工科高端国际人才的多元协同培养

——以中南大学冶金与环境学院印尼班为例

郭学益,田庆华,陈爱良,杨 英,张倍恺 (中南大学 冶金与环境学院,湖南 长沙 410083)

摘 要:在"一带一路"倡议的引领下,我国为沿路国家教育的开放交流提供了契机。本文根据目前国内外研究生国际化情况,针对我国当前高端国际人才培育过程存在的问题,结合中南大学冶金与环境学院在印尼班国际化教学中的探索与实践,以学生能力培养为导向,从开创高端国际人才培养新模式入手,探寻共同发展新理念,建立"三位一体"合作新形式,探明多元协同育人新机制,构建多元合作新模式,探索创新型人才培养新体系,打造工程实践能力培养新方法。

关键词:"一带一路";印尼班;"三位一体";多元合作

中图分类号: G640 文献标识码: A 文章编号: 1672-8874 (2021) 02-0045-06

Multi-dimensional Collaborative Training of High-end International Engineering Talents: The Indonesian Class in School of Metallurgy and Environment, Central South University

GUO Xue-yi, TIAN Qing-hua, CHEN An-liang, YANG Ying, ZHANG Bei-kai (School of Metallurgy and Environment, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: Under the guidance of the Belt and Road Initiative, China has provided opportunities for the exchange of education among countries along the road. Given the current situation of internationalization for postgraduate students both at home and abroad, and the problems existing in the current high-end international talent cultivation process, an international Indonesian class has been established in School of Metallurgy and Environment in Central South University to systematically explore the way of training high-end international talent. The training process is guided by the cultivation of students' ability with the goal of exploring new ideas for their development, where a new model of training high-end international talents is introduced. A new form of "Trinity" cooperation, a new mechanism for multiple collaborative education and a new model of pluralistic cooperation are established. At the same time, we explore a new system for cultivating innovative talents and create a new method for cultivating engineering practical ability.

Key words: "Belt and Road"; Indonesia class; "the trinity"; pluralistic cooperation

一、序言

在当今社会,具有国际视野、了解国际规则 并具有创新精神与合作意识的国际型人才越来越 受到各企业的青睐。面对愈发激烈的国际竞争, 当前的高端国际人才教学体系还是难以满足国家 战略和行业企业需求。在现代工程实践不断呈现 新问题、新特点和新需求的背景下, 高端国际人 才作为未来工程师的新生力量,是国家发展的重 要推动力[1]。同时、构建"一带一路"工科国际 研究生的多元协同人才培养模式, 提升高端国际 人才的创新能力和综合素质,有利于企业由技术 引进型向自主创新型转变,推动企业创新发展, 服务行业发展需求[2]。但是,现有国际高端人才 的培养模式多为学生与学生、高校与高校、政府 与政府的单向互动,缺乏完整配套的国际高端人 才培养规划[3]42-45。针对这一问题,中南大学冶金 与环境学院拟以"政府-学校-企业"三位一体 协同联合培养的新模式进行教育改革, 以培养学 生能力为导向,从双方政府、高校和企业多元协 同培养着手,把控文化融合方式对留学生培养质 量的影响,构建来华工科留学生差异性的人才选 拔新机制,营造跨国校企联合育人新途径以及多 元化文化交流新环境。经过前期的探索与实践, 相关工作取得一定进展。

二、国际学生发展现状概况

(一) 研究生教育国际化现状

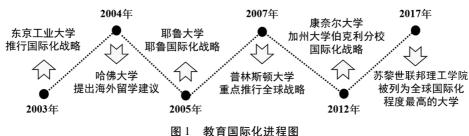
在全球化和国际化的挑战下,各国政府在教育和科研的国际化方面都投入了巨大的力量,旨在通过研究生教育的国际化,提高人才的国际竞争力^{[3]42-45}。例如,东京工业大学于 2003 年推行国际化战略,建成"引领世界的科学技术"大学;哈佛大学于 2004 年提出"让每个美国学生到海外吸取经验";耶鲁大学于 2005 年首次推出"耶鲁

国际化战略"框架,建设具有影响力的全球大学;普林斯顿大学于2007年重点推行全球战略;2012年,康奈尔大学、加州大学伯克利分校发布国际化战略。欧洲顶尖理工高校瑞士苏黎世联邦理工学院具有很高的国际化水平,2017年,《泰晤士高等教育》将该校列为全球国际化程度最高的大学。这些国际化教育工作显著推动了全球大学生的国际流动,图1为教育国际化进程图。

