人才培养的积极性较低。

造成校企合作难的原因，笔者认为主要有四点：

首先，企业对参与人才培养的认识不到位，阻碍了其参与合作的积极性。传统上，企业认为自己是接受人才和检验人才培养效果的单位；而培养人才的任务应该由高校完成。“卓越计划”要求企业参与到工程人才培养的全过程，直接负责实践培养环节，承担一定的培养任务，这对企业提出了很高的要求。由于企业对人才培养的长远性认识不到位，或者只着眼于短期利益，因此，这些方面阻碍了其参与进程。

第二，政府缺乏具体的激励政策，限制了企业参与的动力机制。企业是以利益作为其衡量标准的合法性盈利组织。由于目前政府没有明确的政策和具体的措施鼓励并引导企业参与人才的培养过程，因而从某种程度上限制了企业参与的动力机制。

第三，经费投入不足，制约着校企合作的进程。由于建立校企合作教育基地需要大量的经费支持，基地仪器设备的购置和维护；学生到企业实习的差旅、食宿费用以及学校聘请企业指导教师的薪酬等等，都需要大量的经费支持。因此，如何筹措专项经费并切实用于合作培养，是目前校企合作中最大的障碍。

另外，由于我校进入“卓越计划”的专业大部分是军工特色专业，保密要求十分严格，致使对口合作企业少，现有合作难以深入。

3.2. 专业教师的工程素质与认识态度，决定了该计划实施的深度

由于教师是教学计划的制定者，同时也是计划落实的实践者。教师的态度与日常教学行为从根本上决定着该计划实施的深度和广度，从而最终影响着人才的培养质量。

教育部在实施“卓越计划”的若干意见中，对工程类专业教师的聘任和评价提出了专门要求，但在

“计划”的实践中却难以落实。

通过访谈校院两级分管教学的领导，我们了解到以下突出的问题：第一，教师们参与该计划的积极性不高；第二，大部分教师缺乏企业实践经历，工程能力欠缺[5]；第三，部分青年教师不能够有效处理教学与科研的关系，教学与实践能力都有待提高。

究其原因，首先，由于在高校当前的教育评估、大学排名及教师的职称晋升中，普遍重视科研课题及其成果发表的数量与等级，科研作为显性的评估要素牵动着大部分教师的精力与努力方向。科研课题与论文发表的比重无论是对学校、学院还是对教师个人的晋升与发展都远远大于与教学相关的各项指标。而教学与科研相比，教师们短期内不但难以看到参与该计划的好处，也难以获取与教学配套的财、物支持；同时，教师无形中还增加了实践环节的要求与课改负担。因此，大部分教师对“卓越计划”的认同度与参与积极性不高。

其次，传统的工科教师培养模式造成了现有教师工程实践能力的缺乏。工科教师们在其学生时代接受的是“重理论，轻实践”的教育，缺乏足够的工程实践训练，其工程实践能力“先天不足”。工作后他们又受“重科研、轻教学”的评价体系的牵制，后天实践机会十分缺乏。此外，高校也缺少提高教师工程实践能力训练的平台和途径，很少院系能主动把教师派到企业去接受实践培训，从而使提高在职工工教师的工程能力这一目标难以实现。

此外，近几年入职的青年教师，虽然大部分具有工科博士学位，甚至部分教师具备海外留学经历，但他们基本上是从高校到高校，缺乏企业经历[6]。更为不利的是，他们往往将过多的时间与精力投入到科研项目的申报与成果发表中，很难有效地平衡科研与教学的关系，在了解校情国情、弥补实践经历、提升教学能力及反思授课效果，甚至与学生主动沟通交流等方面基本上无暇顾及。

3.3. 关键培养环节的缺失，使学生的“卓越性”难以体现

“卓越计划”的培养方案是一个环环相扣的整体，每一个步骤与环节都会影响其他环节，从而最终影响学生的整体培养质量。

“卓越计划”要求入选的学生在企业实习1年，这是该计划不同于以往普通培养计划的最关键的环节。其目的在于培养学生的工程意识、训练其工程能力，使他们熟悉未来工程职业环境的复杂性，并能够综合运用所学的理论知识，解决工程中的真实问题。

通过访谈并查阅以往数据，我们发现在学生的实习安排上，虽然管理者理论上都非常明白实习对于培养卓越工程师的深远意义，但教学安排上却大打折扣。实际上，与90年代相比，现在学生的实习时间不是增多而是减少了。因此，反映在学生的实习效果上，便是不言而明的。

为了清晰地呈现“卓越计划”实施前后学生实习安排状况，我们用下表做了对比，见表1。

除了实习的问题外，我们通过问卷调查与座谈还了解到，学生参与的积极性不高，遴选学生的方式尚缺乏科学性，以及培养计划落实不到位，都导致毕业生质量难以体现“卓越性”要求。

