

# 2005——世界物理年\*

郭 振 华

(宝鸡文理学院物理系 宝鸡 721007)

**摘 要** 在纪念爱因斯坦的“奇迹年”(1905)100周年之际,2005年已被称为“世界物理年”(WYP)。2005世界物理年的一系列重大活动的目的在于提高世界范围内公众的物理学意识与广泛普及物理学的科学知识。文章对2005世界物理年进行了描述,讨论了1905年在科学史上的重要性,也简要介绍了2005世界物理年的国际方案。

**关键词** 世界物理年,爱因斯坦,物理学意识,国际方案与活动计划

## 1 引言

为了庆祝爱因斯坦在1905年首先发表的关于量子理论,布朗运动与狭义相对论的传奇论文100周年,2005年已被称为“世界物理年”(WYP)。国际物理社会及各国物理学会正计划在2005年(及其前后)采取多样化的形式,开展一系列重大庆祝活动,广泛宣传物理学及其在我们日常生活中的重要性。物理学不仅在科学与技术的发展中起了重要作用,而且对人类社会具有极大的影响。2005世界物理年的目的在于提高世界范围内公众的物理学意识与广泛普及物理学的科学知识。本文对2005世界物理年进行了简要描述,讨论了爱因斯坦的“奇迹年”(1905年)在科学史上的重要性,也简要介绍了2005世界物理年的国际方案、美国物理学会与美国物理教师协会的国家目标及活动计划等。

## 2 2005 世界物理年<sup>[1-3]</sup>

2005年正好是爱因斯坦的“奇迹年”100周年,也是爱因斯坦逝世50周年。爱因斯坦在1905年发表的5篇重要论文及其思想,对现代物理学的发展产生了重大的影响。2005年为纪念爱因斯坦逝世50周年,深入讨论他的伟大思想以及爱因斯坦对21世纪人类生活的影响提供了良机。

欧洲物理学会(EPS)早在2001年3月首先提出把2005世界物理年作为一个提高世界范围内公众的物理学意识的载体。希望通过多种活动证明,物理学在我们的文化、经济,以及技术传统方面已经正在发挥重要作用;也同时希望增强公众在物理学

领域中的鉴赏力与兴趣。为了支持欧洲物理学会(EPS)的这个提议,2002年10月国际纯粹与应用物理学联合会(IUPAP)一致同意并做出决定,宣布2005年为世界物理年,也得到了一大批国际组织与团体的支持。2003年11月联合国教科文组织(UNESCO)第32次全体会议上,一致同意并做出一个决定,支持把2005年作为世界物理年。2004年6月的联合国会议已经通过了2005年为“国际物理年”的提案与决议。

为了对世界物理年增加一些艺术鉴别力与吸引力,美国的Beverly Hartline设计了一个丰富多彩的2005世界物理年标识(见封面图左下角)。人们对这个标识有许多创造性的解释:四种彩色光,一个焦距,平方反比定律,光锥体,透镜的光折射,弯曲了的时空,一个蛀洞,等等。

## 3 1905:爱因斯坦的“奇迹年”<sup>[3]</sup>

爱因斯坦是20世纪最伟大的物理学家。爱因斯坦1879年3月14日出生在德国的乌尔姆。1905年,26岁时,他获得了物理学博士学位。他继续利用业余时间进行科学研究。在4个月内,他完成了5篇传奇论文[可参阅范岱年,赵中立,许良英编译,爱因斯坦文集(第2卷)。北京:商务印书馆,1977,37—118],开创了科学史上的奇迹,推动了物理学理论的革命。这些论文完全体现了爱因斯坦自信、严谨、多产的特征,以及科学史上非凡的洞察力。阅读这些论文,可使人们能再次体验到物理学史上最激动人心的年代。

\* 2004-02-18收到初稿,2004-07-06修回

1905年3月,爱因斯坦写的《关于光的产生与转化的一个启发性观点》(On a heuristic point of view concerning the production and transformation of light)一文,把量子概念扩充到辐射的发射和吸收上,提出了光量子假设,第一次揭示了微观客体的波粒二象性,形成了量子力学的基础之一;它是辐射量子论的开端,明确提出了光电效应定律,并因此而获得了1921年度的诺贝尔物理学奖。

1905年4月他完成了博士论文《测定分子大小的一个新方法》(A new determination of molecular dimensions,1905年出版),并且仍然是他的被引用次数最多的论文之一。在这个工作中,爱因斯坦描述了通过测量渗透压强和扩散系数可测定阿伏伽德罗常数与溶液中离子的大小。

