



扫二维码 看科学报

主办：中国科学院 中国工程院 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会

总第 8526 期 2024 年 6 月 14 日 星期五 今日 4 版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 [www.sciencenet.cn](http://www.sciencenet.cn)

# 何华武：奔向“风驰电掣”的高铁梦

■本报记者 韩扬眉

收到《中国科学报》的采访函后，中国工程院院士何华武亲手写下近万字的“中国高铁建设回忆文章”。朴素的文字背后，是一位铁路“战士”追梦中国高铁的深情与努力。

何华武是中国高铁技术的主创人和主要实施推广人之一。中国铁路第六次大面积提速、首条运营时速 350 公里的京津高速（城际）铁路工程、世界先进水平的京沪高速铁路工程等都由他担纲技术领衔。何华武建立了中国高铁技术标准体系，使之达到国际先进水平；他推动了中国高铁技术及装备“走出去”，牵头竞标中国高铁全系统走出国门的“第一单”——雅万高速铁路。

从时速 160 公里到 250 公里的技术跨越，到时速 350 公里的稳定运行，再到今天正在研发的时速 600 公里的高速磁浮；从引进消化吸收再创新的“和谐号”，到完全独立自主的“复兴号”，何华武与中国高铁团队不断刷新着陆路交通的速度极限和技术极限。

## “首跑”就是世界第一

我国第一条运营时速 350 公里的高速铁路——京津高速（城际）铁路（以下简称京津高铁）开通运营将满 16 年。在去年 15 岁“生日”时，它已累计运送旅客 3.4 亿人次。

而 20 年前，直到 2004 年国务院批准了《中长期铁路网规划》，我国高铁发展才有了明确的规划图。设计建设的第一条高速铁路是京津高铁，目标时速是 350 公里。当时，世界上运营最快的高速铁路时速是由欧洲人创造的 320 公里，而国内铁路持续运行的最高时速仅为 160 公里。也就是说，从设计到建设和运营，中国高



何华武 中国工程院供图

铁还是一片空白。也是这一年，何华武正式出任原铁道部总工程师、技术委员会主任，开始主持京津高铁的成套技术工作。何华武表示，这一阶段，中国高铁主要是消化吸收先进技术和运营经验，同时自主创新，实现全产业链国产化。

今天，人们常常惊叹于运行的高铁上，满杯水的水竟能一滴不洒，一枚立着的硬币长时间不倒。这正源于从京津高铁开始，我国自主创新的无砟轨道技术。

当年，“有砟”还是“无砟”是一个有争议的关键技术难题。有砟轨道是常见的铺在散粒碎石上的轨道，这是车速加快后乘客感觉“晃”的原因之一。而无砟轨道相当于铺在水泥地上的铁路，即使在今天，这也是世界最先进的轨道技术之一。

京津沿线以软土、松软土地基为主，这类土含水量高、压缩性大、强度低。此外，沿线地下水开采使得区域地面沉降。采用无砟轨道技术有

明显的优势，只是当时中国没有掌握成熟的成套技术，但何华武坚定认为，我们能实现。

他的底气来自中国铁路第六次大面积提速的实践，以及 300 公里时速无砟轨道试验段积累的技术及建设经验。通过深入研究、多次试验，线路采用桥梁替代传统路基的技术方案，综合实施强夯地基、可调轨道、控制地下水开采等有效措施，最终实现了无砟轨道贯通，保障了高铁高平顺、高稳定性运行。

经过三轮运行试验，京津高铁创造了时速 394.3 公里的试验纪录。这是世界运营铁路的最高速度。2008 年，“和谐号”动车组列车从北京南站出发，驶向中国高铁的新时代。

何华武多次乘坐京津高铁，他自豪地说：“京津高铁为建设世界一流高速铁路提供了技术积累和宝贵经验，还为中国高速铁路发展建设和运营培养出一批先行者，其示范意义推动了中国陆路交通运输方式的巨大变革。”

## 建设中国高铁 形成中国标准

从设计、建设到运营，京津高铁只用了短短 5 年便赶上国外高铁近 30 年的发展历程，这无疑给了中国高铁强大的信心和底气。而此时的何华武，已投身京沪高铁成套技术和装备的研究中。

（下转第 2 版）



6 月 12 日至 14 日，第十届中国（上海）国际技术进出口交易会（以下简称上交会）在上海浦东世博展览馆举办。本届上交会以“数链时代，绿动未来”为主题，设置主题馆、能源低碳技术、数字技术、生物医药技术、创新生态及服务五大展区，总展出面积为 3.5 万平方米，汇集了来自全球 10 个国家和地区及全国 19 个省区市的创新成果。

