

[气候变化的故事]

陨石的气候变化故事

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。



图 1 陨石坠落在俄罗斯中部乌拉尔地区造成生命财产严重损失

2013 年 10 月 18 日，乌克兰天文学家宣布，他们观测到一颗直径约为 410m 的小行星，并且该小行星有六万分之一的可能性在 2032 年 8 月 26 日和地球发生相撞。这个报道不禁让人们回想起 8 个月前的 2 月 15 日上午，一颗陨石坠落在俄罗斯中部乌拉尔地区的骇人情景。此次天文事件直接造成包括 200 名儿童在内的近千人受伤，并导致近 300 栋住宅楼、10 余所中小学校、一批工业企业和社会设施受损。

据科学家事后追踪分析，一颗直径超过 2m，重量超过 10 吨的不知名行星是造成此次灾害的罪魁祸首。它以 15 km/s 的超高速冲进地球，在与地球大气层高速摩擦后发生剧烈燃烧，在 1000 多℃的高温下解体破碎，其残骸，就是陨石，分散砸落到俄罗斯境内，形成了一场壮观但是可怕的陨石雨（图 1）。

从天文学角度看，在茫茫宇宙中，人类赖以生存的地球只是一颗极为普通的星球，与其他天体发生碰撞也是极为平常的事。在地球 45 亿多年的生命史上，她经受过无数次大小不一陨石和小行星的撞击。据天文学家估算，坠落体积大小类似俄罗斯陨星的事件在地球上大约 5 年发生一次，且绝大多数陨星坠落在人迹罕



图2 小行星撞击地球造成恐龙等地球生物大灭绝

至的地区。而大约每 1000 年会有一颗直径 100m 左右的陨星撞击地球，直径 10km 级的陨星撞击则大约每隔 1 亿年会发生一次。

科学家认为，外来天体的撞击不但在地球的起源和演化过程中发挥了重要作用，更重要的是，这些陨星、彗星、小行星等不同大小天体本身携带的各种化学物质，以及在撞击过程中高温高压物理化学反应过程，直接影响着地球生命的出现和生物演化进程。

长期以来就有一种科学理论认为，6600 万年前地球生物史上最严重的灭绝事件就是陨星撞击所导致的。科学家根据该理论通过计算机模拟发现，该次生物灭绝事件是由一个 10km 级规模的陨星撞击引发的。这颗陨星撞击到现在的墨西哥尤卡坦半岛附近，所扬起的巨量尘埃被抛入大气，在大气环流的带动下，遮蔽全球天空长达数十年，使地球气候从适合恐龙等大型动物生存的温湿环境，快速进入到冰河期。此次事件不但使大约 70% 的生物物种消失，更导致恐龙等巨型生物的灭绝。而值得人类庆幸的是，正是此次事件为人类的出现提供了可能。

近年来，一些科学家认为天外星体除了对地球生物的湮灭和出现起到关键性作用，还可能对地球气候变化有重大影响。天文学发现表明，30 亿年前，太空中曾经发生过一次行星大爆炸，爆炸后在太空中形成了由不同大小陨石组成的陨石带。当太阳在银河中绕行穿越这条带时，受到陨石撞击的可能性就会大大增加。科学分析发现，地球冰期出现



的周期大约在 2.5 至 3 亿年左右，这与太阳绕银河的周期 2.25 至 2.5 亿年大致重合。因此，科学家推论，地球在某些时期会受到更频繁的陨星撞击，是导致地球气候变化的原因之一。但是，这个科学猜测一直缺乏确切的证据来证明。

最近，瑞典科学家提出了新思路。这些科学家注意到对大部分陨石而言，在进入大气层后，或者燃烧消失，或者在撞击地面形成撞击坑。落到沙漠地区的陨石，通常会在 2 ~ 3 万年内分解完毕。在多雨地区，这种分解会更快。因此，要了解地球历史上发生的天文事件，

科学家几乎不可能找到原始陨石来恢复足够的证据。但幸运的是，虽然落入到地球不同地区大块的陨石会分解，但他们都会留下只有沙粒大小的微小天外来客——尖晶石。由于这些尖晶石可以承受地球表面最严酷的天气和化学变化，因此，他们保留了其“母亲”陨石的信息。而通过对尖晶石进行化学和同位素分析，不但可以知道它来自于什么类型的陨石，还可以揭示陨石坠落时的速率和时间。

虽然科学家对尖晶石的研究已经有几十年的历史，但通过尖晶石研究地球气候变化历史仍然是一个相当新的概念。目前，提出这个概念的瑞典科学家施密茨正在全球范围收集含有尖晶石的石灰岩，并希望在瑞典隆德大学由他特别设计的实验室，通过将这些岩石用酸溶解后提取出尖晶石。我们期待着科学家们能够尽快从尖晶石的研究中，了解和掌握地球气候变化的历史，为人类应对防范气候变化提供新的科学依据。■

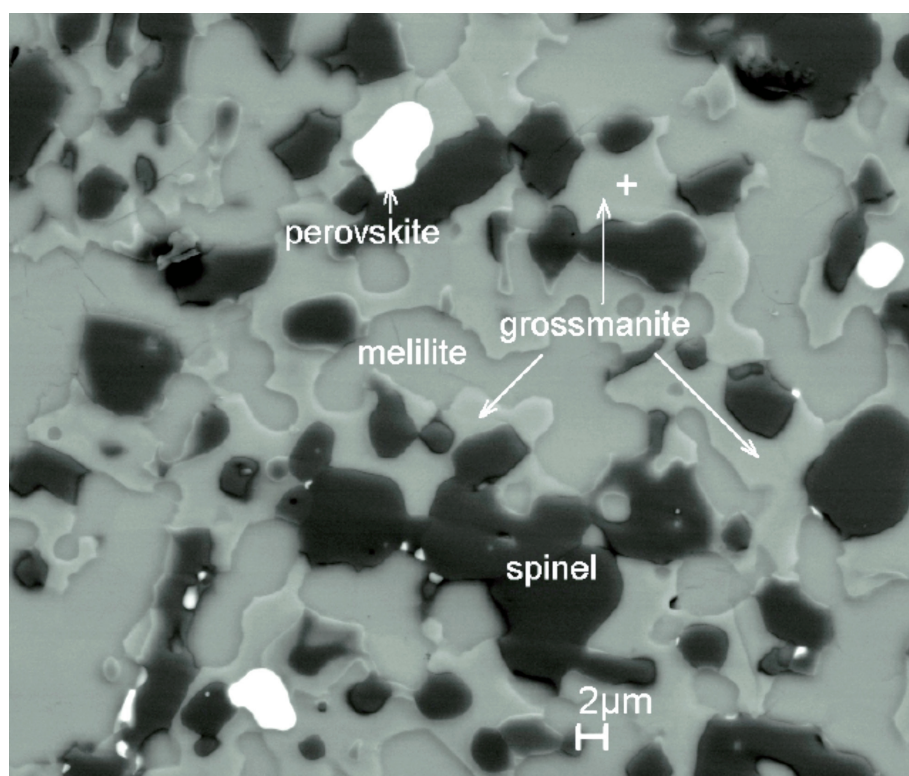


图3 显微镜下的尖晶石（图中黑色部分）