

留学生“无损检测技术基础”课程教学质量提升方法探索与实践

侯东芳, 赵疆, 余海洲, 乔秀清

三峡大学材料与化工学院, 湖北 宜昌

收稿日期: 2024年3月20日; 录用日期: 2024年4月21日; 发布日期: 2024年4月28日

摘要

推动共建“一带一路”教育行动, 加快了中国的高等教育逐渐走向国际化的进程。留学生专业课的课程教学作为工科留学生教育的主体受到越来越广泛的关注, 其教学成效的好坏直接关系到工科留学生人才培养质量。针对我校留学生“无损检测技术基础”课程教学过程中语言沟通问题, 及教材内容选用、教学方式和实践模式优化等方面的挑战, 本文结合留学生的特点从课程课堂授课方式、教学内容、教学方法、实践教学强化和课外辅助教学等方面进行了探索和分析, 为提高留学生“无损检测技术基础”课程教学质量提供借鉴和参考。

关键词

留学生, 无损检测技术基础, 教学质量, 探索与实践

Exploration and Practice on Improving the Teaching Quality of “Fundamentals of Nondestructive Testing Technology” Course for International Students

Dongfang Hou, Jiang Zhao, Haizhou Yu, Xiuqing Qiao

College of Materials and Chemical Engineering, China Three Gorges University, Yichang Hubei

Received: Mar. 20th, 2024; accepted: Apr. 21st, 2024; published: Apr. 28th, 2024

Abstract

Promoting the joint construction of the “the Belt and Road” education action has accelerated the

文章引用: 侯东芳, 赵疆, 余海洲, 乔秀清. 留学生“无损检测技术基础”课程教学质量提升方法探索与实践[J]. 教育进展, 2024, 14(4): 932-938. DOI: 10.12677/ae.2024.144609

process of China's higher education gradually moving towards internationalization. The teaching of professional courses for international students, as the main body of engineering education, has received increasing attention. The effectiveness of its teaching directly affects the quality of cultivation for engineering international students. In response to the language communication issues in the teaching process of the "Fundamentals of Nondestructive Testing Technology" course for international students in our school, as well as the challenges in textbook content selection, teaching methods, and practical mode optimization, this article explores and analyzes the characteristics of international students from the aspects of classroom teaching methods, teaching content, practical teaching reinforcement, and extracurricular auxiliary teaching. It provides reference and guidance for improving the teaching quality of the "Fundamentals of Nondestructive Testing Technology" course for international students.

Keywords

International Students, Fundamentals of Nondestructive Testing Technology, Teaching Quality, Exploration and Practice

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

在全球化大背景下,随着我国综合国力的不断提升和“一带一路”倡议深入推进,吸引了越来越多的外国学生的目光。2016年,教育部发布了《推进共建“一带一路”教育行动》,进一步突出教育在共建“一带一路”中具有基础性和先导性作用,推进“一带一路”教育共同繁荣[1][2]。我们学校长期坚持开放办学方针,广泛开展国际交流与合作。近些年顺应教育部“一带一路”教育行动政策,满足“一带一路”沿线国家建设对工程专业人才的大量需求,承担起时代使命,积极参与“一带一路”沿线国家工科教育合作与交流。来华留学生专业分布不均衡,在我校较多集中于汉语和医学类,工科专业人数往往都较少。而且“一带一路”沿线国家基础教育水平与我国存在一定的差距,理工科学生基础教育一般来说都较为薄弱,这就导致工科专业许多留学生在专业学习上存在较多困难。以机械工程材料专业为例,我们希望能够培养出真正满足国际社会对工程技术人才在知识、素质和能力方面的特殊需求,并具有核心竞争力的应用型人才。而目前留学生的基础知识(如数学、物理等)水平参差不齐,在进入专业学习后,影响到整体教学效果,这对教学提出了新的要求,要求教师在教学设计中有所侧重,需要广大教师不断思考和改进教育教学方法。在此背景下积极探索高校留学生的教育教学方法具有重要的现实意义[3]。

