

中国科技核心期刊

ISSN 1009-7104

CN 11-4483/O3



QK1846429

# 物理与工程

PHYSICS AND ENGINEERING

<http://gkwl.cbpt.cnki.net>

王祖源, 张睿, 顾牡等: 基于SPOC的大学物理课程混合式教学设计与实践

王青: 小班教学与翻转课堂: 《费曼物理学II》的10年教学实践——纪念费曼先生百年诞辰

陈奎孚, 姚海蓉, 张云文: 主动力信息足以确定静摩擦力的指向吗?

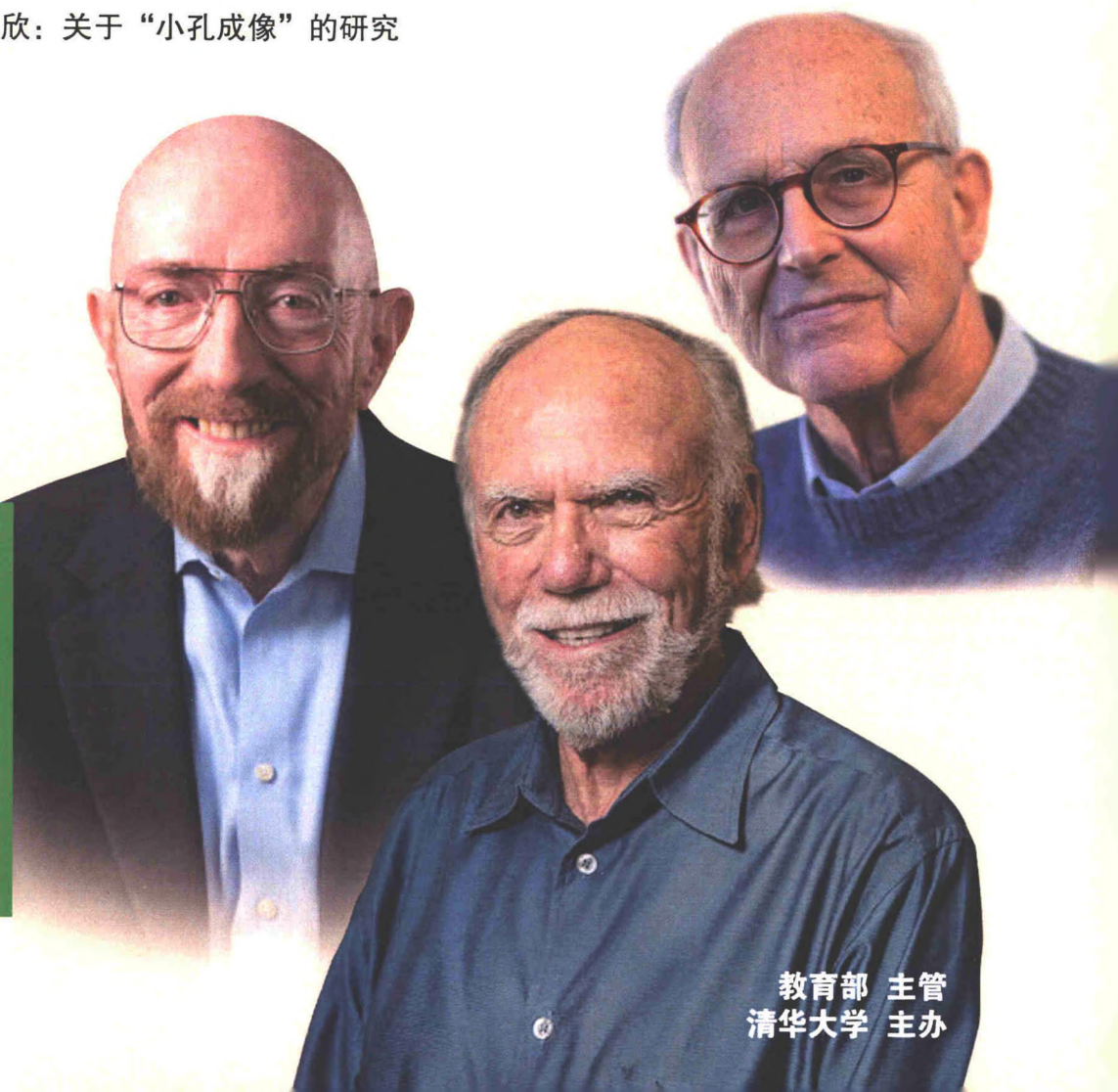
赵馨蕊, 周雨青, 瞿林云等: 基于层次分析法的大学物理MOOC教学质量评价指标体系的建构

李成丰, 黄致新, 赵晓鱼等: 基于Clicker大学物理研讨课的师生教学行为研究

曹剑锋, 张龙飞, 靳天玉等: 三维直流场“虫洞”

