

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2023.02.010

欢迎按以下格式引用:刘景良,方露,黄志伟.新工科背景下农林院校土木与水利专业研究生培养质量的监控与提升[J].高等建筑教育,2023,32(2):77-87.

# 新工科背景下农林院校土木与水利专业研究生培养质量的监控与提升

刘景良<sup>a,b</sup>,方露<sup>a</sup>,黄志伟<sup>a,b</sup>

(福建农林大学 a. 交通与土木工程学院;b. “数字福建”智能交通技术物联网实验室,福建 福州 350002)

**摘要:**随着“新工科”理念的提出,我国研究生教育迎来了结构调整的关键时期,然而,当前土木与水利工程专业研究生的培养因为受到各类因素的影响而出现了质量下降的问题。立足于农林院校的办学特点和基础条件,通过问卷调查的方式收集福建农林大学土木与水利工程专业研究生的发展现状,引入灰度预测模型预测问卷数据的未来发展趋势。研究表明:土木水利专业研究生创新能力质量系数与实践水平质量系数均呈现出明显的下滑趋势,外语能力也未得到有效提升。为此,从学校和教师层面出发,详细阐述了提升创新能力、实践水平及外语能力的改进措施和建议。研究成果在一定程度上揭示了当今土木与水利工程专业研究生培养过程中存在的主要问题,提出了符合“新工科”理念和农林院校特点的研究生质量提升方法,这将有助于高校有针对性地培养适应未来发展格局的高素质土木与水利工程专业人才。

**关键词:**质量动态监控;创新能力;实践水平;新工科;培养质量

**中图分类号:**G643

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2023)02-0077-11

“新工科”理念是为了应对新一轮科技革命和产业变革所面临的新机遇和新挑战而提出的一种发展战略<sup>[1-2]</sup>。2017年2月和4月,教育部在复旦大学和天津大学分别召开了综合性高校和工科优势高校的新工科研讨会,形成了新工科建设的“复旦共识”和“天大行动”。伴随着“新工科”理念的不断深入,我国研究生教育事业蓬勃发展,研究生的数量屡创新高。然而,基数庞大的研究生群体的整体培养质量并不乐观,这给国家和社会带来了巨大的就业压力,而新冠疫情的影响更是加剧了这种趋势。

硕士研究生教育是一个培养高素质创新人才的过程。近年来,土木与水利工程专业研究生的

修回日期:2022-01-12

基金项目:福建农林大学研究生教育教学改革研究项目(712018270380, 69915001025)

作者简介:刘景良(1983—),男,福建农林大学交通与土木工程学院副教授,博士,主要从事结构健康监测研究,(E-mail) liujingliang@fafu.edu.cn。

创新能力明显不足,因此提高其创新能力成为当务之急。伴随着研究生招生规模的不断扩大,优质生源比例逐年降低,再加上如今大部分硕士研究生培养都是以单一导师负责制为主<sup>[3-4]</sup>,而导师的学术水平、知识储备、教学方式并非完全符合“新工科”理念,这极大程度地影响了研究生的培养质量<sup>[5-7]</sup>。基于此,以质量监控为手段,对福建农林大学土木与水利专业硕士研究生的培养质量进行问卷调查和跟踪,发现研究生培养过程中存在的问题并提出了相应的改进措施和建议。

## 一、研究生培养质量动态监控及存在的问题

高校研究生的培养质量动态监控体系是提升研究生质量的有效手段,旨在将质量动态监控措施深入到研究生培养教育的各个环节,从而及时发现并解决培养过程中存在的问题,使人才培养质量达到规定的标准并确保逐步提升<sup>[8-9]</sup>。当前,我国正处于社会和经济发展的关键时期,对土木与水利工程高素质人才的需求日益增大。因此,高校教育工作者不能局限于研究生数量的增加,而应该着重提高研究生培养质量监控与管理水平。为客观了解福建农林大学土木与水利专业硕士研究生的培养质量,对福建农林大学47名土木与水利工程专业硕士毕业生与研三学生进行了问卷调查,设计问卷如表1。

