



你有没有过这样的经历，本想卯足了劲学习，但眼前的书本练习题越看越像自己还没通关的游戏，思绪甚至会不自觉地飘到远方，比如，明天、未来会发生什么。

这就是我们经常说的走神了，它一直被视为“大忌”，而与之相比，专心才是美德。但是，一些脑科学家提出了不一样的论调：走神并非一无是处，甚至对人类很重要。

想要弄清楚走神这件事，首先要知道，走神时大脑在做什么。

狂丸科学公众号一篇文章说，由于血液通常流向神经活动频繁的大脑区域，科学家们向血液中注射放射性物质，追踪它们在大脑中的路径，由此发现，休息的时候，大脑前部的活动尤其频繁，而且是一种无指向、自发的、有意识的精神活动，简单来说，这就是走神。

最终，科学家们发现，大脑就像一个小镇，人们在小镇中走来走去，各忙各的，但是当有大事发生时，人们就会集中到一处，比如有球赛，人们就会聚集在一起。

大脑里各个部分的运行正如小镇里人们时聚时散。当我们的思想没有专注在某些“大事件”上的时候，它就在漫游、闲逛。

而走神也可以是有意识的，比如，我们会刻意地回忆以前的事情，或者规划未来可能会做的事情。走神也可以是无意识的，我们会做梦、会幻想，这些事情不受大脑控制。

走神时我们的思绪会飘得很远，可能是回忆，也可能是天马行空的想象，但思想中任何一个场景，都是需要“素材”的，而提供给走神“素材”的正是记忆，它赋予了我们回顾过去、构建未来、产生想象的能力。

也可以说，没有记忆，我们的思想将无处漫游。

如果说“记忆”是走神的“帮手”，那么“海马体”就是主导。

海马体位于大脑颞叶内的一个结构体，大概在耳后的位置，样子很像海马，因此得名。

海马体与记忆紧密相连，科学家们对遗忘症病人的研究显示，他们曾经保存记忆的这个位置，现在只剩下海马状的伤疤。

但这并不意味着记忆只存储于海马体中。如果用高频电脉冲刺激海马体内的细胞，那么这个细胞和它上端相邻细胞之间的突触连接就会强化。这一作用被称为“长时程增强”，人们普遍认为这是记忆的基础。

“长时程增强”作用会将记忆保留一段时间，但它们最终会散布到其他的脑区，而海马体会重新找到它们。

走神时，人们回忆过去、想象未来的这种精神体验也可以称之为“精神时间旅行”，而在这之中引领方向的也是海马体。

近年来研究表明，即使是老鼠也会想象过去或未来的事件。

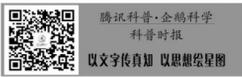
老鼠海马体中的位置细胞，在老鼠去过一些特定环境后，偶尔会变得兴奋，就好像老鼠能够主动记忆自己曾到过的地方，也许它们还能想象自己将会去哪里。

研究人员发现，老鼠从迷宫中返回到初始位置之前，海马体不同位置的涟漪变化和它们将会采取的路线是一致的。有趣的是，这些路线往往是它们之前没有走过的。这似乎正是精神时间旅行抵达未来事件的例子。

