诺贝尔物理学奖揭晓在即：凝聚态物理研究受关注

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/42343.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

在物理诺奖即将揭晓之际，“诺奖风向标”沃尔夫物理学奖10月1日颁给了德国物理学家、马克斯·普朗克量子光学研究所和慕尼黑大学教授Immanuel F. Bloch，以及中国科学院外籍院士、美国国家标准与技术研究院教授叶军，表彰他们在超冷原子系统调控领域，取得了变革性且具广泛适用性的突破。

今年9月，中国科学院院士、南方科技大学校长薛其坤，因“对量子反常霍尔效应的实验观测”，入选素有“诺奖风向标”之称的“引文桂冠奖”。

2026年诺贝尔物理学奖最早将于10月6日欧洲中部夏令时间11时45分在瑞典皇家科学院公布。今年物理诺奖将花落谁家？哪些中国科学家或华裔科学家有获奖机会？

中国实验室里的诺奖级物理学成果

分析公司科睿唯安（Clarivate）今年9月发布了“2026年物理学引文桂冠奖”，该奖根据已发表研究的引用影响力预测诺奖得主。自2002年以来，科睿唯安共授予487位研究人员“引文桂冠奖”称号。其中约89人后来获得诺贝尔奖，成功率约为18%。从入选名单到获得诺贝尔奖，往往相隔数年。

今年科睿唯安的物理学奖项全部属于凝聚态物理。其中，中国科学院院士、南方科技大学校长薛其坤因“对量子反常霍尔效应的实验观测”入选。引文桂冠奖评价称，这一里程碑式实验展示了在消费电子中实现零电阻电力“高速公路”的可能性。

薛其坤是凝聚态物理领域著名科学家，取得多项引领性的重要科学突破。他率领团队首次实验观测到量子反常霍尔效应，在国际上产生重大学术影响；在异质结体系中发现界面增强的高温超导电性，开启了国际高温超导领域的全新研究方向。

薛其坤曾表示，“超海量数据时代会对信息的存储和处理提出极高的要求，需要一种完全创新的计算机，实现类似于超导、电阻等于零的无能耗输运。”

量子霍尔效应是凝聚态物理领域中重要、最基本的量子效应之一。在外磁场足够强且温度足够低时，半导体硅中的电子会在原地打转，而其边界上会形成不易被外界干扰的、电子半圆形跳跃的单向导电通道——即量子霍尔效应。在这种效应下，电子的运动几乎没有能量损耗。

但量子霍尔效应有着两个极端苛刻的条件：一是需要十几万高斯的强磁场，二是需要接近于绝对

零度的温度。而量子反常霍尔效应的“反常”之处是不需要任何外加磁场，它由材料本身的磁性和反常的电子结构造成，即可实现电子的有序运动。

2008年，薛其坤开始带领团队研究量子反常霍尔效应，历时4年先后制备上千个样品。最终，他们利用分子束外延方法，生长出了高质量的Cr掺杂（Bi，Sb）2Te3拓扑绝缘体磁性薄膜，并在极低温输运测量装置上成功观测到了量子反常霍尔效应。对于这个成果，著名物理学家杨振宁曾予以高度评价：“这是从中国实验室里，第一次发表出了诺贝尔奖级的物理学论文！”

除此之外，今年的物理学引文桂冠奖还授予了日本九州大学科学家Chihaya Adachi、美国密歇根大学科学家Stephen R. Forrest和美国南加州大学科学家Mark E. Thompson，表彰他们在磷光有机发光二极管（PHOLEDs）和热活化延迟荧光（TADF）方面的开创性研究，实现了超高效有机发光二极管。这些有机发光二极管技术的第二代和第三代进展，为我们今天使用的显示设备带来了高效率和可持续性。

瑞士苏黎世联邦理工学院材料系教授Nicola A. Spaldin入选引文桂冠奖，则是表彰她的基础理论发展促成了室温磁电多铁性材料的建立，这些材料正在催生新的节能器件范式。将铁电性与铁磁性结合于新材料中，指向超低功耗计算的未来。

