

新工科背景下车辆工程专业研究生实践能力培养路径探索

庞辉* 杜进辅 毛锦 张凤奇

(西安理工大学 710048)

摘要: 新工科背景下, 如何培养和提升车辆工程专业研究生实践能力是当前高校研究生教育培养中面临的一个关键难题。本文较为系统的分析和综述了车辆工程专业研究生实践能力培养中存在的四个方面的问题。据此问题, 提出了新工科背景下车辆工程专业研究生多元化培养路径框架, 从优化培养大纲及课程体系、以项目实践方式增强专业核心课程的学习效果、着力提升指导教师的实践能力三个方面阐述了车辆工程专业研究生实践能力培养的具体举措。

关键词: 新工科; 实践创新能力; 多元化培养路径

一、研究背景

自《中国制造 2025》发布以来, 新工科成为我国高等教育提升改造的主旋律。“新工科”对应的是新兴产业, 主要针对新兴产业的专业, 如人工智能、智能制造、机器人、云计算等, 也包括传统工科专业的升级改造。这也是中国为主动应对新一轮科技革命与产业变革, 在新经济、新起点这样的大背景下提出来的概念。加之近年来, 硕士研究生规模的不断扩大, 给高校的研究生培养工作带来了新的挑战, 提出了新的要求[1-2]。

与传统的工科教育相比, 新工科的“新”主要体现在三个方面: 新兴学科、新型学科和新生学科, 其目的是要培养未来多元化、创新型卓越工程人才。另外, 当前国内高校车辆工程专业培养研究生的模式中, 大多还是传统的注重理论知识讲解, 重视论文发表, 但却少有研究生实践操作能力提升。虽然设有专业硕士研究生的培养, 但实际上培养模式不明确, 学术型研究生和专业型研究生培养的边界界定比较模糊, 对于此两类研究生往往采取“一锅烩”的培养模式, 这就难以适应新工科背景下企业对于复合型创新人才的需求, 无法直接进入到企业产品的应用开发中。因而, 十分有必要加强新工科背景下车辆工程专业研究生实践能力的培养[3-4]。

二、车辆工程专业研究生实践能力培养中存在的问题及原因分析

2.1 较多课程与创新实践培养要求的矛盾异常突出

以车辆工程专业研究生为例, 基本上要选 16 门课程, 需修满 28-32 学分, 这样每个学期就需要上平均 8 门课。其中, 诸如数学类课程(矩阵论、数值分析、高等概率统计)、英语类和思政类课程要占用较多时间学习, 其他专业基础课程和学位必修课、以及选修课要按照课时学习完成的情况下, 基本需要研究生投入 1 学年的时间。实际上, 车辆工程专业研究生对实践能力要求颇高, 需要在培养过程中注重理论知识到实践应用的转化, 尤其是在当前新工科背景下, 高校实验室建设相对滞后、具有创新特色的实践基地偏少, 较多的课程教学大多采用传统教学, 缺乏结合当前学科发展方向对培养大纲和计划进行改革, 因而, 较多课程与创新实践培养要求之间存在较为突出的矛盾。

2.2 课程的有限学时与实践培养较高要求的矛盾

在研究生的实践能力培养中, 往往要求其掌握基本的理论知识、具有基本的实践创新能力(能够独立完成实验设计、操作、实验后期的数据分析及结果重用能力), 但这种能力往往难以在有限的课程教学中培训形成。尤其是当前新工科背景下, 要求课堂教学压缩学时、采用多样化的教学方式, 实际上专业课教师在授课中, 往往只注重课程内容教学, 忽视课程知识如何转化为学生实践创新能力素养, 任课教师对课程进行改革创新动力和意识不足, 这就产生了所谓的课程的有限学时与实践培养较高要求的矛盾。

2.3 学生参与实践的学科环境及经验缺乏

虽然, 近年来在新工科培养要求的呼唤下, 各个高校车辆工程专业积极地建设了实验室。但是, 随着考研学生数量以及国家考研

政策的变化, 现有建设的学科环境还是不能满足当前研究生实践能力培养的需求, 学生没有可用的学科实验室, 何谈实践创新能力的培养?

此外, 如果课题组没有前期研究生积累的实践操纵经验, 则难以传承并发扬学生参与实践活动的经验, 这也就导致本专业研究生实践能力培养无从谈起。

2.4 研究生指导教师的创新实践能力不足

研究生指导教师往往从博士毕业加入大学后, 开始自己漫长而艰难的评职称之路, 顺利通过后才能开始指导研究生。简单来说, 当前高校对研究生指导教师提出了过高的硬件要求: 比如需具有高级职称、获得博士学位以及拥有海外留学经历, 正是这些高标准, 使得研究生指导教师严重脱离实践, 甚至有些指导教师为了职称上的进一步晋升而发表一些低档次的学术论文, 这种过于重视指导教师学术水平和科研能力, 而忽视指导教师实践能力或工程经验的积累的现状, 必然导致新工科背景下研究生创新实践能力培养乏后劲和持续性方案。

