

陨击作用能生成宝石级

金刚石吗

□ 刘观亮

《中国地质》1998年第三期、第六期上分别刊登了向缉熙同志的《陨石撞击地球将是21世纪的研究热门》和王道经等同志的《建议在湖南寻找陨击作用有关的金刚石》等两篇文章(以下简称“两文”)。“两文”都涉及论述到陨击作用与金刚石成矿作用的有关问题,引起一些与金刚石有关问题的思考。

在天然金刚石成因分类中,早就有陨石中的金刚石和撞击熔结岩中的金刚石这两类。从1888年新乌列伊石陨石中发现了金刚石以来,有关文献还是比较多的,近几年也常有报导,但几乎还没读到有争议的文章,因为这些都是事实,不是假设。不过由于这类金刚石十分细小,早期的研究中难以证实是陨石本身带来的或是因陨石撞击地球时形成的,有些不同的看法,但对事实并无异议。后来的研究证明两者都有金刚石存在。如1977年南极洲Allan Hills冰盖中找到的一块铁陨石中发现有肉眼看不见的微细金刚石。该陨石的重量为10.4kg,因陨石重量太小,不能形成陨石坑,并且又是落在冰层中,不可能是撞击地球时形成的金刚石,故推测金刚石是几百万年以前由小行星带中碰撞时生成,后来陨落到地球上。又如早期Canyon Diablo铁陨石中发现的金刚石,经后来研究,只有处于陨石上的熔结坑的边缘凸起部分和由于强撞击而且有短时间灼烧痕迹的那些地方才有金刚石,因而推测该陨石中的金刚石是陨石撞击地球时形成的。

撞击熔结岩中的金刚石,在1970年前苏联地质学家在西伯利亚地台北部波比干盆地的大陨石坑中,就发现有该类型的金刚石。

实际上,上述这些金刚石都与陨击作用有关。

已查明的陨石和陨石撞击形成的金刚石,具有立方结构和碳的六方变体(朗斯代立特)的颗粒,也有一些是与锥纹石、陨硫石和铬铁矿、石墨等杂质组成的黑色微粒金刚石集合体。金刚石的粒度非常细小,小者仅几十个埃,大者数百个微米,一般仅数十个微米,据文献记载,最大的陨击金刚石集合体为1.2毫米。通常是通过X射线才能确定。电子显微镜下形态研究表明,金刚石是一些形状不规则的碎屑状混浊颗粒,没有一点结晶特征的外形。还从来没有读到或听说过如“两文”中所描述的那么多特大颗粒宝石级金刚石的报导。“两文”的作者是这样描述的:在不久前,美国地质学家夏露、威尔逊博士在美国亚里桑那州沙漠中找到了一块500kg重的陨石(“两文”说超过500kg),并意外地发现其中有数以千计的宝石级金刚石,其中至少有300颗会比世界最大的钻石“南非之星”(530克拉)大一倍,另外有约100颗(经笔者查证,原文为1000颗)是“希望之钻”(317.40克拉)的7倍。初读该报导,确会令人产生“激动过度”的情况。“向文”写道“目前,特别值得重视的是,人类在陨石坑中不仅发现微、细粒金刚石,而且发现有宝石级金刚石”。作为“21世纪研究热门”的论据之一。“王文”中提出“建议解放思想,用陨击成矿理论在湖南寻找与陨击作用有关的金刚石”。

从事金刚石研究的专家、学者都知道,这一段报导是错误的,其错误有:

1. 世界上最大的钻石并非“南非之星”。“南非之星”的重量也不是530克拉。“南非之星”是1868年发现的,原始重量仅为83.5克拉,磨重为47.75克拉,根本称不上是世界上最大的钻石。

2. 世界上最大的金刚石是库里南(Cullinan), 于 1905 年发现, 重量为 3016 克拉。一共磨成 105 粒钻石, 其中最大的一粒名叫“非洲之星”或“非洲之星第 I”, 重量为 530.20 克拉, 是现今世界上最大的钻石, 镶在英国国王的权杖上。与“报导”中的 530 克拉接近, 但少了 0.2 克拉。而当今世界上最大的钻石可能是“布拉冈斯”, 传说被加工成为 560 克拉的巨大钻石。

