

“一带一路”倡议下硕士生实践教学体系改革

——以交通设备与控制工程专业为例

谢素超¹, 井坤坤², 汪浩²

(中南大学 1. 交通运输工程学院; 2. 轨道交通安全教育部重点实验室, 湖南 长沙 410075)

摘 要: 随着“一带一路”倡议的提出, 来华留学生人数日益增多, 留学生教育已成为我国高校教育中的一个重要组成部分。改革固有的留学生培养模式, 探索培养高质量的国际化人才的实践教学体系对高校的国际化进程具有重要的现实意义。以所在交通设备与控制工程专业为例, 分析原有教学模式的弊端, 针对来华留学生特点, 依托校内外资源, 构建新型实践教学体系, 在巩固留学生基础专业知识的同时, 激发学习兴趣, 培养工程创新意识和创新能力。根据学生自身情况, 实现不同方向和不同高度的优质发展, 培养出轨道交通装备方面的高端技术人才。

关键词: 留学生教育; 实践教学改革; 分层次梯次; 课内外联合; 个性化发展

中图分类号: G643 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874 (2021) 03-0039-05

Reform of Practice Teaching System for Postgraduate Students from Overseas under

“The Belt and Road” Initiative: A Case Study of Traffic Equipment

and Control Engineering Major

XIE Su-chao¹, JING Kun-kun², WANG Hao²

(1. Key Laboratory of Traffic Safety on Track, Ministry of Education; 2. School of Traffic & Transportation Engineering, Central South University, Changsha 410075, China)

Abstract: With the “The Belt and Road” initiative put forward, the number of international students in China is increasing, and the international students’ education has become an important part of China’s higher education. It is of great practical significance to reform the traditional mode of cultivating overseas students and explore the practical teaching system of cultivating high-quality international talents for the internationalization process of universities. Taking the transportation equipment and control engineering major as an example, the shortcomings of the original teaching mode are analyzed, and a new practical teaching system is built based on the characteristics of international students and the internal and external resources. While consolidating international students’ basic professional knowledge, it stimulates their interest in learning, cultivates their engineering innovation consciousness and innovation ability, and achieves high-quality development in different directions and at different heights according to their own conditions. In this way, it can cultivate high-end technical talent in rail transit equipment.

收稿日期: 2021-03-10

基金项目: 湖南省 2018 年普通高校青年骨干教师培养对象立项项目 (20181053303gg); 中南大学 2020 年研究生教育教学改革研究项目 (2020JGB053)

作者简介: 谢素超 (1983-), 男, 湖南邵阳人。中南大学交通运输工程学院教授, 博士, 主要从事铁道机车车辆方面的教学与研究。

Key words: education for overseas students; practice teaching reform; graded teaching; curricular and extra-curricular collaboration; individualized development

随着我国国际地位的上升、国际影响力的增大,特别是2013年“一带一路”倡议(The Belt and Road Initiative,简称B&R)提出之后,越来越多的留学生来华学习,且工科留学生的规模呈现扩大趋势。这不仅加快了我国高校国际化进程,改变了高校的教学格局,而且也使得留学生教育成为高校教学的一个重要组成部分^[1-2]。

为响应我国“一带一路”倡议及“高铁走出去”发展战略,中南大学交通运输工程学院近年来连续承担了商务部轨道交通领域援外学历学位教育项目,招收来自亚洲、非洲和欧洲等在高速列车及动车组方面与我国具有较强合作前景的发展中国家的硕士留学生。交通设备与控制工程专业以工程为背景,以技术为主线,着力提高专业学生的轨道交通设备及其相关领域的工程意识、素质和实践能力。但来华硕士留学生因其语言交流、结构组成、层次参差不齐以及培养方式固化等问题,实践技能素质提升面临较大困难。因此,针对交通设备与控制工程的来华硕士留学生实践能力培养,我校进行了一系列的教学改革探索研究,构建了专业特有的实践教学体系,帮助留学生提升实践能力,激发创新意识与创新能力。

