

附件 1

# 成都理工大学

## 优秀教学系部申报表

系部名称 物理系

系部负责人 王华军

所在学院 地球物理学院

成都理工大学教务处制

二〇一七年

## 填 表 说 明

1. 本表用钢笔填写，也可直接打印，不要以剪贴代填。字迹要求清楚、工整。
2. 本表所填内容必须真实、可靠，如发现虚假信息，将取消所在学院参评资格。
3. 本表涉及的项目、奖励、教材等所有数据，统计时间为 2015 年 9 月 1 日-2017 年 8 月 31 日。
4. 如表格篇幅不够，可另附纸。
5. 学院意见务必加盖公章，否则推荐无效。

## 一、系部基本情况简介

本系拥有专业教师队伍共 27 人，其中教授 4 人，副教授 14 人，讲师、工程师 9 人，其中博士后 1 人，在读博士后 2 人，博士 11 人，在读博士 3 人，具有研究生以上学历的专任教师比例为 60% 以上。

目前本系拥有除学校的基本设施以外的大学物理实验室（含普通物理实验室、近代物理实验室、仿真物理实验室）、应用物理专业实验室（薄膜材料物理实验室、智能仪器实验室、3D 打印技术实验室、全息光学实验室）。先后与校外建设有多家实习基地（成都中科唯实仪器有限责任公司实习基地等、成都中光电阿波罗太阳能有限公司实习基地、核工部西南物理研究院、东汽半导体材料研究所，成都中微微波技术有限公司等），同时我们也建立与发展了物理演示实验室，为学校的文、法、管、外专业的文科物理教学与学校的‘地质科学夏令营’、‘双百梦’以及地方中小学生的科普活动作出了一定的贡献。这些都为学校各专业学生的物理基础教学与应用物理专业学生培养提供了保证，完成教学实践和专业实训。

我系教师除担任专业课程的教学任务外还担任全校大学物理的教学工作。我们根据学校各专业学生的培养要求、学生的特点推出并实施大学物理的分层次教学与课程组教学。设置了大学物理四个层次和物理与现代科技五个课程组并在大学物理实验教学方面也相应进行分层、分组教学。各课程组进行针对性的教学研讨，并制定相应的教学计划、教学内容与教学方法。实践证明，教学效果明显，得到了学校的首肯与兄弟学院的赞许。

我系教师除教学外还进行科研工作。几年来，教师们在国家、省、校内成功申报了包括国家自然科学基金等多项科研项目，并发表有十几篇 SCI 论文。大多数教师利用工作之余还指导专业学生与全校对物理感兴趣的学生参加国家、西南地区、省、校的各项物理竞赛与本科生的科研活动。几年来，先后有多名学生在国际、国内重要学术刊物发表了有价值的学术论文，其中朱晓骏、程奕涵等为代表的同学在发表了 SCI 论文多篇。我系学生在各级物理、数学建模、电子、CUPT 等竞赛均取得了优异的成绩。学生同时获得多项诸如国创等学生科技立项，有的并获得了相应的专利。

## 二、系部成员情况

### 1. 负责人情况

姓 名	王华军	年 龄	53	参加工作 时间	1986.07
职 称	教授	最终学历（学位）	博士（后）研究生 （博士）	授予单位	电子科技大学

### 2. 系部成员（在编在岗）情况

姓 名	年 龄	职 称	最终学历（学位）	主讲课程
陈小凤	42	副教授	硕士研究生	大学物理，数学物理方法
程俭中	60	副教授	大学本科	大学物理
邓邦林	34	副教授	博士研究生	大学物理，原子及原子核物理，智能仪器原理及应用
何晓燕	55	副教授	大学本科	大学物理 电磁学
雷丹	39	讲师	硕士研究生	大学物理 微波技术与天线 电动力学
李侠	41	副教授	博士研究生	大学物理、固体物理
史顺平	34	副教授	博士研究生	3D 打印技术 大学物理学
唐科	40	副教授	硕士研究生	
童开宇	59	副教授	大学本科	电磁场论
王华军	53	教授	博士研究生	大学物理，数据库程序设计
温晓会	32	讲师	博士研究生	大学物理，理论力学，智能仪器实验，大学物理演示实验
赵晓凤	41	讲师	硕士研究生	大学物理学 光学
闫珉	49	副教授	大学本科	大学物理 热力学.统计物理 电磁场理论
张传瑜	37	副教授	博士研究生	大学物理，薄膜物理与技术
张晓琴	47	副教授	大学本科	

张正阶	59	教授	硕士研究生	量子力学, 大学物理, 电磁场与电磁波, 应用 物理导论
刘双	32	讲师	博士研究生	大学物理 大学物理实验
刘雪峰	29	讲师	博士研究生	大学物理 大学物理实验

### 3. 师资队伍建设

本系拥有专业教师队伍共 27 人, 其中教授 4 人, 副教授 14 人, 讲师、工程师 9 人, 其中博士后 1 人, 在读博士后 2 人, 博士 11 人, 在读博士 3 人, 具有研究生以上学历的专任教师比例为 60% 以上。我系根据自己的师资条件不断加强师资队伍建设。一方面加强现有师资进修、培训提高, 让现有教师通过博士后流动站、出国学习与在高水平大学培训等途径增强业务能力与教学能力, 另一方面不断引进高水平大学的博士研究毕业生充实队伍。先后有张传瑜、史顺平等进入了博士后学习、温晓会等教师进入香港与新加坡的大学进修、何晓燕等进入华南科技大学进修培训。也先后从北京大学、电子科技大学引进了刘雪峰、刘双等优秀的博士毕业生进入队伍。与此同时, 我们还利用假期与双休时间派出几乎所有教师参加学术与教学研讨会等。通过各种办法提高我系师资水平, 一方面我系教师的科研水平得到了极大的提升, SCI 论文与国家自然科学基金均得到突破, 另一方面在教学中也收到了较好的成果。我系的大学物理教学水平在全校得到的公认。

### 4. 学生管理

学校建立了学生指导与服务的相关机构, 物理系也安排专人担任年级专业指导教师, 对学生的各方面给予了指导与辅导。物理系对学风建设非常重视、根据学校、学院的要求, 结合我系专业的特点采用了许多的措施, 通过相关措施的执行, 结果表明近年来学生学业成绩及综合素质也得到了提升。学生对自我学习成长、成长的满意度也不错。例如, 据统计应用物理专业 2016 届 35 名毕业生中, 考取研究生 13 人, 录取率达 37.14%, 其中被 211 和 985 大学录取率达 76.9%。它们分别考上了中科院 5 人、电子科技大学 2 人、南京大学 1 人、华中科技大学 1 人、北京师范大学 1 人、武汉理工大学 1 人、成都理工大学 2 人。而毕业生的就业率也达到 92%。