1905年5月他写的《热的分子运动论所要求的静液体中悬浮粒子的运动》(On the motion of small particles suspended in liquids at rest required by the molecular-kinetic theory of heat)的论文,提出了统计学方面的分子理论,推导了这种粒子的平均自由程公式,完全解决了1827年发现的布朗运动问题,这篇论文对原子的存在提出了令人信服的证据。三年后,法国物理学家佩兰(J. B. Perrin)用精密的实验证实了爱因斯坦的理论预言。1926年,佩兰因此而获得了诺贝尔物理学奖。

1905年6月30日,爱因斯坦写了《论运动物体的电动力学》(On the electrodynamics of moving bodies)一文。这是一篇开创物理学新纪元的最著名的长篇论文,提出了狭义相对论。他假设光速不变,揭示了时间膨胀现象,并使经典力学和麦克斯韦电磁场理论得到了统一,这是物理学史中具有划时代意义的文献,引起了物理学理论基础的变革。

爱因斯坦在1905年9月写的第5篇论文《物体的惯性同它所含的能量有关吗?》(Does the inertia of a body depend on its energy content?)中,断言了质量与能量等价,导致了最著名的公式 $E = mc^2$ 。质能关系是原子核物理和粒子物理学的理论基础,也为原子核能的获得与利用开辟了道路。

爱因斯坦1905年写的这些开创性的论文极大地影响了现代物理学的进程。爱因斯坦的科学观念为理论物理学树立了一个新的里程碑,完全改变了当时的物理学面貌。

2005年将隆重庆祝爱因斯坦的奇迹年100周年,同时将纪念爱因斯坦逝世50周年(爱因斯坦于1955年4月18日在美国普林斯顿逝世)。爱因斯坦的

科学观念深刻地影响了现代精神文明,爱因斯坦仍然是已发现的天才人物中的最杰出的<sup>[4]</sup>。

## 4 世界物理年的国际重大活动计划与方案<sup>[5 6]</sup>

国际上许多物理学家认为,21世纪物理学正面临着重大的挑战——在我们的日常生活中,广大公众的物理学意识与物理学的重要性的意识正在变弱,攻读物理学的学生人数在迅速衰减;同时,物理学不仅在科学与技术的发展中起了重要的作用,而且对我们的社会具有重大的影响,尤其对解决诸如能源、环境保护、以及公众健康这些全球性的问题也是至关重要的,况且物理学既是许多其他科学技术的基础,也是产生新的科学与技术领域中重大成果的孵化器,物理教育也已成为人们关注的焦点。因此,通过庆祝爱因斯坦的“奇迹年”100周年,纪念爱因斯坦逝世50周年,可重新唤起广大公众对物理学的兴趣,促进公众对物理学与物理学的理解,进一步提高物理学的整体水平,促进发展中国家的物理学的发展。2005世界物理学年活动的主题是:“爱因斯坦在21世纪”。

第一届国际世界物理年筹备会于2003年7月7日在奥地利的格利茨召开,尔后,第二届国际世界物理年筹备会于2004年3月20日—21日在加拿大蒙特利尔召开。这表明2005世界物理学年已开始启动。2005世界物理学年国际重大活动计划与方案主要有:

(1)2005年1月13日—15日,一个国际性的隆重纪念“世界物理年”的揭幕式将在巴黎召开,这是一个国际性的重大事件。这次会议将由国际纯粹与应用物理学联合会(IUPAP)、欧洲物理学会(EPS)、联合国教科文组织(UNESCO)以及其他的国际组织组织并资助。主题是:“物理学的明天”(Physics for tomorrow)。诺贝尔奖获得者、科学、工业及国际组织的领袖们将与来自全世界的年青物理学学生们欢聚一堂,共同畅想物理学的明天。

(2)“物理学照亮世界”(Physics enlightens the world)。这是一个与激光和光有关的特别重大的系统工程。2005年4月18日(爱因斯坦逝世50周年)傍晚,在普林斯顿朝西方向射出的激光束会照亮天空,通过这个光信号,依靠物理学所产生的强大力量,将激活大量的参与者准备好的光源的光束,并继

续传播下去,一光束网将越过美国的上空,穿越海洋与许多国家,并环绕地球。许多电视台将报道激光束与光束传播的进展。这项激动人心的活动将涉及许多国家的政府、组织和民众。

(3) 2005 世界物理年的人才培养计划(详见文献[1]与 <http://www.wyp2005.org/>):

(i) 举办国际物理竞赛,在年轻人中促进科学;

(ii) 精选来自全世界的、对物理学感兴趣的 2005 名学生(10—18 岁)和人才。按年龄 10—12, 13—15, 16—18, 共分为三个组,包括等数额男生与女生。各国自行规定选择标准与奖金,这些活动在激励并产生下一代科学家。

