

## 〈金刚石陨石撞击成因假说〉质疑

席 思 考

《中国地质》1991年第3期向缉熙同志发表了“一种金刚石成因新假说”的文章,提出原始金刚石乃陨石撞击而成。笔者对这一假说提出以下质疑,以供讨论。

1. 文章主要论点之一是,在陨石中早已发现过金刚石。但提请作者注意,月球上有无数的陨坑,为什么没有发现金刚石。阿波罗号没有登月以前,曾有许多科学家猜想月球上能找到金刚石矿床,但随着阿波罗号的考察结束,猜想扑灭了。

2. 文章主要论点之二是,发现许多金伯利岩中的金刚石形成时代大于30亿年,而金伯利岩的形成时代从几亿年到几百万年均有,说明金刚石不是从金伯利岩浆中结晶出来的。这个论点虽然符合事实,但大于30亿年的原始金刚石不一定是陨石撞击形成,因为国外关于金刚石成因的“捕虏晶说”也可以解释。“捕虏晶说”认为,金刚石是在150~250km的地幔深处早已形成了,而晚期更深部的岩浆作为载体捕获了金刚石及其伴生矿

物,包括含这些矿物的地幔碎块、碎屑,通过深大断裂喷发到了地面。

3. 文章主要论点之三是,根据人造金刚石资料,证明金刚石是在高温高压条件下形成的,而陨石撞击恰恰具备了形成金刚石、柯石英所需的热动力条件。但目前国内外都有报导,在其他地质条件下(如板块俯冲带上)也可以因超变质作用形成柯石英、微粒金刚石。

4. 金刚石和金伯利岩有关的深部成因理论,历史悠久,并发挥了指导找矿的作用,不应轻易否定;陨石撞击成因假说至今还未找到矿床实例,应慎重对待。并请考虑原苏联B. JI. 马赛季斯这样一段话:“人们曾在亚利桑那陨石坑大力寻找大陨铁……,但是找来找去并未找到。……原来,当大的天体高速撞击地表时,发生了热爆炸,‘撞击者’几乎全部蒸发……。由于对这种现象不理解,当时还出现过一些可笑的说法,如说金刚石岩筒是由于巨大的陨石砸进了地壳而产生的。”

## 答“〈金刚石陨石撞击成因假说〉质疑”

向 缉 熙

非常感谢席思考同志“质疑”一文的启发。笔者想根据近年进一步研究所获金刚石陨石撞击成因资料,与席同志就“质疑”讨论如下:

1. 的确,无论美国的阿波罗11、12、14、15、16号登月舱还是原苏联的月球—16和月球—20号自动站,通过登月取样都未发现过

金刚石。但只要稍微仔细研究一下就可知道,它们的着月点都是在因巨陨或天体撞击诱发的玄武岩喷发区,样品又取自月壤中,且数量很少,暂未发现金刚石是必然的。根据陨石撞击成因假说,金刚石应主要赋存于登月点玄武岩流覆盖之下的撞击变质岩(简称击变岩)中。在没有玄武岩覆盖或在玄武岩覆盖之下

的击变岩内找到金刚石矿床是大有希望的, 笔者及世界上许多科学工作者仍然坚持这种预测, 让未来的实践去验证吧!

2. 金刚石不只产在金伯利岩中已被愈来愈多的事实所证明; 金刚石不是金伯利岩本身结晶出来的, 金伯利岩仅仅是作为捕虏、搬运金刚石的载体的观点也逐步得到共识, 且席同志的“质疑”中已持这种观点。问题是为什么非用陨石撞击成因来解释不可, 这是“质疑”的疑点。笔者认为席同志提到的国外“捕虏晶说”比之陨石撞击成因假说至少有两个弱点或难点: (1) 所见金伯利岩筒中的含或不含金刚石的幔碎块都是带棱角的角砾, 是一些曾已冷却过的岩石被金伯利岩浆爆发到地面的, 而 150~250 公里的地幔深处是理论上的金刚石稳定区, 虽可形成金刚石, 却因高温高压无法冷却, 作为冷却岩石的碎块不可能是 150 公里以下深处的产物; (2) 从 150 公里以下到地表的距离太长了, 如果捕获金刚石的金伯利岩浆快速直达地表, 除非先有一个开口的、畅通无阻的、深达 150 公里以下的深断裂, 而这样的断裂是很难有的; 如果说缓慢向上搬运, 却要经过及缓慢停留在石墨稳定区等不同温、压条件的沿途地区, 金刚石会无法稳定而退化成石墨。

