

# 三名量子物理学家 获诺贝尔物理学奖

在量子力学诞生百年之际,瑞典皇家科学院7日宣布,将2025年诺贝尔物理学奖授予约翰·克拉克、米歇尔·H·德沃雷和约翰·M·马蒂尼斯三名量子物理学家,以表彰他们在电路中实现宏观量子力学隧穿效应和能量量子化方面的贡献。

瑞典皇家科学院常任秘书汉斯·埃勒格伦当天在皇家科学院会议厅公布了获奖者名单及主要成就。诺贝尔物理学委员会当天表示,今年的诺贝尔物理学奖成果为开发量子密码学、量子计算机和量

子传感器等下一代量子技术提供了可能。

量子力学在1925年诞生,今年正值百年。诺贝尔物理学委员会主席奥勒·埃里克松当天表示,百年来量子力学不断带来新的惊喜,它大有用处,为数字技术提供了基础。

诺贝尔物理学委员会成员埃娃·奥尔松当天接受新华社记者采访时说:“我们在评审时并没有意识到今年是量子力学诞生百年,直到颁奖前才意识到这一巧合。”她说,今年的获奖成就打开了一扇门,使

人们能够在更大尺度上研究量子力学世界。

据诺奖官网介绍,约翰·克拉克于1942年出生于英国,为美国加利福尼亚大学伯克利分校教授;米歇尔·H·德沃雷1953年出生于法国,为美国耶鲁大学和加利福尼亚大学圣巴巴拉分校教授;约翰·M·马蒂尼斯出生于1958年,为美国加利福尼亚大学圣巴巴拉分校教授。

三名获奖者将平分1100万瑞典克朗(约合117万美元)的奖金。

新华社记者 郭爽 张兆卿

## 让量子现象“肉眼可见” ——2025年诺贝尔物理学奖成果解读

正是2025年诺贝尔物理学奖获得者约翰·克拉克、米歇尔·H·德沃雷和约翰·M·马蒂尼斯在前人百年探索基础上的开创性发现,让我们“看见”曾只存在于微观领域的量子现象,也为新一代量子技术的发展奠定了坚实基础。

### 系列开创实验

量子力学以“怪诞”和“反直觉”的现象而闻名。比如,在日常生活中,当我们把球扔向墙壁时,每次都会反弹回来。然而在微观世界,单个粒子却会“穿墙而过”,这种量子力学现象被称为量子隧穿效应。

20世纪80年代,三名获奖科学家在加利福尼亚大学伯克利分校进行了一系列开创性实验。他们构建了一个包括两个超导体的电路,并用一层完全不导电的薄材料将这些

超导体分开。在这项实验中,他们展示了一种现象:超导体中所有带电粒子都可以表现出“整齐划一”的行为,就好像它们是充满整个电路的单个粒子一样。

这个系统起初被“困在”一个没有电压、但有电流在超导体中流动的状态中。在实验中,该系统展现出量子特性,通过隧穿效应成功“逃离”零电压状态,并产生出一个可测量的宏观效应——可观测的电压。

这意味着他们实现了宏观量子隧穿。实验还表明,该系统是量化的,即只能吸收或释放特定能级的能量,与量子力学的预测相符。

有物理学家用量子力学中著名的“薛定谔的猫”作类比,认为本次诺奖的成果把原本的思想实验变成了可放在手掌中看得见的电路,虽然这个电路系统和一只猫还有很大差别,但在物理学家眼中它们在本质上很相似。

### 基于百年探索

诞生于1925年的量子力学,在一个世纪的发展中成为现代物理学的重要基础。本次诺奖成果也基于百年来相关领域科学家孜孜不倦的探索。

1928年,物理学家乔治·伽莫夫通过对重原子核的 $\alpha$ 衰变进行理论分析,首次提出,量子隧穿效应能够解释该衰变过程,从而奠定了隧穿理论在核物理中的应用基础。随

后,物理学家很快开始研究多个粒子同时参与的隧穿现象,他们把目光投向了超导。

许多耀眼的名字出现在这条研究道路上。在超导材料中,电子可以形成“同步舞蹈”的“库珀对”,这个名字来源于因在超导领域研究贡献而获1972年诺贝尔物理学奖的莱昂·库珀。如果两个超导体之间用一层薄的绝缘层相隔连接,就会

形成“约瑟夫森结”,这个名字来源于因相关研究而获1973年诺贝尔物理学奖的布赖恩·约瑟夫森。

今年获奖的三名量子物理学家正是在这些先行者的成果基础上,通过“约瑟夫森结”实验首次证实,当超导体中的“库珀对”集体呈现量子态时,整个电路能像单个粒子一样实现隧穿跃迁,打破了量子效应仅存在于微观世界中的传统认知。

