



西南交通大学  
Southwest Jiaotong University

# 基于创新型本科人才培养的 大学物理实验 课程建设

樊代和

[dhfan@swjtu.edu.cn](mailto:dhfan@swjtu.edu.cn)

物理国家级实验教学示范中心

西南交通大学物理科学与技术学院

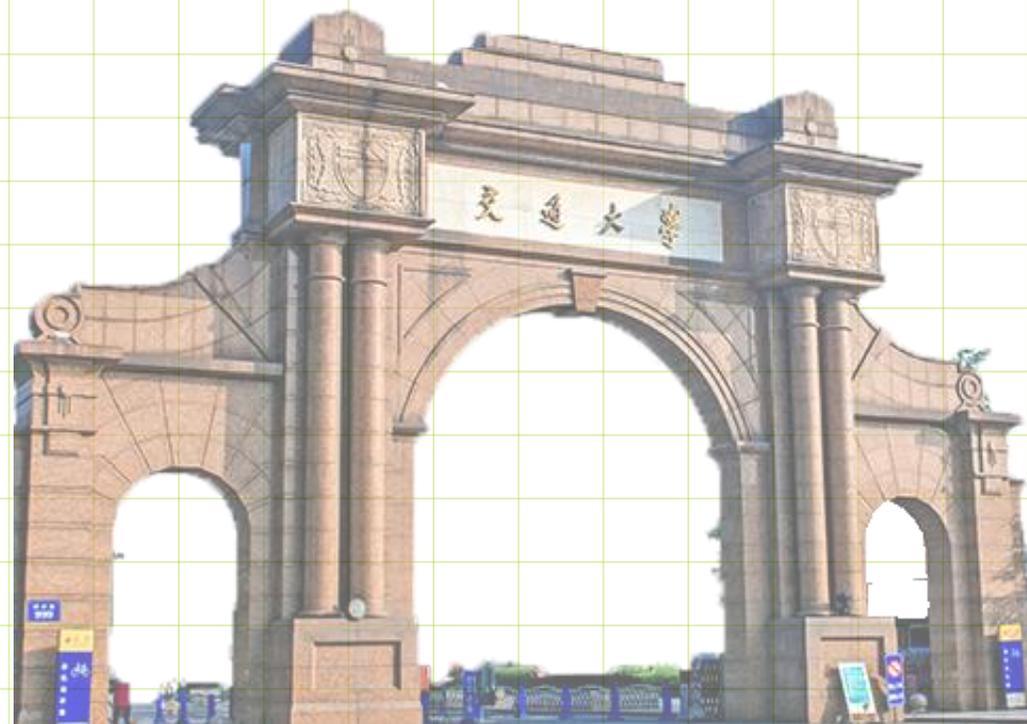


# 主要内容



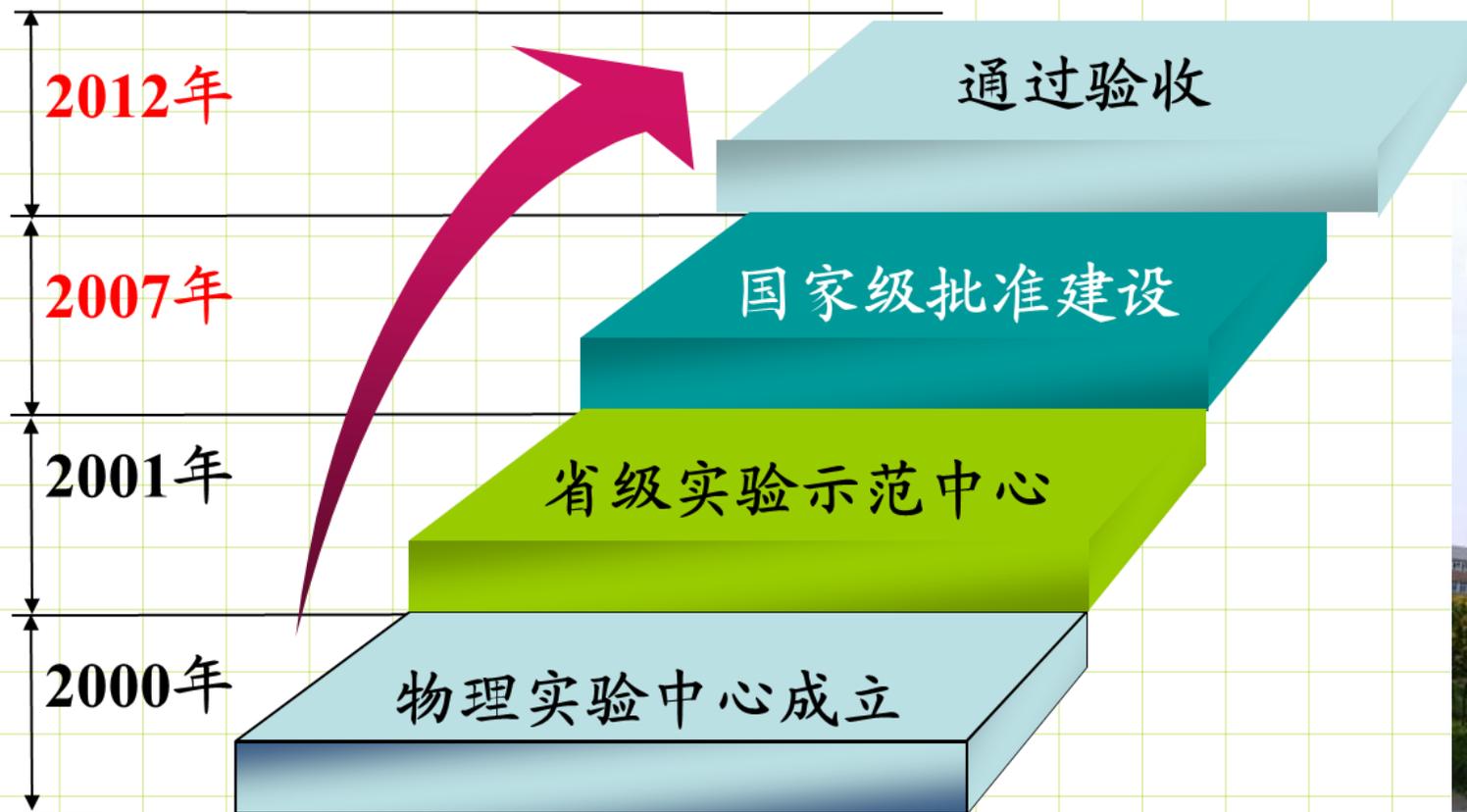
西南交通大学  
Southwest Jiaotong University

- 1、实验中心及课程概况
- 2、课程教学改革
- 3、建设成效
- 4、总结





# 一：实验中心及课程概况



成都犀浦校区

一校两地三校区



# 一：实验中心及课程概况

大学物理实验课程是我校**14**个学院**45**个专业，每学期超过**5000**名本科生的公共基础必修课程。

序号	本科专业名称	人数	序号	本科专业名称	人数
1	土木工程	622	24	信息安全	59
2	测绘工程	59	25	网络工程	52
3	地理信息系统	29	26	微电子技术	65
4	地质工程	91	27	计算机茅以升班	30
5	遥感科学与技术	28	28	交通运输类	229
6	土木茅以升班	30	29	物流工程	55
7	机械设计制造	327	30	工程结构分析	60
8	测控技术与仪器	56	31	运输茅以升班	31
9	建筑环境	58	32	信息管理与信息系统	35
10	热能与动力工程	60	33	电子科学与技术	93
11	车辆工程	206	34	电子信息科学与技术	102
12	工业工程	58	35	材料科学与工程	178

13	机械茅以升班	32	36	材料成型及控制工程	85
14	电气工程	224	37	生物医学工程	32
15	电子信息工程	112	38	工程力学	65
16	生物信息学	52	39	环境工程	62
17	电气茅以升班	31	40	消防工程	67
18	计算机科学与技术	47	41	交通设备工程	32
19	通信工程	136	42	制造工程	85
20	自动化	53	43	生物工程	55
21	软件工程	85	44	材料成型及控制工程	40
22	交通信息工程	83	45	交通运输安全	39
23	城市轨道交通	34	合计		4066

