

4.9万年前 地球被小行星撞过一次

倘若夏天的某个傍晚刚吃过晚饭,家里电视信号在一阵乱码后突然变为一条通知:“紧急通知,一颗小行星正在接近地球,直径100米左右,与地球发生撞击的概率为99.99%……”

那么问题来了,4.9万年之后,科学家该如何评价这次撞击呢?

日前,《陨石学与行星科学》杂志以封面文章的形式发表了题为《中国依兰陨石坑:撞击起源的证据》的研究论文。这篇由中国科学院广州地球化学研究所相关课题组联合奥地利维也纳大学的科学家撰写的论文,详细地报告了2020年在中国黑龙江省哈尔滨市依兰县被发现的“依兰陨石坑”的主要地质特征、撞击证据和形成历史。而此时,距离当时的撞击已经过去了4.9万年。

陨石坑是怎么被发现的?

陨石坑的发现,绝不像很多人臆想的那样坐在电脑前看看卫星云图就可以了。这是一项涉及多学科、极其复杂的系统工程。认定地球上的各种凹陷是否为陨石坑,在科学界有着严格标准。

依兰陨石坑进入科学家眼帘的时间并不是2020年,早在10年前对依兰陨石坑的科研工作就已经启动了。之所以在2020年底才对外宣布消息,是因为从发现到认定,经过了长期的科学研究,最终在陨石坑内充填的花岗岩角砾中,找到了矿物冲击变质的证据。这项关键证据的发现,为依兰陨石坑的撞击起源提供了有力证明。

直到前不久,相关的研究成果才得以在国际学术期刊上发表。

惊天一撞有多狠?

该研究结果称,约4.9万年前,一颗直径约100米相当于30多层的民用建筑的小行星,超高速撞击了现中国黑龙江省哈尔滨市依兰县附近的地表。位置位于黑龙江、乌苏里江、松花江冲积形成的三江平原的西部边缘,也就是小兴安岭的边缘地带,地理坐标为:北纬46°23′03″,东经129°18′40″。

这次星球之间的碰撞释放出来的能量超过1000万吨TNT炸药的爆炸当量,相当于一次性投放了500~800个广岛原子弹。威力巨大的冲击波在一瞬间将地表以下体积超过4亿立方米的花岗岩体撕裂成碎片,并形成了一个直径1.85公里、坑缘高出地表150米、真实深度达579米的碗形凹坑,在地表展现为一座圆环形的环形山,被当地的山民形象地称作“圈山”。

陨石坑内部长啥样?

为什么看起来只高出地表150米的坑,实际深度却有579米呢?

原来当年陨石坑形成之后,这个巨大的碗形凹坑一度发育成为了一个湖泊。在末次盛冰期,陨石坑的南部坑缘受到了冰川的强烈侵蚀与搬运作用,湖泊逐渐消失。厚厚的湖泊沉积物覆盖住了原有579米以下的撞击底层。在后期进行科考钻探时,钻头也是首先遇到了湖相沉积层,穿越撞击产生的角砾岩层才达到基岩,最后才在撞击坑的底部提取到了强烈撞击的一些物理证据。

如今,在湖泊沉积物覆盖之下,该陨石坑底部被厚达数百米的花岗岩碎片充填。这些碎片其实更应该被称作碎屑,因为它们绝大部分的粒度在毫米级,其微小程度足以说明这次撞击的破坏力。

撞击引发了什么后果?

研究表明,导致依兰陨石坑的撞击事件大约发生在旧石器时代中期末段,这个时期黑龙江中南部地区草原茂盛、森林密布、动物繁盛。该区域当时已有人类活动的踪迹,猛犸象-披毛犀动物群也是当时活跃的哺乳动物群。而这次星球撞击引发的巨大爆炸,极有可能导致了当时陨石坑及周边数十公里范围内的生态环境灾难。

周边数十公里范围有多大呢?在中国所有的城市中,除了北京和上海,其他城市半径都在20~30公里以内。“城市半径”是指公共交通能到达的最远点。以重庆为例,从观音桥中心到最远点北碚,重庆的城市半径在26.5公里左右。也就是说,4.9万年前,这颗直径100米的小行星撞击地球,造成了一座城市半径那么大范围的生态灾难。

研究认定,这是地球近10万年以来最大规模的撞击事件。

撞完之后小行星去哪儿了?

在给地球带来了那么大的伤痛,留下了这么大的坑之后,这颗小行星去哪儿了呢?

别看这颗小行星的“个头”不算大,但是它的能量可不小,它当时撞击地球的速度在15~25公里/秒。这比子弹的飞行速度还要快上许多倍。因此这颗与地球亲密接触的小行星,大部分都已经在撞击中汽化了。即使有一小部分在撞击后飞散在陨石坑附近,在漫长的岁月里也会风化。

所以,现在想要在依兰陨石坑附近发现这颗小行星的陨石碎片,比大海捞针还难。

研究陨石坑的意义?

陨石坑对研究地球的形成和演化、地质历史上与星球碰撞有关的重大环境变迁和灾变事件、地球深部物质行为以及矿产资源等均具有重要意义。依兰陨石坑的发现,不但为中国和地质学研究提供了一个珍贵的“天然陨石坑实验室”,还能为行星科学作出贡献。

地球平均每年都会迎接数千颗陨石。它们呼啸着穿越大气层,最终成为地球的一部分。在造成影响的事件中,最著名的一次是在6500万年前的白垩纪,一颗直径约10公里的小行星撞击了地球,造成了恐龙以及地球上90%物种的灭亡。最近的一次是在2013年,一颗直径约17米的陨石撞击了俄罗斯车里雅宾斯克州,造成1200人受伤。

然而在地球表面,可供研究的陨石坑却并不多,古老的陨石坑更少。在中国范围内,也仅仅发现了辽宁省“岫岩陨石坑”和黑龙江省“依兰陨石坑”两处。而依兰陨石坑这类达到“地球近10万年以来最大规模的撞击事件”的地质遗迹尤其罕见。它不仅给中国行星科学的发展提供了重要的科研和科普基地,更拉近了人类与太空的距离。甚至可能帮助科学家们在预判暗藏危险的同时,着手研究如何抵御小行星撞击这样的危险。

(本报综合)

