



谈谈预防小行星撞击地球

李 良

自 1801 年意大利天文学家皮亚齐发现第一颗小行星(谷神星)以来,至 2006 年 10 月 11 日,已发现了 637237 颗小行星(国际小行星中心给出的暂定编号),其中的 136563 颗获得了国际小行星中心的永久编号。在运行时很接近地球轨道的一小部分小行星,一般称它们为近地小行星。天文学家根据其轨道的不同特点把近地小行星分成三类:轨道半长径小于 1 天文单位(日地平均距离,约 1.5 亿千米)称为阿坦型;轨道近日距小于 1.0 天文单位,称为阿波罗型;轨道近日距小于 1.3 天文单位,称为阿莫尔型。截至去年 10 月 27 日,全世界的科学家总共发现近地小行星 4251 颗,其中阿坦型 347 颗、阿波罗型 2067 颗、阿莫尔型 1837 颗。在 4251 颗小行星中,对地球有潜在危险的小行星有 810 颗,近年闻名的“阿波菲斯”(Apoahis)就是其中之一。

在上个世纪中,通过对地球、月球以及其他大行星及其卫星的探测,科学家们发现,在太阳系形成的早期岁月里,它们的表面遭受陨星的轰击是十分常见的,后来这种撞击现象明显减少了。水星、金星、火星、木星的卫星,土星的卫星等天体表面都有明显的撞击痕迹,地球上也发现存在 140 多个陨石坑,其中由小行星撞击造成的古老伤痕有 90 多处,美国亚利桑那州的“巴林杰陨石坑”便是其中之一。在 1908 年,一颗直径约五六十米的小行星撞向地球,它在经过西伯利亚通古斯地区上空时发生爆炸,强大的冲击波摧毁了大约 2000 平方千米的森林,飘浮在空中的尘土高达 1 万米。幸运的是,它仅毁掉 6000 万棵树木,没有伤及人类。如果这颗小行星撞向城市居民区,死亡的人数无疑将令世人震惊!

20 世纪 50 年代以后,科学界出现了一种新的说法,认为 6500 万年前的白垩纪末期,一颗直径约 10 千米的小行星撞击地球,造成了恐龙等生物的大灭绝。1980 年,美国阿尔瓦雷斯等人根据意大利一古地层中铱含量异常,明确提出小行星撞击地球造成恐龙绝灭假说。从那时以来,小行星(以及彗星)愈来愈引起科学家和公众的强烈关注。1993 年 4

月,在意大利名叫埃里斯的地方召开了一次专门的国际会议,主要探讨近地小天体可能撞击地球的问题,当时有包括中国在内的 10 多个国家的 60 来位科学家参加,会议最后通过并发表了著名的《埃里斯宣言》,以唤起世界人民关注近地小天体对地球造成的潜在威胁。可以说,这是人类科学发展到一定阶段终于认识到了来自“天外”的危险。

为了有效防止小行星撞击地球,全球已经建立了近地小行星观测网,假若能够在数年前或几十年前发现有可能与地球相撞的小行星,就可及时采取措施,摧毁它或主动出击迫使其改变运行轨道。就如何改变很有可能撞击地球的小行星轨道,科学家曾经提出一些理论性方法,但目前技术尚待成熟完善。几年前,欧洲空间局就有人设想用一排人造天体或火箭推动小行星偏离撞地轨道。科学家最感兴趣,也是最容易的方法是派遣一艘太空船主动和小行星猛烈碰撞,从而改变它的运动方向。欧洲宇航局计划在未来 10 年实施所谓“堂吉诃德”计划,即派两艘太空船前往一颗小行星;其中一艘太空船名叫“西达尔戈”,它将和这颗小行星高速相撞,而另外一艘名叫“桑丘”的太空船则将在附近测量小行星的轨道改变情况。

笔者认为炸毁有威胁的近地小行星似乎不太可取,那样做会造成大量天体碎片垃圾,对地球上空的环境造成极大的污染,对人类太空活动有很大的危险性。当然如果采取这种措施发生在距离地球非常遥远的地方,问题会少一些。

据 2003 年第 10 期的《科学美国人》杂志介绍,美国宇航局(NASA)帕萨迪纳喷气推进实验室和意大利比萨大学的专家们,对具有潜在威胁的天体做了风险评估。NASA 的科学家推测,直径在 500 米以上的小行星有可能会带来全球性的灾难,它们撞击地球的可能性为大约每 10 万年发生一次。虽说概率很小,但决不意味着人类可以高枕无忧,再小的概率还是有发生的可能,而且一旦发生就是巨大的天灾。因此,有人把小行星(以及彗星)列为 21 世纪威胁人类生存的最大危险之一。小天体撞击地球问题已成为天文研究的一个重要课题,虽然在研究中