图为蝠鲼机器人演示水中游弋。

图片来源：视觉中国



# 科研人员发现植物免疫调控新机制

本报讯（记者温才妃）西湖大学生命科学学院讲席教授柴继杰团队及合作者揭示了植物中 NLR 蛋白的寡聚促进抑制机制及六磷酸肌醇、五磷酸肌醇在植物免疫信号中的新角色，发现了此前未被发现的一类 NLR 介导植物免疫的独特机制。这为应对植物病害引起的粮食减产、粮食安全问题提供了新思路。6 月 12 日，相关论文在线发表于《自然》。

在长期关注抗病蛋白的过程中，柴继杰团队发现，番茄中有一类抗病蛋白——NRC 蛋白似乎“不按常理出牌”。即便在没有“外敌入侵”的正常情况下，它的表达量依然比较高。为什么番茄集结了“免疫大军”，却能始终“隐忍不发”？

其他茄科植物如烟草，也有这样的特性。

团队发现，番茄中一个 NRC 蛋白 NRC2 能够形成二聚体和四聚体，并在浓度增加条件下形成高阶寡聚体。利用冷冻电子显微镜，他们展示了 NRC2 蛋白在这些寡聚体中的非活性构象。结构分析显示，NRC2 的二聚化和寡聚化能够稳定非活性状态，防止自发激活，即通过不同单体之间的相互作用，保持稳定的自抑制状态。也就是说，这些蛋白自发形成了一种能防止激活、进入下一步免疫状态的结构形态，并不会“鲁莽作战”引发免疫危机。

团队还发现，磷酸肌醇在维系 NRC2 蛋白介导的免疫中起到重要的辅助作用。磷酸

肌醇是植物能量代谢过程中非常重要的一类有机小分子。磷酸肌醇与 NRC2 蛋白有“勾连”——磷酸肌醇与 NRC2 蛋白的 C 末端富含亮氨酸重复域结合。结合对于 NRC2 蛋白介导的细胞死亡反应是必需的。在对照组实验中，研究人员“去掉”磷酸肌醇后，NRC2 蛋白不易被上游效应因子激活，证实了磷酸肌醇在调节 NRC2 信号传导中起到了关键的辅助作用。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07668-7>

# 研究揭秘大灭绝如何塑造海洋生物形态演变

本报讯（记者李思辉 王俊芳）在地球漫长的历史中，最严重的生物大灭绝事件发生在距今约 2.52 亿年的二叠纪—三叠纪之交。中国地质大学（武汉）教授宋海军团队利用深度学习技术，揭示了这场灾难如何塑造海洋生物形态演变。相关成果 6 月 11 日发表于《自然—生态与进化》。

宋海军告诉《中国科学报》，形态多样性，即不同物种在形态上的差异，是衡量生物多样性的重要指标之一。在没有大规模灭绝事件的“背景灭绝”期间，物种多样性和形态多样性通常是同步演化的。大规模灭绝事件可能打破这种同步性，导致二者脱耦。

团队开发了一种名为 DeepMorph 的自动化方法，将深度学习模型与几何形态测量相结合，从化石图像中提取形态特征。利用该方法，研究人员对 599 个属、6 个海洋生物门类的化石图像进行分析，揭示了大灭绝期间形态多样性的动态变化。研究发现，在二叠纪—三叠纪大灭绝期间，大部分门类，包含菊石类、腕足动物、介形类、双壳类和腹足类，经历了对复杂和装饰性形态的选择性灭绝，那些大型、复杂和强烈纹饰的形态类型灭绝更严重，而牙形动物则没有表现出形态选择性灭绝的迹象。

6 个海洋生物门类在经历灭绝事件时表现出 4 种不同的形态演变模式。这种灭绝的选择

性和强度可能受到复杂的多因素影响，反映出不同演化枝和形态类型对环境耐受阈值的差异。研究结果为理解大灭绝如何重塑生物多样性和生态系统结构提供了新见解。

这项研究不仅加深了人们对古生物形态演化的理解，也为科学家评估现代生物多样性面临的灭绝风险提供了科学依据。此外，DeepMorph 和其他深度学习方法展示了在自动化、高效分析大规模数据方面的强大潜力，为未来开展更多深度学习与地球生物学的交叉研究提供了可能。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41559-024-02438-0>

# 心情影响癌症免疫治疗

■本报记者 王昊昊 通讯员 李治中

很多人都认同“病由心生”这一观点，那么，压力大是不是致癌因素，与癌症治疗疗效是否有关呢？中南大学湘雅二医院肿瘤中心、美容实验室教授吴芳团队的一项研究，证实了情绪压力与肺癌免疫治疗效果密切相关，并提出了联合生物—心理因素预测肿瘤免疫治疗疗效的新模式。相关成果近日在线发表于《自然—医学》。

