

# 《流体力学》课程思政教学内容及实践探索

谢振华

中国劳动关系学院安全工程学院，北京

收稿日期：2022年7月20日；录用日期：2022年9月9日；发布日期：2022年9月15日

## 摘要

课程思政教育是落实立德树人根本任务的重要举措。在明确课程思政重要性的基础上，充分挖掘流体力学课程的思政元素，并将其有机融入教学过程中，可以培养学生的民族自豪感、家国情怀、职业使命感等。流体力学课程思政应采取灵活多样的教学方式，以达到课程教学与课程思政的协同共生。

## 关键词

流体力学，课程思政，思政元素，教学实践

# Exploration on Practice and Contents of Curriculum Ideology and Politics in Fluid Mechanics Course

Zhenhua Xie

School of Safety Engineering, China University of Labor Relations, Beijing

Received: Jul. 20<sup>th</sup>, 2022; accepted: Sep. 9<sup>th</sup>, 2022; published: Sep. 15<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

Curriculum ideological and political education is an important measure to implement the fundamental task of moral education. On the basis of making clear the importance of curriculum ideology and politics, fully exploring the ideological and political elements of fluid mechanics course and organically integrating them into the teaching process can cultivate students' sense of national pride, national feelings, career mission and so on. In order to achieve the symbiosis between course teaching and curriculum ideology and politics, flexible teaching methods should be adopted in the course of fluid mechanics.

## Keywords

Fluid Mechanics, Curriculum Ideology and Politics, Ideological and Political Elements, Teaching Practice

Copyright © 2022 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

《流体力学》是很多工科专业的一门专业基础必修课程，如机械工程、土木工程、环境工程、安全工程、地质工程等。该课程的主要内容包括流体力学的基本概念、流体静力学、流体运动学、流体动力学、流动阻力和水头损失、孔口管嘴出流和有压管流、明渠均匀流与渗流、相似原理与量纲分析等，将为后续相关专业课程的学习打下基础。

## 2. 课程思政的重要性

2016年，习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调，“要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人，努力开创我国高等教育事业发展新局面”。我国高等教育以立德树人为根本任务，培养社会发展和国家经济建设的高级人才，必须坚持以德立身、以德立学、以德施教，将思政教育有机融合到课程教学过程中，全面提高人才培养质量。加强专业思政建设是当前教育形势下的一项重要任务，各高校都非常重视课程思政建设，全面提升思政教育工作水平。

在工科专业课程的教学过程中，不仅要传授相关基本理论、基本知识和基本方法，更需要把思想引领和价值观塑造融入其中，使学生树立正确的世界观、人生观和价值观。做好专业课程思政教育首先需要深入挖掘提炼专业课程中蕴含的思政元素，然后将这些思政元素与课程内容有机融合，并采取恰当的教学方式贯穿于整个教学过程中，实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一，提升育人成效[1]。

《流体力学》是安全工程专业的专业基础课，在课程体系占据重要位置。在流体力学教学中，可以通过深度挖掘爱国主义、四个自信、家国情怀、奉献精神等课程思政元素，把社会主义核心价值观的培育和践行融入教书育人全过程，落实立德树人的根本任务。

## 3. 课程思政的教学内容

流体力学中的课程思政元素很多，应充分挖掘和利用这些思政元素，培养学生的民族自豪感、家国情怀、职业使命感、辩证唯物观、科学精神、工匠精神等。

### 3.1. 培养学生的民族自豪感

在介绍流体力学发展历史的时候，可以结合我国古代流体力学方面的成就，如滴漏、橹舵、水车、风车、弩、都江堰等，说明我国对流体力学的巨大贡献，激发同学们的民族自豪感，坚定文化自信。都江堰是由鱼嘴、飞沙堰、宝瓶口等渠首枢纽，灌区各级引水渠道，以及各类工程建筑物和大中小型水库和塘堰等所构成的一个庞大的工程系统。公元前200多年，蜀郡守李冰在总结了前人治水经验的基础上，充分利用流体力学理论和知识，组织岷江两岸人民修建了都江堰。都江堰根据江河出山口处特殊的地形、

水脉、水势，乘势利导，无坝引水，自流灌溉，使堤防、分水、泄洪、排沙、控流相互依存，共为体系，保证了防洪、灌溉、水运和社会用水综合效益的充分发挥。

近几十年来，我国科技工作者包括流体力学专家克服困难，孜孜不倦探索，取得了登月工程、深海探测、高铁、高超音速飞行器等方面的巨大成就，为国家经济发展、民族振兴、科技进步贡献了聪明才智，取得了伟大成就。例如，我国深海探测器为人类深海勘探、资源调查和科学研究作出了重大贡献。我国“蛟龙”号载人潜水器属于作业型深海载人潜水器，是我国第一台深海载人潜水器，重点要解决的与流体力学相关的技术难题是耐压、密封等问题。2012年6月27日，“蛟龙”最大下潜深度达7062 m，创造了作业类载人潜水器新的世界纪录。2020年11月10日，“奋斗者”号载人潜水器在马里亚纳海沟10,909 m深度成功坐底，再创中国载人深潜的新纪录。