卡夫利纳米科学奖的颁奖领域集中在天体物理学、纳米科学和神经科学。2008年首次颁奖以来，73位科学家已经获得该殊荣，其中10位获奖者在获得卡夫利奖之后又获得了诺贝尔奖。2026年卡夫利纳米科学奖授予了物理学家Eva Andrei、Pablo Jarillo-Herrero和Allan MacDonald，表彰他们在“扭转电子学”方面的开创性工作。扭转电子学是凝聚态物理的新兴研究领域，它研究的是两层或多层原子级薄的材料以微小旋转角度堆叠时，电子性质的变化。也就是说，仅凭几何结构本身，就能重塑材料的电子行为。

粒子与核物理领域的潜力股

除了凝聚态物理的研究成果，粒子与核物理领域同样具备问鼎物理诺奖的潜力。

《Physics World》认为，该领域的一个预测方向是授予欧洲核子研究中心（CERN）专注于反氢原子研究的ATHENA（首个制备出大量冷反氢原子的团队）和ALPHA合作组工作的物理学家，他们首次捕获了冷反氢原子并对其进行了详细研究。

反氢原子研究是指制造、囚禁并精密测量反氢原子，把它与普通氢原子对比，来检验物理学基本对称性，探索宇宙反物质之谜。ATHENA合作组2002年首次制备出大量冷反氢原子后，将激光引入装置，以研究反氢的激光诱导复合，并进一步研究反氢的产生机制及其温度依赖性。2004年，ATHENA完成了实验工作。

ALPHA合作组成立于2005年，新合作组从ATHENA实验中继承了大量装置和专业知识，旨在通过引入磁最小阱来囚禁中性反氢原子，从而继续ATHENA的工作。并在之后引入激光，对氢和反氢进行光谱学比较。ALPHA合作组的最终目标是通过比较氢和反氢的线光谱，直接检验CPT不变性（一种基础性对称性，指物理定律在电荷共轭、宇称反转和时间反演的联合变换下保持不变的对称性）。

美国物理学家Jeffrey Hangst是这两个合作组的创始人。但遗憾的是，这些反物质实验以及其他类似实验尚未发现任何与标准模型对反氢描述有显著偏差，这可能阻碍Hangst及其同事获奖。

粒子与核物理领域的另一个潜在获奖可能来自夸克-胶子等离子体（QGP）的产生。在极高温度或密度条件下，强子中的夸克与胶子会解禁闭，形成夸克-
胶子等离子体，这种新的物质形态曾存在于宇宙大爆炸后的约百万分之一秒。

诺贝尔物理学奖曾11次表彰某种亚原子粒子的发现，包括2013年的希格斯玻色子。但传递强核力的胶子的发现却未获此殊荣。“ 胶子的发现绝对配得上诺贝尔奖。 ”加州大学圣克鲁兹分校退休粒子物理学家兼该领域历史学家Michael Riordan表示，“ 唯一的问题是，该颁给谁？ ”

粒子与核物理的科学突破往往由大型合作组完成，因此很难只选出三人作为诺奖得主，这也导致人们呼吁取消诺贝尔奖的三人上限。

Riordan表示，大多数人在寻找一种名为顶夸克的粒子，而华人物理学家吴秀兰（Sau Lan Wu）认定胶子更有意思。Riordan说，她和曾提出胶子可能产生第三束喷流的英国理论物理学家John Ellis都值得表彰，两人都已80多岁，但还有其他参与发现的人。诺贝尔委员会可能难以只选出三位获奖者，Riordan对胶子获奖并不乐观，“ 我觉得已经太晚了，真的。 ”

（原题：《诺贝尔物理学奖揭晓在即：凝聚态物理研究受关注，薛其坤、叶军等已拿下风向标奖项》）

作者：张静 来源：澎湃新闻

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发