4. 改进建议

根据以上调研中的问题以及原因分析，本文提出三点改进建议，以期对计划的进一步落实有所帮助。

4.1. 全面加强校企合作

校企合作是被国际知名大学证明行之有效的工程人才模式。如何有效地借鉴并切实建立校企合作的有效模式，是高校与企业都需要认真思考的问题。笔者认为应该从以下几个方面入手解决：

- 1) 多渠道宣传企业参与人才培养的优势，引导企业主动参与合作过程。

Table 1. A contrast table of the internship situation before and after the implementation in the excellence engineers education program**表 1.** BIT 实行“卓越计划”前后学生实习情况对比表

| | | “卓越计划”实行前(90年代) | “卓越计划”实行后 |
|----------|----------|--|----------------|
| 学生 实习 | 校外 实习 | 部队实习(历时1个月):到产品的使用企业去,先了解所学知识的实际用途,提高学生专业学习兴趣 | 取消 |
| | | 认知实习(历时约1个月):参观为主,带领学生参观企业的生产基地和仪器设备等,获得对产品的初步经验 | 时间上压缩,内容上流于形式 |
| | | 工厂实习(一般在毕业之前,第七/第八学期,历时1个月):到将来的工作场地去,真正了解产品的设计和研发过程 | 时间上压缩,内容上流于形式 |
| | 校内 实习 | 金工实习 毕业实习 | 金工实习 部分毕业实习 |

数据来源:依据2014年5月的访谈录音整理。

首先,从分析优秀工程师对企业的贡献入手,扩大企业宣传,提高企业参与人才培养的责任意识。其次,政府担当联系学校和企业的纽带:引导并鼓励企业接收对口专业的学生实习。第三,制定激励政策,明确校企合作中企业的权利与责任,对合作企业实施免税或者享受相应的人才培养补贴政策。

2) 企业参与高校培养计划的制定与落实,切实参与人才培养的环节和过程。

校企合作主要表现在企业教师和校内教师的优势结合方面,高校教师应主动聘请企业导师深度参与人才培养的四个关键环节,以更好地发挥各自在人才培养中的优势。例如,双方共同参与培养方案的制定[7](如课程体系、培养标准、后续教学分工等)及其执行、参与对培养效果的评估(包括实习评估及毕业之后表现状况的评估)、并对评估结果的持续回馈与改进提供建议。这四个环节既是人才培养的关键环节,也是校企合作的可以共同发挥作用的空间。

此外,校企合作应注重发挥各自的作用,并在各自擅长的领域,明确分工。例如,对实践环节的设计包括实践的内容、形式、所需时间、以及步骤安排等,企业专家最清楚,这部分内容在制订计划时应主要由企业专家来承担和实施。而理论与实验课程的设计与实施,高校教师比较擅长,所以此类课程应由他们做主。

高校与企业在学生培养的全过程中,只有进行实质性的深度参与合作,才能够真正制订符合企业需要的工程人才培养目标,也才能够保证毕业生达到预期的质量。

4.2. 优化任职教师资格

师资是影响教育质量的首要因素。在“卓越计划”的实施中,教师无疑发挥着更为关键的作用。针对当前的状况,笔者认为可以从以下几个方面改进教师资格状况:

1) 实施分类评价制度,调动教师的参与积极性。

调研中我们深刻地感受到,当前高校的考核中一刀切的评价方式极大地抑制了教师的教学积极性,因此,改革教师考核和评价制度,认真落实教师分类考核评价,逐步提高教学、尤其是实验与实践教学的比重[8],并增加激励教学与教改的权重与比例,将会更好地调动教师投入教改的积极性。此外,经常性地对教师进行工程教育理论培训,不断介绍国外先进的工程教育改革理念,也有助于提高教师的工程教育自觉性,对提高教师的教改的自觉性有较大的帮助。

2) 提高工科教师的教学能力。

教学是教师的基本职能,也是培养学生的关键环节。学生对与工程教育的最初兴趣及其基本理论掌

握，对于工程的理解及其投入程度，主要是通过各类课堂完成的。因此，工科教师对于理论与实践的态度及其风格，影响着学生对工程领域的认知与投入，从而影响学生的学习质量。因此，教师的教学态度与教学能力对于人才培养至关重要。