宝日玛, 苗昕扬, 陈星洁等: 油气太赫兹光谱仪时域谱的误差分析与标定

潘志民, 金凯文, 潘开欣: 关于“小孔成像”的研究



双月刊

2018  
第4期

Vol. 28 / No. 4

ISSN 1009-7104



08

9 771009 710184

教育部 主管  
清华大学 主办

第28卷 第4期  
2018年8月(总第186期)  
(双月刊, 1981年创刊)

# 物理与工程

WULI YU GONGCHENG

主管 教育部  
主办 清华大学

主编  
顾 牡(同济大学) 王 青(清华大学)

副主编  
王小力(西安交通大学) 陈 强(北京航空航天大学)  
贾 瑜(郑州大学)

顾问  
李师群(清华大学) 霍剑青(中国科技大学)  
王玉凤(北京交通大学) 康 颖(海军工程大学)  
邓新元(清华大学)

编委(按汉语拼音排序)  
安 宇(清华大学) 包 雷(俄亥俄州立大学)  
蔡任湘(湖南师大附中) 陈晓林(北京大学)  
邓文基(华南理工大学) 耿 平(东北大学)  
宫爱玲(昆明理工大学) 胡继超(中国人民大学附属中学)  
胡其图(上海交通大学) 霍 雷(哈尔滨工业大学)  
喀蔚波(北京大学) 李恩普(西北工业大学)  
陆培民(福州大学) 曲亮生(海军航空工程学院)  
施建青(浙江工业大学) 宋 峰(南开大学)  
王 丽(北京工业大学) 王 炜(南京大学)  
王保林(盐城工学院) 王明吉(东北石油大学)  
王祖源(同济大学) 吴 柳(北京交通大学)  
吴 平(北京科技大学) 肖 奕(华中科技大学)  
颜晓红(南京邮电大学) 杨兵初(中南大学)  
杨俊才(国防科技大学) 周雨青(东南大学)  
朱建华(四川大学) 钟小平(杭州第二中学)  
宗俊峰(清华大学出版社)

编辑部主任 钱飒飒  
学术编审 李列明 臧庚媛  
英文审稿 王伊戈  
出版编辑 刘 洋  
数字编辑 赵 廓 史志伟  
编 务 陈 昕  
封面设计 傅瑞学

万方数据

## 目 次

### ■特约稿件

- 基于 SPOC 的 大学物理课程混合式教学设计与实践  
..... 王祖源 张 睿 顾 牡 张志华(3)  
小班教学与翻转课堂:《费曼物理学 II》的 10 年教学实践  
——纪念费曼先生百年诞辰 ..... 王 青(20)

### ■教学研究

- 主动力信息足以确定静摩擦力的指向吗?  
..... 陈奎孚 姚海蓉 张云文(39)  
基于层次分析法的大学物理 MOOC 教学质量评价指标体系的  
建构 ..... 赵馨蕊 周雨青 瞿林云 张志红(45)  
基于 Clicker 大学物理研讨课的师生教学行为研究  
..... 李成丰 黄致新 赵晓鱼 何苗蔓(57)  
三维直流场“虫洞” ..... 曹剑锋 张龙飞 靳天玉 梅中磊(65)  
相对性原理与时空线性变换 ..... 戴又善(70)  
大学物理课程中“波函数 薛定谔方程”的教学探讨  
..... 李爱君 周战荣 朱海飞(78)

### 刚体转动惯量综合演示仪在教学上的应用

- ..... 杨振清 宋 顶 林春丹 周广刚 张万松(83)  
基于直线加权平均的平均值法、逐差法和最小二乘法的等效  
假设研究 ..... 魏同利 郝惠娟 马天鹏(88)  
关于电压、电势和电势差概念的理解  
..... 张玉红 柳 辉 张素花 袁常青(93)

### ■物理实验

- 油气太赫兹光谱仪时域谱的误差分析与标定 ..... 宝日玛  
苗昕扬 陈星洁 王丹丹 詹洪磊 邢 颖(96)  
关于“小孔成像”的研究 ..... 潘志民 金凯文 潘开欣(102)  
基于光学干涉仪的精密测量技术 ..... 马超群 陈国庆(109)  
从光栅衍射到现代纳米晶体观测技术  
..... 胡 泊 孙祖尧 崔凤全(113)  
基于图像处理的光弹应力测量实验  
..... 侯军渝 方子林 唐 芳(119)  
全自动声速测量及实验数据处理研究  
..... 石明吉 罗鹏晖 陈兰莉 宋金璠 刘 斌(125)

### ■简讯

- “拓扑绝缘体与量子反常霍尔效应的实验研究”荣获 2017 年度  
高等学校科学研究优秀成果特等奖 ..... (77)  
教育部高等学校大学物理教学指导委员会华北地区工作委员会  
华北地区 2018 年教学研讨会暨青年教师讲课比赛华北  
地区复赛纪要 ..... (130)  
2018 年高等学校物理基础课程青年教师讲课比赛六大赛区  
获奖名单 ..... (封 2)

### ■风采实录

- 包景东教授和他的《物含妙理》之教学篇 ..... (封 3)



