

# 民航类本科生必修课程教学改革措施

张艳艳\*, 谢 曦, 张泽辉, 孙 鹏

中国民用航空飞行学院, 航空工程学院, 四川 广汉

收稿日期: 2023年2月13日; 录用日期: 2023年2月25日; 发布日期: 2023年3月31日

## 摘 要

随着中国商飞公司交付C919大飞机首次飞行试验圆满完成, 以及国内高校不断增设航空航天类院系及专业, 中国民航业已进入了高速发展阶段, 这对高校民航类人才的培养质量也提出了更高的要求, 对民航类课程实践及改革提出了更高目标。以中国民用航空飞行学院必修课程材料力学为例, 深入探讨材料力学课程在教学环节“顶天”衔接航空航天工业应用, “立地”服务民航特色本科生培养过程, 以期为民航高校本科必修课程教学质量提高及改革与实践措施提供一定参考。

## 关键词

材料力学, 民航类必修课, 应用型本科, 课堂教学

# Teaching Reform Measures for the Mandatory Civil Aviation Undergraduate Courses

Yanyan Zhang\*, Xi Xie, Zehui Zhang, Peng Sun

School of Astronautic, Civil Aviation Flight University of China, Guanghan Sichuan

Received: Feb. 13<sup>th</sup>, 2023; accepted: Feb. 25<sup>th</sup>, 2023; published: Mar. 31<sup>st</sup>, 2023

## Abstract

With the successful completion of the first flight test of the C919 aircraft delivered by COMAC, and the continuous addition of aviation and aerospace departments and majors in domestic universities, China's civil aviation industry has entered a stage of rapid development, which also puts for-

\*通讯作者。

ward higher requirements for the training quality of civil aviation talents in universities, and puts forward higher goals for the practice and reform of civil aviation courses. Taking the compulsory course Material Mechanics of Civil Aviation Flight Academy of China as an example, this paper discusses in depth that the course of Material Mechanics is highly connected with the application of the aerospace industry in the teaching link, and at the same time serves the cultivation process of undergraduate students with civil aviation characteristics, with a view to providing some reference for improving the teaching quality of compulsory courses in civil aviation colleges and universities, as well as reform and practical measures.

## Keywords

Mechanics of Materials, Civil Aviation Compulsory Courses, Applied Undergraduate, The Classroom Teaching

Copyright © 2023 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

航空航天产业作为工业中皇冠中的一颗明珠，综合了尖端科学技术力量，具有尖端性、综合性和国际性的特点。而民用航空是国民经济和国家现代化发展的重要产业，2016年4月24日，习近平总书记在首个“中国航天日”提出“探索浩瀚宇宙，发展航天事业，建设航天强国，是我们不懈追求的航天梦[1]”，同年8月28日在中国航空发动机集团公司成立大会上，他又发出号召“为把我国建设成为航空强国而不懈奋斗！[2]”近年来，从神舟系列到长征系列发射成功，从C919到大疆无人机试飞成功，航空航天领域的一系列成果让国人引以为傲。尤其在大型飞机重大专项试飞成功后，2022年9月30日，习近平总书记在北京人民大会堂会见C919大型客机项目团队代表并参观项目成果展览。习总书记强调指出，要聚焦关键核心技术，继续合力攻关；要把安全性放在第一位，消除一切安全隐患。总书记叮嘱大家：大飞机事业一定要办好！

随着航空航天产业的高速蓬勃发展，航空航天类院校、系、专业犹如雨后春笋般破土而出，民航类高校的人才培养和课程建设迎来新的挑战 and 机遇[3] [4] [5]。1956年建校的中国民用航空飞行学院(简称“中飞院”)，作为中国民航系统的老牌院校出色地完成了国家的各项任务，在当前航空航天产业高速蓬勃发展的带动下，民航业必将迎来新的发展机遇，因此，中飞院的人才培养模式和课程建设面临巨大挑战。尤其在当下疫情形势严峻，切实提高课程教学质量，调动学生的主动性，更好地衔接于民航产业是民航类教育工作者的职责所在。

