

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2020.02.003

欢迎按以下格式引用:冯兴,李汝宁,马琳.新工科背景下机场建设项目管理与施工技术课程教学改革[J].高等建筑教育,2020,29(2):16-22.

新工科背景下机场建设项目 管理与施工技术课程教学改革

冯兴¹,李汝宁²,马琳¹

(1.中国民航大学 机场学院,天津 300300;2.天津职业技术师范大学 汽车与交通学院,天津 300222)

摘要:新工科建设对交通工程专业人才提出了新的要求。机场建设项目管理与施工技术课程是交通工程专业的核心课程,文章介绍了该门课程的地位和特点,针对该课程教学存在的问题,提出在新工科背景下,应以学生为中心,注重学生创新能力的培养,并从教学大纲、教学内容、教学手段和方法、课程考核方式、课程评价和教材建设等方面对机场建设项目管理与施工技术课程教学提出具体改革措施。

关键词:新工科;机场建设项目管理;机场施工;教学改革

中图分类号:G642;TU76 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2020)02-0016-07

随着经济社会的发展,我国高等教育进入新的改革发展阶段。2017年初,教育部在复旦大学召开综合性高校工程教育发展战略研讨会,达成了“新工科建设复旦共识”,发布《教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知》,标志着我国工程教育翻开了新工科建设的新篇章。新工科的内涵是:以立德树人为引领,以应对变化、塑造未来为建设理念,以继承与创新、交叉与融合、协调与共享为主要途径,培养多元化、创新型卓越工程人才。新工科既可以是新兴产业学科,也可以是传统工科产业应对新科技的革新。新工科已经成为当前工程教育领域的热点话题,众多学者和教师对其进行了相关研究。例如,钟登华院士^[1]对新工科建设的内涵与行动进行了详细阐述;陈慧^[2]等以中山大学学科专业的布局和建设为例,对新工科专业建设提出了建议,对综合性大学利用多学科和区位优势推进新工科建设的路径进行了探讨;胡波^[3]等结合复旦大学高等工科教育发展战略研讨会内容,对工程教育的改革创新进行了论述;周崇松^[4]等对新工科背景下计算机专业应用课程进行了教学改革实践,提出了多学科交叉的教学方式,并借助现代教学技术,采用个性化的教学方法;陈昶^[5]等从调整教学内容、丰富教学手段和增强教师素质三大方面,对新工科背景下机械工程材料课程教学进行了探讨。

修回日期:2019-01-03

基金项目:中国民航大学校级精品课程建设项目;国家自然科学基金青年基金项目(51808547)

作者简介:冯兴(1980—),女,中国民航大学机场学院讲师,博士,主要从事机场工程方向的教学研究,(E-mail) fxing_sjz@foxmail.com。

随着民航强国战略的提出,航空运输在未来交通运输领域的重要地位和作用愈加显著。机场工程是航空运输体系中重要的基础设施之一,发挥着至关重要的作用。机场建设项目管理与施工技术是机场工程建设的核心,它对施工质量、进度、安全及造价有着决定性的作用。掌握机场建设项目管理与施工技术的相关知识,是对从事机场工程建设工作人员的基本要求。

中国民航大学在交通工程专业下设置了机场工程方向,主要培养具有民用机场建设与管理能力,系统掌握机场工程理论与方法,能够从事民用机场施工建设和管理的应用型人才。机场建设项目管理与施工技术课程是交通工程专业的核心课程之一。通过该课程的学习,学生应掌握场道的施工程序与技术,了解施工合同、质量、进度、成本和安全等项目管理的相关知识,掌握施工组织、网络优化的基本知识,具备编制施工进度计划、制定施工方案的能力。通过该课程的学习,可以全面提高学生的工程实践能力,为其今后从事机场工程建设的项目管理与施工工作打下坚实的理论和实践基础。由此可见,机场建设项目管理与施工技术课程对中国民航大学交通工程专业学生的重要性不言而喻。

随着科学技术的进步,机场工程建设中的新技术和新工艺不断出现,因此,机场建设项目管理与施工技术课程内容与教学方法也需要不断更新和发展。本文结合该课程的教学现状,基于新工科理念,对机场建设项目管理与施工技术课程教学改革进行了思考和研究。

