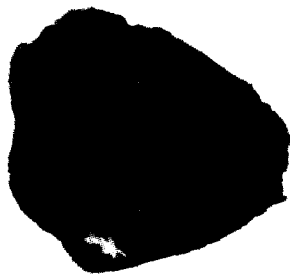


宇宙大碰撞

我们是否经常遭到宇宙碰撞
一次大碰撞真的消灭了恐龙吗？
怎样保卫我们这颗行星？



达娜·狄索妮(Dana Desonie) 著
谈祥柏 译

中国青年出版社

(京)新登字 083 号

责任编辑:徐 泳

图书在版编目(CIP)数据

宇宙大碰撞/[美]狄索妮著;谈祥柏译. —北京:中国青年出版社,1998.4

(科学焦点丛书)

ISBN 7-5006-2765-3

I. 宇… I. ①狄… ②谈… III. 星系-碰撞-普及读物 IV. P157.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 25503 号

*

中国青年出版社出版 发行

社址:北京东四 12 条 21 号 邮政编码:100708

中国铁道出版社印刷厂印刷 新华书店经销

*

850×1168 1/32 4.375 印张 87 千字

1998 年 4 月北京第 1 版 1998 年 4 月北京第 1 次印刷

定价 7.80 元

内 容 提 要

宇宙碰撞一贯塑造着我们太阳系中的行星,雕琢着地球与月亮。这种事情仍在我们的毗邻不断发生,人们在1994年7月看到彗星残片轰击了木星的表面。如此规模的碰撞如果出现在地球上怎么办呢?后果会不会在某一方面接近于6500万年前消灭恐龙的那次碰撞?科学家们现在已开始追踪将在未来威胁地球的遥远的小行星与彗星。本书追本穷源,从宇宙碰撞的历史说起,提到了许多对付未来厄运的方案措施,回答了一系列人们普遍关注的宇宙对地球的碰撞等问题。

作者:达娜·狄索妮(Dana Desonie)哲学博士,是一位专业科普作家,以前在哥伦比亚大学拉蒙特—道蒂地球观测台研究地质化学。她在纽约市成了家。

前言:戴维·H·列维、尤金·休梅克、卡罗琳·休梅克,都是国际上著名的彗星科学家。休梅克夫妇在发现新彗星方面一直保持着世界记录,他们同列维博士一起发现了在1994年撞击木星的休梅克—列维9号彗星。

封面设计:约翰·坎德尔(John Candell)

摄影:约翰·丘奇曼(John Churchman)/图片库

科学普及(Popular Science)出版社

前 言

1994年7月16日，休梅克—列维9号彗星的第一块碎片，以每秒60公里的速度（相当于每小时13.4万英里）进入木星的同温层。几秒钟以后，它爆炸了。一束羽毛状的、因受冲击而被加热的彗星物质，混合着来自木星大气的高温气体形成烟柱，扶摇直上，高过木星上层云达3000公里以上。

这些羽状物质重新坠回木星同温层后，沿着彗星的进路，留下一个巨大的新月状黑斑，由一块体积略小的巨大黑云部分围绕着。

两天以后，彗星碎片G以如此巨大的力量冲击木星，以致所形成的羽状烟柱从某些观察波段看来，竟比木星本身要亮出50倍。

撞击周的末期，木星被打得又青又肿，留下了21块伤疤。有的黑色伤疤甚至比地球还大。在400多年的望远镜发展史中，从未有过任何行星能显示出如此戏剧性的新特征。冲击结束后9个月，木星南半球装饰着一个黑色物质形成的带子，即使用小望远镜观察也十分清晰可辨。

我们只是到现在才开始掌握这一事态的规模。我们所目击的一幕是太阳系的基本事件之一。正是这种已经重复了数百万次之多的事件，在太阳系的青壮年时代，使较小物体积聚

为行星。在地球的早年，蓄积了碳、氢、氧、氮等元素，从而最终在这颗行星上发生了生命的演化，后来又上演了几次大规模的生物灭绝，其中也包括恐龙的消亡。宇宙碰撞对地球来说，究竟有什么潜在威胁？是否真有什么东西值得我们为它担惊受怕？

