

探索流星暴雨之谜

徐品新 欧阳天晶 编著

探索流星暴雨之谜

武汉大学出版社



武汉大学出版社

天

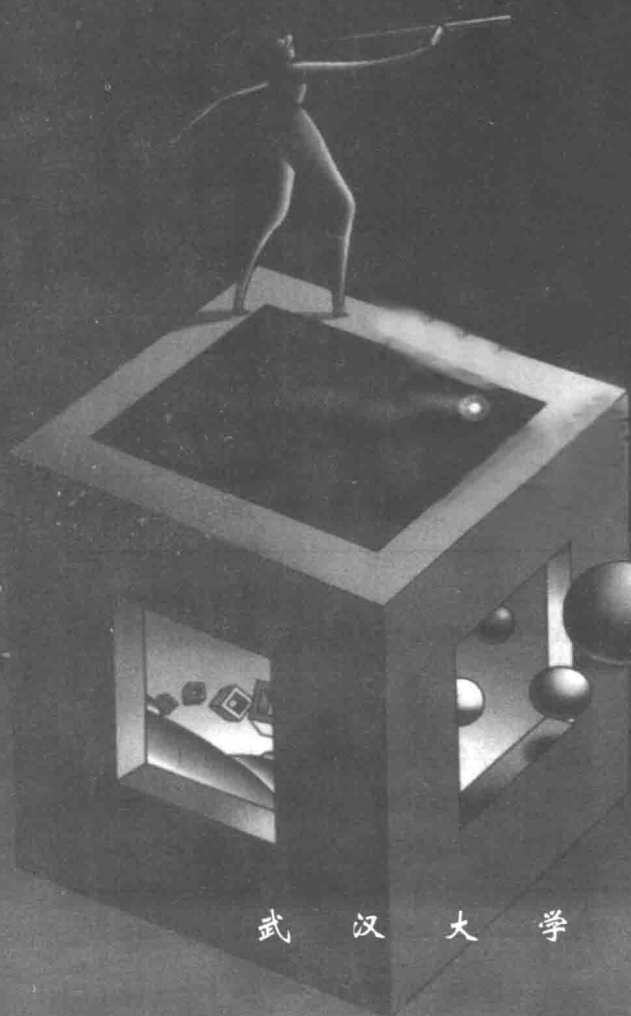
文

科

书

探索流星暴雨之谜

· 徐品新 欧阳天晶 编著



武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

探索流星暴雨之谜/徐品新,欧阳天晶编著. —武汉: 武汉大学出版社,
2001. 7

(天文科普丛书/董挹英主编)

ISBN 7-307-03185-X

I. 探… I. ①徐… ②欧… II. 流星雨—普及读物
IV. P185. 82-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 87118 号

责任编辑: 杨 华 责任校对: 王 建 版式设计: 支 笛

出版: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: wdp4@whu.edu.cn 网址: www.wdp.whu.edu.cn)

发行: 新华书店湖北发行所

印刷: 湖北省通山县印刷厂

开本: 787×960 1/16 印张: 10.125 字数: 200 千字 插图: 1

版次: 2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 7-307-03185-X/P · 5 定价: 16.50 元

版权所有, 不得翻印; 凡购买我社的图书, 如有缺页、倒页、脱页等质量问题者, 请与当地图书销售部门联系调换。

卷首闲话

——诗人眼中的流星

各种天象，历来是文人墨客入诗入画的重要材料。其中，流星以其快速运动、转瞬即逝而独具特色，一经写入作品之中，便常常给人带来神秘感，或者把夜空反衬得更加幽静。请看：

众岫耸寒色，精庐向此分。
流星透疏木，走月逆行云。
绝顶人来少，高松鹤不群。
一僧年八十，世事未曾闻。

这是我国唐代诗人贾岛的五言律诗《宿山寺》。诗人夜宿山寺，静观景色，寻访老僧，提笔赋诗。诗中写出了山寺的虚静悠远，老僧的超凡出俗。“流星透疏木，走月逆行云”——天空时有流星划过，其瞬间的闪耀，透过了山上疏疏朗朗的树木，一轮明月，悠游于行云之间——诗人不经意的两句描写，却造出了一种奇妙的氛围，渲染了一个宁静的世界。没有对流星、明月仔细认真的观察，是写不出这种意境的。

无独有偶，19世纪英国诗人拜伦也用月光、流星、陨星来刻画奇妙氛围和宁静境界：

当月光照着水面的波纹，
点点飞萤在草丛出没；
流星的曳光掠过了荒坟，
沼地上鬼火青莹闪烁；
陨星飞也似从高空坠下，
猫头鹰的哀啼互相应答，
山峦的暗影里，万木森森
一片静穆……