一、课程的地位和特点

机场建设项目管理与施工技术课程是交通工程专业的专业基础课和核心课程之一,主要研究机场施工技术和机场建设项目管理两个方面的内容。该课程内容具有涉及面广、实践性强和发展迅速等特点。课程理论部分涉及三大力学、工程测量、建筑材料、土力学地基基础和管理学等基础课程知识,跨越技术和管理两大学科,具有很强的综合性。课程内容既包括机场工程施工实践技术,也包括机场建设项目管理知识,主要有机场场道的施工程序与技术,施工组织、网络优化的基本知识,以及机场施工合同、质量、进度、成本和安全等项目管理的相关知识。

二、课程教学目前存在的问题

(一) 教学大纲未能充分体现以学生为中心的理念

教学大纲是师生之间约束教学责任的合同,也是专业与教师之间约束教学责任的合同,是教师对教学过程的一种承诺。教学大纲中的课程目标要体现学生的学习成果,明确完成主体是学生,而不是教师;表现内容应是学生所能获取的知识和技能,而不是教学活动、教学措施、教学方法,要具体明确学生通过课程学习所能具有的能力。但是目前该课程教学大纲只是泛泛说明学生通过课程学习可了解某方面的知识或掌握某方面的技能,这种说法还不足以体现以学生为中心的教学理念。

(二) 教材内容滞后,缺乏实践教学环节

近年来,随着机场建设的不断发展,机场工程建设中新技术新工艺不断出现,但课程教学和教材内容却相对滞后,甚至一些已被淘汰的工艺教材还在作介绍;教材中许多插图内容也非常陈旧,与当前的工程实际差距较大。教学内容大多为传统施工技术和工艺的讲解,缺乏对机场工程建设新技术、新工艺等内容的介绍,存在重技术、轻组织管理的问题^[6-8]。此外,课程教学多为课堂讲授,缺乏实践环节,教学内容和实际工程联系还不够紧密。

(三) 教学手段较单一,对学生创新能力的培养有待加强

“粉笔+黑板+多媒体”仍是目前课堂教学的主要手段。虽然采用多媒体教学,但教学效果不够理想。一些施工工艺的流程多为静态施工过程,难以在课堂上讲清楚,学生听起来也比较枯燥,以致学生缺乏学习主动性,创新意识和创新能力的培养更是无从谈起。

(四) 课程考核单一,学生缺乏自我展示的机会

传统课程考核一般为课程成绩=平时成绩×15%+期末考试卷面成绩×85%,其中,平时成绩主要依据出勤情况、作业情况和课堂表现综合打分。传统教学方式很少给学生自我展示的机会,平时成绩考核存在较大偏差,难以真实反映学生的真实情况。期末考试题目类型中案例分析题比例较低,学生主要还是根据考试范围死记硬背应付考试。这种应试教育的课程考核方式无法考查学生的真实水平,教师也无法了解学生的个性和特长。

三、以创新能力培养为目的改革课程教学

新工科以新经济、新产业为背景,以科技创新为核心,在新兴领域的实际应用中形成创新创业机制。新工科专业人才需要适应新行业需求,尤其应具有解决实际工程问题的创新能力。新工科专业人才培养应从课程教学大纲、教学手段、教学方法、课程考核机制等方面,体现以学生为中心的理念,着力培养学生的创新思维、创新能力和工程实践意识。

(一) 调整教学大纲

机场建设项目管理与施工技术课程教学大纲应以学生为中心,注重学生学有所得,并作具体明确的要求。例如,原课程教学大纲对课程教学的基本要求为,学生应“掌握施工组织、网络优化的基本知识”,调整为学生“能使用双代号网络计划图控制施工进度和进行网络优化”。

(二) 丰富教学内容

1. 将机场工程建设新技术引入课程教学

将科研和教改研究成果,以及机场工程建设中的新技术、新材料、新工艺等引入课程教学,丰富教学内容,激发学生学习兴趣和创新能力。例如,目前西部机场建设多采用土石混填高填方机场,可以将此类机场工程建设实例(如四川九寨黄龙机场高填方地基变形与稳定性研究)引入机场土石方工程内容的教学中,使学生了解当前机场建设的前沿知识,拓展学生的专业视野,增强学生的创新能力。