如果用陨石撞击成因假说来解释则不会存在上述难点。该假说不仅有席同志所提及的论点, 而且因撞击是发生在地面, 含金刚石的撞击岩能很快冷却, 被带入金伯利岩爆发岩筒中的必然会有冷岩特征的带棱角的爆发角砾及岩屑出现; 同时随地史演化, 撞击构造即使被后来很厚的沉积岩层所覆盖, 也毕竟离现代地表很近, 只要有切穿盖层的大断裂存在金刚石就能被捕获它的岩浆快速爆发到地表, 致不会大量退化成石墨。

3. 国内外有文章报道, 曾被认为是典型的陨石撞击矿物的柯石英等也可在别的地质环境中形成, 如板块俯冲带上发生超变质作用就可产生柯石英、微粒金刚石。但经仔细研

读这些文章后, 发现不论在我国的大别山和苏北地区, 还是国外挪威、意大利、厄尔士山脉的德国一侧以及哈萨克斯坦、吉尔吉斯等国在变质岩区所发现的柯石英、微粒金刚石, 实际上要么是在一些无根的榴辉岩、镁铁质及超镁铁质岩中, 要么是作为包裹体赋存在一些变质杂岩内的锆石等矿物中, 而变质的主体岩石(如榴辉岩等的围岩)内并未发现。在板块俯冲带上竟会形成如此选择变质的现象是令人费解的。同时, 根据板块俯冲带上“双变质带”含义, 一为高温低压变质带, 一为高压低温变质带, 却无适合形成金刚石的同时具备高压高温的条件; 且板块的移动速度是以厘米/年计, 更无形成柯石英的所谓瞬间击变作用。因此, 这只能说明柯石英、微粒金刚石并不一定是在原地进行超变质作用形成的。相反, 倒可能是早期陨石撞击的产物(含金金刚石、柯石英的撞击变质岩、撞击诱发的镁铁质及超镁铁质岩等)被后期的岩石所捕获。那些大大小小的、形状不规则的、杂乱无章分布(如大别山、苏北地区所见)的榴辉岩群, 还有可能就是早期巨陨撞击时的溅飞物或经捕获的溅飞物。特别值得一提的是, 地球上正是在美国亚利桑那巴林杰陨坑的溅飞物中首先发现了柯石英和金刚石。

4. 关于 B. J. 马赛季斯等人的观点在我国同行中曾一度影响很大, 笔者也曾专门进行过研究, 认为他的说法很大程度上是不切合实际的: (1) 马赛季斯所谈亚利桑那陨坑的情况竟是 20 世纪初期的老资料。确实, 从 1919 年起, 美国人巴林杰曾在那里开挖过钻入陨坑内的陨石残体, 结果功业未成于 1929 年就离开人世。但后来他的三个儿子继承父志, 以巴林杰命名的这个陨坑西南内侧发现的一个高磁异常为目标, 进行了新的钻探, 终于在 225 米深处发现了迷人的大陨铁, 至少有 100 万吨重, 因富含镍, 每吨大约值 100 美元。但可惜因硬度大, 无法用比较经济的手段把它开挖出来。(2) 关于陨石撞击地面因发生

