

# “卓越计划”实施面临的问题及对策研究与成效

## ——浙江科技学院试点实践

路胜利<sup>a</sup>, 赵东福<sup>b</sup>, 冯 军<sup>b</sup>, 罗朝盛<sup>a</sup>, 何致远<sup>c</sup>, 刘士旺<sup>d</sup>, 沙力争<sup>a</sup>, 段福斌<sup>e</sup>

(浙江科技学院 a. 教务处; b. 党委办公室; c. 自动化与电气工程学院;  
d. 生物与化学工程学院; e. 工程训练中心, 杭州 310023)

**摘 要:** “卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”)是教育部在高等工程教育领域推出的重要人才培养改革举措。针对目前“卓越计划”实施面临的问题,从定位目标、政策保障、教学改革、校企合作、师资队伍、国际化六个关键方面论述浙江科技学院相应解决方案,总结“卓越计划”实施成效,对“卓越计划”后续顺利实施具有一定的借鉴意义。

**关键词:** 卓越计划; 定位目标; 政策保障; 教学改革; 校企合作; 师资队伍; 国际化

**中图分类号:** G642.0      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1671-8798(2017)04-0296-06

## Problems, countermeasures and effects in implementing the “Excellent Engineers Plan” — The pilot practice of Zhejiang University of Science and Technology

LU Shengli<sup>a</sup>, ZHAO Dongfu<sup>b</sup>, FENG Jun<sup>b</sup>, LUO Chaosheng<sup>a</sup>, HE Zhiyuan<sup>c</sup>,  
LIU Shiwan<sup>d</sup>, SHA Lizheng<sup>a</sup>, DUAN Fubin<sup>e</sup>

(a. Office of Educational Administration; b. Office of the President; c. School of Automation and Electrical Engineering; d. School of Biological and Chemical Engineering; e. Center of Engineering Training, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, Zhejiang, China)

**Abstract:** The “excellent engineers education training plan” (abbreviated as “Excellent Engineers Plan (EEP)”) is an important talent training reform launched by the Ministry of Education in the field of higher engineering education. In response to problems in implementing EEP, corresponding countermeasures are discussed from six key factors: target, policy, teaching reform, enterprise cooperation, teaching staff and internationalization, with Zhejiang

---

**收稿日期:** 2017-04-06

**基金项目:** 浙江科技学院教学成果奖培育项目(教务处[2015]15号)

**通信作者:** 路胜利(1976—),男,山东省济宁人,教授,博士,主要从事新能源材料与高等教育教学管理研究。

E-mail: lushengli@zust.eud.cn。

University of Science and Technology as a case. Furthermore, the implementation effects of EEP are summarized, which will have certain reference significance to future implementation of EEP.

**Keywords:** Excellent Engineers Plan (EEP); target; policy; teaching reform; enterprise cooperation; teaching staff; internationalization

为贯彻落实《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》文件精神,教育部 2010 年 6 月启动了“卓越工程师教育培养计划”(以下简称“卓越计划”)重大教学改革项目,旨在培养一大批具有工程实践创新能力,面向工业界、面向未来和面向世界的高素质专门人才。“卓越计划”试点工作实施以来,针对不同高校办学定位,2011、2012 和 2013 年在综合型和应用型高校中,分三批共批准了 1 257 个本科专业或专业类试点和 514 个研究生专业试点<sup>[1-2]</sup>。

“卓越计划”实施以来,各试点高校均高度重视,依照国家标准、行业标准和学校标准制订专业标准,校企联合论证专业培养方案和优化课程体系,使得人才培育质量得到了较大提高,但实施“卓越计划”过程中,不同高校仍然面临一些问题。自 2010 年 6 月浙江科技学院成为教育部首批“卓越计划”试点高校以来,共有 6 个“卓越计划”试点专业,分别是:机械设计制造及其自动化、工业设计、电气工程及其自动化、计算机科学与技术、化学工程与工艺和轻化工程。各项工作均按实施方案扎实有序推进,积累了一些经验。现对“卓越计划”在定位目标、政策保障、教学改革、校企合作、师资队伍、国际化六个关键方面存在的问题及相应的解决方案与实施成效展开论述,以期有助于“卓越计划”后续更有效的开展。

