

# 产教融合育人体系构建与实践

## —以江苏大学能源与动力工程专业为例

王 谦 高 波 康 灿 袁寿其

(江苏大学能源与动力工程学院)

**【摘 要】**随着我国高等教育改革的不断深入,培养和塑造一批工程能力强、创新能力强的卓越工程人才是工程培养教育面临的全新挑战。本文以江苏大学能源与动力工程专业为例,探讨新工科背景下卓越工程人才培养的产教融合模式,构建符合高等教育内涵式发展的产教融合教学体系,在专业建设、人才培养等方面取得了显著成效,可为推动新工科形势下高等工程人才教育发展提供借鉴。

**【关键词】**能源与动力工程 人才培养 产教融合

自 2010 年教育部启动“卓越工程师培养计划”,其核心内容旨在通过校企联合,显著提升学生的工程实践能力。<sup>[1]</sup>随着“工业 4.0”时代的到来,中国政府提出《中国制造 2025》长远规划,实施制造强国战略,即到 2025 年迈入制造强国行列。<sup>[2]</sup>人才是实现该目标的核心因素,高层次、复合式、具有复杂问题解决能力的工程人才培养是我国把握机遇实现变轨超车的关键。

江苏大学能源与动力工程专业是国内高校首批实施卓越工程师培养计划的专业。针对校企协同机制弱,企业内生动力不足等问题,学校紧抓契机,努力实践,充分融合教育供给侧和产业需求侧结构要素,激发产教融合的内生动力,形成产教深度融合的卓越工程人才培养新模式。本文是江苏大学能源动力类卓越工程人才培养理论和实践的思考和总结,以期为推动新工科形势下高等工程人才教育发展提供借鉴。

### 一、产教融合育人机制的构建

江苏大学能源与动力工程专业在学生培养过程中注重与能源动力类行业龙头企业、大型企业合作,他们拥有高水平工程技术人员、先进的技术和雄厚的实力,责任感强、并在校企合作中表现出极大的主动性;注重与国际知名外资、合资企业进

行合作,他们掌握前沿技术,拥有先进、尖端设备,具有现代化的管理制度和成熟的企业文化。这些企业的重要共同点是视参与高校人才培养为应尽的社会责任、对高素质工程人才和科研攻关等有不竭的需求。

专业依托流体机械及工程国家重点学科、国家水泵及系统工程技术中心、江苏省首批品牌专业,通过探索校企合作的契合点与共赢点,提出了“联合技术攻关、合作教学改革、共建共享平台和共育共享人才”的四大合作机制,并形成产教深度融合的卓越人才培养模式。

该机制充分融合了供给与需求。通过联合攻关,实现互利双赢;通过深化课程改革,将工程新技术、科研新成果及时编入教材、更新并补充教学内容,实现人才培养、产业需求和社会需求的有机衔接;通过合作共建,实现企业创新力和影响力的提升。多方协同,激发产教融合的内生动力,充分调动企业参与卓越工程人才培养的积极性。

### 二、产教融合育人体系的实践

#### 1. 高水平实践教学平台建设。

学生的工程能力培养是工程人才校企联合培养的核心。学校高度重视与相关企业的沟通,全局考察工程实践培养的各个环节,对标人才培养

基金项目:教育部新工科研究与实践项目:新工科理念下新卓越工程人才四维度交融培养模式改革与实践;教育部新工科研究与实践项目:能源动力类专业新工科建设的研究与实践(项目编号:GK-181);教育部产学合作协同育人项目:校企协同面向新工科的教师教学能力建设(项目编号:201802205080)

目标,完善了多层次的学生实践教学平台建设。几年来,通过校企合作共建了4个国家级工程实践教育中心,1个国家级实验教学示范中心,1个国际联合实验中心和一批省级实践教育中心。实现与行业内优势企业共建了65家实践实习基地和16家江苏省研究生工作站。<sup>[3]</sup>建立并完善了以国家级研究中心为主体的科研平台、国际试验示范中心为主体的实验平台、以国家级实践教育中心为校内主体和以优势企业实践基地为校外主体的实践平台。强大的实践教学平台为卓越人才的培养质量提供了资源保障和多元路径。

## 2. 实践教学体系建设。

江苏大学能源与动力工程专业以卓越能力培养为目标,依托于校企共建的实践教学平台,在协同整合产教两侧资源后,构建起以学生为中心、产教融合特色突出的实践教学培养体系。校内实践以开放性试验训练、科研训练和国际化训练为主线展开;企业实践以先进生产链、技术链和管理链为主线展开。两条主线贯穿本硕博实验、实践和训练环节,实现对学生的工程能力、创新能力和国际化能力的培养。

## 3. 实践教学新模式建设。

在产教深度融合的基础上,高效利用产教两侧的优质导师资源,有助于实现学生工程实践能力培养环节的互补和多赢。江苏大学能源与动力工程专业研究了卓越工程人才培养规律,建立了以“课程互融、实践互融、导师互融、团队互融”的“四类互融”实践教学新模式。

“四类互融”实践教学新模式中,高质量导师和师资队伍的建设是实现产教融合培养模式的核心问题,直接决定卓越工程人才的培养质量。经过多年探索,本专业通过构建“引入”“走出”“传承”的高质量教师培养体系,建设一支具有坚实理论知识、丰富工程实践经验的校企协同师资队伍,保障卓越工程人才的培养质量。