### 通向新的世界

诺贝尔物理学委员会主席奥勒·埃里克松当天表示,百年来量子力学不断带来新的惊喜,它大有用处,为数字技术提供了基础。比如计算机芯片中的微晶体管,就是我们身边成熟的量子技术实际应用的一个例子。

诺贝尔物理学委员会表示,今年的诺贝尔物理学奖成果为开发下一代量子技术提供了机遇,包括量子密

码学、量子计算机和量子传感器。

诺贝尔物理学委员会成员埃娃·奥尔松当天接受新华社记者采访时说,今年的获奖成就打开了“通向另一个世界”的大门,使人们能够在更大尺度上研究量子力学世界。当前多国都在开展量子力学相关研究,如量子计算机等,相信未来这一领域会带给我们更多惊喜。

奥尔松强调,要推动相关领域的

发展,国际合作至关重要,很多重大成果正是通过国际合作实现。她表示,自己在研究中就与中国、欧洲、韩国、日本等多国同行合作,这些合作让研究更具有深度和多样性。

“科学属于全人类,”她说,在量子科学领域,“国际合作是寻找未来解决方案的关键,这也是诺贝尔遗嘱的精神”。

新华社记者 郭爽 张兆卿 朱昊晨

## 三名科学家 获诺贝尔化学奖

瑞典皇家科学院10月8日宣布,将2025年诺贝尔化学奖授予北川进、理查德·罗布森和奥马尔·M·亚吉三名科学家,以表彰他们在金属有机框架开发方面所作出的贡献。

瑞典皇家科学院常任秘书汉斯·埃勒格伦当天在皇家科学院会议厅公布了获奖者名单及主要成就。今年的化学奖得主创造了具有较大空腔的分子结构,气体和其他化学物质可以在空腔中流动,被称为金属有机框架。这类材料可用于从沙漠空气中收集水分、捕获二氧化碳、储存有毒气体或催化化学反应等。

“金属有机框架具有巨大的潜力,为实现具有新功能的定制化材料带来了前所未有的机遇。”诺贝尔化学委员会主席海纳·林克说。

据介绍,在三名获奖者的突破性发现之后,化学家们构建了数以万计不同种类的金属有机框架材料,其中一些材料可能有助于解决人类面临的很多重大挑战。

诺贝尔化学委员会评委邹晓冬当天接受新华社记者采访时说,金属有机框架在许多领域都有重大应用价值,和我们的生活息息相关。例如在应对气候变暖方面,碳捕获技术的重要一步就是把二氧化碳从其他气体中分离出来。目前,分离步骤的成本约占整个碳捕获成本的70%左右,如果用金属有机框架材料来吸附和分离二氧化碳,有望大幅降低成本。

据诺奖官网介绍,北川进1951年出生于日本,为日本京都大学教授;理查德·罗布森1937年出生于英国,为澳大利亚墨尔本大学教授;奥马尔·M·亚吉1965年出生于约旦,为美国加利福尼亚大学伯克利分校教授。

三名获奖者将平分1100万瑞典克朗(约合117万美元)的奖金。

新华社记者 朱昊晨 郭爽

## 三名科学家获诺贝尔 生理学或医学奖

瑞典卡罗琳医学院10月6日宣布,将2025年诺贝尔生理学或医学奖授予美国科学家玛丽·布伦科、弗雷德·拉姆斯德尔和日本科学家坂口志文,以表彰他们在外周免疫耐受机制方面的开创性发现。

诺奖官网公报介绍,人体强大的免疫系统必须得到调节,否则可能会攻击自身器官。三名获奖者在外周免疫耐受方面取得了突破性发现,坂口志文发现了调节性T细胞,它可以有效阻止免疫系统攻击人体自身,布伦科和拉姆斯德尔则找到了与之相关的基因,这些成果加深了科学界对免疫系统如何运作的理解,推动了自身免疫性疾病等方面的研究。

诺贝尔生理学或医学奖评委、瑞典卡罗琳医学院临床免疫学教授、瑞典皇家科学院院士潘嫄当天在接受新华社记者采访时表示,今年的诺贝尔生理学或医学奖颁给外周免疫耐受领域,相关成果是具有临床意义的重大基础性发现,调节性T细胞可以阻止免疫细胞攻击人体自身,目前多国科学家都在进行相关临床研究。

据介绍,布伦科生于1961年,目前任职于美国系统生物学研究所;拉姆斯德尔生于1960年,目前任职于美国索诺马生物治疗公司;坂口志文生于1951年,目前任职于日本大阪大学。

三名科学家将均分1100万瑞典克朗(约合117万美元)的奖金。

新华社记者 郭爽 张兆卿