### 3.2. 培养学生的家国情怀

我国高校培养的人才应该用所学的专业知识为国家经济发展、民族振兴作出自己的贡献，为民服务，报效祖国。可以结合三峡工程、南水北调工程等，分析这些工程涉及的流体力学知识，解决工程中的实际流体力学问题，培养学生的责任感和家国情怀。也可以结合钱学森、周培源等科学家的事迹，弘扬爱国精神[2]。例如，三峡工程是全世界最大的水力发电站和清洁能源生产基地，大坝高程185米，蓄水高程175米，坝长2335米，坝顶宽15米，底部宽124米。三峡工程的受益包括3个方面：1) 在防洪方面，三峡工程控制流域面积100万 $\text{km}^2$ ，能直接控制荆江河段洪水来量的95%以上，武汉以上洪水来量的2/3。2) 在发电方面，三峡工程总装机容量2240万KW，年发电来量882亿度，占全国总发电量的2.5%。3) 在航运方面，宜昌至重庆河段的航运条件可得到根本改善，万吨级船队可全年直达重庆。但这一宏伟的工程也涉及许多复杂的流体力学问题，主要包括：1) 高水位的作用力引起的渗流、管涌，影响坝体稳定，甚至导致溃坝。2) 泄流的冲击力。蓄水后通过溢流坝下泄的最大流量高达10万 $\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流速高达每秒45 m(比百米短跑世界记录还要快4~5倍)。流体运动产生的巨大破坏力，可能引起堤坝冲刷、空蚀、振动。要解决这些问题，必须应用流体力学知识在大坝及水工构筑物设计、工程建造及管理等方面采取有效措施。

再如，南水北调中线工程从丹江口水库东岸引水，沿唐白河流域和黄淮海平原西部边缘开挖渠道，在河南荥阳市通过隧道穿过黄河，沿京广铁路西侧北上，自流到北京颐和园的团城湖。南水北调中线工程重点解决河南、河北、天津、北京4个省市，沿线20多座大中城市提供生活和生产用水，并兼顾沿线地区的生态环境和农业用水。南水北调中线工程总干渠长度1432 km，高差100 m，年平均可调出水量141.4亿 $\text{m}^3$ 。南水北调中线工程涉及到流动阻力、泥沙淤积、穿越黄河等众多流体力学问题，需要胸怀为民服务的理念通过试验研究、理论分析、数值模拟等方法加以解决。

### 3.3. 培养学生的职业使命感

安全工程专业是一门综合、交叉学科，培养能从事安全生产管理、安全技术开发及应用、安全监管监察、安全评价与风险评估、安全教育与培训、职业卫生防护等工作的复合型、应用型人才。安全工程专业学生要具有拯救生命、保障健康的职业荣誉感、使命感和自豪感，安全工程专业思政应以安全使命感为切入点，将使命感和责任感的培养融入到教学过程中，将思政元素融入到专业课程教学内容中，逐步强化学生的专业荣誉感、自豪感。

在流体力学教学过程中，可以结合教学内容和工程实例，说明流体力学理论知识能为自然灾害和事故灾难的防范和处置发挥重要和关键作用，有效保护人们的生命和财产安全。例如，1998年长江发生了自1954年以来的又一次全流域性特大洪水，8月16日长江第6次洪峰到达荆州，沙市水位达到45.22 m，

超过荆江分洪水位 0.45 m, 此时是否需要分洪呢? 如果分洪, 意味着沙市区将被淹没, 造成重大人员伤亡和财产损失; 如果不分洪, 长江和支流清江洪峰将于 8 月 20 日同时到达武汉, 而且清江进入长江的门户隔河沿水库也超过了饱和水位, 蓄洪存在溃坝的风险。当时武汉水位已高出地面近 3 m, 如果长江大堤在武汉段溃决, 后果不堪设想。分洪还是不分洪, 责任重千钧。在此关键时刻, 广大科技工作者尤其是流体力学专家, 进行了严格的计算和系统、全面的分析论证, 辅助国家领导层作出了正确决策, 在加高、加固长江和清江堤坝, 严密监视、有效处置的基础上, 荆江没有分洪, 隔河沿水库提高蓄洪水位错开长江洪峰, 保护住了武汉, 顺利化解了险情。

再例如, 2020 年 4 月 14 日, 西藏自治区林芝市巴宜区发生森林火灾, 严重威胁附近村庄和民用炸药库安全。火情发生后, 应急管理部和西藏自治区党委、政府立即开展了应急救援处置工作。应急救援指挥部在气象、消防、安全等领域专家的支持下, 认真研判分析火场态势, 汲取了 2019 年 3 月 30 日四川凉山州森林火灾事故的惨痛教训(灭火过程中因风向突变引发燃爆, 造成 30 名消防官兵牺牲), 及时转移受威胁的 389 名群众, 综合利用以水灭火、人工作业等多种技术手段打歼灭战, 实施了两次人工增雨, 并根据火场风力风向变化及时发出险情预警, 历时 4 昼夜成功扑灭了明火, 确保了人身安全。