三、车辆工程专业研究生实践能力培养的多元化路径选择

新工科理念的提出, 对车辆工程专业研究生的培养提出了新的要求[5]。目前, 硕士研究生的综合实践能力的培养存在实践资源不足、企业导师作用不明显、培养方式和培养内容缺乏实践性的现象。现结合车辆工程专业的实际情况, 对新工科下的硕士研究生的能力培养路径进行探讨, 其整体框架如图 1 所示。

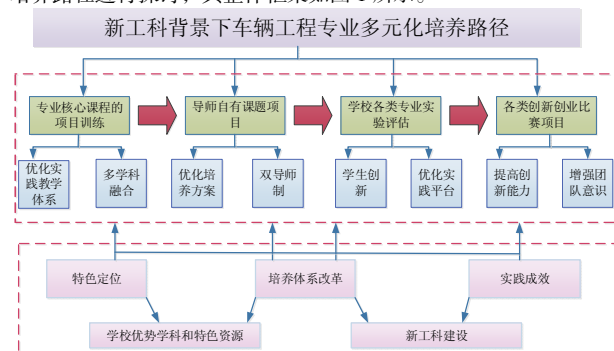


图 1 多元化培养路径框架图

3.1 优化培养大纲及课程体系

在新工科背景下, 一些新兴学科已经逐步完善, 尤其是人工智能、BIM、3D 打印等高新技术在建筑与土木工程领域试点或推广。因此, 在制定研究生培养计划时, 可以通过培养方案的优化, 将一些已经过时的课程或者在本科阶段已经开设过的课程删除, 而应将近年刚兴起的一些新技术、新学科以及新理论纳入到课程体系里, 增加车辆工程专业热门方向相关理论和实验教学内容, 如开设《新能源汽车技术》和《智能汽车设计创新》等课程, 增加学生对汽车行业热点方向内容学习[6-8]。如此优化课程体系, 主要目的在于要让车辆工程专业学位硕士研究生紧跟时代潮流, 学习最新技术, 促

进车辆工程领域的信息化与智能化。

3.2 以项目实践方式增强专业核心课程的学习

作为对实践能力要求较高的工科专业之一, 车辆工程专业实践课程普遍仍以传统汽车教学目标为主, 当前汽车行业工程实践经验和热点发展方向的理论和实践知识等内容涉及较少。学生在实践课程中缺乏相关的工程实践内容教学, 学生被动学习和在老师指导下操作, 不利于学生动手实践能力和创新思维能力的培养。因此, 需提高实践教学条件, 优化实践教学体系, 同时开展以下几点工作:

(1)针对所开设的课程, 开发综合性和设计性实验。例如将汽车知识与其他学科如新能源材料以及 3D 打印技术等课程知识相结合, 开发设计性实验, 以学生为主导, 自主设计实验方案, 锻炼学生的创新思维能力和工程实践能力。(2)在传统汽车相关课程教学过程中, 关注新能源汽车、智能网联汽车、智能制造等知识点的融合学习, 提升学生知识的全面性。(3)定期开放实验室, 鼓励学生自主学习和自主开展实验, 用以更好的服务于“新工科”理念下车辆工程专业的实践教学。

3.3 提升指导教师的实践能力

为提升研究生指导教师的实践与创新能力, 研究生培养单位应该激励与支持研究生指导教师参与工程化培养, 加强指导教师实际工程经验的积累。对于在工程实践过程中做出突出成绩的教师, 应予以表彰。改变研究生指导教师的考核标准, 弱化指导教师的学术水平和科研能力, 注重指导教师实践与创新能力的评估。另外, 要采取相应的措施, 促进双导师制度在研究生培养过程中得到真正的实施。企业导师要负责研究生的创新与实践, 通过实际工程设计、技术创新等提高研究生的实践与创新能力。

3.3.1.加强导师对学位论文的指导

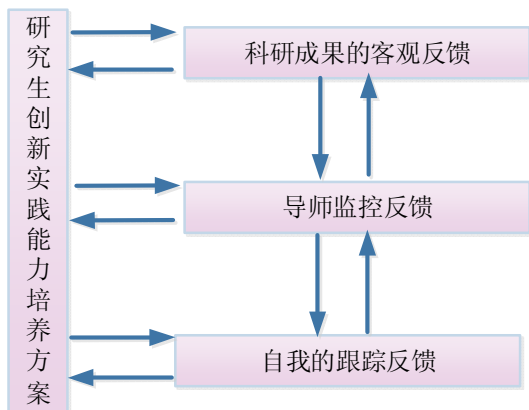


图2 硕士研究生培养监控与反馈机制

导师加强对学位论文指导的关键在于以下三个方面: 一是选题要有价值。选题是做学位论文的第一步, 导师在学位论文科学选题中起着重要的指导作用, 既要鼓励研究生看准学科的前沿, 又要允许研究生在选题上有所扩展, 同时还要考虑研究生的兴趣。二是起点高。创新源于对国内外当前研究动态的深入了解, 了解相关领域的研究进展, 存在的问题及可能创新之处[9-12]。弄清楚这些问题后再决定在哪些方面去创新, 这样起点就高了。三是尽量获取一手资料。一手资料欠缺是影响学位论文原创性的一个至关重要的问题。同时, 导师需要及时对硕士研究生的创新实践能力的培养质量进行监控与反馈, 监控与反馈机制如图2所示。