# CONTENTS


- Mixed teaching design and practice of college physics course based on SPOC  
..... WANG Zuyuan ZHANG Rui GU Mu ZHANG Zhihua(3)
- Small group teaching and flipped classroom: 《Feynman Physics II》ten year's teaching experiment—to commemorate the centenary of the birth of Richard Phillips Feynman ..... WANG Qing(20)
- Can the pointing direction of static friction be uniquely determined by the information of active forces?  
..... CHEN Kuifu YAO Hairong ZHANG Yunwen(39)
- The construction of MOOC teaching quality evaluation index system in college physics based on analytic hierarchy process  
..... ZHAO Xinrui ZHOU Yuqing QU Linyun ZHANG Zhihong(45)
- A study on teachers and students' behavior in introductory physics deliberative teaching based on Clicker ..... LI Chengfeng HUANG Zhixin ZHAO Xiaoyu HE Miaoman(57)
- The 'wormhole' of three dimensional direct current field  
..... CAO Jianfeng ZHANG Longfei JIN Tianyu MEI Zhonglei(65)
- The principle of relativity and the space-time linear transformation  
..... DAI Youshan(70)
- Discussions on the teaching of "wave function and Schrodinger equation" in college physics  
..... LI Aijun ZHOU Zhanrong ZHU Haifei(78)
- Application of rigid body rotating inertia comprehensive demonstrator in teaching ..... YANG Zhenqing SONG Ding LIN Chundan ZHOU Guanggang ZHANG Wansong(83)
- Study of equivalent hypothesis based on the weighted lines among the arithmetic mean method, the successive difference method and the least square method  
..... WEI Tongli HAO Huijuan MA Tianpeng(88)
- Understanding of the concepts of voltage, electric potential and electric potential difference ..... ZHANG Yuhong LIU Hui ZHANG Suhua YUAN Changqing(93)
- Study on error analysis and calibration of time domain spectrum of oil gas terahertz spectroscopy  
..... BAO Rima MIAO Xinyang CHEN Xingjie WANG Dandan ZHAN Honglei XING Ying(96)
- Studies of "pinhole imaging"  
..... PAN Zhimin JIN Kaiwen PAN Kaixin(102)
- Precision measurement technology based on optical interferometers  
..... MA Chaoqun CHEN Guoqing(109)
- Understand the nanometer observation technology by basic optical knowledge of grating diffraction ..... HU Bo SUN Zuyao CUI Fengquan(113)
- Photo-elastic stress distribution measurement experiment based on image processing  
..... HOU Junyu FANG Zilin TANG Fang(119)
- Automatic measurement of sound velocity and data processing  
..... SHI Mingji LUO Penghui CHEN Lanli SONG Jinfan LIU Bin(125)

● ● ● ● ● ● ● ●  
Volume 28-Number 4-August 2018  
(Bimonthly, started in 1981)

## 物理与工程 PHYSICS AND ENGINEERING

国内统一刊号 CN 11-4483/O3  
国际标准刊号 ISSN 1009-7104

出版 清华大学出版社有限公司  
编辑 物理与工程编辑部  
电话 (010)62788108-812  
地址 (100084) 清华大学学研大厦 B 座 6 层  
电子信箱 physaeng@tup.tsinghua.edu.cn  
投稿网址 <http://gkwl.cbpt.cnki.net>  
印刷 北京中献拓方科技发展有限公司  
国内发行 北京报刊发行局  
订购地址 全国各地邮局  
邮发代号 82-250  
定价 30.00 元/期  
广告许可证号 京海工商广字第 0081 号

微信公众号: physaeng 

中国科技核心期刊  
中国科技期刊引证报告(核心版 CJCR)源期刊  
《中国核心期刊(遴选)数据库》全文收录

### 版权声明

凡向本刊投稿者,如无特殊声明,稿件一经采用,一律视为本刊拥有该稿件的印刷版、电子版和网络版的使用权。本刊已许可中国知网、万方数据等在其相关系列数据库产品中,以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。

作者保证论文不泄漏国家秘密。若发生泄密问题,一切责任由作者承担。论文如果为涉密科研项目资助产出论文,作者须提交所在单位的保密审批意见。

### 封面说明

封面为 2017 年诺贝尔物理学奖得主照片,左为基普·索恩(Kip Thorne),中为巴里·巴里什(Barry Barish),右为雷纳·韦斯(Rainer Weiss)。





# 中国科技核心期刊

(中国科技论文统计源期刊)

## 收录证书

CERTIFICATE OF SOURCE JOURNAL  
FOR CHINESE SCIENTIFIC AND TECHNICAL PAPERS AND CITATIONS

物理与工程

经过多项学术指标综合评定及同行专家  
评议推荐，贵刊被收录为“中国科技核心期  
刊”（中国科技论文统计源期刊）。

特颁发此证书。

中国科学技术信息研究所

Institute of Scientific and Technical Information of China

北京复兴路 15 号 100038

www.istic.ac.cn

2017 年 10 月

证书编号: C509-2017-1572

有效期至: 2018 年 12 月