(4) 通过国际协作,举办物理学成就流动展览。

(5) 举办各种讲座,普及现代物理知识;深入讨论物理学教育问题;举办一系列庆祝会、纪念会、学术报告会与讨论会。

(6) 开放中学、大学、物理研究中心与私立物理实验室,并演示有关物理实验。

(7) 通过报刊、媒体、公共场所、交通系统(火车,公共汽车,飞机)广泛宣传 2005 世界物理年,发行 2005 世界物理年特别纪念邮票。

(8) 开通专门的 2005 世界物理年网站,例如,

<http://www.wyp2005.org/>; <http://www.physics2005.org/> 通过 internet 快速传送有关 2005 世界物理年的活动信息。

与此同时,中国、美国、英国、德国、奥地利、荷兰等数十个国家的 2005 世界物理年系列活动计划已相继出台。

欧洲物理学会(EPS)第 13 届年会将于 2005 年 7 月在瑞士伯尔尼召开,主题是“超越爱因斯坦——21 世纪的物理学”(Beyond Einstein and physics for the 21th century)。

通过一系列丰富多彩、形式多样的 2005 世界物理年的重大活动与日常活动,必将大大促进世界范围内的物理学的整体水平的提高,不断增强广大公众的物理学意识,进一步普及物理学的科学知识。

### 参 考 文 献

- [1] Stone C. The Physics Teacher 2004 42(1) 18
- [2] <http://www.physics2005.org/aboutwyp.html>
- [3] Stachel J. Einstein's Miraculous Year: Five Papers That Changed the Face of Physics. Princeton NJ, Princeton University Press, 1998
- [4] Frederic Golden. Albert Einstein: Person of the Century. Time, 1999 54 62(Dec. 31)
- [5] <http://www.physics2005.org/>
- [6] <http://www.wyp2005.org/>

· 物理新闻和动态 ·

## 新型磁制冷材料——含 Fe 的 Gd - Si - Ge

磁制冷材料的性能,可以用有效制冷容量  $RC$  来衡量  $RC = \Delta S \times (T_{\text{高}} - T_{\text{低}})$ ,其中  $\Delta S$  是可用磁熵度,  $T_{\text{高}}$  和  $T_{\text{低}}$  分别是制冷机的热端和冷端温度。1997 年,美国艾姆斯实验室的 Gschneidner 等报告了他们所发现的室温巨磁热效应材料  $\text{Gd}_5\text{Si}_2\text{Ge}_2$ 。不幸,后来的详细测试表明,该材料在磁制冷循环中会产生大的磁滞损失,从而使其应用价值受到影响。在 5T 的外场下,  $\text{Gd}_5\text{Si}_2\text{Ge}_2$  的  $RC$  理想值是 305J/kg,由于每循环的磁滞损失高达 65J/kg,致使有效  $RC$  仅仅为 240J/kg。

最近,来自美国国家标准技术研究院的 Shall R D 小组,发展了一种新的替代材料,即在  $\text{Gd}_5\text{Si}_2\text{Ge}_2$  中掺入微量的铁( $\text{Gd}_5\text{Si}_2\text{Ge}_{1.9}\text{Fe}_{0.1}$ )。测试表明,在 5T 的外场下,含铁合金的  $RC$  理想值被提高到了 360J/kg,而磁滞损失被减小到了 5J/kg。这就是说,新材料的有效  $RC$  可达 355J/kg,与原来的  $\text{Gd}_5\text{Si}_2\text{Ge}_2$  相比,制冷容量可提高 50%。此外,  $\text{Gd}_5\text{Si}_2\text{Ge}_2$  的最佳工作量是 275K,而含铁新材料的这一特征温度则是 305K。进而,后者的有效制冷温跨( $T_{\text{高}} - T_{\text{低}}$ )也比前者有所展宽。所有这些改进都将有助于实用室温磁制冷机的构建。

电镜观察和能量色散谱分析表明,  $\text{Gd}_5\text{Si}_2\text{Ge}_{1.9}\text{Fe}_{0.1}$  由基体相和位于基体颗粒边界的第二相构成。在基体颗粒(尺寸约 50 $\mu\text{m}$ )中没有铁,而第二相是富铁和富硅相。研究者认为,铁的附加,抑制了  $\text{Gd}_5\text{Si}_2\text{Ge}_2$  中可因外场感应产生的从“单斜”(  $\alpha = \gamma = 90^\circ$   $\beta > 90^\circ$  )指向“正交”(  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$  )的结构相变,从而使磁滞损失大大减小。

(戴闻 编译自 Nature 2004 429 853)