“无损检测技术基础”是依据我校本专业特色设置的一门专业必修课。随着技术的进步和社会的发展,无损检测技术作为工程质量控制中的主要手段不断进步,它是满足消费者对提高质量,降低成本和提高产量等项要求的主要措施。本课程的重点内容包括超声检测、射线检测、磁粉检测、渗透检测等无损检测方法的理论基础,检测仪器设备,检测方法、应用等知识。无损检测与评价技术也是世界各国工业发展必不可少的有效工具,在一定程度上反映了一个国家的工业发展水平,其重要性已得到公认。为支持“一带一路”沿线新兴发展中国家,培养工业领域专业知识坚实且具有国际视野的高层次技术及管理人才,需要不断创新教学模式,探索与实践教学过程化管理,从而提升课程教学质量。

2. “无损检测技术基础”课程教与学过程中遇到的问题

“无损检测技术基础”是留学生人才培养计划中的一门主要必修专业课程，与国内本科生培养计划相似，是综合了大学物理、电工技术、焊接冶金与结构、材料成型技术基础等专业基础课程相关知识的综合性课程。在留学生培养过程中在第7学期开设，共48个学时，由理论教学和实验实践环节组成，由于教学方式、教学对象、教学内容和教学目标的不同，与国内同样的课程教与学过程相比，会存在一定的差异问题，从而影响课程教学质量。

2.1. 全英文教学及沟通问题

我校来华留学生有汉语水平考试等级要求，培养方案中有汉语学习课程，但是在专业课程教学过程中发现，绝大部分留学生仅具备非常简单的汉语交流能力，且大多学习的都是汉语日常用语，并不具备在汉语环境下学习专业课程的能力。因此“无损检测技术基础”课程会采用全英文教学方式。并且有些留学生的母语并不是英语，学生的英语听说和理解水平并不均衡，并不是所有留学生都可以顺畅地与教师英语交流。而且对于任课教师，即使具备很好的日常英语沟通能力，但在讲授知识点时也需要同时兼备一定相关专业英语的水平，有时候对知识的表达不如中文那样语义确切，这些特点都给教学带来了一定的困难和挑战。

2.2. 适配的教材及教学内容问题

目前，对于“无损检测技术基础”，国内缺乏适用的自编英文教材。解决方法之一是采用国外出版相关教材，但存在版权问题，且教材编排体系具有一定的不同国家的属性[4]。特别是由于无损检测与评价技术在世界各国的发展极不平衡，在基础理论研究和仪器开发方面也各有特点。最重要的是各国相关学术组织建立了不同体系的规范标准文件，所以教学内容的选定不能只考虑以本地的规范为标准，而应兼顾生源国的实际情况做出调整，以便学成后更好地为自己国家的工业生产的发展做出贡献。因此，留学生适配的教材建设也亟待加强。

2.3. 专业基础离预期差距大

我校留学生多以尼泊尔、巴基斯坦、孟加拉国、赞比亚、埃塞俄比亚、刚果等亚非国家为主，这些国家的基础教育水平较低，留学生理工知识基础普遍较差，特别是在物理、化学及数学相关的学科方面弱势较明显。而“无损检测技术基础”具有更大的多学科性，它是物理学、化学、力学、电子学和材料科学为基础的学科，又是全面质量管理科学与无损评定技术紧密结合的一个崭新领域。它的检验手段和相关原理涉及到力、热、磁、声、光、电各领域，综合各种方法才能给出中肯和准确的评价。因此教学过程中的很多课程内容，如，超声波检测、射线检测等原理性的基础概念知识点，对大多数留学生较难理解和接受。这在一定程度上也会影响他们的学习效果。

2.4. 文化背景和思维方式差异大

对于“一带一路”留学生教育而言，文化背景和思维方式与中国体系差异较大，从而对一些问题的思考角度也不尽相同，造成一些表达方式或是观点难以融入中国的文化体系。跨文化问题是留学生必须面对的问题，其生活与思维方式与我国学生存在较大的差异，很多留学生对于高校的行为规范和管理制度缺乏正确的认识。首先体现在教学过程，留学生学习态度差异很大，有的学生纪律观念淡薄，课堂学习经常存在迟到现象，布置的一些教学任务不能按时完成，存在交作业拖沓等问题，也会一定程度上影响教学进度和效果。

