

两名科学家获2026年诺贝尔化学奖

新华社斯德哥尔摩10月7日电（记者朱昊晨 张馨文）瑞典皇家科学院7日宣布，将2026年诺贝尔化学奖授予法国科学家亨利·B·卡甘和日本科学家碓合宪三，以表彰他们发现不对称有机合成中的非线性效应和自催化现象。

瑞典皇家科学院当天发布的新闻公报说，氨基酸等一些分子存在两种互为镜像的异构体，如同人的左右手，彼此互为镜像却无法完全重合，化学家将这种性质称为手性。

尽管氨基酸可以存在两种镜像形式，但通常只有其中一种存在于细胞的蛋白质中，另一种在自然界中极为罕见。化学家将这种生命体系中只存在于手性分子一种镜像形式的现象称为同手性，长期以来其成因是一大谜题。

实验室的化学反应通常会生成比例相同的两种镜像分子。如何使反应更多生成乃至最终只生成一种镜像形式分子，成为化学家长期研究的问题。这对药物研发尤为重要，因为互为镜像的分子与人体发生作用时，可能

产生完全不同效果。

1986年，卡甘发现了不对称化学反应中的非线性效应，即在化学反应的产物中使一种镜像形式的分子占更大比例。碓合宪三进一步发现了不对称自催化现象，即反应生成的产物能够作为催化剂，促使更多具有相同手性的产物生成。

诺贝尔化学委员会主席海纳·林克说，两位获奖科学家为“同手性如何能够自发产生”这一困扰化学界的谜题提供了解答，“令人叹为观止”。

诺贝尔化学委员会委员邹晓冬接受新华社记者采访时说，药物分子的不同手性形式可能对人体产生不同作用，因此精准制备单一手性分子十分重要，两位获奖者的研究成果如今已广泛应用于有机合成和制药领域。

卡甘1930年出生于法国，为原巴黎南大学名誉教授。碓合宪三1950年出生于日本，为东京理科大学名誉教授。两名获奖者将平分1200万瑞典克朗（约合802万元人民币）的奖金。

借绿藻追光，问大脑一个究竟

——2026年诺贝尔生理学或医学奖成果解读



▲10月5日，在瑞典斯德哥尔摩举行的2026年诺贝尔生理学或医学奖公布现场，三名获奖科学家的照片和名字显示在大屏幕上。

瑞典卡罗琳医学院10月5日宣布，将2026年诺贝尔生理学或医学奖授予美国科学家卡尔·戴塞罗思、德国科学家彼得·黑格曼和格奥尔格·内格尔，以表彰他们在光门控离子通道和光遗传学方面的发现。

新华社记者吕优 摄

□新华社记者郭爽 朱昊晨 张馨文

从培养皿的一侧照进一束光，微小的绿藻便向光源游去。这种没有大脑的单细胞生物为何能如此迅速地对外光作出反应？

从发现绿藻中的感光蛋白，到用它调控神经细胞，2026年诺贝尔生理学或医学奖得主卡尔·戴塞罗思、彼得·黑格曼和格奥尔格·内格尔以及其他研究者，把一种微小生命的本领变成了探索大脑记忆、感觉和行为的重要工具。

绿藻藏着一扇“小门”

20世纪90年代初，黑格曼研究一种名为衣藻的单细胞绿藻时发现，光到达它的感光部位“眼点”后仅约半毫秒就出现了电信号。如此迅速的反应让他想到，衣藻对光作出反应的过程可能不像是人眼那样需要经过复杂的“层层传话”。他认为，接收光和让带电离子通过的装置，也许就在同一个蛋白质复合体中，如同细胞表面有一扇见光就开的“小门”。

不过，当时人们虽然知道许多离子通道，却不清楚哪一种能直接受光控制，这一理论也因此受到质疑。

寻找这扇“小门”并不容易，相关蛋白质一旦离开原来的细胞环境就容易受损。经历多年挫折后，黑格曼团队找到了两个候选基因，他随后联系同行内格尔，设法检验它们的功能。

内格尔让蛙的卵细胞大量合成两种相应蛋白质，再观察它们遇光后的反应。结果证实，新发现的两种蛋白质就是能被光打开的离子通道，研究人员将其命名为通道视紫红质-1和通道视紫红质-2。

更令人兴奋的是，把其中一种蛋白质的编码基因导入哺乳动物细胞后，这些细胞也获得了对光产生电学反应的能力。绿藻的感光本领原来可以“借”给其他动物细胞。这项发现，为另一个研究领域带来了机会。

给脑细胞发光“指令”