表1 福建农林大学土木与水利工程专业硕士研究生质量动态调查问卷

问题及选项	
1. 您的年级是: _____ 级 _____ (是/否)已毕业	10. 对研究生期间的学术交流频率是否满意 <input type="checkbox"/> 太少; <input type="checkbox"/> 正常; <input type="checkbox"/> 过多
2. 您研一的综测排名为: _____ / _____ (您的排名/专业人数) 您研二的综测排名为: _____ / _____	11. 您毕业后的就业情况(毕业生) <input type="checkbox"/> 国有企业; <input type="checkbox"/> 私营或民营企业; <input type="checkbox"/> 公务员; <input type="checkbox"/> 事业单位; <input type="checkbox"/> 读博; 其他:
3. 研究生期间奖学金获得情况 研一: <input type="checkbox"/> 一等; <input type="checkbox"/> 二等; <input type="checkbox"/> 三等; 其他; 研二: <input type="checkbox"/> 一等; <input type="checkbox"/> 二等; <input type="checkbox"/> 三等; 其他;	12. 您的月薪为(毕业生) <input type="checkbox"/> 3000-5000; <input type="checkbox"/> 5000-7000; <input type="checkbox"/> 7000-9000; <input type="checkbox"/> 9000以上
4. 研究生期间论文发表情况 研一: _____ 篇; 研二: _____ 篇; 研三: _____ 篇	13. 研究生的学习对您的专业实践能力有无提升 <input type="checkbox"/> 有提升; <input type="checkbox"/> 没有提升
5. 研究生期间专利发表情况 研一: _____ 次; 研二: _____ 次; 研三: _____ 次	14. 研究生的学习对您的创新能力有无提升 <input type="checkbox"/> 有提升; <input type="checkbox"/> 没有提升
6. 研究生期间参与出版著作情况 研一: _____ 次; 研二: _____ 次; 研三: _____ 次	15. 研究生的学习对您的工作态度有无帮助 <input type="checkbox"/> 有帮助; <input type="checkbox"/> 没有帮助
7. 您在哪一阶段通过六级 <input type="checkbox"/> 本科; <input type="checkbox"/> 研一; <input type="checkbox"/> 研二; <input type="checkbox"/> 研三; <input type="checkbox"/> 以上选项都不是	16. 研究生的学习对您的就业是否有帮助 <input type="checkbox"/> 有帮助; <input type="checkbox"/> 没有帮助
8. 研究生学习对您的英语水平是否有提升 <input type="checkbox"/> 有提升; <input type="checkbox"/> 没有提升	17. 请总体评价您的研究生学习生活 <input type="checkbox"/> 非常满意; <input type="checkbox"/> 满意; <input type="checkbox"/> 一般; <input type="checkbox"/> 不满意; <input type="checkbox"/> 非常不满意
9. 您在哪一阶段学术交流频率最高 <input type="checkbox"/> 研一; <input type="checkbox"/> 研二; <input type="checkbox"/> 研三	

通过对47份问卷整理发现,福建农林大学土木与水利工程专业研究生培养过程中存在以下问题。

### (一) 研三阶段创新动力明显不足

在调查问卷中,挑选出4、5、6、14这四个能够反映创新能力的问题,然后针对每项问题赋予一定的权重计算每位学生在每项问题上的得分,最终统计出总分并求取平均值,从而得出如图1所示的研究生创新能力培养质量系数。在图1中,横坐标1、2和3分别表示研一、研二和研三阶段。由图1可知:研一至研二阶段学生的创新培养质量提升明显,但是研二至研三阶段学生的创新培养质量呈现小幅度下滑。研三学生大多专注于整理成果,较少参与新的项目研究是产生这种现象的主要原因。校外实习、找工作等原因让学生消耗了太多的时间和精力,因而无法专注于科研创新活动。此外,部分学生在研三会产生消极对待科研工作的心理,从事创新活动的主观意愿不强。上述这一系列因素的综合作用导致研三学生创新动力明显不足,进而创新质量系数下滑。

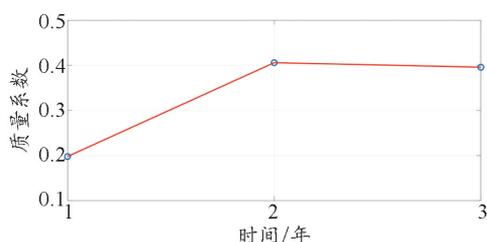


图1 研究生创新能力培养质量系数

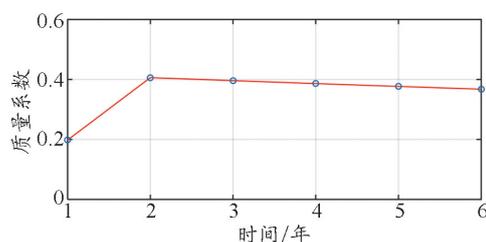


图2 基于灰度预测模型的研究生创新能力质量系数

为预测未来几年研究生创新能力的发展趋势,引入灰度预测模型。灰度预测模型本质上是一种对系统因素之间的发展趋势进行关联分析的预测方法。它通过对原始数据的处理生成有较强规律性的数据序列,然后建立相应的微分方程模型来预测事物的未来发展趋势状况。

定义  $X^{(0)}$  为如式(1)所示的预测模型的数据合集,而  $X^{(1)}$  为  $X^{(0)}$  的一次累加生成数序列,如式(2)所示。

$$X^{(1)} = \{x^{(0)}(1), x^{(0)}(2) \cdots x^{(0)}(k) \cdots x^{(0)}(n)\} \quad (1)$$

