

# 慕课背景下大学物理实验教学的 现实反思与改革策略

崔 磊 王 帆

(宿迁学院信息工程学院 江苏 宿迁 223800)

(收稿日期:2017-07-24)

**摘要:**传统的大学物理实验教学存在课时和设备有限、难以满足专业针对性和研究性需求等问题,教学方式亟待改革.慕课成为大学物理教育新的改革方向.但是慕课教学仍不能代替现场教学,通过合理整合慕课资源,通过O2O慕课教学模式,满足学生多元化需求,才能实现教学改革的预期效果.

**关键词:**大学物理实验 慕课 教学改革

大学物理实验是理工科学生学习的第一门实验课程,它作为高等学校基础实践学科,有丰富的实验思想、方法和手段,在培养学生的动手能力、观察能力、思考能力和科学创新能力方面,是其他课程不具备的.但当前高校在物理实验教学中常存在资源配比不足、教学方式陈旧、被动学习等问题,随着新媒体和网络开放式教学的兴起,慕课成为高校教育

改革的新方向.在大学物理实验教学中适当融入慕课,通过开放式的主动学习模式,实现大学物理实验课程资源的优化利用,是物理实验教学改革的方向之一.

## 1 大学物理实验教学的现实反思

### 1.1 课时压缩与实验设备有限

## 参 考 文 献

- 1 Zhang M, Feng S, Wang L, et al. Lotus effect in wetting and self cleaning. *Biotribology*, 2016(5):31 ~ 43
- 2 范细秋,赵晓栋,张鸿海.具有“荷叶效应”的硅基仿生表面的制备及微摩擦性能. *纳米技术与精密工程*, 2010, 8(4):300 ~ 306
- 3 Couder Y, Fort E, Gautier C-H, et al. From bouncing to

- floating; noncoalescence of drops on a fluid bath. *Physical Review Letters*, 2005, 94(17):0031 ~ 9007
- 4 Gilet T, Bush J W M. The fluid trampoline: droplets bouncing on a soap film. *Journal of Fluid Mechanics*, 2009, 625:167 ~ 203
- 5 周惟公,等. *大学物理实验(第二版)*. 北京:高等教育出版社, 2014

# Study on Characteristics of the Super Hydrophobicity of Soapy Water

Feng Jianrui Zhan Ziqin Wu Xiuwen Dong Aiguo Hai Huiying

(School of Sciences, China University of Geosciences, Beijing 100083)

**Abstract:** The superhydrophobicity of the soap water under vibration condition was studied. The influences of the vibrating frequency and the soap water concentration to the soap water superhydrophobicity was considered. The results showed that the soap water has the superhydrophobicity under vibration. The lowest frequencies to form a stable water drop are 30.7 ~ 31.6Hz when the soap water concentrations are in the area of 0.025 ~ 0.25mol/L. The time of the water drop on the soap water surface was 84s when the vibration frequency was 85Hz. The experimental study on a soap water superhydrophobicity was less reported worldwide.

**Key words:** superhydrophobicity; vibration; soap water

大学物理教学中几乎不可逆转的趋势是物理实验课时被不断压缩. 在有限的课时内不论是按学生兴趣选做实验, 还是按实验条件开设实验, 课程的知识体系都无法完整建构. 同时, 在每次有限的实验时间内, 学生因学习能力等原因导致部分人不能完成实验的整个过程, 最终借用同组数据提交, 让学生失去独立思考的机会, 影响后续专业课程的学习. 如此, 也就很难实现在基础实验课程培养学生动手和科学思维能力的目的.

在实验设备上, 由于各高校均存在不同程度的资金限制, 尤其地方性高校实验设备套数有限. 无法实现每个学生能独立使用设备仪器等操作完成实验. 因而一部分学生浑水摸鱼, 出现实验过程和实验报告千篇一律. 单纯看实验成绩, 并不能完全反映学生的认知程度.

