

2023年8月25日
星期五
第299期
今日8版
科技日报社主管主办
科普时报社出版
国内统一连续出版物号
CN 11-0303
代号1-178
社长尹传红

科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。

——习近平

科普全媒体平台 中国科普网 www.kepu.gov.cn 投稿邮箱: kepushibao@kepu.gov.cn

“中国天眼”发现脉冲星辐射新形态

科普时报讯（记者陆成宽）利用“中国天眼”（FAST），我国天文学家发现脉冲星辐射新形态——矮脉冲辐射，并揭示了脉冲星辐射濒临熄灭时其磁层结构基本不变的物理事实。更重要的是，这种脉冲星辐射形态是国际上其他射电望远镜难以观测的。相关研究成果日前在线发表于《自然·天文》杂志。

一般而言，脉冲星旋转时会周期性地辐射出射电信号。然而，在某些周期中，有些脉冲星的辐射会完全熄灭，这种现象被天文学家称为脉冲消零。“由于脉冲星辐射熄灭后，完全没有辐射，其磁层结构和物理特征很难被探测，因此脉冲消零产生的物理机制一直难以确定。”论文通讯作者、中国科学院国家天文台研究员韩金

林坦言。巧合的是，在利用FAST进行脉冲星搜寻时，研究团队在海量数据中探测了一颗非常特殊的脉冲星B2111+46。“我们原本以为这颗脉冲星已经脉冲消零，但仔细研究却发现它仍然有零星微弱且宽度很窄的脉冲。我们称这样的脉冲为矮脉冲。”韩金林解释。

紧接着，研究团队又对这颗脉冲星进行了2个小时的验证观测，获取了100多个矮脉冲。这些脉冲在脉冲强度和宽度的分布上与正常脉冲有明显的区别，它们构成一个独立的辐射族群。同时，FAST对这些矮脉冲进行了精确的偏振测量。结果表明，与正常脉冲相比，矮脉冲辐射区域的磁层结构基本没有改变，但矮脉冲更

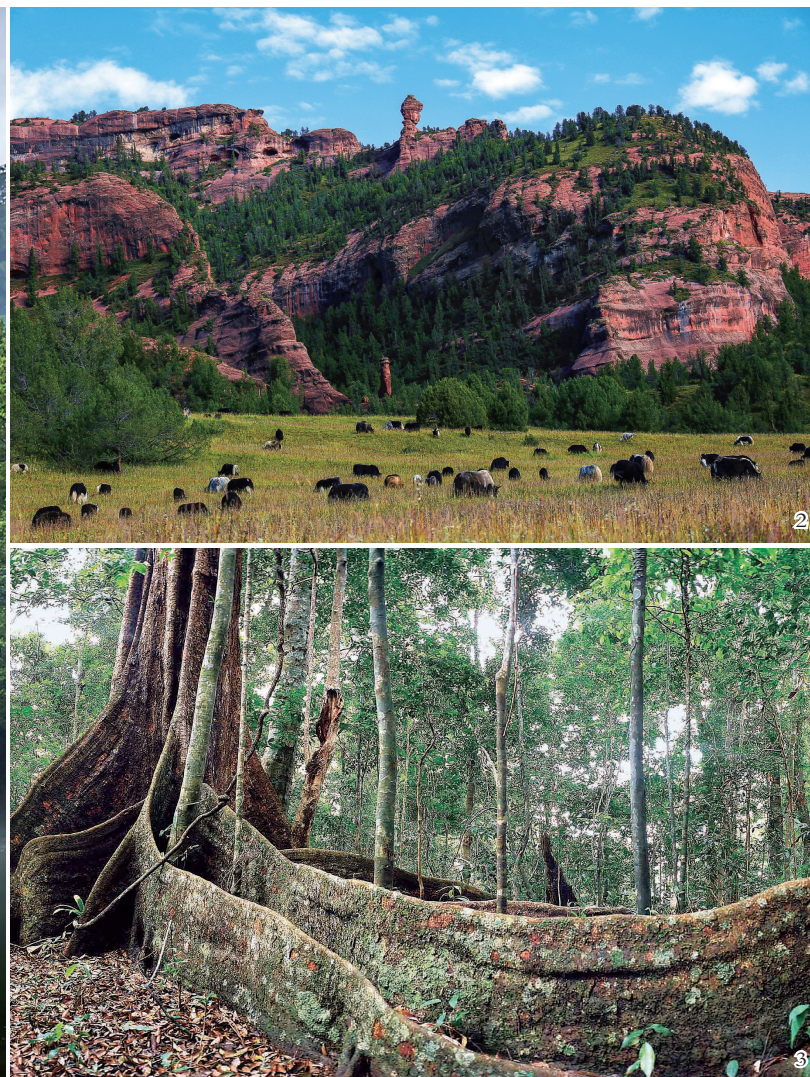
容易在高频波段流量变得很强。“脉冲星B2111+46相对比较年老，已经位于脉冲星的‘死亡谷’，因此脉冲消零的原因很可能是，年老脉冲星感应电势和粒子加速能量不足引起的辐射不稳定。”韩金林说，脉冲星正常脉冲是在稳定加速大量带电粒子、产生大量“雷暴”粒子滴所辐射出来的，而矮脉冲则是由这颗濒临死亡的脉冲星在脆弱不稳定状态下形成的一个或少数几个粒子滴所产生的。