## 1 “卓越计划”实施面临的问题

### 1.1 目标定位不清,政策保障不到位

中国工程教育规模居世界第一位,但培养出来的工程师与社会经济发展不太适应,普遍存在过分学术化、理论联系实际不够、工程实践能力偏弱等问题<sup>[3]</sup>。“卓越计划”的顺利实施离不开国家政策的推动,借鉴国外的工程教育模式,无论英国的“三明治”模式、德国的“双元制”模式、美国的工学结合模式、日本的政产学研模式,都要求国家立法、政府组织、校企联合实施<sup>[4]</sup>。但目前企业在项目申报、高新技术企业评定、资金补助、税收优惠等方面的经济利益得不到保障,其参与人才培养的积极性得不到发挥,“卓越计划”的深度实施就难以保证<sup>[2]</sup>。

### 1.2 教学模式落后,课程设置不合理

传统的以教师为中心、以教为主、课内教学为主、多媒体机灌、期末一张试卷考核等教学模式很难培养出具有创新精神的卓越工程师。由于理论课开设相对容易,教学投入成本小,长期以来大多数高校普遍存在重理论轻实践的问题;同时部分课程因人设课,因无人而不设课,知识碎片化问题严重<sup>[5]</sup>。

### 1.3 校企合作机制不健全,双师型师资短缺

校企联合培养是提高学生工程实践能力,实施“卓越计划”非常重要的一环,但企业所追求的目标与高校人才培养目标不完全一致,加上政策不到位,导致目前企业参与校企联合培养的积极性不高、程度不深、覆盖面不广。多数企业是通过校友、教师人脉、科研项目合作等关系参与高校的人才培养,短期合作关系居多,深度合作愿望并不强烈,导致校企合作的可持续性不强<sup>[6]</sup>。

近年来,伴随着教育大众化和高校扩招,中国高校的师资队伍结构发生了巨大变化。从事多年工程教育工作而富有经验的教师相继退休,由于高校人才招聘受种种条件限制,使得具有企业工作背景且有丰富实践经验的学士、硕士学位工作者很难进入高校,而大批博士研究生从高校毕业到高校任教,虽充实了师资队伍,学历较高,但由于多数没有企业经历,教学中缺少工程思维、工程方法和工程案例,对学生也不能进行工程实践方面的指导;同时高校的职称评审存在体制困境,多数年轻教师重视科研项目、论文,轻视教学和人才培养,真正用于教学研究的时间很少。这些因素都严重制约了“卓越计划”的顺利实施<sup>[7]</sup>。

#### 1.4 学校国际交流合作不深入,学生国际视野不宽

卓越工程师要牢固树立“面向工业界、面向世界、面向未来”的工程教育理念<sup>[8]</sup>,吸收国外先进工程教育理念<sup>[9]</sup>,引进国外优质工程教育资源,加强学生交流,拓展学生的国际视野,以提升学生的国际竞争能力<sup>[10]</sup>。部分高校国际交流合作仅限于签订合作协议,导致国际交流合作不深入;参与交流学生数量少,专业覆盖面少,学生在国外交流时间也较短,导致学生国际视野不宽。这就要求“卓越计划”试点专业要大力推进教育开放,加强国际交流与合作,政府也要主动协助高校开展校际交往。

## 2 浙江科技学院“卓越计划”实施对策

### 2.1 明确办学定位与人才培养目标

浙江科技学院从办学之初,就以浙江及长三角地区经济社会发展对工程技术人才的需求为导向,把建成特色鲜明的现代化应用型大学作为办学定位,把培养具有工程实践能力、创新精神和国际化视野高素质应用型专门人才作为人才培养目标,这也是学校获得首批教育部“卓越计划”试点单位的原因之一。在实施“卓越计划”之初,学校提出了“133226”应用型人才培养模式:以能力培养为 1 个核心;知识、能力、素质协调发展 3 项培养要求,即在知识教育中整合教学内容,压缩课程理论学时,构建模块化理论教学体系,在能力培养中构建全过程的实践教学体系,在素质拓展中加强人文素质、国际素质和创新创业教育,构建素质拓展课程群;基础、专业、拓展复合 3 层次课程体系;国际、校企 2 项合作;师资队伍、校企基地 2 个保障,重点是建立国际化、双师型应用型师资队伍;生产实践、课程实践、技术实践、社会实践、科技实践、毕业设计(论文)6 个实践教学环节<sup>[11]</sup>。