一、“一带一路”背景下留学生实践教学研究现状

目前,已有大量学者针对“一带一路”背景下留学生教育教学相关问题开展研究,而针对留学生特点及目前培养质量差等问题,多数学者均提到加强实践教学这一方面。翟雯分析了来华留学生人数稳步增长,工科生占比逐渐提升的趋势,并揭示了生源质量参差不齐等问题,提出了要注重实践教学,避免照本宣科^[3];王欣总结了“一带一路”背景下来华留学生基础薄弱、课堂参与意识强等特点,提出拓展知识内容、改进教学方法、提升实践能力等教学改革的思路^[4]。通过对实践教学体系的改革与完善,多数学者反映其对提升留学生的培养质量具有较大的提升。陈强等分析了来华留学生实践教学模式的必要性,并提出了中外学生共培共训及现场与仿真结合等多元融合的实践教学模式^[5];李冲等针对机械专业留

学生基础薄弱的特点,提出了“理论+实践”的基于翻转课堂的实践教学方法,使留学生可以在实践中学习掌握理论知识^[6];陈兴华等指出了三峡大学土木专业目前实践教学体系的不完善、不重视及与行业发展脱节等问题,并针对性地提出了具有层次性、模块化的实践教学体系,完善了实践教学环节,提高了培养质量^[7];王伟等提出从教学平台、课外平台以及校外实践平台入手,建立符合农业院校留学生发展特点的实践技能素质扩展课程平台^[8];左玲丽针对三亚高校留学生实践教学的现状和问题,提出了突出实践教学地位等宏观对策和课内外实践教学环节结合等微观对策,为留学生实践教学改革及方案设计提供参考^[9];陈银飞等分析了“一带一路”人才培养模式下运用“多视角”展现教学内容,采用“理论+实验+实践”“课内+课外+校外”相结合的实践教学方法实现对留学生培养质量的提升^[10]。

二、交通设备与控制工程专业留学生培养概况

(一)专业留学生的特点

交通设备与控制工程是为适应我国交通运输行业高速发展需要,设立于交通运输工程学科下的二级学科,主要培养适应交通运输设备现代化建设和未来社会与科学发展需要的,具备交通设备与控制工程及机电技术方面专业基础知识与应用能力的,富有创新精神、实践能力的高素质复合型人才,使其能在交通设备及其相关领域从事科学研究、技术开发、设计制造、检修、运用研究、生产及经营管理、教学等方面的工作。由于本专业来华留学生所属国家的高铁及动车组技术、运用与安全管理相关专业基础薄弱、起步晚、发展慢、师资力量匮乏,这使得他们缺乏相关专业的系统教育,缺少必要的教学实践机会和实验条件,导致专业教育层次普遍偏低。目前,本专业来华留学生特点可归结为三个方面:

1. 语言程度参差不齐

来华留学生很少具有扎实的汉语水平,基本来自非英语母语国家,英语水平不高且部分学生会有较重的口音。因此,即使采取全英文教学,

仍很难将交通设备专业课程中一些相对复杂的、抽象性的、经验性的理论知识向他们讲解明白，这大大增加了教学难度。

2. 个体素质良莠不齐

留学生大多来自发展层次不同的发展中国家，其文化背景和价值取向、知识基础和学习能力、学习欲望和未来规划等均有较为明显的差异。因此，一刀切式的教学方式不具有针对性，难以满足所有学生的实际需求。

3. 实践创新能力薄弱

来华留学生平时难以深入接触轨道交通相关设备及装置，仅停留在书本认知上，不仅难以形成深刻且全面的专业认知，而且会对本专业的学习缺乏兴趣。在这种情况下，创新意识淡薄，实践创新能力也十分薄弱。

(二) 留学生实践教学存在的问题

教学模式固化陈旧，停留在“你教我学”的灌输性教育层面，缺乏吸引力，对基础良莠不齐的留学生不具有针对性，起不到良好的教育效果。此外，教师对实践教学认识不到位，实验、实践项目设置单一，难以引起学生的兴趣，难以调动学生的积极主动性，导致教学效果较差。

