

2014 诺奖揭晓

写在诺奖边上

## 三位科学家分享2014年诺贝尔物理学奖 绚丽蓝光点亮21世纪



本报杭州10月7日讯  
记者 曾福泉

有多少人是从智能手机上看到今年诺贝尔物理学奖花落谁家?又有多少人在这刻意识到,如果没有三位获奖者发明的蓝光二极管,拥有绚丽多彩显示屏的手机就不会问世,LED(发光二极管)就不会遍布现代生活的每个角落,成为人所共知的名词。

诺贝尔奖评选委员会今晚间宣布,合作开发出氮化镓结晶技术的日本科学家赤崎勇和天野浩,以及人称“蓝光之父”的日裔美籍科学家中村修二,共同获得2014年诺贝尔物理学奖。他们为世界带来了前人寻觅三十余年而不得的新型光源,从而为节能环保的LED灯的广泛应用铺平了道路。

“一个灯管,能有多难?”也许很多人不习惯一向“高大上”的诺贝尔奖颁给了这么小小的电子元件。要知道,去年获奖的可是高深莫测的“上帝粒子”。本报记者采访了我国光电子学领域著名科学家、国家杰出青年基金获得者、浙江大学光电信息工程学系主任童利民教授,解读这项太过“接地气”的科学发明蕴含的深刻意义。

### 从油灯到LED

进入工业社会以来,人类的日常生活就开始经历日新月异的变化。马车变成了汽车,帆船变成了轮船……实验室和工厂结合得越来越紧密,人们不断寻找新能源、新材料、新技术。作为千百种变化之一,照明技术也在改变。用白炽灯代替了煤油灯的人,是名垂青史的爱迪生;用LED灯淘汰了白炽灯的人,在今天获得了科学的最高桂冠。正如诺奖评委会的颁奖词指出的,这些科学家和这一奖项的创立者——大发明家诺贝尔本人分享着同一种精神,以科技的力量为人类创造更加进步的文明。

“白炽灯的发光效率很低。它是靠把灯丝加热到高温实现发光的,大部分电能变成热量消耗掉了。”童利民分析说,荧光灯改用荧光粉,问世之初号称低耗能,但仍不能同LED相比。在LED灯中,电能直接导致光子的产生,从而避免了无谓的能力损耗。摸摸开了一小时的日光灯管,再摸摸电脑屏幕,温度的差别生动地说明了LED技术的

全世界电力的近1/4用于照明,全球约15亿人无法接入电网。LED灯为解决这些问题提供了极其光明的前景,也继承了诺贝尔为人类造福的遗志。

假设买一个100瓦的白炽灯泡,一天用8小时,一年就是288度电,按电费5角一度来算,一年电费就是144元,假设灯泡是2元,一共就是146元。如果用节能灯,达到同样的亮度只需20瓦,这样一年只需56度电,电费只要29元。假设节能灯是20元,一共就是49元。这样算来,一年光换这一个节能灯,就能省下97元。而使用LED灯比节能灯更省电。

发光二极管的工作原理 果壳网提供

特别长,这就同时节约了材料。相比白炽灯不到1千小时的寿命,LED灯可以使用10万个小时。

由此,LED灯使全球的照明技术发生了根本的转变。诺奖评委会评价说,白炽灯引领了20世纪,LED灯将引领21世纪。

**“蓝光”是关键**

仔细回想一下,LED灯带来的照明革命,是近20年间的事情。这

是因为,三位获奖者是在20世纪90年代,才突破了高亮度蓝光二极管这一关键技术,使LED照明成为可能。

早在20世纪初,科学家就发现,给一些化学材料通电后,这些晶体或粉末就能够发光的现象,这就是所谓的“电致发光”。20世纪60年代,科学家用磷砷化镓这种材料,制成了能发出红光的LED灯,并很快商业化。随后,人们又制成了使

用磷化镓的绿色LED和使用碳化硅的黄色LED。但是,这些LED灯要么用在特定环境中作为指示灯,要么变成商店门口的广告招牌,却很难用来照明。“毕竟人们不可能在只有单纯红光或绿光的环境中生活工作。我们需要白光,也就是自然光。”童利民说。

赤橙黄绿青蓝紫:人们从牛顿那个时代就知道,白光是由七色光复合成的。要制成能照明的白光LED,就非补上蓝光LED这空白的一环不可。蓝光的波长短、能量高,这就需要寻找一种最合适的材料,并开发出低成本的制备方法。“这项发明的理论基础很早就奠定了,但是将技术真正实现却需要付出巨大的努力。”童利民说,“从这个意义上看,今年三位获奖者和因为发明光纤而获奖的高锟有异曲同工之处。”

