

# 迎接“人类世”，你准备好了吗？

## 定义新地质时代在争议中前行

■本报记者 冯丽妃

从面积看，湖光岩玛珥湖很小，水面仅有2.3平方公里，绕湖走一周仅要两三个小时。不过，这个位于中国大陆最南端滨海城市——广东省湛江市郊西南的湖泊却吸引了中国科学家的注意。地质学家正在那里寻找一种深埋在沉积层中的独特标记，它可能蕴含一个潜在的新地质时代——人类世的起点。

“今年4月份，我们刚在那里打了浅钻。”8月21日，中科院地球环境研究所研究员韩永明在接受《中国科学报》采访时说。这个由平地火山爆发后冷却下沉而来的圆形火山湖，形成了一个可以追溯到十几万年前的“档案”。其湖水在四周火山堆的保护下不受外界水系干扰，也没有河流的输入和输出，主要接受大气沉降，可以反映区域大范围的环境变化和人类活动。

5月中旬，国际地层学委员会(ICS)人类世工作组(AWG)投票决定，以20世纪中期作为人类世的起点，以表明人类活动给地球造成的巨大变化。要定义一个新时代，研究人员需要在地质记录中找到一个具有代表性的标记——层型剖面，以确定人类活动的影响在何时达到如此大规模。湖光岩玛珥湖正是科学家在全球找到的10个标志着人类世开始的潜在地点之一。

“我们已经发现湖中烟痕，这是由生物质和化石燃料燃烧排放的大气污染物，其快速增长直至上世纪50年代以来才非常明显，并且这一时期多环芳烃等致癌物也在快速增加。”中科院院士、AWG成员安芷生告诉《中国科学报》。

目前，AWG的工作已经朝着在地质学上正式定义人类世迈出了重要一步。但关于人类世的起源在全球仍存在分歧。一些科学家认为，该工作组过早地将人类世定在了20世纪中期。美国莱斯特大学考古学家、AWG成员Matt Edgeworth说：“地层证据压倒性地表明，这是一个跨越时间的人类世，它有多多个起点，而不是一个单一的起点时间。”

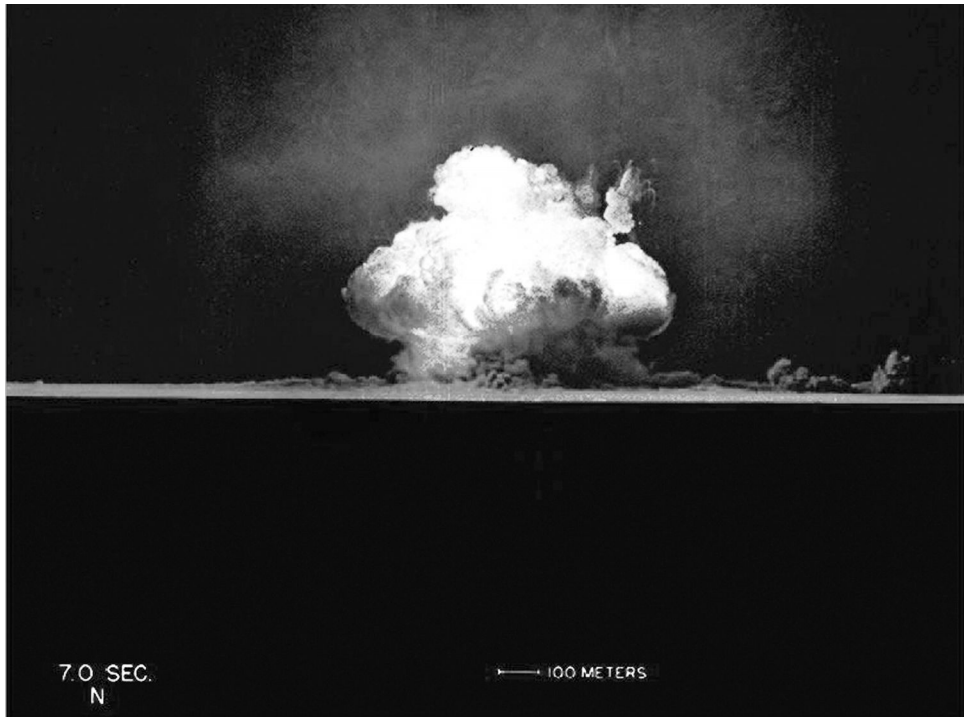
“在已确定的地质时代中，第四纪和第四纪中的更新世(258.8万年前到11700年前)和全新世(11700年前至今)已把人类的出现作为划分这个地质时代的主要标志之一，如果再划出个‘人类世’，那与已确定的更新世和全新世是什么关系？是取代还是延续？”中科院院士、第四纪地层委员会委员刘嘉麒说。这使得与流行文化相比，地质学上人类世概念的建立要慢得多。