式中,  $n$  表示预测模型内的数据总量。

$$X^{(1)} = \{x^{(1)}(1), x^{(1)}(2) \cdots x^{(1)}(k) \cdots x^{(1)}(n)\} \quad (2)$$

式中,  $x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i), k = 1, 2, \cdots, n$ 。

其中,  $Z^{(1)}$  为  $X^{(1)}$  的紧邻均值生成序列,如式(3)所示。

$$Z^{(1)} = \{z^{(1)}(2), z^{(1)}(3) \cdots z^{(1)}(k) \cdots z^{(1)}(n)\} \quad (3)$$

式中,  $z^{(1)}(k) = 0.5[x^{(1)}(k) + x^{(1)}(k-1)]$ 。

假定上述  $Z^{(1)}$  与  $X^{(1)}$  序列同号,其累加生成数序列应为单调序列。如果采用指数曲线对这个单调序列进行拟合,则该序列可以写成如式(4)所示的微分方程形式。

$$\frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = b \quad (4)$$

式(4)的解为

$$x^{(1)} = \left[ x^{(1)}(1) - \frac{b}{a} \right] e^{at} + \frac{b}{a} \quad (5)$$

式中,  $a$  和  $b$  为待定系数。

将式(4)中的  $\frac{dx^{(1)}}{dt}$  和  $x^{(1)}(t)$  分别用  $x^{(0)}(k)$  和  $z^{(1)}(k)$  替换,可得

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b, k = 2, 3 \cdots n \quad (6)$$

实际上,式(6)的白化方程或影子方程即为式(4)。设  $\hat{a}$  为未知向量且  $\hat{a} = (a, b)T$ , 则  $\hat{a}$  的最小二乘估计为

$$\hat{a} = (B^T B)^{-1} B^T Y_n \quad (7)$$

式中,

$$B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix}, Y_n = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \vdots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}。$$

根据式(4)~(7)可知:式(6)所示的灰色微分方程的时间响应序列为

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left[ x^{(1)} - \frac{b}{a} \right] e^{-ak} + \frac{b}{a} \quad k = 1, 2 \cdots n \quad (8)$$

式(8)的还原值为

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = \hat{x}^{(1)}(k+1) - \hat{x}^{(1)}(k) \quad (9)$$

此时,式(9)即为如式(1)所示的预测模型的预测方程。

通过建立灰度预测模型对研究生创新能力质量系数进行分析,结果如图2所示。在图2中,横坐标1、2和3的意义与图1相同,而4、5和6则分别表示研究生毕业后一年、二年和三年。由图2可知,本次调查的研究生样本在未来三年的创新能力质量系数将会进一步下滑。

## (二) 实践水平下滑严重

为分析研究生的实践水平,从问卷中选取5、9、10、13、15和16题的调查结果作为参考,通过赋予权重、求解平均值得到如图3所示的研究生期间实践水平结果。由图3可知,研一至研二阶段研究生的实践水平大幅上升,研二至研三阶段出现下滑。图4灰度模型预测结果表明,研究生的实践水平在毕业后三年内将逐步下滑。

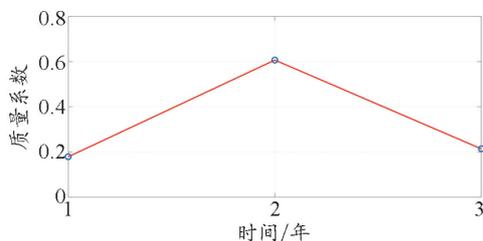


图3 研究生实践水平质量系数

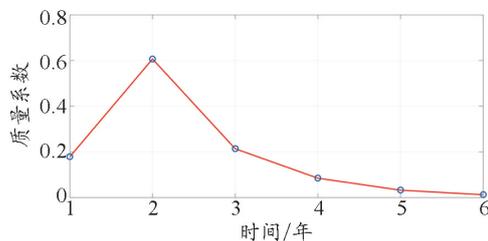


图4 基于灰度预测模型的研究生实践水平质量系数

高校研究生实践水平的不足与实践环境有着密不可分的关系。实践环境由实验条件、实践基地和研究生的实践积极性等因素构成<sup>[10-11]</sup>。相对人文社会科学,工科研究生课题研究更需要实验设备、实验场地及人员经费等条件支持。此类实践环境因素对研究生的实践水平影响较大,尤其是研三学生实践水平的下滑与实践环境和积极性有着较强的关联性。学生在研三阶段会进行大量的

