

地球的陨石坑比月球少？

跟着科学家寻找地球的“麻子”

如果你曾经看过月球的“背面照”，一定会对其印象深刻，它简直满脸“麻子”、体无完肤。导致月球“毁容”的是数不清的小天体，它们前赴后继地撞到月球身上，将月球砸得坑坑洼洼。可是，地球与月球距离这么近，地球的“麻子”却远远不及月球，这是为什么呢？



地球为何没 毁容

月球比地球小得多，但大型(直径大于20千米)陨石坑就有近7000个，小一些的(直径大于1千米)的陨石坑超过100万个。相比之下，地球的陨石坑可以说少得可怜：目前为止，我们发现的陨石坑总共只有200多个。地球真的如此幸运，躲过了这么多次天外来客的袭击吗？

地球上的陨石坑之所以这么少，首先要感谢地球厚厚的大气层。当小天体撞击地球的时候，会经过厚厚的大气层。小天体和大气摩擦发生燃烧，比较小的天外来客在落到地面上之前已经燃烧完了，自然无法在地面上留下陨石坑。如果是大一点的陨石进入大气层，也会在坠地之前被大气层消耗一部分，最后只有一小部分撞击到地面上，能留下的陨石坑也很小。而月球没有大气层这个保护罩，当小天体来袭时，它会毫无阻拦地撞击到月球的表面，在上面留下深深的陨石坑。

此外，那些有幸在地球上留下痕迹的陨石坑，也很难长久保存下来。地球的地质活动很活跃，板块活动引起的火山和地震、流水侵蚀、风化作用等力量每时每刻都在雕琢地球。流水、狂风将地球表面的岩石不断地剥蚀成碎块、砂子甚至是泥土。这些岩石碎屑不断地向低洼区域汇集，时间久了，地球表面的各式各样的“坑”都会被填埋，其中当然也包括了陨石坑。地球板块交界处的活动很频繁，如果陨石坑位于板块交界处，很容易被撕碎。长年累月，大部分陨石坑都慢慢被填平、擦除了，少部分陨石坑虽然还在但却很难发现。

寻找恐龙灭绝之坑

在地球上找到陨石坑有多难呢？曾经的地球霸主恐龙是如何灭绝的，现在大家普遍接受的答案是“陨星撞击说”，一颗撞击地球的小天体改变了当时的气候状况，间接导致了包括恐龙在内的大多数地球生物的灭绝。可是，这个假说也曾遭遇强有力的质疑：产生如此重磅影响的天体撞击事件，必定会在地表留下一个巨大的陨石坑，据推算，这个陨石坑的直径大约有180千米，然而，即使是这么巨大的陨石坑，人们也没能找到。

历时十多年，恐龙灭绝之坑才终于被揭开了面纱。1978年，墨西哥石油公司在尤卡坦半岛开展

了地球物理学探测，以寻找适于石油钻井的点位。探测人员格伦·彭菲尔德对浅海区域和陆地区域都进行了地磁探测，并将各区域整合形成完整的区域探测图，结果发现，与周边区域相比，尤卡坦半岛近海区域的重力明显偏小，这个重力异常区域恰好是一个直径为180千米的圆形。由于陨石坑内的填充物质比周围的石头密度更小，所以陨石坑的重力也比周边区域稍小一点，因此格伦认为，这里存在一个陨石坑。可惜，格伦当时没能对该处的岩芯进行检测，而且石油公司高层认为重力异常是火山活动引起的，没有支持他继续进行陨石坑的确认工作，陨石坑没能与世人见面。

直到1991年，新发现才揭开了该地区的真面目。美国亚利桑那大学的研究生阿兰·海布兰德与其导师威廉·博因顿也来到尤卡坦半岛寻找恐龙灭绝之坑，他们的目标是撞击发生后的主要副产物——玻璃陨石。当陨石撞击时，它会在冲击点产生超高温熔化岩石并将熔融物喷射向空中，这些被液化的岩石随后就冷却变成玻璃陨石。通过对玻璃陨石散布地的检查，科学家们可以追踪到创造它们的陨石的来源。从美国得克萨斯州到海地，也即尤卡坦半岛周围500千米的范围内，阿兰发现了不少玻璃陨石，这表明此地曾经存在过一次大规模的陨石撞击。

格伦与阿兰的发现不谋而合，他们合作对墨西哥石油公司几十年前钻取的岩芯进行了检测。他们在位于墨西哥湾附近的海底下方1000米处的地层中发现了大量的长石与辉石，更下方则是厚达500米的安山岩与角砾岩，这些火成岩和特殊的地质构造同样为陨石撞击观点提供了强而有力的支持。至此，这个一半隐在地下、一半陷于深海的陨石坑终于显露在世人面前。

跟着科学家找陨石坑

看到这里，你知道地球上的陨石坑有多难找了吗？如果让你寻找陨石坑，应该怎么做呢？

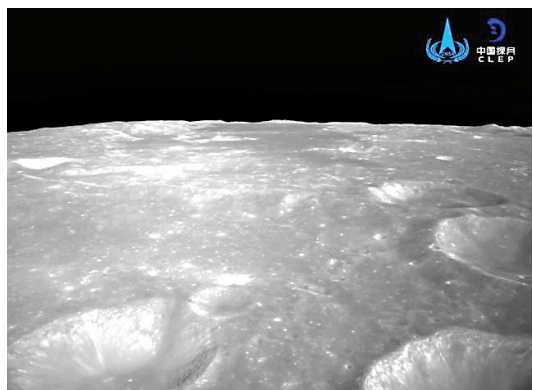
首先，先要找到一个“坑”。这可不是废话，如果这个坑像月球陨石坑那样，明明白白、完完整整地躺在地表，那我们当然可以一下子发现它。但是，地球陨石坑可能藏在高山下、深海中，还可能像埋葬恐龙的陨石坑那样，一半在地上、一半在水下。这样，想要直接看到陨石坑就是不可能的了。好在，科学家还有其他工具，其中一个就是前文提到的重力场测量，重力异常区域就可能是陨石撞击处。另外，科学家还可以通过电磁探测，找到电磁数据与周边区域不同之处。由于陨石可能富含铁类矿物，陨石坑通常比周边区域磁性更强。用这个方法，2017年，芬兰地质调查局的科学家们就在一个湖泊底部找到了一个直径大约2.6千米的陨石坑。



找到了疑似陨石坑的大坑后，还要证明这个坑就是陨石坑。陨石落地时会以每秒十几千米的速度猛烈撞击地面，这意味着它一定会在岩石上留下在短时间内受到高温高压冲击作用的痕迹。这些痕迹包括玻璃陨石、安山岩、角砾岩等类似火山制造的火成岩，还包括一些地貌特征。比较典型的地貌特征称为震裂锥，岩石在受到高压冲击时可能会形成这种锥状发散的线条，是一种宏观的肉眼可以识别的撞击地貌。

不过，上述现象都不能完全证明一个坑是不是陨石坑，最关键的证据是一种叫做面状变形构造的特征，这是一种微观特征，需要在显微镜下才能看到。经历过陨石撞击引起的高压冲击作用的硅酸盐矿物(通常是石英或长石)晶粒中可能会产生一组或多组平行于不同方向的线性裂隙，平行裂隙之间的间距在十几到几十微米量级。这是一种只可能出现在高压冲击作用现场的产物，也是现今判定一个坑是不是陨石坑的决定性因素。目前，科学家就是遵循着这样的步骤一点点寻找地球的“麻子”的，未来，越来越多的“麻子”将会被发现。

据大科技



嫦娥六号着陆器拍摄的月球“背面照”。