

世界权威科学杂志梳理回顾 2018 年最令人难忘的重大进展

中国 95 后学者登上《自然》年度人物榜首

英国《自然》杂志每年都会遴选出对科学界产生重大影响的年度人物。今年公布的名单中，有对石墨烯超导研究获得重大发现的中国年轻学者，也有推动全球变暖报告问世的法国气候学家；有发现混血古人类的德国古遗传学家，也有绘制超详细星系图的荷兰天文学家……每一位年度人物的故事，都在述说 2018 年最为难忘的科学事件。

石墨烯 驾驭者

22 岁的曹原协助发现让石墨烯实现零电阻导电的方法，该成果开创了物理学一个全新的研究领域，能源利用率与能源运输效率有望大幅提高。

曹原的青少年时期异于常人。18 岁时，他已从中国科学技术大学拿到了本科学位，并前往美国攻读博士。此后，曹原再接再厉，先后发表了两篇关于原子厚度碳片层奇异行为的论文，开启了物理学的一个全新领域。曹原承认自己的情况有别于常人，但他说自己并不特殊，毕竟他还是用了四年时间读完大学本科：“我只是跳过了中学里一些无趣的部分。”

2014 年，曹原加入美国麻省理工学院帕布罗·埃雷罗团队，该团队当时已经开始进行将碳片层堆叠和旋转至不同角度的尝试。曹原的主要工作是考察在堆叠的双层石墨烯中，如果将其中一层相对另一层旋转极小的角度后会发生什么。根据一种理论预测，这种扭曲会极大地改变石墨烯的行为，但许多物理学家对此持怀疑态度。曹原决心创造出这种以微妙角度扭曲的双层石墨烯，并发现了一些奇异的现象。对石墨烯施加微弱的电场并冷却至绝对零度以上 1.7℃ 时，会让能导电的



Cao Yuan 曹原

▲让原子厚度碳片层成为超导体的博士研究生

石墨烯变成绝缘体。这一发现本身足以令人惊讶。

曹原说：“我们已经料到这会对整个领域带来巨大影响。”但更好的消息还在后面：只需稍微调整一下电场，扭曲的双层石墨烯就能成为一个超导体，让电子实现零电阻流动。他们在第二个样本中观察到了同样的现象，最终确认了此前亲眼所见的事实。

通过简单的旋转就能让原子厚度的碳材料产生复杂的电子态，这一研究成果让物理学家争相对其扭曲二

维材料的奇异行为进行实验。一些物理学家甚至希望石墨烯能够阐明复杂材料为何会在更高的温度下成为超导体。哥伦比亚大学物理学家克里·迪恩表示：“我们接下来可以做的事情太多了，眼前的机会巨大。”成功将平行的双层石墨烯扭曲至约 1.1° 的“魔角”需要一些试错，但曹原很快就掌握了可靠的方法。埃雷罗认为，曹原的实验技巧至关重要。

曹原原创的方法先将单层石墨烯撕裂，组成方向相同的双层石墨烯，并在此基础上进行微调校准。曹原还

通过调整低温系统，达到了能让超导态更为显著的温度。

曹原喜欢将东西拆了重装。他的导师说，曹原本质上是个“动手达人”，他在工作之余会用自制相机和望远镜拍摄夜空，这些作品在曹原的办公室随处可见。

虽然曹原很年轻，略带羞涩，但在他的同事眼中，曹原的坚持不懈体现了他的成熟。22 岁的曹原对自己未来的职业道路还不确定，他说：“在魔角石墨烯上，我们还有很多事情要做。”

这是任务能取得成功的关键。她说：“他是我合作过的待人最友善的科学家。”

吉川真在童年时读了《小王子》后，就对小行星情有独钟，《小王子》是一部 1943 年的短篇小说，讲述了一颗小行星上的小男孩访问地球的故事。吉川真表示，小行星是需要人类密切关注的潜在威胁，但它们也是揭开太阳系奥秘的钥匙，同时还是未来太空探索的一个潜在材料开采来源。