尽管如此，这个地质学上的新时代已经“呼之欲出”。

### 寻找一颗“金钉子”

在决定将上世纪50年代定为人类世的新地质年代后，AWG正在确定一颗具体的地质标记或“金钉子”，在技术上称作全球界线层型剖面和点位(GSSP)。它需要证明，在全球的这个特定时刻，地球的物理、化学和生物过程构成了一个不可逆转的、跨越全新世到达完全不同的地质门槛的过程。

在5月的投票中，AWG的34名成员中有29人支持将人类世开始时间定在20世纪中期，因为它标志着“大加速”的开始。二战



1945年第一颗核弹爆炸，随后放射性核素扩散到全球。图片来源:Getty

后，人类活动的环境“足迹”显著增加，形成了前所未有的地质特征。“其中，放射性核素看起来是最强烈的信号。”AWG主席、莱斯特大学地质学家Jan Zalasiewicz说。

最终是否按照这些标准正式确定人类世，将取决于地质记录中保存的地层证据。“围绕湖光岩玛珥湖的研究很好地印证了AWG把20世纪中期作为人类世起点的提议，所以它是一个重要的候选地点。”安芷生说。

“地质时间尺度是全世界所有地质学家都在使用的工具，因此，避免不必要的变化非常重要。任何改变都应该非常仔细地加以考虑。”布洛克大学地球科学家、AWG成员Martin Head说。

AWG的目标是在2021年前向其母机构ICS的第四纪地层委员会提交一份最终提案，确定一颗20世纪中期的“金钉子”。如果获批，该提案将由ICS进行投票，然后提交国际地质科学联盟执行委员会最终批准。只有经过这些程序，人类世才会正式成为国际年代地层学地图上的一个新单元。

### 起点定位存争议

事实上，在AWG之前，意大利地质学家Antonio Stoppani早在1873年就提出了“人类世”的概念，认为人类是“一个全新的地球力量，世界将被这种更伟大的能量主宰”。

2000年，诺贝尔化学奖得主、荷兰大气化学家Paul Crutzen也曾提出：“自18世纪晚期的工业革命开始，人与自然的相互作用加剧，人类已成为影响环境演化的重要力量……人类已不再处于全新世，已经到了‘人类世’的新阶段。”

“尽管有很多争论，比如人类世的起点应该是工业革命时期或者更早，从6000年前农业活动排放甲烷开始，但都没有上世纪

50年代的人类活动来得剧烈。”安芷生说，“这个全球经济大发展的时代最能标志人类活动在某种程度上已经超过了自然。”

中科院西双版纳植物园研究员Richard Corlett也支持这一观点。“对于一个地质时代来说，需要有一个同步的、全球性事件，那就是人类第一次成为一个全球性地质力量的时刻。”Corlett对《中国科学报》说，“上世纪50年代标志着‘大加速’的开始，人类的影响在全球范围内大大加速和蔓延。”

但即便在AWG内部，也有不同的观点。美国马里兰大学地理学家Erle Ellis等4名AWG成员不同意该工作组试图在全球地质记录中寻找一个新标志的做法，并认为人类从史前农业开始便对地球产生了先进性的影响。

刘嘉麒认为，当前包括AWG在内所提出的“人类世”概念，都强调了人类活动对地球的影响，把人类活动作为一种重要的地质应力。但也存在一些问题，比如缺乏划分地质时代的地质标志、地质界线、地质年龄、地磁特点、生物特征和气候特征等。

“如果把1950年作为起点，那么之前是否就不属于人类世了？这显然是不合适的。”他说，“而且(它们)对人类的概念也很模糊，从猿人、智人到现代人是个漫长的过程，始终与自然界密切相关，始终对自然环境有影响，不能把这种关系和影响割裂开来。现在是人类，以前不是人类？”