### 2.2 加大学校政策保障

虽然国家有些政策还没有到位,校企合作难度较大,但学校主动出击,通过制定相应的政策弥补校企合作不足的短板。2010 年 12 月,学校制订了《浙江科技学院“卓越工程师教育培养计划”实施办法》,设立了实施“卓越计划”教学专项资金,用于开展校企合作、教师培训、聘请企业工程师及进行教学改革;制订了《卓越工程师教育培养计划校企合作协议书》模板,规范企业培养方案、培养标准、培养计划、教学内容、考核要求等;制订了《浙江科技学院“卓越计划”企业兼职教师聘任和管理办法》,规定了聘任条件与程序、工作职责及要求、聘期管理与待遇和考核办法等,要求试点专业按 1:8 的生师比聘请企业优秀工程技术专家作为试点专业的企业指导教师,承担学生在企业学习的教学任务;改革和创新教师考核与评聘办法,修订和完善了学校《教师教学工作业绩考核实施办法》,实现教师分类考核,引导教师开展面向工程实际应用的项目教学改革实践、工程项目设计、专利、技术服务等工作,并将考核、评价结果作为教师岗位聘任的基本依据,这些校内政策的制定有力推动了“卓越计划”的实施。

### 2.3 深化教育教学改革

#### 2.3.1 转变教学理念

必须树立以学生为中心的教育教学理念,从以教为主向以学为主转变,从以课内教学为主向课内外结合转变,从以单一教室多媒体教学为主向利用多种教育信息化手段实行混合式教学(MOOC、翻转课堂等)转变,从灌输式教学向研讨式、项目式、案例式、现场教学转变,从终结性考核向过程考核转变,从单一试卷考试向试卷、演讲、作品展示、报告等多种考试方式转变<sup>[12]</sup>。比如学校工业设计专业学习德国“FH”设计教学的“实用性”特色,强调“做中学”,将理论教学内容融入项目教学中去,成功完成了“苏泊尔电热水壶”“苏泊尔电压力锅”“晓康血糖检测仪”“新力港健身器材”“生辉 LED 灯具设计”等多项实际项目的项目教学,同时以专利的形式既保护了知识产权,又提高了学生学习的积极性,取得了很好的育人效果。

#### 2.3.2 重构课程体系

学校重构了课程体系,构建了基础层次(必修课)、专业层次(必修课)、拓展复合层次(选修课)、实践环节和第二课堂(创新创业训练)“五位一体”课程体系,实践环节比例超过 30%<sup>[12]</sup>。企业累计一年的实践分布在大一短学期、大二短学期、大四两个学期,使学生在学校—企业—学校的多次往返中更好地理论

联系实践,解决理论实践“两张皮”现象。“卓越计划”实施之初,通过整合专业课程,来提高知识的系统性和减少知识的碎片化。比如机械设计制造及其自动化专业,针对“先进制造技术”“机械优化设计”“机器人技术基础”三门课程内容理论性过强等问题,梳理其中需要一线工程师了解和掌握的内容并入“机械制造基础”“机械设计”“CAD/CAM”“机械原理提高”等课程,在教学计划中删除这三门课程。目前培养方案中设置了3个学分的创新创业训练,学生通过学科竞赛、科研项目、发表论文、申请专利等获得创新创业学分。为使企业深度参与学校人才培养过程,创建高校和企业联合培养人才的新机制,学校分别于2014和2015年进行了引进企业优秀课程立项,共有32门课程获得立项,按1万元/项的经费进行建设,其中涉及“卓越计划”试点专业的课程项目数为19项,目前共有13门课程的相关教材出版。