“小行星在宇宙中是非常微小的存在，但它们对人类的未来生活至关重要。”吉川真说。

地球监测员

用不了十几年的时间，地球平均温度可能会比 19 世纪中叶的平均温度高出 1.5℃，接踵而至的变化会导致生态系统改变、地球上大多数珊瑚礁消失等等。

这则警告来自于政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 今年发布的一份专题报告，法国气候学家瓦莱莉·马松-戴尔蒙特在推动这份沉甸甸的报告问世的过程中，发挥了重要作用。

今年 10 月，瓦莱莉·马松-戴尔蒙特和同事揭示了地球令人担忧的未来。戴尔蒙特是在法国伊维特河畔吉夫瓦莱利气候与环境科学实验室的气候学家，也是评估气候变化自然科学的 IPCC 工作小组联席主席，她的工作包括集结报告作者、协调他们的工作，并让报告通过各国政府的审批。

IPCC 通常需要近十年的时间才能发布大规模评估报告，但这份《全球 1.5℃ 增暖特别报告》很快就出炉了，里面甚至包含了报告终稿提交政府审阅前几周才发表的研究。戴尔蒙特说：“我由衷感到自豪。我们的时间非常紧，但我认为我们成功地让作者们建立起了对报告的信任和责任。”

报告明确指出，将全球变暖控制在 1.5℃ 以内比任由其飙升至 2℃ 来说，收益巨大。不过，要将升温幅度限制在 1.5℃ 以内，需要采取更有力的控制温室气体排放的措施。

然而，即便各国做到了这一点，地球仍会发生很大的变化：地球 6% 以上的陆地表面生态系统会遭到破坏，70% 至 90% 的珊瑚礁很有可能消失。

报告共同作者、澳大利亚昆士兰大学全球变化研究所主任欧夫·古尔德伯格说：“你很难忽略这样一份报告。”

美国亚利桑那大学地理学家戴安娜·利夫曼特别提到了戴尔蒙特为提高 IPCC 成员构成多样性和代表性所做的努力。在 2014 年完成的评估中，女性只占整个作者团队的 22%，而今年这份报告的女性作者比例达到了史无前例的 40%。戴尔蒙特还致力于让来自南半球国家的青年科学家和研究员发挥更大作用。下一次的全面气候评估将于 2021 年发布，为此，戴尔蒙特已经开始采用鼓励所有作者参与的方法，包括为那些不习惯在会上发言的科学家准备在线参与与工具。

为了打破科学界的“筒仓现象”，报告的每一章都凝结了不同学科科学家的合作成果。戴尔蒙特说，这份报告不再过分关注排放场景，而是更关注如何才能制定出能产生影响的科学、技术和政府政策，同时不会进一步加剧全球贫困和不平等。

2018 年年末，戴尔蒙特在联合国气候大会上用了十天时间与与会代表介绍了这份报告以及整个 IPCC 流程。如今，她和其他联席主席正在推动另外两份报告的编制：一份关于地球生物多样性，另一份关于海洋和极地地区。两份报告预计将分别于明年 8 月和 9 月发布。

和以自愿参与为基础的 IPCC 一样，戴尔蒙特表示她也到了极限。她自己的研究只能放在零零散散的夜晚、周末和火车上完成。她与两个女儿和丈夫见面的次数也比以往要少。她说：“这让我有点沮丧，但同时让我充满斗志。”



Valérie Masson-Delmotte 瓦莱莉·马松-戴尔蒙特

资料来源：Nature 自然科研



Viviane Slon 薇薇安·斯隆

发现混血古人类的古遗传学家

她和同事在对一块九万年前的骨骼进行 DNA 测序时，收获了 2018 年度最出人意料的发现。

德国马克斯·普朗克人类演化研究所的古遗传学家薇薇安·斯隆及其同事，在对一块古代骨骼碎片进行 DNA 检测时，发现这块骨骼碎片属于生活在约九万年前的女性尼安德特人和曾在亚洲出现过的男性丹尼索瓦人的后代。

尼安德特人和丹尼索瓦人的基因组显示，两者存在过基因交流，但此前从未发现过这种情况的直接后代。这一研究结果于今年 8 月一经发表，便引起了科学界和公众的强烈反响，当时有一位遗传学家表示：“这是所有接受过基因组测序的人类中最神奇的一位。”