本文以材料力学必修课的课程教学为例，通过增加材料力学课程的生动性和趣味性、民航领域相关案例的引入和分析、国内外前沿学术和先进技术介绍、民航相关企业参观等教学环节相互连接和补充，进行了民航类本科生必修课程“顶天立地”应用衔接的教学改革措施[6]，以期激发不同专业民航本科生自主学习兴趣，为民航兄弟院校必修课程课堂教学改革提供一定参考。

材料力学课程是理工类院校的必修课，这门课程的显著特点是逻辑体系强、工程应用紧密，很多知识体系构建在高等数学和线性代数基础上，同时例题和习题可以还原到工程和生活中实际背景中。实际上传统材料力学的教学过程存在着诸多问题和局限性。

## 2. 传统材料力学教学过程的局限性

### 2.1. 传统教学缺乏生动性和趣味性

力学基础课程给学生的刻板印象是大学物理知识的延续，会有一些教育工作者认为力学等于物理，然而力学和物理是两门独立的学科。传统的力学基础课沿用大学物理的教学方法，从理论推导到刷习题的过程，教学手段单一，教学过程枯燥，很难调动学生学习的积极性。与物理知识贴近生活不同，材料力学的课程实例及习题更多来源于工程，需要高校教师理论联系实际地将实例和习题讲活、讲生动。在周培源竞赛的历年考题中涉及关于力学在魔术表演中运用，加入知识点与魔术环节的介绍必然增加课堂教学的趣味性[6] [7] [8]。

### 2.2. 学生的重视程度不够

目前国内本科生普遍存在重考试、轻素质的现象。材料力学必修课程的教学目标应侧重以学生能力培养目标为核心。然而学生往往对学分获得、奖项申报更加感兴趣，对课程外的素质教育不以为然，重视程度不够。此外，以中国民用航空飞行学院为例，本科生在大学期间有很多机会参与民航相关的实习和创新项目。然而由于缺乏自信心、学术专业知识储备以及自身惰性等原因，导致学生不能很好利用这些机会锻炼自己。

### 2.3. 国内外学术前沿和尖端技术涉猎少

民航产业综合了尖端科学技术力量，具有尖端性、综合性和国际性的特点。我国民航的国际化战略，面临巨大的挑战。一方面，全球范围内国际航空市场的持续扩大。比如在我国大力推动“一带一路”的发展战略的情况下，我国和中亚、中东欧、东南亚、南亚、西亚、非洲等一带一路沿线国家之间的国际航空客运市场正在快速增长。另一方面，全球范围内一批新兴的大型航空公司正在迅速地占领全球国际民用航空的巨大的市场份额。我国航空公司占领国际航空市场的任务艰巨、面临严峻挑战，需要在优化产业结构、增加有效供给、提高核心竞争力的严峻任务。

中飞院是中国唯一为海外培养民航飞行员的学校，是亚洲第一个入选国际民航组织“未来航空人才计划”的全日制大学。虽受疫情影响，但仍开展教学培训，如2021年的澜沧江—湄公河合作航空培训项目，2022年的民航局“一带一路”沿线国家民航国际化人才培养项目。当前形势下，教学环节适当地引入和介绍学科前沿的研究成果和企业内应用的新技术十分必要。无论是民机内小零部件，还是民机各个工作系统，都离不开国外技术的使用，以材料力学课程为基点，打开学生的国际视野十分必要。

## 3. 民航类必修课材料力学课程改革措施

材料力学的理论方法一方面构架在高等数学线性代数的知识体系，另一方面与其他高等力学课程、有限元方法及相关分析软件相衔接。为了改善传统材料力学课程教学环节的诸多问题和局限性。以中国民用航空飞行学院本科生材料力学课程为例，着重从增加材料力学课程的生动性和趣味性案例、民航领域案例的引入和分析、国内外前沿学术和先进技术介绍、民航相关企业参观，建立“顶天立地”课程教学模式，向学生呈现材料力学课程立体式教学过程，注重本科生的素质培养，使理论知识衔接民航工业应用。

### 3.1. 生动性和趣味性案例增加

为了改变学生对力学类基础课程的刻板印象，明晰材料力学与其他相关课程的界线和关联，需要在思维方法和理论基础方面进行区分。如着重区分材料力学和大学物理的思维方法，课堂教学中深入剖