### 2.3.3 优化实践教学环节

除加大实践教学环节比重之外,建立合适的实践教学体系及提高实践教学质量同样重要<sup>[5]</sup>。学校建立了螺旋式递进的“三层次”实践教学体系。在第一层次中,除增加与理论课相衔接的实验课程数量外,针对“卓越计划”试点专业,将综合性、设计性、研创性“三性”实验比例提高至90%;在第二层次中,专业与校内工程训练中心建立合作关系,校内工程训练中心作为考核机构,对学生进行专业技能训练与考核,激励学生积极参加校内实训;在第三层次中,以解决工程实际问题为导向和目的,在企业实习中发现问题,在毕业设计(论文)中解决问题。改革毕业设计成绩构成,加强过程考核和企业考核。比如化学工程与工艺专业的毕业设计考核内容包括:工作态度、创新能力、团队协作精神、实际操作能力、出勤率、毕业论文质量等几个方面。考评环节由开题报告、现场考核、毕业设计报告、答辩等组成,考评小组由实习企业工程师、学校教师、学生三方构成,总评成绩中开题报告占10%(三方共评),现场考核占50%(由企业工程师考核),毕业设计报告占30%、答辩占10%(三方共评)。同时,开展毕业论文(设计)相似性检测(查重)工作,取得了很好的效果。后续毕业设计改革可考虑将实习日记或实习总结改为调研报告,将开题报告改为可行性论证报告,进一步贴近工程实际<sup>[13]</sup>,并逐步实现工科专业学生在企业完成工程技术实习答辩的比例不低于50%,工科专业学生毕业设计(论文)真实来源于实际的选题比例不低于70%的目标。

## 2.4 健全校企合作机制

### 2.4.1 选择机制

学校和试点专业依据学科专业特色、科技服务水平,放低姿态走出去宣传自己,主动加强与行业和企业联系,建立企业库,选择一些理念先进、技术领先、条件完备、有良好社会责任感及共同价值观的企业作为人才培养合作对象。目前每个试点专业均与10家以上的大中型企业建立了稳定校企合作关系,在所有合作企业中有7家企业成功获批为国家级工程实践教育中心,有1家企业获批为国家级大学生校外实践教育基地、2家企业获批为省级大学生校外实践教育基地。

### 2.4.2 激励机制

学校应为企业做好如下几个方面的工作:一是优先为合作企业提供人才;二是为企业培训职工;三是校企联合申报项目或受企业委托,共同开发新产品、新工艺和设备改造,为企业解决实际技术难题;四是通过不同方式和渠道宣传企业形象,推广企业产品,提高企业的社会美誉度和知名度;五是争取政府在政策、资金、税收、贷款、高新技术企业鉴定等方面的支持。比如轻化工程专业与企业合作开展一批重大项目,如浙江省厅市会商专项项目“富阳市造纸行业废水综合治理关键技术集成与工程示范”、浙江省重大科技专项“低定量水果绿色保鲜纸板的研究开发”等;指导企业开展大量新产品研发、技术改造、标准制订等工作;参与企业对接或提供科技服务活动40余次,专业大量的研究成果已实现产业化,累计为企业新增产值2亿多元。

### 2.4.3 保障机制

一是经费保障机制。学校设立了实施“卓越计划”专项资金,每年提供教学运行经费120万元,用于试点专业合作基地建设经费、企业人员报酬、学生补贴与保险等;设立“卓越计划”教学改革专项经费50万元,为国家级、省级实践教育基地提供相应的建设经费,每个专业支持2门重点专业课程,2项教学改

革项目,由专业负责人确定;二是激励和考核机制。对于教师,学校制定了系列奖惩和考核评价制度,以项目、经费为载体,以职称晋升为手段,激励教师下企业进修,投身校企合作、教学改革和指导学生企业实习等各类教学实践活动;对进入“卓越计划”的学生,在评奖、评优、考研、学科竞赛等方面予以倾斜。

