

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



“侏儒”蜻蜓

蜻蜓是指蜻蜓目中所有种类，目前全世界已知29科约6000多种，我国已知18科161属700余种。常见的蜻蜓体长多为20-150毫米左右，但也有一种小巧美丽，被公认为世界上最小的蜻蜓——侏红小蜻。侏红小蜻成虫体长在17—19毫米间，雄性为红色，雌性为黑褐色或黄褐色，伴有浅黄色条纹，主要分布在东南亚和我国南方少数地区的局部地域。



日前，我在珠海一块湿地考察发现了一对侏红小蜻，经测量雄虫体长16.5毫米，雌虫体长16毫米，翅展均为30毫米。与参照物对比可以清楚地看到，侏红小蜻体长不到一分钱硬币的直径大，实为蜻蜓中的“侏儒”。

图1：侏红小蜻雄虫。图2：侏红小蜻雌虫。图3：侏红小蜻雄虫标本实物与参照物对照。

图/文 陈敢清

4月1日，《科学》杂志宣告有史以来首个最完整的人类基因组图谱绘制完成——

## 历经30余年，破译“生命天书”为何这么难

□ 科普时报记者 罗朝淑

“我是谁？我从哪里来？要到哪里去？”面对这个终极哲学难题，人们或许能从科学家的发现中找到遗传规律与基因信息层面的解套。

4月1日，美国科学家领衔的国际合作团队在《科学》杂志发表6篇论文，宣告有史以来最完整的一个人类单倍体基因组图谱绘制完成。

“假如把人类基因组比作一辆结构复杂的汽车，那么，20多年前完成的人类基因组草图就已经具备了汽车的基本配件和功能，新发现的序列只是让这辆汽车的配备更完善，功能更强大。没有它，汽车也能跑；有了它，汽车的性能更好，也更完美了。”中国科学院北京基因组研究所研究员于军接受科普时报记者专访时表示，人类第一次完成每个核苷酸水平堪称完整的人类基因组测序，为了解人类基因组的全部基因和组织元件提供了完整的参照，为科学、全面、彻底认知人类的个体和群体演变的遗传学本质和规律铺平了道路。

### “人类基因组计划”：解码生命奥秘

作为“人类基因组计划”的亲历者和参与者，于军表示，人类基因组图谱的完整呈现，离不开该计划的支持。“在过去的20多年里，科学家们一直在努力追求完美，几乎每年都在更新‘人类基因组参照序列’。”

“人类基因组计划”是继“曼哈顿计划”和“阿波罗登月计划”之后，又一项规模宏大、跨越国界及学科的科学探索工程。其宗旨在于测定组成人类单倍染色体DNA中所包含的30亿个由A、T、C、G碱基组成的核苷酸序列，从而绘制人类基因组图谱，并且辨识其载有的基因及其序列，达到破译人类遗传信息的最终目的。

1990年，“人类基因组计划”正式启动；1999年，我国科学家参与到“人类基因组计划”，并承担了1%的测序任务。促成我国科学家参与到该计划的人正是于军。

### “天书”为何遗漏8%

为了完成“人类基因组计划”的任务，科学家首先需要将人类23对完整DNA切割成数百万甚至数千万个核苷酸序列碎片，并对碎片进行单独测序，之后再根据碎片之间的重叠部分重新拼接，形成逐渐完整的“重叠群”。但大量重复序列的存在令拼接和解读变得困难重重，导致少部分间隙区域被遗漏；核酸序列重复度高的地方也很难确定唯一的路径，有可能造成误拼，从而留下了8%的“不完整部分”。

2001年，科学家首次发表人类基因组草图，宣布破译人类的“生命天书”。不过，由于彼时所测的序列中仍有8%的“不完整部分”，因此这部“天书”尚有遗漏之处。这些遗漏的部分主要存在于染色体结构中间部分的中点粒和末端部分的着丝粒。由于这些地方含有高度重复的DNA序列，成了科学家当时难以完成的“瓷器活”。

### “长读长”技术：DNA测序领域的“金矿钻”

随着测序技术的发展，第三代DNA测序“长读长”技术的出现，成为科学家修补和完成人类基因组序列这个“瓷器活”的好帮手，让这8%的遗憾，得以成功弥补。

于军介绍，第三代测序技术的出现，将一代和二代测序技术测量的核苷酸长度（读长）从百位和千位数一下提升到了万位数，甚至达到了十万、百万个核苷酸序列数的级别，大大突破了重复序列所带来的技术瓶颈。

