

doi: 10.11835/j.issn.1005-2909.2019.01.015

欢迎按以下格式引用:王章琼,肖尊群,王亚军.隧道工程课程六位一体教学模式探索与实践[J].高等建筑教育,2019,28(1):88-92.

隧道工程课程六位一体 教学模式探索与实践

王章琼,肖尊群,王亚军

(武汉工程大学 土木工程与建筑学院,湖北 武汉 430073)

摘要:隧道工程课程内容具有实践性强、理论问题抽象、工程问题复杂等特点,采用传统教学模式难以达到良好效果。在综合分析隧道工程课程主要教学内容和教学难点的基础上,提出主体内容模块化、抽象理论可视化、工程病害案例化、科学问题研讨化、辅助学习网络化、考核方式多样化的教学方法,由此构建“MVCDNR”六位一体教学模式,在实际教学过程中取得了较理想的效果。

关键词:隧道工程;教学模式;教学研究;考试改革

中图分类号:G642.0;TV91

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2019)01-0088-05

近年来,随着社会经济的快速发展,以及科技水平的逐步提升,许多领域的工作岗位对从业人员的专业技能、创新能力提出了更高要求^[1]。为适应社会对专业技术人才日益增长的综合能力的要求,许多高校调整本科人才培养目标,尤为重视复合型创新人才的培养,采取措施增强学生本科学习阶段的科研能力,以拓宽学生的就业面。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》^[2]要求教师在教学活动中不断探索适应大学生学习特点的教学模式,培养大学生的创新精神,提升大学生的创新能力。为此,许多高校在教学模式、教学方法、教学手段等方面开展了大量研究^[3-6],笔者在隧道工程课程教学中,积极推进主体内容模块化^[7-8]、抽象理论可视化^[9-10]、工程病害案例化^[11-12]、科学问题研讨化^[13]、辅助学习网络化^[14]以及考核方式多样化的改革^[15-16],取得了良好效果。

隧道工程课程具有实践性强、理论问题抽象、工程问题复杂等特点。传统的以课堂讲授为主的教学方法,不仅不利于学生对知识点的掌握,更无法较好地训练学生运用所学知识分析和解决实际工程问题的能力。为此,运用研究性教学基本理论和方法,根据隧道工程课程的内容和特点,将可视化、模块化、案例化、研讨化、网络化教学手段以及多样化考试方式改革等进行有机结合,探索和构建以专业基础积累为主体、以创新能力提升为核心的课程教学体系,培养基本功扎实、创新能力强的工程技术人才,增强学生的创新意识,提升学生的就业竞争力,促进学生的长期发展。

修回日期:2017-11-01

基金项目:武汉工程大学教学研究项目(X2015026)(X2016012)

作者简介:王章琼(1984—),男,武汉工程大学土木工程与建筑学院副教授,博士,主要从事岩土工程、工程地质方面的教学与研究,

(E-mail) wzqcug@163.com。

一、创新教学模式的尝试

(一) 主体内容模块化

隧道工程课程涵盖了工程地质、岩土工程、地下工程、工程结构、建筑材料、力学、工程机械、施工技术等多个学科领域的专业知识,涉及面广。针对此类课程,模块化教学是一种行之有效的方法。模块化教学方法是具有相同或相似属性的课程内容归为一类,形成具有内在联系的模块,从而将课程内容分解成若干个部分来讲解^[17]。

当隧道工程作为一个专业知识体系时,可以根据知识点的性质,将其内容划分为基本概念、地质及力学问题、施工方法、新技术新方法、运营管理与维护等五个模块。这五个模块涵盖了隧道工程的基本概念、基本理论、技术方法、管理与维护等内容,形成系统的专业知识体系。

当隧道工程作为工程建设项目时,其实施过程包括规划选址、设计、施工、运营管理等阶段。据此可以将课程内容分为基本理论与概念、规划选址、勘测设计、施工、运营管理等五个模块,这五个模块直观展现了隧道工程项目建设的大体流程。