#### 2.4.4 沟通机制

学校层面成立由校长和董事长为主要成员的校企合作理事总会,下设秘书处,负责沟通信息、协调关系、制定校企合作章程,从组织和制度上保障校企联合培养工作的顺利实施。学校首届校企合作理事总会于 2012 年成立,有 9 家企业为常务理事,38 家企业为理事;“卓越计划”试点专业所在二级学院成立校企合作分理事分会,共同制订培养目标、标准、课程体系、教学内容和学生在企业一年的学习任务,组织、落实企业工程师参与教学,安排学生企业导师,组织学生企业考核<sup>[14]</sup>。高校应把企业看作自己服务的客户,定期拜访,帮助解决实际问题,加深情感;企业也应直述困难,与合作高校共同协商解决。

### 2.5 强化师资保障

#### 2.5.1 打造双师型教学团队

一是聘用具有丰富工程实践经验的企业技术骨干作为双师型兼职教师,与学院专业教师共同探讨授课内容,承担部分专业课程和实践教学环节的讲授与指导工作,目前 6 个试点专业有近百位企业教师参与 30 多门课程的教学;二是学校实施了《青年教师进企业进修实施办法》,要求各试点专业每年选派 1~2 名教师到企业开展为期半年以上的工程实践,“卓越计划”实施以来,专业教师进企业实践人数近 50 位,新进专业教师上岗前,须经过至少一年的岗前培训,其中至少有半年以上企业工程实践经历;三是通过教师教学发展中心组织开展教学观摩、座谈和交流,使新教师掌握教学方法;四是给每位青年教师配备工程实践经验丰富的教师作为导师,发挥经验丰富教师的传帮带作用,提高青年教师的工程实践经验<sup>[15-16]</sup>。

#### 2.5.2 搭建各类平台

一是搭建课程改革平台。提供项目与经费,提升教师的课程教学水平,2011 年“卓越计划”试点专业校内课程改革立项 46 项,近五年承担各类省级教改课题 28 项。二是搭建科研平台。化学工程与工艺试点专业拥有 1 个浙江省重点实验室和 2011 协同创新中心,机械设计制造及其自动化专业拥有 1 个浙江省重点实验室,这些科研平台提升了教师的工程实践科研能力。三是搭建学科竞赛平台。要求所有参与“卓越计划”的专业教师,都要直接参加学生指导工作,在学科竞赛中教学相长,提升教师的技能水平<sup>[15]</sup>。

### 2.6 积极拓展国际交流

试点专业积极拓展中外合作办学项目,引进吸收国外相同专业的培养方案和课程,学校两次组织引进国外优质课程,全校共立项 32 门课程,其中“卓越计划”试点专业课程 23 项。学校加大出国进修人员支持力度,出国进修专业教师近 30 位。聘请国外合作院校教授作为专业兼职教授,比如德国高校有近 20 名教授作为长期和短期专家来电气工程及其自动化专业,参与开展“电气测量技术”“自动控制原理”“电机与电力拖动基础”“电气传动自动控制系统”“电工材料及电工工艺学”“电源变换与可再生能源技术”等课程的讲课和实验指导。与国外大学,尤其德国高校共同开展联合毕业设计、海外实习与交换生项目,比如机械设计制造及其自动化专业每年选拔派送 30~40 名学生参加“2+3”“3+1”“4+1.5”项目到国外进行 0.5~1 年的学习,这些措施都积极推进了“卓越计划”学生国际化素养的提高。

## 3 “卓越计划”实施成效

### 3.1 教学成果方面

2014 年,以学校“卓越计划”实施作为主要成果的“基于中德合作本科应用型人才培养二十年探索与实践”获国家级教学成果二等奖;以化学工程与工艺“卓越计划”试点专业为主要内容的“实学实效教育,造就三实人才——生物与化学工程类应用型人才培养改革与实践”获浙江省高等教育教学成果一等奖;以机械设计制造及其自动化“卓越计划”试点专业为主要内容的“以能力培养为核心的机械工程应用型人才”获浙江省高等教育教学成果二等奖。2016 年,以电气工程及其自动化“卓越计划”试

点专业为主要内容的“基于 CDIO 与学业产出导向的电气工程应用型人才培养改革与实践”获浙江省高等教育教学成果二等奖;3 个试点专业通过专业认证,1 个试点专业通过“卓越计划”验收,教师发表高质量的教学研究论文 52 篇,出版教材 37 部。