在5日举行的诺贝尔生理学或医学奖新闻发布会上，评奖委员会成员阿卜杜勒·马尼拉请人们设想一名面对棋盘的棋手：观察棋子位置，回忆此前对局，预判对手反应，权衡各种走法，最终落下一子。完成这一系列过程，需要大脑中许多神经细胞共同活动。而理解这一过程，仅仅观察大脑并将其活动模式与行为联系起来还不够，“这需要确立因果关系”，马尼拉说。

难处在于，挨在一起的神经细胞可能各司其职，甚至干作用相反的事，神经活动又在毫秒之间快速变化。科学家需要一种办法，既能精准选中特定神经细胞，又能跟上它们的活动节奏，通过改变这些细胞的活动，观察由此带来的行为变化。

研究神经科学的精神科医生戴塞罗思就很希望获得

这样的工具。患者的痛苦促使他追问，大脑为什么会

出现异常，抑郁症患者为什么难以感到快乐？戴塞罗思于是写信给内格尔，请求获得编码通道视紫红质-2的基因信息。收到材料后，他的团队将其导入培养皿中的大鼠神经细胞，让这些细胞制造这种蛋白质，并通过蓝光照射成功触发神经信号。

2005年戴塞罗思团队发表相关研究成果，实现了以毫秒级精度用光触发神经细胞活动。后来这种方法和相关研究领域被命名为光遗传学。此后戴塞罗思团队通过细光纤把光送入活体小鼠脑内，激活运动皮层中的特定神经细胞，从而控制小鼠胡须的运动。随着工具不断丰富，研究人员还培育出可由不同波长的光激活的感光蛋白，有的能促进神经细胞活动，有的能抑制其活动。

小疑问通向大世界

一道光让小鼠胡须动起来，只是开始。戴塞罗思与其他研究人员合作，还让小鼠脑中一类与觉醒有关的神经细胞获得感光能力，用光刺激这些细胞，让熟睡的小鼠醒了过来。

2012年发表在《自然》杂志的另一项光遗传学早期重要研究则聚焦于记忆。研究人员用相关蛋白质标记了小鼠形成恐惧记忆时活跃的一群神经细胞，随后在另一环境中用光重新激活这些细胞，小鼠的恐惧反应随之增加。

另一些研究则将看似完整的行为拆解为不同环节。例如，小鼠将幼崽叼回巢中和为幼崽舔舐身体的行为，就涉及不同的神经通路。“这个工具可以帮助我们搞清楚大脑里哪一部分、哪一个细胞对应哪一种相关行为，或是特定情绪、记忆。”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潘姆接受新华社记者采访时说。

瑞典卡罗琳医学院教授安娜·韦德尔说，人脑有许多小鼠不具备的功能，但不同哺乳动物的大脑也有相通之处。研究人员可以先在动物模型中寻找痴呆、癫痫、成瘾等疾病涉及的细胞，再借助影像等手段，研究这些发现如何适用于人类。

这束光也开始照向临床。已有研究人员尝试用光遗传学帮助某些视网膜疾病患者恢复部分视觉功能，多项相关临床试验正在进行。光遗传学“首先是一种基础研究工具，对于研究和理解疾病具有重要价值”，评奖委员会秘书托马斯·佩尔曼说。

黑格曼最初追问的不过是一种绿藻为什么能朝光游动，他沿着这个小小的疑问探索下去，与其他研究者一起，把绿藻感知光的本领，变成了研究大脑的工具。

基础研究的一个动人之处或许正在于此：我们未必能在提出问题时就知道答案会指向哪里。培养皿里向光聚拢的一抹绿色，最终让我们多了一种理解自己大脑的方式。

（新华社斯德哥尔摩10月5日电）

在南极深冰下，等一封宇宙来信

——2026年诺贝尔物理学奖成果解读



▲这是10月6日在瑞典斯德哥尔摩拍摄的2026年诺贝尔物理学奖公布现场。瑞典皇家科学院10月6日宣布，将2026年诺贝尔物理学奖授予科学家弗朗西斯·哈尔岑，以表彰其对冰立方中微子天文台的决定性贡献和发现具有天体物理起源的高能中微子。

新华社记者吕优 摄

□新华社记者郭爽 朱昊晨 张馨文

穿过我们的身体，甚至穿过整个地球，“宇宙中最害羞的粒子”——中微子通常不留痕迹。不过，在南极深冰下，来自遥远宇宙的高能中微子偶尔也会因与原子核的碰撞而激起微光。这些微光由埋在冰中的探测器记录下，我们就可能读到“宇宙来信”。