### 三、教学运行情况

我系教师除担任专业课程的教学任务外还担任全校大学物理的教学工作。在应用物理专业学生的培养方面，我们通过多方调研与社会需求调查，认真进行培养方案的制定，充分体现应用物理的特点制定出具有智能仪器应用技术、3D 打印技术应用能力、物理量测试技术为特色的专业特色。近几年来学生的培养质量得到极大提高。在大学物理教学方面，我们根据学校各专业学生的培养要求、学生的特点推出并实施大学物理的分层次教学与课程组教学。设置了大学物理四个层次和物理与现代科技五个课程组并在大学物理实验教学方面也相应进行分层、分组教学。各课程组进行针对性的教学研讨，并制定相应的教学计划、教学内容与教学方法。实践证明，教学效果明显，得到了学校的首肯与兄弟学院的赞许。

### 四、教学效果

通过我们全系教师的努力，近两年来我们在教学式作文献取得了较好的成绩。首先，我们教师的教学态度、教学责任心与教学水平得到了很大的提高。绝大多数在学校的评教中都得到 90 分以上、有的甚至 98 分以上的好评。在学校许多专业的认证评估、专业评估中都把大学物理作为加分项目。为学校与各专业的发展作出了贡献。其次，在课程建设方面，加强精品课程建设与教学改革方面的建设，先后建立了电磁场和电磁波、电磁学、原子及原子核物理、大学物理、大学物理实验、校物理教学创新团队等省、校级精品课程、共享资源课程与教学团队，等。第三，在教材建设方面，先后出版了原子及原子核物理、电磁场与电磁波理论基础、物理学、大学物理实验等优秀的、深受学生喜爱的教材。

### 五、教学研究

为了提高教师的教学、科研能力与水平，一方面我们加强师资队伍建设，加强师资资源的投入，另一方面，在教学方法、教学研究、教学过程等方面加强重视。首先，在教学改革方面，教师坚持不懈地开展教育教学研究活动。近年我系教师

承担的多项省、校级教改项目、发表了多篇教改论文，并有多人次获得了教学成果奖。多人获得优秀教师称号。发表了许多科学研究论文。其次，加强课堂教学。2016年我们修改制定了应用物理专业课程教学大纲，并在2016级学生中执行。教学方法采用传统讲授、练习与多媒体技术相结合，教学与讨论相结合，学生自学讨论等多种方式进行。考试（考核）的笔试、口试、论文报告等多种各种形式相结合等。取得了较好的效果。第三、加强实践教学，通过大家的努力与学校、学院的支持，我们的实践教学体系建设与实践教学改革达到了一定的水平。部分实验室对专业开放、创新实验活动。实习实训、社会实践、毕业设计（论文）得到了很好的落实并取得到了较好的效果。最后，我们与学生工作相联合，积极开展学生第二课堂活动与学生科技活动。建立了大学生物理科技社团、组织并参与了每年的校内外大学生物理竞赛。建立了学生科技立项机制。本专业学生积极参加大学生科技竞赛等各类课外科技活动。近两年学生参加活动的积极性得到极大提升，并在校外的各项活动与竞赛中取得了优秀的成绩。

## 六、特色加分项（选填项）

### 1. 本科生优秀毕业论文（设计）

毕业论文（设计）题目	学生姓名	获奖名称	获奖时间
佳木斯脉冲星数据整理及初步处理	王涛	校级优秀毕业论文	2017
基于密度泛函理论研究 SnnAl (n=1-10)团簇的几何结构及电子性质	陈权	校级优秀毕业论文	2017
石墨晶体中格林乃森参数随温度变化规律的研究	张雨佳	校级优秀毕业论文	2017
铝和银在不同过渡金属表面的吸附特性研究	程奕涵	校级优秀毕业论文	2017

### 2. 教师获奖情况：（含校级、省级、国家级奖励）

项目名称	奖励名称	奖励级别	时间
第一届 SWUPT 物理学术竞赛	优秀指导教师	国家级	2017
四川省第三届大学生普通物理竞赛	优秀指导教师	省级	2017
成都理工大学 2016 教学成果	教学成果二、	校级	2016

	三等奖		
--	-----	--	--

### 3. 质量工程项目

项目名称	类别	项目级别	获批时间
四川省精品资源共享课程：电磁场与电磁波		四川省教育厅	2014 年
《物理与现代科技》在线开放课程建设		成都理工大学	2017
支撑卓越计划的物理实验教学平台		成都理工大学	2015 年

### 4. 本科生竞赛获奖

项目名称	奖励名称	奖励级别	时间
第七届全国大学生数学竞赛	二等奖	省级	2015
第七届全国大学生数学竞赛	三等奖	省级	2015
理工杯英语写作大赛	二等奖	校级	2015
第二届四川省物理竞赛	三等奖	省级	2016
四川省第一届暨成都市第八届大学生普通物理知识竞赛三等奖	三等奖	省级	2016
四川省第一届暨成都市 2015 届普通物理知识竞赛优胜奖	优胜奖	校级	2016
数学中国数学建模国际赛	国际级	国际级	2016
数学中国数学建模国际赛	三等奖	国际级	2016
数学中国数学建模国际赛	三等奖	国际级	2016
数学中国数学建模国际赛	三等奖	国际级	2016
数学中国数学建模国际赛	二等奖	国际级	2016
数学中国数学建模国际赛	二等奖	国际级	2016
数学中国数学建模国际赛	三等奖	国际级	2016
美国大学生数学建模比赛	三等奖	国际级	2016
美国大学生数学建模比赛	二等奖	国际级	2016
美国大学生数学建模比赛	二等奖	国际级	2016

美国大学生数学建模比赛	二等奖	国际级	2016
美国大学生数学建模比赛	一等奖	国际级	2016
美国大学生数学建模比赛	一等奖	国际级	2016
中国大学生数学建模比赛	三等奖	国家级	2016
中国大学生数学建模比赛	三等奖	国家级	2016
中国大学生数学建模比赛	三等奖	国家级	2016
中国大学生数学建模比赛	三等奖	国家级	2016
第七届全国大学生数学竞赛	三等奖	国家级	2016
MCM	二等奖	国际级	2016
MCM	三等奖	国际级	2016
四川省第二届大学生普通物理竞赛决赛	三等奖	省级	2016
四川省第三届大学生普通物理竞赛决赛	二等奖	省级	2017
第一届 SWUPT 物理学术竞赛决赛	二等奖	国家级	2017
第一届 SWUPT 物理学术竞赛决赛	三等奖	国家级	2017

### 5. 本科生第一作者发表论文

论文（著）题目	作者	期刊名称、卷次
Calculations of relativistic configuration interaction for Ka X-ray satellites of phosphorus ions	朱晓骏	Indian Journal of Physics
刮擦全息投射成像的研究	薛瑞	《物理通报》
刮擦“全息”的实验新现象及解释	王涛	中国高新技术企业
铝和银在铌(111)宽范围吸附的稳定性、原子构型及电子特性研究	程奕涵	原子与分子物理学报
Hydrogen storage in Li-doped fullerene-intercalated hexagonal boron nitrogen layers	程奕涵	Frontiers Of Physics