（诗剧《曼弗瑞德》插曲 杨德豫译）

毫无疑问，诗中的“月光”、“流星”、“陨星”，同“飞萤”、“鬼火”、“猫头鹰”、“山峦”、“万木”一样，都是刻画这种神秘恐怖气氛所不可缺少的材料。

同样是用流星来刻画宁静境界，在豁达开朗的苏东坡老先生笔下，就显得幽美宜人：

……

庭户无声，
时见疏星渡河汉。

试问夜如何，
夜已三更，
金波淡，
玉绳低转。

.....

据我国研究古天文的专家庄天山先生分析，苏东坡在这首《洞仙歌（咏柳）》里描绘的，是一次英仙座流星雨。夜半三更，庭院中寂静无声，仰面观望，流星一个接一个按大致相同的走向穿越银河。月光清淡，玉绳星（天龙座 α 、 κ ）正在转向北极星下面的天区。多么清幽美妙的境界！

还有诗人用流星寄托自己的情怀。19 世纪美国诗人惠特曼在他的名诗《流星年（1859—1860）》（李野光译）的最后部分写道：

.....

也忘不了从北方意外地飞来在天空闪耀的彗星，
忘不了在我们头上掠过的流星行列，那么奇异、
巨大、炫目而晶莹，
（刹那间，刹那间它让那些非凡的小光球越过
我们的头顶，
然后告别，坠落在夜空，永远消隐；）
我歌唱这种尽管飘忽无常的东西——我用它们的
光辉来照亮和补缀这些歌吟，
你的歌吟哟，你善恶杂陈的一年，预兆的一年！
转瞬即逝的奇异的彗星和流星的一年——
瞧，连这里也有同样变幻而奇异的一个啊！
当我匆促地穿越你们然后立即坠落和消逝时，
这支歌算什么，
我自己还不也是你们那些流星中的一个？

诗人把自己比作“同样变幻而奇异”“匆促地穿越你们然后立即坠落和消逝”的“流星中的一个”，表达了诗人对流星的喜爱及对人生的感慨。

由于 1833 年狮子座流星暴雨的启发，诞生了流星天文学这门学科。在惠特曼写这首诗的时候，人们对流星的认识已经走上了近代科学的轨道，因此，惠特曼这首诗中所表达的流星，比起前面三位诗人来，更丰富更深刻，诗意也更浓郁。

本书的读者，踏着本书铺垫的草径，沿着现代科学的崎岖小路，在探索流星暴雨之谜的征途上，或许也会产生浓郁的诗兴吧！

著 者

2001 年 2 月

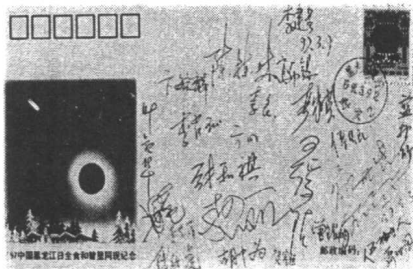
目 录

绪言	充满了谜的罕见天象	(1)
第一章	流星暴雨来自何方	(6)
一	太阳系和太阳系中的“小不点”们	(6)
二	彗星与流星暴雨	(10)
三	“天外来客”会给我们带来什么	(13)
四	流星暴雨降临,谁来接待它们	(15)
第二章	流星表演的“舞台”——天球	(18)
一	“天似穹庐”吗	(18)
二	天球上的“居民”和它们的“门牌号码”	(20)
三	地球的自转和公转引出了什么	(23)
四	与星星交朋友	(28)
第三章	经典的流星观测方法——目视观测	(37)
一	最好使的天文观测工具——我们的眼睛	(37)
二	流星雨的视轨迹与辐射点	(39)
三	背景恒星及其估计	(42)
四	流星观测的报表	(43)
五	火流星	(50)
六	怎样组织、实施多位观测者的流星目视观测	(56)
七	关于观测资料的汇总	(59)
第四章	照相机能代替人眼吗	(61)
一	认识照相机	(61)
二	“守株待兔”摄流星	(62)
三	自制“业余流星摄影仪”	(64)
四	用“两只眼”拍流星	(65)
五	流星照相记录表的填写	(66)