2. 项目管理与施工技术教学内容二者并重

为了培养具有民用机场建设与管理能力的应用型人才,修改课程教学大纲,调整教学内容各章节、模块的学时分配,并在实际工程案例的讲授中,融合机场施工技术和项目管理两方面的知识,引导学生分析和讨论,做到施工技术与施工组织、管理教学二者并重。

3. 加强实践教学环节

机场建设项目管理与施工技术课程实践性强,许多施工中的新技术、新工艺必须现场观摩甚至动手操作才能真正了解和掌握,因此,应重视课程实践教学环节。学校结合第八学期的毕业实习,组织学生到各大机场施工现场参观实习。

此外,为了安全和节约实习经费,可利用目前比较先进的 BIM(建筑信息模型)技术^[9]组织学生开展虚拟仿真实验,通过 Autodesk Revit、Primavera 6.0、Autodesk Navisworks 等 BIM 软件,构建机场场道

工程施工动态可视化模型,虚拟机场工程施工建造过程,以及模拟施工项目管理过程,使学生“身临其境”般地感受机场建设施工和管理过程,熟悉机场建设施工工艺,掌握机场项目管理基本知识。

(三) 改进教学手段和教学方法

通过多种教学方法的综合和合理运用,激发学生学习的积极性和主动性,有效培养学生的创新能力和综合素质。

1. 充分利用网络和多媒体

充分利用网络和多媒体,使课程教学更形象生动,也便于学生理解和掌握知识。在工程实践、科研、参观考察过程中教师应广泛收集工程资料,如某些典型工程的施工工艺和机械的照片、录像,以及施工图纸、施工组织设计、施工方案、招投标文件、合同等,还可充分利用网络资源,精心挑选一些工程图片,下载施工工艺视频等,制作幻灯片或网络课件,营造图、文、声并茂的教学环境,激发学生的学习兴趣。例如,讲授机场土石方工程中挖填方机械时,向学生展示机械实物图片和作业视频,让学生直观了解挖填方机械的类型和作业的方式。在讲解施工组织原理时,可结合工程现场实际所用的施工组织设计进行讲述。做到理论与实践相结合,既能增强学生的创新意识,又能使学生轻松掌握相关知识要点,从而有效提高教学质量。

2. 综合运用各类教学方法

(1) 讲授法。对重点理论知识采用直接讲授的方法,让学生快速、精准地掌握有关知识。例如,对流水施工原理、网络计划技术原理及工作时间参数的计算等,采用课堂讲授进行详细解释,学生能迅速把握基本理论的要领。

(2) 讨论法。在课堂教学中组织学生开展讨论,引导学生在小组或团队中互动,进行合作学习。要求每一位学生参与团队活动,承担集体的某项任务,以此激发学生的学习兴趣,培养学生的思维能力和表达能力,调动学生学习的主观能动性。例如,对机场土方工程部分的内容,可安排学生分成若干小组,结合思考题,自行设计课件,并上台介绍设计过程,开展课堂讨论,提高学生的兴趣,也加深学生对知识的理解,锻炼学生的语言文字表达能力和组织协调能力。

(3) 直观演示法。教师在课堂上展示各种直观影像,让学生通过观察获得感性认识。例如,在讲授机场道面基层工程时,结合半刚性基层施工工作视频讲解施工工序,便于学生理解动态的施工过程。

(4) 案例法。选择具有代表性的案例,进行有针对性的分析讨论,拓宽学生的思维空间,强化学生的学习兴趣,提高学生的学习能力。例如,选取机场施工技术最具代表性的实例,对其特色进行重点分析,增强教学的实践性和应用性,有助于开阔学生的工程视野,提高学生的实践能力。

(5) 网络教学法。建立本科 bb 平台,将课件、规范等资料发到网上,便于学生下载和查阅。也可网上发布作业和通知,学生在线提交作业、开展讨论以及选取案例等。建立微信群,教师在课余时间网上答疑,与学生互动。利用微信平台和雨课堂,实现 ppt 的课堂推送和课上互动,调动学生学习积极性,增强教学效果。

3. 开展基于 MOOC 的翻转课堂教学

MOOC (Massive Open Online Courses)^[10] 是大规模开放在线课程。翻转课堂是指重新调整课堂内外的时间,将学生的学习决定权从教师转给学生。基于 MOOC 的翻转课堂教学模式,学生能更专注基于问题的学习,有利于培养和提升学生的创新能力、独立思考能力、学习能力和执行能力。例