**显著特点：**

**接触时间早**

**学生数量规模大**

**专业背景广**

《大学物理实验I、II》

《大学物理实验MI、MII》

# 一：实验中心及课程概况



## 课程教学目标

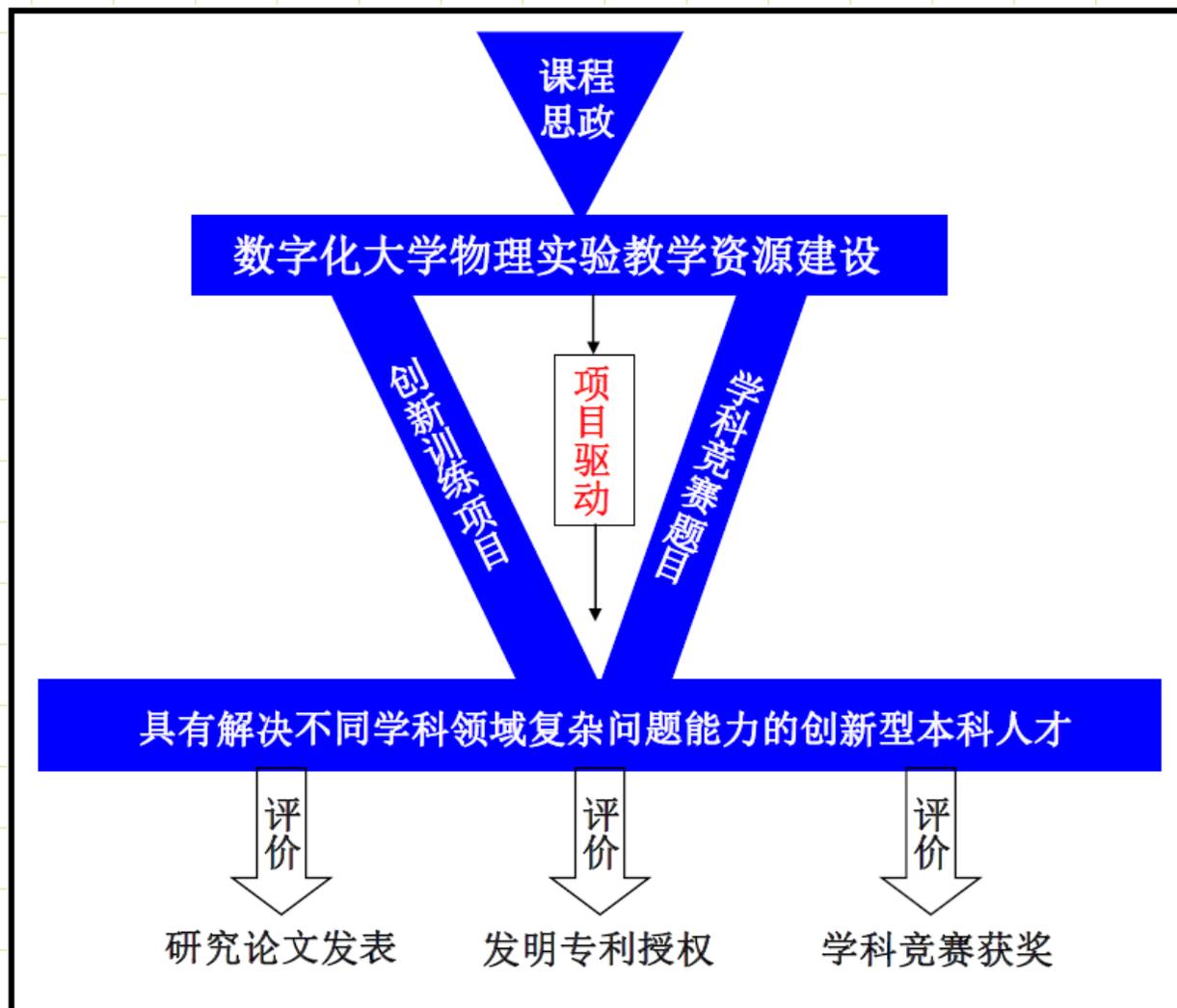
1、了解物理实验基本思想、掌握基本的实验测量技术。

2、具备分析与研究问题、独立开展实验的技能。

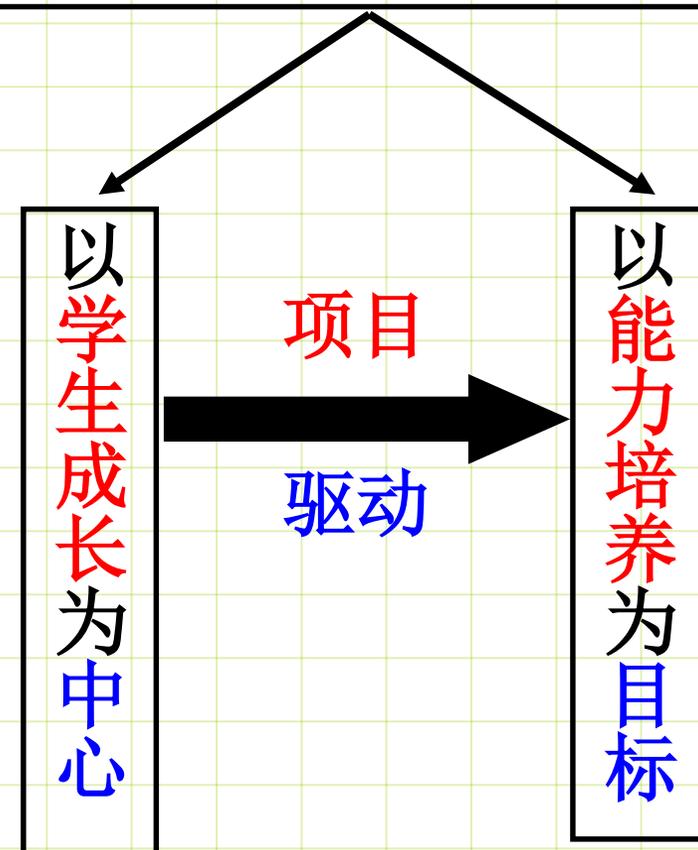


培养具备解决学科领域实际问题能力的创新型本科人才

## 二：教学模式构建

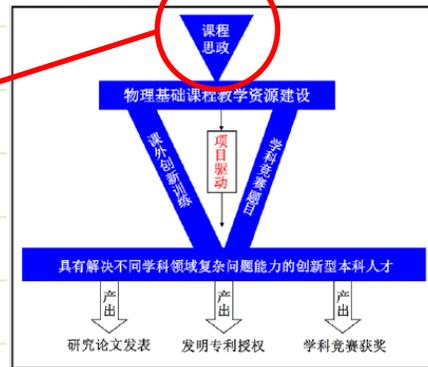


### “立”型 大学物理实验课程教学新模式



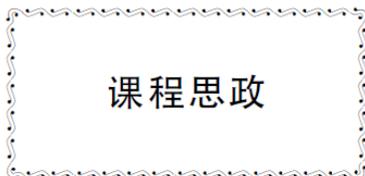
# 二：教学模式改革

## 1、课程思政建设



### 实验背景

1. 1814年,夫在研究太阳器,设计了组成的分光
2. 是一种用最小测量分



### 实验背景

物理与工程 Vol.32 No.1 2022

### 基于“课程思政”的大学物理实验课程 教学案例探讨 ——以迈克耳孙干涉实验为例

樊代和<sup>1,2</sup> 魏云<sup>1,2</sup> 刘其军<sup>1,2</sup> 贾欣燕<sup>1,2</sup> 高红梅<sup>3</sup>

<sup>(1)</sup> 物理国家级实验教学示范中心(西南交通大学),四川 成都 611756;

<sup>(2)</sup> 西南交通大学物理科学与技术学院,四川 成都 610031;

<sup>(3)</sup> 西南交通大学资产与实验室管理处,四川 成都 611756)

**摘要** 在“各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应”的总体指导原则下,本文以“迈克耳孙干涉仪”这一国内大多数高校均开设的实验项目为例,探讨了课程思政建设在大学物理实验课程中的内涵,即主要应从“教书”和“育人”两方面将课程思政内容融合到日常的大学物理实验课程教学中。高校大学物理实验教师只有用好课程思政建设在大学物理实验课程教学中发挥的作用,才能有效培养学生发现问题、解决问题的能力,同时培养学生具有实事求是、严谨求实的科学精神和具有质疑批判的态度,最终实现为国家培养创新型本科生人才的目标。

**关键词** 课程思政;大学物理实验;教学案例

### 实验背景

1. 霍尔效应时电子尚未
  2. 相关霍尔
- (1) 德国物理究极低温度应,获得了1
- (2) 美籍华裔磁场下研究应,获得了1998年的诺贝尔物理学奖。

### 物理实验中心 Physics Experiment Center

霍尔效应,被

的团队首次从

高斯计、汽车速度/里程传感器.....

