

10月3日起，2016年诺贝尔奖陆续揭晓，自然科学类奖项也已尘埃落定，无一例外地颁给了“高冷”的基础科学研究。然而，即便是对于一个充满热情的科学爱好者，要理解诺奖三大自然科学类的成果内涵，也似乎有些“高处不胜寒”。其实，貌似“高冷”的自然科学类诺贝尔奖离我们并不遥远，甚至就在大家身边。科学改变生活，正是这些诺贝尔奖获得者的发明创造，使我们的生活变得更加美好。

这个一年一度的全球科学盛宴，真是那么“高大上”吗？它们离我们的生活有多远，本报为您深入解读。

——编者

## 生理学或医学奖

研究细胞自噬——  
为人类找到  
抗衰老办法

凭借细胞自噬机制研究成就而获得今年诺贝尔生理学或医学奖的日本科学家大隅良典，近几年来一直是诺奖的热门人选。那么，细胞自噬是什么？细胞自噬对人类有哪些作用？研究细胞自噬能为人类带来什么福音？

### 人类细胞拥有自噬机制

细胞自噬，是一种细胞自身成分降解并回收利用的基本过程。通俗地说，细胞可以通过降解自身的非必需成分来提供营养和能量，也可以降解一些毒性成分以阻止细胞损伤和凋亡。

“自噬”概念于上世纪60年代提出，当时研究人员却发现，细胞能够将自身成分用膜包起来，形成囊泡并运送到溶酶体（细胞中的小隔间，可以降解细胞成分），从而将其降解。但有关机理一直不为人知。大隅良典的重要成就是利用酵母开展实验，发现了对细胞自噬机制具有决定性意义的基因。基于这一研究成果，他随后又阐明了自噬机制的原理，并证明人类细胞也拥有相同的自噬机制。

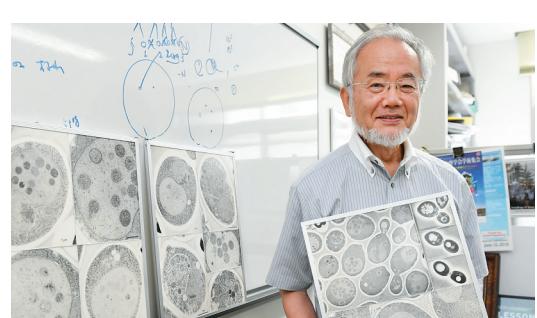
细胞自噬近年来受到热捧的一个很重要原因就在于其与疾病相关，能用于抗衰老方面的研究。细胞中的受损蛋白质积累是生物体衰老的一个重要特征。而细胞自噬可以担任一个合格的“质检员”，消灭受损的蛋白质，以对抗衰老带来的负面影响。大隅良典的研究成果让人们明白了细胞自噬的关键基因和运作机制，有助于人类更好了解细胞如何实现自身的循环利用，从而找到抗衰老的办法。

### 细胞自噬还能消灭入侵的 细菌和病毒

细胞自噬对机体健康的意义很大。细胞自噬过程能快速提供能量，为细胞成分更新提供原材料，因此在细胞应对饥饿或其他挑战时都能发挥重要作用。如果发生了感染，细胞自噬还能消灭入侵的细菌和病毒。胚胎发育和细胞分化也都离不开细胞自噬。

而如果细胞自噬基因发生突变，那么身体也会“亮红灯”。已有的大量数据证明，自噬与人类的健康与疾病息息相关。不少先前不得其解的疑难杂病，如肿瘤、老年性退化性疾病、代谢性疾病（如糖尿病、肥胖等），乃至微生物感染、自体免疫，甚至一些与肌肉以及神经相关的疾病，都因为自噬研究的进展获得了崭新的认识与防治思路。一些调控自噬的药物已经越来越多地进入到临床实验阶段。

随着越来越多的研究者投身这个领域，以及自噬研究的不断深入，人们对于生命活动的基本认识与疾病防治都将获得长足进展”。研究人员认为，借助大隅良典的成果，研究出可干扰细胞自噬的药物，是治疗上述疾病的一个新思路。（据新华社北京电）



图为2016年7月大隅良典在日本横滨拍摄的照片

新华社发

## 离我们生活有多远

# 高冷

## 诺贝尔奖自然科学类获奖者

制图/王凤龙



生理学或医学奖  
大隅良典  
(任教于日本  
东京工业大学)



化学奖  
让·皮埃尔·索瓦日  
(任教于法国  
斯特拉斯堡大学)

化学奖  
弗雷泽·斯托达特  
(任教于美国  
西北大学)



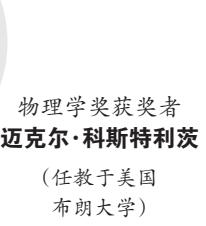
化学奖  
伯纳德·费林加  
(任教于荷兰  
格罗宁根大学)



物理学奖  
戴维·索利斯  
(任教于美国  
华盛顿大学)



物理学奖  
邓肯·霍尔丹  
(任教于美国  
普林斯顿大学)



物理学奖  
迈克尔·科斯特利茨  
(任教于美国  
布朗大学)

## 物理学奖

拓扑相变——  
开启一个未知世界

2016年诺贝尔物理学奖授予三位科学家——戴维·索利斯、邓肯·霍尔丹和迈克尔·科斯特利茨，以表彰他们发现了物质拓扑相变，以及在拓扑相变方面作出的理论贡献。这三名科学家均在英国出生，目前分别在美国的华盛顿大学、普林斯顿大学、布朗大学从事研究工作。