第五章 流星能用耳朵“听”吗	(69)
一 为什么“听”得到流星	(69)
二 怎样才能成功地“听”流星	(72)
三 “舒舒服服”“听”流星	(73)
四 “听”到的流星与看到的流星的差别	(76)
五 “听”到的流星能不能检验	(82)
第六章 手中的“武器”都有用	(84)
一 望远镜——精确测定流星雨辐射点的利器	(84)
二 家用摄像机也可“参战”	(86)
三 等待开发的电视“看”流星	(88)
四 雷达——天文学家看流星的“眼睛”	(89)
第七章 撩起狮子座流星暴雨的神秘面纱	(91)
一 狮子座流星雨普通又特殊的“妈妈”	(91)
二 谁在干预坦一塔彗星轨道上固体颗粒流的分布	(95)
三 流星雨预报方法的探索实践	(97)
四 “r”——捉弄人的“魔术师”	(102)
五 谜底, 等待检验	(105)
结束语	(109)
附录	
附录 1 四季星图	(111)
附录 2 流星轨迹专用 Brno 星图	(115)
附录 3 定标天区与星等对照表	(127)
附录 4 “天文奇观——狮子座流星暴雨观赏金卡”介绍	(147)
附录 5 “第十届全国青少年科技创新大赛”一等奖获奖证书	(149)
后记	(151)
参考文献	(154)

绪言

充满了谜的罕见天象



旭日东升,金乌西坠,皓月当空,星汉灿烂……从我们懂事起,我们就逐渐认识、了解着形形色色的天象。许多天象,既美丽又壮观,不过并不曾引起人们太大的注意,因为人们经常见到它们,见得多了,也就习以为常了。有一些天象,既壮观又罕见,比如:白昼变黑夜的让人惊心动魄的日全食,横扫天宇的令人赏心悦目的大彗星,不论它们在什么时候出现,不论它们在什么地方出现,必然成为人们争相观望的目标,热烈议论的话题。像日全食、大彗星这样既罕见又壮观的天象,还有谁能与之媲美呢?有,那就是流星暴雨(即“流星暴”)。

流星,是一种很常见的普通天象,许多人一定都见过。漆黑的夜空,毫无预兆地突然飞过一颗闪亮的星点,把漆黑的天幕划开一条光亮的“裂缝”,好像是天上的一颗星星掉下来了,那就是流星。偶然见到它的人一定会为之一振,说不定想到诗人的诗句,浪漫地称那是仙人提着灯笼在走;说不定想起民间的传说,赶快许一个愿,希望流星出现时许下

的愿望会立即兑现。平时,想见流星是不容易的,你到野外仰着脖子观望半天,也不一定能见到一颗。不过,有时流星也会成群结队出现,从天幕上一个不大的区域,向四周辐射开来,天文学家形象地把流星成群结队出现的天象称为“流星雨”,并把天幕上流星雨成员出发的那个不大的区域,称为流星雨的“辐射点”。

流星雨有大有小,“小雨”小到每小时只出现两三颗流星,甚至更少一些,让人没法把它们和“雨”联系起来。然而,流星雨也有“大雨”甚至“暴雨”,其壮观景象,堪可慑人心魄!你可以想象一下:当流星一个连一个,一个接一个,一群一群,一簇一簇,光华耀眼,迅疾如飞地从天而降,扑面而来时,你的感觉会是怎样的呢?地球上见到过流星暴雨的人很不容易找到,原因是,流星暴雨充满了谜,不但十分罕见,而且行踪十分诡谲,至今让人难以捉摸。

流星暴雨古已有之,它到底如何壮观,前人为我们留下了许多精彩的描述。下面是几则有代表性的历史纪录。



图 0-1 目击者所见 1833 年狮子座流星暴

“南朝宋孝武帝大明五年三月，有流星数千万，或长或短，或大或小，并西行，至晓而止。”

“明世宗嘉靖十二年十月八日，夜四鼓，万星纵横流飞，俄陨如雨，至天曙方已。”

“清德宗光绪十一年冬月二十三日，午后五时许，忽有声自境内东南来，视之则见东南天空星陨乱飞，有大如蛋壳者，有如碗大者，有如子粒大小者，纷纷堕地，若飘雪然，约三四十分钟。未了，但见忽上忽下，轰然作声遂止。”

“1933 年 10 月 9 日晚……两分钟内，我就数出了 200 颗流星。在这以后，流星就多得出数不过来了。流星密得像暴风雪的雪片一样，成群成簇地飞来。你

只要猛一抬头，就会看见天空中布满着流星。”