为接收这样的“来信”，2026年诺贝尔物理学奖得主弗朗西斯·哈尔岑和同行，把1立方千米南极深冰变成了一座特殊“邮箱”——冰立方中微子天文台。

“悄无声息”的独特“信使”

每秒，约有650亿个来自太阳的中微子穿过你的小指甲，它们既让你毫无察觉，也让科学家难以探测。

还有一些中微子或从遥远的宇宙传来。其中有些中微子的能量远高于太阳中微子，数量却稀少得多，可能带来它们诞生之地的消息。

寻找它们，是为了追问一个谜题：宇宙中的一些粒子，究竟在哪里、通过什么过程，获得了远超地面加速器所能赋予的能量？这些天然的粒子加速器，又是怎样工作的？

直接追踪这些粒子并不容易，宇宙射线中的许多粒子由于带电，会被磁场改变方向，抵达地球时，来路已经难以辨认。中微子则提供了另一条线索，这种不带电的“信使”不会被磁场带偏，又极少受到物质阻拦，有机会从光难以穿透的地方带出消息。

诺贝尔物理学委员会主席马克·皮尔斯解释说，这意味着，观测宇宙不一定只能依靠光，也可以借助中微子带来的信息。

可是，对如此“悄无声息”的访客，我们怎样才能捕捉到其到访的证据？

1988年在波兰举行的一次会议上，哈尔岑和同行首次提出在南极利用冰层建设中微子天文台的构想，希望以足够大的探测体积，捕捉极少数中微子与原子核发生相互作用后产生的信号。

不过，“这是一场不能保证成功的冒险。”哈尔岑6日在获奖后回忆说。

深埋冰层的特殊“邮箱”

“我们的最大风险是，没有人知道，1立方千米的探测器究竟是否足够大，大到能够发现来自地球大气层之外、来自宇宙的中微子。”哈尔岑说。

中微子本身并不发光。但当它偶尔撞上冰中的原子核，就可能产生一些带电粒子。这些粒子在冰中高速运动时，会发出微弱的光。

要捕捉这种微光，就需要在冰层中布设光传感

器。哈尔岑把这些传感器比作“反向灯泡”：与灯泡相反，它们接收光后，会把光变成电信号。根据接收到的光量，研究人员可以估算粒子在冰中留下了多少能量；再根据光到达不同传感器的时间差，推算中微子的来向。

怎样把这些传感器送进深冰？研究人员向冰川学家学习，用高压热水在冰层中融出深孔，再把串有光传感器的长缆缓缓放进去。

前期实验逐渐证明了这条路走得通，在此基础上建设的冰立方中微子天文台，到2011年达到完整规模：5160个光传感器分布在86条长缆上，主要阵列位于冰面下1450米至2450米，覆盖约1立方千米冰体。

尚待解读的远方“来信”

仪器建成后，还要辨认信号：宇宙射线也会在大气层中产生中微子，要寻找来自遥远宇宙的中微子，需要科学家对探测到的事件进行筛选，分析粒子的能量、方向等特征，判断数据是否超出了大气背景所能解释的范围。

2013年，研究团队报告了两个能量极高的中微子事件，获得了具有天体物理起源的高能中微子的首批证据。后来研究团队识别出更多高能事件，并确认了来自地球大气层之外的高能中微子。

不过，“寄信人”的信息还很模糊。星系NGC 1068是受到关注的候选来源之一，但有关证据尚不足以作出判定；冰立方也发现了银河系的高能中微子信号，但尚未能锁定具体的源头。

尽管这些宇宙“来信”的具体出处仍待追索，中微子探测的边界已被拓宽。人类此前已经探测到来自太阳和超新星的中微子，冰立方则把探测推广到更高能量范围，正如诺贝尔物理学委员会委员埃娃·奥尔松在发布会上所说，它使中微子天文学“跃升到了一个新的高度”。

诺贝尔物理学委员会委员、瑞典乌普萨拉大学教授奥勒·埃里克松在接受新华社记者采访时说，冰立方探测到的高能中微子带来了遥远宇宙事件的信息，帮助人类更深入地认识所处的世界。这不只是深奥的科学，很多时候，这类科学成就最终会产生实际应用。

透过中微子天文学这扇新窗口，我们能了解宇宙的哪些事情？哈尔岑的回答出人意料：“真正令人兴奋的，是我无法回答这个问题。”

从最初的设想到冰中的微光，数十年的坚持并没有为所有疑问画上句号，南极深冰中的传感器仍在记录，那些遥远的“寄信人”尚未显露身份。但一些过去无从追问的问题，如今已经有了寻找答案的可能。对宇宙的这种“来信”，我们正在阅读。

（新华社斯德哥尔摩10月6日电）