(二) 我国"一带一路"沿线国家研究生来华现状

在较为完备的留学生政策链条下, 我国引领 国际人才培养事业向高层次、高质量发展。习近 平总书记在联合国日内瓦总部的演讲中指出,人 类正处在大发展大变革大调整时期,中国方案是: 构建人类命运共同体,实现共赢共享[4]。自习近 平总书记提出"一带一路"全球化战略以来,中 国对外投资迅速发展,来华留学人数也大幅增 加[5]。据统计,2018年,"一带一路"沿线国家来 华研究生总数为51,757人,是2010年来华研究生 总数的 4.28 倍。其中,硕士留学生总数为 35,631 人, 是 2010 年来华硕十留学生 总数的 3.83 倍; 博 士留学生总数为 16,126 人,是 2010 年来华博士 研究生总数的 5.77 倍, "一带一路"沿线国家高 端国际人才来华留学发展趋势明显[6]。截至2018 年底, 共有来自 196 个国家和地区的 8.51 万名研 究生来华留学, 其中"一带一路"沿线 64 个国家 来华留学研究生人数占 60. 85%^[7]。图 2 为 2010— 2018年"一带一路"沿线国家及全球来华留学研 究生统计情况。

在"一带一路"倡议的引领下,我国已成为世界上重要留学目的地国家,为沿路国家教育的开放交流提供了契机。国际研究生在国与国之间起到了纽带作用,促进了国际文化与技术的交流^[8]。随着"一带一路"战略的逐步落实,有效地推动了沿线国家的学子来华接受研究生教育,这既是教育对外开放的有益探索,又是为沿线国家提供国际高端人才、为当地企业与国外中国企业服务的有效途径^[9]。



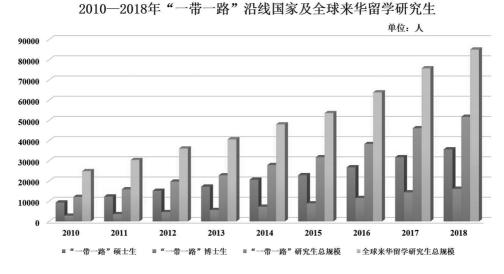


图 2 2010—2018 年 "一带一路" 沿线国家及全球来华留学研究生统计

但是"一带一路"沿线国家文化水平、经济发展、开放程度、教育发展等方面存在显著差异,如何提升教育国际化水平,主动参与、深度融入"一带一路"建设,是新时代发展赋予国际教育的重大使命。

三、"一带一路"国家人才教育管理存在的问题

(一)快速发展的国际大型企业高端工程人 才不足

随着国际化程度越来越高,中国在国外建立企业数量的日益增加,国内外各行各业对人才的需求,特别是对国际化高端人才的需求也越来越迫切^[10]。因此,针对国际化高端人才的培养势在必行,以确保我国具备为海内外企业定向精准培养专业性技术人才的能力,建成人才输送纽带。

(二) 高端国际人才培养过程中实践工程培养 能力不足

现有国际高端人才的教育方式与手段缺乏多样性,高校与企业的合作,通常以短期参观学习的方式,存在热度不够、程度不深等问题,并没有明确结合复杂工程问题,认证体系不够明确^[11]。针对上述问题,应开展国内外校企联合培养,加强学生的生产实习和社会实践,将工程实践能力全方位、深层次融入国际研究生培养全过程,由此来落实高端国际人才实践工程能力的提升。

(三) 多主体协同育人共同发展机制不完善

现有国际高端人才的培养模式多为政府与政府、高校与高校、高校与企业的单向互动,缺乏完整配套的多主体协同培养国际高端人才的规划^[12]。针对该问题,急需探索协同育人的新形式,即在原有合作机制上进一步拓展和深化,形成实践型国际高端人才"政府-学校-企业"三位一体的育人机制。

四、"一带一路"国家人才多元协同培养新模式

针对目前我国高校普遍存在的"一带一路"高端国际人才存在的问题及我国高端国际人才留学特点^[13],通过构建政校企联合"三位一体"合作理念、打造创新型人才培养体系、提升国际高端人才解决复杂工程问题的能力,开创"一带一路"国家人才多元协同培养新模式。近一年来,基于对中南大学冶金与环境学院印尼班教学培养的探索与实践,总结出高端国际人才多元协同人才培养新模式实施方案,如图 3 所示。

