

# 大学物理课程思政教学设计与探索<sup>\*</sup>

——以流体力学为例

赵文丽 曹学成 孙丰伟 厉桂华 丛晓燕 高峰

(山东农业大学信息科学与工程学院 山东 泰安 271018)

(收稿日期:2022-01-19)

**摘要:**通过对大学物理课程思政元素的分析与总结,以流体力学一章为例对理想流体模型、伯努利方程及其推论等知识点从“课程思政”教学设计方面进行了有益的探讨,推动了大学物理中流体力学课程思政的有效开展,为大学物理课程思政教学改革实践提供了一定的参考。

**关键词:**大学物理 流体力学 思政元素 教学设计

## 1 引言

2016年12月7日至8日,全国高校思想政治工作会议在北京召开,习近平总书记在会议上强调,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<sup>[1]</sup>。讲话内容引起了全国各高校教师的热烈讨论,如何将思想政治教育融入各类课程,实现立德树人教育目标,提高人才培养质量,成为高校教学实践的新的重要的课题。2020年5月28日,教育部下发的《高等学校课程思政建设指导纲要》指出:“公共基础课程要重点建设一批提高大学生思想道德修养、人文素质、科学精神、宪法法治意识、国家安全意识和认知能力的课程”<sup>[2]</sup>,这一纲要充分表明公共基础课担负着思政育人的重要任务。

大学物理系列课程是农业院校理、工、农林等本科各专业必修的公共基础课,以培养学生的科学精神、科学方法、探索精神和创新意识等科学素质为目标,具有科学性、知识覆盖面大、受益学生多等特点。学生通过大学物理课程的学习,能够理解并熟悉自然界物质的结构、性质、相互作用及其运动的基本

规律,为后续专业课程的学习奠定必要的物理基础知识及实验能力,是进行“课程思政”的良好载体<sup>[3]</sup>。

## 2 大学物理课程思政教学的现状

当前,全国高校都在轰轰烈烈地搞课程思政,但是课程思政无论内容上还是形式上都很难找到统一的标准,课程思政的建设犹如“摸着石头过河”,一直在探索之中。由于长期形成的教学习惯,教师在大学物理教学中一般只注重知识的讲授,即使想进行思政教育,由于教师受所学专业 and 所授学生专业的制约,也存在心有余而力不足的情况。在传授物理知识时,“在哪里进行思政教育? 什么时候切入思政教育? 如何结合专业开展课程思政教学?”对这些问题,许多任课教师把握不准,这说明教师平时虽然有专业知识的累积,但对于政治、哲学、传统文化、文科知识储备和所授学生专业的学习还远远不够,因此,不能把优质的思政素材精准地运用到教学中。部分任课教师没有认识到课程思政对于培养学生的重要性,在思想上不够重视,缺乏在平常教学中融入思政教育的意识和经验,也没有大胆改革教学方式的动力和勇气,导致在传播知识的同时忽略了对学生进

<sup>\*</sup> 2021年山东省本科教学改革研究项目“‘学科交融创新,思政引领,信息化提升’——新农科背景下农林类高校大学物理课程体系的构建”,项目编号:M2021045;山东农业大学课程思政改革项目“三全育人视角下《大学物理》课程思政教学改革与实践”,项目编号:S2021040;山东农业大学2021年教学改革项目“‘助力新农科建设,促学科交叉融合’——《大学物理》(农林类)课程的教学改革研究实践”,项目编号:XZ202109

作者简介:赵文丽(1978-),女,硕士,讲师,研究方向为大学物理教育。

通讯作者:高峰(1978-),男,博士,讲师,主要从事基础物理教育以及分子反应动力学研究。

行思想政治教育的熏陶,错过了大学生价值观形成的最佳时机,白白丢弃了思想政治教育的重要阵地.

针对上述问题,本文以流体力学为例,通过深入挖掘物理课程思政元素,对大学物理课程进行精心的教学设计,通过将思想政治元素无痕融入大学物理的课堂教学当中,力图做到“教书”和“育人”的统一,在传授知识、培养能力的同时,实现对学生的价值塑造,使学生在“专业成才”的同时,也能够“精神成人”.

