

阿波菲斯,一颗让天文学家非常头疼的小行星,最近又爆出新闻:有一位美国专家出来表示,这颗在埃及神话中意为邪恶和毁灭之魔的小行星并不如之前预测的那么可怕,在2036年它撞向地球的可能性极小。

最近几年来,关于这颗小行星的报道一直不断,早在2004年就有人预测它会在2029年4月13日撞向地球,后来又被推测出2036年4月13日会撞向地球,而前几天它又被推测出不太可能和地球相撞。

这究竟是怎样一颗小行星,为什么科学家对它这么关注?它究竟会不会在未来撞向地球?如果撞向地球我们有办法对付它吗?除了这颗小行星,地球之外还有多少颗这样的危险星球在威胁着我们?科学家有什么办法来对付它们呢?

本版主笔 快报记者 戎丹妍

# 2036 当阿波菲斯 扑向地球的 一刹那

- 目前有多少小行星在威胁地球?
- 多大的小行星会引发全球灾难?
- 有哪些办法可以阻止小行星撞地球?

## 地球面临的危险

### 担忧:阿波菲斯约8年和地球相会一次 最怕它进入锁眼区

阿波菲斯(Apophis)是在2004年被人们发现的,并被认为是迄今为止对地球威胁最大的一颗小行星。

阿波菲斯究竟是怎样一颗小行星?南京大学天文系研究小行星的周礼勇博士告诉记者,阿波菲斯是一颗“近地小行星”(指那些轨道与地球轨道相交的小行星,这类小行星可能会带来撞击地球的危险),直径大约300米。它绕太阳运行的轨道比地球轨道略小,所以大部分时间它在地球的“内侧”(更靠近太阳一些),小部分时间处于所谓“远日点”附近时,它离太阳的距离比地球更远(在地球“外侧”)。目前它绕太阳运动的周期

大约是323.5天。按照这个数据,它和地球的“会合周期”大约是8年,即每隔8年左右它就会和地球“紧密接近”一次。

但阿波菲斯的轨道不是固定不变的,而是在变化的。由于受到多种因素的影响,包括行星对它的引力作用、太阳的光照(太阳光照使得小行星自身冷热不均,也会影响它的运行轨迹)等等,阿波菲斯的轨道会发生变化,它和地球发生紧密接近的时间也会变化。目前,科学家最担心的问题就是阿波菲斯在2029年靠近地球时,会穿越一片名为“重力锁眼”的区域,即会受地球引力影响的区域。这颗小行星就可能受地

球引力影响而偏离轨道,从而于2036年4月13日与地球相撞。

而科学界对它的争议也在于此。这次美国航天局近地天体计划办公室负责人约曼斯就认为,阿波菲斯2036年撞击地球的几率非常小。他解释,“重力锁眼”区域较小,仅稍大于“阿波菲斯”,因此这颗小行星刚好穿越这一区域的可能性“极小”。但如果它刚好穿过“重力锁眼”区域,约曼斯也说,“它的轨道确实会改变……因此可能于2036年4月13日返回并撞击地球。”

所以目前,最重要的一件事就是要精确预测阿波菲斯的运行轨迹。

### 难题:八年才能观测一次阿波菲斯 至今无法确定其轨迹

周礼勇说,就目前的观测而言,阿波菲斯在2029年4月13日会比较靠近地球,届时它离地球的距离大约3.6万公里,不会和地球相撞。但此次“紧密交会”之后,它的轨道会发生较大改变。

因为观测必然包括误差,就目前我们的观测水平来说,我们每次都只能在阿波菲斯接近地球的很短一段时间内对它的轨道进

行观测和计算。从2004年被发现,到现在才观测到一次,第二次要到2012年才能对其进行观测。而在它远离地球的那段时间,它是否遇到别的什么东西,发生了其他变化,都还是未知数。

而且,即使我们还有几次的观测机会,每次对它的预测还是存在误差,而且如果“失之毫厘”就会“谬以千里”。因为只要

一个数据稍微有偏差,那推算下来的结果就可能相差甚远。所以,“撞击”的预报,都是以“几率”的形式作出的。

根据美国航天局估算,“阿波菲斯”2036年与地球“亲密接触”的几率为二十五万分之一。即使2036年不撞击地球,2068年前后,“阿波菲斯”仍有撞击地球的可能,但几率仅为三十三万分之一。

### 威力:假如阿波菲斯撞地球 其威力可能会破坏一座城

但不管几率是几十万分之一还是百万分之一,地球遭受外来天体的威胁始终是存在的。

除了阿波菲斯,周礼勇说,目前观测到的近地小行星有数千个(现在的数目是7000到8000之间,随着观测技术和观测时间的增加,数量每年都有增长),其中较大的,指直径在公里量级以上的,有700多个。它们是否会地球形成威胁,依赖于它们具体的轨道以及我们对它们轨道预报的精确程度。