模块化教学方法有利于学生将零散的知识点串联起来,加深学生对知识点之间内在联系的认识,帮助学生构建专业知识体系。

(二) 抽象理论可视化

隧道工程作为一种典型的地下工程,在开挖、支护、运营等各阶段,就是围岩受力状态不断调整,以及围岩与支护结构发生相互作用的动态过程。上述问题涉及土力学、弹性力学、岩体力学等专业知识,传统教学方法往往采用数学表达式或语言描述,无法将这些动态力学问题直观呈现出来,从而影响教学效果。

为此,笔者结合参与的地下工程项目,利用岩土数值分析软件,将上述围岩力学问题通过图片或视频的形式展现出来^[18](图1),采用可视化教学方法,达到增强教学效果、提升教学质量的目的。

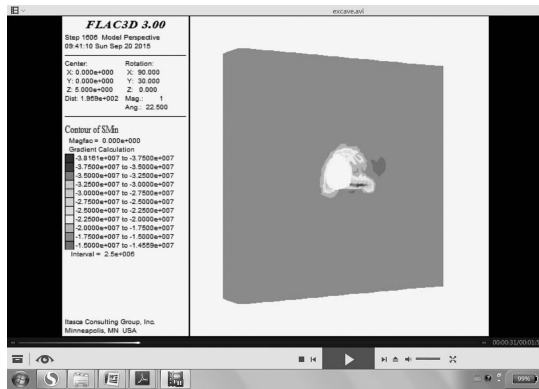


图1 隧道开挖时围岩应力分布变化规律视频

(三) 工程病害案例化

由于围岩地质条件的复杂性及不良地质体的隐蔽性,施工过程中可能发生大变形、塌方、突泥、突水等地质灾害,不仅影响施工进度,甚至可能造成机毁人亡的严重后果。传统教学方法往往仅介绍典型地质灾害的类型和原因,并辅之以若干典型工程病害的图片进行讲解。然而,从培养施工技术人员或施工管理人员的角度来看,这样的教学方法难以培养学生分析、解决实际工程问题的能力,存在明显不足。

教学中,笔者以自己参与的某隧道工程项目为例,先通过现场照片展示隧道塌方、涌水、突泥灾害的特征(图2、图3、图4),形成视觉上的冲击,给学生留下深刻印象。在此基础上,从区域地质背景、地

质构造、地层岩性、水文地质条件、围岩质量等角度,结合隧道施工方法,综合分析上述灾害的主要原因。接着介绍灾害发生过程,分析施工单位在处置灾害过程中的合理之处和不当之处,并引导学生了解相关地质灾害发生时所应采取的处置方法。最后,归纳总结隧道工程在规划选址、勘察、设计、施工等各个阶段,应如何规避和处置塌方、涌水等地质灾害。



图2 隧道塌方



图3 隧道涌水



图4 隧道突泥

(四) 科学问题研讨化

大部分隧道工程课程教材在安排各章节内容时,往往分别依次介绍基本概念、基本理论、基本方法等。如果在实际教学中也按照教材的内容布局来讲授,就无法将理论知识和实际工程很好地结合起来,不利于训练学生的创新思维和创造能力。为此,在讲授工程问题时,宜采用研讨式教学方法。先根据教学内容中的某一实际工程问题,创设问题情境,引导学生分析该工程问题中存在哪些科学问题(或理论问题),让学生运用所学相关专业知识的展开讨论,最后教师对学生讨论的结果进行点评。

如针对高速铁路隧道中的空气动力学问题,先让学生回顾日常生活中乘坐动车/高铁时,列车通过隧道时有哪些特别的感受,学生很自然地联想到耳膜不适这一最深刻的体验。于是提出工程问题:高速铁路列车进入隧道时乘客耳膜不适。当日常生活中的经历、体验、感受与所学专业产生联系时,学生的注意力会很自然地集中到课堂中来。此时可以从该工程问题中提炼出科学问题,即列车进入隧道时的空气动力学问题,向学生介绍“瞬变压力”“堵塞比”等概念,并提示学生从流体力学的角度来分析上述问题。在此基础上,引导学生分析解决高速铁路隧道空气动力学问题的可能途径和方法。

