

高质量研究生培养模式的探索与实践 ——以沈阳建筑大学土木工程学科研究生培养为例

李帼昌,张海霞,杨志坚,邱增美

(沈阳建筑大学土木工程学院,辽宁 沈阳 110168)

摘要:为推动新时代研究生教育内涵式、可持续、高质量发展和加快研究生教育强国建设,从沈阳建筑大学土木工程研究生培养困境及其成因出发,分析了现有培养模式中存在的问题,并以提高研究生思想政治素质、增强研究生自主创新能力、培养研究生科学思维和解决实际工程问题的能力为核心,以贯穿知识、能力、素养综合协调发展为原则,提出了“思想引领、创新驱动、团队支撑、融合发展”的高质量研究生培养模式,将思想教育、创新教育贯穿研究生培养的全过程,以期实现研究生素质的全面提升。

关键词:研究生教育;创新能力;实践能力;培养模式

中图分类号:G643

文献标志码:A

中国共产党的二十大报告指出:“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。”^[1]这一重要论断阐述了要将教育、科技、人才工作进行一体化部署,为新时代教育工作指明了前进方向。“创新”“人才”二词在报告中多次出现,体现了国家对创新的重视、对人才的渴求。深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略将作为党和国家一项重大而长期的任务,而高校则是落实这些重大战略的主阵地。研究生教育是高等教育的重要部分,其作为国民教育体系的顶端,是国家培养高层次人才的重要渠道。党和国家高度重视研究生教育工作,习近平总书记对研究生教育工作作出重要指示指出,“中国特色社会主义进入新时代,即将在决胜全面建成小康社会、决战脱贫攻坚的基础上迈向建设社会主义现

代化国家新征程,党和国家事业发展迫切需要培养造就大批德才兼备的高层次人才。”^[2]深化新时代研究生培养模式改革,培养具有良好的思想品德、专精的学术业务能力、广博的综合知识储备、高超的实践应用能力的高质量研究生是贯彻落实习近平总书记重要指示精神和全国研究生教育会议精神的具体举措^[3]。其中,培养高质量研究生的方式是新时代研究生教育改革的重中之重。

土木工程学科是一门综合性、技术性、实践性和发展性较强的学科,对于学术型研究生,要求其不仅要掌握本学科坚实的基础理论、系统的专门知识,更要具有勇于创新的科学精神、从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。而对于专业型研究生,强调的是掌握先进的技术方法和手段,在本领域的某一方向具有独立从事工程设计、工程

研究、工程开发、工程管理等能力。随着中国城镇化的迅速发展,在互联网+、大数据和人工智能的技术驱动下,建筑业已经进入新的发展阶段,正向着高质量和智能化的方向迈进。与此同时,复杂工况下的工业与民用建筑、桥梁工程、地下工程和海洋工程等建设中高消耗、高污染的建造技术亟待改进,以助力建筑行业“双碳”(碳达峰与碳中和)目标的实现。因此,在智能化发展的背景下,培养具有创新能力和实践能力的高素质、高水平的复合型人才是解决土木工程领域新问题的关键,符合国家深入实施新时代人才强国战略。为此,广大教育工作者围绕着土木工程学科研究生教育的创新模式、创新体制、创新途径与方式、产学研一体化培养模式等多方面进行了大量研究^[4-11],为中国新时代研究生教育的发展奠定了一定的实践基础。深化土木工程研究生培养模式改革的前提是充分掌握研究生培养过程中普遍存在的问题,进而有针对性地提出应对举措。

一、土木工程研究生培养的困境及成因分析

随着中国经济社会进入由高速发展转向高质量发展的新阶段,中国教育也已进入了新时代,为人民提供优质高效的教育服务成为当前各级各类教育的新使命,研究生教育也概莫能外^[12]。但从中国目前发展的需求来看,现阶段研究生培养质量还未满足社会发展的需要,研究生教育仍然存在以下 3 方面的问题:

1. 思想政治教育工作水平待提升

研究生思想政治教育是高校研究生培养的首要任务,随着研究生培养规模的不断扩大,研究生招生数量的逐渐增多,研究生个体的差异化愈发明显,研究生思想政治教育工作也面临着更多挑战。目前,很多研究生的独立意识与自我认同感强,对社会现象、人生态度、交友与婚姻观念等方面一旦形成了自主判断标准和价值体系就很难改变,同时,部分学生个体的功利性和目的性较强,过多地