附件：

1.物理知识竞赛团体奖：





2.物理知识竞赛个人奖：

# 荣誉证书

Certificate Of Honor

赵娜 同学：

经评选，荣获四川省第三届  
大学生普通物理知识竞赛决赛

## 二等奖

特颁此证，以资鼓励。

四川省物理学会

二〇一七年十月二十八日

# 荣誉证书

Certificate Of Honor

李佳迅 同学：

经评选，荣获四川省第三届  
大学生普通物理知识竞赛决赛

## 二等奖

特颁此证，以资鼓励。

四川省物理学会

二〇一七年十月二十八日

# 荣誉证书

Certificate Of Honor

苏开齐 同学：

经评选，荣获四川省第三届  
大学生普通物理知识竞赛决赛

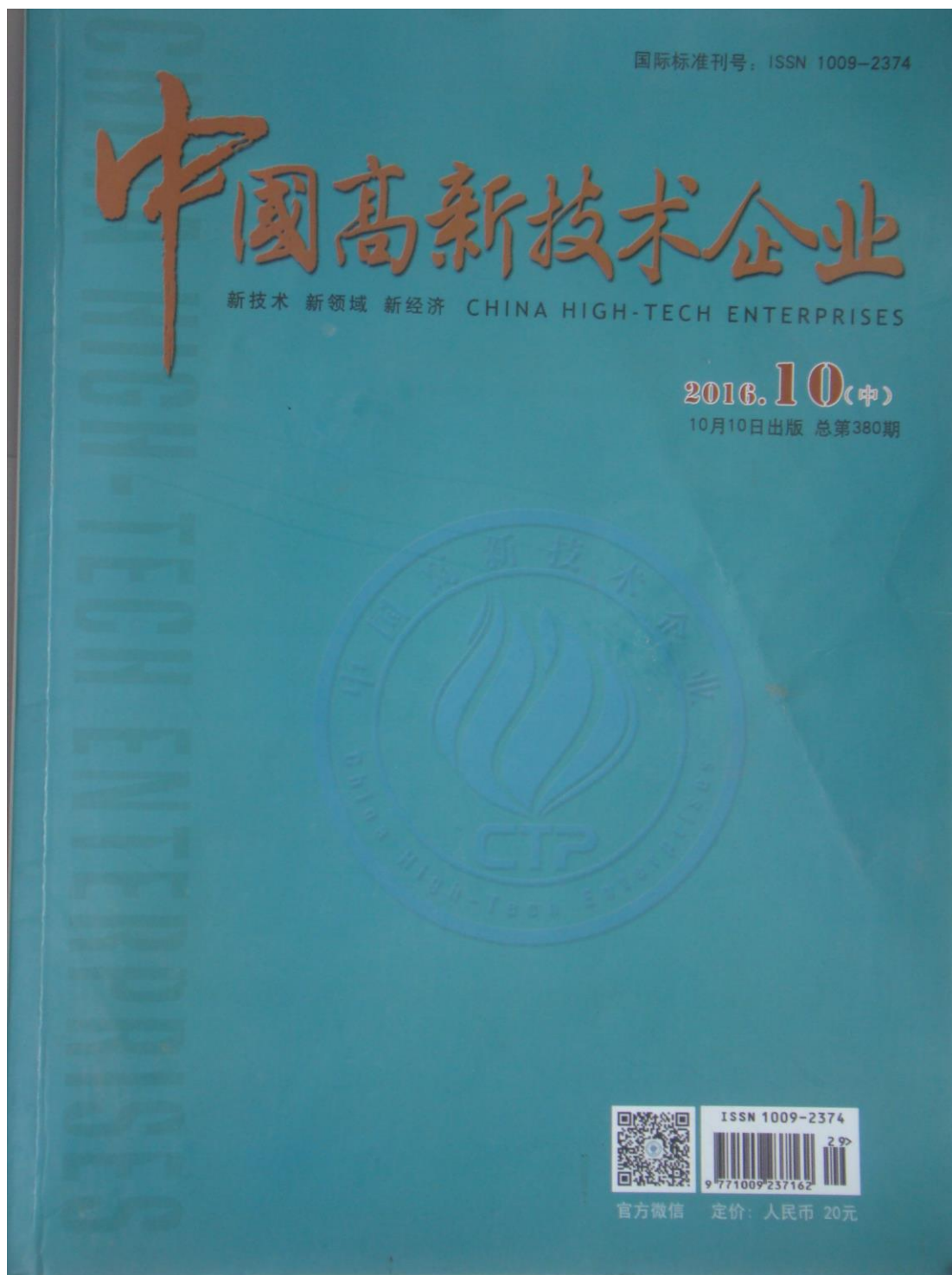
## 二等奖

特颁此证，以资鼓励。

四川省物理学会

二〇一七年十月二十八日

3: 高新技术杂志论文:



# 刮擦“全息”的实验新现象及解释

王涛 赵磊 薛瑞 程俭中  
(成都理工大学地球物理学院, 四川 成都 610059)

**摘要:** 文章通过仿真模拟, 验证了刮擦“全息”是基于光镜面反射原理的“全息”图; 经实验探究, 发现了图像动态3D视觉效果, 给出了运动视差解释; 发现图像具有形成彩色图样的特点, 并给出了单缝衍射解释; 发现了图像“一斑”而知全貌的特点, 并且给出了理论解释; 对比几种反光板材对成像的影响, 得出亚克力板成像结果最好的结论。

**关键词:** 刮擦“全息”; 全息成像; 几何光学; 3D视觉; 彩像  
**文章编号:** 1009-2374 (2016) 29-0031-03  
**DOI:** 10.13535/j.cnki.11-4406/n.2016.29.013

不同于真全息成像, 刮擦“全息”的形成仅仅需要简单的工具和简易的方法, 然而人们并不太了解造成这种动态3D成像的原理。Beaty的文章中提到了以前便已被阐述过的合成三维图像的方法, 并且他做出的很重要的一个贡献是澄清了三维图像的形成可以在一个布满规则的刮痕的二维平面上实现。这样形成的图样具有不逊色于真全息的3D视觉效果, 另外, 绘制清晰、复杂、巧妙地刮擦全息图的方法可以在网络上找到。

对刮擦“全息”的物理解释中最为成功的便是光的反射定理解释, 它的理论式子简洁而深刻, 并且很好地解释了像的畸变问题, 但是它没有更深入地研究这种刮擦“全息”的成像特点。杨学铭的《神奇的刻画》一文定性地分析了像的大小、像的正倒和刻痕的深浅与密度对成像的影响等一系列问题。本文对上文作者所未涉及到的领域做了更加深入、细致的研究, 发现了诸多可类类似于真全息的成像特点。