科研实验,很多情况下学生会受到实验条件的影响而无法进行正常的科研活动,这也造成部分学生选择放弃科学实验这一步骤,从而大大降低了研究生的实践水平。

### (三) 外语水平亟待提升

外语水平也是硕士研究生培养质量评价的标准之一。在“新工科”思潮的冲击下,土木与水利工程整个行业对智能化十分重视,这必将要求研究生拥有更强的外语水平以从容应对国际交流。此外,研究生在开展课题研究需要查阅外文文献。因此,通过对问卷第7题和第8题中的调查数据进行整理,得出如图5所示结果:在三年学习期间,60%的土木水利专业研究生(28人)未能通过英语六级考试,仅有40%的研究生(19人)通过英语六级考试。其中,除了在本科阶段已经通过的4人外,23%的研究生(11人)在研一已通过英语六级,而在研二和研三阶段通过六级的人数分别为4和0。图6给出了研究生期间的外文学习对外语水平的影响结果。75%的学生认为通过研究生期间的外文学习外语水平有所提升,而25%的学生并不这么认为。虽然研究生期间的外文学习能够在一定程度上提高研究生的外语水平,但就当前整体水平来看,土木与水利专业研究生的外语运用能力还不乐观;因此,如何提升学生在研究生期间的外语水平迫在眉睫。

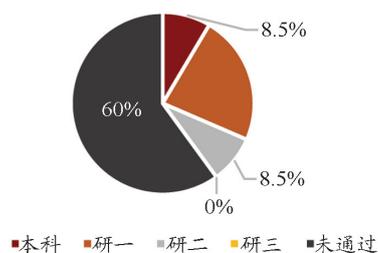


图5 土木水利研究生六级通过情况

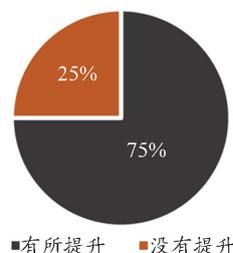


图6 研究生期间的外文学习对外语水平的影响

通过问卷调查这一质量监控和跟踪手段,更好地了解了目前福建农林大学土木与水利工程专业硕士研究生的培养现状,发现了当前培养过程中存在的问题,同时也为未来研究生培养工作的改革提供了依据和参考。基于此,建议高校根据自身的实际情况,努力培养学生的创新和实践能力,积极探索外语课程改革,最终构建出符合土木与水利工程专业研究生教育规律和特点的培养模式。

## 二、大力提倡创新能力建设

创新是引领社会和经济发展的第一生产力。因此,创新能力的培养对研究生质量的提升具有非常直观的效果。“新工科”是时代信息化、智能化的产物,在新经济和新兴产业的背景下,人才创新能力的培养比以往任何时期都更加重视。这样的客观现实要求土木与水利工程专业人才发挥不同于常人的创造能力<sup>[12]</sup>。当前土木与水利工程专业的教学以理论教学配合少量实践教学为主,并没有充分地课堂上给予学生开拓和发散思维的机会。除此之外,学生的学习过于应试化,其目的仅仅是为了完成学习任务、通过考核,以至于在日常学习和生活中没有养成举一反三的思维习惯,遑论创新思维的培养<sup>[13-15]</sup>。各高校只有在教学中充分将科研创新注入到学生的日常生活和学习中,才能提升学生的创新意识,进而鼓励学生更好地展开创新性的科研活动。为此,建议如下。

### (一) 建设高校创新体系

科研院所、高校、企业是我国的三大创新主体。教育部实施的“高等学校创新能力提升计划”有效促进了三大主体的合作,实现了人才、资金、信息、技术创新要素的动态有效趋同,使得拥有不同需求的创新主体形成了不同的创新模式<sup>[16-17]</sup>。自“新工科”理念提出以来,部分高校虽然大力推崇创新能力建设,却没有真正形成创新培养体系,其口头上的创新培养只能让学生在思想上有一定提升,并没有达到实质效果。

面对创新教育这种新型的教育模式,高校必须在有限的资源下激发学生的创新潜能,真正将创新体系建设落到实处。各高校可以通过各类科技竞赛、开放性实验等活动来健全校内创新体系。其次,对于竞赛和活动的挑选也要严格审核,不能拘泥于传统类型,应增加智能建造等新兴元素,进一步深化和提高学生创新能力<sup>[18-22]</sup>。在创新体系的构建过程中,科研竞赛是创新能力培养的一大风向指标。无论是本科阶段还是研究生阶段,大部分学生有过参与学科竞赛的经验。每一次竞赛活动都能很好地挑战学生的思维能力、组织能力及创新意识。相比本科阶段,研究生阶段的科研竞赛是一种更高层次的创新能力培养,其不仅能够在竞赛过程中激发学生主动进取的意识,而且鼓励研究生将该种能力实质性地运用到日常科研学习中并逐步提升。除此之外,各类科研竞赛也能给枯燥的日常科研活动以调剂,进而提升学生对科研创新活动的兴趣。