倘若休梅克—列维 9 号彗星像以前那样，爆炸时分得很开；如果其碎片冲击了地球，我们人类的命运或许就像恐龙一样。

存在着一大批证据，其中既有遍布全球的含铍颇丰的薄层，也有冲击时形成的陨石坑，从而确证了以下一幕惊人情景：

一颗彗星(或小行星)在现今墨西哥东部尤卡坦半岛距海岸不远处撞击了地球。不到 1 分钟，冲击力刻划出了一个宽 100 公里深 30 公里的陨石坑，把大批物质高高抛入空中。天空映得通红，任何生物都感觉到大气的温度高得像在油锅里煎烤。陨石坑里的物质像雨点般地在各处坠落。通红的天空与猛烈升高的温度持续了两个多小时。地面上大火到处蔓延，席卷整个行星。与此同时，尘埃微粒在同温层中安家落户，彻



底遮暗了天空,使地球表面一团漆黑,犹如一间照相暗房。含硝酸与硫酸的酸雨淋透了地球。如果木星发生的情况是个指示标志,那就意味黑暗可维持一年以上,而失控的温室效应将在其后维持许多世纪。70%以上的地球物种都要被消灭。

幸而,我们知道目前只有一颗小星,大得足以给地球造成此种性质的灾难,那就是斯威夫特—塔特尔彗星,它的尘埃彗尾曾引起每年8月间英仙星座的流星雨。这颗彗星不仅相当大,而且它能穿越地球轨道。按照天文学家布里安·马斯登(Brian Marsden)的看法,未来几千年中可能袭击地球。因而在具有潜在威胁的已知彗星中,斯威夫特—塔特尔彗星是其中最大的一个。尽管碰撞概率极其微小,在它巡游太阳系时仍需对它密切注意,保持警惕。

对我们未曾发现的小行星或彗星又将如何?总是存在着这种机率:来犯者突然袭击我们的地球,而事先没有警告。天上大约有2000颗小行星(直径1000米或更大些),其运行轨道有朝一日可能与地球相撞。经过10年郑重其事的搜查,我们已经发现了其中的1/20。

在行将到来的不多几年内,一个广泛普查这些飞行物体的协作计划可能被人们认真地提出来。大体上要用1/4个世纪,我们就能查清任何入侵者。至于彗星由于它们的长椭圆形轨道使它们往返跋涉于行星系的边缘,我们永远需要密切注视它们的行动。宇宙碰撞史几乎同我们太阳系本身一样悠久,彗星只是在晚近几年才受到应有的重视。不无讽刺意味的是:警告只是在最近才出现在人们的心目之中,尽管用最小的望远镜朝月亮望上一眼,就可以看到月面上密密麻麻的、古代撞击所留下的斑点。迄今,月球依然保持着最多的陨石坑纪录。

但我们深知,作为一个更大靶子的地球,其实被撞击得更多。现在,我们对撞击已有所警觉,当我们更充分地理解到撞击问题的严重性以后,在未来若干年内将作出一系列预防措施。前景是令人振奋的。

戴维·H·列维

卡罗琳与尤金·休梅克

第一章 地球的宇宙碰撞史

元 2110 年,以印度神话中毁灭女神为名的迦梨^①星,具有奇特的花生米形态的一颗小行星正在朝地球疾驰而来。人类文明以及人类本身正处于生死关头。一组勇敢的宇航员,驾驶一艘以火星为基地的宇宙飞船,奋不顾身地拦截了它。他们在行星表面上安装了一个质量转移装置,此种设备将在以后数月内把足够多的物质从小行星上转移出去,从而改变小行星的质量及其运行轨道,使它正好与地球擦肩而过,而不与之碰撞。小伙子们希望用这种“擦边球”的办法来拯救人类及其文明。

上述故事来自阿瑟·C·克拉克(Arthur C. Clark)的著名科幻小说《上帝之锤》,但这不仅是他的幻想。许多科幻小说中都谈到这种突发事件,例如电视剧《牛车星》,辛普森卡通片等都不约而同地提到行星会受到宇宙碰撞的威胁。斯普林费尔德^②正处在危险之中,一如地球上的其他大城市东京、卡萨

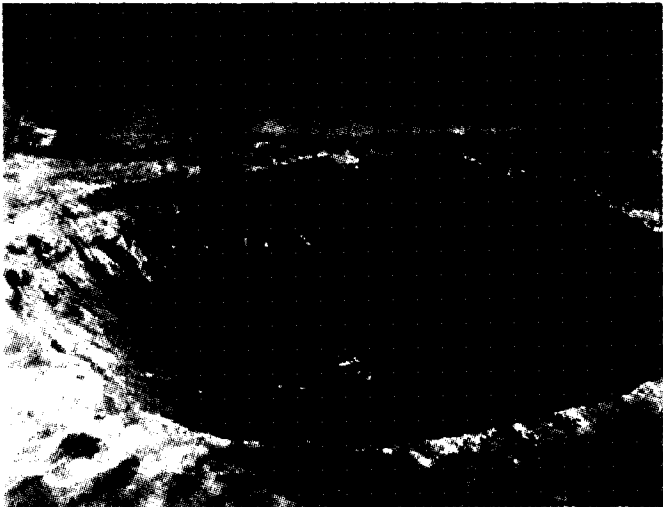
① 印度女神迦梨(Kali),在绘画和雕塑中绘成四只手。有人认为,它就是千手观音的原型。