3.3.2.依托于导师自有课题项目训练

硕士研究生应该根据导师的项目类型, 参与导师的具体项目, 协助导师进行项目的跟进与完成, 并在此过程中实现理论知识与生产科研实践的深度融合。参与导师项目还可以在项目的进程中不断地向导师学习理论知识的应用, 同时导师也会在项目实施过程中结合项目指导学生, 这样会使学生的理论水平和实践技能不断得以提

升。

3.3.3.依托学校专业实验室平台

学校的创新创业基地为工程硕士的实践能力提升提供了强力支持和有益补充。学校的创新创业项目是为了学生可以实际的与未来真正的项目相对接的模拟项目, 在这里可以让学生熟悉项目运行中的各个环节与流程, 并且可以让学生了解在项目实际的应用过程中所需要的专业知识与专业技能, 因此可以更有针对性的进行学习与能力培养, 最终实现学生实践能力的提高与创新能力的培养。

3.3.4 依托各类创新创业比赛项目

学校及各级教育主管部门每年都会有各层面的创新竞赛项目, 例如校级、市级、省级和国家级的一些创新竞赛。学生通过参与竞赛项目有利于学生对项目的创新与实践能力的学习, 可以加强学生与其他参赛小组之间的交流, 增强合作理念, 加强团队意识, 并且在比赛的过程中还可以激发学生的创新精神, 从而提高学生的创新能力。

四、结论

人才是发展壮大新经济的首要资源, 工程教育与产业发展是紧密联系的, 相互支撑的。在 21 世纪, 社会经济发展依靠的就是一批又一批的优质人才。应当强调的是, 研究生实践能力的培养是一个系统工程, 它依赖于各个培养环节的有机结合和多维度路径的合力作用。对于硕士研究生来说, 借助于课堂平台, 通过课程体系和课程内容的科学设置, 通过教学方法和教学手段的不断改革, 通过多种教学形式和考核方式的不断创新, 以培养研究生的实践能力, 这是多维路径中至关重要的途径。

本文获得西安理工大学研究生教育教学改革项目支持。

参考文献:

- [1]陈悦.挑战与应对: 新工科背景下工程实践教育的思考[J]. 南京航空航天大学学报(社会科学版), 2017, 4(19): 89-91.
- [2]周剑锋, 韩民.新工科专业实践教学体系构建[J]. 教育教学论坛, 2017(44): 109-110.
- [3]封进, 龙云泽.新工科背景下地方院校车辆工程专业人才培养方案的探索[J]. 教育现代化, 2019, 6(48): 1-2, 22.
- [4]夏春琴, 刘莞健.新工科背景下创新人才培养模式的探索与研究[J]. 实验科学与技术, 2019, 17(05): 64-67.
- [5]卢剑伟, 张代胜, 张良, 等.中德车辆工程专业课程体系比较分析及启示[J]. 合肥工业大学学报(社会科学版), 2018, 32(06): 126-129.
- [6]欧阳明高.迎接新能源智能化电动汽车新时代[J]. 科技导报, 2019, 37(07): 1.
- [7]张柳, 闫义昊, 候俊剑, 姚雷, 等.新工科视角下《汽车构造实验》课程的探索与实践[J]. 汽车实用技术, 2021, 46(14): 185-187.
- [8]耿国庆, 朱茂桃, 江浩斌, 等.新工科背景下高校车辆工程专业教学改革探讨[J]. 新课程研究, 2019(11): 56-57.
- [9]李光明, 袁文华, 伏军, 等.新工科背景下车辆工程专业培养方案改革探索[J]. 南方农机, 2019, 50(10): 11-11+57.
- [10]范若寻.新工科背景下应用型院校车辆工程专业人才[J]. 信息记录材料, 2019(1): 195-196.
- [11]张万枝, 张则栋, 白文静, 等.新工科背景下车辆工程本科专业人才培养方案研究[J]. 汽车实用技术, 2020(01): 204-206.
- [12]聂金泉, 吴华伟, 廖育武, 等.新工科理念下地方高校车辆工程专业人才培养探索[J]. 教育教学论坛, 2020(42): 3.

[作者简介] 庞辉, 西安理工大学机械与精密仪器工程学院教授 (西安 710048)