关注个人问题,而对于家国情怀、责任担当、敢于贡献方面的意识较弱,这就使得研究生思想政治教育工作难度增大。以往传统的教育模式、教育方法和教学力度已无法适应目前研究生群体的特点。有些高校对研究生思想政治教育工作的重视程度不够,研究生导师及导师团队在培养过程中对学生的思想引导不足,“重学术研究,轻思想教育”的现象仍普遍存在。

2. 创新能力培养待强化

研究生创新能力的培养是研究生培养目标中的重要组成部分,是研究生教育的核心内容。近年来,沈阳建筑大学土木工程研究生招生人数持续上升,由 2018 年招生人数的 187 人上升到 2023 年的 318 人,生师比较高,虽然学校对研究生在学期间的研究成果有明确规定,但其质量在一定程度上有所降低,学位论文质量也呈下滑趋势,重复性成果多,原创性成果少,部分土木工程学科研究生惯于模仿文献,过于依赖已有学术观点,缺乏质疑和挑战精神,求新求变的动力不足。究其原因,一方面是由于传统教育更偏重知识积累,研究生更擅长的是接受、理解和掌握土木工程现有知识,而创新思维和观念比较淡薄;另一方面是由于培养单位提供的研究生创新能力培养条件和环境不够,包括创新体制不完善、教学过程陈旧乏新、科研课题不新颖、学术交流不广泛等等,该学科研究生导师及导师团队未能将研究生创新意识和创新能力的培养渗透到整个培养的全过程,未能实现传统教育到创新教育的更迭。

3. 研究生实践资源待丰富

理论联系实际,创新服务实践,是研究生教育过程中坚持的重要原则。土木工程学科是实践性很强的学科,工程实践是专业研究的基石,实践能力的培养是研究生培养的重要环节。目前,越来越多的培养单位开始重视研究生实践活动,建立了专业学位研究生联合培养示范基地,给广大研究生提供了锻炼自身实际操作能力、扩展专业见识的平台。在该学科传统的研究生工程实践过程中,更

侧重于如工程测量、工程施工过程和管理等实作能力、工程基础认知的技术人才的基本技能训练,并且其能力主要体现为一种工程体验,以及实践技术碎片化知识集成^[13]。然而,不以产业需求为牵引,不以产学研项目为依托的工程实践,往往只训练了研究生的动手能力,对于高层次工程人才所需的领域工程认知能力、技术创新能力与凝练与转化能力,还缺乏系统性训练和培养^[13]。

综上所述,为适应未来土木工程的发展需求,针对该学科研究生培养过程中存在的现实问题,笔者所在研究生导师团队(以下简称“团队”)提出了“思想引领、创新驱动、团队支撑、融合发展”的高质量研究生培养模式(见图1),以期进一步提高研究生思想道德水平,增强其自主创新能力和解决实际工程问题的能力,并通过实践真正实现研究生培养质量的大幅提升。