斯隆的大多数古遗传学研究主要围绕从丹尼索瓦洞穴中获得的资料，这一大型洞穴位于西伯利亚南部，以尼安德特人的表亲族群——丹尼索瓦人命名。斯隆对洞穴内遗骸开展的首个项目，是对其中发现的第四个丹尼索瓦人的牙齿进行 DNA 测序。此外，她共同领导的一个团队还在挖掘出的尘土中发现了丹尼索瓦人的 DNA，这种方法有望转变整个古遗传学的研究方式，因为它不再依赖于寻找较为罕见的古人类骨骼。

斯隆现在仍在对丹尼索瓦洞穴中发掘的材料进行研究，她渴望从古基因组的探索中获得各式各样的独特见解，比如各个古人类之间的家庭关系或生活环境如何影响个人健康等。她还希望能考察生活在欧亚遗址之外的古人类的生活。她说：“还有一个世界等着我们去探索。”



Barbara Rae-Venter 芭芭拉·雷伊-温特

DNA 侦探

她通过公开的基因组数据，协助警方逮捕了曾在上世纪七八十年代犯下数起凶杀案的“金州杀手”。

芭芭拉·雷伊-温特是美国加州北部一名退休的专利律师，是引领 DNA 破案的系谱学家。遗传系谱学主要通过 DNA 厘清家谱。雷伊-温特最早学习遗传系谱学，是为了寻找自己的祖先来源。后来，她开始运用这一工具帮助他人，比如那些被收养的儿童，这也引起了加州康特拉科斯塔县地方检察院检察官保罗·霍尔斯的注意。

霍尔负责追捕的凶手，是美国历史上最臭名昭著的连环杀手和强奸犯——“金州杀手”。在雷伊-温特的帮助下，凶手终于在 2018 年落网，基于遗传系谱学鉴定罪犯的方法虽然存在争议，但也被证实具有强大作用。

雷伊-温特将犯罪现场搜集的 DNA 制成一份个人信息，上传至系谱学家共享的公开数据库 GEDmatch，并很快锁定了凶手。虽然 GEDmatch 的规模不如商业系谱网站的大，但 GEDmatch 的服务条款并未明确禁止其信息用于执法用途。

系谱学领域的很多人都知道这种方法可以破案，但关于这种方法是否侵犯隐私，一直未有定论。但对逮捕“金州杀手”的大范围报道改变了这一现状：整个系谱学界大体上赞同这种数据使用方式，至少赞同将信息用于鉴定暴力型罪犯。此后，GEDmatch 的创始人修改了数据库的使用条例，明确指出网站信息可用于执法目的。



Robert-Jan Smits 罗伯特-简·斯米茨

论文开放获取的引领者

他大胆发起推翻科学出版付费墙行动，这是一项推进科研论文开放获取的大胆倡议，掀起了科学出版业的巨浪。

过去几十年间，罗伯特-简·斯米茨都是欧盟委员会科学政策的幕后主导人，担任研究总司长一职有 8 年时间，直到今年 3 月接手一项为期一年的特殊任务——负责向欧洲机构宣传，让更多的研究论文更快地发表在期刊付费墙之外。

这项任务名为“S 计划”。斯米茨说，S 代表“科学、速度、解决方案、冲击”。截至本周，16 个资助机构已经签署了这项计划，并将从 2020 年开始，要求他们所支持的研究结果一经发表即能免费获取。

斯米茨表示，几十年来，出版机构一直主导着论文的发表方式，“现在轮到资助机构来做决定了，我们会换一种做法。”

“S 计划”究竟会给科学出版业带来哪些冲击，现在判断还为时尚早。哈佛开放获取项目及哈佛大学交流办公室主任彼得·萨博表示，“S 计划”的细则会公开征求意见，可能主要取决于有多少资助机构愿意采纳这一做法，但这项计划至少能提高研究的可获取度。