## 4. 课程思政教学实践

课程思政不能脱离专业课程的教学而孤立地开展, 应与课程内容紧密结合, 采取灵活的方法贯穿于教学过程, 达到潜移默化、润物细无声的效果[3]。教师应加强自身修养, 提升道德品质, 根据课程思政的要求, 积极挖掘思政元素, 采取线下教学、线上线下融合教学的方式, 适时开展课程思政教育, 促进专业课程教学和思政教育的有机融合, 加强学生的思想引领和价值观塑造[4]。

### 4.1. 线下课程思政教学

在线下课堂教学中, 结合课程教学内容, 采取案例教学、情景教学、课堂讨论等方法, 适时引入课程思政内容, 既引导学生掌握课程知识, 这是教学的核心, 另一方面又实现思政教育的无缝连接。可以结合工程实例、相关历史人物开展思政教育, 如讨论南水北调工程的利弊、流体力学难题的解决, 虎门大桥发生振动的原因及防范措施, 新冠病毒在空间的传播 CFD 数值模拟等。

例如, 在介绍计算流体力学应用时, 可以以新冠病毒的传播为例来加以说明。芬兰学者的研究成果表明, 如果有新冠肺炎患者在超市这样的密闭空间里咳嗽, 病毒就能瞬间沿着过道扩散开来, 在几分钟时间内可以弥漫几十平米的超市空间。我国科技工作者也为新冠肺炎的防控作出了巨大贡献, 北京航空航天大学、中国疾控中心等单位模拟了武汉地区新冠肺炎病例的发展规律、新冠病毒的传播特性及规律等, 为我国以人为本的新冠防控政策提供了决策支持。以当前发生的或学生身边的重大事件为例开展思政教育, 学生更容易理解和接受, 潜移默化地促进了学生职业素养和科学世界观的培养。

在实验教学中, 可以结合流体力学实验的设计、实验现象、数值测定、结果分析等引入课程思政。例如, 要求实验小组的每个学生都动手参与、合作完成实验, 鼓励各小组学生开展实验竞赛, 这既有助于培养学生团结协作的品质, 也有助于激发学生的创造性思维, 高质量、高效率完成任务。在实验过程中, 要求操作规范、数据可靠、分析误差, 可以培养学生严谨和实事求是的科学态度。

### 4.2. 线上线下融合课程思政教学

由于流体力学教学学时的限制, 在课堂教学中不能充分开展课程思政教育, 可以采取线上线下融合教学的方式。教师可以录制相关的课程思政课程, 布置学生及时学习, 同时要求学生查阅相关资料, 了解与流体力学内容相关的工程实例、人物事迹、历史事件等, 充分利用线上教学提供相关视频、资料供学生学习, 包括长江三峡工程视频、深海探测器视频、长江抗洪视频、钱学森事迹介绍等。课堂

教学结束后,还可以设置课程延续性教学环节,教师可以利用教学平台、微信等工具,鼓励同学提问,答疑解惑,还可以组织学生线上或线下的讨论,讨论相关流体力学知识在当代国之重器中的应用,讲述当代年轻人的使命,树立正确的思政观念。也可通过教学平台和公众号推送在课上没有时间讲授的思政案例,布置学生写一篇流体力学应用或学习心得的小论文,引入课程思政要求,然后进行交流、讨论。

### 4.3. 课程思政教学评价与激励

教师要建立课程思政的理念,转变重知识传授和能力培养,轻价值引领的教育观念,通过关注时事热点问题和思政学习,加强对学生们的思想引领和价值观塑造。同时还需要加强先进的教育教学方法的交流与学习,通过开展思政教育技能培养、专题培训、专业研讨等手段,分享和交流课程思政教学的改革与实施效果[5]。学校应建立完善的专业课程思政教学评价体系,激励教师积极探索课程思政元素的挖掘和运用。注重评价过程管理,认真执行听课制度和教学督导制度,建立动态化、常态化评价模式。

## 5. 结语

课程思政不能脱离课程教学,应与课程内容和教学过程有机融合。教师应充分全面地挖掘流体力学教学内容相关的思政元素,培养学生的民族自豪感、家国情怀、职业使命感、辩证唯物观、科学精神、工匠精神等,以实现立德树人的根本任务。课程思政应“润物无声”,贯穿流体力学的整个教学环节,提升课程思政的教学效果。

## 基金项目

中国劳动关系学院 2022 年校级教育教学改革项目(JG22040)。

## 参考文献

- [1] 刘宏升,吕继组,贾明.流体力学课程思政的探索与实践[J].科教文汇(上旬刊),2021(7):90-92.
- [2] 王志乔,王瑜,周辉峰,等.地质工科“工程流体力学”课程思政探索与实践[J].科教导刊,2022(1):65-67.
- [3] 叶丁丁,黄云,叶建,等.以思政目标引领的工程流体力学课程思政教学探索[J].教育教学论坛,2021(38):79-82.
- [4] 李雅侠,战洪仁,张静,等.工科专业课程思政的探索与实践——以工程流体力学为例[J].化工高等教育,2021,38(5):52-55.
- [5] 许波,黄琪嵩,朱庆明,等.《工程流体力学》课程思政教育的探索与实践[J].科技视界,2020(30):32-34.