### 1.2 学生对传统学习的兴趣不高

传统的教学模式是教师“主讲”, 学生被动学习. 但是大学物理实验的一些理论晦涩难懂, 在主体个性被压制的情况下, 学生学习的主动性和积极性大大降低, 学习的兴趣也越来越低. 与此同时, 媒介技术的发展尤其是移动互联网逐渐改变了人们的生活. 大学生通过互联网了解各类信息, 开阔了自己的视野. 身为网络原住民的大学生已经对传统的教学模式不再认为是唯一. 他们渴望更加多样化、便捷的学习方式, 来满足自己对知识多元化的需求.

### 1.3 具备专业特点的物理实验难以实现

市场对应用型人才的需求越来越大, 高校在专业设置上也跟随市场不断调整. 作为基础的大学物理实验, 现有的实验内容和手段较为传统, 验证性实验模式较多, 缺少和现代科技应用相联系的内容. 因而大学物理实验急需在实验内容和教学方式上更新, 结合各个理工科的专业制定出有针对性的实验, 跟上与之相关的学科发展的步伐. 然而, 要把前沿科技应用内容引进到物理实验中, 购买新实验器材的资金是最大的问题; 面向不同专业学生开设跟专业相关的大学物理实验需要大量的师资力量以及教学时间. 因而, 具备专业特点的大学物理实验愿望美好, 但实施困难.

### 1.4 基于学生研究性学习的实验难以满足

大学物理实验在培养学生创造精神, 用锲而不舍的精神探索未知世界有引领作用. 物理实验涉及

的不少知识很难在短时间内完全理解, 而如果通过让学生动手操作实验, 可使学生从实验中感知物理现象, 再升为理性认识深刻理解物理. 鼓励学生创造性学习, 让他们对世界充满好奇、不断探索, 是大学物理实验的积极作用. 但是对于有实验研究兴趣的学生, 现有的实验设备很难满足他们自主自由操作实验设备的要求. 他们渴望在传统课堂教学之外寻求能满足他们学习需要的方法.

## 2 大学物理实验慕课的现状与价值

### 2.1 大学物理慕课的研究与开设现状

国内关于慕课的研究, 大约起始于2012年. 从中国知网学术趋势的学术关注度检索关键词“MOOC”和“慕课”发现: 2012年的文章收录量为3篇, 2013年121篇, 2014年1313篇, 2015年3100篇, 2016年4182篇. 2014~2016年对慕课教育模式的研究成倍增长, 一定程度上反映出慕课教学的发展. 从慕课对教学的研究看, 热点研究主要集中在:

(1) 慕课与高等教育改革的影响, 较多研究者认为慕课给高等教育带来机遇和挑战;

(2) 慕课与在线教育教学, 慕课以学习者为中心, 变被动为主动, 关注学习者个性化的“学习”.

(3) 慕课与“微课”、翻转课堂的教学模式, 研究者根据教学实践设计混合学习模式.

大学物理和大学物理实验慕课的开设方面, 目前较有影响力的慕课平台有网易公开课、慕课学院、中国大学慕课、MOOC中国、学堂在线等, 设置物理相关的课程和视频的数量也较多, 截止目前网易公开课有392门、慕课学院有485门、中国大学慕课246门、MOOC中国109门、学堂在线168门. 在大学物理实验课程方面较有影响力的有上海交通大学叶庆好的《大学物理实验 I 和 II》、国防科学技术大学何焰兰、彭刚等的《大学物理实验》. 东北大学王旗、程显中等的《大学物理实验》、南京信息工程大学陈玉林的《大学物理实验》.

### 2.2 慕课为大学物理实验教学改革提供新契机

2013年被视为中国的慕课元年. 到2016年, 几乎所有的知名高校都参与慕课建设, 慕课成为社会各界广泛关注的教学改革方式. 传统的大学物理实验改革方案较为多见的有: 一是通过引入综合设计