“引入”,即学校聘请大型企业技术骨干担任卓越学生导师、引进海外人才和聘用外籍教师承担部分专业课教学任务,从流体机械结构、工艺、技术发展趋势方面为学生讲解专业方向基础知识、前沿技术和企业的实际需求。“走出”,即学校鼓励青年教师通过合作研究、企业挂职、博士后联合培养等走出学校,走进企业,在工程技术岗位进行锻炼,促进实践能力的快速提升。通过国家、省、校、学科专业四级资助,有序安排教师出国进

修,培养国际化能力和视野。“传承”,即构建可持续发展的“老带新”传承机制,对于刚入职的青年教师,安排资深老教授进行一对一指导,通过课题、课堂、实践环节的指导,进一步提升青年教师的教学质量和工程实践能力,最终打造一支教学能力强的师资队伍。

依托高素质导师队伍,构建本硕博“四类互融”模式,组建“导师+研究生+本科生”实践团队,有针对性的设计“项目社团”“竞赛团队”等多元化、个性化实践单元,强化个体互动,形成不同层次个体的思维碰撞,激发学生的实践热情,保障和提升能力与素质培养的效果。

## 4. 产教融合育人体系的制度保障。

本专业通过组建由江苏高校优势学科和江苏高校品牌专业建设委员会领导下的卓越人才培养工作组,制定了优秀产学研基地评选办法、企业教师指导学生薪酬计算办法、校企合作成果奖励制度等25项管理制度作为依据,以健全的制度与管理体系为卓越工程人才培养的可持续发展提供保障。通过在校学生、任课教师、毕业生和用人单位四个层面的反馈,实现教学过程的监督和反馈,确保实践教学体系的稳定运行和不断完善。同时,设立卓越产学研联盟委员会协调校内资源和校外资源,为人才培养工作的规范化进行提供了组织保障。

## 三、实践成果

八年来,本专业在工程人才培养过程中,产教融合的综合成效逐渐凸显。在专业建设方面,本专业的排名逐年上升,2018年武书连大学专业排行榜第8名,全国地方高校第1名;主编并出版教材25部,4部入选国家规划教材,5部教材由校企合作编写,有力推动了专业人才培养和行业进步。

在人才培养方面,以2016届学生为例,毕业一年后的就业率为97%,超过全国211高校94.9%的平均指标。毕业一年后的月收入平均6456元,位居全国同类专业前列;学生参加各类竞赛的获奖面超过61%,连续三年获得全国节能减排竞赛特等奖,连续四年获得全国“挑战杯”科技作品竞赛一等奖;卓越班研究生中先后获全国优秀博士论文1篇,提名1篇,江苏省优秀博士论文9篇,优秀硕士论文11篇。卓越班本科生获得授权国家发明专利143项;与国外7所知名高校建立了本科、研究生联合培养项目,卓越班学生中具有海外经历的本科生占比

(下转第299页)

读、申请考核制所占总指标比例符合正态分布,这也得益于近几年来推免生的招生改革。申请考核制从无到有,从2015年的无人报名,到2019年占招生总人数的30%,生源质量一直不断提高,都体现了对申请考核制的认可。

同时,通过对申请—考核制方式招收的博士生进行的质量跟踪,调查显示博士生在入学后积极投入科研工作,表现突出,在课程与科研方面进展顺利,均取得一定科研成果,已经发表多篇SCI学术论文,对比统考生质量明显提高。

#### 四、结束语

博士的申请—考核招生方式不仅打破了传统招生唯分数论的局限性,而且更科学合理,把重点放在了“人”的身上,特别注重对申请者的综合素质、科研能力与潜力、创新性与实践等非量化指标的考察,对申请者的积累和未来发展进行全方位的考量;强化了导师的参与,增强了招生动力。但是“申请—考核”制依然是新生事物,在其发展过程当中还有许多工作需要思考,不断进行完善。

一方面,对于选拔过程可以进一步优化,避免一刀切,但是又要充分体现公平公正,真正把优秀的人选拔出来;另一方面,制定合理高效率的学科考核的形式与内容,真正使申请者的专业基础知识能够体现出来,科研潜力能够表现出来,科研热情能够发挥出来。除此之外,还应加强申请考核制的招生宣传,建立全方位的宣传体系,通过组织多种形式的宣传途径如暑期夏令营、网络宣传平台、实地宣传等方式来让更多的潜在优秀申请者了解申请考核并能够敢于申请,从而提高生源质量。

#### 参 考 文 献

- [1] 刘玲. 我国博士生招生“申请—考核”制的研究[D]. 华东师范大学,2018.
- [2] 赵文鹤,何艺玲,赛江涛. 我国主要农林院校博士研究生招生制度改革探讨——“申请—考核制与普通招考制度的比较[J]. 高等农业教育,2018(2): 92-96.
- [3] 谭骏. 关于全国博士招生“申请—考核”制改革的思考与探索[J]. 中国高等医学教育 2017(9):124-125.

(上接第263页)超过26%,研究生在读期间海外学术交流比例超过56%;世界500强及行业龙头企业等多家用人单位也充分肯定本专业卓越班毕业生的能力和素质;涌现出一批创新创业的青年典型。《中国科学报》《中国教育报》等20多家权威媒体报道了我校卓越学生能力与素质培养所取得的成效。

#### 参 考 文 献

- [1] 龚克. 关于“卓越工程师”培养的思考与探索[J]. 中国大学

教学,2010(8):4-5.

- [2] 韩嵩,张宝歌. 产教融合背景下高等教育内涵式发展的路劲研究[J]. 教育探索,2019(1):65-69.
- [3] 王谦,袁寿其,康灿. 面向卓越工程人才培养的实践教学体系与模式研究[J]. 教育现代化,2018,5(21):3-5.