3. “希望钻石”是一颗具有极其罕见的、鲜艳深蓝色的透明钻石, 是稀世珍品, 也是一颗最富有传奇故事的钻石之一, 曾称为“幸运之钻”。大约是 17 世纪初在印度发现, 1642 年被带到法国, 原始重量为 112 克拉, 第一次磨重为 69.03 克拉, 第二次磨成了 42.52 克拉, 根本不是 317.40 克拉。而 317.40 克拉的钻石恰好是镶在英国王冠上的“非洲之星第 II”或称“库里南第 II”, 为世界上第二大钻石。

4. 据“报导”, 在这块陨石中至少有 400 颗(按原文计算应为 1300 颗) 宝石级金刚石的重量超过 1000 克拉。需知, 现今世界上大于 1000 克拉的宝石级金刚石只有 3 颗: 即“库里南”, 于 1905 年在南非普列米尔矿山发现, 重 3106 克拉。“布拉冈斯”产于巴西东部的米纳斯吉拉斯州阿巴依戴河的河滩上, 故曾称“阿巴依戴”。于 1798 年由 3 个犯人发现。这块宝石级金刚石重 1680 克拉。后进了葡萄牙王宫, 就销声匿迹了。1919 年在普列米尔矿山又找到一颗重达 1500 克拉的大金刚石, 据说是库里南的另一半, 称为“第二库里南”。该陨石中有如此之多重量超过 1000 克拉的宝石级金刚石, 其可信度可想而知。按原文计算: 其中 300 颗会比“南非之星”(530 克拉) 大一倍, 即每颗金刚石重量为 1060 克拉, 300 颗金刚石重量为 63.6 公斤; 有 1000 颗是“希望钻石”(317.40 克拉) 的 7 倍, 即每颗的重量为 2221.8 克拉, 金刚石的重量为 444.36 公斤。那么, 1300 颗宝石级金刚石的总重量达 507.96 公斤, 已超出陨石(500 公斤) 本

身的重量。

引用这样的故事作为科学论证的依据是不合适的。

笔者认为, 假若宇宙中有一些行星在被撞击成碎块以前, 曾经历过与地球相类似的天文、地质演化阶段, 那么在宇宙中有可能存在含宝石级金刚石的陨石, 这种可能性也不是没有的, 地球地幔中形成的金刚石应该与星幔中相类同, 也许在地球演化的早期阶段就已捕获有星际中的含金刚石碎块。应当指出, 陨石中的金刚石和陨击形成的金刚石是有区别的。陨击作用生成的金刚石, 由于时间太短促, 是瞬间产生的现象, 只能产生微粒级金刚石。而大颗粒宝石级金刚石形成的条件, 从目前有关金刚石的地质学、岩石学、矿物学、地球化学和人工实验研究等已获得的知识, 尤其金刚石中矿物、流体包裹体的研究成果表明, 必需具备有高温、高压; 有足够的生长时间; 具有低 f_{O_2} 和适合金刚石生长的富含流体的(C、H、O、S、N……等)地幔组分。这五个条件是相互制约的, 如氧逸度这个重要而基本的地球化学参数, 与温度、压力、组分一起控制着上地幔岩石的形成, 并影响着地幔流体的组成。要强调指出的是在金刚石生成过程中流体比熔体可能更为重要。这些条件对于陨击作用产生的金刚石来说几乎全不具备, 而只有在大陆稳定克拉通的 Archon 或 Proton 的地幔岩石圈或更深的范围内才具备。

本文要得出的结论已很明确, 陨击作用不大可能会生成宝石级金刚石。即使将来在落到地球上的陨石中发现有宝石级金刚石, 也不会是由陨击作用生成。若将来能在陨石中发现有一定数量的大颗粒金刚石, 其意义不只是来证明一下“陨石给地球带来过金刚石”, 也不在于金刚石本身昂贵的经济价值, 而这些金刚石的真正意义将是为人类架起通往观察宇宙星际之间的桥梁。

参 考 文 献 (略)

(国土资源部宜昌地质矿产研究所)