

浅谈新时代背景下土木专业本科生创新能力培养

——以能源岩土方向为例

张玉良^{1*}, 杜娟², 布玉兰²

¹河北工业大学土木与交通学院, 天津

²天津商业大学管理学院, 天津

收稿日期: 2024年7月22日; 录用日期: 2024年9月11日; 发布日期: 2024年9月19日

摘要

二十届三中全会提出统筹推进教育科技人才体制机制一体改革, 健全新型举国体制, 提升国家创新体系整体效能。高校作为创新人才培养的重要基地, 是提高我国创新体系整体效能的关键环节。以能源岩土新方向为切入点, 针对目前高校土木专业本科生创新能力的现状分析, 提出了以学生为中心, 增强其专业认同感和国家战略使命感的教学理念, 打造具有专业方向特色的创新课程体系, 以高校老师承担科研项目为平台, 建设创新能力考核与激励机制, 辅助高质量师资队伍和深化校企合作等方面入手的创新型本科生培养对策与建议, 有的放矢地培养具有创新精神和实践能力的高素质人才。

关键词

创新型人才, 能源岩土, 本科生, 创新能力, 创新培养对策

A Brief Discussion on the Cultivation of Innovative Ability of Undergraduate Students Majoring in Civil Engineering under the Background of the New Era

—Taking the Direction of Energy Geotechnical Engineering as an Example

Yuliang Zhang^{1*}, Juan Du², Yulan Bu²

*通讯作者。

¹School of Civil Engineering and Transportation, Hebei University of Technology, Tianjin

²School of Management, Tianjin University of Commerce, Tianjin

Received: Jul. 22nd, 2024; accepted: Sep. 11th, 2024; published: Sep. 19th, 2024

Abstract

The Third Plenary Session of the 20th CPC Central Committee proposed to coordinate and promote the reform of the system and mechanism of education, science, and technology talents, improve the new national system, and enhance the overall efficiency of the national innovation system. As an important base for cultivating innovative talents, colleges and universities are the key link in improving the overall efficiency of China's innovation system. Taking the new direction of energy geotechnical engineering as the starting point, this paper analyzes the current status of the innovative ability of undergraduate students majoring in civil engineering in colleges and universities, proposes a teaching concept that is student-centered and enhances their professional identity and national strategic mission, create an innovative curriculum system with professional characteristics, build an innovative ability assessment and incentive mechanism based on the platform of scientific research projects undertaken by college teachers, assist with strategies and suggestions for cultivating innovative undergraduate students by focusing on high-quality teaching staff and deepen school-enterprise cooperation to cultivate high-quality talents with innovative spirit and practical ability.

Keywords

Innovative Talents, Energy Geotechnical Engineering, Undergraduates, Innovation Ability, Innovation Training Strategies

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

随着科技的飞速发展和社会的不断进步，创新已成为推动国家经济和社会发展的重要动力。然而，当前我国正面临外循环受阻和内循环疲软的境地。贸易保护主义抬头、全球经济复苏缓慢、地缘政治风险加剧、国际局势复杂多变、出口产品市场份额下降，国内投资结构不合理、地方政府债务高、中小企业融资难、融资贵、城乡收入差距较大，这些因素都对我国的经济发展构成挑战。

中国是一个全产业链的工业大国，从资源供给到高端制造、从生产到消费都具有得天独厚的优势。改革开放以来，我国经历了几十年的快速发展，国民经济和人民生活发生了翻天覆地的变化。然而，新时代背景下，受限于国际和国内双重压力，必须走以科技带动产业升级的道路[1]。土木专业作为国家基础设施建设的主要支撑专业，在过去几十年中为国家飞速发展做出了不可磨灭的贡献。然而，近年来我国已建住房供过于求，房地产行业持续低迷，大量地产公司暴雷，土木专业本科生需求量锐减，大批本科生工作难求。主要依靠房地产无法解决当前土木专业毕业生就业问题，更无法支撑当前国际环境下的经济高质量发展。

