

名家科普



卞德培◎著

②

第十大 行星之谜

DISHIDA
XINGXINGZHIMI

辽宁少年儿童出版社

第十大行星之谜

RIDDLE OF THE X PLANET

二

卞德培 著

辽宁少年儿童出版社
LIAONING CHILDREN'S PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

第十大行星之谜/卞德培著. —2 版—沈阳: 辽宁少年儿童出版社, 2010. 4

(名家科普)

ISBN 978 - 7 - 5315 - 3134 - 0

I. 第… II. 卞… III. 行星—普及读物 IV. P185 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 059795 号

第十大行星之谜

卞德培 著

出版发行: 辽宁少年儿童出版社

地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003

发行 (销售) 部电话: 024 - 23284265

总编室电话: 024 - 23284269

E - mail: lnse@mail. lnpgc. com. cn

[http: //www. lnse. com](http://www.lnse.com)

承印厂: 北京世纪雨田印刷有限公司

责任编辑: 刘铁柱

幅面尺寸: 140mm × 203mm

印张: 28.75

字数: 460 千字

出版时间: 2010 年 4 月第 2 版

印刷时间: 2010 年 4 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978 - 7 - 5315 - 3134 - 0

定价: 119.20 元 (全四册)

版权所有 侵权必究



回归频频话恩克

以德国天文学家、数学家恩克（1791 ~ 1865 年）名字命名的天体，只有一个，那就是“恩克彗星”。众多彗星中，恩克彗星的名气一点也不比 1986 年回归的哈雷彗星名气小。请看，它保持着那么多的彗星之最。

彗星之最

它是周期很短的彗星中，最早被预报回归的周期彗星，这指的是它 1822 年的那次回归。就所有已知彗星来说，哈雷彗星是第一颗被预报回归的彗星，恩克则是第二颗，两者被预报的第一次回归相差 63 年。

在被发现的 200 多年来，它稳坐着最短周期彗星的宝座，周期 3.3 年。1949 年，曾发现过一颗命名为“威尔逊—哈林顿”的彗星，周期被定为 2.3 年，可是，它出现了那么一次以后，就杳如黄鹤，再无消息。

它是被观测到回归次数最多的彗星，其他任何彗星都远远赶不上，从被发现以来，它已回归 50 多次。

它是彗星中近日距最小的一个：0.34 天文单位。它的远日距也只有 4.09 天文单位。



在那么多周期短于 20 年的彗星中，它的轨道偏心率最大：0.85。

它还是在绕日运行的全过程中，能随时被观测到的惟一彗星。这样的一颗彗星，其发现经过也颇有些值得一提的趣事。

漏网之“鱼”

德国天文学家开普勒形容彗星之多时，把它们比喻为海洋中的鱼。抓鱼不易，抓到了而又从网中漏掉了，那也是无济于事的，恩克彗星就是这样的一条漏网之鱼。关于它的历史，最早可追踪到 18 世纪 80 年代。

1786 年 1 月 17 日，法国天文学家梅尚在巴黎用小望远镜寻找彗星时，于宝瓶座 β 星附近发现一颗不大的彗星，亮度约 5.0 等，无彗尾。第二天，他立即通知了另一位彗星猎手梅西耶，可是，这天晚上天公不作美。1 月 19 日，他们两人都看到了彗星，遗憾的是，由于天气等原因，此后彗星再没有露过面。

1795 年 11 月 7 日，天王星的发现者、英国天文学家威廉·赫歇耳的妹妹卡罗琳·赫歇耳，在伦敦以西一个叫做斯劳的小城镇，在天蝎座发现一颗 5.5 等的彗星，彗星的视直径约 $5'$ ，即大致相当于看起来圆月亮直径的 $1/6$ 。彗星的中间部分稍明亮，但无明显的彗核，也无彗尾。德国天文爱好者奥伯斯于 11 月 21 日也看到了这颗彗星。彗星总共被观测了 23 天。由于它一直都比较暗，难以从其位置推算出确切轨道，有人则表示它似乎与任何抛物线轨道都不相符合。