三、实践教学体系构建

针对留学生特点及目前实践教学存在的问题，结合学校软硬件条件，我校更新了实践教学理念，设置了多层次实践教学模式，建立了相对完善的实践教学体系（如图1所示）。实践教学体系的构建，使得留学生在深刻理解理论知识的同时，现场操作和感受复杂的设备、装置，提升实践能力及科研能力。

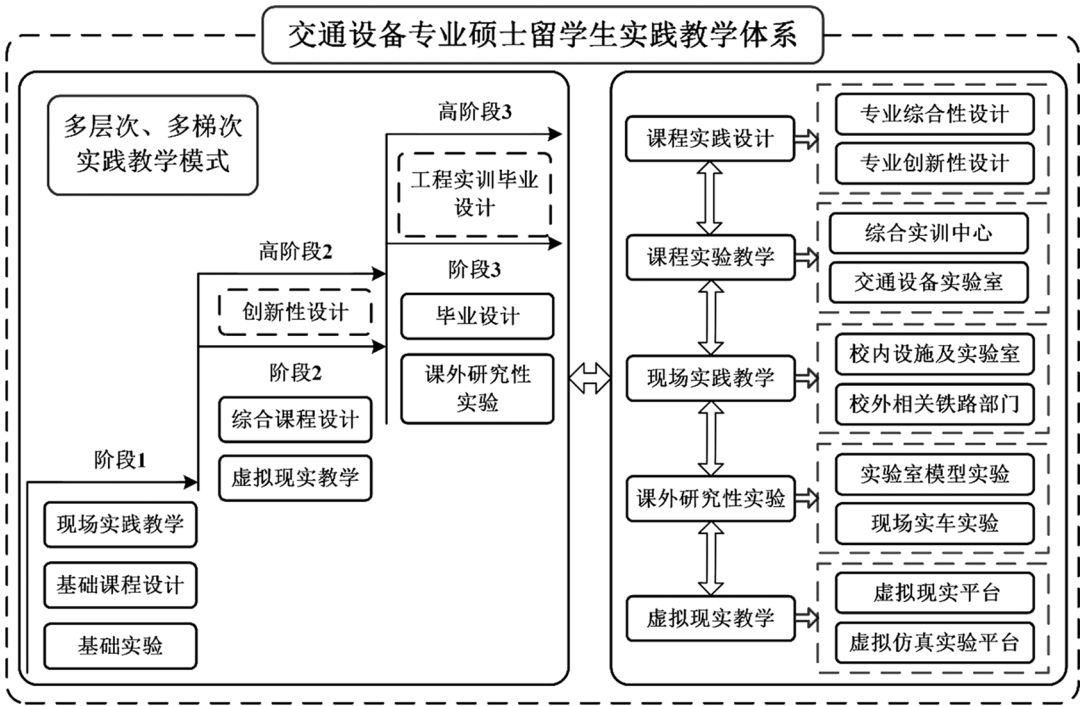


图1 交通设备与控制工程专业硕士留学生实践教学体系

(一) 建立分层次、梯次化的实践教学模式

留学生大部分来自亚洲和非洲的发展中国家，其文化背景与价值取向、知识基础与学习能力、学习欲望与未来规划等都有着较为明显的差异。这种“差异化”需要我们对实践课程体系和模式作出改革，在尊重差异的同时，改变固化的培养方式，注重因材施教，最大限度地提升每一名留

学生的知识水平、实践能力及科研能力。

对此，我们提出了分层次、梯次化的实践教学模式，设置了基础实验、基础课程设计、现场实践教学-虚拟现实教学、综合课程设计/创新性设计-课外研究性实验、毕业设计/工程实训毕业设计等实践环节。在培养留学生实验基础能力的同时，逐步提升其实践能力、创新能力、科研