二十届三中全会在我国进入全面建设社会主义现代化国家新征程的重要历史时刻召开，提出了一系

列新的战略部署，对教育改革与发展具有深远的指导意义。会议明确指出，要坚持创新驱动发展战略，全面提高教育质量，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。高校作为培养高素质人才的重要基地，是创新型人才培养的关键环节，肩负着为国家培养创新型人才的重任。本文以能源岩土专业方向为例，结合二十届三中全会精神，探讨如何提升高校土木专业本科生的创新能力，从而为实现国家战略培养新世纪高端创新人才。

2. 高校土木专业本科生创新能力现状分析

当前，我国高校在土木专业本科生创新能力培养方面取得了一定成绩，但也存在一些问题。主要表现在以下几个方面：

(1) 教学理念相对保守，缺乏创新意识

虽然近年来土木专业增设了一些计算机、人工智能等方向的课程，但许多高校的教学理念依然相对保守，缺乏创新意识[2]。这种情况不仅制约了学生的创新能力发展，也影响了国家创新驱动发展战略的实施。许多高校仍以传统的讲授式教学为主，教师在课堂上单向传授知识，学生被动接受，缺乏互动和讨论。这种教学方法限制了学生的创造性和批判性思维的发展。课程内容和设置较为陈旧，未能及时反映科技和社会发展的新趋势，如部分高校未能将计算机模拟、人工智能等内容很好地融入土木课程。许多课程侧重于理论知识的传授，忽视了实践能力和创新能力的培养。高校普遍采用考试成绩作为主要评价标准，忽视了对学生综合素质和创新能力的综合评价，这种单一的评价机制导致学生重视应试能力，但忽视了创新能力的培养。部分教师缺乏创新意识和能力，未能在教学中融入最新的科研成果和创新思维。

(2) 课程设置不够合理，缺乏创新性课程

高校课程设置的合理性和创新性直接影响学生的学习效果和创新能力培养。然而，当前许多高校在课程设置上存在不合理和缺乏创新性的问题[3]。这不仅影响了学生的全面发展，也制约了国家创新驱动发展战略的实施。许多高校的课程内容多年未更新，未能及时反映科技进步和社会发展的新动向。学生学习的知识滞后于时代，缺乏对前沿科技和新兴领域的了解。课程设置侧重于理论知识的传授，实践性课程和跨学科课程较少。学生在课堂上学到的知识与实际应用脱节，难以培养综合运用知识解决实际问题的能力。创新性课程和项目课程比例低，学生缺乏在实际项目中锻炼创新思维和实践能力的机会。现有课程体系过于注重基础知识的传授，忽视了创新能力的培养。课程评价主要依赖于期末考试成绩，缺乏对学生在创新项目、实践活动中的综合评价。

(3) 师资队伍建设滞后，教师创新能力有待提高

高校教师是人才培养的核心力量，其创新能力直接影响教育质量和学生的创新能力。然而，当前许多高校师资队伍建设滞后，教师的创新能力有待提高[4]。部分高校的教师队伍存在老化现象，教师年龄结构不合理，青年教师比例偏低。尤其是土木专业，部分高校仍停留在以前机械套用理论公式进行设计的层面，对于利用计算机等分析手段的理论基础存在明显的不足。这导致教学和科研的活力不足，难以适应快速变化的科技和教育需求。高校在教师培训方面投入不足，许多教师缺乏系统的职业发展培训，尤其是创新能力和教学方法方面的培训。这限制了教师更新知识和提升创新能力的机会。部分高校过于重视科研成果，忽视教学质量，导致教师在科研和教学之间难以平衡。科研压力大，教学创新动力不足，影响了教学质量和学生的学习体验。部分高校教师缺乏国际交流和合作的机会，国际化视野不足。这限制了教师了解国际前沿动态和引入国际先进的教学方法和理念。

(4) 校企合作深度不够，实践教学环节薄弱

高校与企业的合作是培养应用型、创新型人才的重要途径。然而，目前许多高校在校企合作深度和实践教学环节方面存在不足[5]。这种情况不仅影响了学生的实践能力和就业竞争力，也制约了高校和企