品味科学家的故事



感悟科学家的精神

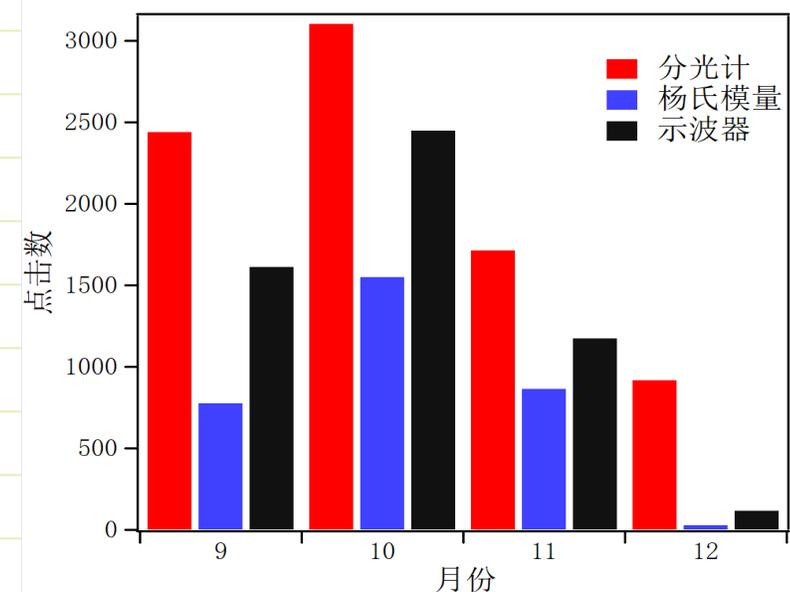
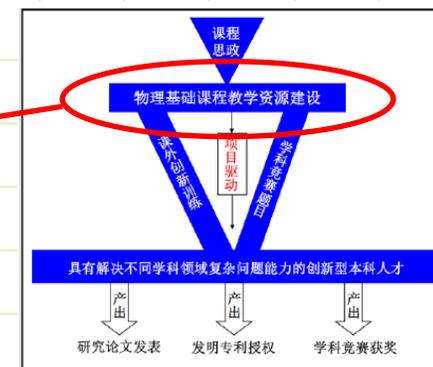
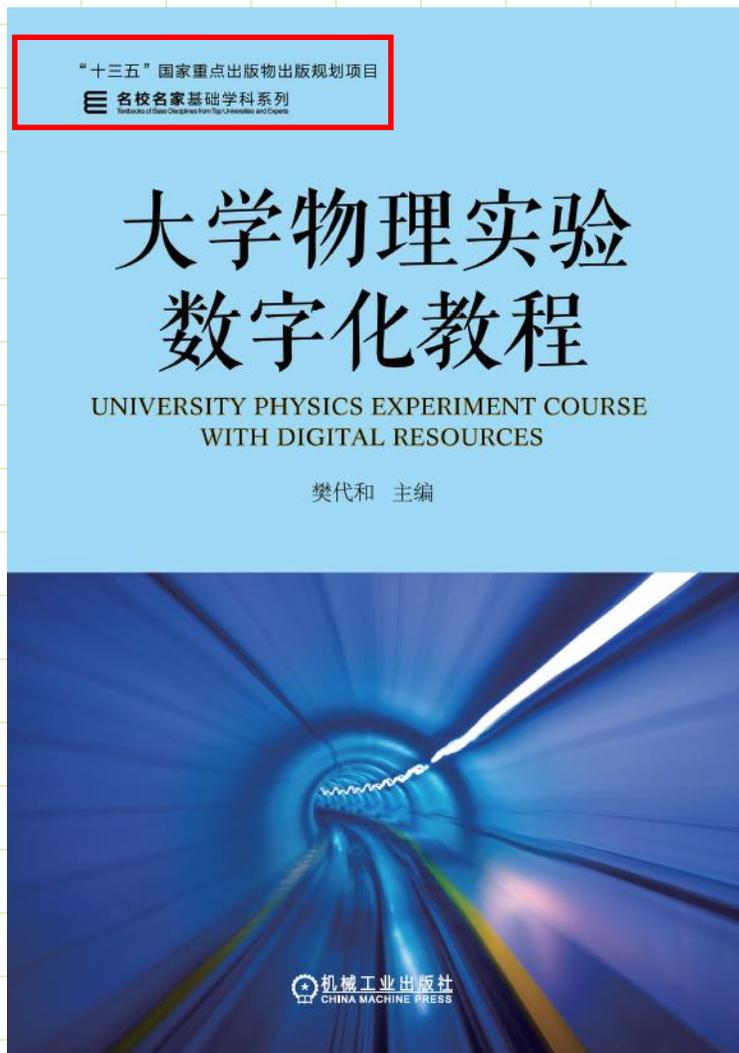


淬炼自强不息、  
锐意进取的精神



# 二：教学模式改革

## 2、课程资源建设（数字化学习资源）



总点击量：>8.5万次/学期



## 二：教学模式改革

### 2、课程资源建设（数字化学习资源）

实验参考资料



[1] [2] [3] [4] [5]



[6] [7] [8] [9] [10]

[1] 刘小利, 袁小燕, 牛晓东. 拉伸法测 Vicryl 缝合线的力学性能 [J]. 大学物理, 2019 (01): 39-42.

[2] 刘志亮. 用双臂电桥测金属丝杨氏模量的优化实验 [J]. 物理通报, 2018 (07): 83-85.

[3] 王建伟, 易俊全, 罗浩, 等. 基于杨氏模量仪的微小伸长量测量方法改进与实践 [J]. 大学物理实验, 2018, 31 (03): 55-58.

[4] 吴小娟. 最小二乘法在杨氏模量实验中的应用 [J]. 大学物理实验, 2017, 30 (06): 119-121.

2019111478( )

本书的实验部分非常详细，与其他大部分实验教材相比多出了实验背景、思考题以及实验参考资料等部分，方便同学们更好的了解实验的背景、意义并列能够引导同学思考实验中的相关问题，加深对实验的理解，此外，每个实验的最后都给了相关的参考资料方便查阅。不像某些实验书对教材的依托性非常强，这本书中对于实验的原理介绍非常详细，完全可以仅凭这一本书顺利完成实验并且学习到相关知识。每次实验附带的扫码视频也是这本教材的一大特色。

2019114150( )

刚开始在我听说自己要上大学物理实验的时候，我感到十分不知所措，因为我个人动手能力向来不好，甚至我一度对这门课产生了抵触情绪。但是当我结合课本完成第一份实验报告的时候，完全颠覆了我对大学物理实验的认知。课本每一节课上面都有详实的实验原理等基础知识，图文结合，用通俗易懂的语言把复杂的逻辑阐述得特别清晰，而又不失科学的严谨性。每次做实验在预习与课本配套的视频之后，都可以很快地掌握实验的每一个步骤，让我越来越喜欢上了动手做实验。比起其他各种版本的教材，我觉得这本书的优点鲜明，着实是一本好教材！

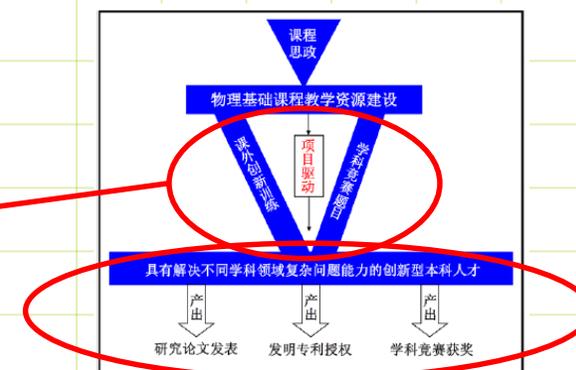
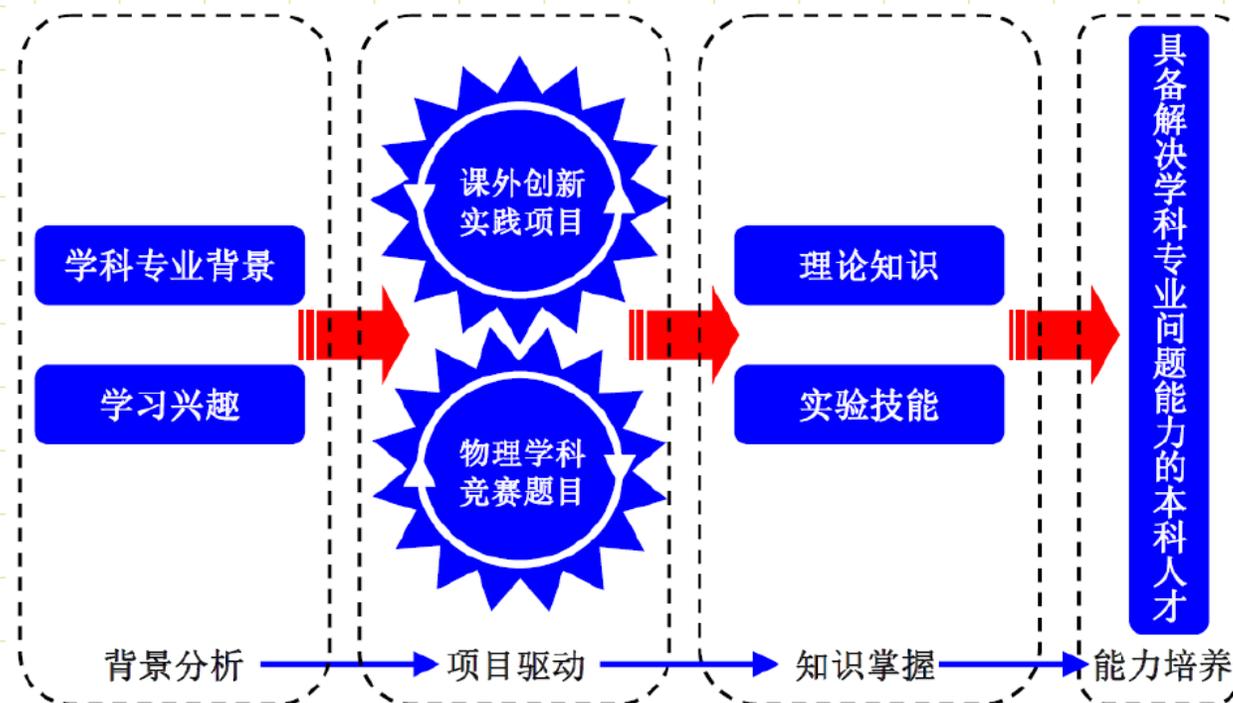
- (1) 实验装置的改进。
- (2) 实验技术在其他学科领域中的应用等。

我校学生使用评价



## 二：教学模式改革

### 3、项目驱动的课程教学过程（与学科专业相结合）



创新能力培养

- 项目来源：
- 1、大学生科研训练计划(SRTP)
  - 2、西南交通大学个性化实验项目(教学中发现的问题)
  - 3、竞赛题目(IYPT、CUPEC)

