

---

# 是谁终结了“冰河时代”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8729.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

是谁终结了“冰河时代”。

猛犸象、剑齿虎、树懒、松鼠……冰河时代让无数动物离开家园寻找食物。虽然这只是动画片的情景，但结伴一起去南方，却也是第四纪冰期的写照。

第四纪（250万年前开始的地球历史时期）通常以一系列的冰期和间冰期为特征，这期间大陆规模冰盖反复消长，尤其是北半球的大部分地区出现了冰冻潮汐。

在中更新世转变之前，第四纪全球冰期大约每4万年重复一次。然而，在中更新世转变期间，第四纪冰期的模式发生了根本性转变并扩展到10万年的间期。尽管人们普遍同意，4万年的周期是由地球轨道倾斜或倾角的周期性变化驱动的，但轨道推动力理论未能充分解释中更新世转变之后的冰川—间冰周期为何会延长。

澳大利亚墨尔本大学的一项新研究显示，当地轴的倾斜度接近最高值时，过去100万年的冰河时代就结束了。相关论文3月13日刊登于《科学》。

这项由博士生Petra Bajo及其同事进行的研究还表明，这些冰期终结时的夏季能量水平控制着冰原崩塌所需的时间，而更高的能量水平则会导致冰原迅速崩塌。

该研究为最近11次冰川消退提供了一个新的高分辨率记录，并揭示了倾角和日射在测量地球冰期—间冰期循环中的持续影响。地球轨道的倾斜是整个第四纪（跨越中更新世转变及之后）的冰川—间冰期周期的主要驱动因子。Bajo说。

冷热交替 循环往复

寒冷—温暖—寒冷……地球的历史似乎总是在冰期和间冰期之间来回切换。

事实上，地球默认的气候似乎温暖宜人。在过去的10亿年里，非冰期占了3/4。然而，其间的6次冰河时代使地球变冷，其中两次严重到足以把地球变成一个冰雪覆盖大部分表面的雪球。

而在冰期之间，更长、更强烈的夏季，融化了北半球的大冰原，推动地球气候进入温暖的间冰期，就像人们在过去11000年经历的那样。但人们一直不清楚，什么原因导致了持续数千万年的冰期结束。

---

在很大程度上，地球的气候是由大气中二氧化碳含量所驱动的，二氧化碳会留住热量，使地球变暖。尽管自工业革命以来，化石燃料的燃烧已经将二氧化碳水平推高到了300万年未见的高度，但在地球历史上，二氧化碳水平甚至更高，并与温暖时期相吻合。

地球本身有长期固碳的能力，我们知道这些过程使地球的气候保持平衡，但确定是什么原因导致非冰川气候和冰川气候在百万年的时间尺度上发生变化是一个长期存在的难题。未参与上述研究的加州大学伯克利分校地球和行星科学系助理教授Nicholas Swanson-Hysell说。

### 板块撞一撞 寒冷就到来

地球温暖宜人的气候偶尔会被寒潮打断，寒潮使两极被冰雪覆盖，为何地球会进入冰河时代？之前研究发现，关键的触发点可能是热带大陆板块与火山岛弧碰撞时形成的山脉，比如阿拉斯加的阿留申群岛。

2019年4月，Swanson-Hysell团队及合作者，使用地理学模型重建了过去5亿年中地质板块的变动情况，发现这期间所有3次冰河期都出现在大陆板块和火山岛弧在热带地区相撞事件之后。

火山岛弧指大洋中成弧形分布并有火山活动的群岛。这种撞击形成的蛇绿岩能大量吸收二氧化碳，把大气中的二氧化碳封存在岩石中，从而给地球降温。

当这类撞击慢慢停止，就不再有新的蛇绿岩裸露到地表。如果新生成的蛇绿岩不是处于温暖潮湿的热带，其固碳效率也会降低。而火山爆发等事件继续释放二氧化碳，地球温度又重新上升。相关论文刊登于《科学》。

不幸的是，对地球的未来来说，消耗二氧化碳的地质过程是缓慢的，而且无法与当前石油、煤炭和天然气燃烧产生的大量二氧化碳排放相抗衡。Swanson-Hysell说，在数千年时间尺度内，地球有可能恢复自然的碳平衡，但对现代文明来说，这是过于漫长的等待。

那么，冰河时代又为何来了又去？

自19世纪中期以来，科学家一直怀疑，地球轨道的几何形状的变化是导致冰河时代结束的原因，但人们不确定的哪个轨道特性最重要。

### 地球弯弯腰 冰河说拜拜

在过去的100万年中，地球轨道在整个中更新世过渡期及之后的小幅变化，是否触发和终止了全球性的冰川活动？Bajo等人计划通过确定冰河时代结束的时间，进一步解开冰河时代为什么会结束的一些谜团。

评估地球冰河期周期理论的一个主要挑战是无法确定海洋深处沉积记录的年代。于是，研究小组将来自意大利石笋的数据与来自葡萄牙海岸的海洋沉积物的信息结合起来。利用最新的放射性年代测定技术，研究小组确定了两个分别发生在96万年前和87.5万年前的冰河时代终止的年代。这些年代表明，这两次终止的开始与地球倾斜角度的增加更为一致。

剑桥大学和葡萄牙研究所的同事对北大西洋冰盖崩塌情况做了详细记录。论文通讯作者、副教授Russell Drysdale告诉《中国科学报》，我们可以在石笋生长层中发现与海洋沉积物中记录的变化

---

相同的变化。这使我们能够将石笋的年龄信息应用到海洋沉积物记录中，而这个时期的海洋沉积物记录是无法确定日期的。

Bajo和同事还将研究扩展至过去100万年的11次成冰—消冰事件。结果证明，中更新世转变之后的前两次消冰事件被两个倾角周期隔开。研究人员还表示，在北半球冰盖所在的地区，气温升高会导致夏季变暖，导致冰层融化。

Drysdale说：当北半球夏季冰盖上的能量接近峰值时，这两次冰期都进入了结束阶段。将这些发现与之前发表的更晚期的终结数据进行比较，就会发现这种模式在过去100万年反复出现。

研究人员仍在试图了解这些周期发生的频率，以及人们多久可以等到另一个周期的到来。他们还计划进一步研究更新世中期，那时冰期周期的平均长度突然增加一倍。（来源：中国科学报 唐凤）

相关论文信息：

<http://dx.doi.org/10.1126/science.aav5300>

<http://dx.doi.org/10.1126/science.aaw1114>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：Petra Bajo 来源：《科学》

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发