业的共同发展。许多高校与企业的合作形式单一，主要集中在实习和就业推荐上，缺乏深层次的科研合作和技术开发。这种浅层次的合作难以满足企业和高校共同发展的需求。高校实践教学资源有限，实验室设备陈旧，实践基地数量不足，难以为学生提供充分的实践机会。实践教学环节薄弱，学生动手能力和实践能力得不到有效锻炼。部分高校缺乏系统的校企合作机制，合作协议流于形式，未能形成稳定的合作关系。企业参与高校教育的积极性不高，合作深度和广度不足。高校教师普遍缺乏企业实践经验，难以将企业的最新技术和实践融入教学中。这限制了教学内容的实用性和前沿性，影响了学生的学习效果。

这些问题的存在，制约了土木专业本科生创新能力的培养和提高。因此，结合二十届三中全会精神，全面深化教育改革，提升土木专业本科生创新能力显得尤为重要。

3. 提升土木专业本科生创新能力的具体措施——以能源岩土为例

二十届三中全会提出，要全面推进素质教育，增强学生的创新精神和实践能力。具体到高校教育，要做到以下几点：

(1) 坚持以学生为中心，注重个性化培养

高校教育应从传统的以教师为中心转向以学生为中心，注重个性化培养。能源岩土方向，主要是解决国家能源战略中的岩土工程问题，如海上风机发电中的桩基的基础设计及稳定性分析、地下液化天然气储存的储库围岩密封与稳定性问题、地下核废料处置的泄露问题。这些问题都是国家的战略问题，对国家经济高质量发展至关重要。针对不同的能源岩土问题，让学生体会到土木专业在国家能源战略中的重要地位，提升其学习课程的主观能动性和专业自豪感。在学生保有浓厚兴趣的基础上，根据学生的需求，设置多样化和个性化的课程，开设选修课和模块化课程，满足学生的个性化学习需求。如液化天然气的地下储存中面临的储库围岩稳定性和渗透泄漏风险，开设岩石力学、数值分析、地下水动力学等专业课程。采用灵活多样的教学模式，如翻转课堂、项目式学习和在线学习等，帮助学生自主选择学习方式，提升学习效果。实行导师制，为每位学生配备学业导师，提供个性化的学业指导和职业规划建议，帮助学生更好地规划和实现个人发展目标。建立创新实践平台和创新实验室，鼓励学生参与科研项目和创新实践活动，培养学生的创新能力和实践能力。如河北工业大学的能源岩土方向承担了国家液化天然气的废弃矿井储存项目，课堂中让学生了解项目的进展与问题，甚至可以让感兴趣的学生参与到储库设计与试验研究中。提供心理健康服务和发展支持，关注学生的心理健康，帮助学生应对学习和生活中的压力，促进身心健康发展。建立多元化的评价体系，综合评价学生的学业成绩、实践能力和创新成果，注重过程评价和个性化评价。

(2) 优化课程体系，打造特色专业方向

必须承认，仍采用传统课程体系的土木专业毕业生在当今竞争压力如此之大的市场上很难具备较高的竞争能力。随着传统土木行业的不景气，人才已趋于饱和，高校仍批量培养传统土木人才，将会造成学生毕业即失业的尴尬窘境。高校应根据二十届三中全会精神，优化课程设置，增加创新性课程的比例。具体措施包括：开设创新创业课程，培养学生的创新思维和创业能力；增加实践课程比例，强化学生的实践能力；引入国际先进课程，拓宽学生的国际视野和创新能力。在液化天然气的地下储存中，围岩面临超低温(最低 -162°C)的威胁，岩石裂隙可能扩展，影响稳定性和天然气密封性。针对能源岩土中的共性问题，开设传统土木专业未涉及的相关课程，补充现有课程体系的不足，打造特色本科专业方向，使得学生具备国际化前沿的视野和专业能力，具备解决当前能源岩土世界前沿问题的思维方式和潜力。中国正面临改革深水区，仅仅学习和引进国外先进技术已经无法驱动我国经济高质量发展。随着越来越多的领域赶上甚至超过国际先进水平，越来越多专业必须将学生的创新能力培养提高到重要地位。