小天体是否对地球构成威胁,跟天体的“材质”有关系,松散

的、挥发性物质较多的小天体容易在大气层烧毁、分裂;而石质、紧密的小天体相对而言更容易“穿透”地球大气层。一般而言,小天体撞击地球的速度都非常高(因地球的引力作用),在每秒10公里到数十公里,因而一般不讨论究竟多大的速度才会产生威胁——只要尺寸足够大,都一样有威胁。

直径在数公里级别以上的小天体撞击地球,即会产生全球性的生物灭绝,这样的事件发生几率极小,大约上亿年或者更久时间才会发生一次;直径在数百米到数公里量级大小的天体

撞击,会引发海啸、全球气候改变,每数百万年或许发生一次;直径在数十米到数百米大小的天体撞击,会在空中爆炸或者在地面形成较小的陨坑,最大会破坏整座城市,这样的事件每隔100年或数百年就能碰到一次(1908年俄罗斯境内的通古斯爆炸就是这样的例子)。阿波菲斯的直径300米左右,正是这个量级。

而几米或更小的天体撞击,就是我们看到的“流星”(很小的天外来客小石块甚至连流星都不能形成)。一般估计,平均每年落到地表的流星大约五六十吨。

## 拦截小行星的各种设想

### 阻止小行星撞地球的方法很多 但大多停留在设想阶段

面对这么多的威胁,地球有什么办法来应对呢?据称目前多个国家已经加入了“空间防卫计划”,这个计划实施得怎么样了?

周礼勇说,就他所知,所谓“空间防卫”目前还仅限于搜索和监视近地小行星。我们国家也有望远镜加入国际监测网络,参与对近地小行星的搜索和监视。比如紫金山天文台盱眙观测站的天文望远镜就有一部分任务

是观测近地小天体。

目前全球范围内已有多颗望远镜在持续搜索、监视近地小天体,对可疑天体,都可以通过数值计算来模拟分析它们的轨道,计算它们与地球相撞发生的时间和几率。

而如果确定某个天体确实会和地球相撞,我们现在是否有办法对付它们呢?是靠导弹、核武器轰击它们,还是有其他办法?

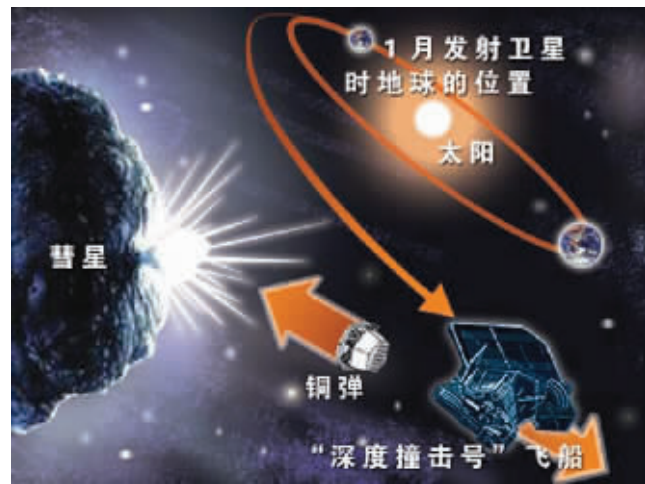
周礼勇说,阻止小天体撞击的措施,大多还停留在设想、论证的阶段,毕竟发现和准确预报才是目前能够做到也是最紧迫、最可行的举措。有人建议给小行星装上小推力的推进器或者太阳帆,甚至是给它的表面撒上高反射率的粉末,假以时日,都可以迫使其离开“有害的”轨道,但这些都对小行星的轨道给出极其精确的预报才有意义。

### 爆破小行星的方法难度很大 弄不好会增加危险

用爆破的方式破坏小行星使其碎裂为没有破坏力的小碎片,电影里面有,但实现起来难度极大。

在2005年,地球也曾经对外来天体进行过撞击试验。当年7月4日,美国航天局“深度撞击号”飞船发射铜弹,轰击了“坦普尔1”号彗星。周礼勇说,Deep Impact(即深度撞击)是非常成功的计划,获得了预期的成果,这个计划前后持续了6年。被撞击的彗星长、宽大约分别为7公里和5公里,撞击的装置重约370公斤。该撞击在彗星表面形成了100米直径、深约30米的陨坑。但对彗星的轨道几乎无影响——改变彗星轨道也不是该撞击计划的目标。

而且,用爆破的方式来阻止小行星撞地球,风险非常高:万一爆破失败可能产生难以预知的结果,比如本来只是一块,一炸给炸成了两块,或几十块,这些碎块落向地球,反而增加了地球的危



2005年深度撞击计划示意图

险。最好的办法还是通过改变轨道。要让阿波菲斯这样的小行星偏离轨道,需要多大的力量,取决于它的大小、构成成分和结构,“这些我还不清楚。”周礼勇说,但如果

办法能精确预报阿波菲斯的轨道,并且精确预报它的轨道会和地球相撞,那我们应该也会有办法来阻止这场撞击。所以目前首要的目标就是精确预报阿波菲斯的运行轨道。