本文完善了刮擦“全息”的实验内容并给出理论解释。首先, 在参考文献[6]的关于刮擦“全息”的理论基础上, 从视点、光源的平面位置与高度两方面做了仿真模拟, 并与实验现象对比来进一步验证光的反射定理解释的正确性; 其次, 实验发现了图像的动态3D视觉效果, 给出了运动视差解释; 再次, 实验发现在白光条件下材料板上会呈现彩色图像的特点, 并提出了单缝衍射模型的解释; 最后, 发现了刮擦全息“一斑”而知全貌的特点, 并且对比不同板材的成像效果, 选择出效果最好的材料。在前人的理论基础上, 更进一步地研究了影响成像的各种因素, 丰富和发展了刮擦“全息”的理论解释。刮擦“全息”的技术可以用电脑控制激光实现, 并且丰富起来的理论将促进刮擦“全息”技术的发展和运用。

## 1 刮擦“全息”的工作原理及仿真验证

由参考文献[6], 得出假设: 光的反射定理是成像的原因。光路图如图1所示:

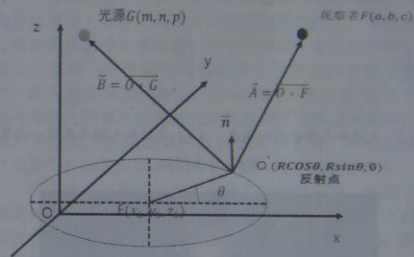


图1

得到了每一个光点的平面位置坐标:

$$(x_0 + R \cos \theta, y_0 + R \sin \theta) \quad (1)$$

式中:  $E(x_0, y_0)$  是圆心平面坐标;  $R$  是圆半径;  $\theta$  是  $EO'$  与  $x$  轴的夹角。

并且:

$$R \sin \theta = \frac{R[\delta + km - (1+k)y_0]}{\sqrt{[\alpha + km - (1+k)x_0]^2 + [\delta + km - (1+k)y_0]^2}} \quad (2)$$

$$R \cos \theta = \frac{R[\alpha + km - (1+k)x_0]}{\sqrt{[\alpha + km - (1+k)x_0]^2 + [\delta + km - (1+k)y_0]^2}} \quad (3)$$

## 2 工作原理的仿真验证

### 2.1 光源的平面位置 $(x, y)$ 对成像的影响

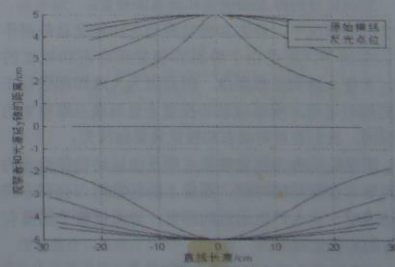


图2 直线的仿真图

将一系列点离散地、等距地描在材料板表面的一条直线上，并以每个点为圆心划半径为R的整圆，在光源条件下得到图像。

将一般性公式(1)、式(2)、式(3)代入MATLAB软件，得到光源在不同平面位置时的仿真图，如图2所示。



图3 光源靠近直线的情景 图4 光源远离直线的情景  
图2的仿真结果表明，光源离直线越近，像的畸变越厉害。这和图3、图4呈现的实验结果符合得很好。

### 2.2 光源与视点的高度对成像的影响

由仿真软件得到不同的光源、视点高度时的仿真成像，如图5所示：



(1) 光源和人眼在同一高度 (2) 光源和人眼不在同一高度

图5 仿真模拟



图6 光源高度较低时的实验图像

图5的仿真结果表明，光源与视点的高度及相对高度对图像均没有影响。这和图6(光源高度较低)和图3(光源高度较高)呈现的实验结果符合得很好。

综上所述，得出结论：基于光的反射定理的模型成功解释了刮擦“全息”的成像。

## 3 刮擦“全息”的新实验现象及解释

### 3.1 动态3D视觉效果

3D视觉分为静态3D视觉和动态3D视觉。

一般情况下，静态3D视觉和动态3D视觉总是相伴而生。生活中，正是由于静态3D视觉和动态3D视觉的叠加，才使人感到三维图像。但是因为人眼和图像存在持续的相对运动，所以动态3D视觉才是形成三维视觉的主要原因，我们着重对动态3D视觉效果做探究。

图像的动态3D视觉效果主要是由运动视差造成的。当观察者在运动的时候，图像上的任意两点会有不同的运动速度，让人产生远近的感觉，进而使整个图像有了动态的3D视觉效果。

任意取两个圆心A和B，如图7所示：

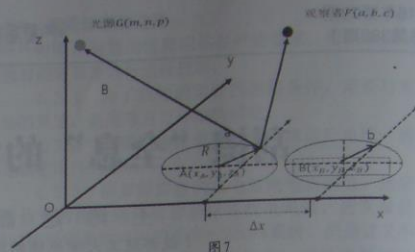


图7

以A和B为圆心的反光点分别为a和b，由式(1)、式(2)、式(3)得a和b的X轴坐标(符号取正)：

$$X_a = x_a + \frac{R[a + km - (1+k)x_a]}{\sqrt{[a + km - (1+k)x_a]^2 + [b + kn - (1+k)y_a]^2}} \quad (4)$$

$$X_b = x_b + \frac{R[a + km - (1+k)x_b]}{\sqrt{[a + km - (1+k)x_b]^2 + [b + kn - (1+k)y_b]^2}} \quad (5)$$

为了计算方便，我们令光源和观察者在Y-Z平面移动，圆心则均处于X轴，故有：

$$a = m = 0 \quad y_0 = 0$$

当观察者沿Y轴运动时，即以b为自变量，反光点a和b的X坐标变化率之差为：

$$\frac{d(X_a)}{db} - \frac{dX_b}{db} = \frac{dX_a}{db} - \frac{dX_b}{db} = \frac{R(1+k)^2 x_a^2}{[(1+k)^2 x_a^2 + (b+kn)^2]} - \frac{R(1+k)^2 x_b^2}{[(1+k)^2 x_b^2 + (b+kn)^2]} \quad (6)$$

对A、B任意取值得到 $\Delta X$ 与b的关系：

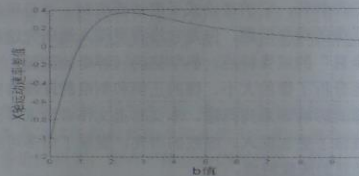


图8

由图8可知，当观察者沿Y轴运动时，在X轴方向，反光点a和b运动速率之差不为零，即它们有不同的运动速率，具有运动视差，进而整个图像会有明显的3D视觉效果。

### 3.2 彩像的形成

彩像的实验现象如图9所示：



图9

我们可以很清晰地看到呈现的彩像，并且彩像出现在凹槽处。凹槽中心是很窄的白光，然后挨着白光出现的便是蓝光或黄光，再接着便是红光，这类似于光的衍

射造成的光的色散,并且影像出现在凹槽处,而凹槽的直径D约为 $D=0.1\text{mm}<1000\lambda$ ,其中 $\lambda$ 是可见光波长, $\lambda\in(400\text{nm}, 760\text{nm})$ ,有可能出现较明显衍射现象。