### (二) 培养导师与时俱进的创新能力

“新工科”理念的提出,必然要求高校要在工程科技创新和产业创新中发挥主体作用;因此,高校有必要在创新培养模式上作出实质性改进,其中导师要具备与时俱进的创新能力。在创新模式不够完善的大环境下,导师容易受传统应试教育理念的束缚,其创新教学理念较为陈旧,教学偏传统。与此同时,导师在面对新型的创新模式时接受度不高,以致创新教学水平远远达不到理想状态,而这毫无疑问阻碍了研究生创新教育的发展。

需要强调的是,导师的教育方式和水平对研究生的创新能力影响巨大。优秀的导师将培养出学习积极、勇于探索的研究生,这对于学生的自身发展乃至学校的创新发展大有裨益。因此,导师应结合学生的个体特征制定个性化的创新培养模式,在教学和指导过程中要重视对学生拓展性思维的引导,注重激励型教育并提倡学生发表独立见解。唯有如此,研究生的创新能力才能不断得到锻炼和升华。

### (三) 高校交叉学科创新

在科学技术高速发展的今天,土木与水利工程结构不断向大跨度、新高度发展,各种复杂工程陆续涌现,而这一切都需要工程师们持续研发新结构、新技术、新工艺、新材料和新设备,以适应和引领社会主义建设事业的发展<sup>[23-25]</sup>。福建农林大学作为一所农林院校,其土木与水利工程专业在面对其他院校激烈竞争时并不占优势,而这对福建农林大学吸引优质生源及毕业生就业造成了较大的影响<sup>[26]</sup>;因此,如何在创新教育中发挥好学校优势和特色成为关注的重点。

鉴于农林院校的办学特点和特色,土木与水利工程专业应重点关注建筑材料领域,即将福建农林大学国家级特色专业林业工程与土木工程专业交叉融合,开展一系列古建筑修复、竹木结构加固与鉴定研究,这样既能够充分利用林业工程和材料工程专业的教学资源 and 科研平台,又能体现学校

硕士研究生培养特色,同时也能为新兴产业的进步提供更多的发展思路。近年来,福建农林大学新增智能建造专业,它是面向国家战略需求和建筑业升级转型的新专业,在专业建设过程中将人工智能化技术与土木与水利工程结构紧密结合并交叉,实现弯道超车,进而培养出适应当前建筑自动化和智能化趋势的高层次优秀专业人才。诸如此类的交叉学科融合发展既优化了福建农林大学的创新培养模式,又有利于催生和培育新的科研成果与专业人才,因而必将成为未来学科发展与创新人才培养的必然趋势。

### 三、切实加强专业实践锻炼

土木与水利专业研究生教育工作的重点在于培养高层次应用型人才。除了创新能力之外,专业实践能力的培养也是研究生培养质量的一个重要体现,同时也是一项艰巨任务。在当前的工程项目建设中,我们迫切需要一批通过研究生教育主渠道培养的、能够在掌握专业知识的基础上应用好技术和技能的专业实践型人才<sup>[27]</sup>。相对其他学科,土木与水利工程专业的实践性非常强,更需要重点关注以理论结合实践为特点的培养方式。截至目前,虽然不少高校在土木与水利专业硕士研究生实践能力培养方面做出了有益的探索,但是土木与水利专业硕士研究生教育仍过于注重理论教学,高校的实践环境和条件并没有达到预期的理想水准。硕士研究生在毕业后和本科毕业生几乎处于同一起跑线,其面对实操性强的工作岗位依旧经验不足,基本不具备高素质专业人才的实践能力<sup>[28]</sup>。为此,提出以下解决方案。

#### (一) 提升师资实践水平

近年来,受益于高等教育事业的蓬勃发展,高校教师普遍具有博士学位。高校教师学历门槛的提升确实有利于保证师资力量的高水平化,但是对于工程类专业,实践水平和工程经验的重要性不言而喻。需要指出的是,高校新进师资大多从研究型大学引进,他们理论水平较高,但是容易在教学和研究指导过程中脱离工程实践<sup>[29]</sup>。为此,如何提升师资力量的实践水平成为关键。在保证正常教学与科研活动的情况下,高校可以为青年教师提供赴企业学习的机会,引导教师开展以校企合作为导向的科研活动,亦可以通过建立校内工程实训基地,邀请专业工程师或经验丰富的实践教学人员来校指导,培训教师的工程实践能力,最终达到真正提升师资实践水平的目的。

#### (二) 建立高水平实践平台

实践平台是土木与水利专业硕士研究生提升实践能力的一个重要途径,为无法加入企业实践的学生提供了良好的学习空间。近年来,不少高校在土木与水利工程专业的实践教学上做了大量的教学改革,推进了实践教学体系课程的设立,不断探索了高效的实践模式,因而实践教学水平得以大大提升<sup>[30-33]</sup>。然而,由于目前高校实践平台的管理松散化、形式化,校企双方的资源没有真正发挥培养作用。为此,建议高校从两个方面严格把关。