“1966 年 11 月 17 日凌晨……4 时 30 分，每分钟有几百颗流星。4 时 54 分，达到了每秒钟 40 颗流星的最高潮。人们觉得我们的地球好像一部汽车，以极高的速度，驶进一条满是流星的隧道。这些流星好像扑面而来，仰视天空时，真怕打在我们脸上。”

……

面对这样让人目瞪口呆的奇观，人们必然要问：流星暴雨是哪里来的？它与平常所见的单颗流星有什么关系？它对人类社会、对自然环境有没有危害？它的出现有没有规律？能不能预报？……对这一连串的问题，几千年来，曾出现过各种各样的迷信说法和错误解释。直到 19 世纪，流星天文学这门科学诞生后，才逐渐把人们的认识纳入科学的轨道，流星雨之谜才一点点被揭开。然而，尽管“流星天文学”诞生已 100 多年，但人们对流星暴雨之谜的探索却远没有结束。对流星暴雨的预报，很能说明问题。下面就是天文学家两次预报“失误”的记录。

1993 年 6 月，国际流星组织综合世界上许多科学家的意见，向全世界新闻媒介发出了 1993 年 8 月 12~13 日夜間可能出现英仙座流星暴雨的警告。根据这一警告，美国宇航局把原订 8 月 4 日进行的“发现”号航天飞机发射推迟到 9 月进行，以避免流星暴雨对航天飞机的袭击，并通过遥控指令，使正在外空运行的哈勃空间望远镜调转方向，以免镜面受损。全世界成千上万的天文爱好者和

社会公众在这天夜间守望天空,想要亲眼目睹流星暴雨的盛况。但是,这天夜里只出现了强度为每小时几百颗流星的普通流星雨,其强度比1992年的还弱,让全世界的观测者大失所望。

1899年11月14日的《纽约时报》以斩钉截铁的语气预告:“除非全世界天文学家犯了大错误,今晚将出现60多年来最强的流星暴雨。天赐礼花的强度将超过1799年、1866年,而可与1833年媲美,甚至比1833年更为壮观……”但是,当夜只出现了每小时40颗流星的“毛毛细雨”,使守望通宵的人们大呼上当。这个1799年、1833年、1866年、1899年均出现过或预报要出现的流星暴雨,就是大名鼎鼎的狮子座流星暴雨。按爆发周期约33年的规律,1932年、1933年也应该是它爆发的年份,但它在这两年的表现更差,以至天文学家断言:狮子座流星雨已经衰落,不会再有昔日的盛况了。不料,1966年,它突然又以每秒钟40颗流星(相当于每小时14万颗流星)的“狮吼”震惊了全世界。前面描述的1966年11月17日凌晨的流星暴雨,就是观测者在美国亚利桑那州所见的景观。

1998年、1999年、2000年,又到了狮子座流星暴雨爆发的年份。1997年11月,狮子座流星雨已有增强的趋势,人们预料它仍会有惊人的表现。1998年11月17日凌晨,地球上众多观测者果然观看到每小时数百颗的较强的狮子座流星雨,其中明亮的“火流星”所占比例特别大,“金蛇狂舞”的壮观场面,让从没见过流星暴雨的人们大开眼界。人们

以为,这一次天文学家终于“捉住”“狮子”了。第二天,11月18日凌晨,是天文学家预报的狮子座流星雨爆发的顶峰时刻,人们期待看到比17日更精彩的场面。然而,人们发现,18日凌晨,流星雨反比17日弱得多,不但数量少,也没有明亮的火流星了。难道天文学家仍在被“狮子”耍弄吗?人们不得不承认:“狮子”的行踪,确实诡谲!

使情况更复杂化的是:18日天亮以后,传来消息,我国流星雷达观测站18日天亮前,记录到每小时2000多颗流星,是17日天亮前的10倍!这个观测结果,与众多目视观测者看到的情况截然相反。是雷达观测有误,还是“狮王”有两副面孔,是“两面派”?这已不是对天文学家的“耍弄”,而是对天文学家的挑战。如果天文学家不能科学地解释清楚这一矛盾现象,必然会被“狮王”继续“耍弄”下去。

失败是奋起的动力,未知是兴趣的源泉。全世界的有关学者和天文爱好者,并没有在一次次的“失败”面前低头,他们以更大的注意力和更浓的兴趣来探索流星暴雨,特别是狮子座流星暴雨之谜,他们并没有被1998年狮子座流星雨的迷雾“窒息”。现在,好消息传来,天文学家不但对1998年狮子座流星暴雨的谜团作出了科学的解释,而且探索了预报流星暴雨的新路子,成功预报了1999年的狮子座流星暴雨。1999年11月18日,北京时间上午10时前后,正是预报的主峰时段,持续一个小时的一场新的狮子座流星暴雨,爆发在西亚、欧洲一带的夜空中,让全世界为之惊讶。这时,中