这是一种反射式的单缝衍射。

我们以蓝色夹红色的彩点为研究对象,红光与蓝光的光强分布如图10所示:

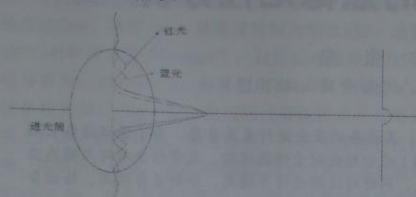


图10 光强分布示意图

单缝衍射蓝光第一级最大亮纹半角宽度:

$$\Delta\theta = \frac{3\lambda}{2d} \quad (7)$$

设视点与反射点的距离为L,则:

在x-y平面,蓝光第一级最大亮纹中心处距对称轴的距离S为:

$$S = \frac{3\lambda}{2d} L \quad (8)$$

蓝光波长区间:[400nm, 460nm],得出蓝光的S区间:[0.18mm, 0.207mm],平均约为0.2mm。

同理,红光波长区间:[650nm, 700nm],得出红光的S区间:[0.293mm, 0.315mm],平均约为0.3mm。拍摄相机进光筒(观察者)直径为:1.5mm,半径为:0.75mm, >0.304mm。

已知光栅常数D(凹槽直径)约为0.1mm,应当看到蓝光半角宽度是白光的两倍,红光的半角宽度是白光的三倍,并且蓝色在内而红色在外。

我们由图10所示的实验现象可知,实验现象与理论相符合。

### 3.3 “一斑”而知全貌

图11所示玻璃碎片是一个全息干板上的部分碎片,在红光的条件下均可呈现完整的长方体图像。



图11 碎片1呈现长方体的像

与真全息相比较,这里的“一斑”是指材料碎片。

理论分析认为:因为碎片1上面聚集了几乎所有的刮痕,所以几乎所有的点都能在碎片上呈现,即完整的长方体的像。

但是需要注意的是,我们将此种现象仅仅是类相比于真全息的“一斑而知全貌”的特点,并非真正意义上的从一个点还原整个全息图像。因为要想在碎片上看到完整的像必须满足两个条件:(1)碎片不能太小;

(2)碎片应该是位于反光板中轴线的部分,因为要保

证碎片上要聚集几乎所有的不同圆心的刮痕。

### 3.4 反光板材料

实验中,我们探究了以下因素对刮擦“全息”成像的影响:(1)材料的硬度。如果质地较软、划痕太密(如相邻划痕间距0.5mm),在刮擦的过程中会使凹槽产生畸变,导致不能形成稳定的像或者根本不能形成像;(2)材料的透射率。如果透射率高,则无法清除从板背面射入的杂光干扰,在太阳光的条件不利于使图像清晰;(3)材料的衍射。如果颜色较浅,则吸光性不好,漫反射回来的光降低了从凹槽反射光形成的虚像的辨识度,这一点在暗室中较为严重。

综上所述,要想成像清晰可见,必须满足以下三个要求:(1)质地较硬;(2)反光率高,透光率低;(3)材料表面光洁度好;(4)板子为深色。

经过实验比对,我们发现亚克力板满足以上所有要求。

## 4 结语

本文对刮擦“全息”的光的反射定理做了更加详细、可靠的验证。在一般性的成像特点的基础上,发现并在理论上解释了其动态3D视觉效果的产生,可以通过控制图像的速度来加强三维视觉效果;定量地分析了在白光条件下产生彩色图像的特点和定性的分析了其“一斑”而知全貌的特点,可以控制凹槽直径D的大小和光源的光色来分别控制光的色散程度和所成图像的色彩,并且因为所成图像和板材的大小无关,所以刮擦“全息”在很大和很小的尺寸上都有很好的应用前景。

以上结论丰富了刮擦“全息”的成像内容,完善了理论解释。对于刮擦“全息”机理的研究,有利于人们实现刮擦“全息”的应用拓展,有利于促进低成本、高品质的3D成像行业的发展。

### 参考文献

- [1] 韦穗. 全息成像概论[M]. 合肥:安徽大学出版社, 2013.
- [2] Abramson N. Incoherent Holography[J]. Proc SPIE, 2000, 4149.
- [3] William J. Beaty. Drawing Holograms by hand[J]. Pro SPIE-IS&T of Electronic Imaging, 2003, 5005.
- [4] Eichler J., Goncalvas O. Three-dimensional image construction by curved surface scratches[J]. Applied Optics, 2003, 42(38).
- [5] H. Weil. Improvement in advertising and like signs[J]. UK patent 37208/34 (December 1934).
- [6] 王鹏飞, 钟慧, 肖镇宇, 等. 刮擦“全息”的理论解释和实验验证[J]. 大学物理, 2015, (8).
- [7] 杨学铭. 神奇的刻画[J]. 大学物理, 2015, 34(7).
- [8] Augier, ángel G., Sánchez, Raúl B. Hologravure as a computer-generated and laser engraved scratch hologram[J]. Optics Communications, 2011, 284(1).
- [9] 彭金松, 蔡应安, 彭金庆. 几何光学、波动光学和量子光学的区别与联系[J]. 河池学院学报, 2005, 25(5).

基金项目:四川省2014-2016年高等教育人才培养质量和教学改革项目;成都理工大学物理学教学创新团队,项目编号:JXTD201301。

作者简介:王涛(1994-),男,四川成都人,成都理工大学地球物理学院应用物理系学生。

(责任编辑:蒋建华)

# CONTENTS • 目录

## 产业发展

- 中韩自贸协定对中韩双边贸易的影响及对策.....李晓梅 001  
生物医药产业技术创新战略联盟核心机制——信任机制、知识产权保护与政府支持  
.....孙妍妍 王 斌 003  
基于融合发展提升安徽省电子信息产业竞争力.....吴松飞 006  
大数据对工业机器人企业商业模式影响的案例研究.....张铁山 肖皓文 刘骥宁 周 恢 008

## 研发设计

- 配电变压器远程温度监测系统的设计研究.....吴罗海 011  
电液比例元件性能测试平台的设计与实现.....李志坚 013  
基于ARM-STM32F030x4的变电站日常巡视机器人研究 .....吕 剑 罗天宇 叶宣廷 015  
NURBS在电场计算中的研究 .....党 伟 孙 雨 018  
火电厂低压大功率电动机电路设计有关问题分析.....万白鸽 021  
基于航向角的汽车后视镜转动规律研究.....王琛玮 杨 林 程雨恒 咎 欢 雷傲寒 023

