

# “泊松亮斑”中的物理学史及其对教育的启示

阿西伍惹

[西南财经大学 人文(通识)学院 四川 成都 611130]

(收稿日期:2021-03-08)

**摘要:**在物理教学中渗透物理学史知识,是提升学生物理学科核心素养的基本途径.以“泊松亮斑”为例,梳理了“泊松亮斑”的发现过程,并论述了“泊松亮斑”发现过程中的物理学史对教育的启示.

**关键词:**泊松亮斑 物理学史 教育启示

当单色光照射在直径恰当的小圆珠或小圆盘时,会在光屏上出现环状同心圆衍射条纹,并且在同心圆圆心处会出现一个极小的亮斑,这个亮斑就被称为泊松亮斑.

## 1 “泊松亮斑”的发现过程

1818年,法国科学院提出了一个征文竞赛题目:一是利用精确的实验确定光线的衍射效应;二是根据实验,用数学归纳法推求出光通过物体附近时的运动情况<sup>[1]</sup>.在法国物理学家阿拉果与安培的鼓励和支持下,菲涅耳向科学院提交了应征论文.

菲涅耳使用半波带法计算了圆孔、圆板等障碍物所产生的衍射图案,并把自己的理论以及对实验的说明书提交给了评判委员会.参加评判委员会的物理学家有波动理论的支持者阿拉果,微粒论的支持者拉普拉斯、泊松和比奥,以及持中立态度的盖·吕萨克.正如菲涅耳所预料,菲涅耳的波动理论遭到了光的粒子论者的极力反对.

泊松在委员会会议上指出:根据菲涅耳的理论,应当能看到一种奇怪的现象,如果在光束传播路径上放置一块不透明的圆板,那么由于光在圆板边缘会发生衍射,所以导致离圆板一定距离的圆板阴影中央会出现一个亮斑,在当时来说,泊松认为这是不可能实现的,所以泊松宣称他事实上已经从理论上驳倒了波动理论.然而,出乎意料的是菲涅耳和阿拉果坦然接受了泊松的挑战,并用实验精彩地验证了泊松的理论预言.

之后,菲涅耳又用复杂的理论计算和实验证明,当圆盘半径很小的时候,这个亮点才会比较明显.菲涅耳毫无争议地荣获了这一届的科学奖,而后人为

了纪念泊松为实验所提供的重要方法便把这个亮点以泊松的名字命名为“泊松亮斑”.而有意思的是,泊松本来是光的波动说的反对者,但在菲涅耳用实验验证了自己所提出的“荒谬”理论之后,泊松转变为了光的波动说的支持者.

菲涅耳继承了惠更斯和托马斯·杨的光的波动理论,推翻了牛顿的光粒子学说,从而使光波动学说在后面近百年的时间内再次成为主流理论,一直到爱因斯坦的光量子理论的提出,光的波粒二象性理论才最终统一了光的波动学说和粒子学说.

## 2 “泊松亮斑”发现过程中的物理学史对教育的启示

### 2.1 有助于学生对物理概念和规律的理解

历史上对于光的波动说和粒子说具有长期之争,在菲涅耳用“泊松亮斑”实验验证了光的波动说之前,光的波动说从被排斥到被接受,经历了曲折的发展历程,而该部分知识点的教学重难点恰好就蕴含在这些曲折的发展历程中.因此物理教师在教学过程中若能将该部分知识点相关的物理学史引入物理课堂教学,能够让学生对物理概念和规律的来龙去脉有更加清晰的认识,有助于学生对物理概念和规律的理解.

### 2.2 有助于学生养成正确的科学态度和严谨的科学精神

菲涅耳验证波动说之前,牛顿的光的微粒说盛行,光的波动说则不被认可.菲涅耳不畏权威,向当时盛行的牛顿学说提出挑战,他不屈不挠,长期同疾病抗争.在10年左右的时间对衍射、偏振光的干涉等进行研究,对光学的发展产生了深远的影响.因此,

在衍射相关教学中给学生讲述菲涅耳验证波动理论过程中不畏艰辛和敢于向权威挑战的精神,对学生具有重要的启发和教育意义。

### 2.3 有助于学生掌握物理学研究方法

由于物理教材中一般对物理学方法采用隐性处理,导致学生对物理教材中蕴含的物理学方法不太了解.教师若能在物理概念和规律讲解过程中穿插相关物理学史,并显化物理学史中蕴含的物理学方

法,能够让学生更加清晰地认识并掌握物理教材中的物理学方法.比如“泊松亮斑”相关物理学史中蕴含实验验证法、反证法等物理学方法,这些物理学方法对锻炼学生的科学思维,提高学生的物理学科核心素养具有重要意义。

### 参考文献

- 1 刘战存.泊松亮斑和菲涅尔的获奖论文[J].首都师范大学学报(自然科学版),1999,20(3):38~42

## The Physics History in *Poisson Spot* and Its Enlightenment to Education

Axi Wure

[School of Humanities (General Education), Southwestern University of Finance and Economics, Chengdu, Sichuan 611130]

**Abstract:** Infiltrating the knowledge of physics history in physics teaching is the basic way to improve the core literacy of students in physics. Taking “Poisson’s bright spot” as an example, the discovery process of “Poisson’s bright spot” is sorted out, and the enlightenment of the history of physics in the discovery process of “Poisson’s bright spot” on education is discussed.

**Key words:** Poisson spot; history of physics; educational enlightenment

(上接第 159 页)

表 4 感受物质波的美

教师活动	学生活动	设计意图
<p>朗之万评价物质波:著名的科学家朗之万同意答辩德布罗意的博士论文,他相信胡说八道的东西是不能表述得既优美又精彩的.也就是说,一个理论之所以完美,是因为在它的深处潜藏着某种真实的东西,伪学说无法和谐</p> <p>卡尔·乌辛评价物质波:“有一首每个瑞典人都很熟悉的诗是这样开头的,‘我的生活——就是波.’诗人也可以这样来表达他的思想,‘我——就是波.’他最好这样表达,这样,他的诗句也将包含着对物质性质最深刻认识的先觉.”根据德布罗意那个既简单又漂亮的公式,可以肯定地得出,波形象乃是所有运动物体不可避免的特征.</p> <p>问题:对于德布罗意的关系式你是怎么看的?对于物理公式的简洁、对称、和谐作何分析?你能如何科学审美?学过的物理中还有哪些有类似的体现?</p>	<p>回答问题,交流看法.复习物理公式中的简洁,回顾简单、对称、和谐在物理学史中的实例,体会物理中的美</p>	<p>学生体会物理的简洁、对称、和谐在科学发展中的作用,尝试用审美的观念看待物理发展</p>

总而言之,物理学史是我们物理教学内容的重要补充,有效地利用物理学史的资源有利于激发学生的兴趣和潜能,培养学生良好品质和精神,帮助学生树立崇高的社会责任感和道德情怀<sup>[4]</sup>,有利于培养学生良好的科学态度和责任感,应该加以重视和落实。

### 参考文献

- 1 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准[M].北京:人民教育出版社,2017.4~5
- 2 应俊.指向培养学生“科学态度与责任”教学策略探索[J].物理教学,2020(8):9~12
- 3 周艳.渗透物理学史教育提升学生核心素养[J].物理教学探讨,2018(6):9~12
- 4 刘学山.发挥物理学史在物理教学中的育人作用[J].基础教育课程,2021(2):84~87