笔者认为，提高教师的教学能力，可以通过以下途径达成：

首先，建立高水平的教学团队，以课题或项目为单位，开展新老教师的“帮扶”活动，以快速提高新教师的教学技能。其次，加强教师培训，定期介绍新的教学理念与工程教育改革案例，并适当派教师到国外相关高校进行交流与培训，以开阔教师的视野[9]。第三，鼓励教师参与教学改革并给予奖励，创造一种热心教学与自觉实践的教师文化。第四，转变教学督导组的职能，从以发现教师问题为主，转向以发现和培养潜在教学能手、激励教师积极投身教学改革为主，并适当运用奖励机制，保护教师的教改热情。

3) 提高教师的工程实践水平。

首先，从教师的聘用上，加大对企业高级工程技术人才的引进力度，选聘教师时看重其工程实践经历，择优而聘。其次，在现任教师中逐步提高骨干工科教师的工程实践能力，选派教师到企业培训，并制定相应政策，以保证他们不因接受培训而影响其校内的收入及晋级。第三，建立高水平的实验教学团队，通过创新基地等平台来加强实验教学设计，从而提高工科教师的实践能力。

4.3. 落实关键培养环节

人才培养是高校教学工作的重心，而卓越工程人才的培养即是“卓越计划”的目标所在。结合调研中遇到的问题，笔者认为在保证学生培养的关键环节方面，应突出学生的实习和实践环节，争取在培养过程中体现人才培养的“卓越性”。

1) 提高学生参与的积极性

学生是卓越计划的最终受益者，学生的参与态度和投入多少决定着他们的最终培养质量。通过学生访谈得知，因学校宣传不够，首届入选的学生其实对计划的培养目标并不十分清楚，因此，在学习过程中，部分同学要么顾虑重重，要么被动应付，从而影响了他们的学习效果。因此，加大“卓越计划”的宣传力度，提高学生对该计划的认知度是保证学生积极参与从而最终提高其质量的首要条件。此外，改革学生的考核与评价制度，消除学生因不了解计划而产生的顾虑，是吸引学生积极参与并全程投入的最终保证。

2) 保证学生的实习效果

从调研得知，实习经费落实不到位是实习效果难以保证的重要原因之一。因此，建议政府给予实施该计划的专业足够的专项拨款，学校在支出经费时尽量简化手续，提高使用效率。此外，学校和专业学院要努力开拓其他筹资管道，争取企业和校友的各种赞助。在实习时间的安排上，应避开考研和找工作的高峰阶段尽可能保证学生的实习时间。此外，在实习过程中，激发学生兴趣，充实实习内容，出台相关的安全规定，减少实习安全方面的顾虑也是十分必要的。

5. 结语

“卓越计划”是我国培养高素质工程人才的新型探索，从开始实施至今已满一个本科培养周期，各参与高校也结合自己的专业特点摸索出了一些促进“计划”实施的措施与高质量工程人才培养的经验。然而，通过实地调研，我们发现了实施该计划中的几个突出问题，并提出了相应的改进建议，希望能为计划的进一步落实提供参照。

致 谢

本文在调研过程中，访谈了北京理工大学教务处副处长、相关专业学院分管学术的副院长和各专业

的责任教授以及首届接受“卓越工程师教育培养计划”的本科生们，在此一并致谢！

基金项目

北京市教育科学规划办“十一五”规划重点课题“基于实践教学改革的高素质工程人才培养研究”(AAA10008)的阶段性研究成果。

参考文献 (References)

- [1] 李新玲等 (2008) 全球工程师短缺我国工程教育实践创新两手都不硬. *中国青年报*.
http://news.xinhuanet.com/edu/2008-06/26/content_8440491.htm
- [2] Prados, J.W., Peterson, G.D., et al. (2005) Quality assurance of engineering education through accreditation: The impact of engineering criteria 2000 and its global influence. *Journal of Engineering Education*, 155-184.
- [3] 维基百科 (2014) 博洛尼亚进程.
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8D%9A%E6%B4%9B%E5%B0%BC%E4%BA%9A%E8%BF%9B%E7%A8%8B>
- [4] 林健 (2012) 校企全程合作培养卓越工程师. *高等工程教育研究*, 3, 7-23.
- [5] 尹立孟 (2011) 卓越工程师培养中的师资问题与课程体系设置. *重庆科技学院学报(社会科学版)*, 19, 163-164, 181.
- [6] 惠晓丽, 吉莉, 徐鹏 (2010) 高等工科院校青年教师工程实践能力培养问题研究. *教育科学*, 26, 65-68.
- [7] 罗家莉, 廖青, 周永凯 (2013) “卓越工程师教育培养计划”可持续实施的困难及解决对策. *北京教育(高教)*, 657, 41-43.
- [8] 张安富, 刘兴凤 (2010) 实施“卓越工程师教育培养计划”的思考. *高等工程教育研究*, 4, 56-59.
- [9] 陈国松 (2012) 我国重点大学本科工程教育实践教学改革研究. 华中科技大学, 武汉.