

新时代应用型本科土木专业岩土工程素养提升新途径探索与实践

杨子泉 唐辉 李鹏飞 朱洪涛

(信阳学院土木工程学院, 河南 信阳 464000)

摘要: 在复杂条件下岩土工程在建设中出现了大量困扰施工的岩土工程问题, 对具有岩土工程素养的应用型人才需求增大。本文以信阳学院土木工程学院在新时期培养具有岩土工程素养的应用型人才为例, 通过与学生、用人单位座谈、回访, 调研了学生岩土工程素养培养中存在的问题, 从岩土工程课程群建设、强化实践教学、加强“双师型”教师队伍建设、以“金课”建设标准改革教学理念与教学方法、充分利用信阳丰富的红色文化资源优势深入开展课程思政建设、以大学生科研项目培养学生知行合一的能力六个方面, 探讨了新时代应用型本科土木专业岩土工程素养提升新途径, 通过实践达到了预期效果。

关键词: 岩土工程素养; 岩土工程课程群; “双师型”教师队伍建设; 教学改革; 课程思政

岩土工程是指以岩体和土为建造和改造对象的工程活动总称。岩土工程主要涉及地基与基础工程、边坡工程与地下工程, 是土木工程的二级学科, 包含勘察、设计、施工、监测、试验和研究的综合性学科。温彦峰指出岩土工程的发展方向主要在环境岩土工程技术、高边坡关键技术、深埋长隧道及大型地下结构关键技术。伴随着大型工程的施工建设, 出现了大量关于岩土体有关的工程问题, 对岩土工程方向或者土木工程专业具备岩土工程素养的技术人才需求较大。岩土工程素养主要指土木工程专业的学生通过大学四年的学习, 掌握工程地质学、土力学、岩石力学等岩土工程专业核心课程的基本原理, 能够从事岩土工程相关的职业岗位, 能从工程地质条件出发分析岩土工程问题。高校通过改革人才培养模式, 开设岩土工程方向课程群, 在实践中持续加强课程内涵建设, 改革教学方法与课程考核办法, 强化实践教学等途径提高土木工程专业学生的岩土工程素养。本文以信阳学院土木工程专业培养学生岩土工程素养为背景, 分析在新时期提升学生岩土工程素养的有效途径。

一、岩土工程素养培养现状

(一) 岩土工程课程群建设情况

为了适应行业发展以及社会对应用型本科人才的需求, 信阳学院土木工程学院自 2016 年开始, 将土木工程本科专业分为两个方向(建筑工程、岩土工程)。第一学期至第四学期实行专业大类培养, 在此期间学生主要学习基础课程, 在第七学期学生可根据自己的职业规划以及对土木工程专业的认识和理解, 来选择专业方向。岩土工程素养主要依靠岩土工程课程群教学来实现, 在 2016 版、2018 版人才培养方案中岩土工程课程群核心课程有: 土

力学、土力学实验、地下工程概论、隧道工程、岩石力学、工程地质学、普通地质及工程地质野外教学、基础工程、基础工程课程设计、边坡工程、岩土工程施工、岩土工程施工课程设计、生产实习、毕业实习等。

(二) 岩土工程素养培养情况调研

通过对毕业生进行回访以及与在校生座谈的方式调研学生岩土工程素养培养的情况, 通过对调研结果分析主要存在以下几个方面的问题: 1. 岩土工程素养主要依托岩土工程课程群实现, 通过岩土工程课程群系列课程的学习, 对岩土工程专业方向知识体系有较为系统的认识, 基本掌握分析、解决岩土工程问题的方式方法, 但对学生实践创新能力培养不足; 2. 有些课程之间有重复的内容, 不同课程的授课教师对相同的内容都进行了讲解; 3. 实践教学形式较为单一, 开放性、综合性实验项目不足, 课程设计题目与实际工程出入比较大, 毕业实习及毕业设计内容主要集中在桩基础设计。同时, 学院还回访了用人单位, 据用人单位反馈, 毕业生岩土工程基本理论功底较扎实, 通过较短时间的培训, 业务能力基本达到用人单位的要求, 但是也存在较为显著的问题: 毕业生不能灵活地运用岩土工程理论知识, 深层次地分析岩土工程问题。

三、岩土工程素养提升途径

根据对岩土工程素养的调研情况, 结合信阳学院土木工程学院科学专业特点, 主要从优化岩土工程课程群建设、强化实践教学、“双师型”教师队伍建设、改革教学方法、专业课程思政建设、培养学生知行合一的能力六个方面进行提升岩土工程素养的途径探索与实践。

(一) 优化岩土工程课程群建设

在现有开设课程基础上, 进一步优化课程开设先后顺序, 解决不同课程相同教学内容的课程归属问题, 如《岩土工程施工》与《基坑工程》《边坡工程》《基础工程》《隧道工程》四门课程中较多内容重复, 将《岩土工程施工》修改为《地下工程施工》, 主要讲授常见地下结构物的施工工艺及技术; 增开《地下空间规划与设计》《建筑信息模型》, 将《工程地质实习》改为《普通地质及工程地质野外教学》; 修订了课程教学大纲、考试大纲。