而人类真正的特别之处，似乎在于分享我们精神漫游的能力，可以通过故事的讲述带着其他人一起“漫游”。

其实，走神所带来的影响并不全是负面的。不论喜欢与否，我们天生就具有走神的能力。

如果是无伤大雅偶尔走神，你可以这样为自己解释——我正在打开通往创造力的大门。



腾讯科普·企鹅科学
科普时报
以文字传真相 以思维绘蓝图

二维材料因原子尺度的厚度和独特的理化性能，能用于制备超薄、超小、超低功耗的高性能光电功能器件。

超越“摩尔定律”的新一代材料

□ 段曦东

2004年，曼切斯特大学 Geim 课题组利用胶带成功剥离出单原子层石墨材料——石墨烯，Geim 以及他的合作者因此获得了2010年的诺贝尔物理学奖。

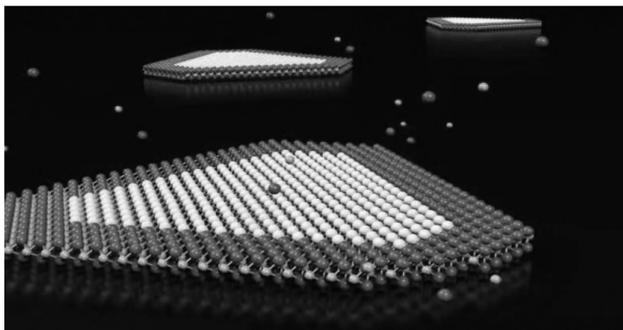
石墨烯的发现开启了科学家们对二维材料研究的热潮。在当前的信息科学和凝聚态物理领域，二维材料的相关研究已成为最活跃的前沿。

简单来说，二维材料是由一层或几层构成的有一个维度（即其厚度）处于纳米或更小尺度，其余两个维度通常处于更大尺度的超薄纳米材料。二维材料因有着原子尺度的厚度和独特的理化性能，能用于制备超薄、超小、超低功耗的高性能光电功能器件，被认为是有望超越“摩尔定律”的新一代材料。

二维材料石墨烯是一种性能极其优异的材料。它是目前最薄却是最坚硬的纳米材料，导热系数高（高于纳米碳管和金刚石），常温下其载流子迁移率是硅材料10倍，同时为目前电阻率最小的材料。

因此，石墨烯被寄予厚望，有望发展出新一代高速电子元器件，同时在触控屏幕、太阳能电池、传感器等应用领域潜力巨大。与此同时，新的物理现象不断在石墨烯中被发现，比如，在常温下观察到石墨烯材料中的量子霍尔效应，在有1度左右转角的双层石墨烯中发现了超导现象，等等。在简单的石墨烯系统中发现的这些新的物理现象，极大地推动了物理学的发展。

石墨烯的发现极大推动了整个二维材料领域的研究。除了石墨烯之外，科学家已经发展了包括超薄碳化物、二维材料、单原子层单质二维材料、有机二



维材料、过渡金属二硫化物，以及氮化物二维材料等二维材料。

二维材料的比表面积非常大，原子利用率极高。简单的厚度控制和元素掺杂就能够调控材料的能带结构和电学特性。同时二维材料种类丰富，包括导体、半导体、绝缘体。二维材料表面无悬挂键，既能保持化学惰性也能进行表面化学修饰。二维材料在催化、电子器件、可穿戴智能器件、柔性储能器件等领域有着非常诱人的前景。

二维材料制备主要研究内容其实就是研究这些二维材料的合成方法，以获得可控的规模化的二维材料。

二维材料的制备是整个研究二维材料的开始，目前来讲总共有三种办法：第一种方法是使用胶带剥离体材料来获得二维材料。2004年，Geim 课

组正是使用这种方法获得了石墨烯，开启了二维材料的研究。这种方法的优势是简单、快捷，同时获得的二维材料质量非常高，但是缺点也很明显，就是产量低、可控性不强。

第二种方法是液相剥离体材料来获得二维材料。这种方法是将体材料放到特定溶液中超声剥离。这种方法的优点是产量高、廉价，有望用于工业化量产，缺点就是剥离出来的样品质量不是很高，横向尺寸小。

第三种方法是气相合成二维材料，也就是通过化学或物理气相沉积法，在衬底上生长二维材料。这种方法的优点是获得的二维材料横向尺寸大、厚度可控性强，缺点就是制备的材料结晶度相对于第一种方法略低，同时生长条件需要经过一段时间摸索，不如第一种方法简单。

二维材料加快应用

目前，我们课题组制备二维材料主要采取气相合成的方法，主要包括二维材料生长机理方面的研究，二维材料超大单晶的合成策略的研究，二维材料阵列化结构的构建，以及相关复杂异质结构的化学合成，等等。

实际上，只有解决了二维材料的合成问题，才能真正将二维材料的应用向前推进，否则所有优异的研究结果永远只能停留在实验室当中。目前，国内外很多实验室都在合成方面做了很多优秀的工作。