可能因为观测资料不够丰富而导致小行星撞击地球的风险被夸大。

根据科学家的观测计算,直径 320 米的“阿波菲斯”小行星,在 2029 年将距离地球 3 万千米,比地球同步卫星的轨道高度(36000 千米)还低,2036 年它将再次接近地球,估计可能由于地球引力的作用而产生严重威胁,如果“阿波菲斯”撞上地球,可能会产生 8.5 亿吨 TNT 爆炸的撞击能量,即 850 个氢弹爆炸能量的总和,相当于 2004 年底印度洋海啸能量的 1 万倍。

从 2005 年初,这颗小行星就已引起世界科学家的密切关注。起初,有些科学家预测它在 2036 年撞击地球的可能性为 1/5500,能量足以摧毁纽约市区。但是最近专家又说,最新的观测显示撞击概率已经缩小到 1/30000。但是,直到它在 2029 年从距地球约 30000 千米的空间掠过地球,这种可能尚不能确定。

“阿波菲斯”小行星在 2004 年 6 月被发现,此后失去踪迹,直到 6 个月后又再次被发现。2004 年圣诞前夜,科学家们在 NASA 的“近地天体计划”办公室中计算出,“阿波菲斯”将在 2029 年 4 月 13 日与地球擦身而过。科学家们通过对“阿波菲斯”小行星进行不间断观测而估算的数据显示,至 2029 年“阿波菲斯”小行星与地球之间的距离为 30000 千米。当“阿波菲斯”接近地球时,其运行速度为每秒 5.9 千米。如果击中地球,将产生相当于 11 万颗广岛原子弹爆炸所产生的能量,足以瞬时毁灭整个纽约市及其周围区域;如果它撞入海洋,将引起毁灭性的海啸,比 2004 年印度洋大海啸更猛烈。

当小行星“阿波菲斯”于 2029 年在距地球表面 3 万多千米的高空掠过地球后,其自身状态和运行轨道将因地球引力而发生变化。这一变化足以导致它在 7 年后,也就是 2036 年“击中”地球。所产生的力足以使美国德州或两个欧洲国家消失。在如此毁灭性的撞击中,地球上的生物将难逃此劫。一位俄罗斯科学家预言,2036 年某天,一颗小行星将撞击地球,其爆炸产生的能量相当于 11 万颗在广岛爆炸的原子弹,地球上的生物将受到毁灭性打击。

笔者认为,关于小天体撞击地球的概率计算,只对科学研究具有一定的参考价值。人们没有必要整天担心小行星撞击地球,对于这类消息的传播,新闻媒体必须谨慎。由于大多数公众并不了解真相,因

此很容易被误导。从这一点来说,天文科普工作者加强这方面的宣传是很重要的。

小行星爱神星(433)

著名的小行星爱神星(433)每 1.8 年绕行太阳一周,它是一个只有 40 千米 \times 14 千米 \times 14 千米的小世界,它的模样奇异:起伏的地平线、撞击坑、大石头和山谷。“尼尔-苏梅克”号探测器在经历了 1 年多环绕爱神星的飞行之后,于 2001 年 2 月 12 日历史性的首次在一颗小行星的表面着陆考察。

小行星灶神星

小行星灶神星是一块巨大的太空岩石,直径达 500 千米,位于火星轨道之外。根据 1997 年哈勃空间望远镜观测资料绘制的灶神星地图,揭示了灶神星上的一个显著特征地形——在高低不平的表面上,一个横跨了几乎整个小行星直径长度的撞击坑非常醒目。这个巨大的撞击坑占据了这幅合成的假彩色图片中低洼地形的主要部分:蓝色表示较低的地形,红色表示较高的地形。根据科学家分析,大约在 10 亿年前,灶神星经历过非常猛烈的、几乎可以导致其碎裂的撞击事件。1960 年 10 月,这块岩石的一个小小碎片在澳大利亚被发现,科学家认为这是来自于灶神星并掉落到地球上的。

“黎明号”2007 小行星探测计划

2006 年 8 月,国际天文学联合会(IAU)决定,谷神星这颗太阳系最大的小行星从今后不再被称为小行星,而应该被称为矮行星。同时被归入矮行星行列的,还有原来被称为太阳系第九大行星的冥王星。

根据美国宇航局的“黎明号”行星际探测计划,“黎明号”探测器将于 2007 年 6 月发射升空。其目的地就是谷神星和灶神星,这是两颗自形成以来一直完好无损的最大的太阳系原行星,它们位于火星和木星间的小行星带。其中还有许多其他小天体,被称为小行星带。通过探测,可从这两个未知世界里传回各种景象的影像资料,包括山脉、峡谷、陨石坑、熔岩流、极地冰帽及可能的古代河床、溪床和溪谷,深入了解太阳系早期环境及形成过程,使科学家们有机会探究更深的想象空间,及寻找创新方法来揭开太阳系内的秘密。预计“黎明号”探测器将于 2011 年抵达灶神星,在完成对该小行星的探测工作后,“黎明号”将于 2015 年前往谷神星开展研究。

(北京天文馆 100044)

现代物理知识