此次完成首个最完整人类单倍体基因组图谱的机构——端粒到端粒联盟（以下简称T2T联盟）就是采用了二代和三代测序技术的“协同作战”。三代测序技术属于单分子技术，其中测定序列长度最高的是牛津纳米孔的DNA测序方法，它的最长读长可以达到100万个核苷酸。

（下转第2版）

## 稳定全球温度，『双碳』目标是关键

□ 科普时报记者 胡利娟

“想要将全球变暖控制在不超过工业化前1.5℃以内，现在就要采取行动。”4月4日，政府间气候变化专门委员会（IPCC）发布了第六次评估报告（AR6）第三工作组报告《气候变化2022：减缓气候变化》，IPCC第三工作组联合主席Jim Skea表示，如果不立即在所有部门实施深度减排，就几乎很难实现目标。在减缓和适应气候变化影响方面，加快采取公平的气候行动对可持续发展至关重要。

### 控制全球温升，未来几年是关键

气候变化是一个多世纪以来不可持续的能源和土地利用、生活方式，以及消费和生产模式的结果。报告指出，二氧化碳排放达到净零时，全球温度也将达到稳定。如果要将全球变暖控制在不超过工业化前2℃以内，需要大约在本世纪70年代初实现全球二氧化碳净零排放，即“碳中和”；而如果要全球变暖控制在不超过工业化前1.5℃以内，则需要在本世纪50年代初实现全球二氧化碳净零排放。

在第三工作组评估的情景中，将全球变暖控制在不超过工业化前1.5℃以内，需要全球温室气体排放放在2025年前达到峰值，并在2030年前减少43%。与此同时，甲烷也需要减少约三分之一。

报告表明，要将变暖控制在不超过工业化前2℃以内，仍需要全球温室气体排放放在2025年前达峰，并在2030年前减少四分之一。

### 限制全球变暖，各行各业需积极减排

实现二氧化碳净零排放非常困难，需要新的生产工艺、低排放和零排放的电力、氢能，必要时还需要进行碳捕获与封存。

“几乎在所有的气候条件下，都能看到零能耗或零碳建筑的例子。这十年中的行动对于把握建筑的减排潜力至关重要。”Jim Skea说。

具体来讲，减少工业部门的排放，是提高材料使用效率、重复使用和回收产品以及最大程度地减少浪费。对于钢铁、建筑材料和化学品等基本材料，低至零温室气体排放的生产过程正处于试点到接近商业的阶段。

农业、林业和其他土地利用可以做到大规模的减排，以及大规模清除并储存二氧化碳。城市可通过降低能源消耗、结合低排放能源的交通电气化，以及利用大自然加大碳吸收和储存实现减排。能源部门约占全球排放量的四分之一，限制全球变暖需要其进行重大转型，这将涉及大幅减少化石燃料的使用、广泛推广电气化、提高能源效率以及使用替代燃料（如氢能）。

### 采取气候行动，实现可持续发展目标

报告还着眼于技术之外的领域，指出虽然与到2030年将变暖控制在不超过工业化前2℃所需的水平相比，资金流比需求低了3至6倍，但仍有足够的全球资本和流动性来填补投资缺口，这依赖于各国政府和国际社会发出明确的信号，包括加强公共部门的财政和政策的协调一致。

“在不考虑减少适应成本或避免气候影响带来的经济效益的情况下，如果采取必要的行动将全球变暖控制在不超过工业化前2℃以内，与维持现有政策相比，2050年全球国内生产总值（GDP）将仅仅降低几个百分点。”IPCC第三工作组联合主席Priyadarshi Shukla说。

报告表明，现在采取行动可以让我们走向一个更公平、更可持续的世界。尤其是一些应对方案不仅可以吸收和储存碳，还能帮助社区限制与气候变化有关的影响。

责编：陈杰 美编：纪云丰  
编辑部热线：010-58884135  
发行热线：010-58884190  
印刷：中国青年报社印刷厂  
印厂地址：北京市东城区海运仓2号



