

太空时代丛书

凌晨 哈琳 编著

TIANCHONGDIZHUANG

天冲地撞

解放军出版社

TIANCHONGDIZHUANG

7-49

天冲

凌晨哈琳 编著

TIANCHONGDIZHUANG

解 放 军 出 版 社



地撞

图书在版编目 (CIP) 数据

天冲地撞

凌晨 哈琳 编著. -北京: 解放军出版社, 2004

(太空时代丛书)

ISBN 7-5065-4645-0

I. 天… II. 凌… III. 小行星-普及读物 IV. P185-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2004) 第036976号

解放军出版社出版

(北京地安门西大街40号 邮政编码: 100035)

北京瑞哲印刷厂印刷

解放军出版社发行部发行

2004年5月第1版 2004年5月第1次印刷

开本: 787毫米×1092毫米 1/16 印张: 7.5

字数: 45千字 印数: 5000册

定价: 29.80元



序

在童年的夏夜，我常爱躺在院里的长凳上，久久仰望着美丽的星空。那闪烁的满天星斗，会使我陷入无穷的遐想。这时，父亲便会娓娓动听地讲起天河两岸牛郎、织女鹊桥相会的神话，又指给我看哪里是扁担星，哪里是北斗的七颗星星；而在中秋的夜晚，随着祭月香斗里袅袅上升的烟雾，在习习的凉风中，父亲又会对着一轮明月，讲起嫦娥奔月的故事，让我寻找月亮里的桂花树与玉兔，使我不禁产生了飞往璀璨星空、探索宇宙奥秘的向往。如今我已年届古稀了，曾经接受了严格的科学训练和粗浅的文学熏陶，经历了人生的风雨和坎坷，已经失去了童年的憧憬与天真。但是，当忆起儿时的情景，心中不禁会升起一缕淡淡的乡思，也不知那是一分温馨呢？还是几许怆凉。

中国人心中的星空，是有着深深的民族传统和浓浓的人文精神的，而中国知识分子的宇宙观是科学精神与人文精神的结合，是文理交融的。

《太空时代》就是这样一套“文理交融”的介于科普与科幻之间的图书。作家们从现实社会和现实知识体系的基础上起飞，超越时间和空间，让读者震撼于未来科学技术的强大威力，沉醉于神奇、瑰丽的大千世界之中，从而启迪智慧，丰富想象、激发创造，培养青少年热爱科学、献身科学的决心，以及热爱人类、保护环境的爱心。

这套图书的特点是：在这里科学幻想不仅仅是手段，而成为作品的主要内容。作者们是以现实科学为基础，用科学的思维方法去推理、演绎，从而进行幻想的。这是它



与纯浪漫主义幻想作品的不同之处。科学幻想不仅仅有小说的表达方式，还可以是散文，是诗歌，或者是其它文艺形式。作者们以现实社会为基础，通过科学幻想，推论出未来社会可能产生的变化，以及这种变化对人类社会的影响，并赋予某种假想的变形。

当然，这种推理是通过活生生的故事来表达的。因此，这类优秀的科幻作品总会给人以一定的科学知识，并起着传播某些科学思想、科学方法和科学精神的作用。它不仅展现了未来世界的神、奇、幻；而且颂扬了现实生活的真、善、美。

有一首优美动听的歌曲，叫做“那就是我”，歌声里充满着对故乡和母亲浓浓的思念。我们居住的蓝色的星球，不就是我们的家园和母亲吗？如果有一天，您驾驶着“神舟”遨游在广浩无垠的太空时，一定会不由自己地深深地怀念着家乡和亲人。那么，让我一起来轻轻地哼唱这首（稍稍改动了歌词的）深情而又略带忧伤的歌曲：我爱那美丽的星空/还有那茫茫宇宙的奥秘/哦！妈妈，如果有一艘飞船在向你飞来/那就是我！那就是我！那就是我！