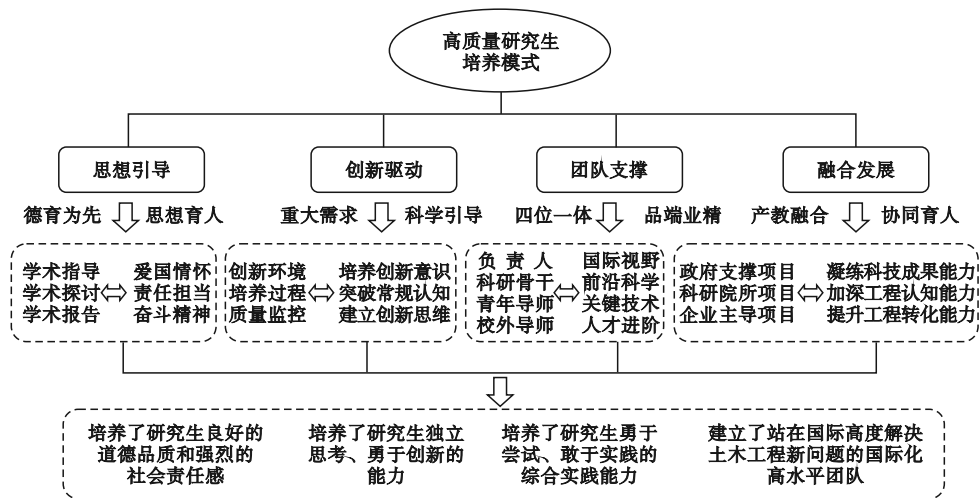


图1 “思想引领、创新驱动、团队支撑、融合发展”的高质量研究生培养模式

二、研究生培养模式改革

1. 将立德树人根本任务贯穿研究生培养始终——思想引领

习近平总书记强调“为谁培养人、培养什么人、怎样培养人”始终是教育的根本问题。在教书育人中,团队形成了德育为先、思想育人的团队文化和育人理念,将研究生思想教育摆在首位,研究生入学第一课,即为思想道德教育,强调一个人要从大局出发,时刻把国家放在心中,勇敢地承担民族复兴的历史重任,为实现伟大的中国梦贡献自己的力量。团队在细微处着眼,从身边事入手,言传身教,用人格魅力感染学生。在学术指导中融入家国情怀,帮助学生认识到只有心中有家国,胸中有丘壑,眼里有山河,才能明确学习目标,树立远大理想,循序渐进引导研究生们更关注于国家的社会 and 经济发展政策;在学术探讨中强调对待科研要具有严谨认真、

淡泊名利、甘于奉献、诚实守信、求善求美的科学道德,树立正确的价值观;在学术报告中分享团队最新研究成果和前沿科技,使研究生了解国家的建设需求,鼓励研究生勇于承担建设国家的重任,培养研究生的社会责任感。在研究生培养过程中,不断地将爱国情怀、责任担当、奋斗精神潜移默化地传递给学生,激发学生内在的认同感,并将其内化成为创新精神的动力源泉。

2. 面向重大需求,科学引导发展——创新驱动

创新人才培养乃国家创新发展战略实施的根基^[14],培养研究生创新能力是中国研究生教育改革发展的中心任务,亦是重心所在^[15]。营造创新环境是创新能力培养的必备条件,研究生参与科研项目是其中的必要环节。实例研究表明,参与高水平科研项目是培养研究生科研创新能力的主要途径^[16],尤其是参与国家级科研项目,如国家自然科

学基金项目(重点项目、面上项目)、科技支撑计划课题、重点研发计划项目等。将研究生培养与重大科研课题有效“捆绑”,一方面可以使研究生在快速掌握土木工程领域发展现状的同时,加深对国家重大需求的认识,理解此领域研究的重大意义和紧迫性,培养强烈的社会责任感,激发科研创新的源动力;另一方面,在参与研究的过程中,通过不断交流、学习、吸收和消化,培养自主创新意识,突破常规认知,建立创新思维,这也是培养研究生创新能力的前提。

在研究生的培养阶段,培养、提高学生的创新能力需要研究生导师及导师团队发挥充分的引导作用,建立不断发现问题、解决问题的递进式培养模式。首先,要提高学生快速掌握研究方法的能力,引领学生完成土木工程领域内与课题相关的理论学习,如混凝土结构的极限状态设计理论、钢管混凝土结构的统一理论、钢结构稳定理论等,将这些理论学习贯穿于培养的全过程,根据科研进展情况,导师分阶段指明研究生理论学习的方向,扩充理论学习内容,夯实学生的理论基础;同时,研究生要参与完成导师团队内设的实验学习,如结构材性实验、结构或构件静力和拟静力实验以及动力实验等,熟悉实验设备和仪器,掌握各类构件受力加载实验方法,为后续研究夯实专业基础。其次,要提升学生掌握国内外文献核心研究内容的能力,这是培养创新能力的前提。在学生了解国内外课题方向的研究发展现状的基础上,引导学生整理、总结和凝练现有研究成果,发现目前研究存在的问题,并提出有效的解决方案。在此阶段,着重培养学生阅读英文文献的能力,明确规定阅读英文文献的数量和质量,掌握英文写作技巧,为研究生形成国际视野奠定文本写作基础。

另外,建立研究生培养过程中的质量监控是培养创新能力的保障。坚持理论研究达到国际先进水平,新技术开发达到国内领先水平,以发表高水平国内外期刊为成果认定标准,通过研究生自主制定研究计划、导

师每周专题指导、研究生每周提交研究报告、阶段性学习分享,在不断提高研究生的精细化实验能力、分析能力及写作能力基础上,夯实研究生的学术基础;鼓励和支持研究生参加高水平学术会议,提高研究生的学术水平。