### 3 流体力学中的思政教学设计

#### 3.1 通过流体模型的建立过程了解主要矛盾和次要矛盾的辩证关系

在“理想流体的运动”这一节开始,首先讨论流体的主要性质为“流动性”“可压缩性”和“黏滞性”,进而考虑到在某些运动情况下,后两种性质可以忽略,给出了理想流体的定义,接着推导出理想流体的伯努利方程.这个过程中主要抓住了流体的“流动性”这个主要矛盾来研究,使问题得以简化.第二节要考虑有黏滞阻力的流体的运动,黏滞流体要维持流动,必须考虑黏滞阻力引起的能量耗损,流体“黏

滞性”便不能再忽略,从而对理想流体的伯努利方程修正,得到了黏滞流体的伯努利方程<sup>[4]</sup>.引导学生完成了“理想”与“实际”之间的过渡,理想流体与黏滞流体的对比学习体现了物理思维的特征,让学生学到一种基本逻辑方法,体会从“特殊”到“一般”的思维历程,培养学生建立物理模型的能力.然而,上述“黏滞流体”就是实际流体吗?一般的情况下,水流实际运动更为复杂.在水流运动中,应该是确定性和随机性并存,恒定流中存在着局部非恒定流,即具有相对性.由此可见,无论分析什么自然现象,都要有辩证思维,不能绝对化,要能够在变化中看到其普遍的性质,又能够在整体中洞悉其局部变化的规律<sup>[5]</sup>.

#### 3.2 通过伯努利方程明确实践是检验真理的唯一标准

马克思主义强调:“实践是检验真理的唯一标准”,而整个物理体系的构建过程都充分体现了这一观点,流体力学也不例外.伯努利方程是流体力学中最重要公式,它描述的是稳定流动的理想流体在同一流管中不同位置的高度、压强以及流速之间的关系,其本质是能量守恒原理.这一部分授课可以从一个课堂小实验开始,实验流程如表1所示.

表1 流体力学课堂实验——嘴向掌心吹气

序号	阶段	具体行为步骤	时间 /s	手心的感觉
1	实验 1	右手放置于嘴巴之前 10 cm 的位置,嘴巴轻轻向掌心哈气	30	热
2	实验 2	右手放置于嘴巴之前 10 cm 的位置,嘴巴迅速向掌心吹气	30	凉
3	实验 3	右手放置于嘴巴之前 10 cm 的位置,将左手卷成一个不透气的管子连接在嘴巴和右手掌心之间,用嘴巴迅速向掌心吹气	30	热

学生在这个实验中的不同阶段获得不同的感受,实验结束之后,大部分学生自然会提出为什么会有这样的实验结果,带着这样的疑问引入伯努利方程的推导过程,最后学生才发现原来吹出气流流速不同,压强就会不同.如果气流是密封的,则不管流速快慢,吹出的热气流都可以抵达掌心;如果气流不密封,则流速慢的时候,热气也可以抵达掌心;如果流速快,则气流压强小,热气来不及抵达掌心时,周围压强较大的凉空气就会流过掌心.因此,不同的实验条件,感觉会有差异.事实上,人们对客观世界的

认识本身就是一个不断完善和发展的过程,在认识的过程中,我们要注重实践与认识相结合,在实践中不断检验认识、丰富认识和发展认识;同时,要学会把已掌握的知识运用并指导于实践,充分运用马克思主义哲学的科学理论去指导实践.这样的课堂可以让学生们切身体会到“实践是检验真理的唯一标准”的唯物主义认识论<sup>[6]</sup>.

#### 3.3 通过生活实例培养学生的社会责任感

从伯努利方程可以得出一个推论:同一个水平流管中流速小的地方,压强大,流速大的地方则压强

小. 解释这个推论可以引入很多生活实例, 比如狭管效应、火车站台的黄线设置等, 2021年发生的“长赐号”搁浅事故就是一个生动的实例. 2021年3月24日, 日本制造的“长赐号”巨型集装箱船在苏伊士运河搁浅, 超过200艘轮船堵在河道里, 在6天之后才再次通行, 一些分析人士认为, “长赐号”带来的整体损失可达每天100亿美元. 这次事件发生的原因和流体力学伯努利方程有着密切的关系.