又过了10年，1805年10月19日，法国的苏利斯在马赛发现了一颗能勉强用肉眼看到的彗星，彗星位于大熊座，亮度为5.5星等或许还暗些。几个小时后，也即10月20日，休思在德国的法兰克福也发现了这颗彗星，直径约4'—5'，据说彗星的中间部分已变得比较明亮，但无明亮的彗核。10来天之后，法国的博瓦德于11月1日在巴黎观测这颗彗星时，它已经形成了一条长约3的彗尾，并于11月20日达到最大亮度-4等星。一些天文学家以彗星轨道为抛物线进行计算，当时任德国柏林天文台台长的恩克，根据32天的观测资料，认为把轨道定为椭圆更为合理，他把彗星周期定为12.12年，这在当时来说是个了不起和大胆的举动，因为那时虽知道哈雷彗星是周期彗星，它也只根据预报回归过一次。

好些人并不那么相信恩克的预报，相信者也有点拿不准主意，好在这终究还是10多年之后的事。

1818年11月26日，法国马赛天文台的看门人庞斯发现了一颗很暗的、只有8等星那么亮的小彗星，这是他1801~1827年间发现的37颗彗星中的一颗。令人感兴趣和惊讶的是，彗星所提供的7个星期的观测资料表明，它正是恩克预报的那颗12.12年周期彗星的回归。恩克本人自然是十分激动，他抱着改进轨道、进一步提高预报精度的强烈愿望，对这颗他称之为“庞斯彗星”的天体，作了深入的研究。经过6个星期的繁重计算，他惊喜地发现，该彗星的轨道与1786年、1795年和1805年出现的那三颗彗星非常相像，最后证实它们实际上是同一颗彗星在不同年份的四次回归。他计算得出彗星的周期不大于3.5年，并恍然大悟：从1786年被发现以来，这条“鱼”已7次漏网，恩克预报彗星下一次过近日点的日



期，为 1822 年 5 月 24 日。

1822 年 6 月 2 日，德国人朗克在澳大利亚发现了这颗按时回归的彗星，亮度 4.5 等，它已准时于 5 月 24 日经过轨道近日点。恩克在研究和预报工作中的出色成就，为自己赢得了极大的荣誉，这颗已四次被观测到的彗星被称为恩克彗星。

恩克彗星 1822 年的这次回归只能在南半球见到，只有一名叫朗克的人在帕拉马塔地方进行了有系统的观测，追踪彗星 3 个星期。恩克得以预报彗星的下次回归将在 1825 年 9 月，它不仅准时回来了，而且从此再也没有被丢失过，其中只有 1944 年的那次，由于它离太阳太近等原因，我们没有观测到它。

历史足迹

从 1786 年到 1994 年，天文学家们已观测到恩克彗星回归 56 次，远远超过任何其他彗星的回归次数，如果加上其间理应而且有可能曾经回归的 8 次，则达 64 次，这些观测记录为研究彗星的发展和演变，提供了十分珍贵的资料。

在上述这些回归中，1871 年的回归是很引人注意的一次，它一方面有较大程度的增亮，同时形成了一条比较长的、反常的扇形彗尾，从那时到现在的 100 多年中，它再也没有如此过。

周期为 3.3 年的恩克彗星，每 10 年刚好绕行太阳 3 圈，这对于地面上的观测者来说，可不是简单的重复。大体说来，第一次回归如果说对北半球的观测者有利，过近日点日期大致



在11月至翌年2月间，那么，下两次回归的最佳观测地将逐渐南移；第二次是低纬度，第三次是南半球，过近日点日期则分别为三四月或九十月，以及5~8月。

扑朔迷离

恩克研究了1786~1858年的20多次彗星回归之后认为，除了行星摄动对彗星运动的影响之外，彗星本身的运动周期每次都缩短约2.5小时。恩克用数十年资料建立起来的这个概念，当年几乎立即被看做是定论，而轨道运动的这种加速度似乎向人们预示，彗星正在愈来愈快地落向太阳。可是仅仅过了10年，在1868年的那次回归中，周期的这种缩短率突然减为一半，这使许多人迷惑不解。后来，周期上的这种突变还发生过几次，长期得不到解释。

恩克彗星每世纪回归30次，使它成为轨道被研究得最多的彗星之一。不仅如此，1912年，巴纳德提出：用当时威尔逊山天文台口径152厘米反射望远镜进行观测的话，完全有可能看到在运行轨道任何位置上的恩克彗星。1913年9月，该天文台果然首次拍摄到了在轨道远日点附近缓缓运动着的恩克彗星。此后的半个多世纪中，情况没有多大进展，直到1972年8月15日，天文学家罗默才在斯图尔特天文台重新找到远日点处的恩克彗星，星等为20.5等。从那以后，它成为惟一的一颗可以进行全程观测的彗星。