(二) 立足于应用型人才培养, 强化实践教学

1. 强化土力学实验, 增设原位实验项目

土力学实验原开设项目, 如表 1 所示, 为了培养学生工程实践能力, 丰富实验项目类型, 增设了土体贯入实验、抽水实验两个室外原位实验项目。

表 1 土力学实验常规实验项目

实验项目名称	实验内容提要	实验类别	实验类型	实验学时
颗分实验	测试土体粒组含量	专业基础	综合性	2
流塑限实验	测试界限含水率	专业基础	综合性	

含水率实验	测试含水率	专业基础	综合性	2
密度实验	测试土体密度	专业基础	验证性	2
压缩实验	测定压缩曲线、压缩指标	专业基础	综合性	2
直剪实验	测定抗剪指标 (c、 ϕ)	专业基础	综合性	2
击实实验	寻求最大干密度、最优含水量	专业基础	综合性	2
变水头渗透实验	测试渗透系数	专业基础	验证性	2
无侧限抗压实验	测试土体无侧限抗压强度及灵敏度	专业基础	综合性	2
三轴实验	三轴测试抗剪指标	专业基础	演示性	2
砂土休止角实验	测定砂土休止角	专业基础	综合性	

2. 以工程地质野外实习为抓手, 培养学生工程地质意识

改革工程地质教学与实习, 在紧密围绕认识、理解、弄清工程地质条件的基础上, 录制工程地质条件或现不良地质现象 (滑坡、泥石流) 的影像资料, 购置了断层、褶皱、节理等教学模具, 在信阳及周边地区采集岩土样本 (如图 1), 丰富岩土样本实验室岩石标本。通过工程地质野外实习, 培养学生工程地质意识以及从工程地质条件入手分析岩土工程问题的思维方式, 如图 2 所示学生在野外进行工程地质实习。



图 1 岩土样本实验室



图 2 野外地质实习

3. 在隧洞综合实验室, 开展地下工程有关的课程实践教学环节

充分地利用隧道综合实验室 (如图 3 所示) 开展实践教学, 如增设水文地质抽水试验项目, 以模拟基坑工程降水; 结合《岩石力学》《隧道工程》《地下工程施工技术》分别增设相应的实践教学环节如工程围岩分类、隧道开挖与支护、隧道围岩变形监测等实践教学内容; 如图 4 所示, 学生认识钻爆法开挖地下洞室的工艺流程。



图 3 隧洞综合实验室



图 4 认识地下洞室开挖及支护工艺

4. 与当地知名企业共建人才联合培养基地, 实现协同育人

先后与信阳地区 5 家单位签订共建“实践教学基地”“人才培养及项目研发基地”合作协议, 邀请行业专家参与到学科专业建设、人才方案修订、课程建设、学生创新创业等活动中, 有效保障了高校与企业协同育人的实现。《基础工程》《边坡工程》等课程中有关实践教学内容与认知实习、生产实习、毕业实习联合起来在实践教学基地开展。

5. 强化课程设计管理, 培养学生工程意识和工程实践能力

课程设计是对理论课程知识应用的延伸, 是培养学生工程意识、工程实践能力和专业思维的重要环节和有力抓手。要求教师将具有代表性的工程问题或案例作为基础, 经完善、提炼为课程设计的题目, 同时要求课程设计的内容要具有一定的挑战度, 并且要符合当下相关技术的发展与行业规范要求。根据学生在课程设计中的出勤率, 表现出的独立设计能力、自主学习能力, 对指

导教师提出问题的回答情况,提交的阶段性成果、最终成果,采用百分制综合评定成绩,实现对课程设计的全过程考核。

(三) 加快“双师型”教师队伍建设

教师是人才培养质量的重要保障,为了提高学生岩土工程素养,需要建设一支具有扎实的专业理论、丰富的工程实践经验的“双师型”教师队伍。第一,建立相关的激励政策,鼓励教师到校企合作单位进行挂职锻炼,参与企业实际的工程项目,与工程技术人员一起商讨岩土工程问题解决方案,从中提高自身解决问题的能力;将现场工程问题提炼为科研项目,展开科学研究,科研成果及时转化为解决工程问题的方案,同时将科研成果转化到课程教学。第二,鼓励青年教师报考职业资格证书,如注册结构工程师、注册岩土工程师、一级建造师等。第三,邀请企业具有高级职称的工程技术人员,讲授实践性较强的专业课程,指导学生毕业实习、毕业设计(论文)。第四,定期邀请行业专家学者到学院讲学,举办多类型专业技术讲座,引入最新岩土工程技术发展,开阔师生视野。

(四) 对标“金课”建设标准,改革教学理念与教学方法

紧紧围绕培养学生岩土工程素养这一目标,优化课程教学内容,保证学生掌握专业的核心技能。以一流本科课程“两性一度”为标准,在课程教学设计中要做到课程目标要突出“高阶性”,教学内容要突出“创新性”,课程考核要具有一定的“挑战度”。采用将“工地带入课程”“工程案例式教学”等方式来讲解课程中有关实践性教学内容。有些课程抽象,造成学生理解困难,教师可采用专业软件教学,虚实结合,以短视频展示,直观、多维、立体实现虚实互补,充分使用网络课程教学资源,扩展知识面,从而达到教学目标。