在接受《中国科学报》采访时，刘嘉麒建议用“人类世”代替“全新世”。若如此，其期限不能沿用现在的“全新世”时段，即11700年前以来的时间，而应向后退，从有人类文明或至少在已知文明稍早点开始。比如把7800年前以及以后一段时间叫“人类世”，而把11700年前到7800年前这3900年历史归到晚更新世。

在他看来，由于人类世本身没有明确的

时限，当前的“金钉子”很难达到国际地层学的标准。如果把1950年作为人类世的起点，则更难确定“金钉子”，因为只有几十年时间，沉积物很难形成固定的层位。而如果是人类世从7800年前开始，在这个界限中则可以找到“金钉子”，比如在中国的玛珥湖沉积序列中就能找到。

对此，安芷生则表示，事实上，地质学上已经找到了人类世的层位，而且其在地层上也有明显的标志性元素，如铅<sup>210</sup>、铯<sup>137</sup>，特别是铯<sup>137</sup>和碘<sup>129</sup>。此外，无论是二氧化碳和甲烷的排放，还是塑料、水泥、氮肥等“技术化石”的使用，都在这一时期大量急剧增加。

### 创造新的平衡

对于人类世，目前，大多数人的看法似乎是消极的。《地球生命力报告2012》指出，人类对自然资源的需求自1966年以来翻了一番，人类现在每年使用相当于1.5个地球的资源维持自身的生活；按目前的发展模式，预计到2030年，人类每年将需要两个地球来满足自身的需求。这引起科学家对未来地球环境能否继续维持人类文明的担忧。

对此，刘嘉麒认为，人类活动的确对环境有影响，而且随着人口的增加，影响会越来越大。但不能过分夸大这种影响，人类在大自然里相对渺小，影响也有限，而且既有负面也有正面影响。

Corlett也表示，作为一个科学术语，它是中性的，仅表明事物已经发生了如此大的变化，将这些变化视为一个新的地质时代是有意义的。

人类世已经引发了保护生态学领域的“一场关于该学科的哲学和目标的分裂性辩论”，Corlett在2014年发表于《生态和进化趋势》的研究中写道。对此，他解释说，其中有两个核心争论：一个观点是将已经受到的影响恢复到以前的状态；另一观点则认为，这在人类世是不可能的，应该在保护物种和生态系统的传统目标的基础上，认识到物种会变化和适应。“我认为现在正就第二种观点达成共识，即保护必须向前看，而不是向后看。”他补充说。

对于地质史上单独划出的人类世时代能否推动“星球健康”，Corlett认为，从统计学意义上说，人类世的一个关键特征是“非静止的”，即一切都在发生着方向性变化，而不是在平均水平上的波动。“全部人类文明出现在全新世以来的1万年间，现在我们还不知道人类能否在这个不断变化的世界中生存和昌盛。”他说，“我们在过去70年里做得很好，但并不意味着我们永远能够适应。”

韩永明认为，人类世的确定，会极大促进政府、社会和公众认识到人类对地球系统造成的严重干扰，应该马上采取实际行动，适当约束开发地球的行为。

据介绍，目前韩永明和研究团队正在对钻探样品做进一步研究，比如对核素碘<sup>129</sup>和铯<sup>137</sup>等进行分析。“具体什么时间向人类世工作组提交研究成果，要看我们的工作进展情况。”他说。

相关论文信息：  
https://doi.org/10.1038/d41586-019-02381-2  
https://doi.org/10.1016/j.tree.2014.10.007

# 播下梦想的种子

“我们期待你们能够加入我们，一起携手并肩去探索太空，去发现宇宙的奥秘，去建设我们的家园。”8月19日在设于纳米比亚斯科普蒙德市的航天测控站，中国第一位进入太空的女航天员刘洋满怀深情地对当地学生说。

刘洋和另一位中国航天员陈冬参加的中国航天员代表团当天抵达位于西南非洲的纳米比亚，开启为期5天的访问之旅。

8月19日下午，刘洋和陈冬刚抵达就来到坐落于斯科普蒙德市的航天测控站，与当地中小学生们见面交流。

刘洋说，此次访问她是带着感谢的心情来的。虽然这是她第一次踏上纳米比亚的土地，但是2012年在天宫一号内执行任务时，曾多次飞过纳米比亚上空，知道设在这里的中国航天测控站做了大量支持工作。