## 创新点滴

- 恭城发电分公司水电站增效扩容改造情况分析.....蒋有祥 026  
变电站改造工程中的电气一次设计研究.....谢巧芳 029  
刮擦“全息”的实验新现象及解释.....王 涛 赵 磊 薛 瑞 程俭中 031  
接地开关用导流排的热稳定性分析.....骆常璐 秦晓宇 张 垒 034  
浅析电气工程及其自动化的不足与改善办法.....高志强 037  
硫酸生产工艺技术改进.....刘衍棋 039  
农网建设与改造问题及其解决措施分析.....胡天杰 041  
钕铁硼磁体成型工艺流程改进及布局优化.....杜世举 郭炳麟 刘 民 043

## 技术应用

- SIP在视频监控系统互联互通中的应用研究 .....方晓旻 046  
双重弹性缓冲床的设计与应用.....王兴宏 048

#### 4.省教改项目申报公示:

**教务信息导航**

**关于2014-2016年省级高等教育人才培养质量和  
教学改革项目（第二批）推荐评审结果的公示**

各学院：

根据《四川省教育厅办公室关于申报2014—2016年高等教育人才培养质量和教学改革项目的通知》（川教厅办函〔2014〕21号）及学校《关于组织申报2014—2016年高等教育人才培养质量和教学改革项目的通知》（教通字〔2014〕9号）精神，经本人申报、学院推荐，学校组织专家评审，确定推荐“地理空间信息类本科专业野外实训教学改革及数字化信息平台建设”等6个项目（附件）申报2014-2016年省级高等教育人才培养质量和教学改革项目（第二批），现予公示，公示时间：三个工作日。

如有异议，请以书面形式并署真实姓名向教务处教学研究与评估科反映。

联系人：王艳蓉 电话：84078883

附件：2014-2016年省级高等教育人才培养质量和教学改革项目（第二批）推荐评审结果

教务处  
2014年4月29日

附件：

**2014-2016年省级高等教育人才培养质量和  
教学改革项目（第二批）推荐评审结果**

序号	项目名称	项目负责人
1	地理空间信息类本科专业野外实训教学改革及数字化信息平台建设	杨雄
2	民族精英在《易经》语境中的思想研究与实践	吴群
3	“本质化”真的数学的探索：实践与认识——以《微分几何与开流》课程为例	李锐华
4	高学历的英语数学体系的C/C++编程设计语言数学体系构建	程仕波
5	大学数学课程研究及数学评价和测试	熊在中
6	省级精品课程建设平台与数学方法研究	张其贵

## 四川省第二届大学生普通物理知识竞赛

### 成都理工大学赛点初赛成绩的公告

经过前期的报名和筹备，四川省第二届大学生普通物理知识竞赛成都理工大学赛点初赛已于 2016 年 3 月 27 日下午在东区新教学楼成功举行。本次竞赛初赛有近 1500 名学生报名参赛，参赛学生数量较往年有明显增加。竞赛组织工作充分、细致，保证了竞赛的顺利进行。参赛学生表现出了浓厚的兴趣和高涨的热情，在竞赛中涌现出了一批物理功底扎实、知识面较宽、应变能力强的优秀学生。初赛中共有 31 名同学获奖，其中一等奖 11 名（第 10 名两人并列），二等奖 10 名，三等奖 10 名。根据本次竞赛规则，前 10 名获奖者，也就是省上一等奖 1 名、二等奖 2 名、三等奖 3 名、优胜奖 4 名的获得者。此次初赛遴选出了 3 名成绩优异的同学，将代表我校参加 4 月 23 日在西华师范大学华凤校区举行的决赛。

初赛获奖名单如下：

序号	姓名	学院	获奖等级	备注
1	高玲霞	地球物理学院	校一等奖	省一等奖
2	龚文正	地球物理学院	校一等奖	省二等奖
3	左洪	地球物理学院	校一等奖	省二等奖
4	颜雁军	核技术与自动化工程学院	校一等奖	省三等奖
5	赵铮	地球物理学院	校一等奖	省三等奖
6	李亚星	地球物理学院	校一等奖	省三等奖
7	赵磊	地球物理学院	校一等奖	省优胜奖
8	刘芸菲	地球物理学院	校一等奖	省优胜奖
9	胡玮哲	地球物理学院	校一等奖	省优胜奖
10	刘振宇	环境与土木工程学院	校一等奖	省优胜奖(并列)
11	劳永安	材料与化学化工学院	校一等奖	省优胜奖(并列)
12	程宇龙	地球科学学院	校二等奖	
13	薛瑞	地球物理学院	校二等奖	
14	王涛	地球物理学院	校二等奖	
15	梅松龄	材料与化学化工学院	校二等奖	
16	夏彬	环境与土木工程学院	校二等奖	
17	张钰鑫	地球物理学院	校二等奖	
18	杨茜娜	地球物理学院	校二等奖	
19	段东泽	地球物理学院	校二等奖	
20	王良基	地球物理学院	校二等奖	
21	陈瑞泽	管理科学学院	校二等奖	
22	谌永强	能源学院	校三等奖	
23	沈义斌	地球物理学院	校三等奖	
24	李红辉	地物物理学院	校三等奖	
25	唐超	能源学院	校三等奖	
26	汪建斌	地球物理学院	校三等奖	
27	罗凡柯	环境与土木工程学院	校三等奖	
28	刘沧昊	环境与土木工程学院	校三等奖	
29	杨罡	环境与土木工程学院	校三等奖	

30	熊青琴	地球物理学院	校三等奖	
31	诸娟	地球物理学院	校三等奖	

特此公告

成都理工大学

教务处 地球物理学院

2016年4月15日

## 四川省第三届大学生普通物理知识竞赛

### 成都理工大学赛点初赛成绩的公告

经过前期的报名和筹备，四川省第三届大学生普通物理知识竞赛成都理工大学赛点初赛已于2017年9月23日下午在第六教学楼成功举行。本次竞赛初赛有近六百余名学生报名参赛。竞赛组织工作充分，保证了竞赛的顺利进行。参赛学生表现出了浓厚的兴趣，在竞赛中涌现出了一批物理功底扎实、应变能力强的优秀学生。初赛中共有30名同学获奖，其中一等奖10名，二等奖10名，三等奖10名。根据本次竞赛规则，前10名获奖者，也就是省上一等奖1名、二等奖2名、三等奖3名、优胜奖4名的获得者。此次初赛将遴选出3名成绩优异的同学，将代表我校参加10月28日在乐山学院区举行的决赛。初赛获奖名单如下：