热爆炸而全部蒸发的问题,显然马赛季斯是发生了误解,只知其一不知其二。据笔者考察,只有那些强度不大的冰陨石和部分石陨石撞击地面时才会因热爆炸而“全部”蒸发,对于铁陨石来说情况就大不一样了,一般是有残体或残块保存的。否则,地面上怎么会发现那么多陨石?并且恰恰是在马赛季斯举例的巴林杰陨坑内就证实了大陨石残体的存在。(3)关于含金刚石的金伯利岩筒,确实不一定是从天而降,笔者提出的陨石撞击成因假说中也没有这种含义。

5. 目前关于金刚石的普查找矿,地质学家通过长期的实践已总结了一套成熟的行之有效的经验。例如:利用重砂法找伴生矿物或直接找金刚石,利用物探找金伯利岩等等。但用这些成熟的找矿经验和方法来证明金刚石是在150~250km的地幔深处所形成却没有根据,因为彼此并无直接的因果关系。相反,到目前为止,这种所谓成因理论不论是“斑晶说”还是“捕虏晶说”实际上也都还是一种假说,因为深至150km以下,看不见,摸不着,用什么样的现代化方法手段(如物探、超深钻)也都无法予以证实,在地表也没法模拟。因此,在某种程度上讲,它比陨石撞击成因假

说所遇到的难点还要多。

说所遇到的难点还要多。

据俄通社——塔斯社莫斯科1993年11月5日报道,俄罗斯科学家经过20年的秘密研究和工作的,在西伯利亚北部的诺里沃斯克以东900公里处的一个大型天体(巨陨)撞击地点,发现了新的金刚石矿床,呈同心园状分布,和天体撞击构造的形状范围大体一致。地表金刚石矿化范围有几千平方公里,在下诺夫戈罗德钻了一个5374米的深孔,发现向地下延深也至少有几公里。这是一个令人鼓舞的讯息,可能对证实原始金刚石陨石撞击成因假说是个突破。

谬误之处,欢迎批评指正。

### 主要参考文献

- [1]向缉熙 1991 一种金刚石成因新假说 《中国地质》总166期
- [2]向缉熙 1992 应开展地球演化早期的陨石撞击构造研究 《中国地质》总第180期
- [3]张培元 1982 《世界金刚石矿床的形成和分布规律》地质出版社
- [4]陈丹等 1984 《宇宙奇观》新时代出版社
- [5]B. P. 格拉斯 1986《行星地质学导论》地质出版社
- [6]B. Л. Масайтис 1989 минерогенетические системы импактных кратеров 《геология рудных месторождений》№. 3

(上接第20页)附近地下水供水紧张局面。  
上述人工回灌地下水成功的实践证明,地下水人工回灌的技术是可行的,经济是合理的,是可以推行的。但可惜的是,这种方案还没有列入政府议事决策日程,没有引起足够的重视,没有大规模地开展。其中还有一项有争议的问题是到底还有没有水源可供回灌?对这个问题的回答应该是肯定的。例如在北京地区,地面水库工程程度已是相当高了,目前仍有大量降水流失量,据多年统计,目前平均每年流失降水洪水量约23亿立方米。又由于降水年际变化很大,北京1959年特大丰水年降水量达到1406毫米,是多年平均降水量630毫米的2.5倍,在丰水年以洪

水方式流失的降水量成倍地增加,是十分可惜的浪费。为进一步提高降水利用率,当前最好的选择是同时利用地下水库和地面水库群体的两大空间,尽可能把流失的洪水拦贮起来,增加可利用水资源量;利用地下和地面两大水库群体,统一调度、联合运行、以丰补欠、多年调节,确保稳定有序供水,要强化“地下水库”的保护,禁止滥采乱用,防止水源枯竭,防治地下水源污染,水质恶化,使“地下水库”能够得到有效永续利用。力争实现这种方案可能是我国北方地区近期挖掘现有水源潜力,更有效利用水源,保证供水需求、缓解今后与日俱增的供水紧缺严峻局面切实可行的办法。  
(北京市地矿局地环处)