一是,高校不能拘泥于校内实践平台。一般来说,校内平台的实践模式相对封闭,因此应将实践平台拓展到企业内部。在“校企合作”的大背景下,高校应让更多的研究生参与企业的科研创新,真正将“新工科”之“新”融入企业内部。相比校内平台,企业内部的实践机会更贴近工程实际,这对毫无实践经验的研究生而言是难得的实践机会。学生可以在企业导师指导下进行复杂工程问题的

分析与处理,进而提升其实际操作水平和综合运用基本理论解决实际工程问题的能力。

二是,面对全新的竞争大环境,高校在建立校企合作平台时需对合作企业进行严格筛选,优先选择行业影响力较大具有优秀企业文化的大中型企业,如行业龙头企业、知名企业等<sup>[34-35]</sup>。这一类企业既能保证研究生的实践质量又能使学生受到更优质的企业文化熏陶。这类企业中的专家和技术人员工程经验丰富,能够给予学生更高质量的技术和就业指导。除此以外,这些企业对智能化建造与运维等新兴技术拥有更高的接受度和求知欲。在这样的环境熏陶下,土木与水利工程专业研究生不但能够充分发挥出自身的科研创造力,而且有利于研究生将新技术、新思想和新观念融入社会,为企业注入创新活力。

值得注意的是,校企合作的前提必须是以教育者的眼光看待平台。无论是校方还是企业方,对待学生要时刻保持教书育人和为国选才的态度,特别是企业方作为研究生学习的平台主体,要自始至终以学习和锻炼研究生为主要目的。在过往的校企合作中,发现了将学生当作廉价劳动力缓解人员紧张等问题,导致学生在紧张的压迫环境中无法真正做到学以致用,甚至出现负面影响。为此,高校在选择企业时要设立更高的要求 and 标准,不能盲目开展校企合作,违背建设实践平台的初衷。

### (三) 建立以科研项目为载体的实践能力培养机制

学生在研究生期间或多或少会参与纵向、横向科研项目,而这些项目的实施给研究生提供了良好的培养机遇和锻炼空间<sup>[36]</sup>。据统计,福建农林大学土木与水利专业所有硕士研究生导师的年均科研项目达到60余项,涵盖桥梁、岩土、房建、材料等领域,经费总计达500余万元。在研究生培养过程中要充分利用好这些科研项目,做到以项目的整体进程为导向锻炼学生的技能,最终达到提升研究生实践能力的目的。在项目实施过程中,需要从以下两个角度来细化以科研项目为载体的实践能力培养机制。

学校应建立项目库对科研项目进行分类。由于每个项目所涉及的能力培养方向和技术模块有所不同,合理的分类能够让学生选择更适合自己的项目类型,从而达到培养其特定技能和兴趣的目的。在传统的研究生培养模式中,研究生只会参与自己导师指定的科研项目,因此无法保证项目定位的精准性。研究生自主选择感兴趣的项目类型,对项目本身的主观能动性必然更高,工作效率和灵活度也将得以提升,这必然能够更好地锻炼研究生的实践能力<sup>[37]</sup>。

高校和导师在面对大量纵向、横向科研项目时,要特别关注项目的研究内容是否合理,项目的实施能否提升学生的实践能力。针对每一个科研项目,导师或导师组应制定层次分明的工作任务分析表,以确保整个项目能够覆盖学生各个方面的能力提升,特别是实践能力<sup>[38]</sup>。草率地决定项目去留和任务分配,必将造成“免费劳动力”现象,这既不利于学生实践能力的锻炼,更不符合硕士研究生的培养目标。

## 四、重点关注外语能力提升

伴随着经济全球化以及“新工科”理念的不断深入,我国的新工科建设方兴未艾,这也客观上催生了土木与水利行业在探索国际化标准、学习国际化经验、开展国际交流与合作等方面的迫切需

求。上述客观现实对土木与水利工程专业硕士研究生的外语水平提出了更高要求。因此,仅仅通过研究生英语考试远远不能满足科研活动和国际交流的需求。尽管福建农林大学在学术硕士毕业条件中增加了必须通过英语六级的条件,但是并未针对占比更大的专业硕士生提出英文要求。为此,提出以下两点建议。

### (一) 优化英文教学团队

目前,研究生英文教学大多由英文专业的教师承担,其除了教授英文专业学生的课程外,还需要兼顾整个学校的外语课程,教学压力相当大。英文专业的教师仅将目光停留在辅导研究生通过英语六级考试,这势必导致研究生对学术性和研究性较强的专业英语了解不够。由此可见,当前研究生英语教学存在内容泛化、教学手段陈旧等沉痾。因此,高校应根据不同专业的特点组建一批有针对性的英文教学团队,增加相应专业的专任教师以确保英语教学的专业性和特色化<sup>[39-40]</sup>。