国是白天,我国流星雷达站也记录了这次流星暴雨。但是,谁也不敢说狮子座流星暴雨之谜已经完全解开。新的预报理论提出,1999年并不是本次33年周期中狮子座流星暴雨的顶峰,而只是它

真正增强的开始,顶峰将出现在2001~2002年;并且,2001年,中国又将是世界最佳监测地点之一。这一新的预报是否正确,正等待着观测事实的严峻考验。

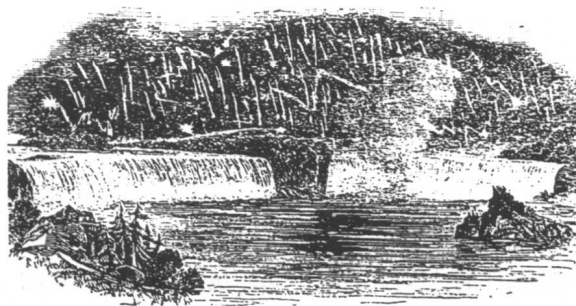


图 0-2 1833 年 11 月 13 日晨在尼亚加拉瀑布所见的狮子座流星暴雨



图 0-3 1966 年狮子座流星暴雨照片

天文界怎样解释 1998 年狮子座流星雨的谜团,怎样成功预报了 1999 年的狮子座流星暴雨,以及关于 2001 年中国将能看到狮子座流星暴雨顶峰的预言是否可信,这些问题,不是三言两语就能说清楚的。这本小册子,打算为您介绍一下流

星的基本知识,天文观测的基本知识,流星观测的基本知识,还要为您介绍关于狮子座流星暴雨研究的最新成果、动态。一句话:就是想探索流星暴雨之谜的朋友,打开一扇大门。

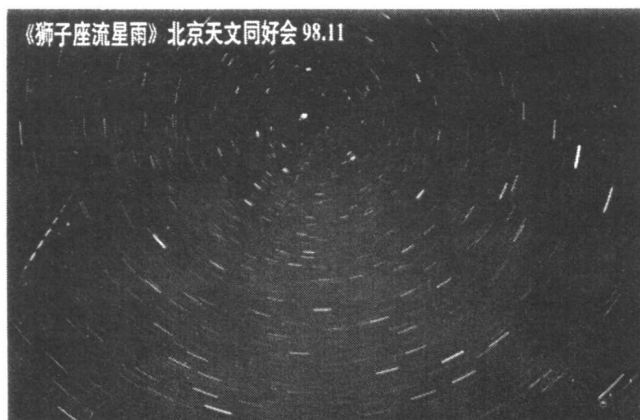


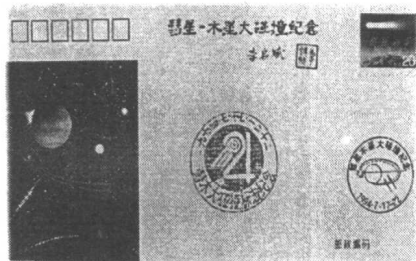
图 0-4 1998 年狮子座流星暴摄影作品之一
摄影机前加了旋转快门, 所以流星光迹被分割成一段段的

探索流星暴雨之谜, 只靠理论研究是不行的, 最重要的是观测。实际上, 流星天文学已有的理论, 全是在正确地分析总结观测事实的基础上形成的。广阔的星空, 是对每一个人开放的。每一个想参加探索流星暴雨之谜的人, 都能为之贡献自己的力量。探索流星暴雨之谜

的队伍正在奋力前进。

希望这本小册子, 能成为你的良师益友, 把你引入瑰丽恢宏的科学殿堂, 使你成为一名天文爱好者, 在狮子座流星暴雨即将爆发的时候, 成为探索流星暴雨之谜的勇士队伍中光荣的一员。

第一章 流星暴雨来自何方



● 太阳系和太阳系中的“小不点”们

爱好天文的人一定都知道太阳系,知道太阳、月亮、地球、彗星等等,都是太阳系中的天体,流星、流星暴雨,亦是发生在太阳系中的天象。为了探索流星暴雨之谜,我们应该更具体地认识一下我们的太阳系(图 1-1)。