从它不大的远日距来看，它可能是一颗比较稳定的彗星，有可能已存在好几千年。对稳定性提出异议的人，举出彗星亮



度有好几次都突然增加到了肉眼可见程度这一事实。彗星每环绕太阳一周，都会损失掉一部分物质，这是众所周知的事，有人估计损失量约为彗星全部质量的 $1/200$ 。

恩克彗星当然也不例外，1984 年，恩克彗星过近日点之前一二个月，正当它运行在地球和金星轨道之间时，行经附近的太空探测器发现，大量的水蒸气正从它表面源源不断地向外逃脱，其逃逸速度之快令人惊讶，大致三倍于过去所设想的，恩克彗星究竟存在了多久呢？它是在何时、以什么样的方式变成目前这样的周期彗星的呢？它还会存在多久呢？

有人认为，如果认定恩克彗星的亮度每世纪平均暗一个星等，那么，从现在起，它肯定还会存在相当长的一段历史时期，至少整个 21 世纪中，它大概会像过去那样每 3 年多回归一次。另一方面，从 20 世纪 40 年代以来的半个多世纪中，除 1947 年和 1964 年两年曾亮到 5 等外，其余各次确实都显得比较暗，有好几次都是创记录地暗，甚至达到闻所未闻的 13 等星。悲观者估计，如果彗星每世纪暗 2~3 个星等的话，它的存在也许到不了 21 世纪末。



彗木相撞之后

1994年7月16~22日,已作为人类历史上亘古未有的天体相撞事件,永载史册。

被戏称为“彗木之吻”的彗星、木星大碰撞,已如期在远离我们地球7亿多千米的太阳系空间发生。“苏梅克—利维9号”彗星(以下简称SL9)与木星持续5天半的21下重“吻”,“潇洒”有余,结果是两败俱伤。木星上火球、黑斑频频出现,“伤痕”累累;彗星则是像闪电般辉煌一阵之后,烟消雾散,分崩离析。

从发出彗木将大碰撞的预报,到预报得到证实,彗星不偏不歪投入木星怀抱,科学家们以企盼、焦虑的复杂心情,耐心地等待了一年多的时间。实际碰撞的时间不到一个星期,而它留给我们的回忆和思考,恐怕会一个世纪都不止。

彗木相撞为我们留下了些什么呢?

留下的回忆

罕见的碰撞留下的是终生难忘的印象,历史性事件极大地丰富了人类对天体相撞的认识。除了SL9的古怪形状、运行特征和备受世人的热切关注等外,给人印象特深的事实,这里略



说一二。

一是关于预报的准确性。彗星撞木星是万古奇观，对此作出科学预报自然也是人类历史上第一次。天文学家必须从建立自己太阳系动力学数学模型开始，周密考虑，在计算中才不会不自觉地带进各种误差，从而使计算结果更加符合实际。以彗一木的第四次碰撞（碎片D）为例，我国的预报时间（北京时间，下同）为7月17日19时33分，美国的预报是19时42分，而实际的碰撞时间则是19时36分20秒，两国的预报都达到了世界领先水平。

再是对“洛希极限”的生动检验和加深认识。洛希是19世纪的法国天文学家，他提出：当卫星（或其他小质量天体）离行星（或其他大质量天体）很近的时候，后者的潮汐作用会使卫星等变形，一般是被“拉”成细长的椭球体。如果距离进一步缩短到一定的程度，那么，潮汐作用就会大到足以使卫星等解体和分崩离析。这个“一定的距离”的极限值，被称为洛希极限。

显然，洛希极限与行星的半径、行星和卫星的物质密度等有关。洛希建立了计算公式，从计算结果来看，土星环确实是在土星的洛希极限内。

SL9的崩裂为我们提供了一个活生生的、令人印象极其深刻的例子。木星的洛希极限大体上是它半径的2.5倍，木星的直径为7万千米强，极限值应该在十八九万千米上下。

1992年7月8日，SL9离木星最近时只有4万千米强，它是无论如何顶不住木星的潮汐作用的。据信，在它进入木星的“势力范围”之后一个半小时左右，木星铁面无私，执法如山，对它强制执行一崩裂。从此，它从绕太阳转而变为绕木星