### (二) 促进英文教学模式的多元化

高校应通过国际学术交流、邀请外教教学等方式让英文学习更加多元化,从而提升学生的英文学习兴趣。与此同时,高校还应通过增加英文科技论文写作、科研英语阅读等教学手段提升研究生的英文学术水平。

## 五、结语

作为未来城市与美丽乡村建设者的一分子,土木与水利专业硕士研究生肩负着强烈的使命感。因此,如何培养出高质量的专业复合型人才成为关键,这给土木与水利专业研究生教育工作者带来机遇的同时也提出了挑战。根据福建农林大学土木与水利专业硕士研究生质量动态监控的结果发现:现有的土木与水利专业硕士研究生培养模式存在一些问题。然而,就当前“新工科”的发展趋势而言,实践创新型人才必然是未来研究生培养的重中之重,因此高校有必要调整现有的培养模式,切实加强研究生质量动态的监控,着力提升学生的创新能力、实践能力和外语水平。唯有如此,才不会辜负培养一批能适应中国未来发展格局的高素质土木与水利工程专业人才的初衷。

### 参考文献:

- [1] 李枫,翟婷. 工科研究生创新能力的提升路径[J]. 中国高校科技, 2018(12): 84-86.
- [2] 周伟,张晓霞. 新工科背景下本科生创新人才培养导师制的实践[J]. 内蒙古科技与经济, 2020(24): 26-27.
- [3] 仲建峰,董增川,陈达,等. “双一流”背景下的多层次研究生培养质量保障体系建设[J]. 中国高等教育, 2020(18): 46-48.
- [4] 王战军,常琅,张泽慧. 研究生教育高质量发展:时代背景、逻辑意蕴和路径选择[J]. 学位与研究生教育, 2022(2): 8-15.
- [5] 黄利亚,罗振兵,邓雄,等. “新工科”背景下研究生实践创新能力培养的探索[J]. 高教学刊, 2019(25): 39-41.
- [6] DATNOW A, HUBBARD L, MEHAN H. Extending Educational Reform: From One School to Many [M]. New York: Routedge Falmer, 2002.
- [7] SRINIVAS T, SRIDHAR T V, RAO P P, BABU T R. Factors affecting the quality of postgraduate research in state agricultural universities (SAUs) [J]. Journal of Research ANGRAU, 2019, 47(4): 53-59.
- [8] 徐挺汉. 关于构建研究生教育质量监控体系的思考[J]. 福建论坛(人文社会科学版), 2006(S1): 5-6.
- [9] 刘海波,苏丹,缪楠,等. 新时代研究生教育质量保障体系的构建——以天津市为例[J]. 学位与研究生教育, 2021(4): 52-57.

