# 南半球“潜伏”7000万年前古地貌

作者：唐一尘 来源：中国科学报

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/5877.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！*



巴西乌鲁库姆高原赤铁矿形成了一个保护层，在几百万年里阻止了侵蚀作用。
图片来源：PAULO VASCONCELOS

南半球“潜伏”7000万年前古地貌。登上乌鲁库姆高原的山顶，放眼望去是一片锈迹斑斑的红色土地。这里毗邻巴西热带草原，尽管该地区有大量侵蚀性降雨，但这座高原的表面在大约7000万年里基本没有变化，使它成为地球上已知最古老的景观。沿着山坡走下去，你就行走在恐龙曾经驻足的地面以下几米的地方。

这个惊人的画面来自近日发表在《地球与行星科学快报》的一项研究，该研究由澳大利亚布里斯班昆士兰大学地球化学家Paulo Vasconcelos领导。

直到最近，科学家还只能通过观察表面沉积物估计侵蚀程度。但是，Vasconcelos和同事利用其开发的地球化学新工具，测量了古老岩石侵蚀情况。Vasconcelos说：它们都指向同一个故事，尽管说服人们需要一些时间。

地球科学家表示，古老景观可能存在于其他散布在南半球地质平静地区的孤立高原上，这些地区没有被板块构造重塑，也没有被冰原夷为平地。地质学家曾怀疑，这些在巴西、澳大利亚和非洲南部发现的高原是古老的，因为侵蚀破坏了其周围的景观。而这里就像电影里一样，好像能看到奇异的动物四处游荡，美国加州大学伯克利分校的地貌学家William Dietrich说。

几十年来，地貌学家一直专注于被板块构造加速地质变化、抬升山脉、打开裂缝、形成油气的地区。伯灵顿佛蒙特大学地质学家Paul Bierman问道：大多数地质学家都去了哪里?他们去了山里，或油田。但是，新地球化学工具正使科学家被地球缓慢变化的魅力所吸引。

Vasconcelos团队使用了4种不同的地球化学年代测定系统充实乌鲁库姆高原及其邻居圣克鲁斯的历史。其中一种利用了地表第一次暴露在雨水中时形成的矿物锰氧化物颗粒。这些颗粒中含有微量的放射性钾元素，自那以后，钾元素就逐渐衰变为氩元素，这就为人们提供了一个时钟，显示了7000万至6000万年前形成的地貌。

另一种测量侵蚀方法来自氦、铍和铝的同位素，这些同位素是在宇宙射线撞击地表岩石时形成的。它们的高丰度表明这些高原每1000万年才会脱落1米的物质，该研究组认为，周边景观的侵蚀速度可能是这个速度的100倍。Dietrich说：他们综合了一段非常引人注目和特殊的侵蚀历史，时间测量十分巧妙。

加州圣地亚哥斯克里普斯海洋学研究所地貌学家Jane Willenbring表示，研究结果还提出了一个新问题，是什么让景观能持续数百万年?到目前为止，已知的最古老地表是在干旱地区发现的，比如智利的阿塔卡马沙漠，或者南极洲的干旱山谷，因为那里的水土流失非常缓慢。

不过，这篇论文的作者之一、加州理工学院地球化学家Ken Farley表示，相反，巴西高原的寿命依赖于水。它们富含一种叫做赤铁矿的氧化铁，赤铁矿能与溶解在雨水中的石英发生反应，形成坚硬的岩石块保护土壤。只有氧化铁，没有其他物质。Farley说。

类似的被铁或二氧化硅保护的高原，可能存在于所有变化缓慢的土地中。圣保罗联邦大学地貌学家Fabiano
Pupim提到，Vasconcelos的发现有可能促使其他研究人员回到古老而缓慢变化的地形上来。

其中一个诱惑是它们拥有悠久的历史。这个表面经历了许多地球化学过程。Vasconcelos说，如果整个地球发生了非常剧烈的变化，应该留下一些痕迹。他表示正在开发一种技术，从针铁矿的氧同位素中梳理出降雨和温度的历史。针铁矿是一种铁氧化物，覆盖着巴西和澳大利亚的盐碱地。

这些表面还可以帮助科学家判断板块内罕见的强烈地震袭击一个地区的频率。Bierman说，如果古老的冰帽完好无损，那么在冰帽下方岩石中发现的任何断层都必定与更早的地震有关。

此外，这些古老高原还有另一份礼物：浓缩了铁矿石的沉积物，可以防止被不透水的表面冲刷掉。如果不予理会，乌鲁库姆高原可能还会存在3000万年。但是现在，人类活动加速了其变化。Farley提到，当研究组在本世纪初访问那里时，高原的大部分地表已经被采矿活动破坏。如果现在回到那里，我不确定这些材料是否还会留下来。

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.epsl.2019.04.014

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转发