与我们日常生活的空间比起来,太阳系太大了,大得太抽象了,不容易在我们头脑中形成具体的印象。那么,让我们设计、制作一个缩小的太阳系模型吧。

假设我们打算将这个太阳系模型放在一个足球场中。那么,合适的缩小比例是用 1 米代表 1 个天文单位。天文单位是研究太阳系时专用的长度单位,它

表示地球到太阳的平均距离,即大约 1.5 亿千米。各大行星到太阳的距离早已折合成了天文单位,因此用 1 米代表 1 个天文单位,是很方便的。

现在我们先按这样的比例,计算出太阳及各大行星的大小(图 1-2)。

太阳直径约 140 万千米,因此在模型中是一粒直径 9 毫米多的黄豆。最大的大行星——木星,直径 14 万千米,是直径不到 1 毫米的半粒芝麻。土星更小,是小半粒芝麻。天王星、海王星都是更小的芝麻碎屑。地球比他们都小得多,只是 1 粒直径小于 0.1 毫米的细沙粒。剩下的其他几颗大行星,都比地球还小,就是更小的尘埃了。

然后,我们按比例将这些“天体”摆放到足球场上(图 1-3)。

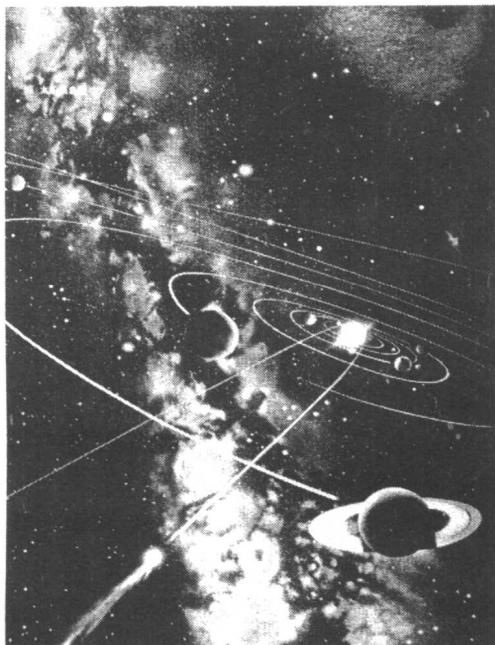


图 1-1 太阳系

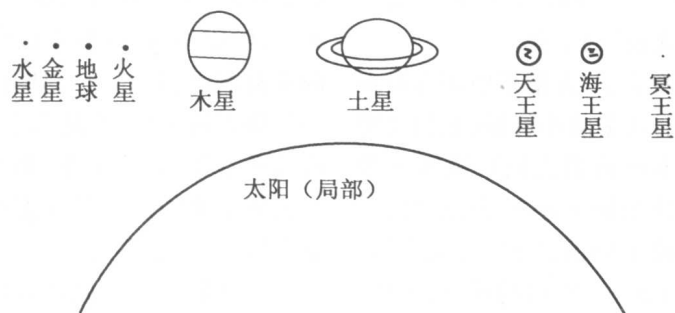


图 1-2 按比例画出的太阳和九大行星

相对大小分别为:太阳 109, 水星 0.38, 金星 0.95, 地球 1, 火星 0.53, 木星 11.2, 土星 9.4, 天王星 4.0, 海王星 3.9, 冥王星 0.18

以图中这样的比例, 冥王星的轨道只有天安门广场才摆放得下

在足球场中央, 放上 1 粒代表太阳的黄豆, 离黄豆 5 米处, 放上半粒芝麻——这是最大的大行星木星; 10 米处, 是第二大行星土星——小半粒芝麻; 20 米、30 米处, 分别放上 1 粒芝麻碎屑, 它们各代表天王星、海王星; 最后在离黄豆 0.4 米、0.7 米、1 米、1.6 米、40 米处, 再各放上 1 粒细沙粒或尘埃, 用来代表水