- [10] 张昱. 高校工科研究生学术氛围提升研究[J]. 辽宁科技学院学报, 2021, 23(2): 65-68.
- [11] 章倩倩. 研究生培养质量保障体系研究综述[J]. 就业与保障, 2021(19): 102-103.
- [12] 苏小琼, 陈志友, 邬国清. 新工科背景下应用型土木工程人才创新能力的培养研究[J]. 宜春学院学报, 2021, 43(6): 123-125.
- [13] 梁叔全, 胡小清, 蔡圳阳, 等. 基于创新人才培养目标导向的理工类学院文化多维建构策略——以中南大学材料科学与工程学院为例[J]. 现代大学教育, 2019(6): 100-108.
- [14] 董泽芳, 袁川. 国外高校成功培养创新型人才的经验与启示——以哈佛大学、牛津大学和东京大学为例[J]. 现代大学教育, 2014(4): 26-32.
- [15] 刘智运. 创新人才的培养目标、培养模式和实施要点[J]. 中国大学教学, 2011(1): 12.
- [16] 陈劲, 阳银娟. 协同创新的理论基础与内涵[J]. 科学学研究, 201230(2): 161-164.
- [17] 项锋钢, 迟菁华, 王成勤, 等. 临床病理学专业学位研究生培养质量保障体系构建[J]. 青岛大学学报(医学版), 2019(2): 244-246.
- [18] 王涛. 研究性学习中大学生创新人格的塑造[J]. 中国教育技术装备, 2014(6): 66-67.
- [19] 孟昭霞. 实验教学在学生创新能力培养中的作用[J]. 现代大学教育, 2018(5): 92-97.
- [20] 张忠福. 建立以能力培养为中心的实践教学体系[J]. 实验技术与管理, 2011, 28(2): 11-14.
- [21] 夏有为. 培养实践能力造就创新人才——访美籍科学家交大密西根学院院长倪军教授[J]. 实验室研究与探索, 2014(12): 1-4.
- [22] 包龙生. 全日制专业学位硕士研究生培养体系的建立与创新性实践研究[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2017, 19(6): 631-635.
- [23] 孙峻. “新工科”土木工程人才创新能力培养[J]. 高等建筑教育, 201827(2): 5-9.
- [24] 武鹤, 孙绪杰, 魏建军. 面向新工科的土木工程专业改造升级路径探索与实践[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(6): 12-16.
- [25] 吴爱华, 侯永峰, 杨秋波, 等. 加快发展和建设新工科主动适应和引领新经济[J]. 高等工程教育研究, 2017(1): 1-9.
- [26] 刘景良, 黄文金, 骆勇鹏, 等. 农林院校土木工程专业硕士研究生创新能力培养探讨[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(1): 32-37.
- [27] 马廷奇, 冯婧. 回归工程实践与工程教育模式改革[J]. 高教发展与评估, 2018, 34(2): 9-16.
- [28] 臧文君. 新时代研究生教育质量保障体系建构: 价值、挑战与路径[J]. 中国成人教育, 2021, (6): 16-19.
- [29] 彭苗. 应用型高校土木工程专业人才创新实践能力培养的关键问题[J]. 大学教育, 2021, (1): 168-170.
- [30] 高朝虹. 浅谈土木工程专业实践教学存在的问题及对策——以九江学院为例[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2015, 40(9): 229-233.
- [31] 周林聪, 邱建慧. 土木工程专业实践教学存在问题及对策研究[J]. 高等建筑教育, 2014, 23(4): 130-132.
- [32] 康俊涛. 国家特色专业实践教学改革研究——以土木工程专业为例[J]. 黑龙江高教研究, 2013, 31(4): 165-167.
- [33] 高慧, 裴星洙, 王飞, 等. 土木工程专业实践教学环节改革探讨[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版), 201214(S2): 218-220.
- [34] 王钧, 赵金友, 徐嫚, 等. 基于 CDIO 理念的土木工程专业实践教学体系构建[J]. 教育探索, 2016(1): 79-81.
- [35] 龙玉杰, 张红, 杨想红. 地方高校土木工程专业实践教学体系的构建: 以贵州民族大学为例[J]. 高教学刊, 2016(3): 230-231.
- [36] 任梅. 中职教师专业发展的“项目”策略研究[J]. 职业技术教育, 2009, 30(26): 72-73.
- [37] 颜建勇, 黄珊. 大学教师教学学术与学科学术发展的逻辑一致性研究[J]. 现代大学教育, 2018(4): 10-15.
- [38] AZADEH K M, AHMAD E, LEILA A. Postgraduate Research Mentorship Program: An approach to improve the quality of postgraduate research supervision and mentorship in Iranian students. [J]. Journal of education and health promotion, 2019,

8(1):109.

[39]李超,张亚南,张刚,等.非英语专业研究生英语课程的改革与实践:以环境科学与工程专业为例[J].广东化工 2021, 48(15):250-251.

[40]周岐晖,陈刚,陈崇国.非英语专硕研究生英语听说能力现状及应对策略——以重庆科技学院为例[J].重庆科技学院学报(社会科学版),2021(6):92-99.

## Monitoring and enhancement of the postgraduate quality in civil and hydraulic engineering of agricultural and forestry universities under the context of emerging engineering education

LIU Jingliang<sup>a,b</sup>, FANG Lu<sup>a</sup>, HUANG Zhiwei<sup>a,b</sup>

(*a. School of Transportation and Civil Engineering; b. Digital Fujian Laboratory of  
Internet Things for Intelligent Transportation Technology,  
Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, P. R. China*)

**Abstract:** The postgraduate education has gone into a new era of structural adjustment with the coming of the concept of emerging engineering education. However, the quality of postgraduate education in civil and hydraulic engineering has been affected by various factors and the quality has declined. A questionnaire survey is employed in this paper to collect the current development status of postgraduates of civil engineering and hydraulic engineering in Fujian Agricultural and Forestry University on a basis of the characteristics and basic conditions of agriculture and forestry universities. Meanwhile, a gray-scale prediction model is introduced to predict the future trend of the collected monitoring data. The results show that the innovation and practice level of postgraduate students in civil and hydraulic engineering has greatly declined and foreign language ability has not enhanced yet. To address these issues, various improvement measures and suggestions for innovation ability, practice level and foreign language ability are proposed in this paper with focuses on universities and teachers. This study really reveals current problems of postgraduate students in civil and hydraulic engineering to an extent. In addition, a quality improvement method in line with the concept of emerging engineering education is proposed to solve these problems, which benefits colleges and universities to cultivate high-quality civil and hydraulic engineering professionals with perspectives of the future development pattern.

**Key words:** dynamic quality monitoring; innovation ability; practice performance; emerging engineering education; training quality

(责任编辑 梁远华)