瑞典皇家科学院在新闻公报中说，今年的获奖研究成果开启了一个未知世界的领域。

### 开创物质拓扑相研究

何为“拓扑”？斯坦福大学物理学教授张首晟介绍，拓扑是一个几何学概念，描述的是几何图案或空间在连续改变形状后还能保持不变的性质。“很多美国人吃点心时，右手拿着一只咖啡杯，左手拿着一个面包圈，这两样东西的形状看上去完全不一样，但它们的拓扑性质是一样的，面包圈可以通过一系列形变，变成咖啡杯。”物理学界公认，索利斯、霍尔丹和科斯特利茨在上世纪70—80年代做的一系列研究，首次将拓扑学原理引入凝聚态物理学的基础理论，具有开创性意义。

所谓“相变”，是物质从一种相转变为另一种相的过程，并伴随物质性质的改变。物质系统中，物理、化学性质完全相同，与其他部分具有明显分界面的均匀部分称为“相”。

复旦大学物理学系教授陈钢介绍，上世纪70年代，索利斯和科斯特利茨合作，在研究二维材料有限温度下的超流体相变时，发现了“KT相变”（以两人姓氏的首字母命名）。上世纪80年代初，索利斯等人用拓扑学原理描述整数量子霍尔效应的TKNN不变量。

霍尔丹之所以被授予诺奖，也与“拓扑”有关。上世纪80年代，他系统地研究了一种一维线性材料的“量子自旋链”，指出了这种物理现象背后的拓扑原因。

### 有望催生量子计算机

这些关于物质拓扑相的开创性研究，给凝聚态物理学带来了深远影响，也为一系列“超级材料”的研发奠定了基础。上海交通大学物理与天文系教授王孝群表示，如今物理学界研究的一大热点“拓扑绝缘体”，就与三位诺奖得主的贡献有关。

据介绍，拓扑绝缘体的体内与普通绝缘体一样，是不导电的，但是在它的边界或表面存在导电的边缘态。在这类神奇的材料上，不同自旋的导电电子的运动方向相反，所以信息的传递可以通过电子自旋，而不像传统材料那样通过电荷，所以不涉及耗散过程。在这一领域做出重要贡献的张首晟以芯片为例，解释说：“电子在芯片里的运动，就像一辆辆跑车在集市里行驶，不断地碰撞，产生热量。你们把笔记本电脑放在腿上，时间一长就感觉很烫。正是电子间碰撞产生的热量，导致摩尔定律将失效。”而拓扑绝缘体好似为电子建立了高速公路，让电子在一条条“单向车道”上运行。如果用这类材料制造芯片，计算机、手机等电子设备的性能有望大幅提升。科技界还有望利用拓扑绝缘体制造出量子计算机。

（本报综合）

## 观察

### 科学类诺奖 得主“古稀现象”的背后

本月初，诺贝尔生理学或医学奖、物理学奖和化学奖先后揭晓。有一个现象值得注意，那就是今年自然科学类诺贝尔奖得主的平均年龄已经超过70岁，其中“最年轻”的65岁，多数人超过72岁。

追溯到上世纪前50年，科学类诺奖得主的平均年龄“只有”56岁。在科学迅猛发展、研究领域日益细分的背景下，科学类诺奖得主“老龄化”趋势愈加明显。一些研究诺贝尔奖的专家说，现在的诺贝尔奖一定程度上反映的是几十年前的科学和发展成就。

### 科学“大爆炸”等候期漫长

诺贝尔博物馆馆长古斯塔夫·谢尔斯兰德说，大约100年前，世界上只有大约1000名物理学家；如今，全球范围内的物理学家大概有100万人。

“这是（诺奖反映科学成就愈发滞后的）一个重要原因，”谢尔斯兰德说，“获得诺贝尔奖的等候时间越来越漫长，你不会在取得（研究）突破后马上得奖。”

如今，即使是同一个细分领域，开展类似研究的科学家也可能数以千计。因此，即使有科学家很年轻就有重大研究发现，诺贝尔奖评选委员会执行相当高的验证标准，在经过十多年乃至几十年的同业评估论证后，颁发相关奖项。

谢尔斯兰德提到，上世纪初，量子力学创立，现代物理学研究迎来革命性的发展期，相关领域频频有重大发现，不少物理学家非常年轻。也就是在这个特殊时期，诺贝尔奖评选委员会以相对迅速的程序认可了科学家的成果。上世纪30年代，量子力学的创始人之一维尔纳·海森贝格和保罗·迪拉克获诺贝尔物理学奖时均年仅31岁。

### 滞后的认同 时间的回报

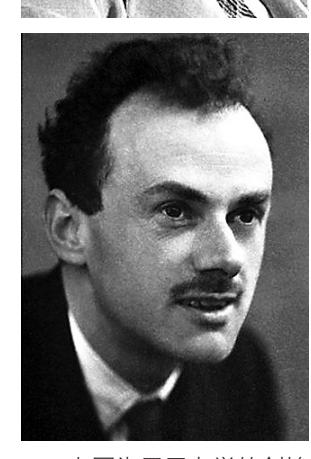
回顾科学类诺贝尔奖得主，另一个现象或许可以印证诺奖“反映滞后”的现象，那就是诺奖得主的性别“鸿沟”。

英国广播公司报道，尽管如今科学界的男女比例仍然失衡，但女性科研人员的比重已经提升不少。然而，时至今日，科学类诺贝尔奖得主几乎全部是男性。由此可见，现在的诺奖男女比例反映的是几十年前科学界的大致状况。

反映滞后，意味着几十年前的成果在今天得到某种程度的认可，也意味着今天的成就可能在几十年后才会得到认可。

科学界相信，随着多元化水平的提升，诺奖性别失衡现象终有一天会得到改善和纠正。

（新华社北京新媒体专电）



上图为量子力学的创始  
人之一维尔纳·海森贝格。  
下图为物理学家保罗·迪拉  
克。他们获诺贝尔物理学奖  
时均年仅31岁。新华社发