(一) 探索政府—高校—企业"三位一体"合作新模式

政府-高校-企业联合对学子进行培养是高端国际人才多元协同培养新模式的关键环节。因此,应以共建"一带一路"为契机,加强各国政府交流合作,开展多样化的高校合作形式,加强国内外校企之间的合作。通过探寻各方共同发展,达到三方共同发展的目的。

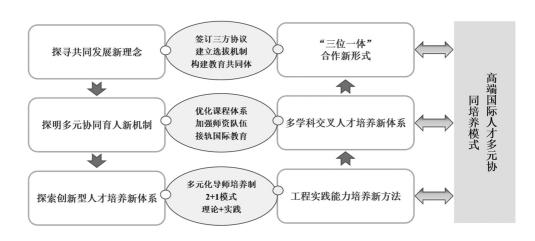


图 3 国际人才多元协同人才培养新模式实施方案

1. 签订政府 - 高校 - 企业三方协议

为进一步明确政府、高校、企业在高校人才 培养和国际学生就业中的权利和义务,确定三方 的资源投入强度与方式,加强各方优势整合,共 同承担责任。政府 - 高校 - 企业三方协议的签订 是各方利益与责任的有效保证。为加强中国与印 度尼西亚教育交流, 印度尼西亚海事与投资统筹 部、中南大学与格林美股份有限公司开展合作, 三方委派代表签署谅解备忘录, 为印尼培养印度 尼西亚籍冶金工程专业硕士研究生(学制三年, 下称"国际学生") 21 名, 三方达成培养协议并 签订协议, 由三方共同负责国际学生的在华学习。 印尼政府方负责推荐印度尼西亚学生作为本项目 国际学生, 协助审核学历证明等入学申请资料, 确保所推荐的国际学生符合中南大学招生要求。 我校负责国际学生三年学制硕士研究生教育,授 课语言为英语, 为达到学校培养要求的国际学生 颁发学历、学位证书。格林美股份有限公司负责 国际学生第三年专业实习及与中南大学教师一同 指导学生毕业论文(设计),提供实践平台,以提 高专业应用能力,同时全程参与学生教育培养, 安排企业导师, 掌握培养动态。

2. 建立人才选拔机制

建立完善的人才选拔机制。良好的人才选拔机制是选拔优秀国际人才的有力保障。为此,政府-高校-企业三方应根据自身条件以及人才需求,共同商定申报条件,制定考核标准,确保所推荐的国际学生符合各方招生要求。可根据中国研究生教育政策及中国大学对国际学生要求,征求合作国政府和提供支持的中国本土跨国公司对人才培养的需要,制定《赴合作国进行硕士研究生招生工作方案》。可通过采用面试的选拔考核方式,对

参与学生的英语听说能力和专业能力进行考核,考核工作小组根据最终综合成绩,通过集体讨论,择优筛选,确定录取名单。政府-高校-企业三方对录取学生进行质量把关,确保所招收的学生符合要求。

3. 构建"一带一路"教育共同体

构建"一带一路"教育共同体,形成三方合作共赢模式。"一带一路"沿线国家文化水平、经济发展、开放程度、教育发展等方面存在显著差异。提升教育国际化水平,主动参与、深度融入"一带一路"建设,是时代发展赋予国际教育的重大使命。我校依托国家"一带一路"的倡议,针对沿线各国合作方的特殊情况和企业需求,利用学科专业优势,为沿线国家提供以有色金属学科链为基础的系列技术、科技服务与工程实践型高端国际人才,服务沿线国家企业发展与科技进步,同时更积极地为海外合作方解决发展中遇到的问题,提供更多的就业机会,引领了和平、发展、合作、共赢的时代潮流,推动了各国之间开放合作,达到了各方互利共赢。

(二) 构建多学科交叉人才培养新体系

构建教育长效合作机制、构建多学科交叉人才培养新体系是实现高端国际人才多元协同培养的核心内容。双方政府建立教育合作长效机制,涉及双方政府高等教育的区域合作、双边合作、双方应确立教育领域"一带一路"倡议的共建原则、框架思路、合作重点与合作机制等,根据国家发展战略提出人才培养要求。双方高校实施定点培养,搭建双方高校合作平台,由海外政府在国内进行本科生培养工作,定点向我校输送国际人才进行研究生培养工作,根据国家人才培养要求和企业需求确定教学内容与方法。设置多学科