如,课前,教师在调研学生学习需求的基础上,把需要学生解决的机场工程问题融入在线课程(教学视频和在线作业)中;课中,教师首先进行快速的小测试,找出关键问题,然后引导学生开展深入而广泛的研讨,最后通过研讨成果报告、开展质疑或评价等活动,提升学生的思维能力和创新能力。

4. 改革课程考核机制

要培养学生的创新能力,提高学生的综合素质,必须改革传统的考核与评价机制。课程考核既要考核学生对基本知识的掌握,更要考核学生分析和解决实际问题的能力,还要重视学习过程的考核。通过对考核方式的改革,逐步改变应试教育中学生的传统学习方法,着力培养学生的创新能力和动手实践能力。改革课程考核机制可以从以下几个方面进行。

(1) 综合评定课程最终成绩。一方面降低期末卷面成绩所占的比例,另一方面提高平时成绩所占比例,最终课程成绩=卷面成绩×50%+平时成绩×50%。

(2) 期末考试卷面试题构成可适当降低客观题所占分值;在题型方面增加案例分析题比例,重点考核学生对知识的综合运用能力。

(3) 注重过程考核。除了出勤和作业情况的考核外,平时成绩考核内容应增加课堂发言、小组讨论、科技论文写作等,对上述各项分别给予一定分值进行量化,计入平时成绩。引导学生真正重视平时学习,而不是期末考试前临时抱佛脚只求考试过关,应采取形成性评价考核办法。

5. 重视课程评价

课程评价是检验教学工作质量的手段和重要依据。目前课程评价的主要途径一是学生在网上评价系统进行评价;二是督导组专家、单位领导和同事听课评价等。有了课程评价才能找出教学中的问题和差距,明确改进的方向。以下是机场建设项目管理与施工技术课程评价的两种方法。

(1) 考核成绩分析

测验是了解学生认知目标达成度的最常用的方法,成绩分析是实现这种评价方法的主要工具。考核内容设计要能体现课程目标中的相关要求。各类考试题型功能各异,但要能反映学生的学习情况,其中分析、计算、应用和设计题,可以评价较高层次的理解能力、归纳推理能力以及组织和表达能力;选择、问答、填空和判断题,可以评价较低层次的知识记忆、一般理解和判断能力。机场建设项目管理与施工技术课程考试可设置五种题型:选择、填空、名词解释、简答、综合案例分析,前四种题型主要考核机场建设项目管理与施工技术的基本概念和施工工艺,属于记忆性知识;第五种综合案例分析题主要针对一个实际工程案例考查学生机场工程项目管理知识和施工技术的综合运用能力。表1为考核成绩分析表,旨在帮助教师了解学生对知识的掌握程度,从而有针对性地加强和完善今后的教学工作。

表1 课程目标达成评价:成绩分析表

考试内容	期末考试(50%)					平时成绩(50%)			
	选择	填空	名词解释	简答	综合案例分析	讨论	发言	作业	考勤
成绩比例									
平均得分									
达成情况									
课程目标									

(2) 问卷调查分析

设计以问题或评价条目为内容的调查表,通过学生回答问题来了解其学习情况,有助于教师发

现问题,及时改进教学;同时也引导学生自我反思,增强学生自主学习的能力。例如,设置机场建设项目管理与施工技术课程教学问卷调查表(表2),收集学生对课程教学的评价。根据课程评价结果,认真总结课程教学工作,及时对课程评价中反映的教学内容、教学方法、教学手段、教学过程、教学课件等方面的问题进行整改,不断提高课程教学水平和工作成效。

6. 加强教材建设

教材建设是课程教学的重要环节之一,做好教材建设工作是提高教学质量的重要保证。结合国家颁布的最新机场施工规范,围绕培养和提高学生解决实际工程问题的能力,从以下三方面做好教材编写工作。

(1) 机场施工技术方面,结合最新施工技术规范,如《民用机场岩土工程设计规范》(2013)、《民用机场水泥混凝土面层施工技术规范》(2015)、《公路工程技术标准》(2014)、《民用机场沥青混凝土道面施工技术规范》(2002)、《民用机场沥青混凝土道面设计规范》(2017)等,对机场土石方工程、基层工程、水泥混凝土道面工程、沥青混凝土道面工程、机场不停航施工等方面的施工技术,进行详细介绍。

