[气候变化的故事]

火星的气候变化故事

文_叶　谦

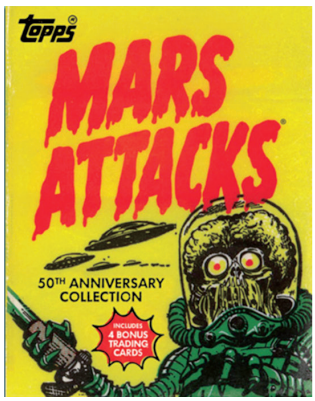
叶谦，博士，曾任中国气象科学研究院兼职研究员、中国气象局华风影视集团高级顾问、世界气象组织北京 2008 年奥运会预报演示项目社会经济影响评价课题首席科学家。现任国际全球环境变化人文影响中国委员会（CNC–IHDP）副秘书长、国际全球环境变化人文影响计划（IHDP）主任特别顾问，IHDP 核心计划综合风险防范计划执行主任。研究领域包括：卫星气候学、气候变化的社会经济影响及全球变化等。





印度发射火星探测卫星

2013 年 11 月，印度宇航局发射的一颗火星探测卫星受到国际航天界的广泛关注。这一方面是由于如果此次探测能够取得成功，不但标志着印度成为继前苏联、美国和欧洲之后第 4 个，也是亚洲第 1 个能够对火星进行观测研究的国家，而且整个活动只花费了 7300 万美元的超低成本，仅仅是美国宇航局同类活动的 1/6。



好莱坞电影中的火星人形象

另一方面，科学家期望能够通过这次探测所获取到的火星地质和大气环境资料，帮助我们进一步了解火星大气中二氧化碳消失之谜，为减少地球大气中的二氧化碳含量寻找新的途径。

人类对火星的好奇由来已久。由于它与地球条件的高度相似性，一直被科幻小说家和电影界所高度青睐。在好莱坞影片中那些装扮各异，能力超群的火星人，让人们对这个红色的星球充满了又爱又怕的想象。有关火星过去和现在的环境状况，尤其是否存在地球生命宜居的潜在环境，也为科学界各个领域所重点关注。

为了探索火星上有无生物，1975 年 8 月 20 日和 9 月 9 日，美国宇航局最先发射了装备有生物化学实验箱，并被命名为海盗号的 2 颗探测器。海盗 1 号和 2 号分别在火星上工作了 6 年和 3 年，期间开展了探测有无生命存在的 4 次实验。这些实验并没有发现任何高级生命痕迹，也最终排除了有关火星人的推测，但在研究火星是否可能存在生物的过程中，科学家却有了许多新的发现。

例如，对历次探测器着陆地点周围岩石和土壤的化学成分进行的详尽分析发现，早期历史上的火星环境可能更加和地球相似，最重要的是火星地表可能曾经存在液态水。在随后多次火星探测计划的实施中，不但观测到火星地表有大面积的沉积层构造，确认了大量显示明显水环境暴露历史痕迹的岩石和土壤，还发现一些通常形成于潮湿环境中的矿物结核体，包括一种铁的氢氧化物针铁矿，以及水合硫酸盐。火星上还遗留了一些古代河流三角洲。其中发现的一些河道，还部分显示出活动迹象，表明在近期仍然存在液态水活动。最近的探测更确凿证明，火星南北两极高纬度地区地表下方存在水冰与表土混合物，其中的水冰含量约为 20%。

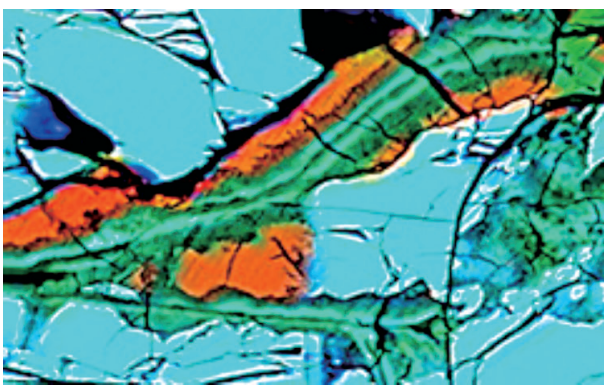
有意思的是，如同历史上许多科学突破多出现在“意外情况”一样，2003 年发射的火星探测器勇气号在经历长达 3 年多的考察后，由于严重磨损，它的一个轮子无法继续转动，只能拖着这个轮子继续蹒跚前行。正是这只拖行的轮子无意间刨开了地面，暴露出下面埋藏的几乎纯净的二氧化硅沉积物。而在地球上，能够产生这类物质只能是微生物生存的理想地点——热泉或蒸汽喷口处！

最新发现的火星大气中存在甲烷又为火星生物的存在提供了新的希望。因为甲烷气体在大气中不稳定，会很快分解而无法被探测到。因此，探测到甲烷就说明火星上有某种机制在不断向大气补充甲烷气体，而这种补充来源可能是生物的活动。

虽然对火星上是否曾经存在过生物，以及火星是否能够成为人类未来移居的目的地，还有待于更深入的火星探测，但随着地球目前由人类活动排放的二氧化碳造成的全球气候变化日趋严重，科学家开始期望通过了解火星大气成分的变化过程，寻找减缓地球气候变化的途径。

为了避免由于全球气候变化对人类社会造成的可能负面影响，一方面要采取全球共同行动控制和减少二氧化碳的排放，另一方面，科学家也希望能够尽快寻找到新的途径将大气中多余的二氧化碳吸出。在对火星气候环境的研究中，科学家发现，在 4 000 万年前，被富含二氧化碳的大气所包围的火星是一颗温暖湿润的行星。那么，是什么过程使得火星逐渐失去了二氧化碳，最终出现了今天的寒冷和干旱的环境呢?

对火星岩石的分析发现，导致火星早期大气层二氧化碳“消失”的是一种称为碳化过程的化学反应。在这个反应过程中，含有火山矿物的岩石与水和大气中的二氧化碳发生反应，变为碳酸盐。二氧化碳在这个反应过程中被固化截留下来，从火星大气中永久消失。



经过碳化过程的火星岩石（图中桔黄色为碳化部分）

虽然碳化过程在地球上某些地区也有发生，但通过详细研究火星岩石截留二氧化碳的精细过程，科学家希望为今后减少地球大气中的二氧化碳含量找到新的手段。■