三位科学家在科技发明的道路上经历了艰苦的探索。在名古屋大学的实验室里,在一家远远称不上巨头的普通的日本企业的车间里,他们埋头研发三十年来无人成功的课题。为了节约经费,中村修二变成一名焊工,经年累月地焊接开发氮化镓材料必须的石英管,还时常发生爆炸。

他们最终获得了成功。LED终于可以发出白光,这项技术改变了世界。值得一提的是,氮化镓的成功制备同时导向了蓝光激光的发明,使信息存储方式也发生了大变革。

### 科技以人为本

诺贝尔物理学奖并非总是青睐微妙的理论。人们望向宇宙深处,对终极真理进行哲学性的思索;同样关注日常的生活,渴望看到实实在在的进步。物理学家在这两方面都能取得不朽的成就。

现在,LED灯这样灵活的光源,已经为我们带来前人难以想象的生活图景:人们拥有了数以百万计的不同的颜色的光线;灯光和亮度都可以随时改变。城市里出现了数百平方米大小的五彩缤纷的光面板,可以不断闪烁、变换颜色和图案。所有这些又可以由计算机来非常简便地加以控制。在智能栽培温室等设施中,专门设计的LED灯甚至已经用来代替真正的自然光。

人类文明正是因为这不竭的创新,才永远充满了活力与希望。

## 追踪2014年诺贝尔生理学或医学奖

# “大脑GPS”如何定位

本报杭州10月7日讯  
记者 童桦 通讯员 单冷 方序

每个人对回家的路都不陌生,但究其原因,却很少有人能说上一二。昨天,瑞典卡罗琳医学院向3位科学家指引了前往诺贝尔奖“大家庭”的路,挪威科学家夫妻梅-布里特·莫泽和爱德华·莫泽,以及拥有美国和英国国籍的科学家约翰·奥基夫3人分享了2014年诺贝尔生理学或医学奖。他们的研究成果,正是发现了人类熟识回家之路的原因:发现大脑定位系统细胞。

关于大脑的研究,人类一直在努力。此次找寻并发现大脑定位系统细胞的故事,就得从上世纪70年代说起。1971年,伦敦大学学院解剖学系和认知神经科学研究所的教授约翰·奥基夫找到了位置细胞的组成成分,他在老鼠实验中发现,如果老鼠在房间中特定的地方徘徊,它的大脑海马体里有一种神经细胞会时时刻刻处于放电状态,如果老鼠到了别的地方,它大脑中的另一种神经细胞则开始放电。“我认为,这两种

神经细胞帮助老鼠构建了整个空间的路径。”约翰·奥基夫对实验结果总结道。

30多年后的2005年,挪威心理学家、神经科学家,挪威科技大学卡夫利科系统神经科学研究所和记忆生物学中心创始主任爱德华·莫泽和他的妻子梅-布里特·莫泽才发现了另一个关于位置细胞的关键成分,他们证实了另外一种“网格细胞”的存在,这种细胞和此前两种细胞结合放电,为老鼠构建了一个精确、清晰的自身位置空间系统,而随后的研究更是表明,“网格细胞”可以确定位置和导航。

科学家们终于解决了困惑他们数个世纪的疑难问题:我们的大脑到底是怎么工作并生成一幅地图,帮助自己在复杂多变的环境下,精确地知道自己身处的位置以及将要往何处去?

“本次成果是关于大脑功能较为基础的一项研究,毕竟人脑有上千亿个神经细胞,每个神经细胞又和大量的其他神经细胞发生联系,形成非常复杂的网络,神经信息在

网络中产生、传递和加工,从而产生特定的神经功能。人类的各种神经功能活动,包括运动、感觉、心理、思维等行为功能都是脑内特定的神经网络活动的结果。”浙江大学教授、浙江大学医学院院长、中科院院士段树民解释道,人脑海马体及相关结构中有很多位置细胞和网格细胞,每到一个新环境,都会刺激这些细胞放电并相互作用,直至形成自身定位及周遭环境认知的功能,“这些细胞分别对环境中的特定位置产生反应。”

不同的人对空间和方向认知功能可以有很大差异。“这些差异的原因,可能是因为位置细胞和网格细胞功能的差异所造成。将来如果科研人员能够找到脑内位置细胞及其网络的精确构成和特性,就可以有选择性地调控这些细胞来增强人们对空间认知和记忆的功能。”段树民认为,这项研究工作目前看来还有困难,“但我们也可以通过训练以强化这方面的功能。”