研究团队还在其他几颗脉冲星的脉冲消零状态中也检测到了少量矮脉冲。这种极弱辐射模式的发现，为研究脉冲星辐射难题打开了一个新窗口，对揭示脉冲星磁层物理及其极端等离子体环境具有重要的科学意义。



美丽家园

近日，国家林业和草原局相关负责人在第二届国家公园论坛上透露，我国大力推进以国家公园为主体的自然保护地体系建设，制定和实施《国家公园空间布局方案》，将在2035年基本建立全世界最大的国家公园体系。目前，我国的第一批国家公园生态系统功能持续恢复向好，人与自然和谐共



生现代化新路径取得积极进展。

图1为武夷山国家公园，图2为三江源国家公园，图3为海南热带雨林国家公园。

（图片由国家林业和草原局提供）

二氧化碳合成糖 为绿色化学打开一扇门

□ 科普时报记者 陈曦

近日，中国科学院天津工业生物技术研究所副研究员杨建刚带领团队在二氧化碳合成淀粉基础上，实现了多种己糖从头精准合成，使糖分子立体结构可控，为摆脱自然合成途径、利用二氧化碳创造多样的糖世界提供了可能。

此项研究成果于8月16日发表在国内外刊物《科学通报》上。

近年来，人工合成糖一直是科学界孜孜以求的方向，我国科学家实现从二氧化碳到糖的精准全合成，迈出人工合成糖关键的一步。

己糖与机体营养代谢最密切

糖是自然界存在最多、结构最复杂的化合物，是人类食物与动物赖以生存的重要物质之一，人体所需70%左右的能量由糖提供。结构和功能各异的糖家族被应用于生活中的各个领域，包括糖果、饮料、烹饪、药品、工业制造等。

杨建刚表示，按照糖的组成成分包括单糖、双糖、多糖等多种形式。单糖是碳水化合物中最基本的组成单位，根据碳原子数目又分为丙糖（3个碳原子）、丁糖（4个碳原子）、戊

糖（5个碳原子）、己糖（6个碳原子）等，其中己糖与机体营养代谢最为密切。

根据己糖的化学结构，己糖包括24种构型的糖分子。自然界中，除了葡萄糖、果糖等少数糖含量丰富外，大多数己糖在自然界中存在很少，2002年，这类糖被国际稀少糖学会定义为稀少糖。

传承百年制糖方法面临挑战

绿色植物通过光合作用固定二氧化碳，将淀粉、蔗糖等碳水化合物储存在玉米、小麦、甘蔗等农作物中。人们为了获取所需要的糖成分，采用物理、化学以及生物手段，经过复杂制糖过程，获得葡萄糖、果糖等单糖成分。然而，这种传承了上百年的制糖方法，正在面临一些挑战。

首先，日益增长的人口数量对糖需求量越来越高，依赖农作物为原料获取糖成分的方式，受到植物光合作用能量转换效率限制，在未来可能无法满足需求；其次，随着全球气候变暖、土地退化、极端环境等影响，依赖土地种植获取作物同样面临重大风险。此外，在长期自然进化过程中，

作物中的糖成分已经相对固定，难以获得一些稀有的或者天然不存在的单糖成分。

人工合成糖应用领域广泛

为了解决人类对糖的需求，科学家尝试将这种传统制糖过程向非糖类生物质资源制造模式转变。利用二氧化碳人工合成糖是近年来的研究热点，虽然已经做了很多探索尝试，但仍存在合成产物为复合型糖类、后期使用局限性大，合成的单糖效率不高或亟待攻克等难题。