能力。

(二) 实施以理论和现场教学相结合的教学模式

通过现场教学,以现场实体结构为模型进行展示及理论讲解,使留学生更加快速且深刻地理解各类实体结构的作用、工作原理以及相关的理论知识。

在现场实践教学环节,组织留学生到中车四方机车车辆股份有限公司和中车长春客车股份有限公司等动车组的生产基地现场学习与见习。参观学习CRH2、CRH380A、CRH5等高速动车组的组装、生产、维修,使留学生全面了解和基本掌握机车车辆制造及修理的主要工艺过程、技术要求、工艺方法及主要工艺装备。在实际操作中,留学生可以体会到列车车辆零部件生产、维护、检修的整个过程。在加深留学生对课程所学知识理解的同时,让其与现实技术接轨,进而培养和提高留学生分析解决实际问题的综合能力,为今后的学习、工作和科研活动打下生产工艺知识的基础。

(三) 实施以留学生为主体的开放式实践课程设计

单纯的基础实验教学无法满足实践能力和创新能力的培养要求,需要更加具有综合性及创新性的设计类实验。为此,设立独立学时“专业综合性与创新性设计”实践课程,该课程综合了多门专业课的知识制定实验题目和实验内容,包括基于有限元分析与试验的轮轨作用力测量方案研究、机车车辆关键零部件缺陷的超声无损检测、车辆结构强度与动力响应仿真分析等。留学生也可根据各自的专业基础、发展方向和实验室的实验条件,选择不同的实验课题。例如,铁道车辆关键材料动态冲击下力学性能实验、列车交会压力波的动模型试验测量、机车控制与信号通信实验、轨道交通无人驾驶系统关键控制参数智能建模与识别等多种有趣又不失专业性的相关实验。留学生还可以自拟题目,在导师认定综合性、创新性、可行性均满足要求后进行实验,进而满足不同层次学生的发展需求。

(四) 结合轨道交通虚拟现实的仿真教学模式

以高速铁路和城市轨道交通为代表的交通系统的最大特点是系统复杂、设备先进、自动化程度高。因此,在企业开展的现场教学往往受到安全、成本、时间等诸多限制,只能进行“走马观

花”式的参观和聆听工程师的简单讲解,无法上手进行实训,因此难以达到预期教学目标。引入虚拟仿真技术是解决上述问题的有效途径。通过虚拟现实仿真技术可实现特定设备的相关操作及施工作业,不受场地、设备资源的约束,可有效辅助留学生进行轨道交通产品的开发设计、生产制造、运营、维修等过程的学习,从而形成全新的专业实践教学方法。将虚拟现实与以留学生为主体的实验教学方法相结合,能够充分发挥留学生在实验中的主观能动性,促进留学生积极思考,激发留学生的潜力,提高其专业实践能力和创新能力。

(五) 开展课外研究性实验与学术研讨,开阔留学生视野

如今,高速列车技术发展十分迅速。在课堂教学中加入最新高速列车知识资料的同时,还应在课外使留学生可以接触到最前沿的实验知识。我院高速列车研究中心实验室是轨道交通安全教育部重点实验室,拥有列车空气动力学性能模拟实验系统、轨道车辆实车及大部件碰撞实验系统、列车变气动载荷实验系统、列车运行姿态实验系统、特种车辆实车安全监测系统、列车机器视觉在线监测系统等实验系统及装备,可以满足留学生在列车空气动力学、列车碰撞及吸能结构性能研究、列车智能化运行等不同发展方向的学习需求。

通过对前沿性实验研究的观摩与学习,留学生可以了解到高速铁路发展的最新方向,拓宽眼界,提升自身认知高度。另外,我们还组织留学生参加了与高速铁路相关的高新论坛,与最前沿的行业精英进行交流,使留学生感受和学习高速列车未来发展趋势与方向。

四、实践效果

本文实践教学体系的改革是从2017级留学生班级开始实行,对比之前传统教学模式,新的实践教学体系下的留学生班级呈现出以下特点:

(一) 参差不齐的基础更加扎实

通过第一阶段基础实验、基础课程设计及现场实践教学,学生完成了从基础理论到基础实验操作再到现场实践验证的完美承接,更加深刻全面地掌握了理论知识。同时,通过对实验仪器、实验过程的细致讲解,加深了学生对实验目的与

要求的理解,而不是简单的“你教我做”,激发了学生对实验的兴趣,也为之后的创新性实验与设计以及将来的科研工作打下了坚实的基础。

(二) 学习兴趣和创新意识极大提升

利用虚拟现实平台及虚拟仿真实验平台等设施进行辅助教学,可将一些抽象化的结构以及生产组装、维修现场搬进实验室,在刺激学生感官的同时,还可以进行实际操作。在加深印象的基础上,极大地激发了学生的学习兴趣,并在以留学生为主体的开放式教学体系内,使学生充分地发挥自身的主观能动性,在完备的实验设施条件下提高自己的创新意识,进行创新性的实验与设计。

(三) 实现不同方向与高度的发展

不同于传统教学模式的一刀切,现有实践教学体系具有新的层次和梯次性。在打牢留学生基础的同时,以留学生为主体,根据自身兴趣、未来规划以及学习能力,设计适合留学生的学习方案。学院扎实的软硬件条件可支持学生多层次发展,在保证资源合理配置的同时,充分发掘学生自身的学习潜力。

(四) 更具有工程应用与创新精神

在掌握基础理论知识及专业综合性实验技术的基础上,校外企业的现场实习与令人震撼的实车实验可以极大地触动留学生内心,更有工程师辅助和引导留学生思维向工程应用方向转化,为其走向工作岗位铺垫了更坚实的道路。

五、结语

随着“一带一路”倡议的不断深入和丰富,来华留学已成为一股风潮,留学生教育也成为我国高等院校教育中不可或缺的一部分。为获得更好的教育成效,培养出更多具有创新意识的应用型国际人才,需对原有不适时的留学生教学体系

进行调整或改革。一方面,要针对留学生基础水平的参差不齐进行基础理论知识的传授,帮助其建立坚实的专业基础;另一方面,要重视实践教学的作用,培养其实践能力、创新意识、创新能力及工程应用思想,构建出充满活力、富有效率、更加开放的教学体系。

参考文献:

- [1] 顾莎莎.法治逻辑与进路:“一带一路”教育共同体图景与来华留学生培养[J].比较教育研究,2019(12):3-11.
- [2] 姚伟宁,章志华,母小琳.“一带一路”沿线国家来华留学生教育培养模式的研究[J].教育现代化,2020(27):174-177.
- [3] 翟雯.“一带一路”背景下高等院校工科专业来华留学生教学管理的问题和对策[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2021(3):73-75.
- [4] 王欣.“一带一路”背景下留学生“跨国公司经营管理”课程教学改革实践——以江苏大学为例[J].教育观察,2019(4):101-102,108.
- [5] 陈强,秦志宏,胡光洲,等.中外学生共培共训范式下化工专业来华留学生实践教学探索[J].当代化工研究,2020(20):124-126.
- [6] 李冲,钟伟,方记文,等.基于翻转课堂的机械专业留学生实践化教学——以“机械设备电气控制”为例[J].科技与创新,2021(5):69-71.
- [7] 陈兴华,齐东春.地方高校土木工程专业来华留学生实践教学体系的研究与探索[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2021(3):79-81.
- [8] 王伟,宋硕,张赛男.农业院校留学生实践技能素质拓展课程平台构建[J].黑龙江畜牧兽医,2016(11):251-254.
- [9] 左玲丽.三亚高校留学生实践教学改革的对策[J].海外英语,2016(10):163-164.
- [10] 陈银飞,陈海波.“一带一路”人才培养模式下留学生国际金融课程改革[J].教育观察,2017(19):53-55.

(责任编辑:邢云燕)