② 斯普林费尔德(Springfield)是美国城市名,同名者不下 10 个之多,分散在科罗拉多、伊利诺、俄亥俄、明尼苏达、田纳西、南达科他等州。

布兰卡、里约、奥克兰、巴格达。文明极有可能断送在一颗我们连名字都不知道的小行星手中。

古往今来，宇宙碰撞一直在刻划着我们的行星及栖息于其上的生命。但如果没有小行星的冲击，也就没有天体——既无地球，也无月亮。地球本身是由无数小行星熔铸而成的球体。月亮是地球的孩子。是一个硕大无比的陨星撞击时把它从地球身边抛出的。甚至生命有机体所需的各种气体也有可能从撞击的彗星中提供。

碰撞塑造了内行星的表面，尽管地球的光滑表面看来一点不像瘢痕满目的月亮，然而地球上仍到处可见撞击的遗迹——陨石坑，从比较年轻的亚利桑那州陨星坑，直到已有 20 亿年古老历史的加拿大的须德伯利结构。撞击所形成的残余



美国亚利桑那州陨星坑的航摄照片

岩屑遍布于地球表面,从小小的玻璃状球体直到重逾 54 吨、埋置在西南非洲一个陨石坑内的铁陨石“霍巴”(Hoba)。

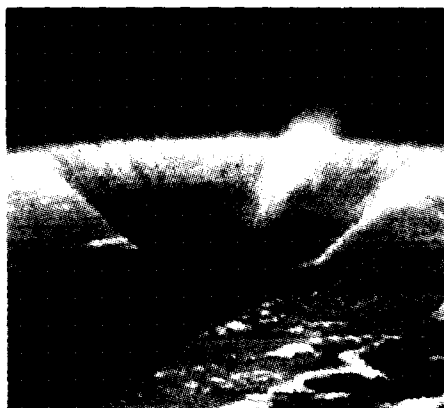
如果不发生宇宙大碰撞,地球上的生命会迥然不同,也许恐龙仍在统治世界,而人类在造物主的画板上甚至踪影全无。6500 万年前的一天,一颗庞大的陨星撞击了地球,从而引发了恐龙的灭绝,同时也抹杀了地球上 2/3 的其他生物。为数如此众多的生物遭到灭绝,把生物界的石板擦洗得干干净净,从而为哺乳动物上升到统治地位扫清了道路,并最终使人类成为地球的主宰。有一些科学家认为,这种大规模灭绝是周期性的,地球将会不断遇到它的报应女神纳梅西斯^①,灭绝现象也将再次重演。

陨石不断轰击地球,甚至在本世纪也可以举出一些例子:美国阿拉巴马州的一位妇女,纽约的一辆汽车,西伯利亚的一座森林,都是这种天外不速之客的牺牲品。尽管后来没有十分庞大的天体冲撞地球,可是我们知道确有巨大的物体撞击其他行星。1994 年 7 月,我们作为前座观众,亲眼目睹休梅克—列维 9 号彗星的 20 多块碎片(每块的直径约为 1 公里)猛烈地轰击木星。

许多小行星与彗星的轨道很靠近地球。这些宇宙来访者的绝大多数最后都落在太阳上或被一颗大行星的引力场吸引过去。然而,除了这种最后消亡或者撞击行星的陨星或彗星之外,还有一些潜伏在空间深处,它们中的每一个都是地球的潜在“杀手”。

我们在普查这些杀手方面刚刚起步——确定它们的位

^① 详见本书第八章。



恐龙的灭绝——大约 6500 万年前，
陨星撞击地球时的一瞬间

置，计算其运行轨道，考察其中是否有一些过于接近了地球。我们也正在开始谈论怎样对付潜在的碰撞。它们正在进犯吗？路上要走多长时间？我们要不要撤离撞击的靶子地区？有没有办法使陨星偏转方向，或者干脆把它们炸掉？我们有没有足够时间来击毁它们？我们有这种本领吗？