汤寿根

2004年4月13日夜

3201



第一章 小行星现在进行时 1

- 一、找啊，找啊，找星星 5
- 二、小行星200年 19
- 三、铁证如山 27
- 四、双刃剑 32
- 五、太空杀手 42

第二章 小行星未来防御式 45

- 一、新年的阴影 46
- 二、防御方案 51
- 三、执行 57
- 四、一块石头落地 62

第三章 星际漫游者 71

- 一、扫帚星：彗星 72
- 二、完美风暴：太阳风 87
- 三、宇宙飞弹：宇宙射线 90
- 四、隐形杀手：宇宙尘埃 95

第四章 天地为我用 97

- 一、小行星变矿山 98
- 二、搭便车旅行 104

第一章

小行星现在进行时

无数的小行星流浪在太空里，他们无家可归，过着漂泊的日子……
地球会成为他们的收容所吗？



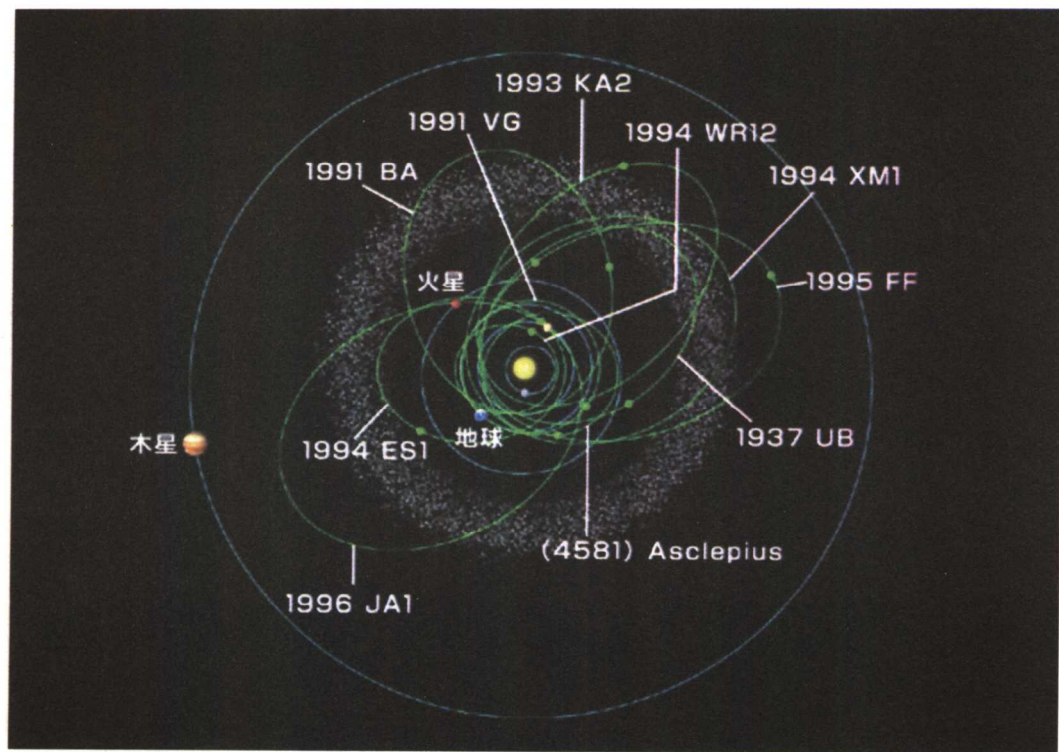


在茫茫的宇宙中，到处都有上图红框中的小行星

天文工作者在长期观测的基础上，对地球提出了严重的警告——当心那些在地球周围飞来飞去的小天体吧！那些石头、冰块和金属物质组成的小行星，那些拖着长长尾巴的彗星，还有那些高速喷射的宇宙粒子……都可能是冲向地球的“宇宙飞弹”，轻者让地球千疮百孔，重者甚至会置地球于死地！