转，走上了两年期的“彗—木相撞”之路。

留下的礼物

据认为，SL9 解体前的最大直径大体为 10 千米量级，质量约 5 000 亿吨。无疑，质量中的绝大部分，不管是气体还是尘埃，或者是块状物，都一股脑儿倾泻在木星上了。这份厚礼用了 5 天半时间，才全部送到，即从第一块彗核（碎片 A）于 1994 年 7 月 17 日 4 时 15 分撞击木星开始，到最后的 W 碎片



彗星与木星相撞瞬间

于 7 月 22 日 16 时 12 分投入木星怀抱止。

全部 21 个编号的彗核碎片中，以 G 片为最大，估计其最大直径不小于 3.5 千米。这么大的一座“山”，以每秒 60 来千米的速度和雷霆万钧之势袭击木星，其景象之壮观，非亲眼目睹，实在难以想象：所产生的大火球高达 1 600 千米，云团



状物猛升到2 200千米，形成的撞击点面积相当于地球的80%那么大，围绕在撞击点周围的、被称为“黑眼睛”的大黑斑，更比地球大得多。爆裂时的瞬时温度可能达到3万摄氏度。

这样的一次撞击所释放的能量，估计为6万亿吨“梯恩梯”当量，相当于第一颗原子弹那样的3亿颗的爆炸当量。全部碎片的总能量，可能达40万亿吨“梯恩梯”当量。如此这般的“热吻”，怎么不令地球人咋舌！如果木星上存在“恐龙”，恐怕也难以承受吧！

在彗一木大碰撞的那些日子里，木星上面火球、蘑菇云、“黑眼睛”等此起彼伏，大小不等，停留的时间不等，有长达好几十小时以上的，再加上木星上空出现极光，近处卫星被照亮等等，一时间，木星成为竞相上演五彩缤纷好“戏”的宇宙大舞台，使天文学家们大开眼界，如痴如醉，忙得不可开交。

撞击点无例外地都集中在木星的南半球，至少可数出18个清晰可见的撞击点。至于像黑斑那样的痕迹，撞击后没有多少天就开始相互交织、淡化，变得愈来愈模糊。不管怎么说，SL9以自己生命为代价，为木星，在某种意义来说也为地球送来了如此丰富多彩的宝贵礼品，说它是千载难逢，确实一点也不过分。

留下的疑问

彗星和木星相撞已经结束。这里要说的是，跟随在那21大块后面的无数小块，继续在对木星频频袭击，而且撞击点是



在我们能从地面上看得见的木星正面。这种袭击一直延续到9月底。

另外，前一阶段，无论是地面观测，还是空间望远镜等从近地空间所作的观测，乃至正在飞向木星区域而所处位置又比较有利的“伽利略号”木星探测器，都搜集了大量宝贵的资料。资料的整理和研究需要一段时间，尤其是“伽利略号”，从只有2.4亿千米近处搜集到的信息，应该是很有价值的。遗憾的是，它的折叠式天线早已损坏，把资料传递回地球的速度以及传回的数量，都将受到严重影响。

尽管如此，科学家们已经提出了一连串的问题，希望能在不同程度上得到澄清。

从望远镜发明以来的4个世纪中，我们看到的木星面貌，基本上没有大的改变。这次木星面上确实伤痕累累，但从撞击点升起的大火球中，主要是组成彗星的那些物质，而不是从木星内部泛出来的物质。因此，有人认为，伤痕只是在木星大气上层，只在“表皮”，没有影响到稠密的下层大气。是这样吗？

与此相反的观点则认为，彗核碎块已撞入木星浓密大气的一定深处，譬如60~200千米。如果真是这样的话，那么由撞击留下来的斑点就应该存在很长的时间，数十年或更长。不然的话，斑点就会较快消失。

所谓“黑眼睛”，是天文学家们既很感兴趣、又迷惑不解的现象。黑斑一般有二三万千米宽，最大黑斑的面积有3个地球那么大。它们究竟是什么？有说是升起在木星大气层上面的气体云团，也有说是被彗核碎片在大气层上砸出来的大窟窿。

根据过去对彗核的认识，它包含一定数量的水冰。此外，



在碰撞时，彗核碎片肯定会释放出氧气，而木星的 74% 是由氢组成的，氢和氧自然会形成水。可是，在由撞击产生出来的云团中，光谱分析的结果表明：水分比预期的要少。

这就使人难以理解了，如果彗核不带水，那它就不该称是彗星，应该是颗小行星。可是，这也不大像，因为小行星一般由质地比较坚硬的岩石组成，而 SL9 显得脆弱得多，在木星的潮汐作用下崩裂成碎片，就是最好不过的证明。