(3) 创新能力考核与激励机制

学校应加强对学生创新能力的量化评估与考核。在课程考核中不仅考察学生对课本知识的掌握程度,还应考察学生对所学知识的再运用和解决实际问题的能力。高校应充分发挥老师尤其是科研型老师的优势,让学生参与科研项目,从实践中提高创新意识和能力。应出台学生创新能力的激励政策,如在学业成绩中引入创新成果的奖励措施,在评奖、评优、保研等方面量化学生创新能力的加分项。以地下压缩空气储能为例,首先,教师应鼓励学生进行跨学科学习,了解物理、工程、环境科学等领域的基础知识,使他们具备解决复杂问题的能力。其次,学校可以组织实际项目或实验,让学生亲身参与地下压缩空气储能系统的设计、建造和测试,从中培养他们的动手能力和实践经验。此外,鼓励学生进行头脑风暴和创新思维训练,鼓励他们提出新颖的解决方案和改进建议。最后,提供良好的团队合作环境,让学生在协作中互相学习、互相启发,激发他们的创新潜力。通过这些方法,学生不仅能够掌握地下压缩空气储能的相关知识,还能培养出勇于创新思维方式和解决实际问题的能力。

(4) 加强师资队伍建设

高校应加强师资队伍建设,提高教师的创新教学能力。具体措施包括:定期组织教师参加专业培训和进修;鼓励教师参加国际学术会议、交流访问,如能源岩土中的各种会议,不仅提高了教师的眼界,而且增强其理论和实际结合的能力;定期举办教学研讨会和教学经验交流会,分享优秀教学案例和方法;组织教学比赛,鼓励教师积极参与,提高教学能力;对在科研方面取得重大突破的教师给予奖励,激励他们不断创新;由资深教授担任青年教师的导师,指导其科研和教学工作;设立青年教师科研启动基金,支持他们开展科研工作;实施高端人才引进计划,从国内外引进学术带头人和学术骨干,提升师资队伍整体水平;对高水平人才给予具有竞争力的薪酬和良好的科研条件,吸引优秀人才加盟。

需要指出的是,高端人才的引进是提升学科建设和人才培养的捷径。引入高端人才后,可以通过多种方式带动一个专业学生的创新能力培养:高端人才通常具有丰富的科研和实践经验,他们的工作和研究方法能够为学生提供榜样。通过讲座、公开课和学术研讨会,学生可以直接接触到前沿知识和创新思维方式,从而激发他们的学习兴趣和热情;高端人才可以带领学生参与实际科研项目,提供指导和建议,通过参与这些项目,学生不仅可以学习到先进的技术和方法,还能培养解决实际问题的能力,同时,高端人才的专业网络也可以为学生提供更多实习和合作机会;高端人才可以帮助改进和设计课程内容,使其更加贴近实际需求和前沿发展,他们可以引入最新的研究成果和技术应用案例,使学生能够及时了解行业动态和发展趋势,从而培养他们的创新能力和应变能力;高端人才可以协助学校建立和完善科研平台和实验室,提供先进的设备和良好的研究环境,通过这些平台上进行科研实践,学生可以更好地理解和应用所学知识,提升创新能力;高端人才通常具有广泛的学术背景和合作经验,他们可以推动不同学科之间的交流与合作,通过组织跨学科的研讨会和合作项目,学生可以接触到多元化的知识和思维方式,从而拓宽他们的视野,激发创新思维。

通过这些措施,高校可以不断提升师资队伍的整体水平,进而推动教学质量和科研水平的全面提升,为培养高素质创新型人才提供坚实的保障。

(5) 深化校企合作

深化校企合作是高校培养创新型学生的重要途径。通过与企业的深入合作,高校可以为学生提供丰富的实践机会,增强他们的创新能力和实践技能。具体措施和建议如下:高校与企业签订长期合作框架协议,明确双方在人才培养、科研合作、实习实践等方面的责任和义务,如高校与煤矿合作,利用废弃矿井进行储能;与企业共建研究中心或实验室,联合开展前沿技术研究和创新项目,如高校和企业共建双方实验室,在学校内部建立小型模拟实验室,着重解决土木专业中的特定前沿科学问题,在企业建立大型原位实验室,将高校科研成果应用到企业中,让学生切实体会到利用所学知识应用到实践中的意义;