这些可能“炸弹”的数目究竟有多少？保守的估算，仅仅是在地球围绕太阳运动的轨道上，就有400多颗近地小行星分布。在这些小行星中，直径1000米以上的有将近100颗。如果将地球比喻为奔跑的马拉松运动员，这些小行星就是地球行进途中的移动地雷。至于那些直径50米以上，离地球远一点的小行星，那就更多了。我们的地球，实际上是在雷区中穿行着。

可能有人觉得地球是这么大的一个星球，怎么会怕几米几十米直径的小天体呢。但物体撞击时的能量，除了它本身的质量会起作用，它的速度也是十分重要的。小质量的物体，仅仅因为高速运动，同样会拥有巨大的动能，给被撞击的物体当头一棒。所以，一颗高速运动的子弹可以穿过厚厚的钢板。高速公路上两辆时速120千米的汽车的撞击会引起巨大损害。



有的小行星的轨道非常接近地球，图中画出了10颗这样的小行星：1996JA1、1994ES1、1991BA、1991VG、1993KA2、1994WR12、1994XM1、1995FF、1937UB和（4581）Asclepius

相对于整个浩瀚的太空，地球只是一颗半径6000多千米的行星。地球的个头虽然比月球、陨石大，但与半径近700000千米的太阳相比，地球简直不值一提。在那些“宇宙飞弹”的包围之中，地球一直安然无恙，还真是我们人类的好运气呢。

看看我们的邻居月球。虽然天空中的月亮圆润晶莹，但真实的月球世界却是被“宇宙飞弹”撞击得坑坑洼洼的不毛之地。幸而，地球有一层厚达3000千米的大气层，阻击了许多“宇宙飞弹”的冲击。即便有冲入大气层，而且还没有在与大气层摩擦中烧掉的小天体，也大多化为碎块和粉末落下，不会对地球表面造成毁灭性危害。

据统计，地球表面每年落下的地外物质达500万吨之多。如果地球没有大气层该怎么办？这真不敢想像。但大气层也不是绝对保险，地球依旧遭遇过较大小天体的撞击。至今那些撞击的痕迹依然可辨。



美丽的地球，我们惟一的家，在太空中时刻可能遭遇危险

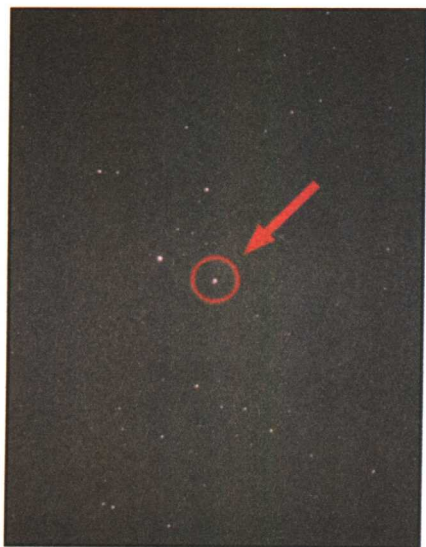
那么，究竟什么时候小行星会与地球相撞？有研究者计算认为，在2字打头的千年之间，至少有一颗小行星有1%的机会与地球相碰撞。这颗小行星的国际编号为2002NT7，直径约2~4千米，撞击时间锁定在2019年，撞击发生的可能性为6万分之一。这颗小行星的速度比声速快81倍，达到了每秒28千米。如果它到了地球上空，我们可能只有几分钟的时间思考“世界末日”这个词的含义。等到它降落地面，将引起海啸、大规模火灾和火山爆发，削平几个城市，激起遮天蔽日的尘埃，给地球带来仿佛“核冬天”般的情景。

不过，也有人安慰惊慌的民众，称小行星撞击地球的可能性比起交通事故的可能性来说，几乎可以忽略不计。的确，作为人，在个体短暂的生命过程中，能碰到6万分之一概率事件的可能性微乎其微。但对于有几十亿年漫长生命的地球来说，遭遇到这样撞击的概率，却非常之大。