2017年，在生长二维材料的时候，我们突发奇想，采用了双向气流法。在此之前，国内外科学家采用的是单向气流法。采用这种方法后，发现能够非常稳定地生长出二维材料大单晶。在此基础上，我们合成了二维材料横向超晶格。这是前所未有的创新成果。我们在《自然》杂志在线公布了二维材料领域这个重要突破，在国际上首次报道了一种能控制异质结、多重异质结和超晶格二维原子晶体生长的普适性合成方法。这种外延生长法可以巧妙地制备出多种多样的二维材料异质结构，为进一步研究二维材料的特异性能，实现其应用潜力提供了一个可靠的合成手段。

（作者系湖南大学教授、博士生导师）

前沿探索

世界科幻影片史上就有很多不叫座的电影，票房不如人意也在意料之中。

《上海堡垒》并没有想象的那么糟

□ 付昌义

《上海堡垒》的作者江南原名杨治，毕业于北京大学，是著名的幻想IP九州创始人之一，曾获过“2013年中国作家富豪榜首富”称号，代表作有《此间的少年》《九州·缥缈录》系列、《龙族》系列等。

《上海堡垒》是他于2009年出版的一部科幻小说，内容说的是，2020年，外星人德尔塔入侵地球，上海等地拼命抵抗，如果抵抗失败就要面临沉沦。主人公中尉江洋和他的战友们在上海堡垒里操作泡防防御系统，但因为能源问题堡垒随时可能被攻陷。抵抗中，江洋陷入了暗恋上司林澜，以及喜欢自己的路依依之间的三角恋。最后，在战友们的帮助下，主人公成功击溃了德尔塔外星文明的入侵，并成长为一个成熟指挥官。

作为一个以校园青春小说《此间的少年》出道，又以《九州·缥缈录》奇幻小说成名的一位作家，江南写的科幻小说《上海堡垒》也充满了浓浓的青春气息和奇特的想象。所以从严格意义上说，《上海堡垒》并不是一部传统的硬科幻小说，更像是一部披着科幻外衣的怀旧校园言情小说，其中充斥着暗恋、三角恋、兄弟情等感情纠葛，穿插着对

本世纪头10年的怀念，如集体打帝国、不能上网的翻盖手机，等等。而所谓的科幻外衣又掩盖了90年代流行的美国科幻动画《太空堡垒》的设定。所谓的仙藤就是《太空堡垒》中的生命之花、史前能量，而“泡防御”又是太空堡垒防护盾的提升版，而主角驾驶的F16战机可以说是《太空堡垒》第一部的完美再现。而三角恋的设计可以说是《太空堡垒》的致敬。因为《太空堡垒》主角瑞克·卡特是一个在感情上摇摆不定的角色，一方面暗恋林明美，一方面又对丽莎处处留情。而《上海堡垒》里江洋、林澜、路依依可以说是再现了这个场景。

另外，电影中主角三兄弟江洋、潘涵田、曾煜又是在暗示当年的九州三主角：江南、大角（潘海天）、今何在（曾雨）。不过，虽然《上海堡垒》是对《太空堡垒》的致敬，但是《太空堡垒》中瑞克·卡特成长为一个上将是有所过程的，也是经历了数十集的演绎和跨太空战斗洗礼的，而《上海堡垒》一次战斗就让中尉变成了将军，缺少一个少年的成长过程，逻辑上实在说不过去，只能说是作者把太多的个人情感投入了这部小说。这是他自己的回忆录，而最后的草

草结尾也只是为了回忆尽快结束。

最后再回过头说说这部电影，其实水平没有那么低。这部电影的票房也不应该如此差。现在票房不如预期的原因大概有如下几点：一是《流浪地球》给了普通观众过高的期望，《上海堡垒》打破了这种期望。二是《上海堡垒》自己没有做好定位，编剧、选角、宣发上都存在一定问题。三是科幻片本来就是从B级片起家。世界科幻影片史上就有很多不叫座的电影，票房不如人意也在意料之中。