这项研究成果对于临床还有哪些意义呢?“它给一些有关脑的病症

提供了依据,比如老年痴呆症患者就是海马体萎缩,导致记忆力逐渐丧失,现在知道这些细胞的存在,即可为将来精准定位找到病根提供基础。”浙江大学医学院附属第二医院神经外科主任医师张建民说,如果我们用电刺激这些相关细胞重新活跃起来,或者植入新的细胞甚至是芯片替代原有细胞的定位功能,或许可以解决困扰我们许久的一些疾病。

目前,段树民院士正在领衔一项国家自然科学基金关于“情感和记忆”的研究项目,张建民教授也在投身于一项名为“脑机接口”的国家863计划。他们都谈到,人脑有一个机制,即其他部分的脑细胞可以替代已经损伤的脑细胞行使原有功能。“包括记忆力在内的许多研究,都是当下的热点。”张建民说。

据了解,国内对人脑位置细胞的研究并不多,但对包括帕金森、中风、老年痴呆、吸毒成瘾以及病痛原理等大脑功能的研究,已走在国际前列。



挪威科学家夫妻梅-布里特·莫泽和爱德华·莫泽



约翰·奥基夫

## 科技让生活更美好



郭兴华

一道“蓝光”,照亮人类的生活,也赢得了诺奖的钟情。

正如评论家所言:“其意义不亚于爱迪生发明白炽灯。”

赤崎勇、天野浩和中村修二因发明“高亮度蓝色发光二极管”获得2014年诺贝尔物理学奖。诺贝尔奖评选委员会在声明中称:“高亮度蓝色发光二极管”带来明亮、节能的白色光源。

是他们,让半导体照明成为现实。蓝色发光二极管是由铝、镓和氮化合物制成的,当它发出的蓝光射到由铝、镓和磷化合物组成的结构层时,又会产生橙色光。而橙光和蓝光混合后,在人眼看来就是白色光。

如观察家所言,“传统的灯泡和灯管将被白色发光二极管取代。”发光强度是传统荧光灯、白炽灯强度的多倍甚至数十倍,能耗却是数十分之一,不久的将来,人们也许会争相购买白色发光二极管制成的照明灯,替换下家中所有的灯泡,尽情享受新光源带来的幸福和快乐。

值得注意的是,赤崎勇、天野浩和中村修二的“蓝光”意义远不止于照明。由于最早研制的发光二极管,只能发出红色的光,仅用于电子设备中的指示灯。后来,能发出黄色、绿色光的发光二极管相继问世,但三基色中唯独缺蓝色。正是“蓝色发光二极管”的出现从根本上解决了这一问题,半导体发光“三原色拼板”的补全,让全彩显示成为可能。这一技术也可广泛应用于大屏幕彩色显示、交通信号灯、多媒体显像、LCD背光源、光纤通讯、卫星通讯和海洋光通讯等领域。

诺奖之光照亮生活,也再次用鲜活的实例告诉我们:科技,就是为了让生活更美好。值得注意的是,在今年诺奖的竞争者中,不乏成果与生活关系密切的,特别是其中广受外界关注的两位华裔科学家——斯坦福大学教授张首晟和加州大学伯克利分校教授杨培东,其成果同样如射向生活的光亮——

张首晟用“集市”和“高速公路”为例讲述其“拓扑绝缘体”成果的意义:电子在芯片中移动就像跑车开进集市中,再怎么高档也跑不快;但若在高速公路就可畅行无阻。这一成果,可能是未来计算机持续进步的关键,让更高效、更稳定的计算机服务于我们的生活。

杨培东一直致力于用电流来激活纳米激光器,这样纳米激光器就能用于电路。而最终,他希望纳米激光器有可能被用于鉴别化学物质、提高计算机磁盘和光子计算机的信息存储量等。如果有一天,我们的计算机磁盘变得更加小巧却更加“海量”,这很可能就是他的功劳。

每年的10月,总有一个备受关注的新闻焦点——诺奖的公布。然而绝大多数人并不会去真正关心奖项的本身,因为光是看获奖者成果的标题就“不明觉厉”。但其实,诺奖离我们的现实生活并不遥远。从早上起床到晚上睡觉,一天之中我们用到的牙刷、牙膏、微波炉、电话、激光打印机、手机、电视机等日常用品,要么是诺奖的产物,要么是在获奖成果基础上派生出来的。

诺奖从诞生至今已有100多年,它见证了跨越两个世纪的几乎所有重大的科学发现,也实实在在地改变了人类的生活。如果诺奖是一道光,它照亮的绝不仅仅是科学真理,同时,它也照亮了我们的生活。