### 3.2 平台建设方面

围绕开展“卓越计划”工作,建成 7 个国家级工程实践教育中心,1 个国家级大学生校外实践基地,60 多个校外实践教学基地。新建国家级、省级教学平台近 20 个,学科平台十几个,校企合作平台达 70 个,国际合作平台约 10 个。6 个试点专业入选省十二五优势专业、特色专业或国际化建设专业,4 个试点专业入选省十三五优势专业和特色专业。试点专业集聚先进的实验设备、优秀的教学科研团队,有力保障了试点专业开展各项教学改革与人才培养。

### 3.3 人才培养质量方面

自“卓越计划”实施 5 年以来,试点专业共培养了近 1 000 名毕业生,毕业生深受用人单位欢迎,2016 届毕业生初次就业率达到 97.03%,位居全省本科院校前 5 位。从浙江省教育评估院对学校毕业生 2017 年调查数据来看,2013 届毕业生毕业 3 年后的平均薪酬高于全省平均水平 15.35%,2015 届毕业生毕业 1 年后的平均薪酬高于全省平均水平 10.41%。六个试点专业学生的实践能力和创新意识明显增加,参加各类学科竞赛成绩显著,获各类创新项目 221 项、国家级科技竞赛获奖 220 项和专利授权 263 项,选派到海外院校交流、海外实习 51 人。

## 4 结 语

卓越工程师教育培养计划是一项长期的系统工程,是中国从工程教育大国走向工程教育强国的重大教学改革举措。学校从定位目标、政策保障、教学改革、校企合作、师资队伍和国际化 6 个方面进行了系列改革,取得了较好的成效。但同时仍需要政府和企业直面各自的问题,各司其责,协同配合,努力寻找解决方案,确保“卓越计划”顺利实施,为全面提高中国高等工程教育人才培养质量齐心协力。

### 参考文献:

- [1] 林健.“卓越工程师教育培养计划”通用标准诠释[J].高等工程教育研究,2014(1):12.
- [2] 彭熙伟,廖晓钟,汪湛清.实施卓越工程师教育培养计划需要解决的几个突出问题[J].高教论坛,2012(11):60.
- [3] 周立,张发爱.浅谈卓越工程师培养计划实施的问题及对策[J].科技信息,2013(3):41.
- [4] 易兵,曾永卫.校企联合培养“卓越工程师”新机制研究[J].中国大学教学,2015(10):21.
- [5] 刘长平.地方工科类院校卓越计划实施存在问题与对策[J].河南科技,2013(5):246.
- [6] 左健民.论校企合作视角下高校“卓越计划”的实施路径[J].中国高教研究,2014(2):70.
- [7] 陈国铁.“卓越计划”背景下的工程类高校人才培养模式探讨[J].产业与科技论坛,2011,10(10):119.
- [8] 吴瑾,王宜怀.“卓越计划”应用型人才培养的若干思考[J].高校教育管理,2013,7(4):35.
- [9] 朱秀民.国外发达高等工程教育之于我国“卓越计划”的思考与启示[J].中国轻工教育,2016(2):20.
- [10] 刘建立,谭俊峰,王鸿博,等.法国工程师大学校教育对“卓越工程师教育培养计划”中企业培养方案制定的启示[J].教育与教学研究,2013,27(11):59.
- [11] 赵东福,罗朝盛,路胜利,等.高层次应用型人才培养的教学改革与实践[J].浙江科技学院学报,2015,27(5):321.
- [12] 路胜利,冯军,罗朝盛.对高校课程建设与人才培养的探讨[J].浙江科技学院学报,2015,27(5):326.
- [13] 刘春生,侯清泉,姜伟,等.“卓越工程师计划”实施的关键问题研究[J].中国电力教育,2013(14):25.
- [14] 段蓉,朱昌平,范新南,等.“卓越计划”的校企联合培养机制实践探索[J].实验技术与管理,2013,30(4):144.
- [15] 丛蕊,岳欠杯,罗敏,等.基于“卓越计划”的“双师型”教师队伍建设问题探讨[J].黑龙江科技信息,2013(3):189.
- [16] 剧义文.以“卓越计划”为契机培养高质量的工程应用人才[J].中国高等教育,2013(2):38.