既然《上海堡垒》让我们看到了科幻的另一面，也希望今后的科幻电影引以为戒，做好定位，认真筹备，切莫草率上马。

刚看到一条消息说，孔二狗开始启动《超新星纪元》电影项目，我立马有种不好的感觉。

（作者系南京工业大学副教授，江苏省科普作家协会科幻专业委员会主任委员）



科协动态

中国科协审议现代科学家邮票推荐人选

中国科协8月23日召开九届书记处第七十三次会议，研究审议《中国现代科学家》系列纪念邮票推荐人选。入选《中国现代科学家》系列纪念邮票的科学家，都是在各自领域做出卓越贡献、建立不朽功勋的科学大师。他们坚定的爱国信念、感人的奋斗事迹、巨大的人格魅力和高尚的道德品质，成为科技界乃至全社会的典范和楷模。会议强调，要高度重视、充分利用好《中国现代科学家》系列纪念邮票这个载体和抓手，严格审慎遴选入选科学家，确保经得起历史检验。

北京市科协举办精品科普活动

北京市科协主办的科学教育馆精品科普活动交流会，近日在延庆召开。中国古动物馆、北京科学中心等14家单位以主题发言的形式介绍了各自的精品科普活动。围绕科学传播大赛、水族馆科普教育、植物识别、动物保护、中医药、地震科普研学、冬奥科普、大飞机科普、建筑科普、天文科普、创想汽车城等活动的组织策划、公众需求，各展馆充分展示了特色和科技教育活动在场馆中发挥的积极作用。

天津市科协评选“最美科技工作者”

天津市科协等单位近日联合开展了2019年“最美科技工作者”学习宣传活动。经过广泛发动、基层推荐，杨海燕等15名科技人员入选天津市2019年“最美科技工作者”。这些“最美科技工作者”长期从事科学研究、科学普及、科技推广、技术创新、成果转化等科技事业。他们不断进取、追求卓越，用政治责任、坚强毅力与时代担当，书写着一个又一个创新奉献的故事，谱写出一张张闪亮的“天津名片”。

将大脑与互联网直接相连，提升人类智能甚至构建“全球超级大脑”，这种“脑联网”研究当下受到越来越多关注。

“脑联网”研究旨在升级人类智能

□ 轲浦

用科技刷新大脑——未来这可能不再是一种口号，而是现实。

硅谷知名企业家埃隆·马斯克日前透露，他创建的脑机交互技术公司“神经连接”即将发布新消息。而近期在国际期刊《神经科学前沿》上发表新论文的研究人员也预测，未来几十年内，“人脑/云接口”将有突破。

新华社报道称，脑机接口研

究，是“脑联网”的一大基础。半个世纪以来，这一领域已有不少进展，成果主要体现在为残障人士实现视觉、听觉以及肌肉运动等方面的辅助功能。相关研究大多是通过将大脑以某种形式与外部设备连接，实现脑电波信号与相关指令信号间的转换。

这些应用看起来已足够科幻，但让大脑直接“联网”显然

比“联机”更加大胆。马斯克曾表示，通过高带宽数字接口将机器与人类大脑相接，以大脑思考的速度传输信息，将有助于升级人类智能。

而根据《神经科学前沿》上述论文作者之一小罗伯特·弗雷塔斯的说法，新试验已经取得一定进展。据介绍，他们的想法是将纳米机器人植入大脑，充当大脑

和超级计算机之间的“联络员”，实现信息的“矩阵式”下载。

研究人员在论文中说，这种脑机交互技术除了能够帮助“直接、即刻获取人类积累的几乎所有方面的知识”，还有其他一些潜在应用，包括改善教育、智力、娱乐、旅行和“其他互动体验”的能力。

研究人员也承认，要想将大脑提升到云计算的高级水平，必

须先在技术和医学领域取得一定进展。比如，要将大量纳米粒子安全地植入大脑，先要对它们的生物相容性进行进一步研究，才能考虑将其用于人类发展。

“随着这些技术和其他有前景的脑机接口技术以越来越快的速度发展，‘思想互联网’可能在世纪之交前成为现实。”论文第一作者努诺·马丁斯表示。不过，相关研究面临的困难也可想而知：技术方面，这一领域涉及医学、生物学、物理、电气工程、机器学习、信号处理和模式识别等学科，需要在多方面取得突破；伦理方面，植入式脑机接口试验也有阻力。