在企业建立学生实训基地, 为学生提供实际工作环境, 提升实践能力, 如在废弃矿井中建立液化天然气的储存基地, 让学生到现场发现其中存在的问题, 提高其学习知识的动力; 高校与企业联合申报国家或地方科技项目, 结合企业需求进行创新研究, 推动科研成果转化; 企业资助高校开展横向课题研究, 解决企业技术难题, 促进产学研合作; 高校与企业共享科研设备和实验室资源, 提高资源利用效率; 企业专家担任高校兼职教授, 指导学生科研项目, 共享专业知识和经验; 邀请企业专家参与课程设计, 确保课程内容贴近行业需求, 涵盖最新技术和实际应用; 开设企业项目课程, 让学生在真实项目中锻炼创新思维和实践能力; 建立完善的企业实习制度, 确保每个学生在校期间都有实习机会, 积累实际工作经验; 设立企业奖学金, 奖励在创新实践中表现突出的学生, 激励更多学生参与创新活动; 企业资助学生创新项目, 提供研发资金和技术支持, 帮助学生实现创新成果。通过这些措施, 高校可以深化校企合作, 构建产学研深度融合的创新体系, 为学生提供丰富的创新实践机会, 培养具有创新精神和实践能力的高素质人才。

创新能力的高低与学生的成长环境、认知、兴趣、性格等多方面因素相关。虽然当前国家高度提倡提高学生的创新能力, 但必须指出创新型人才的培养并不能一刀切。每个学生有自己的优点和特长, 并非所有学生都具备创新能力的培养潜力。创新型人才的培养必须适应学生自身的特点, 通过搭建创新平台, 选拔合适的潜在创新人才进行重点培养。精准培养下的创新人才战略不仅能满足国家需求, 还能充分发挥创新型人才的特长, 为建设创新型国家提供最根本的人才保障。

4. 结论与展望

提升高校土木专业本科生的创新能力, 是实现我国基础设施建设创新驱动发展的重要举措。结合二十届三中全会精神, 高校应从教学理念、课程体系、创新能力考核与激励机制、师资队伍、校企合作和创新平台等方面入手, 全面深化教育改革, 有的放矢地培养具有创新精神和实践能力的高素质人才。以能源岩土在国家战略中的地位出发, 让学生切身体会到能够通过学习专业知识为国家能源做出自己的贡献, 增强其学习主观能动性; 然后, 根据学生的兴趣, 开设能源岩土方向的创新课程(如超低温岩石力学), 打造国家特色专业, 使学生具备能够解决特定问题的专业基础和潜能, 增强其竞争力; 进而, 充分发挥老师尤其是科研型老师的优势, 让学生参与科研项目, 从实践中提高创新意识和能力; 最后, 通过能源岩土相关培训、会议、交流、引进人才等方式加强教师队伍建设, 深化能源岩土方向校企合作(如共建实验室)提升土木专业能源岩土方向的创新型本科生培养。

基金项目

天津市教育科学规划青年一般课题“基于中华优秀传统文化的大学生创业心智提升路径研究”(项目编号: EIE220140)。

参考文献

- [1] 张鹏, 曹大康. 让世界看到中国日化品牌的力量[J]. 华人时刊, 2023(7): 22-23.
- [2] 郭雯. 高校创新创业教育融入专业教育的价值与实践路径[J]. 中国就业, 2024(7): 96-98.
- [3] 杨子岩, 王晓芳. 医学院校体育硕士学位体医融合导向课程设置研究[J]. 当代体育科技, 2024, 14(14): 120-124+128.
- [4] 王松. “双一流”建设背景下高校师资队伍建设中存在的问题及对策[J]. 无锡职业技术学院学报, 2024, 23(1): 41-45.
- [5] 郭勤, 汪春娟, 马信, 等. 校企深度融合的能源化工类专业实习基地建设[J]. 中国冶金教育, 2024(3): 91-95.