(2) 机场工程建设项目管理方面,对机场工程施工组织设计、流水施工组织原理、网络计划技术、机场工程进度计划管理、机场工程施工招投标及合同管理、机场工程质量管理等进行详细介绍。

(3) 机场建设项目管理与施工技术案例方面,对昆明新机场水泥混凝土道面施工技术,南方某机场飞行区场道红砂岩地质施工及变形监测技术等实际机场工程案例进行详细介绍与分析。

表2 课程目标达成评价:问卷调查分析表

通过本课程的学习,我	数据统计				
	完全同意	同意	基本同意	不同意	完全不同意
1. 知道了机场工程施工准备工作、土方工程施工程序及特点					
2. 能够理解基层工程、面层工程施工工艺					
3. 能使用双代号网络计划图控制施工进度和进行网络优化					
4. 能够理解机场不停航施工程序及施工措施					
5. 能够制定机场工程施工方案、进行机场工程施工组织设计					
6. 知道了机场工程招投标程序、合同管理条款					
7. 能够使用S曲线分析法控制施工进度					
8. 今后能应用本课程所学的知识和方法解决实际机场工程问题					

四、结语

在新工科背景下,从教学大纲、教学内容、教学手段、教学方法、课程考核方式、课程评价、教材建设等方面,积极推进机场建设项目管理与施工技术课程教学改革,以培养系统掌握机场工程建设理论与方法,能够解决机场工程建设实际问题,具有民用机场建设与管理能力,能够从事民用机场施工建设和管理的高素质应用创新型人才。

参考文献:

- [1] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017(3):1-6.
- [2] 陈慧, 陈敏. 关于综合性大学培养新工科人才的思考与探索[J]. 高等工程教育研究, 2017(2):19-23.

- [3] 胡波, 冯辉, 韩伟力, 等. 加快新工科建设, 推进工程教育改革创新——“综合性高校工程教育发展战略研讨会”综述[J]. 复旦教育论坛, 2017, 15(2):20-27.
- [4] 周崇松, 刘卉, 何笃贵, 等. 新工科背景下《计算机在专业中的应用》课程教学改革实践[J]. 山东化工, 2017, 46(16):180.
- [5] 陈昶, 熊志宏, 殷赳. 新工科背景下《机械工程材料》课程教学的探索[J]. 科技视界, 2017(21):37-38.
- [6] 倪国栋. 土木工程施工课程教学改革探讨[J]. 高等建筑教育, 2010, 19(1): 58-61.
- [7] 杨璐, 张文学. 土木工程施工课程教学改革思考与探索[J]. 高等建筑教育, 2015, 24(1):79-82.
- [8] 李立军, 杨秋学. 土木工程施工课程教学改革探讨[J]. 高等建筑教育, 2011, 20(1):83-85.
- [9] 王欢, 熊峰, 郑荣跃, 等. 基于BIM虚拟施工技术在桥梁工程中的应用[J]. 科技通报, 2018, 34(5):93-97.
- [10] 易庆竑. 基于慕课的翻转课堂及其教学结构研究[J]. 现代教育技术, 2015, 25(4):94-100.

Teaching reform of airport construction project management and construction course under the background of emerging engineering education

FENG Xing¹, LI Runing², MA Lin¹

(1. Airport College, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300, P. R. China;

2. College of Automobile and Transportation, Tianjin University of Technology and Education, Tianjin 300222, P. R. China)

Abstract: Under the background of emerging engineering construction, new requirements are put forward for traffic engineering specialty. Airport construction project management and construction technology is the core course of traffic engineering specialty. The paper introduces the status and characteristics of the course, analyzes the shortcomings of the course in teaching, and puts forward the student centered learning and the importance of students' innovation ability training under the background of emerging engineering education. And from the aspects of teaching program, teaching content, teaching methods, curriculum assessment methods, curriculum evaluation, teaching materials construction, the teaching reform measures for the airport construction project management and construction technology course are put forward.

Key words: emerging engineering education; airport construction project management; airport construction; teaching reform

(责任编辑 王 宣)