交叉渗透结合的课程,打破学科间壁垒,推进跨 学科和多样性教学。优化课程体系建设,注重教 材编写,积极构建课程教学团队,加大对教学的 投入。

中南大学以政府及企业人才培养要求为依据,出台了《冶金工程国际博士研究生培养方案》《冶金工程国际硕士研究生培养方案》《环境科学与工程国际硕士研究生培养方案》。方案进一步明确了人才培养目标及培养方式,设置多学科交叉渗透结合的课程,涵盖"数学、冶金、材料、环境"等学科,开设"冶金物理化学、钢铁冶金、有色金属冶金、材料冶金、新能源材料与器件、冶金环境工程、生物冶金"等多个研究方向。基于中南大学有色金属学科群优势,针对印尼班留学生,开创并实践了以下国际化人才培养新体系。

1. 优化课程体系建设

在课程体系的建设上,国际学生的培养采用 英文式教学,设置基础性核心课程"冶金过程原理""材料冶金""冶金环境工程"等,以冶金类 专业核心课程"硫化矿物冶金""分离新材料"为 特色课程,把握课程建设的规律性,以教学内容 建设为核心,以特色课程建设为突破口,优化整 合课程内容,创新应用型人才培养的课程体系。 在课程建设中,重视教材建设。教材是课程建设 的重要载体和物化成果。现阶段由各教师根据课 程内容撰写英文教案,后期团队编写各课程英文 教材并进行出版。编写好相应的英文教材对课程 目标能起到重要的支撑作用。教材编写在内容上 应具有科学性,在表现形式上集纸质教材、多媒 体课件于一体,要最大限度地调动学生学习的积 极性。

2. 加强师资队伍建设

高质量国际人才的培养需要高水平国际化的教师队伍。为促进教学质量的提高,加大人才引进力度,增强引才宣传力度,可引进高层次人才,聘请国外专家承担教学任务。进一步优化国际学生师资队伍的年龄结构、学历结构、专业结构和学科梯队结构,切实提高师资队伍的整体质量。积极构建课程教学团队,加大对教学的投入,深入开展教学研究活动,转变教育教学理念,深化对教学内容、教学手段和教学方法的探索与创新,推动新的课程体系建设,以促进课程建设和教学质量的提高。此外,基于"111"引智基地,多名海外教授参与到学生的课堂教学和课题指导中。

例如, Ahmad 教授为学生讲授过"铜冶金、金冶金、冶金技术经济分析"等课程; 美国卡内基梅隆 大学的 Bryan Webler 副教授做了题为"Investigating Non-Metallic Inclusions in Steel via Mechanistic and Data-Driven Approaches"的学术报告。

3. 打造国际化课程和教学内容

"一带一路"倡议的提出和深入实施,对国际 人才的培养和选送提出了更高的要求。具有国际 视野的工程技术人才越来越受到各企业的青睐, 打造国际化课程和教学内容有利于提升国际学生 的国际化视野。国际化课程体系是在本国积淀的 课程体系的基础上, 吸收国际先进的教育理念和 成果,通过有效的文化与知识融合,实现学生知 识水平和知识结构的先进性和国际性。为打开学 生的国际化视野,增强课程和教学内容的国际化 和前沿化, 我校持续打造国际化课程和教学内容, 使得学生对于专业领域、学科前沿知识在中西方 专业视角切入与转换方面有了更深刻的体验,同 时增进了国际化合作前景。我校还进一步发挥现 有国际资源,构建基于学校专业特色的具有国际 化要素的课程体系,并结合自身特点打造国际化 课程和教学内容, 聘请海外教授进行课堂教学, 开设了"Seminar Course on Environmental Science and Engineering" "Principles of Metallurgical Process" "Principles of Electrochemical Research Methods" 等 多个英文专业课程。其中,10门国际化课程已由 芬兰阿尔托大学或世界顶级冶金公司奥图泰等机 构的知名专家在线上完成授课。

(三) 打造工程实践能力培养新方法

建立校企联合育人体制,打造工程实践能力培养新方法。通过实行多元化导师培养制,健全校内交叉培养、跨国高校协同育人、国内外企业导师责任制度。加强学生的生产实习和社会实践,强调理论与实践紧密结合,培养工程实践能力,将工程实践能力全方位、深层次融入国际研究生培养全过程。

1. 实行多元化导师培养制

实行多元化导师培养制。校内注重国际学生的多学科交叉培养,联合多个二级学院导师协同培养。同时,利用"一带一路"沿线国家有机衔接的区位优势,深化与国外高校的合作,与国外导师协同培养人才。实施企业责任导师制,聘请工程实践能力强、现场经验丰富的高级工程师担