3. 构建“四位一体”研究生导师团队——团队支撑

研究生导师团队实际上也是科研团队和学术团队,不仅致力于实现科研水平的提升和技术能力的突破,更是承担培养人才的重任,其构成由团队负责人、科研骨干、青年导师、校外导师构成。团队负责人应具有国际视野,掌握前沿科学问题,搭建学术交流的平台,在夯实学生理论基础方面起重要作用;科研骨干应具有较强的责任心和科研能力,对关键问题认识清晰,能很好地完成在研究目标、研究内容和研究方案等方面的指导工作;青年导师具有精力旺盛、对新观点接受能力强、与研究生沟通融洽的特点,在课题的研究方法、技术手段方面对学生的指导更具有针对性;校外导师以国内外高水平知名学者和大型企业教授级高级工程师为主,一方面作为导师团队创新力量的补充,另一方面对紧密联系实际工程,解决关键核心技术问题起着重要的推动作用。

与此同时,导师团队自身的不断成长与建设为研究生创新能力的培养保驾护航。第一,要加强团队思想素质建设,将“立德树人”与科技创新、人才培养有机结合,并贯穿于育人、培养创新型人才工作始终,不断加强师德师风建设,真正践行“身正为师,学高为范”的宗旨。第二,加强团队业务素质建设,实现团队成员的人才进阶工程。以职称晋升为导向,构建优化团队结构,带动产出高质量研究成果,持续提升教学、科研能力;以国家级、省级、市级等人才工程为导向,实现团队成员的人才进阶,将个人及团队能力与国家、省、市的人才政策有机结合;强化团队青年创新人才培养,培养“影子”优青、“影子”杰青。第三,提升团队创新研究能力,结合国家地方

重大需求,开展系列创新技术研发,解决土木工程领域重大前沿科学问题和重大工程问题。第四,提升导师团队国际化视野,增强国际化水平,在全球范围内做研究。通过与国外高水平大学开展深度学术交流,联合申请国家级科研项目,共同发表高水平研究成果,联合指导硕士、博士研究生以及互派教师 and 研究生等方式,提升团队的国际影响力及原始创新能力。

4. 促进产教融合,协同育人——融合发展

产教融合是教育规律和产业规律发展的必然结果,是产业系统和教育系统互相渗透、互相支持而形成的一个有机整体^[17]。建立产学研合作平台、开展产学研合作项目、联合培养研究生是实现产教融合的重要方式。通过与国内外高水平院校、科研院所、大型企业之间建立创新协作关系,搭建深度合作平台,为研究生创新与实践提供外部环境。产学研合作项目应以共同承担政府支撑的科研项目以及企业自主设置的前瞻性项目为主。

政府支撑的科研项目是面向国民经济和社会发展需求、以产业共性技术研究、开发与应用示范为重点,结合重大工程建设而设立的,致力于解决行业内的重大技术问题,着力攻克一批关键技术,突破瓶颈制约,进而提升产业竞争力,为中国经济社会协调发展提供科技支撑。研究生通过参与项目的申报、执行、结题、验收的全过程与相关标准、规程、图集的编制过程,可以充分发挥主观能动性,进而更深入地理解行业需求和技术瓶颈,加深对工程的认知。

企业根据国家发展的重大战略部署调整以及行业发展趋势,应当有针对性、有目的性、有前瞻性地与高校开展科研合作,自主设置技术合作项目。研究生深入企业一线,在施工现场对现有技术进行消化和吸收,在企业导师和学校导师的双方指导下,掌握关键要素,实现对现有技术的突破。通过导师在研究各个阶段的指导,提高研究生的科技创新能力;通过进一步与企业协同,不断凝练科技成果,提高研究生的工程转化能力。

三、培养模式的实践效果

在长期的研究生培养过程中,团队建立了以思想育人为引导,以科技创新为核心,以一流导师团队的高水平学术指导为支撑,以产教融合协同育人为手段的高质量研究生培养模式,5年来取得了较为突出的成效,主要体现在:

(1)培养了研究生良好的道德品质和强烈的社会责任感。研究生团队获得了“学雷锋先进集体”“学雷锋活动示范点”等荣誉称号;6名研究生被评为“辽宁省优秀毕业生”;4名研究生被评为“沈阳市优秀研究生干部、优秀研究生”;70余名研究生获沈阳建筑大学优秀毕业生、研究生、五星党员、学术诚信之星、优秀团干部等荣誉称号;团队培养的毕业生均能在各自的岗位上踏实肯干且成绩显著,尤其是在脱贫攻坚与乡村振兴的工作中起到了先锋模范带头作用,得到了各级政府和所在单位的高度认可,并受到了表彰。