采用上述方法可以充分调动学生的积极性,锻炼学生从工程问题中提炼和归纳科学问题的能力。此外,还可以通过现场点评和将学生表现纳入平时成绩等方式激励学生。

(五) 辅助学习网络化

随着互联网的发展和普及,师生交流途径越来越多,网络学习资源也日益丰富。充分利用网络平

台和资源,通过QQ群、微信群等平台,与学生交流学习问题,在课余时间为学生解答疑问。该方式方便了师生之间的交流,也有利于拉近师生之间的距离。

此外,还可以向学生推荐与课程相关的专业论坛、教学视频网站等网络资源。给学生布置适量的开放性作业,让学生在课余时间根据个人兴趣进行网络学习,搜索相关信息和资源。通过上述网络学习,学生可以体验到互联网资源所带来的便利,同时也能锻炼学生利用互联网进行自学的能力。

(六)考核形式多样化

传统教学模式是教师讲、学生听,这种灌输式的教学方法难以调动学生的积极性。以期末试卷考试为主的传统考核模式,无法客观反映学生的真实学习情况和水平,因为部分学生通过考前突击复习也可取得不错成绩。

为激发学生学习积极性,特别是为确保学生平时学习的主动高效,对传统考核方法进行改革。具体做法是:将原来平时成绩占30%、期末考试成绩占70%的成绩评定方式,调整为平时成绩、期中考核成绩、期末考试成绩分别占20%、40%、40%。平时和期末的考核方式不变,增加期中考核,方式为一次大作业。

期中考核的实施方案:一是将课程中的重点、难点内容进行归纳整理,结合工程实例形成若干个大题目;二是让学生自由分组,每组自主选择一个题目,小组内部分工合作完成所选题目,并撰写答题文本、制作幻灯片;三是各组学生提交文本材料并在课堂作口头汇报,任课教师对学生文本材料和汇报进行点评,并评定成绩^[19]。

二、六位一体教学模式的构建

针对隧道工程课程教学中存在的主要难点、问题与不足,借鉴目前工程教育对创新人才培养采用的主要思路和方法,将模块化教学(M)、可视化教学(V)、案例化教学(C)、研讨化教学(D)、网络化教学(N)、考核方式改革(R)等方式进行有机结合,构建全面提升学生创新能力的“MVCDNR”六位一体教学体系。在实际教学过程中,六位一体教学体系有助于增强课堂教学的趣味性与生动性,帮助学生建立专业知识体系,提高学生综合运用专业知识分析和解决实际工程问题的能力,强化学生的创新意识和创新能力。

三、实施效果及推广

“MVCDNR”六位一体的课程教学体系于2014-2017年在武汉工程大学道路桥梁与渡河工程专业和土木工程专业(交通土建方向)的隧道工程课程教学中实施,之后逐渐推广到采矿工程等专业的部分专业课,包括“工程地质”“土质学与土力学”“岩体力学”和“弹性力学与有限单元法”等专业课程。从学生的反馈意见和学习表现来看,这种模式能较好地激发学生学习的积极性和主动性,学生由过去被动地接受知识,转变为主动地分析问题和解决问题,取得了良好的教学效果。

六位一体教学体系能较好地改善大多数工科专业课程的共性问题,如实践性强、知识点多而实践教学又难以较好开展等,传统教学方式不仅不能解决这类问题,还无法满足培养创新型、应用型人才的要求。因此,该课程教学体系具有广泛的应用价值,值得进一步推广到土建类其他专业课程,乃至其他工科专业课程的教学中。

四、结语

笔者在隧道工程课程教学中,积极推行主体内容模块化、抽象理论可视化、工程病害案例化、科学

问题研讨化、辅助学习网络化及考核方式多样化改革,取得了较好的教学效果。如果将上述教学方式推广到同类课程或其他课程教学中,还需要结合课程的知识点结构、内容性质等特点,有针对性地选取合适的教学手段,必要时还可以考虑采用其他教学手段进行补充。