实验进行实验内容的改革;二是通过实验教学环节的设计,通过多媒体、仪器设备更新来改善教学效果.但都在教师主动、学生被动的模式下进行.慕课的出现,对改变大学物理实验教学面临的困境提供了契机.第一,慕课丰富的内容解决了课时少的难题.慕课通过让学生课前和课后自学和讨论的方式,可以减少单个实验的授课学时,因而可以增设更多的实验项目.慕课的实验内容项目丰富,如南京信息工程大学陈玉林开设的慕课包括30个实验项目,这在高校是无法实现的.丰富的实验内容使得结合各个不同专业制定出有针对性的实验成为可能;第二,慕课课程内容新颖.由于各种原因,很多高校大学物理实验的设备种类少且落后,而慕课的教学资源丰富,实验仪器设备齐全,通过慕课可以了解在学校无法见到的实验仪器和高科技的知识,激发学生的学习兴趣;第三,“慕课”的学习是自我选择学习的模式,这与传统的被动听的教学模式相比更能激发学生的学习兴趣,因学生的听课地点和时间都不受限制.学习的进程由自己控制.在自学的过程中发现的问题还可以与教师讨论,更有利于培养学生的研究素养.

### 3 慕课背景下大学物理实验教学改革策略

#### 3.1 大学物理实验课程的O2O慕课教学

大学物理实验课程具有动手观察、实践性强等特点,要求学生具有相应的物理理论知识,还要有较强的动手操作能力,需要学生和教师面对面的沟通与启发,才能够实现较好的教学效果.因而,即使慕课资源丰富,但完全依赖慕课来进行教学也是不现实的.对慕课的利用可以尝试线上和线下互动的O2O慕课教学,实现取长补短的效果.

O2O(Online To Offline),原本是互联网的一种营销方式,强调将线下的营销机会与线上结合.O2O慕课教学可以借鉴其核心观点,将原本在现场(即线下)的课堂教学中涉及的理论性强的基础性知识点,通过慕课的方式(即线上)让学生在课后自行学习,学习的过程中将自己对知识的见解分享在慕课平台供教师参考,这要求教师能真正成为学生学习上的朋友和引导者.而需要动手操作的部分放在实验室中教学(即线下),集中进行实验操作,这也

一定程度上解决了课时少的问题.

#### 3.2 整合慕课实验项目设计专业特色物理实验

在大学物理实验教学中,实验项目是分层次递进:基础—综合—设计性实验.在资源有限的情况下,物理实验开设多为基础性实验,而综合设计性实验较少.在慕课背景下,教师可以整合利用慕课资源,让学生在理解基础实验的基础上,为学生设计出与专业知识相结合的综合性或设计性实验.学生也能根据自己的理解设计兴趣型的小实验,激发他们的学习热情.同时,为了借助大学物理实验更好掌握本专业领域的知识,还可以利用慕课资源将实验项目细分成多个带有本校典型专业针对性的大学物理实验项目供学生选择,并适时对实验内容进行调整,进一步让学生知道怎样利用物理知识来解决专业问题,提升学生综合素质.

#### 3.3 大学物理实验慕课为研究性学习搭建平台

大学物理实验的教学目的之一是培养学生的科学和创新能力,但传统的教学模式不能胜任.在教学实践中我们也发现,有些学生在学习专业课程中涉及物理方面问题时,希望通过实验来验证;有些学生对物理方面的知识特别感兴趣,希望自己能进行趣味性实验设计,这些都是学生对研究性学习的需求.慕课的出现为这类现实中无法满足的需求搭建了一个平台:慕课丰富的资源,有国内外优秀专家教授设计出来的各类虚拟仿真实验,还有很多一般院校无法见到的高科技大型仪器设备.学生通过在慕课上的学习,更注重能否利用已学的物理知识对实验进行分析的体验性过程.同时,高校教师还可以考虑将自己的科研项目融入到大学物理实验教学中,利用慕课开设第二课堂,推进大学物理实验教学与科研的结合,学校还可设立校级基金,鼓励学生进行课题研究.

#### 参考文献

- 1 张鸢远.“慕课”(MOOCs)发展对我国高等教育的影响及其对策.河北师范大学学报,2014,16(2):116~121
- 2 倪燕茹.地方本科院校大学物理实验课程融合“慕课”教学模式必要性的思考.大学物理实验,2014,6(27)
- 3 王庭槐.MOOC:席卷全球教育的大规模开放在线课程.北京:人民卫生出版社,2014
- 4 赵婷婷.大学物理实验教学与创新.大学物理实验,2014,27(5):110