## 二：教学模式改革



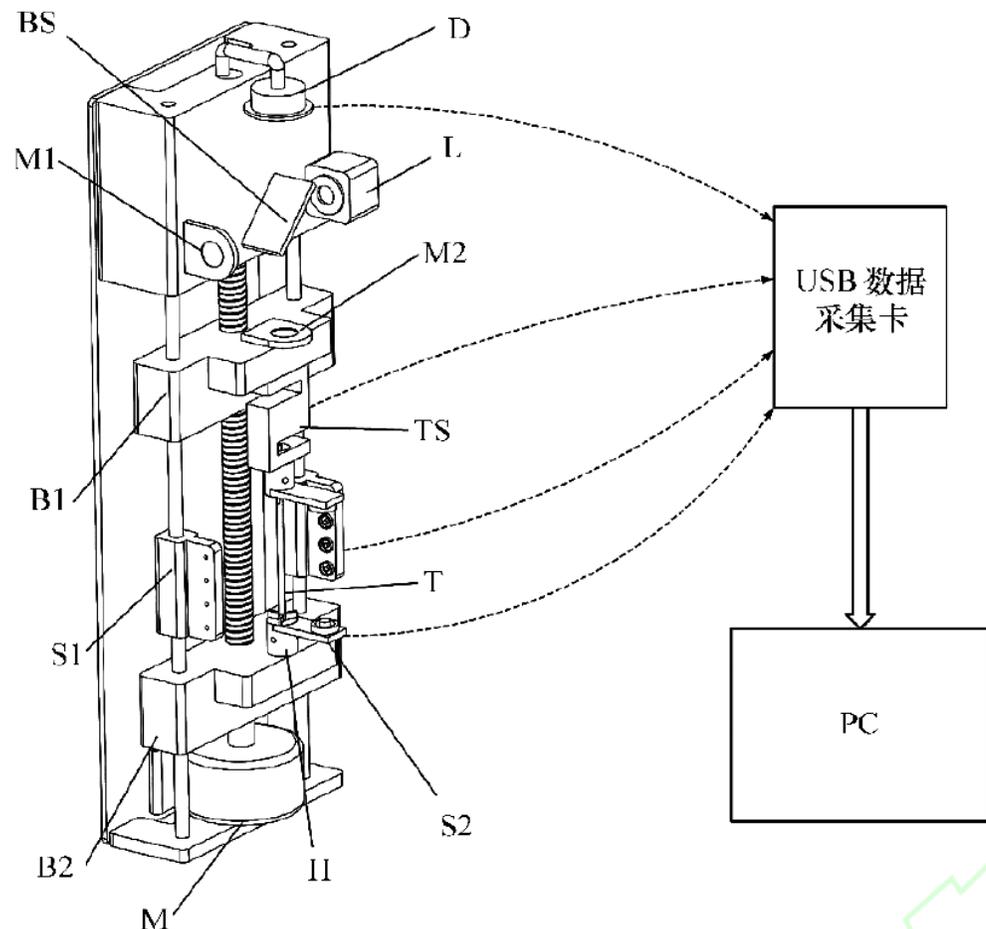
### 3-1：全自动高精度杨氏模量测量仪设计(SRTP)

ISSN 1002-4956  
CN11-2034/T

实验技术与管理  
Experimental Technology and Management

第33卷 第12期 2016年12月  
Vol. 33 No. 12 Dec. 2016

DOI:10.16791/j.cnki.sjg.2016.12.027



#### 高精度全自动杨氏模量测量仪设计

张祖豪, 徐勋义, 刘子健, 常相辉, 樊代和

(西南交通大学 物理科学与技术学院 物理实验中心, 四川 成都 611756)

**摘要:** 基于现有的测量杨氏模量的几种方法各自都存在着一些缺点,例如精度不高、实际操作较复杂、仪器体积庞大不便于携带等,不利于工程领域的实际应用,设计了基于迈克耳孙干涉原理的全自动杨氏模量测量仪,可解决现有测量方法所存在的缺点。通过对测量不确定度的估算,其较通常大学物理实验室光杠杆法的测量精度可提高1-2个数量级。

**关键词:** 杨氏模量; 迈克耳孙干涉法; 激光测距; 激光测径

**中图分类号:** 中 O4-33 **文献标识码:** B **文章编号:** 1002-4956(2016)12-0111-03

**作者简介:** 张祖豪(1994—),男,甘肃兰州,西南交通大学机械工程学院

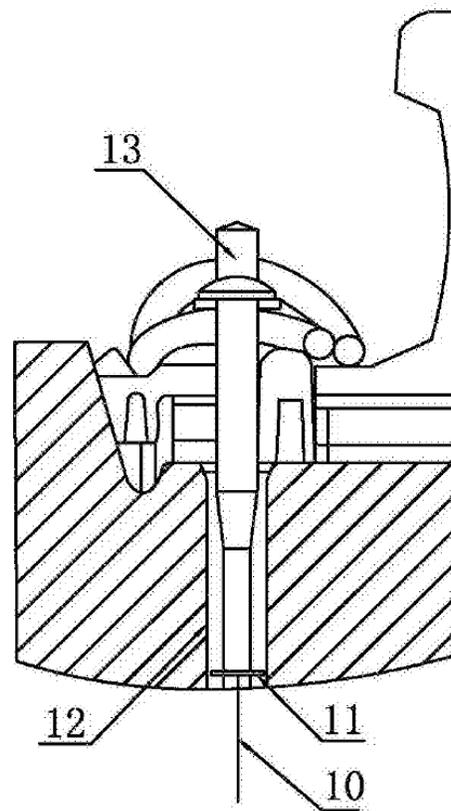
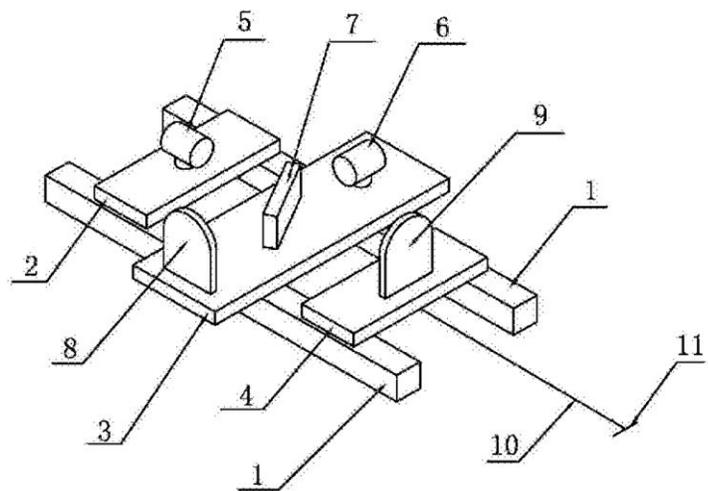
本科生

**E-mail:** zhangzuhao823@163.com



## 二：教学模式改革

### 3-2：无砟轨道沉降检测装置(SRTP)

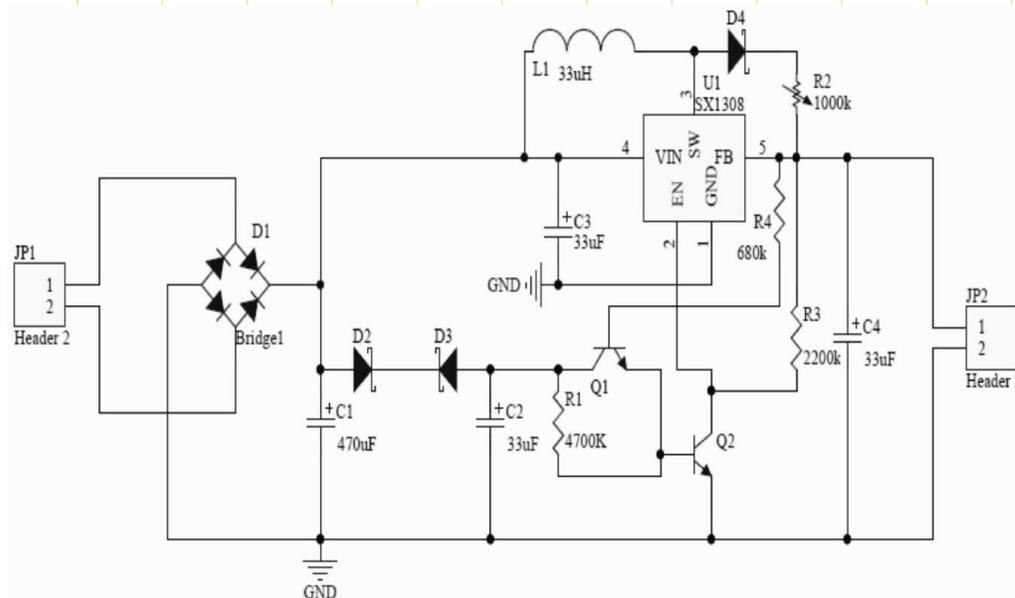
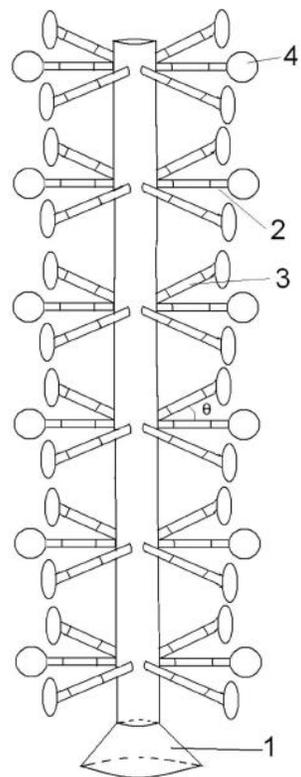