什么年龄段开始关注商品品牌

□ 王霏 李纾

“我想买个包。”

“买哪个牌子的呀？”

每个人都觉得品牌很重要，但人们从什么年龄才开始认识到这一点？或者换句话说，从什么年龄开始，小朋友对品牌重要性的认识与成人相似？

在心理学上，这个问题属于消费者社会化的内容。中国科学院心理研究所行为科学重点实验室李纾研究组针对这个问题设计了两个实验来探讨。

研究结果发现，7岁儿童较少使用品牌作为选择的依据，更多使用商品的感知特征作为分类依据。也就是说，7岁的儿童还没有把品牌作为商品的一个重要维度。而9岁以后的儿童使用品牌和商品的感知特征的次数不存在差异，说明9岁以后的儿童逐

渐重视品牌在商品分类中的重要性，但仍未把品牌作为最重要的维度，不会压倒性地应用品牌作为商品分类的依据。

对于包含多种属性的商品，不同品牌的商品可能具有相似的形状、相同的颜色，同一品牌的商品则可能具有不同的颜色和形状。品牌显然不是商品最突出的直观特征。颜色、形状、数量等属于比较直观的特征，容易被识别、加工，但这些特征只是商品的表面属性。品牌相对颜色、形状等特征来说属于局部的或细节特征，但是，只有品牌才是鉴别商品整体表现的最重要的线索。

对于成人来说，当品牌与商品的其他属性信息同时呈现的时候，成人在做商品相关的判断时，可以忽略那些表面特征的影响，而使用

品牌作为最重要的依据。

想要发现儿童具有成人类似认知的年龄转折点，研究组需要

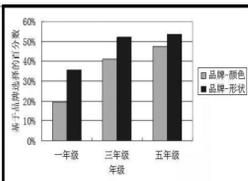
考虑不同年龄儿童的认知特点。通常，7岁以下的儿童很少能关注细节，注意力往往容易被最突出的感知觉特征所吸引，而且7岁以前的儿童也很难超越事物直接的表面特征，根据更抽象的也是更本质的特征来解决问题。只有在7岁以后，儿童才开始逐步根据社会内涵和意义对所拥有的东西赋予价值。因此，研究组推测儿童对品牌重要性认知转折点应该在7岁以后。

尽管7岁的儿童已经把品牌属性作为商品的一个维度，但是对品牌的关注与商品的形状、颜色等维度的关注都差不多，并没有把品牌作为优先考虑的维度，而9岁和11岁的儿童首次关注的

维度则更多集中在品牌属性上。

不同年龄段儿童在使用品牌作为品牌维度之前的尝试次数也有明显差异。数据分析表明，7岁儿童与9岁和11岁儿童相比，尝试次数存在差异显著，但9岁和11岁尝试次数之间不存在显著差异，7岁儿童最终达到使用品牌维度作为匹配依据所要尝试的次数远高于9岁和11岁儿童。此结果表明，随着年龄的增长，儿童能够更快地关注到品牌这个维度。几乎100%的11岁儿童，80%的9岁儿童最多尝试3次就可以根据品牌匹配商品，而能达到如此水平的7岁儿童仅有50%左右。

儿童只有到了9岁之后，才认识到品牌才是商品的本质特征，根据品牌分类商品。9岁以下的儿童，虽然认识到品牌是商品的属性



之一，但仅仅把品牌与商品颜色、形状等表面特征同等对待，甚至往往被其他突出特征所吸引。

一方面，了解儿童的消费知识、技巧和偏好是非常重要的。另一方面，父母及儿童权益保护相关方也应该了解儿童演变成一个消费者的过程的特点，并且根据儿童的发展特点，对其进行相应的教育或者实施特定的保护政策。

（作者单位：厦门大学广告系、中国科学院心理研究所）



中国科学院·科学大院
科普时报
从这爱上科学