(2)培养了研究生独立思考、勇于创新的能力。依托国家自然科学基金重点项目“新型高性能钢管混凝土结构在双重极端荷载作用下的设计理论与方法(51938009)”、国家自然科学基金面上项目“高强方钢管高强混凝土构件的静力性能(51378319)”“工字形CFRP型材-方钢管-混凝土组合构件的性能(51578345)”“内置CFRP圆管方钢管高强混凝土结构的静力性能研究(50678106)”“工字形CFRP-钢管-混凝土组合构件的抗侧向冲击性能及设计方法(51878419)”等,以及国家“十二五”科技支撑计划项目、国家“十三五”重点专项等重大科研项目,团队培养的研究生获得省部级科技奖励15人次,发表高水平学术论文100余篇;1篇学位论文获评辽宁省优秀博士学位论文,作为学校的首篇省级优秀博士论文实现了学校在该项评选中零的突破,7篇学位论文获评辽宁省优秀硕士学位论文,获评数量在全校高居榜首,32篇学位论文被遴选为校级优秀博士、硕士学位论文,校级优秀学位

论文数量显著增加(见图 2);获得国家奖学金 12 人次,参加学术会议 80 余人次,获得全国结构工程学术论文二等奖、精工杯优秀论文奖等奖励 11 人次,获省级以上学科竞赛奖 30 余人次。

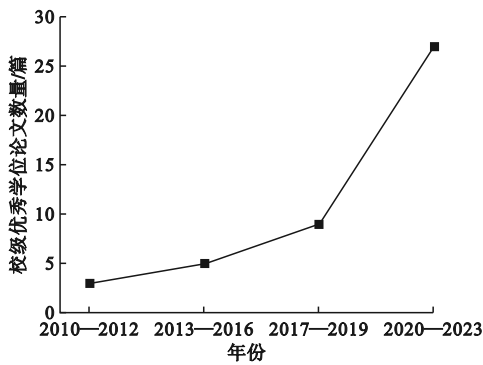


图 2 校级优秀学位论文数量对比

(3) 培养了研究生勇于尝试、敢于实践的综合实践能力。团队长期与美国佐治亚理工学院、内布拉斯加大学林肯分校和日本名城大学、熊本大学等国外知名大学以互派访问学者、联合培养研究生、学术交流等形式开展深度交流合作;与清华大学、东南大学、重庆大学、中冶建筑研究总院有限公司等共同承担国家科技支撑计划、国家重点研发计划项目;与中国建筑股份有限公司、日本日建设计集团、上海蓝科建筑减震科技股份有限公司、安徽富煌钢构股份有限公司等在高性能结构体系、灾害防控、绿色建筑、智慧建筑等方面开展协同创新,共同解决多项实际工程重大问题。团队各年级研究生均参与了这些产学研项目研究的全过程,在探索中获取了工程实践思维、实践经验以及工程需求的技术化凝练与研究能力,专业素养和工程实践能力实现了进一步提升。

团队组建于 2004 年,主要研究方向为新型钢-混凝土组合结构,该方向是土木工程学科的主要研究方向,是沈阳建筑大学“辽宁省高等学校一流学科重点建设学科”的 6 个重要方向之一。团队经过近 20 年的常态化建设和可持续发展,目前已成为一支站在国际高度解决土木工程新问题的国际化高水平团队。目前,团队共有成员 15 人,其中教

授 8 人,博士生导师 3 人。团队被评为辽宁省高校黄大年式教师团队、辽宁省高等学校创新团队、辽宁省职工创新工作室,荣获“沈阳五一巾帼先进集体”等称号。“三全育人”下的科研育人体系建设被评为沈阳建筑大学“三全育人”示范案例。团队承担国家自然科学基金重点项目 1 项、面上项目 7 项、青年项目 6 项,国家“十二五”科技支撑计划课题 2 项,国家“十三五”重点研发计划任务 5 项,省部及市级项目 80 余项。科研成果入选“首届辽宁省高校十大科技进展”,获得中国钢结构协会特等奖、辽宁省科技进步二等奖等各级奖励 24 项,授权专利 100 余项;出版教材、专著 19 部,主编技术规程和标准图集各 4 部;发表高水平论文 600 余篇;培养博士后 4 名,其中与企业联合招收 1 名;培养博士、硕士研究生 200 余名。

四、结 语

“思想引领、创新驱动、团队支撑、融合发展”的高质量研究生培养模式遵循了思想育人、德育为先、创新为重的育人理念。实践证明,该培养模式可以有效提高土木工程学科研究生的培养质量,为国家建设和经济发展提供高质量创新型人才,为其他院校培养研究生提供可借鉴的经验。

参考文献:

[1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗: 在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[M]. //党的二十大文件汇编. 北京:党建读物出版社,2022.