学号	姓名	所在学院	所在专业
2015110428	秦鹏程	土木工程学院	土木工程

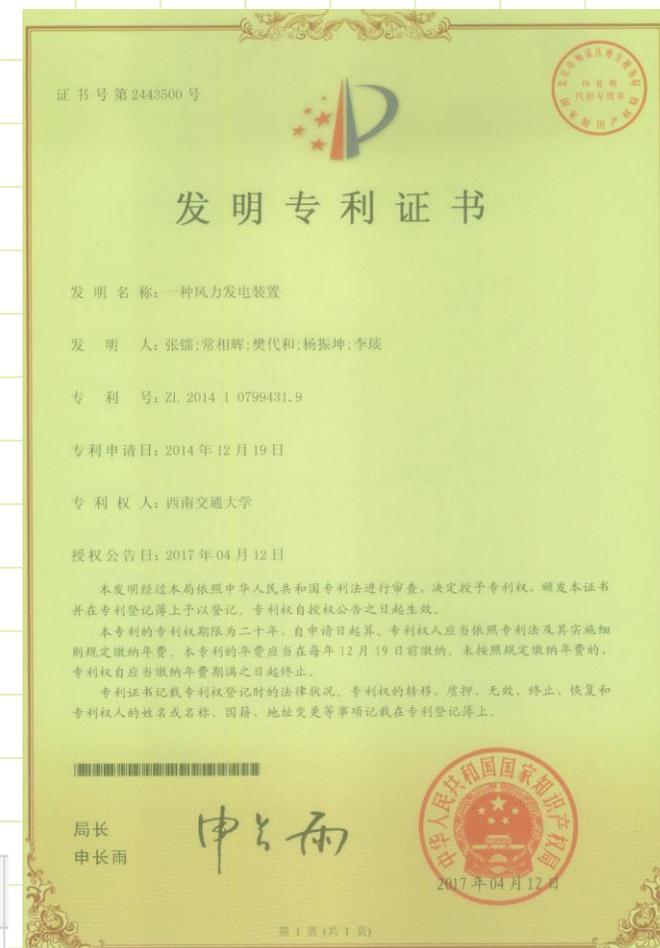


## 二：教学模式改革

### 3-3：风力发电装置(个性化实验项目)



### 整流、电能收集电路



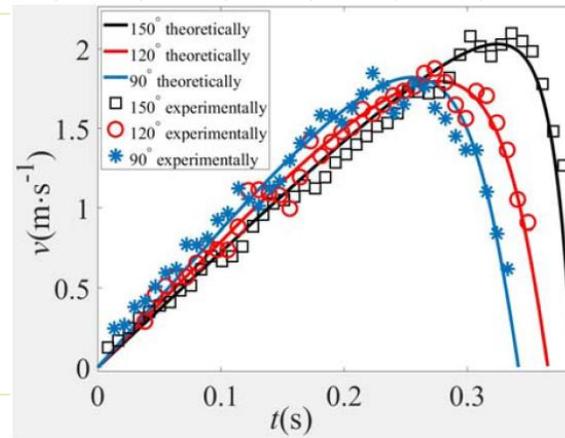
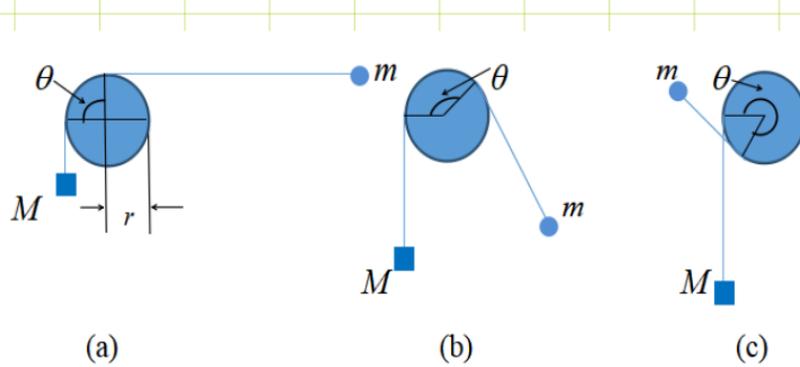
序号	学号	姓名	所在学院	所在专业
1	20123741	张镭	电气工程学院	电气工程及其自动化



## 二：教学模式改革

### 3-4：循环摆现象研究(IYPT题目)

2019-14. Connect two loads, one heavy and one light, with a string over a horizontal rod and lift up the heavy load by pulling down the light one. Release the light load and it will sweep around the rod, keeping the heavy load from falling to the ground. Investigate this phenomenon.



IOP Publishing

European Journal of Physics

Eur. J. Phys. 41 (2020) 025003 (14pp)

<https://doi.org/10.1088/1361-6404/ab5e68>

### Research on the looping pendulum phenomenon

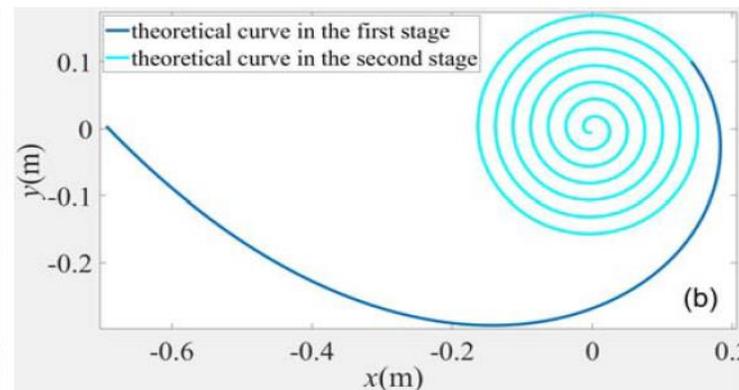
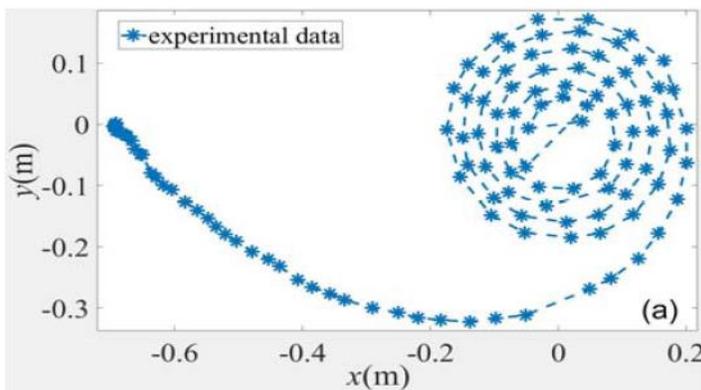
Zhou Yu-bo<sup>1,2</sup>, Yang Ming-duo<sup>3</sup>, Zhang Min<sup>1,2</sup>,  
Fan Dai-he<sup>1,2</sup>, Liu Qi-jun<sup>1,2</sup>, Chang Xiang-hui<sup>1,2</sup>,  
Jia Xin-yan<sup>1,2</sup> and Wei Yun<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> National Demonstration Center For Experimental Physics Education (Southwest Jiaotong University), Chengdu, Sichuan 611756, People's Republic of China

<sup>2</sup> School of Physical Science and Technology, Southwest Jiaotong University, Chengdu 611756, People's Republic of China

<sup>3</sup> School of Materials, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510006, People's Republic of China

E-mail: [dhfan@swjtu.edu.cn](mailto:dhfan@swjtu.edu.cn)

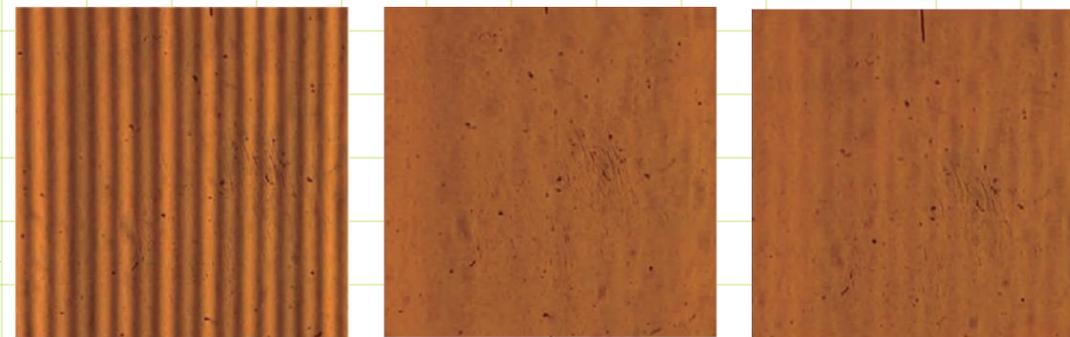
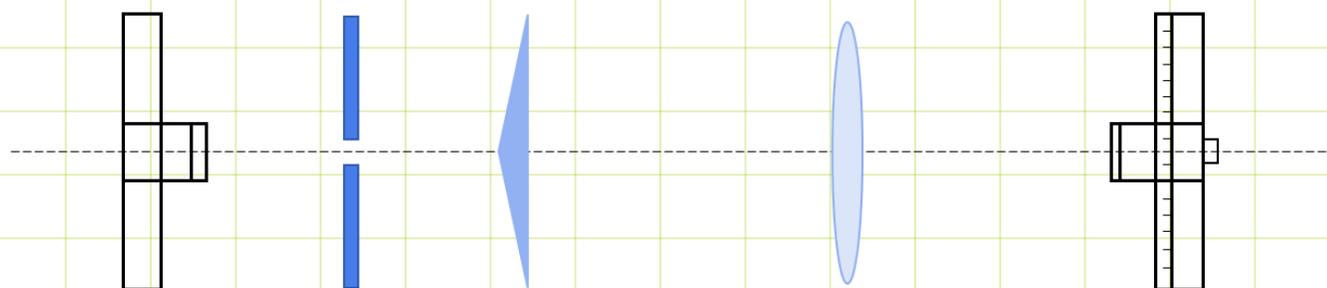