## “病由心生”不无道理

情绪压力是机体面对应激源表现出的一种消极情绪反应，主要表现为抑郁、焦虑等。有研究发现，33%至 77%的肺癌患者会出现抑郁、焦虑等症状。

压力和癌症的关系被越来越多的科学研究证实。近年来的动物实验表明，如果让动物陷入持续的情绪压力，它们得肿瘤的概率更高，癌细胞也更容易转移。精神心理因素被认为在肿瘤发生发展及预后中具有重要作用。“病由心生”这个说法不无道理。

当前，免疫治疗是肺癌最重要的治疗手段之一，但仅有少部分患者可从中获益。研究发现，持续或反复的情绪压力会损害机体免疫功能，促进免疫抑制性肿瘤微环境形成，进而抑制肿瘤免疫微环境功能，并与多种癌症较差的预后相关。但其是否会影响免疫治疗疗效，尚缺乏前瞻性临床研究证据。

## 情绪压力患者评分低

吴芳团队开展了一项前瞻性观察性队列研究，共纳入 227 例患者。研究结果表明，在接受一线免疫治疗的晚期非小细胞肺癌患者中，情绪压力患者的中位无进展生存期更短，客观缓解率更低，疾病死亡风险更高，提示情绪压力可能导致肺癌免疫治疗抵抗。

患者无进展生存曲线图显示，免疫治疗的客观有效率对照组是 62.1%，压力组只有 46.8%；存活超过一年的对照组是 80.8%，压力组只有 70.4%；存活超过两年的对照组是 64.9%，压力组只有 46.5%；中位无进展生存时间的差异更显著，对照组为 15.5 个月，而压力组只有 7.9 个月。

此外，患者生活质量差别也很明显。有情绪压力的患者存活时间更短、生活质量更差；焦虑、抑郁的患者更容易出现疲倦、疼痛、呼吸困难、失眠、食欲不振和便秘等各种症状，身体功能、情绪功能、认知功能以及社会功能的评分都更低。

那么，情绪压力到底如何影响癌症免疫治疗？“这个问题目前科学界仍没有定论。此次研

究揭示了情绪压力和癌症不良疗效相关，探索性地分析发现情绪压力出现时，可能会激活下丘脑—垂体—肾上腺轴及交感神经系统，释放出糖皮质激素、肾上腺素等。这些激素的一个重要功能就是抑制免疫系统，但激素之间有差异，不良疗效是否一定是激素引起的、会抑制哪些细胞，目前还不明确，有待进一步研究。”吴芳说。

其实，偶尔感到压力大并不要紧，短期压力有时对刺激身体机能是有益的，但长期压力会使免疫系统受损，从而失去对癌细胞的控制。

## 减压后疗效更佳

人们常说很多癌症患者是被吓死的——患癌后吃不下、睡不着，短时间内去世。这提示我们要重视精神的力量。

研究表明，神经系统和免疫系统的相互作用可以调节自身免疫性疾病的发生与发展。免疫系统是人体的“警察”，癌细胞的“天敌”，如果它崩溃了，人体就陷入混乱状态。

“对癌症患者进行心理疏导非常重要。刚确诊时，患者短期出现情绪波动很正常，但不能让这样的心情持续下去变成长期压力，进而抑制免疫系统。”吴芳表示，最好的癌症治疗往往是“药物+心理”的综合治疗模式。癌症治疗不仅要化疗，更要“疗”心，医护人员的话术安抚、家人朋友的话语关心都很重要。

吴芳表示，一些科普方式和内容也需要转变。“以前大家认为，科普的目的是给患者和家属带来实用的肿瘤治疗信息，比如该用什么药、找什么医生。但科普最大的价值是缓解焦虑。”

她补充说，肿瘤患者的焦虑主要来自对疾病的了解，以为癌症都是绝症。但过去 20 年，抗癌领域发生了翻天覆地的变化，很多患者通过治疗，实现了长期控制甚至临床治愈，带瘤生存的人越来越多，很多癌症成了慢性病。“从这个角度来看，科普也是增强免疫力的优质补品。”

“当代医学倡导多元化的生物—心理—社会医学模式。在临床诊疗过程中，肿瘤患者情绪压力的筛查与全程管理十分重要，情绪压力干预可能是提高肿瘤免疫治疗疗效的潜在策略。”吴芳表示，团队还发起了一项前瞻性多中心 BRIO 研究，旨在评价情绪压力药物干预联合免疫治疗在晚期非小细胞肺癌患者一线治疗中的疗效及安全性，以期提高肺癌免疫治疗疗效提供新的治疗方案。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41591-024-02929-4>