(五) 推进课程思政建设,实现专业课程育人作用

2020年5月,教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知。通知中明确指出要发挥好专业课程的育人作用,要求培养的毕业生不仅要具备扎实的理论知识,同时也要具有良好的品德、坚毅的性格、坚定的政治立场,能够遵守职业规范,将个人发展与社会需求紧密结合起来。岩土工程课程群以“立足大别山,传承大别山精神,服务革命老区工程建设”为中心指导思想,在教学中效利用信阳地区具有大量红色文化资源的地理优势,从大别山精神、信阳茶文化、工匠精神、大国工程、职业道德要求多方面、多维度、全方位地深入开展课程思政育人,制定课程德育目标,选取了思想政治教育的融入点,选择了开展课程思政的教育方法和载体途径,形成了融合思政育人元素的课程教学资源库,来培养学生爱国主义精神、坚定“四个”自信、不畏艰苦的工匠精神、绿色岩土工程意识等,在授课中讲好中国故事,实现“守好一段渠,种好责任田”的根本要求。

(六) 以大学生科研项目为抓手,培养学生知行合一的能力

岩土工程课程群教学组教师,对信阳地区具有的特殊岩土工程问题,提炼为科研课题,比如:对信阳红土工程力学性质的分析、信阳地温的开发利用分析、信阳地区滑坡的原理及防治措施研究、信阳学院地质历史调研、上天梯珍珠岩保温防火性质的测试研究等。教师指导学生开展校级大学生科研项目研究,从项目申报、开题、中期检查、成果提炼、成果鉴定及结项全过程给予指导,培养学生从事项目研究的能力。大学生参与科研项目,能够深刻理解从工程地质条件入手分析岩土工程问题的思维方式,加深对专业知识理解。

四、结语

地方高校在向应用型转型过程中,应紧密结合专业学科发展,及时地完善人才培养方案。土木工程是实践性很强的专业,作为工程建设强国,工程新理论、工程新材料、施工新技术不断涌现,具有土木工程专业的高校应从自身出发,结合学科优势,调整培养目标,从课程建设、实践教学、“双师型”教师队伍建设、教学方法改革、课程思政建设等方面不断开展深入探索与实践,培养更多的具有岩土工程素养的应用型人才,服务地方工程建设。

参考文献:

- [1] 崔凯.西部高校岩土工程专业人才培养探讨[J].西部素质教育,2018,4(20):200-201.
 - [2] 王东林.岩土工程课程特点与创新人才培养[J].安徽建筑工业学院学报(自然科学版),2009,17(2):91-93.
 - [3] 温彦锋,邓刚,王玉杰.岩土工程研究60年回顾与展望[J].中国水利水电科学研究院学报,2018,16(5):343-352.
 - [4] 吴超凡,陈秀香,梁俊平,等.转型背景下土木工程专业人才培养模式的改革与实践[J].河北民族师范学院学报,2019,39(4):85-90.
 - [5] 赵中华,陆法潭.基于校企联盟的土木类人才培养模式研究[J].教育教学论坛,2019(32):42-43.
 - [6] 唐纯翼.基于学科竞赛土木工程专业“三融三促”人才培养模式探究[J].高等教育,2019(11):180-181.
 - [7] 戴俊涛,王峰,赵莉.基于模块化教学的土力学与地基基础课程改革探索[J].教育教学论坛,2019(25):168-169.
 - [8] 杨光,张志坚,唐响亮.基于PBL模式的土木工程地质课程教改应用[J].科教导刊,2019(24):28-29.
 - [9] 郜新军,张景伟.新工科背景下基础工程课程教学改革与实践[J].教育现代化,2020,7(52):59-61.
 - [10] 王俊杰,赖勇,赵明阶.工程地质勘察课程教学模式探讨[J].高等建筑教育,2011,20(03):82-87.
 - [11] 卢力强,张彦,杨爱武,等.构建应用型人才培养的土力学实践教学体系[J].高教学刊,2019(02):105-107.
 - [12] 宿文姬.土木工程专业工程地质实习模式的实践与探索[C]//高等学校土木工程专业建设的研究与实践——第九届全国高校土木工程学院(系)院长(主任)工作研讨会论文集.北京:科学出版社,2018:510-512.
 - [13] 杨子泉,唐辉,朱洪涛,等.岩土工程课程群建设中土力学实验教学改革与实践[J].科学咨询(科技·管理),2021(02):133-135.
 - [14] 高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL].(2020-05-28)[2020-12-8].http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm.
 - [15] 彭涛,任东兴,邓安.绿色岩土工程研究现状及展望[J].四川地质学报,2018,38(2):292-298.
- 基金项目:河南省教育科学“十四五”规划2021年度一般课题“新时期提升土木工程专业学生实践创新能力的途径研究”(编号:2021YB0402)成果。
- 作者简介:杨子泉(1985-),男,汉族,四川广元人,讲师,研究方向:岩土加固治理技术与理论。