## 二：教学模式改革

### 3-5：双棱镜干涉研究(日常教学发现的问题)

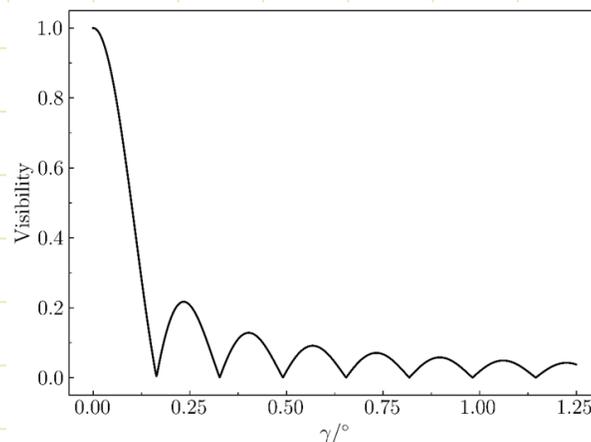
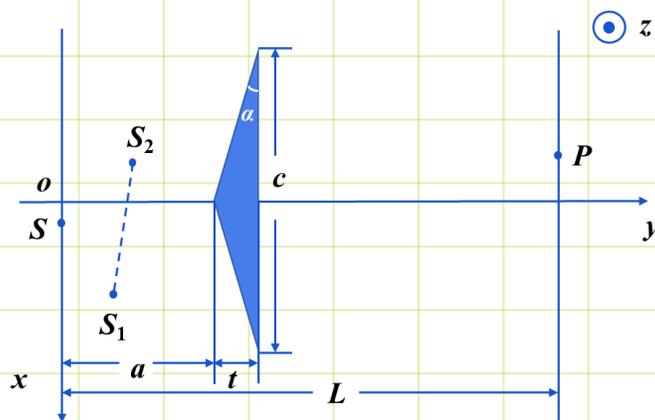
光源 狭缝 双棱镜 透镜 观察屏



第 56 卷 第 23 期  
2019 年 12 月

激光与光电子学进展  
Laser & Optoelectronics Progress

Vol. 56, No. 23  
December, 2019



$$I_1(x, L, z) = 2I_0 + 2I_0 \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda} \Delta\right)$$

### 狭缝和棱脊不平行对菲涅耳双棱镜干涉的影响

韩佩杉<sup>1</sup>, 陆泽辉<sup>1</sup>, 樊代和<sup>1,2\*</sup>, 贾欣燕<sup>1,2</sup>, 魏云<sup>1,2</sup>, 常相辉<sup>1,2</sup>, 刘其军<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>西南交通大学物理科学与技术学院, 四川 成都 611756;

<sup>2</sup>物理国家级实验教学示范中心(西南交通大学), 四川 成都 611756

**摘要** 利用数值仿真和实验验证方法, 解释用线光源作为光源的菲涅耳双棱镜干涉实验中, 狭缝必须与双棱镜棱脊平行才能观察到清晰干涉条纹的原因。基于几何光学和干涉原理, 理论上得出观察屏上菲涅耳双棱镜干涉强度分布公式, 通过数值模拟得到干涉条纹可见度随狭缝与棱脊夹角的变化曲线。理论分析表明, 随着夹角变大, 干涉可见度将出现先下降, 再升高, 然后再次下降的现象。最后, 对理论结果进行实验验证, 表明实验结果与数值模拟结果基本一致。



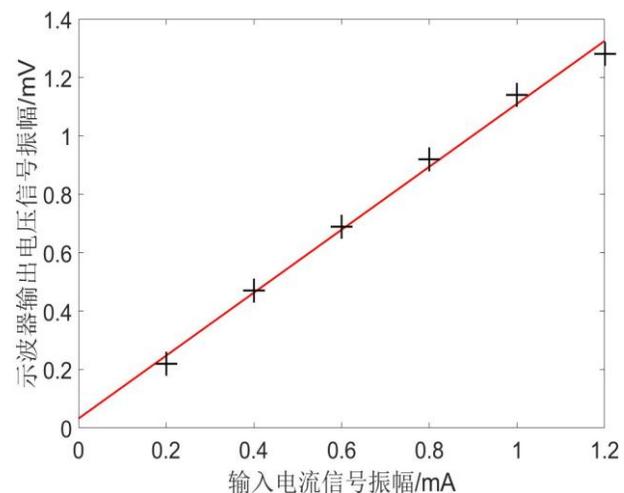
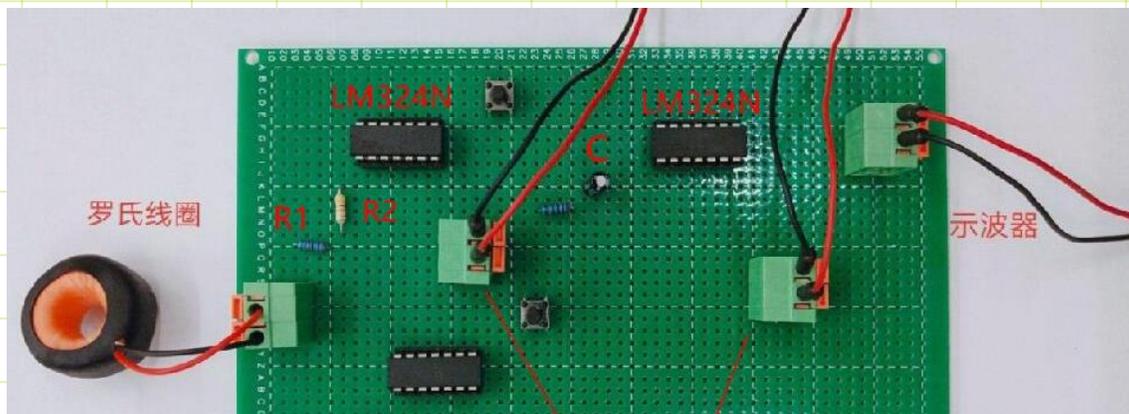
## 二：教学模式改革

### 3-6：非接触式微小电流测量 (CUPEC题目)

#### 2. 自选课题类创新作品

##### 2.1 仪器制作、改进或实验方案设计和可行性验证

要求：参赛学生可以根据自己的兴趣，设计制作一套新仪器，或者改进一套旧仪器，或者为特定的研究/测量设计实验方案并验证其可行性。



电流输入    放大    积分还原



序号	学号	姓名	所在学院	所在专业
1	2019112812	胡远扬	交通运输与物流学院	交通运输(茅以升班)

# 三：建设成效

## 1、教学成果(教师)



# 三：建设成效

## 1、教学成果(教师)。

第37卷 第6期  
2017年6月

物理实验  
PHYSICS EXPERIMENTATION

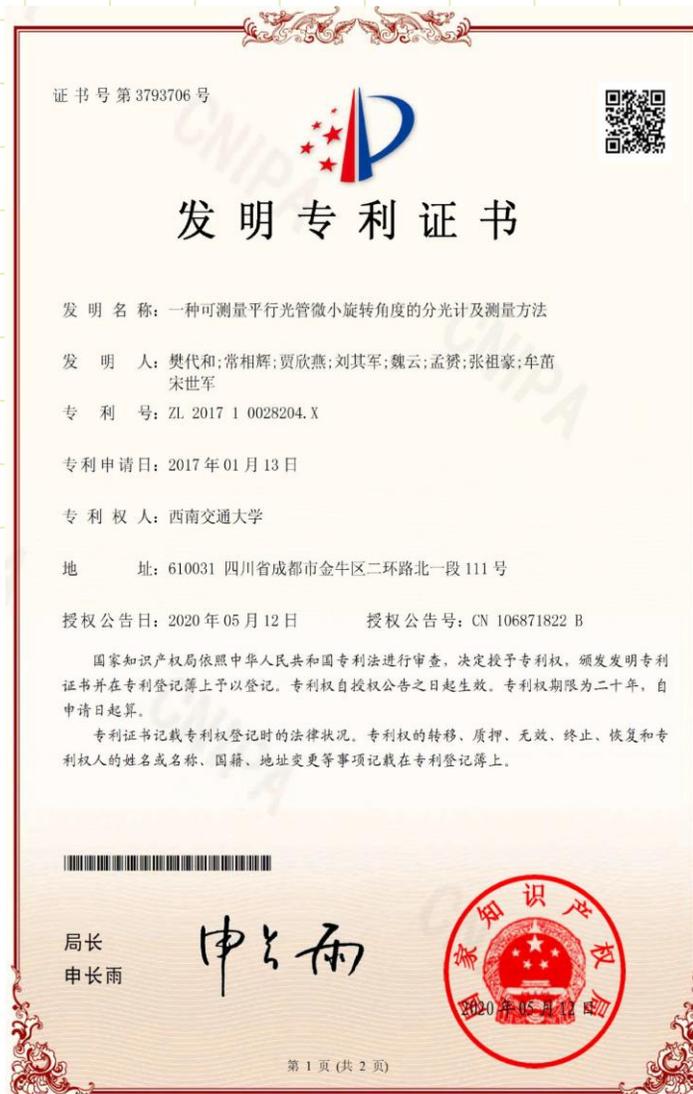
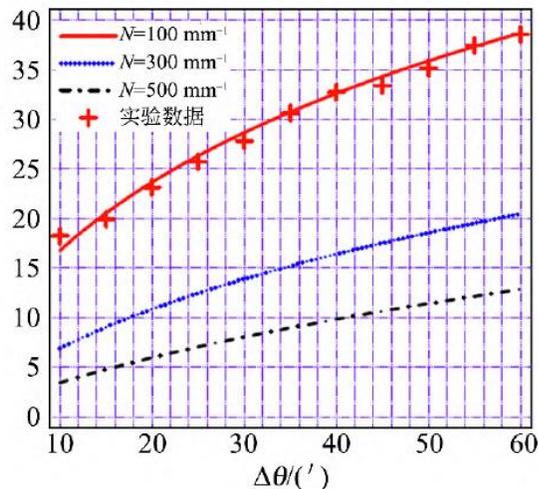
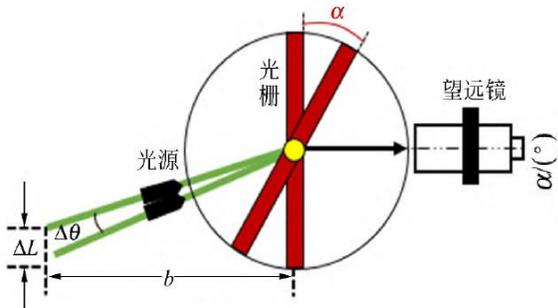
Vol.37 No.6  
Jun.,2017