虽然四面八方涌向斯米茨的支持信息让他始料未及，但这项倡议也面临着阻力：若干出版机构均表示，这项计划会让他们的运营模式走向绝路；一些科研人员也表示，不希望自己选择在何处发表论文的权利受到限制。

星图绘制者

潜心研究数据集的荷兰天文学家安东尼·布朗率领其团队，发布了“盖亚”探测器对十亿颗恒星的大规模追踪数据，这一信息宝库正改变着人类对银河系演化过程的认知。

对于许多天文学家来说，今年的圣诞节早在 4 月 25 日 10 时整就已提前到来。因为在这一天，领导欧洲航天局“盖亚” (Gaia) 项目的科学家发布了首组重要数据——一张大小为 551GB、详细记录超过 13 亿颗恒星位置和运动的星图。

星图一经发布，全世界的研究人员都迫不及待地想深挖这组数据。但此时，荷兰莱顿天文台的天文学家安东尼·布朗的感受只有一个：“太累了。”

他这么说是原因的。他领导了整个“盖亚”项目的数据处理与分析联盟，该联盟的 400 多名研究人员在这些数据上深耕多年。盖亚探测器于 2013 年发射升空，对整个天空进行搜索，并对相机前扫过的星光进行记录。将盖亚探测器采集到的数据转化为关于恒星位置、运动和其他属性的精确信息，需要经过异常繁复的数据处理过程。

对于那些有兴趣通过“盖亚”探索银河系奥秘的研究人员来说，布朗的工作看上去并不那么光彩夺目。他从 2012 年起担任数据处理联盟的主席，日常的大量时间都在协调联盟工作，会见联盟团队成员，确保数据处理工作按部就班地进行，这些数据主要来自马德里附近的一个操作中心。

布朗的性格沉着冷静，他的细心和专业对盖亚数据集的发布至关重要。这些数据已经在 700 多篇研究论文中被引用。他为整个联盟的协作扫清了无数障碍，包括望远镜视差数据的一个系统性误差——天文学家可以通过视差计算恒星距离。

联盟成员、荷兰卡普坦天文研究所天文学家阿米娜·海尔米表示，布朗非常善于引导那些有意做科研的人士加入他的团队。她说：“我不知道他是如何做到的，我们都很尊敬他。我们所有人都希望，就是盖亚任务能取得成功。”



Anthony Brown 安东尼·布朗



Jess Wade 杰丝·韦德

多样性大使

她为女性科学家创建了数百条维基百科词条；对攻击倡导多样性政策的言论给予反击。

杰丝·韦德是英国帝国理工学院的是一名高分子物理学家，参与过众多以构建多样性为目的的科学传播项目。在得知 90% 的维基百科编辑都为男性，且百科上有个人词条的女性只占 18% 后，她开始了每天为女性科学家编写一个词条的习惯。

如今，她已经创建了约 400 个词条，但这不是今年让她走进聚光灯的唯一理由。今年 9 月，在位于瑞士的欧洲核子中心 (CERN) 组织的大会上，意大利比萨大学的物理学家亚历山德罗·斯图米亚在演讲中质疑女性在物理学方面的能力，攻击倡导多样性的政策，对此，韦德给予了针锋相对的反驳。目前，针对斯图米亚的调查正在进行，他在 CERN 的工作也已暂停。



Bee Yin Yeo 杨美盈

生态环境守护者

她是马来西亚新任科学与环境部长，强烈抵制塑料污染。

现年 35 岁的杨美盈于今年 7 月 2 日出任马来西亚能源、科学、技术、环境及气候变化部长后，对马来西亚治理环境和管理研究的方式进行了改革。她宣布，到 2030 年实现可再生能源占总能源产量比重由 2% 上升至 20% 的目标，并将改革电力市场，提升能源效率。

她还发起了对抗塑料污染的行动。10 月底，杨美盈推出了一项为期 12 年的工作路线图和法律框架，争取让马来西亚在 2030 年底前淘汰一次性塑料制品。

杨美盈的努力呼应了国际社会对一次性塑料日益加重的担忧。10 月，欧洲议会投票决定禁用一次性塑料制品吸管和餐具。越来越多的国家也相继推出了类似禁令。