任导师,培养国际学生解决实际问题的能力和工程实践能力。学校聘请多位具有高级职称的企业兼职导师参与实践教学,主要承担实习教学和课程设计等实践教学工作;在专业实习中,企业导师对学生进行面对面的指导、授课;在部分专业课程中,针对一些"枯燥乏味"但又与现场技术结合紧密的课程,邀请企业技术员来课堂进行教学。此外,格林美股份有限公司全程参与学生的教育培养,每位国际学生都安排了企业导师,负责解决学习实践中遇到的工程实际问题,从而掌握学生培养动态。

2. 采用"2+1模式"提升企业实践能力

健全校企合作、国际合作等联合人才培养机制。在实际教学中,通过现场学习、课题设计、项目研发等,将企业人才培养需求直接引入在校培养,取得了学生学以致用、学校培养对路、企业缩短培养期三方共赢的效果。国际学生的培养采用"2+1模式",即研究生一、二年级在校学习和开展研究工作,研究生三年级进行企业实习。在培养过程中,不仅要求学生牢固掌握课堂基本知识,还要能将课堂中的知识应用到现场中去解决问题,学以致用,具备解决复杂工程问题的能力。要加强工程能力的培养,其主要途径是加强实习实践环节的学习。这种理论与实践的深度融合,将对学生工程能力的提高起着非常重要的作用。

五、国际人才教育的进一步思考

随着国际化程度越来越高,国内外各行各业对人才的需求,特别是对国际大型企业高端工程人才的需求也在不断增加。在"一带一路"政策推进过程中,打造知行合一的国际研究生培养新方法势在必行。目前,中南大学已经对高端国际人才培养模式展开了积极探索与实践,但人才培养周期较长,解决这一问题需要不断优化现有措施。中南大学着眼目前国际高端人才培养模式单一、沿线国家发展水平不均衡、国内外行业高端国际人才缺口等突出问题,以治金工程学科印尼班国际学生的培养为切入点,开展了合作模式、课程体系、企业实践及人才培养方案的研究,取

得了一定成绩,期望该模式与经验可为国际化学生培养提供参考借鉴。

参考文献:

- [1] 叶硕,屠中华.大力加强国际化教育 提高研究生国际 竞争能力[J]. 学位与研究生教育,2010(4):22-25.
- [2] 刘永峰,赵世梁,陈娟,等.基于"一带一路"国家人才培养基地国际化人才培养模式的研究与实践[J].中国管理信息化,2019(3):196-198.
- [3] 樊玲,陈剑,邓敏."一带一路"建设背景下的高等教育国际化初探[J].教育观察,2017.
- [4] 习近平在推进"一带一路"建设工作 5 周年座谈会上强调,坚持对话协商共建共享合作共赢交流互鉴,推动共建"一带一路"走深走实造福人民[N]. 人民日报,2018-08-28(1).
- [5] 汪滢,王战军. 在华工科留学研究生教育发展分析 [J]. 学位与研究生教育,2019(4):65-72.
- [6] 教育部. 2018 年来华留学统计[EB/OL]. (2019 04 12)[2020 05 11]. http://www. moe. gov. cn/jyb_xwfb/gzdt _ gzdt/s5987/201904/t20190412 _ 377692. html.
- [7] 教育部. 2018 年来华留学统计[EB/OL]. (2019 04 12)[2020 05 11]. http://www. moe. gov. cn/jyb_xwfb/gzdt _ gzdt/s5987/201904/t20190412 _ 377692. html.
- [8] 安亚伦,曾燕萍,段世飞."双一流"建设背景下的来华留学教育:意义、问题与对策[J].中国人民大学教育学刊,2020(2):63-78.
- [9] 马佳妮."一带一路"沿线国家来华留学生就读经验研究[J]. 比较教育研究,2018(4):19-28.
- [10] 陈强,文雯."一带一路"倡议下来华留学生教育:使命、挑战和对策[J]. 高校教育管理,2018(3):28-33.
- [11] 李盛兵. 中国与"一带一路"国家的高等教育合作:区域的视角[J]. 华南师范大学学报(社会科学版), 2017(1):62-65,189-190.
- [12] 马佳妮,周作宇."一带一路"沿线高端留学生教育面临的挑战及其对策[J].高等教育研究,2018(1):100-106.
- [13] 喻恺,胡伯特·埃特尔,瞿晓蔓."一带一路"战略下 我国高等教育国际输出的机遇与挑战[J].清华大学 教育研究,2018(1):68-74.

(责任编辑: 邢云燕)