中国科普网微信公众号

## 天文科普：让星空皓月尽收眼底

□ 科普时报记者 史诗

### 科普一线谈

预知天文天象，除了仰望星空，还可关注一下他们。

去年12月，中国科学院国家天文台（以下简称“国家天文台”）官方账号提前预告了天象“贺岁大片”——双子座流星雨的观看时间，引来无数天文爱好者的关注。不必担心读他们的科普文章会让人“昏昏欲睡”，谁能想象《最耀眼的恒星“烟花秀”》《月亮“脸红了”》是在讲述神秘的天文现象呢？

星空皓月尽收眼底，正是天文科普的魅力所在。

### 科研人员“轮值”做科普

为做好科普，国家天文台设立了科学家轮值机制，轮值团队成员都是妥妥的天文大咖，涵盖天文相关的各个专业领域，超过200位科研人员为官方账号撰写了500余篇文章。

“让我们的研究员当轮值主编，邀请全国的科研人员参与到科普文章的写作中，这是让公众获取天文前沿

知识的一个重要途径。”国家天文台信息化与科学传播中心主管袁凤芳告诉科普时报记者。

同时，科研人员也成为参与科普视频制作的主体。正是由于这些天文大咖的群策群力，国家天文台的各个视频平台上，播发了不少科普视频，包括天文前沿知识的解读、望远镜的操作、天文系列课程等。去年5月，国家天文台主办的多地联动直播月全食活动累计观看量超过8000万人次。

“我们的出发点是希望天文科研人员，可以把自己的科研成果分享给大众；也希望通过科普工作，让大众对天文知识感兴趣，通过官方渠道获得天文前沿知识。”袁凤芳说。

### 天象观测科普更受青睐

500米口径球面射电望远镜（FAST），大天区面积多目标光纤光谱天文望远镜（LAMOST）等大科学装置，都是国家天文台拥有的一流的科研设施；兴隆光学天文观测基地、怀柔太阳观测基地、国家天文台密云站FAST观测基地等众多野外台站，向来是进行“高端科研资源科普化”和青少年科学教育的重要场所。

袁凤芳发现，大众对自己可以参与观测的天文活动比较感兴趣，特别是日食、月食、流星雨发生的时候。“我们曾举办过一次回望月球的活动，让大家拿出自己的望远镜分享给路过的陌生人观看，全国各地的天文爱好者反响热烈。”袁凤芳说，还有一些比较重要的天文科研成果，比如黑洞照片的呈现，猎户座的参宿四可能会爆发等也都获得大众点赞。

但类似这样的天文科普活动受天气影响较大，一些极少见的重大天象也会经常因为天气不佳导致活动效果打折扣甚至是观测失败。“最难忘的一次是我们和央视合作的2020年日环食多地联动直播活动。虽然各方面的准备都很到位，但因天气多云，很长一段时间并没有观测到日食的画面，这种情况，就只能靠直播现场的专家通过介绍日食相关知识讲解来支撑。”袁凤芳坦言，在将科研成果转化为科普文章的同时，如何用通俗易懂的语言给公众科普科研成果，也是一件比较困难的事，需要更多的耐心 and 精力。

### “行”远而渐至深处

一直以来，国家天文台致力于打

造优质天文科普产品，积极推动天文科学传播工作。“科普工作是一件‘行’得越远越能看到收益的事。这种收益不是指马上就能拿到多少钱，而是科普对象可以从中获益，进而提升全民科学素养。”袁凤芳说，随着国家越来越重视科普，已经有更多的专业人士参与到天文科普工作中来，公众获取科普知识的途径也更多样化。

袁凤芳透露，今年，国家天文台除了出版天文科普书籍，还会举办“青少年FAST观测方案征集”活动，面向全国中小學生征集利用FAST进行科学观测的设想方案，遴选具有科学创意的方案由天文学家指导并实施观测，提供更多机会让科学家与青少年科技爱好者进行交流合作。让青少年自主设计FAST中国天眼的观测方案，亲身参与到天文学家使用FAST的日常。

科学家如何研究遥远的恒星？闪耀的星星们也有出生和死亡？暗物质和暗能量如何影响宇宙的演化？在国家天文台的科普平台上，展示的不仅是宇宙的浩瀚，还有人类不灭的好奇心与进取心；打开的不仅是公众无穷的想象，还有渐行渐近的新视界。