目

录

前 言	1
第一章 地球的宇宙碰撞史	1
第二章 地球的襁褓时期	5
第三章 早期的地球与月亮	15
第四章 识别飞行物体:小行星与彗星	24
第五章 陨石真能撞击行星吗	39
第六章 地球的老伤疤	51
第七章 恐龙的让位	61
第八章 旧的不去,新的不来	76
第九章 本世纪的撞击	86
第十章 未来的冲击	95
第十一章 识别飞行物体	106
第十二章 防卫策略	116
第十三章 是末日吗	124

第一章 地球的宇宙碰撞史

元 2110 年,以印度神话中毁灭女神为名的迦梨^①星,具有奇特的花生米形态的一颗小行星正在朝地球疾驰而来。人类文明以及人类本身正处于生死关头。一组勇敢的宇航员,驾驶一艘以火星为基地的宇宙飞船,奋不顾身地拦截了它。他们在行星表面上安装了一个质量转移装置,此种设备将在以后数月内把足够多的物质从小行星上转移出去,从而改变小行星的质量及其运行轨道,使它正好与地球擦肩而过,而不与之碰撞。小伙子们希望用这种“擦边球”的办法来拯救人类及其文明。

上述故事来自阿瑟·C·克拉克(Arthur C. Clark)的著名科幻小说《上帝之锤》,但这不仅是他的幻想。许多科幻小说中都谈到这种突发事件,例如电视剧《牛车星》,辛普森卡通片等都不约而同地提到行星会受到宇宙碰撞的威胁。斯普林费尔德^②正处在危险之中,一如地球上的其他大城市东京、卡萨

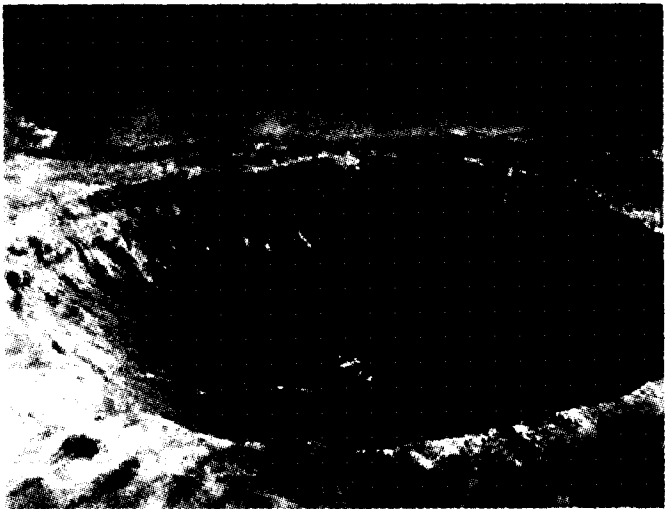
① 印度女神迦梨(Kali),在绘画和雕塑中绘成四只手。有人认为,它就是千手观音的原型。

② 斯普林费尔德(Springfield)是美国城市名,同名者不下 10 个之多,分散在科罗拉多、伊利诺、俄亥俄、明尼苏达、田纳西、南达科他等州。

布兰卡、里约、奥克兰、巴格达。文明极有可能断送在一颗我们连名字都不知道的小行星手中。

古往今来，宇宙碰撞一直在刻划着我们的行星及栖息于其上的生命。但如果没有小行星的冲击，也就没有天体——既无地球，也无月亮。地球本身是由无数小行星熔铸而成的球体。月亮是地球的孩子。是一个硕大无比的陨星撞击时把它从地球身边抛出的。甚至生命有机体所需的各种气体也有可能从撞击的彗星中提供。

碰撞塑造了内行星的表面，尽管地球的光滑表面看来一点不像瘢痕满目的月亮，然而地球上仍到处可见撞击的遗迹——陨石坑，从比较年轻的亚利桑那州陨星坑，直到已有 20 亿年古老历史的加拿大的须德伯利结构。撞击所形成的残余