在航道宽度受到限制的水域中(类似苏伊士运河), 如果船舶偏至某一侧航行, 则船首排开的水, 分向左右两侧, 近岸一侧舷的水因受到岸壁阻挡扩散不开. 同时一部分需要从船底流过的水也因为水浅而流动不畅. 因此在船首近岸形成高水位, 因而船首近岸一侧的水流速度慢, 压力大, 产生转船力矩推船首向河中心偏转, 即岸推现象. 而在船尾, 由于船体靠近岸壁, 近岸侧截面小, 流速增大, 水压力下降. 加上螺旋桨正转时是吸入水流排向船尾, 面向船首螺旋桨内侧形成低水位, 水流速度大, 压力下降. 由此产生了横向吸引力, 将船尾向岸壁靠拢, 产生岸吸现象, 如图1所示.

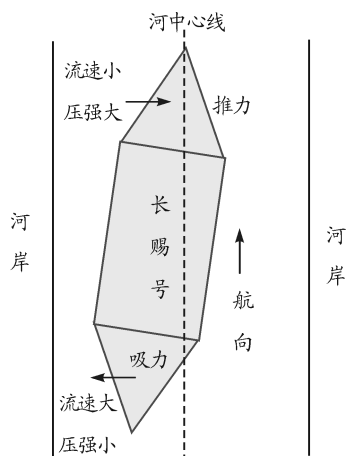


图1 “长赐号”搁浅原理图

考虑到当天运河上的大风, 只要“长赐号”略微偏离河道中线, 舵手就无法纠正“首岸推、尾岸吸”的运动. 显然, 船舶就会在狭窄的运河中偏转, 在螺旋桨推力作用下, 由于船舶前冲的巨大惯性就产生横堵运河的后果了. 事故调查结束后, 苏伊士运河管理局宣布了“长赐号”搁浅事故调查报告, 称事故责任全在“长赐号”船长身上. 在课堂教学中, 通过引入这样一个生动的反面事例强化学生学好专业基础

课的意识, 爱岗敬业.

### 3.4 通过传统文化元素融入提升学生的文化自信

从黏滞流体的伯努利方程可以得出一个推论: 敞口渠道必须有一定的高度差, 才能使水在渠道中做稳定流动, 即俗语讲的“水往低处流”. 讲解这部分的时候可以自然引入《老子》中的“上善若水”篇, 老子讲到水甘心停留在最低洼、最潮湿的地方, 滋润万物而不居功自傲, 清静无为而又无所不为, 文中列举出7个“善”, 都是受到水的启发. 老子认为拥有最高德行的人就像水一样, 具有宽广的胸怀、谦逊的品格、与世无争的情操、宽厚诚实的作风, 这些最接近于“大道”的本质, 是人类最应该效仿的德行. 人如果能够使自己的品格如水一般, 就能与“大道”协调, 就会避免纷争、痛苦和烦恼, 也就能生活得轻松愉悦. 授课过程中可以充分挖掘我国传统文化中的优秀思政元素, 对学生进行润物无声的教育.

## 4 结束语

大学物理中蕴含着丰富而极具哲理的思政元素和思政案例, 物理课是引入思政教育的极佳平台, 只要物理教师勇于探索、善于思考、勤于总结, 就能够凝炼出优秀的思政案例, 让学生在大学物理课堂上获取物理知识的同时, 增长生活智慧, 拓宽个人胸怀, 启迪升华人生.

## 参考文献

- 1 习近平. 把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09(01)
- 2 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. 2020-5-28. [http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content\\_5517606.htm](http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm)
- 3 戴晔, 白丽华, 张萌颖, 等. “课程思政”在大学物理教学中的探索与实践[J]. 大学教育, 2019(8): 84~86.
- 4 曹学成, 高峰, 张红, 等. 大学物理[M]. 北京: 中国农业出版社, 2019. 12, 20~28
- 5 李占松. 水力学“课程思政”本科教学设计初探[J]. 教学研究, 2019(3): 99~101
- 6 张英. “大学物理实验”教学中“课程思政”的探索[J]. 广东化工, 2019, 46(16): 189