2.5. 实践及创新能力不足

“无损检测技术基础”课程具有很强的实践性。因为对实际工件缺陷的理解和评定与检测人员的实践经验密切相关。同时，其依据的无损检验规程，标准，法规等又都是在实践过程中形成的技术结果。因此，实践教学是提高本课程教学质量的重要环节，其实验动手及创新能力是留学生培养成效的体现之一。与国内学生相比，留学生之前接受的教育过程中一些理工实践训练环节缺乏或相差较大，在实验课上，虽然教师已经尽可能地将原理、仪器、步骤讲清楚，但一部分学生大多似懂非懂，要动手开始实验时，也有一种无从下手的感觉，思路不清晰，对实验原理弄不懂，对实验内容搞不清，不知道该怎么去做或为什么要这样做，影响了整理课程内容的理解掌握。

3. “无损检测技术基础”课程教学质量提升方法思考

在专业培养方案中课程设置力求体现“厚基础、宽口径、明方向、重实践”，并且在专业内容设置方面探讨实现与产业需求、课程内容与职业需求、教学过程与生产过程“三对接”的途径，真正做到学以致用，提升留学毕业生在就业市场的核心竞争力。其中教学是实现国际留学生教育目的、完成国际留学生教育任务，完善国际留学生教育模式的根本途径，是保障人才质量和素质的重要手段，是重点关注的研究所在。针对我校来华留学生自身特点和“无损检测技术基础”课程教与学过程中遇到的问题，在课前、课中和课后三个学习阶段，坚持教学模式与国际化人才培养相结合、深入浅出与参差兼顾相结合，分别从教与学两方面不断思考与探索有效的方法，以达到提升教学质量的目的。

3.1. 全英文授课及汉语辅助学习

留学生在来我校学习之前，虽然都有不同程度的汉语学习经历，但大多留学生的汉语基础较薄弱，所以全英语授课成为“无损检测技术基础”课程的授课方式，同时提高教师的英语水平对提高留学生教学质量至关重要。因此我们教学团队选择由在国外获得学位或访学回国的教师担任，并定期组织教学讨论，达到共同提高英语授课能力的目的。在此基础上辅以汉语简单交流与教学，因为教师对我们的“无损检测技术基础”的知识体系熟悉程度较高，可以有丰富的中文教学资料参考，再者也可以促使留学生重视汉语学习，提高学习积极性及学习效果。

3.2. 精心设计教学内容

我校机械工程材料专业结合地方特色以水电行业金属材料及其无损检测为专业特色，延伸培养计划，拓展理论教学方案的优化设计，特别要结合生源国的技术发展特点优化设计教学内容。教材是是教师与学生沟通的桥梁，但据调研发现，对于“无损检测技术基础”课程，基于留学生的汉语水平，不可能选择现成的全中文教材，而国外的一部分英文教材，内容与教学目标不能完美契合，不适合留学生自我学习及教师在授课过程中重难点知识的讲解且也不符合我国的最新规范要求。而课程教学内容的选择对教学效果有着重要影响，内容太深会导致学生厌学，内容太浅则会使学生无法掌握课程的核心和精髓[5]。因此，我们重新整合国内外优秀教材内容自编课程讲义，针对“一带一路”沿线国家的工程领域发展情况，本课程主要介绍超声检测、射线检测、磁粉检测、渗透检测、涡流检测等技术方法的原理特点、检测工艺、适用性及局限性等。通过本课程的教学，使留学生熟悉无损检测方法的选择原则、检测工艺，掌握无损检测技术的原理、方法、设备及其实际应用，进一步明确全面质量管理科学与无损评定技术的关系，提高学生正确选择和合理使用无损检测方法、分析评价产品质量、提高产品质量的能力。

根据留学生的反馈，及时调整一些结合留学生生源国科技发展的教学内容，并增加了新型无损检测方法发展的简单概述，及时更新知识体系，接受最新的教学理念，以便留学生学成回国后利用所学的专