美国亚利桑那州陨星坑的航摄照片

岩屑遍布于地球表面,从小小的玻璃状球体直到重逾 54 吨、埋置在西南非洲一个陨石坑内的铁陨石“霍巴”(Hoba)。

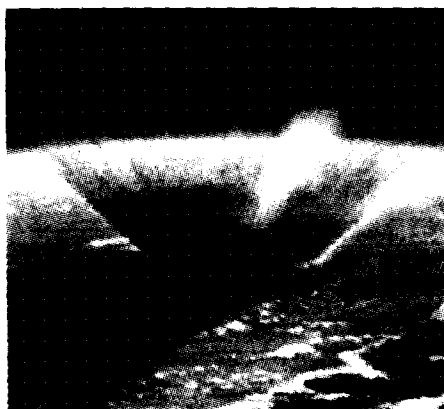
如果不发生宇宙大碰撞,地球上的生命会迥然不同,也许恐龙仍在统治世界,而人类在造物主的画板上甚至踪影全无。6500 万年前的一天,一颗庞大的陨星撞击了地球,从而引发了恐龙的灭绝,同时也抹杀了地球上 2/3 的其他生物。为数如此众多的生物遭到灭绝,把生物界的石板擦洗得干干净净,从而为哺乳动物上升到统治地位扫清了道路,并最终使人类成为地球的主宰。有一些科学家认为,这种大规模灭绝是周期性的,地球将会不断遇到它的报应女神纳梅西斯^①,灭绝现象也将再次重演。

陨石不断轰击地球,甚至在本世纪也可以举出一些例子:美国阿拉巴马州的一位妇女,纽约的一辆汽车,西伯利亚的一座森林,都是这种天外不速之客的牺牲品。尽管后来没有十分庞大的天体冲撞地球,可是我们知道确有巨大的物体撞击其他行星。1994 年 7 月,我们作为前座观众,亲眼目睹休梅克—列维 9 号彗星的 20 多块碎片(每块的直径约为 1 公里)猛烈地轰击木星。

许多小行星与彗星的轨道很靠近地球。这些宇宙来访者的绝大多数最后都落在太阳上或被一颗大行星的引力场吸引过去。然而,除了这种最后消亡或者撞击行星的陨星或彗星之外,还有一些潜伏在空间深处,它们中的每一个都是地球的潜在“杀手”。

我们在普查这些杀手方面刚刚起步——确定它们的位

^① 详见本书第八章。



恐龙的灭绝——大约 6500 万年前，
陨星撞击地球时的一瞬间

置，计算其运行轨道，考察其中是否有一些过于挨近了地球。我们也正在开始谈论怎样对付潜在的碰撞。它们正在进犯吗？路上要走多长时间？我们要不要撤离撞击的靶子地区？有没有办法使陨星偏转方向，或者干脆把它们炸掉？我们有没有足够时间来击毁它们？我们有这种本领吗？

第二章 地球的襁褓时期

我们的宇宙从未安静过。从它形成的一刻起，物质就在不断运动之中。它们飞来冲去，最终与其他物质发生碰撞。太阳与其行星，包括地球在内，是形形色色粉碎的宇宙物质重新聚合起来后所形成的天体，这种过程称为增生。由此可见，从一开始，宇宙碰撞便是创造的必要条件。

宇宙的起源

宇宙起源于一次爆炸，这便是科学家们所谓的“大爆炸”。大约 150 亿年前，宇宙间所有的一切物质与能量浓缩在一个

PERIOD	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	11A	12A	13A	14A	15A	16A	17A	18A
1	10079 H																	
2	4.04 Li	9.01216 Be																
3	22.98977 Na	24.304 Mg																
4	39.0983 K	79.046 Ca	39.0983 Sc	50.9415 Ti	68.9256 V	88.90584 Cr	101.07 Mn	118.904 Fe	153.92 Co	158.93 Ni	173.07 Cu	200.57 Zn	223.9979 Ga	243.04 Ge	270.107 As	309.738 Se	339.7 Br	354.5 Kr
5	85.4678 Rb	132.9054 Sr	137.327 Y	174.967 Zr	186.207 Nb	200.57 Mo	223.9979 Tc	238.0289 Ru	253.807 Rh	268.107 Pd	290.807 Ag	306.424 Cd	323.79 In	350.48 Sn	370.61 Sb	390.48 Te	409.106 I	438.93 Xe
6	132.9054 Cs	220.177 Ba	223.9979 La	238.0289 Ce	253.807 Pr	268.107 Nd	280.845 Pm	290.807 Sm	306.424 Eu	323.79 Gd	340.76 Tb	358.9244 Dy	376.4116 Ho	394.7931 Er	413.9032 Tm	432.9471 Yb	450.7841 Lu	
7	223.9979 Fr	261.1016 Ra	261.1016 Ac	261.1016 Th	261.1016 Pa	261.1016 U	261.1016 Np	261.1016 Pu	261.1016 Am	261.1016 Cm	261.1016 Bk	261.1016 Cf	261.1016 Es	261.1016 Fm	261.1016 Md	261.1016 No	261.1016 Lr	
LANTHANIDE SERIES																		
ACTINIDE SERIES																		

元素周期表