她希望纳米比亚的青少年朋友能了解航天员如何训练、如何工作、如何生活，怎样一步步进入太空。

陈冬介绍说，中国航天员代表团此次访问将向纳米比亚青少年朋友介绍中国航天事业发展，希望能在他们心中播下梦想的种子，期待未来也有纳米比亚乃至非洲的朋友能进入太空。

“能看到中国航天员真是太令人激动了，”12年级的纳米比亚女中学生梅图穆·奇穆内说，“尤其是女性也能和男性一样成为航天员，做高难度挑战的事情……刘洋是女性的骄傲，我们不能小看自己，只要努力，我们也可以实现自己的梦想。”

斯科普蒙德市所在的埃戈戈地区行政长官克萊奧法斯·穆恰维夸对中国航天员到访表示欢迎，并为该地区建有中国航天测控站感到骄傲。他说，“这个设施让纳米比亚与太空也联系起来，我们也有学生能够在这里学习、训练，这是一个机会。”

中国航天员代表团此次访问还将拜会根哥布总统，并在首都温得和克与纳米比亚科技大学学生面对面交流。  
(新华社记者吴长伟)

# 孕妇喝含氟水或降低儿子智商

1945年，饮用含氟水首次在美国密歇根州大溪城作为一项减少龋齿的实验进行试点，此后，美国疾病控制与预防中心将其誉为“公共卫生领域最伟大的成功事件之一”。如今，大约2/3的美国人饮用含氟自来水，澳大利亚、巴西、加拿大、新西兰、西班牙和英国人也饮用这种水。

然而，8月19日发表在《美国医学会儿科学》的一项有争议的研究将氟化反应与儿童智力低下联系起来，尤其是母亲在怀孕期间饮用了含氟水的男孩。

长期对氟化反应持批评意见的人士对这项研究大加赞赏，但其他研究人员表示，这项研究存在许多缺陷，减弱了它的可信度。未参与这项研究的哈佛大学环境健康研究员Philippe Grandjean说：“不管怎样，这都是一个潜在的炸弹。”

氟化物通过加强牙釉质保护牙齿预防蛀牙。它广泛存在于自然淡水和海水中，也存在于某些植物中，如茶叶。20世纪四五十年代，世界各地的公共卫生研究人员和政府官员发现在公共饮用水中实验性地添加氟化物后，能使蛀牙的患病率降低约60%。

然而，一些怀疑者将包括癌症在内的一系列疾病归咎于含氟水，但大多数批评都被斥为伪科学。多年来，一些科学家发表的荟萃分析对饮用水氟化在预防蛀牙中的有效性提出了质疑。最近的一些研究也表明，产前接触氟化物与胎儿智商较低有关，不过牙科研究人员很快对此提出了质疑。

最新发表的这项研究可能是迄今为止



一项有争议的新研究表明，孕妇饮用含氟水可能影响孩子智商。图片来源:ISTOCK.COM

止最引人注目的批评。在此研究中，研究者综合了来自加拿大联邦政府资助的母婴环境化学物质研究项目的数据，该项目从2008年开始收集加拿大6个城市的孕妇及其孩子的长期健康数据，包括饮食、教育水平以及尿液中铅和砷的微量数据。

在近600名女性中，约40%生活在饮用水含氟的城市，他们的尿氟水平平均值为0.69mg/L，而生活在没有含氟水的城市的女性尿氟水平为0.4mg/L。这些女性分娩三四年后，研究人员对她们孩子进行了与年龄相适应的智商测试，并控制相关变量，如父母的教育水平、出生体重、孕期饮酒、家庭收入以及环境毒物暴露程度等。他们发现，如果母亲的尿氟水平增加1mg/L，儿子(不是女儿)的智商会下降4.5分。这种影响与近期其他研究中儿童智商和低水平铅暴露的研究结果相当。

还有一项研究使用的是另一种测量氟化物摄入量的方法——母亲报告她们在怀孕期间喝了多少自来水和富含氟化物的茶。结果发现，母亲的尿氟水平每增加1mg/L，其子女的智商都会下降3.7分。研究人员承认，他们不确定为什么这两种方法存在性别差异，这可能是因为在男孩和女孩在子宫内吸收环境毒物的方式不同。对于这两项发现，研究者都拒绝推测其确切的作用机制。

一些研究人员认为，该论文方法上的缺陷削弱了其重要性。英国诺丁汉特伦特大学心理学家Thom Baguley指出，论文数据“非常杂乱”，这意味着其中包含了很多干扰因素，很容易导致结果呈假阳性。