# 中国森林生物多样性监测网络成立 20 年 长期监测近 3000 种木本植物

本报讯（记者冯丽妃）6 月 12 日至 13 日，中国森林生物多样性监测网络（CFORBio）成立二十周年学术研讨会在吉林长白山召开。

CFORBio 由中国科学院生物多样性委员会于 2004 年建立，旨在长期监测中国主要森林类型的生物多样性，研究其变化及维持机制。20 年来，CFORBio 构建了多营养级结合、多监测技术方法融合、多时空尺度整合的森林生物多样性监测与研究体系。截至 2024 年 5 月底，CFORBio 已建立 29 个大型森林监测样地和近 60 个面积 1 公顷及以上的辅助样地，监测总面积达 789.39 公顷，共监测了 3000 种、共 293.50 万株木本植物。

“CFORBio 构建了从种子、幼苗到成树的‘森林全生活史’。”CFORBio 组长、中国科学院植物研究所研究员陈磊在会上说，“我们采用定位、挂牌、测量等办法，对胸径大于等于 1 厘米的每棵树定位；对定位的每棵树挂牌进行身份标记；对挂牌标记的每棵树测量胸径，每五年复查一次，以此了解它们的生长动态。”

目前，CFORBio 位于钱江源、西双版纳的监测站入选第一批国家生态质量综合监测站。同时，依托这一网络组建的子网中国“三位一体”（根—树干—叶片）树木物候监测网是首个国家尺度物候监测网络，吸引国内 20 余家科研院所参与，目前已建设完成 32 个森林物候监测网络站点，涵盖热带、亚热带、温带等气候类型下多种森林植被类型。

基于这些网络，中国科学院生物多样性委员会自 2008 年起出版大样地手册，已出版 12 本，提供了样地的气候、地形、土壤、物种鉴定、种群分布图、个体数量及径级结构等信息。同时，我国学者陆续发表学术论文 800 余篇。这些研究为我国森林生态系统多样性、稳定性、持续性提升和全球变化应对等国家需求提供了科学数据、示范服务以及决策依据。

与会专家同时指出，目前 CFORBio 建设仍面临样地永续经营、海量数据使用、科学问题挖掘、研究能力提升等问题与挑战，亟待进一步发展突破。

# 摇头丸治疗创伤后应激障碍？ 科学家投票否决



本报讯 美国食品药品监督管理局（FDA）近日的一项投票结果认为，迷幻药 MDMA 治疗创伤后应激障碍（PTSD）的有效性尚未得到证实。

MDMA 是一种合成化合物，也被称为摇头丸。投票是在美国马里兰州银泉举行的一次会议上进行。一个独立的科学咨询委员会以 9 比 2 的投票结果认为，MDMA 的人体试验并未证明其有效性。他们还以 10 比 1 的投票结果认为，MDMA 的风险大于益处。

据《自然》报道，投票时，科学咨询委员会成员强调了评估致幻剂药物的困难和 FDA 对精神评估评估能力的有限性。

不过，科学咨询委员会成员之一、美国匹兹堡大学统计学家 Satish Iyengar 说，考虑到这种药物的效果似乎很强，“投反对票感觉很奇怪”。几十年来，位于美国加利福尼亚州的非营

利多学科迷幻药研究协会一直在进行 MDMA 临床试验。该协会的商业公司 Lykos Therapeutics（以下简称 Lykos）开发了一种 MDMA 治疗方案。

Lykos 在向 FDA 提交的申请中引用了两项临床试验数据，约 200 名 PTSD 患者接受了 MDMA 或安慰剂治疗。在接受 MDMA 治疗的患者中，超过 80% 患者的症状得到了显著改善。当研究人员在 6 至 24 个月后对其中一部分参与者进行随访时，这种影响似乎持续存在。

但科学咨询委员会成员对 Lykos 的研究有很多担忧，认为缺乏关键的生理和心理安全数据。FDA 在会前发布报告称，这些数据“难以解释”。

其他问题包括大约 40% 的参与者在试验前服用了非法 MDMA，这可能会使样本产生偏差。在试验和随访期间，许多人采用了其他治疗方法，这表明症状改善可能并不完全归功于 MDMA。

Lykos 在一份声明中表示：“虽然我们投票结果感到失望，但我们致力于在未来几周继续与 FDA 合作，接受对药物批准申请进行的持续审查。”（文乐乐）