业知识服务于本国冶金、电子、石油化工。船舶和宇航等行业领域。课程理论教学共 40 学时，其中超声波检测内容占用 16 学时，射线检测占用 10 学时，这两大部分涉及到了大量的标准，有世界通用标准，也有世界各国成立的自己的各种无损检测学会组织而制定的标准规范。如我国成立了全国性的无损检测组织—中国机械工程学会无损检测分会。世界各主要工业先进国家也有类似的组织，如美国无损检测学会(ASNT)、英国无损检测学会(BINDT0)、德国无损检测学会(DGZFP)、和俄罗斯无损检测与技术诊断学会(RSNTTD)等等。相对应的教学过程中，如介绍超声波标准试块时，最常用的世界标准试块有国际焊接学会的 IIW 试块、美国焊接学会的 AWS 试块和美国测试与材料学会的 ASTM 试块等，而我国的标准试块基于通用试块做了一些参数改变得到了 CSK-IA 试块等。在这一部分内容教学时会引入留学生生源国特有的相关标准介绍，并鼓励留学生积极调研本国的无损检测技术的发展及应用，使留学生了解掌握本国所需专业技能以满足企业的要求，他们毕业回国后即可根据本国的实际情况在相关工业领域从事无损检测的工作，更好地适应社会的发展。

3.3. 重视课堂教学，采取多元化教学模式

课堂教学在整个教学过程是最最重要的一个环节。考勤制度一直是中国高校的较常用的教学管理手段之一。外国留学生来自世界各地，文化背景不同，学习动机不同，教育体制不同，社会环境不同，他们留学之前大多是采取轻松随意的学习方式，学分制的教育体制使得拥有更多自由支配时间。俗话说，“没有规矩不成方圆”，课堂规章制度是保证留学生教学进度及教学效果正常的重要前提，因此对于留学生的迟到现象严重、出勤率低的现象，及时对其进行思想沟通，我们鼓励留学生克服退缩情绪，尽快适应环境，高质量地完成学习任务，逐步融入到教学中来[6]。

针对留学生专业基础知识及学习能力偏弱的问题，适当补充部分专业课程基础知识，课堂教学过程中教师在“无损检测技术基础”原本教学大纲的基础上，根据留学生的专业基础能力，适当补充“大学物理”中的声、光、电、磁等的相关原理知识，补充“材料科学基础”和“焊接冶金基础”中的关于焊接接头形式及焊接工艺等专业知识，以帮助基础薄弱、学习能力较差的部分留学生能有一个很好的课程之间的衔接，从而保证课程进度，并使其更好地理解 and 掌握相关课程内容，提升其学习兴趣和积极性的目的[7]。

根据留学生教学要求和留学生自身特点，以及基于工科专业留学生班级规模比较小的事实，采取多元化教学模式：可以加强学生知识预储备，在每一次的课程开始之前，针对本次教学内容要在学习群内下达课前任务，要求学生提前复习相关基础知识；改进课堂结构，压缩每节课的讲解时长，将每节课 45 分钟的讲解时间缩短为 30 分钟甚至 20 分钟，同时将知识点加以凝练，突出重点和难点，利用课堂剩余的时间开展课堂讨论，是很好地利用了留学生课堂氛围活跃，遇到疑惑善于提问，富有探究精神的特点；丰富课后作业形式，课后作业采用常规的布置问题或习题解答的同时，探索开放形式，如让学生录制短视频；优化教学考核方式，评价的导向需要向促进学生积极参与学习的方向倾斜，大大地提高了平时表现的成绩。

3.4. 实践教学的强化及对应用型人才培养的思考

实践教学课程是培养留学生实践能力和创新意识的重要环节和手段，也是留学生参与积极性非常高的环节。“无损检测技术基础”与其他专业课相比较，具有更大的实践性。因为对工件构件缺陷的理解和评定与检验人员的实践经验密切相关。同时，其依据的检测规程、标准、法规等又都是在实践过程中形成和升华的技术结果。特别是留学生如果想在这一领域作自己的职业规划，还需获得相应的资格鉴定和认可。“无损检测技术基础”教学大纲设置有 4 个课程实验：纵波检测、横波检测、磁粉检测和渗透