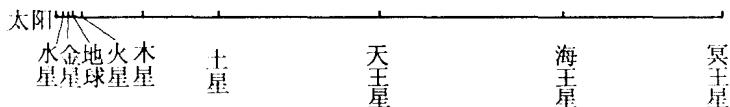


图 1-3 九大行星与太阳平均距离示意图

各大行星与太阳的平均距离分别为 0.39, 0.72, 1, 1.52, 5.20, 9.6, 19.2, 30.1, 39.5

在这样比例的图中, 各大行星只有用显微镜才能辨认

星、金星、地球、火星、冥王星。如果再耐烦一点, 还可以分别用另外一些更小的尘埃代表卫星, 撒到代表大行星的各尘埃周围。

这个直径 80 米的圆周中的一切, 就是我们设计的、直到冥王星轨道的太阳系的模型。我们制作这个模型, 只用到了 1 粒黄豆, 数粒芝麻碎屑和一些尘埃。

欣赏着这个空空如也的“足球场”, 你一定会感到惊奇: 太阳系难道是这么“空洞无物”的么? 的确, 太阳系就是这么一个“空洞无物”的空间。

不过, 不要忘了, 太阳系中还有许多更微小的颗粒: 众多的小行星(它们主要分布在火星、木星轨道之间)、数不胜数的彗星、无法计数的大小石子、沙粒、尘埃(不是刚才模型中的沙粒、尘埃, 而是真实的沙粒、尘埃)。它们的质量、体积, 远远比不上大行星, 但它们遍布太阳系空间, 分布的范围远远超过大行星活动的范围。它们同大行星一样, 遵循着相同的天体运行规律, 不停地绕太阳旋转。它们在这“空空洞洞”的太阳系中, 是怎样诞生的, 是怎样分布的, 是怎样结帮成伙的, 是怎样互相牵扯影响的, 是怎样度过了诞生以来的数十亿年漫长而孤单的光阴, 它们的数量有多少, 是怎样增减

的, 最后, 它们的归宿将在哪里……这一切, 许多都还是未解之谜。“空空洞洞”的太阳系, 由于它们的存在而充满了谜。

流星暴雨之谜, 就是这些谜中引人注目的一个。

要探索流星暴雨之谜, 先要弄清楚流星的来龙去脉。

科学家发现, 有的流星是由大石子形成的, 它们在闯入地球大气层后, 因质量大, 来不及全部烧蚀, 便掉到了地面, 成为陨星(又叫陨石或陨铁)。经化验研究, 科学家发现, 许多陨石的年龄同地球的年龄差不多, 已有三四十亿年。也有一些陨石的年龄, 不是几十亿年, 而是只有几千万年、几百万年, 甚至更短一些。与太阳系中的大行星比起来, 它们真是货真价实的“小不点”。

流星是怎么一回事弄清楚了, 形成流星的太空中的“小不点”们, 又是哪里来的呢? 谁是他们的“妈妈”?

原来, 太阳系的成员, 除九大行星外, 在火星和木星之间, 还有一个“小行星带”。那里是“小不点”们的家园, 有无数大大小小的“小不点”, 同各大行星一样, 在各自的轨道上, 遵循着天体运行的普遍规律, 绕太阳不停地旋转。这些天体被叫做小行星。关于小行星带的成

因,同太阳系的成因一样,也有各种各样的假说,但同天体演化的大多数问题一样,“小行星带是怎样形成的”这个问题,至今还未找到最终的答案。不过,可以肯定的一点是:小行星同大行星,形成的时间应该差不多,都有几十亿“岁”了。

“小不点”的大小悬殊,“封顶”的是一号,名叫谷神星,直径约1000千米;小的却没有“保底”的。反正,越小的“小不点”,数量越大。目前已经观测到的小行星有数万颗,直径1千米以上的小行星,估计有几十万颗。更小的,数量肯定更多。可以想象得到,小行星带里的“小不点”,小山般大小的、房子般大小的、汽车大小的、桌子大小的、拳头大小的、米粒大小的、沙粒大小的……一定多得不计其数。天体太小,要保持固有的运行轨道,就不容易了,因为只要它从某一大天体附近经过,大天体就要用自己的吸引力,对小天体施加一定影响,它的轨道就要发生一点变化。这种现象有一个专门名词,叫“摄动”。小天体的吸引力,当然也要影响大天体的轨道,但是,小天体质量小,吸引力亦小,大天体质量大,惯性亦大,小力作用于大质量的物体,结果影响微乎其微,可以忽略不计。所谓的“大天体”,第一个当然就是大行星中的“老大”——木星。它不但质量大,并且轨道正贴着小行星带,因而对众多小行星的影响特别突出。这样一来,小行星带可就热闹了。或许“小不点”们刚诞生之时,都是“规规矩矩”在火星和木星轨道之间运行的,然而,天长地久,谁能保证永远不会运动到接近木星(或者别的大天体)的位置呢?结果,许多“小不点”的

运行轨道逐渐发生着变化,有的变小了,有的变大了,有的变长了,有的转向了。到现在,“小不点”们有的运动到地球附近,不少“小不点”甚至深入到地球轨道之内很远的地方;另一些“小不点”则运动到木星轨道之外,甚至更远的地方,以至现在小行星带中“不守纪律”的“调皮蛋”到处都碰得到。