SL9 是彗星吗？还是颗小行星呢？有可能是某种我们还还不熟悉的、介于彗星和小行星之间的混合物吗？这类问题当然暂时都还不会有明确的答案。

这样那样的问题还可以举出若干。最大碎片 G 撞击木星时，科学家们发现它在木星上引起了前所未有的“轰鸣声”，在地球以外的天体上发现人耳听不到的低分贝声震现象，这是首例。科学家们希望这将有助于我们对木星大气层的进一步了解。有人发现，在 SL9 接近木星到 350 万千米时，木星发出强电磁波，在厘米乃至毫米级的彗核颗粒于 A 片撞向木星前的个把小时，后者的射电脉冲陡增约 10 倍。

如此等等，都是 SL9 撞击木星后留下来有待去解决的课题。

留下的思考

在观赏如此盛大的“彗木相撞”奇观之后，大家很自然地想到的一个问题是：

如果 SL9 撞的不是木星，而是我们地球，人类将怎么办？

在今后的岁月中，地球会遭受到这种可怕的撞击吗？

提出这类问题决不是危言耸听，更不是捕风捉影，是有所依据和考虑的。

“通古斯大爆炸”是这样的依据和考虑之一。这次事件发生在1908年6月30日早上，顷刻之间，方圆2 000平方千米范围内的树木全部被推倒，乃至被摧毁。估计当时释放出来的能量约相当2 000颗广岛原子弹。近一个世纪过去了，通古斯大爆炸仍是个谜。见解之一认为：由某颗彗星的碎片，最大直径可能不超过50米，以每秒40~60千米的速度撞向地球所致。

美国亚利桑那州沙漠地带的大陨石坑，是常被人提到的另一个例子。这个被称为巴林杰陨石坑的直径约1 200米，深180米左右。据认为，陨石坑至少是在2万多年前形成的，可能是一块25~80米的铁陨石，以每秒20米的速度撞击地面而留下的。

更有不少人把这次的彗木相撞，与6500万年前造成恐龙从地球上灭迹的事，相提并论。相当一部分人相信，约6500万年前，一颗直径10千米的小行星撞击地球，把大量的尘埃抛向好几十千米的高空，尘埃覆盖了整个地球，阳光达不到地面，光合作用无法进行，由于在一段时间内，恐龙得不到所需要的食物，很快就从地球上灭绝了。

问题是，如果SL9撞向地球，人类会遭殃吗？

苏梅克和一些天文学家的意见认为：只要SL9中的任何一个碎块撞击地球，大量尘埃将被送上高空，挡住阳光，使世界上的粮食生产大面积减产，为人类造成很大的困难，但不会影响人类文明的存在。



从几率上来说，大质量的彗星碎片或者小行星撞击地球的可能性，几十万年或几亿年才可能有一次。但是，这并不能作为我们高枕无忧的理由，谁都不会向人类保证，这类撞击一定不会发生，或者说最早也得在几千万年后才会发生。

危险是存在的，那就是在近地空间穿行的那些彗星，以及有机会运行到地球附近来的小行星。直径大于1千米的这样的小行星，大约有2 000个，它们与地球碰撞的可能性平均每几十万年一次，被更小的小天体撞击的几率自然要大一些。同样，这也不能作为我们惶惶不可终日而去四处制造耸听危言的理由。

倒是这次SL9与木星的“死吻”为我们提供了许多机会，通过对它们的观测，我们更加认识了两天体相撞的缘由、几率、过程、效应以及可能发生的种种现象和带来的危害，也检验了我们对这类事件所作预报的精确程度。

现在考虑到的一些措施和对策，像用导弹对胆敢来犯之“彗”等予以迎头痛击，在它上面作定向爆炸以改变其飞行轨道，用某种最先进的技术把它推向一边，等等。

总之，地球遭到天体碎片，尤其是那些小不点儿碎片的袭击，那是常有的事，即使是会造成一定损害的，像通古斯事件和亚利桑那陨石坑那样，也无须大惊小怪，何况它也不是每年每月都在发生。

我们要相信科学，发展科学，防患于未然，地球这艘宇宙航船没有任何理由触礁乃至倾覆，它是人类的生存之舟，人们会像爱护自己的眼睛那样，对它倍加爱护，这是没有任何问题的。