三个英国出生的美国科学家获今年诺贝尔物理学奖

拓扑相变与拓扑相 这么高冷的成就 评委拿出三个面包来解释

瑞典皇家科学院4日宣布，将2016年诺贝尔物理学奖授予戴维·索利斯、邓肯·霍尔丹和迈克尔·科斯特利茨这三位科学家，以表彰他们在物质的拓扑相变和拓扑相方面的理论发现。

这三名科学家均在英国出生，目前分别在美国华盛顿大学、普林斯顿大学、布朗大学从事研究工作。

诺贝尔奖评选委员会认为，他们利用高等数学方法研究物质的不寻常阶段或状态，如超导体、超流体或薄磁膜，解释了为什么薄层物质的电导率会以整数倍发生变化。他们的研究开启了一个未知世界的领域。

迈克尔·科斯特利茨

戴维·索利斯

邓肯·霍尔丹

诺奖评委用面包演示

将拓扑概念应用于物理研究 是他们成功的关键

据诺贝尔奖评选委员会介绍，三名获奖者将拓扑概念应用于物理研究，这是他们取得成就的关键。

霍尔丹得知获奖后非常激动，在现场电话连线中表示，评委会把他们的研究成果总结得很精辟，这对目前拓扑相领域的研究产生了很大影响，也为寻找更多新材料提供了更多可能性，很多相关科研工作正在继续进行中。

三名科学家将分享800万瑞典克朗，其中索利斯获得400万瑞典克朗，霍尔丹和科斯特利茨共享400万瑞典克朗。

据诺贝尔官网上的资料显示，索利斯1934年生于英国贝尔斯登，康奈尔大学博士毕业，拥有英国和美国双重国籍，是一名高分子物理学家，目前任教于美国华盛顿大学。

霍尔丹1951年出生于英国伦敦，研究领域为凝聚态物理学，现为普林斯顿大学教授。

科斯特利茨1942年出生于苏格兰的阿伯丁，现为美国布朗大学物理学教授。

何谓拓扑学？ 评委拿出三个面包举例子

拓扑学是数学的一个分支，它主要研究的是几何图形或空间在连续改变形状后还能保持不变的性质。

诺贝尔颁奖典礼上，正襟危坐的评委们突然郑重地捧出一袋子面包当道具，他们用没有洞的肉桂卷、一个洞的面包圈和两个洞的碱水面包解释起了拓扑是怎么回事。在拓扑上，这几种结构是完全不一样的，因为洞的数量不一样。

拓扑所研究的几何图形中，最典型的当数莫比乌斯环。

1858年，德国数学家莫比乌斯发现，把一个扭转180°后再两头黏结起来的纸条具有魔术般的性质，因为普通纸带具有两个面（即双侧曲面），一个正面，一个反面，两个面可以涂成不同的颜色；而这种纸环只有一个面（即单侧曲面），一只小虫可以爬遍整个曲面而不必跨过它的边缘！这种神奇的单面环形纸带被称为“莫比乌斯环”。

根据莫比乌斯环的特性，有人还编了一个小故事。

据说，从前有个小偷偷了一家农民的东西，被当场捕获。小偷被送到县衙，县官发现那正是自己的儿子。于是，县官在一张纸条的正面写上：小偷应当放掉；在纸的反面写了：农民应当关押。

县官将纸条交给下属去办理。聪明的下属将纸条扭了个弯，用手指将两端捏在一起，然后向大家宣布：“根据县太爷的命令，放掉农民，应当关押小偷。”

县官听了大怒，责问下属。下属将纸条捏在手上给他看，从“应当”二字读起，确实没错，可县官不知其中奥秘，只好自认倒霉。

县官怀恨在心，伺机报复。一日，他又拿了一张纸条，要下属一笔将正反两面涂黑，否则就要把他关起来。下属不慌不忙地把纸条扭了一下，粘住两端，提笔在纸环上一划，又拆开两端，只见纸条正反面均涂上黑色。县官的计谋又落空了。

莫比乌斯环

相变又是什么？

物质最常见的状态是气体、液体和固体，在极端高温或低温条件下会呈现更特殊的物相。相变指的就是物质从一种相转变为另一种相的过程，例如冰融化成水。

上世纪70年代，索利斯和科斯特利茨在英国伯明翰相遇，用拓扑理论推翻了当时超导性和超流体不能在薄层中存在的理论，并证明了超导性可在低温状态存在，解释了其在温度升高时消失的机制与相变。

对于他俩这么做的初衷，二人给出了说法：索利斯说主要是出于好奇，而科斯特利茨则完全是因为无知。他们的这次合作带来了对于物质相变的全新理解，并被认为是20世纪凝聚态物理学领域最重要的成就之一。

现在，他们的理论被称为“KT相变”（科斯特利茨-索利斯相变）。这一理论的美妙之处就在于它能够被应用于低温度下各种不同材料。它不仅被应用于凝聚态物质，也在其他物理学领域发挥作用，如原子物理学及统计力学等。

KT相变理论后来进一步发展并在试验中得到了确认。

未来有望用于材料学和电子学

到了上世纪80年代，索利斯又对之前的一项实验做出解释，即超薄导电层的导电率可以实现整数级精确度量，证明了这些整数本身的自然属性都是拓扑状态。

索利斯利用拓扑学从理论上描述了量子霍尔效应。这一现象是1980年由德国物理学家克劳斯·冯·克利青发现的，后者因为这项成就而获得了1985年度的诺贝尔物理学奖。霍尔效应证实了电阻是量子性的，其最小单位由两个物理常数决定：普朗克常数h和电子电荷e。通过量子霍尔效应今天可以对电阻进行绝对的和极精确的测量。

索利斯在实验中的测量显示，当磁场变化达到一定程度，半导体之间导电层的电导性会出现相应变化，但这种变化不是连续的，而是跳跃的。如果降低磁场强度，电导性会非常精确增加2倍、3倍、4倍……以此类推，都是一个个整数。索利斯运用拓扑学理论做出了解释。

几乎同一时期，霍尔丹发现可以利用拓扑概念来解释一些材料中存在的小磁铁链的特性。

瑞典皇家科学院在新闻公报中说，得益于他们开创性的研究，科学家们现在可以探索物质的新相变，未来有望应用于材料科学和电子学领域。 **本报综合报道**