[2] 习近平对研究生教育工作作出重要指示强调 适应党和国家事业发展需要 培养造就大批德才兼备的高层次人才[N]. 人民日报,2020 - 07 - 30(1).

[3] 杨金融. 如何培养高质量的研究生:沈国舫先生的研究生培养之道[J]. 学位与研究生教育,2021(9):36 - 41.

[4] 张明,薛菇,郑宾国,等. 土木工程应用型研究生培养途径研究[J]. 科教导刊(电子版),2022(10):66 - 67.

- [5] 刘慧萍,马小莉,李宝平,等.土木水利专业学位研究生培养探究[J].西部素质教育,2022,8(24):70-73.
- [6] 罗玉萍,马立国,刘丽娜.建筑与土木工程专业硕士研究生培养改革研究与实践[J].大学教育,2020(3):173-176.
- [7] 杨金辉,杨斌,罗清海,等.“双一流”背景下的建筑与土木工程专业专业学位研究生产学研一体化培养模式[J].高等教育,2019(12):176-177.
- [8] 王凤池,杨彦海,刘茂华,等.基于OBE理念的工程类专业学位研究生“4E”培养模式探究与实践[J].沈阳建筑大学学报(社会科学版),2022,24(5):521-525.
- [9] 李方慧,赵永江,赵文军.土木工程专业研究生培养模式探讨[J].高等建筑教育,2013,22(2):41-43.
- [10] 邵永健,毛小勇,赵宝成,等.土木工程研究生实践创新能力培养模式的探索[J].大学教育,2020(3):161-164.
- [11] 蒋雅君,富海鹰,赵菊梅,等.全日制专业学位研究生多层次实践能力培养模式探讨:以建筑与土木工程领域为例[J].高等建筑教育,2020,29(2):64-71.
- [12] 姚玉香,柳欣源.以“共治”达“高质”:基于多元主体的研究生教育治理之路[J].东北师大学报(哲学社会科学版),2021(2):128-134.
- [13] 唐春森,戴欣,王智慧,等.新时代研究生工程实践能力培养的思考与实践[J].教育教学论坛,2022(13):165-168.
- [14] 王洪才.论研究生创新能力培养的障碍机制及其治理[J].河北师范大学学报(教育科学版),2022,24(3):5-12.
- [15] 谢安邦,朱宇波.我国学位与研究生教育发展30年:回顾与展望[J].教育研究,2008(11):19-29.
- [16] 郝彤亮,杨雨萌,孙维.博士生科研项目参与对科研创新能力影响的实证研究[J].高教探索,2020(9):50-57.
- [17] 肖光春,张辉,赵伟,等.产教融合背景下专业学位研究生培养改革探索研究[J].教育教学论坛,2022(16):180-184.

Exploration and Practice of High-Quality Postgraduate Training Mode: Taking Postgraduate Training of Civil Engineering in Shenyang Jianzhu University as an Example

LI Guochang, ZHANG Haixia, YANG Zhijian, QIU Zengmei

(School of Civil Engineering, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China)

Abstract: In order to promote the conformal, sustainable and high-quality development of graduate education in the new era and accelerate the construction of a powerful nation in graduate education, this paper analyzes the problems existing in the current training mode from the perspectives of the difficulties and causes of postgraduate training in civil engineering. With the core of improving the ideological and political quality of postgraduates, enhancing their independent innovation ability, cultivating their scientific thinking and ability to solve practical engineering problems, and the principle of comprehensive and coordinated development of knowledge, ability and accomplishment as the whole, the high-quality graduate training mode of "idea-leading, innovation-driven, team-supported and integrated development" is proposed. The ideological and innovative education will run through the whole process of postgraduate training, in order to achieve the overall improvement of postgraduate quality.

Key words: postgraduate education; innovation ability; practice ability; training mode

(责任编辑:徐聿聪 英文审校:林 昊)