### 基于光栅衍射的弹性模量小角度测量

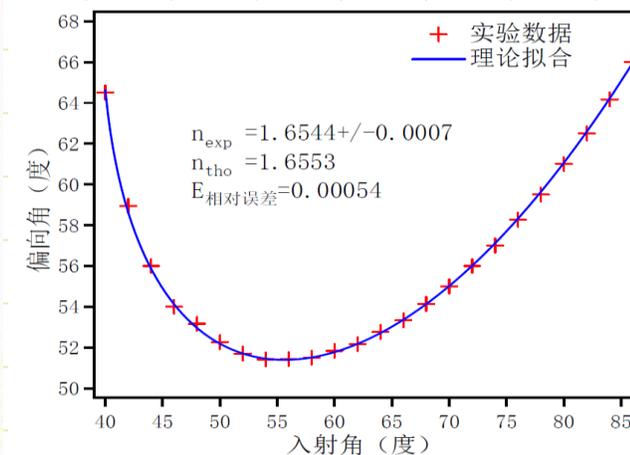
孟 赞<sup>a</sup>, 邓文浩<sup>a</sup>, 秦鹏程<sup>b</sup>, 周 昊<sup>c</sup>, 常相辉<sup>a,d</sup>, 刘其军<sup>a,d</sup>, 樊代和<sup>a,d</sup>  
(西南交通大学 a. 物理科学与技术学院; b. 土木工程学院; c. 茅以升学院;  
d. 物理国家级实验教学示范中心, 四川 成都 611756)

**摘要:**根据入射光偏转角度与光栅旋转角度的关系, 实现了小角度的放大测量, 并设计了实验装置应用于弹性模量中金属丝微小伸长量的测量. 理论分析和实验数据表明其角放大倍数可超过传统光杠杆法的放大倍数.

**关键词:**弹性模量; 光栅衍射; 小角度测量



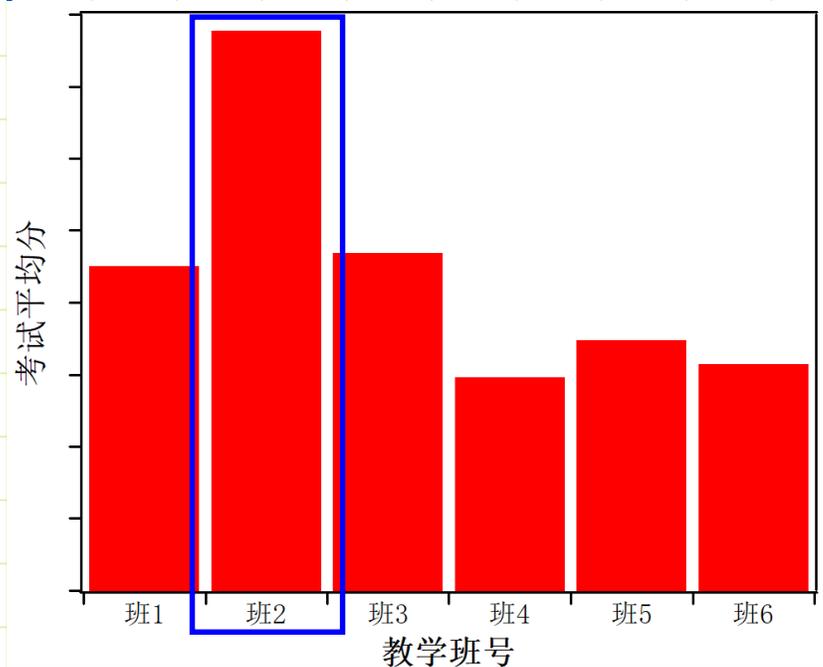
西南交通大学  
Southwest Jiaotong University



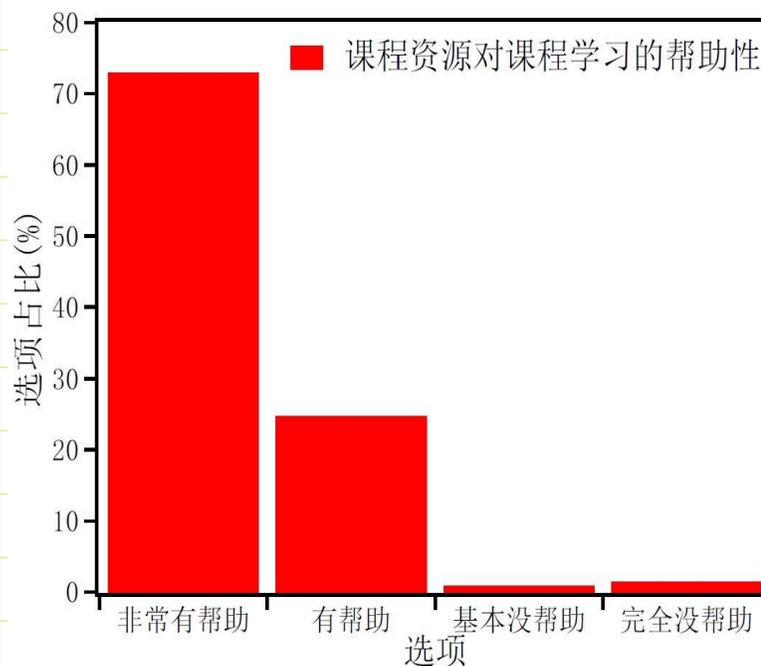


# 三：建设成效

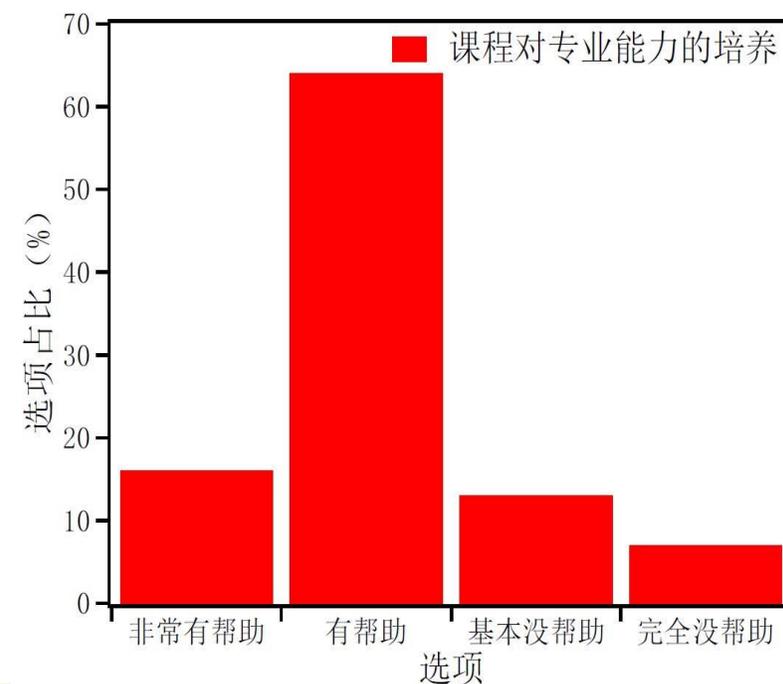
## 2、学生学习反馈



大学物理实验考试



>97% (73%)



>80% (16%)