检测。实验所用设备仪器和方法都与生产实际中一致,使留学生的能学到实际操作技术的同时加深了理论知识的理解。留学生在实验课过程中相对比较活跃,对实验器材操作学习表现出了很高的兴趣,乐于主动回答教师所提出的问题,遇到有疑问或不理解的地方,能够及时提问,进一步提升了整体课程学习效果。除此之外,结合留学生的特点,在此基础上强化其他实践环节,构建全方位的实践教学体系,为学生安排了相关的实习教学,结合生产对实际问题进行讨论、学习。依靠企业的资源优势及生产环境,建立稳定和运行机制良好的校外实训基地,为留学生提供实习机会,总之,将综合性实验与实习过程相结合,将理论教学、讲座及课程设计与实习过程相结合,提高毕业论文或毕业设计选题的无损检测方向的应用型导向。这些措施进一步强化了实践教学环节,提升了教学效果,使留学生尽可能地学有所获,在社会所需求的工科人才市场中具有更大的竞争力。

3.5. 课程之外的辅助学习

与“无损检测技术基础”的较高实践性相对应,提高留学生实际操作能力和动手能力,并争取获得有关的专业技能证书,将会极大增加了我校留学生的就业面试自信心。因此在课外广泛鼓励留学生了解并参加各类学科竞赛。如,为了充分调动留学生的专业兴趣,熟悉金属材料构件金相处理的一些基本操作及其技巧,提高人才培养质量,选拔留学生参加全国“金相实验技能大赛”,得到了留学生的积极响应。在第九和第十届全国大学生金相技能大赛中,我校留学生都获得了留学生个人二等奖或三等奖的好成绩。通过参加专业竞赛,给留学生提供较大的自主学习的时间和空间,调动学生学习的主观能动性,培养他们的学习兴趣和创造性思维能力。此外,重视科研训练在培养过程中的作用。通过参加教师的部分科研活动,提高了学生对理论知识和理解和实际动手能力,还可以通过尽早接触工程实际,形成合理的解决问题的思维模式。如我院多名学生参与教师与企业对接的无损检测相关的横向研究项目,进一步加深了对所学无损检测技术的认知及其在工业领域重要性的理解,增强了留学生的培养质量。

4. 结语

在我们教育部积极推进共建“一带一路”教育行动的大背景下,全国各校接收到的“一带一路”沿线的留学生数量不断增加,合作领域不断扩大,特别是在工科领域受到了越来越多的关注。提高留学生的教育质量,有利于提高我国高等教育的国际影响力。我校留学生“无损检测技术基础”课程在教学发展过程中还存在的一些问题,如教材内容选用、教学方式,实践模式等方面还存在不合理的地方。因此,本文对“无损检测技术基础”的课程课堂授课方式、教学内容、教学方法、实践教学强化和课外辅助教学等方面进行了探讨思考和分析,并加以实践,以期不断创新教学模式,探索优化教学过程化管理,旨在激发留学生学习兴趣,提高课程教学质量,培养更多适应“一带一路”沿线国家社会经济发展需要的无损检测技术行业的应用型人才。

基金项目

三峡大学开放办学教育教学研究项目(KJ2021022);三峡大学专业教育课程思政项目(K2021006);三峡大学研究生课程思政建设项目(SDKCSZ202123)。

参考文献

- [1] 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, 2021(3): 73-75.
- [2] 马莹, 邓聪颖, 刘岳岩. “一带一路”沿线国家来华留学生工科课堂教学策略探讨[J]. 教育现代化, 2019, 6(96): 116-117.

- [3] 田晖, 缙锦, 陈荣美, 李玉, 范宗文. 新工科背景下计算机类专业港澳台侨及留学生培养模式改革与实践研究[J]. 高教学刊, 2022, 8(6): 24-26, 31.
- [4] 庄一舟, 陈俊杰, 郑国平. 基于留学生的钢结构基本原理及设计课程教学探讨[J]. 高等建筑教育, 2020, 29(4): 95-100.
- [5] 李大鹏. 面向来华留学生的环境工程学课程全英文教学实践和思考[J]. 化工高等教育, 2020, 37(5): 81-84.
- [6] 江盈. 浅析工科院校的外国留学生思想教育——以南昌航空大学为例[J]. 学理论, 2010(30): 289-291.
- [7] 潘仁胜, 秦磊, 宋显斌. “新工科”背景下留学生“桥梁工程”课程全英文教学探索[J]. 科技风, 2022(1): 103-105.