序号	姓名	学院	获奖等级	备注
1	郭建	地球物理学院	校一等奖	省一等奖
2	陈瑞	地球物理学院	校一等奖	省二等奖
3	苏开齐	地球物理学院	校一等奖	省二等奖
4	刘玉帅	地球物理学院	校一等奖	省三等奖
5	王有喜	材料与化学化工学院	校一等奖	省三等奖
6	甘扬	材料与化学化工学院	校一等奖	省三等奖
7	于超宇	地球物理学院	校一等奖	省优胜奖
8	李佳迅	地球物理学院	校一等奖	省优胜奖
9	车弘标	地球物理学院	校一等奖	省优胜奖
10	赵娜	地球物理学院	校一等奖	省优胜奖
11	周勋	地球科学学院	校二等奖	
12	何俊飞	地球物理学院	校二等奖	
13	郭浩攀	信息科学与技术学院	校二等奖	
14	曾宪伟	地球物理学院	校二等奖	
15	何政宏	环境与土木工程学院	校二等奖	
16	李泽华	信息科学与技术学院	校二等奖	
17	童威	核技术与自动化工程学院	校二等奖	
18	曾缔恒	材料与化学化工学院	校二等奖	
19	张琳	环境与土木工程学院	校二等奖	
20	赵琦	核技术与自动化工程学院	校二等奖	
21	胡佳敏	地球物理学院	校三等奖	
22	曾智鹏	地球物理学院	校三等奖	
23	谢鹏	材料与化学化工学院	校三等奖	
24	贺思成	核技术与自动化工程学院	校三等奖	
25	段东洋	地球物理学院	校三等奖	
26	刘炅	地球物理学院	校三等奖	
27	赵子林	材料与化学化工学院	校三等奖	
28	姜雪蛟	能源学院	校三等奖	

29	袁小寒	材料与化学化工学院	校三等奖	
30	邹海峰	核技术与自动化工程学院	校三等奖	

特此公告

成都理工大学

教务处 地球物理学院

2017年10月16日

# 四川省第一届暨成都市第八届大学生普通物理知识竞赛

## 成都理工大学赛点初赛成绩的公告

经过前期的报名和筹备，四川省第一届暨成都市第八届大学生普通物理知识竞赛成都理工大学赛点初赛已于2015年4月12日下午顺利举行。本次竞赛初赛有近1100名学生报名参赛，竞赛组织工作有条不紊，参赛学生表现出了浓厚的兴趣和高涨的热情，共有30名同学获奖，其中一等奖3名，二等奖7名，三等奖10名，优胜奖10名，根据本次竞赛规则，前10名获奖者，也就是省上一等奖1名、二等奖2名、三等奖3名，优胜奖4名的获得者。

初赛获奖名单如下：

序号	姓名	学院	获奖等级	备注
1	赵磊	地球物理学院	校一等奖	省一等奖
2	周龙	地球物理学院	校一等奖	省二等奖
3	康治梁	地球物理学院	校一等奖	省二等奖
4	王航	地球物理学院	校二等奖	省三等奖
5	刘宽程	核自院	校二等奖	省三等奖
6	谢波	地球物理学院	校二等奖	省三等奖
7	陈权	地球物理学院	校二等奖	省优胜奖
8	高燕	地球物理学院	校二等奖	省优胜奖
9	王侨	信科院	校二等奖	省优胜奖
10	张铃	材化院	校二等奖	省优胜奖
11	肖炜波	环工院	校三等奖	
12	曾永强	核自院	校三等奖	
13	蔡川	能源学院	校三等奖	
14	邹桂春	核自院	校三等奖	
15	喻福	地球物理学院	校三等奖	
16	张雨佳	地球物理学院	校三等奖	
17	薛瑞	地球物理学院	校三等奖	
18	黄瑞卿	地球物理学院	校三等奖	
19	李红辉	地球物理学院	校三等奖	
20	周浩	材化院	校三等奖	
21	程迎春	材化院	校优胜奖	
22	檀梦皎	环工院	校优胜奖	
23	杨茜娜	地球物理学院	校优胜奖	
24	何光尧	环工院	校优胜奖	
25	付智勇	环工院	校优胜奖	
26	渠自强	地球物理学院	校优胜奖	
27	杨睿	地球物理学院	校优胜奖	
28	罗强	能源学院	校优胜奖	
29	邓绍平	环工院	校优胜奖	
30	李振明	能源学院	校优胜奖	

特此公告

成都理工大学物理竞赛组委会

2015年4月22日

7.物理知识竞赛优秀指导教师奖:



# 荣誉证书

Certificate Of Honor

邓邦林：

经评选，荣获四川省第三届  
大学生普通物理知识竞赛决赛

## 优秀指导教师

特颁此证，以资鼓励。

四川省物理学会

二〇一七年十月二十八日

# 荣誉证书

成都理工大学代表队

程俭中 老师：

在四川师范大学举办的第一届西南地区大学生物理学术竞赛中  
被评为

## 优秀指导教师

特发此证，以资鼓励。

四川省物理学会  
2017年6月4日

# 荣誉证书

成都理工大学代表队

程俭中 老师：

在四川师范大学举办的第一届西南地区大学生物理学术竞赛中  
被评为

## 优秀指导教师

特发此证，以资鼓励。

四川省物理学会  
2017年6月4日

8.教学成果奖:



# 荣誉证书

授予 童开宇 同志：

成都理工大学 2013~2014年度先进教务工作者称号

成都理工大学  
二〇一五年一月





成都理工大学2016年教学成果奖

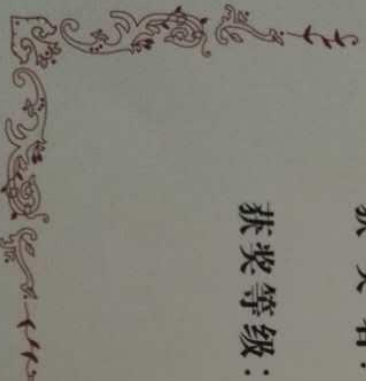
# 获奖证书

获奖名称：原子及原子核物理的整合（教材）

获奖者：郭江 赵晓凤 张传瑜 童开宇 罗培燕

获奖等级：三等獎

二〇一六年七月二十五日



# 荣誉证书

授予 童开宇 同志：

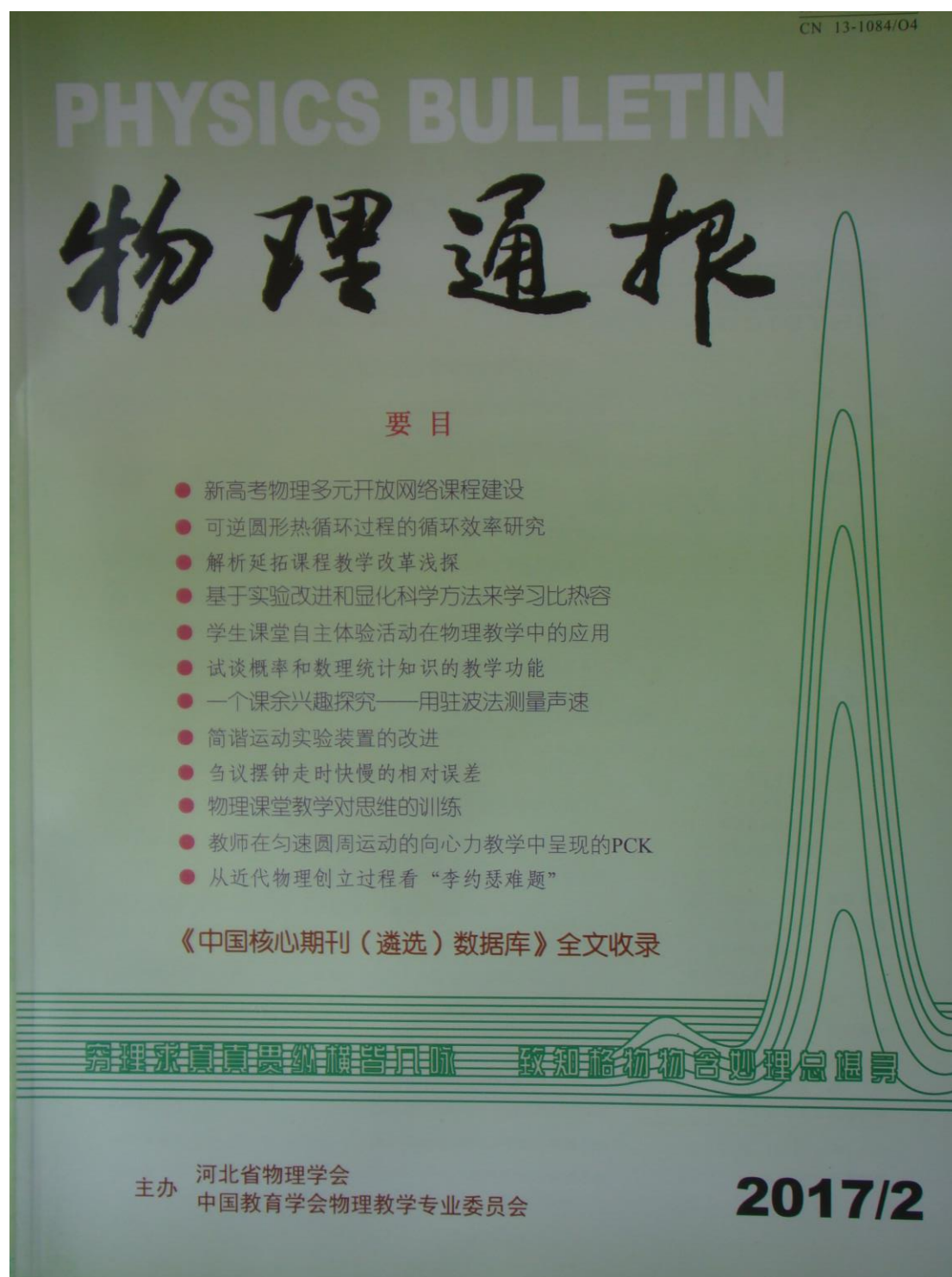
成都理工大学 2013~2014年度先进教务工作者称号

成都理工大学

二〇一五年一月



9. 物理通报论文:





## 刮擦全息透射成像的研究\*

薛 瑞 赵 磊 王 涛 程登中

(成都理工大学应用物理系 四川 成都 610059)

(收稿日期:2016-07-07)

**摘 要:**针对刮擦全息在透射成像方面的缺失,先提出了基于几何光学的理论解释,然后对两面刻有不同刻痕的亚克力板进行了一系列成像实验,从而验证了理论的正确性.通过将刮擦全息透射成像与反射成像进行对比,指出了二者在理论和实验上的异同.接着给出了透射成像修正系数的较精确推导,推导过程反映出了板材对透射成像的影响.最后,指出了刮擦全息透射成像的实际应用价值及其对进一步完善刮擦全息技术的重要作用.

**关键词:**刮擦全息 透射成像 反射成像 折射 亚克力板

### 1 引言

刮擦全息是与基于波动理论的传统全息<sup>[1]</sup>不同的一种全息实现形式.同后者相比,它对产生全息效果的光源没有苛刻的要求,更易于实现.刮擦全息有两种成像方式,即反射成像和透射成像.

近几十年内有关刮擦全息的研究成果如下:20世纪70年代,Gabriel Liebermann<sup>[2]</sup>发现光滑平面上的圆弧形刻痕可以产生3D效果.这种能产生3D效果的刮擦方式在同世纪90年代由William J Beatty<sup>[3,4]</sup>独立发现.Beatty还指出了刮擦全息与基于波动理论的传统全息<sup>[1]</sup>之间的联系.2008年,文献[5]依据几何学知识给出了绘制无形变刮擦全息图的方法,解决了图像的形变问题.2015年,文献[6]新提出了一种能产生立体图像的刻痕规则,并以反射定律为基础,从理论上解释了刮擦全息的反射成像.文献[7]也对刮擦全息反射成像提供了理论解释,文献[8]则提供了一种用激光雕刻刮擦全息的方法.至此,刮擦全息反射成像的理论以及制作刮擦全息的技术已经趋于完善了.

反射定律与折射定律虽然是实验定律,但在波动光学方面,它们都能由电磁场在两种不同介质面上的边界关系<sup>[9]</sup>导出;在几何光学方面,都能由费

马原理<sup>[10]</sup>导出.由此看来,这两条定律是同一基本原理在不同情况下的不同表达形式,而刮擦全息的两种成像方式就分别由这两条定律决定.

因此,上述研究者在对刮擦全息反射成像进行实验和理论推导后,猜想透射成像将遵从相同的规律,便没有进一步研究,从而导致了刮擦全息透射成像在理论及实验上的缺失.

本文先对刮擦全息透射成像进行了理论上的推导及分析,并将其数学模型程序化和可视化.然后通过实验证明了理论的正确性,并对此分析了刮擦全息的透射成像与反射成像.

### 2 刮擦全息透射成像的数学模型

#### 2.1 模型的建立

以William J Beatty<sup>[3,4]</sup>提出的刻痕规则在某一透明光滑平板的上表面刻上刻痕,其中某一条刻痕的透射成像原理图如图1所示.以板的上表面为 $xOy$ 面,以其指向光源一侧的法线方向为 $z$ 轴正方向,建立空间直角坐标系.来自光源 $G$ 的一束光射到此刻痕上的某一点 $B$ 处,在上下表面各发生一次折射后,射到观察者 $F_1$ 处(由于板很薄,因此图1略去了光在板下表面的折射).在上述过程中, $B$ 点就是 $F_1$ 处的观察者看到的亮点.设圆形刻痕的圆心 $A$ 为

\* 成都理工大学物理学教学创新团队 NO. JXTD01301 四川省 2014—2016 年高等教育人才培养质量提升教学改革项目.

作者简介:薛瑞(1994—),男,在读本科生.

通讯作者:程登中(1957—),男,副教授,主要研究方向为物理与物理教学.