加拿大卡尔加里大学公共卫生研究员Lindsay McLaren不同意这种观点。她表示，这项研究的方法和可信度都是可靠的，但也认为现在改变饮水氟化的做法还为时过早。她说：“理想的公共政策不是由任何一项研究得出的，而是通过整合现有的最佳证据得出的。继续审查和评估氟化物的新研究变得非常重要。”(辛雨)

### 科学线人

全球科技政策新闻与解析

## 美国化学家出任《科学》杂志新主编



Holden Thorp

8月20日，美国科学促进会(AAAS)宣布，化学家Holden Thorp将接任生物学家Jeremy Berg，成为《科学》的第21任主编。

Thorp于1989年在加州理工学院获得化学博士学位，之后在耶鲁大学完成博士后学习。他是一位领导者，曾担任北卡罗莱纳大学校长，就任前是华盛顿大学教务长。

他的研究范围很广，从职业生涯早期的物理无机化学到最近的药物开发，包括电子DNA芯片技术等均有涉猎。此外，他还与其他人共同创办了两家制药公司，正致力于推进治疗真菌疾病和前列腺癌的新药商业化进程。

在接受《科学》采访时，他直言：“我认为科学新闻和科学研究都是国家财富，能够被邀请管理这些资源，为国家和世界服务，我感到非常荣幸。”他表示在就职后将着力提高所发表论文的可重复性，同时鼓励更广泛的论文投稿，包括那些非顶尖高校院所学者的研究成果。

“Thorp是新主编的绝佳人选。”AAAS董事会主席Margaret Hamburg在一份声明中表示，“人们普遍认为他具有鼓舞人心和领导的才能，他还以跨学科管理的能力、开放协作的工作风格以及正直客观而闻名。在科学和科学出版领域都在迅速发生变化的当下，Thorp结合了必要的科学实力和广度，拥有深厚的专业知识，并致力于促进科学传播。”

关于出版与创业学有关的研究，Thorp表示这是他长期的兴趣之一。“在基础科学和可立即应用的东西之间取得正确的平衡，这真的很重要。”他补充道，自己需要适应新工作，才能对期刊提出修改意见。

《科学》是全球经同行评审的发行量最大的综合科学期刊。近期，AAAS通过开放获取科学进展以及新发行的《科学—机器人学》和《科学—免疫学》等期刊扩大了其出版力度。(程唯加)

## 巴西科研经费荒 8万科研人员报酬堪忧



今年巴西国家科学和技术发展委员会的奖学金预算削减了21%。图片来源:ISTOCK.COM/MEDIAPRODUCTION

巴西一场财政预算危机搅乱了该国的学术生态，不少学生和青年科学家受到波及。9月，该国国家科学和技术发展委员会(CNPq)用于发放奖学金等用途的经费即将耗尽，相关经费支持的科研人员数量达到8万。

8月15日，该机构在社交平台发布通知，宣布将停止资助。这一举措让许多人担忧——政府已将CNPq的奖学金预算削减了21%，从2018年的9.98亿雷亚尔(约2.49亿美元)减少到今年的7.85亿雷亚尔(约1.96亿美元)。声明称，该国正在采取必要措施，以尽量减少消极后果。然而截至目前，该机构还不清楚下个月会有多少人受影响，资助停止的时间也不确定。

CNPq预算告急并非孤例，但是，戈亚尼亚戈伊斯联邦大学的生态学家Diniz-Filho表示，危机程度前所未有。

CNPq今年的预算仍然吃紧，它曾要求增加3.3亿雷亚尔(约8140万美元)的经费，虽然得到了批准但还未落实。请求国家向CNPq分配更多资金的在线请愿书已经得到了超过27万个签名。

Diniz-Filho还提到，CNPq停止奖学金资助，意味着很多学生的生计来源彻底被切断。而这场危机还将产生更广泛的影响。有学者称，如果无法让更多研究者参与合作，一些科研项目也难以继续进行下去。

萨尔瓦多巴伊亚联邦大学的生态学家Luiza Diele-Viegas是一名博士后，她表示失去奖学金的资助将无法继续研究气候变化，也无法探索生物多样性的缺失将如何影响人类。“我爱我的国家，我在这里做田野调查，寻找人生方向。但我看不到继续为国家做好科研工作的出路，我看不到。”(任芳言)