基于回收的557份问卷

### 三：建设成效



#### 4、学生为第一作者发表的论文（2017-2021年）

序号	题目	第一作者	发表期刊信息	发表年度	依托实验项目
1	撒克逊碗下沉时间的研究	钟书河山	物理实验, 41(2) 37	2021	竞赛题目、SRTP
2	一类摩擦振子现象的研究	史雨川	物理实验, 41(5) 30	2021	竞赛题目、个性化实验项目
3	Research on the Looping Pendulum Phenomenon	周钰博	European Journal of physics 41 025003	2020	竞赛题目、个性化实验项目
4	杨氏弹性模量测量实验综述	段阳	物理与工程, 30(3) 89	2020	杨氏弹性模量的测量实验
5	硅太阳能电池实验中温度效应的研究	姜地	大学物理实验, 32(5) 1	2019	硅太阳能电池的特性研究实验
6	狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉影响的研究	韩佩杉	激光与光电学进展, 56(23) 232601	2019	双棱镜干涉实验
7	相机底片中星芒现象的研究	韩佩杉	物理与工程, 29(4) 82	2019	竞赛题目、个性化实验项目
8	基于李萨如图形的精确测量初相位差研究	伍泓锦	物理实验, 39(12) 50	2019	示波器的调整和使用实验
9	非接触千分尺的设计及实验验证	李梦朝	大学物理, 36(12) 57	2017	竞赛题目、个性化实验项目
10	基于光栅衍射的弹性模量小角度测量	孟赟	物理实验, 37(6) 54	2017	光栅常数的测量实验、杨氏弹性模量的测量实验
11	快链条现象的研究	闫宝罗	物理实验, 37(6) 43	2017	竞赛题目、SRTP项目
12	三棱镜折射率的精确测量研究	孟赟, 闫宝罗	激光与光电学进展, 54(12) 121201	2017	分光计的调整与使用实验
13	基于李萨如图形的精确测量初相位差研究	伍泓锦	物理实验, 39(12) 50	2019	示波器的调整和使用实验

### 三：建设成效



#### 5、学生为第一发明人获得的授权发明专利（2017-2021年）

序号	名称	授权日	授权专利号	第一发明人	依托实验项目
1	一种基于光栅衍射的尺式水平仪及测量斜面倾角的方法	2021年3月23日	201710024164.1	秦鹏程	迈克耳孙干涉仪调整和使用实验
2	一种材料切变模量测定装置及测定方法	2020年7月10日	201710029787.8	孟赟	迈克耳孙干涉仪调整和使用实验
3	一种平板玻璃折射率非接触式测量装置及方法	2020年10月9日	201710043637.2	李梦朝	分光计的调整与使用
4	一种地震等级测量装置	2019年5月3日	201511020807.2	郭培利	迈克耳孙干涉仪调整和使用实验
5	一种桥墩沉降测量装置	2019年4月5日	201511027576.8	秦鹏程	迈克耳孙干涉仪调整和使用实验
6	一种智能钱包	2017年10月17日	201610222357.3	李梦朝	个性化实验项目
7	一种自发电的多功能钱包	2017年10月17日	201610223221.4	郭昊	示波器测量超声波声速实验
8	一种无砟轨道沉降监测装置	2017年6月16日	201511024652.X	秦鹏程	迈克耳孙干涉仪调整和使用实验
9	一种风力发电装置	2017年4月12日	201410799431.9	张镭	示波器测量超声波声速实验
10	一种风速风向检测装置	2017年4月12日	201410799290.0	杨振坤	示波器测量超声波声速实验

# 三：建设成效



## 6、学生在各类学科竞赛获奖（2017-2021年）

	一等	二等	三等	单项	教师
全国大学生物理实验竞赛	4	4	8	/	3
中国大学生物理学术竞赛		1	4	2	/
四川省普通物理知识竞赛	1			/	1
西南区大学生物理学术竞赛	1	6	1	3	2
合计	6	11	13	5	6





# 四：总结与反思

1、**大学物理实验**课程在培养创新型本科人才中发挥了重要的作用！

严谨治学    创新意识    解决问题的能力

2、结合现代信息技术，改革大学物理实验课程**教学新模式**。

线上线下结合    数字化教学资源    资源共享

3、师生付出，共同进步与收获，提升大学物理实验课程的重要性！

名称	修改日期	类型	大小
相机底片中星芒现象的研究-修改稿.doc	2019/2/15 15:58	Microsoft Word 97...	4,824 KB
相机底片中星芒现象的研究-修改稿-FDH.doc	2019/2/15 10:56	Microsoft Word 97...	4,817 KB
相机底片中星芒现象的研究-1223-FDH.doc	2018/12/23 15:28	Microsoft Word 97...	4,803 KB
相机底片中星芒现象的研究-1223.doc	2018/12/23 15:20	Microsoft Word 97...	4,803 KB
相机底片中星芒现象的研究-1125-FDH.doc	2018/11/25 16:26	Microsoft Word 97...	5,531 KB
相机底片中星芒现象的研究-1125.doc	2018/11/25 10:15	Microsoft Word 97...	5,534 KB
相机底片中星芒现象的研究-HPS-1123-FDH.doc	2018/11/24 16:09	Microsoft Word 97...	6,293 KB
相机底片中星芒现象的研究-HPS-1123.doc	2018/11/24 15:25	Microsoft Word 97...	5,539 KB
相机底片中星芒现象的研究-HPS-1121-FDH.doc	2018/11/23 17:29	Microsoft Word 97...	5,668 KB
相机底片中星芒现象的研究-HPS-1121.doc	2018/11/23 15:23	Microsoft Word 97...	4,888 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-1121-HPS-FDH...	2018/11/21 17:34	Microsoft Word 97...	5,192 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-1120-HPS-FDH...	2018/11/21 15:43	Microsoft Word 97...	5,162 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-1119-HPS-FDH...	2018/11/20 11:11	Microsoft Word 97...	5,106 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-1119-HPS.doc	2018/11/19 11:13	Microsoft Word 97...	5,067 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-1118-HPS-FDH...	2018/11/19 10:43	Microsoft Word 文档	2,617 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-1118-HPS.doc	2018/11/19 10:43	Microsoft Word 文档	2,613 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-1006-HPS.doc	2018/10/6 20:04	Microsoft Word 文档	2,254 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-1006-FDH.doc	2018/10/6 16:31	Microsoft Word 文档	2,250 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-1001-HPS.doc	2018/10/4 11:15	Microsoft Word 文档	2,247 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-0925-HPS-.doc	2018/9/26 9:45	Microsoft Word 文档	2,198 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-9.21-HPS.doc	2018/9/24 11:41	Microsoft Word 文档	751 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-9.21-FDH.doc	2018/9/21 16:22	Microsoft Word 文档	671 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-9.20-HPS.doc	2018/9/21 15:38	Microsoft Word 文档	613 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-0911-HPS.doc	2018/9/14 9:38	Microsoft Word 文档	515 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-0910-FDH.doc	2018/9/10 9:50	Microsoft Word 文档	451 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-0907-HPS.doc	2018/9/7 8:58	Microsoft Word 文档	449 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-0906-FDH.doc	2018/9/7 10:03	Microsoft Word 文档	422 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-0906-HPS.doc	2018/9/6 20:30	Microsoft Word 文档	428 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-0902-FDH.doc	2018/9/2 10:50	Microsoft Word 文档	469 KB
对相机中光源亮度测量现象的研究-HPS改1.doc	2018/8/1 9:27	Microsoft Word 文档	476 KB
对光源亮度测量现象的研究-0827-FDH.doc	2018/8/27 17:54	Microsoft Word 文档	2,362 KB

31



名称	修改日期	类型	大小
狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究-修改稿.docx	2019/5/15 23:42	Microsoft Word ...	5,460 KB
0515-HPS狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究.docx	2019/5/15 21:35	Microsoft Word ...	5,453 KB
狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究-终版.doc	2019/4/12 21:39	Microsoft Word ...	5,768 KB
0411-HPS-狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究-FDH.doc	2019/4/12 14:24	Microsoft Word ...	5,698 KB
0411-HPS-狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究.doc	2019/4/11 18:39	Microsoft Word ...	5,670 KB
0409-HPS-狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究-FDH.doc	2019/4/10 14:43	Microsoft Word ...	17,035 KB
0331-HPS-狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究.doc	2019/4/1 19:56	Microsoft Word ...	16,800 KB
0330-HPS-狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究-FDH.doc	2019/3/31 21:27	Microsoft Word ...	10,095 KB
狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究-0327-hps-FDH.doc	2019/3/30 1:39	Microsoft Word ...	10,052 KB
狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究-0327-hps.doc	2019/3/28 14:36	Microsoft Word ...	10,031 KB
狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究-FDH.doc	2019/3/27 15:46	Microsoft Word ...	14,544 KB
狭缝和棱脊不平行对菲涅尔双棱镜干涉可见度影响的研究.doc	2019/3/27 11:04	Microsoft Word ...	14,556 KB

12

韩佩杉等.相机底片中星芒现象的研究[J].物理与工程,2019,29(04):82-87.

韩佩杉等.狭缝和棱脊不平行对菲涅耳双棱镜干涉的影响[J].激光与光电子学进展, 2019, 56(23) : 255-261.



张祖豪 樊代和老师 2017届毕业生  
华为技术有限公司结构与材料工程师



西南交通大学  
Southwest Jiaotong University

# 敬请批评指正

樊代和

[dhfan@swjtu.edu.cn](mailto:dhfan@swjtu.edu.cn)

物理国家级实验教学示范中心(西南交通大学)

西南交通大学物理科学与技术学院