析强调材料力学方法体系,材料力学不仅有自己的独立理论体系,还具有服务于工程实际的分析方法,以解决纷繁复杂的工程问题。在课程教学中引入的实际案例要有广泛性,着重强调材料力学课本中一些生活和工程背景的案例,这样可以增加学生学习的生动性。另外,为了更加凸显这门课程的生动性,借鉴浙江大学庄表中老先生编写《玩具和魔术中的力学》书中的相关案例像学生介绍和演示[8],通过贴近生活的魔术表扬增加学生学习的趣味性。

### 3.2. 民航领域案例的引入和分析

强化教材中工程案例和引入魔术相关案例可以激发学生学习的兴趣,但是离学生重视这门课程还很远,中飞院是民航领域的老牌院校,学生更加感兴趣是材料力学这门课程知识在后续课程衔接和民航工作中的应用,这时有必要将材料力学的理论知识和计算方法与民航的相关应用进行衔接。以强度和刚度计算为例,再利用强度理论进行截面选择时,以当前各类创业创新项目为背景进行介绍,比如学生对无人机和小型飞机模型设计和制造感兴趣,授课过程中可以将结构选材和结构轻量化的概念向学生输入,同时展示利用强度和刚度理论可以优选结构形式,从而达到提高强度和刚度的目标。又比如在学习应力状态这部分章节,可以引导学生观察实际模型,粗略的估算飞机模型中在运行中哪些部件、哪个截面、哪一点受力最大,培养学生从力学角度去分析结构问题。

### 3.3. 国内外前沿学术和先进技术介绍

为了扩宽学生们的国际视野,适应当前全球范围内国际民航市场扩大的需求,可在材料力学课程教学中引入国际前沿研究成果,介绍相关成果与材料力学课程相关的部分,通过这种方式使学生开阔视野,积累了相关科研储备,这种可以称作输入式教学。在材料力学课程教学中也可以采用输出式教学方式,如模拟国内外会议流程[9],学生准备借助材料力学课程所学理论解决生活或者专业问题的案例,在模拟会议中鼓励用英文进行介绍,时长五分钟左右。通过上述手段不仅拓宽了学生的国际视野,还激发了学有余力的学生科研兴趣。

## 4. 结论

结合民航类本科院校的转型发展,材料力学课程的教学改革在不断探索,尤其在防疫形式严峻形势下,对任课教师及学生提出了更多挑战,也引发了教育工作者更多思考,教学改革之路任重道远,相信有心者事竟成。通过材料力学课程的教学改革与实践,初步达成了如下教学目标:

- 1) 工程案例和魔术表演的引入可以增加学生学习的生动性和趣味性。
- 2) 衔接民航应用出发,让民航类本科生对这门课程重新定位,激发自主学习兴趣。
- 3) 多种形式国内外前沿知识的引入,开阔了学生的视野。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院办公厅. 2021 中国的航天白皮书[EB/OL]. <http://www.scio.gov.cn/zfbps/32832/Document/1719689/1719689.htm>, 2022-01-28.
- [2] 周人杰. 建设航空强国, 奋力推动创新发展——强国之路正扬帆[N]. 人民日报, 2022-10-11(14).
- [3] 武志文, 孙国瑞, 李航. 国际一流大学航空航天类专业人才培养体系分析启示[J]. 教育教学论坛, 2020(15): 1-3.
- [4] 张纯, 张永. 航空航天类专业校企协同育人机制探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2022(7): 113-116.
- [5] 黎兰豪崎, 潘楠, 钱俊兵. 民航飞行技能类课程教学模式改革[J]. 课程教学, 2020(22): 107-180.
- [6] 袁国青, 李岩, 李军, 赵剑. “顶天立地”育人体系建设思考——以航空航天类人才培养为例[J]. 高教学刊, 2021(7): 169-172.

- 
- [7] 邹君, 牟浩蕾, 魏刚. 理论力学课程的思政教育探索与实践——以民航专业为例[J]. 科教文汇, 2022(12): 107-109
- [8] 王永, 金肖玲, 庄表中. 玩具和魔术中的力学[M]. 北京: 高等教育出版社出版, 2021.
- [9] 马威, 战兴群, 陈元康. 模拟国际会议在航空航天类研究生学术英语教学中的应用研究[J]. 海外英语(上), 2019(10): 43-46.