运行轨道接近地球或深入到地球轨道之内的“小不点”,如果哪一天正好和地球相遇,“灾难”就发生了。如果这是一颗沙粒那么大的很小的“小不点”,结局就以这个“小不点”高速冲入地球大气层,因与空气剧烈摩擦,发热发光、烧蚀殆尽而告终。这时地球上的人们就有可能看到一颗普通的流星。如果这是一块较大的石块,因其质量较大,冲入地球大气层后,未能烧蚀干净,剩余部分落到地面,就是陨石(陨星)。这时地球上的人们就有可能看到一颗“火流星”。因此,这一类比一般小行星更小的石块、沙粒,通称为流星体——能在地球大气层中形成流星的物体。(这里指的陨石,也包括陨铁)

小行星与地球相撞,不一定仅仅是小行星们的灾难。大陨石撞击地面,同样有可能在地球上造成祸害。最有名的例证便是6500万年前,称霸地球两亿多年的恐龙大家族的突然灭绝,据说就是一颗大陨石造成的。毫无疑问,这些陨石——就是从小行星带飞来的那些流星体,年龄一定都有几十亿年。

“年轻”的流星体,据科学家分析研究,不少是小行星互相碰撞后生成的碎片,也有来自火星、月球的。可能因为大

陨星剧烈地撞上了它们,将火星或月球的碎片溅入太空,后来又有幸掉到地球上,被人们发现。因此,它们要“年轻”得多。

不过,流星暴雨们的“妈妈”,不是小行星,而是彗星。

●彗星与流星暴雨

提起流星暴雨的“妈妈”——彗星,现在人们一定已不是那么陌生。自1985~1986年哈雷彗星回归以来,苏梅克-利维彗星撞击木星,百武彗星横扫天宇,海尔-波普彗星与日全食同现等重大天象连续出现,引起世人普遍关注。在20世纪结束前的岁月,彗星给世人留下了深刻的印象。

古时候,人们都以为,流星,就是天上的星星“掉”下来了。其实,稍一分析,就可知道这种说法靠不住,因为,果真如此的话,随着流星不断“掉”下来,天上的星星不是会一年比一年少吗?然而,从古到今,人们所看到的星空却几乎没有变化。后来,人们弄明白了:天上的星星,都是同太阳一样的恒星,不但比地球大得多,而且距离遥远,绝不可能“掉”到地球上来;而流星,只不过是大气层中的现象,太空中的小石子、小沙粒(通称流星体),闯进地球大气层,与空气高速摩擦,发热发光,形成光迹,被人们看到,就是流星。

那么,流星怎么会从天空中同一个小区域,成群结队地辐射出来,成为流星雨呢?其实,它们并不是从一点向四周辐射,而是平行地向我们飞来的。由于近大远小的透视效果,平行的物体,看起

来在远处都交会于一点。例如,多股平行铁轨从远处向我们脚下伸展过来,我们感到铁轨是从远处交会的一点向我们脚下辐射伸展过来的。因此,在太空平行运行的那些流星,地球上的观测者,会感觉它们是从同一个点辐射出来的。这些流星体,必定是由同一母体产生的,才能在相似的轨道上平行地向我们飞来,才会平行地闯入地球大气层。这种沿同一相似轨道运行的流星体集合,称为流星(体)群。流星群的“妈妈”是小行星或彗星。不过,小行星一般比较密实,不容易破碎,由小行星产生的流星体数量不会很多,往往不足以成为流星暴雨的来源。流星暴雨往往来自彗星。

彗星又名“扫帚星”,“彗”字的原意就是“扫帚”,因彗星运行到太阳附近时,会“长”出朦胧的彗发,拖出长长的彗尾,像是一把打扫天庭的大扫帚,因而得了“扫帚星”的“美名”。许多人不明白这一点,把彗星写成“慧”星,实在太没道理。

彗星往往形态奇特,变化迅速,来去匆匆,加上行踪难料,因而古时候人们对彗星充满了敬畏之情,由此闹出过不少笑话、闹剧。

有两个比喻很形象地概括了彗星的本质:彗星的外貌是“看得见的乌有”,因为彗星的个头看上去很大,有的甚至比太阳还大,尾巴拖得很长,有的甚至超过一个天文单位,但他们都非常稀薄,所包含的物质少得可怜,比“乌有”(什么都没有的意思)强不了多少。彗星的本体(核)是“脏雪球”,由冰雪物质(水、二氧化碳等冷凝而成)和夹杂其间的小固体团块、沙粒、尘埃构成,其大小在几千米