参考文献:

- [1] 季良玉. 技术创新路径与中国制造业产业集群化发展[J]. 山西财经大学学报, 2017, 39(6): 51-63.
- [2] 顾明远. 学习和解读《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020)》[J]. 国内高等教育教学研究动态, 2010(23): 4.
- [3] 段华洽, 王朔柏. 深化教学改革创新教学模式——高校本科课堂教学模式创新研究[J]. 中国大学教学, 2009(4): 35-37.
- [4] 王金旭, 朱正伟, 李茂国. 混合式教学模式: 内涵、意义与实施要求[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(4): 7-12.
- [5] 张如林, 程旭东, 杨文东, 等. 数值模拟课程中培养学生创新能力的教学探索[J]. 高等建筑教育, 2017, 26(3): 69-72.
- [6] 王丽娟, 郑松. 基于培养学生创新能力的建筑环境学课程教学方法[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(3): 79-81.
- [7] 高长征. 应用型人才培养的“模块化”建筑教学研究[J]. 高等建筑教育, 2015, 24(2): 73-77.
- [8] 赵超. 大学语文“模块化教学”探索[J]. 教育评论, 2014(12): 125-127.
- [9] 李芒, 蔡旻君, 蒋科蔚, 等. 可视化教学设计方法与应用[J]. 电化教育研究, 2013, 34(3): 16-22.
- [10] 宋海珍, 张鸿军, 卢成. 基于 Maple 软件的理论力学可视化教学探索[J]. 实验技术与管理, 2012, 29(1): 93-95.
- [11] 郭先春, 李大军, 程朋根, 等. GIS 二次开发课程案例化教学方法探索[J]. 测绘科学, 2011, 36(3): 244-246.
- [12] 王博, 刘志强, 梁恒昌. 地基与基础工程课程案例式教学改革探讨[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(4): 86-89.
- [13] 毛新宇, 王志军. 实验课研讨式教学实际问题探讨——以北京大学电子线路实验课为例[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(2): 32-35.
- [14] 余璐, 曾文婕, 王文岚, 等. 构建网络化整体学习方式促进卓越教学能力发展的行动研究[J]. 中国电化教育, 2016, 23(2): 102-112.
- [15] 何淑勤, 郑子成, 宫渊波, 等. 水土保持工程学课程考试方式改革与实践[J]. 实验科学与技术, 2016, 14(4): 127-129.
- [16] 李静, 张玉, 张明, 等. 土木工程专业英语考试改革探索[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(1): 114-116.
- [17] 王章琼, 黄民水, 余浩延. 隧道工程课程模块化教学模式研究[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(3): 72-75.
- [18] 王章琼, 陈为, 余浩延, 等. “隧道工程”课程围岩力学问题可视化教学研究[J]. 中国地质教育, 2016, 25(3): 28-31.
- [19] 王章琼, 黄敏, 王亚军. “隧道工程”课程研究性教学探索与实践[J]. 中国地质教育, 2015, 24(2): 28-31.

Exploration and practice of six-in-one teaching mode of tunnel engineering course

WANG Zhangqiong, XIAO Zunqun, WANG Yajun

(School of Civil Engineering and Architecture, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430073, P. R. China)

Abstract: The contents of the tunnel engineering course are practical, abstract in theoretical problems, and complicated in engineering problems. Traditional teaching model is difficult to achieve good results. On the basis of comprehensive analysis of the main teaching content and teaching difficulties of tunnel engineering course, the teaching methods of modularization of main content, visualization of abstract theory, case study of engineering diseases, discussion of scientific problems, network of auxiliary learning, and diversification of assessment methods were put forward. Then a six-in-one teaching model of “MVCDND” was established, which has achieved good results in practical teaching activities. The research results have guiding significance for the teaching of tunnel engineering courses, and have some reference value for similar courses.

Key words: tunnel engineering; teaching mode; teaching research; examination reform

(责任编辑 王 宣)