杨建刚所在的团队经过两年的科研攻关，实现了二氧化碳到糖的精准全合成。“这一技术不依赖于植物种植的己糖合成方法，实现了人工转化二氧化碳‘定制化’地合成多种己糖，提供了灵活性及多功能性的人工生物系统。”

据了解，该技术团队基于碳素缩合、异构、脱磷等酶促反应，与中国科学院大连化学物理研究所科研团队合作，设计构建化学-酶耦联的非天然转化途径，工程化改造改造酶蛋白分子的催化特性，实现了精准控制合成不同结构与功能的己糖。

“这条路线从二氧化碳到葡萄糖需要一个化学催化剂和7个酶元件，如何实现这条路线的精准、高效，就需要对7个酶元件进行挖掘。”杨建刚表示，团队通过不断进行酶改造、挖掘，共筛选了4000多个突变体、100多个酶元件，经过一两百次的尝试，终于成功实现了二氧化碳合成己糖。

该技术的糖合成能力高于传统植物光合作用，同时也高于已报道的化学法制糖以及电化学-生物学耦联的人工制糖方法，是目前人工制糖路线中转化效率的最高水平。成果颠覆了依赖糖生物质资源转化制备复杂糖分子的范式，所获得糖可作为原料应用于食品、医药等领域，还可作为工业生物制造关键原材料合成其他化学品，进一步满足人类的其他物质需求，从而为负碳物质合成提供原料供给，也为绿色化学打开了一扇门。

杨建刚表示，研究成果实现了人工精准合成己糖技术路线突破，但距离工业化生产还有很长的路要走，仍需要解决相关科学与工程技术问题。

讲普通人也能听得懂的物理

□ 科普时报记者 陈杰

“以我近两年物理课直播的经验来看，只有长期坚持，才能找到做这件事的意义。”物理学博士、搜狐董事局主席兼首席执行官张朝阳日前在《张朝阳的物理课》线下演讲活动上表示，物理直播课将传统课堂和新媒体的传播方式结合，不止有推导演算，还可以通过书籍、短视频等形式跟更多的物理及科学爱好者交流互动。

让学习物理成为一种风尚

《张朝阳的物理课》自2021年11月5日开播以来，目前已播出160余期。他在直播课中通过设置一个个话题，利用物理学解释生活现象，达到专业人士认可、普通人能听懂的效果，并借此激发公众学习物理和科学的热潮。

此次线下演讲，张朝阳围绕“非球形天体的引力势”，借助勒让德函数展开求出了旋转对称球体的外部引力势，并由此求出地球的潮汐形变以及地球对月球的力矩。在解析潮汐效应之时，他提出一种

观点，“月球离开地球或者被地球远远抛弃的感觉，实际是自己作的，因为它的质量导致了地球的形变。”这一结论引发了直播网友惊叹，“地球还挺有‘个性’！”

面对学生提出“为什么要学习物理”的问题时，张朝阳表示，如果每个人都能把学习物理和科学当作一种风尚，对国家的发展肯定会有莫大的好处。“科技使人类获得无与伦比的能力，其背后的基本规律都是由物理决定的。了解物理，进而理解人类的存在，能对我们所在的世界不仅知其然，而且知其所以然。”

整场线下演讲持续近2个小时，让听众感觉物理就是一种生活方式。在谈及自己做知识科普的初衷时，张朝阳坦言，百年来物理学家们对这个世界的理解如此精确和深刻，这些理论及其应用，深刻地改变了世界。“了解科学、了解物理，应该成为一种风尚。”

张朝阳还号召大家多开直播。他认为，短视频时代知识市场化，

每个人都能成为领域的专家，“这是互联网和新时代传媒给每个人的机会。”

呈现有趣又硬核的物理学

除了直播和短视频，张朝阳认为知识类的直播课很有出书的必要，“书籍是人类更古老的存在，阅读的乐趣不会消失。”

2022年底，《张朝阳的物理课》第一卷发布，获得众多网友和物理爱好者的点赞好评。借此线下活动，《张朝阳的物理课》第二卷也正式发布。张朝阳说，第二卷内容更注重探讨问题的新颖性、独特性，对很多问题的处理方法更深入，复杂度更高，用到的数据工具也更难。“这本书对于物理专业的高年级学生、研究生，以及非物理专业的工科类学生很有帮助，没有任何理工基础的人看书里的文字，则能从远处欣赏物理学是怎么回事。”

如何将物理、数学等抽象的基础学科向大众科普，一直是科学界的难题。业界专家认为，张朝阳胜

在其背景适合做科普。一方面，硬核学术背景能让他物理课上“手推”各种方程，拉满各项物理技能；另一方面，企业家身份让他不仅有更大的影响力，还能更深刻理解媒体、更会做内容。

在获得公众认可的同时，张朝阳的物理课也得到了科学圈的广泛认可。正如中国科学院高能物理研究所研究员、“慧眼”天文卫星首席科学家张双南对《张朝阳的物理课》两卷的评价：书中呈现了“读得懂、用得上、能吹牛的有趣又硬核的物理学”。

张朝阳表示，“希望大众了解物理，将其作为一个通识教育来学习。”在谈及物理的学习方法时，张朝阳建议多用“碎片化学习”和“研究式学习”的方法。“碎片化学习并不是被动地、单一地按顺序接收传统教科书中的内容，而是在好奇心的驱使下，深入了解某个问题到底是怎么回事。”

科苑视点

近日，第十三次全民科学素质抽样调查正式启动，调查时间为8月—11月底。2021年印发的《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》、2022年印发的《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》，都对公民科学素质提出了更加全面的要求。

近30年来，我国公民科学素质步入稳步提升的快车道，公民科学素质建设取得了长足进步。目前，新发展格局对公民科学素质提出了新的要求，我们对公民科学素质内涵和外延的理解需要深化。

公民科学素质的提升既要注重科学知识普及与普及方法的倡导，又要重视培养公民对科学的兴趣，以及加强对科技活动与公共事务的积极参与度，等等。这就要求公民科学素质的内涵要从传统的知识“一元论”逐渐向涵盖“态度、参与、兴趣、精神”的多元视角转型，更强调科学知识之外的价值观念、伦理、态度等人文要素，也强调科学与人文的融合。

如果不能扭转对科学素质的“偏科”认识，就会影响我国公民科学素质的全面提升。面向未来，致力提升公民科学素质的普及事业的抓手也应该有所改变，应从原有的科学知识普及向科学文化培育转变，将培育创新友好的科学文化社会氛围和环境作为科学普及与传播的长远目标。立足这一理念，需要采取以下具体措施。

一是深入研究并大力弘扬科学家精神。通过科技界与文化界的协同发展，让悠久的中国传统文化和中国科学家精神成为中国科学文化的核心内容，在全社会形成热爱科学、勇于创新的良好文化环境。

目前，虽然弘扬科学家精神的相关工作已经取得了很大成效，但对科学家精神的学习和贯彻仍要不断深入，不能停留在科学家个案的简单罗列，而是需要将科学家们生动、感人的事迹进行汇总和解读，通过不断地深入研究，提炼出科学家成长的共性规律和精神气质，进而设计承载科学家精神的内容，并通过展览、媒体等各种形式进行传播。

二是科学教育和传播普及过程中融入价值观要素。科学技术促进了人类社会的进步，与此同时也带来了风险，特别是基因编辑、人工智能等前沿科技的发展和推广应用带来的伦理挑战，引起了社会的高度关注。因此，在传播、普及科学知识的同时，相关部门向社会推广向善、负责任的科技发展理念，正视科技发展过程中有可能出现的风险和伦理挑战，传递正向的价值观。在全民科学素质的抽样调查和测评中，我国应该更加重视公众对科学的态度，确保公民在科学知识、技能水平不断提升的同时，对科技造福人类的发展理念具备准确的认识，可以及时抵制“科技作恶”的观念和潜在风险，在全社会营造风清气正的科学文化氛围。

三是积极应对公民科普需求的变化，不断优化、完善科学文化基础设施体系，回应时代关切。在加强科技馆等基础设施建设的同时，还需要及时响应公民愈发多元化的科学文化需求，将科学文化的内容拓展到公民常去的人文环境中，满足公众日益丰富的精神文明需求。现有科技馆、博物馆、文化馆、图书馆等公共文化服务需要打通科技与人文之间的壁垒，促进学科交叉和传播内容的交融，提升科学文化内容的多样性，助力公民科学素质的全面提升。

（作者系中国科协创新战略研究院副研究员）

责编：陈杰 美编：纪云丰
编辑部热线：010-58884135
发行热线：010-58884190
印刷：新华社印务有限责任公司
印厂地址：北京市西城区宣武门西大街97号



扫码订阅更方便

公民科学素质内涵不能「偏科」

□ 李响