对于我们的地球母亲来说，被包括小行星在内的小天体撞击，从而引起局部或者全球的灾难，这是无法避免的命运。



一、找啊，找啊，找星星



谷神星（照片中箭头所指）是已经发现的小行星中较大的一颗

要尽量使地球的命运在我们有生之年不会发生，找到小行星是首要的条件。小行星被比喻为“太阳系建设中剩下的废石料”，直径从几十米到几百千米不等。虽然像地球等大行星一样，小行星也围绕太阳运行，但它太小了，它的运行轨道会因为受到大天体的引力作用而发生改变。因此，一颗小行星的轨道不容易计算得准确，而用肉眼捕捉到一颗小行星则更加困难。研究者常常感叹，即便使用世界上最大的光学望远镜观察到的的小行星，也不过仅仅是长时间曝光后留在照相底片上的微弱光点。

1. 搜寻方法

寻找小行星是一项世界性的工作。你可以用自己的望远镜，在任何时候抬头仰望天穹；也可以留心天文学家的新闻发布会。有相当多的小行星是由普通天文爱好者发现的。这些爱好者甚至在澡盆里也会将望远镜通过窗户对准天空。按照国际惯例，小行星通常会用发现者的名字来命名。想想吧，一颗叫你名字的星星！小虽然小了点，但它会日复一日地在天空中飞行，直到有一天和其他星星发生碰撞。这种感觉很棒不是吗？



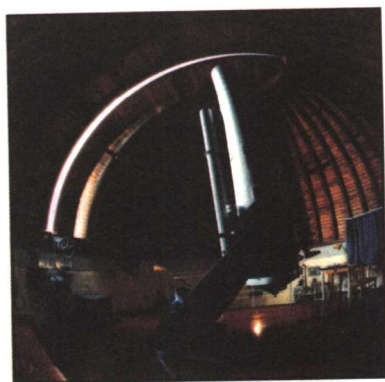
谷神星与月球和地球的个头比较起来，就非常小了



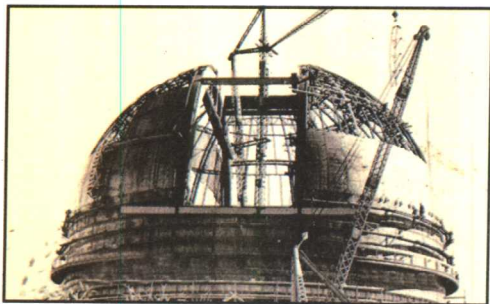
一幅使用HST GSC星表到15等的昴星团的星图

当然，寻找小行星并不是为了浪漫的感觉，除了需要监视这些太空石子的动向，以便随时为地球预警，小行星本身还是研究太阳系历史的绝好标本。在可以预期的未来，小行星有可能成为太空城市的建设地、太空矿区以及太空漂移的舢板。也许，到那个时候，职业找星人会成为炙手可热的职业，“找一颗好的小行星”会成为人们的口头禅。

20世纪70年代初，位于美国加利福尼亚的帕洛玛山天文台上一台口径0.46米的照相望远镜被专门用于搜寻近地天体。天文学家们选择好天空中一块区域，每隔半小时照相一次。如果小行星离地球较近，就能相对背景恒星做显著的移动；如果望远镜的口径足够大，这种运动很容易从多次曝光的底片中识别出来。但美中不足的是，这些照相底片要依靠人工识别，效率低而且比较容易出错。



一个施密特望远镜。施密特望远镜取代折射镜成为天文台专用的摄星镜，星象锐利而且不变形，是搜索星体尤其是暗天体的最佳天文望远镜



20世纪初，帕洛玛山天文台5.08米望远镜开始修建，它曾经是世界上最大口径的望远镜。在研究天文学的基本问题，如星系的形成与演化、宇宙的年龄和构造，寻找类星体等方面，这台望远镜发挥了巨大的作用

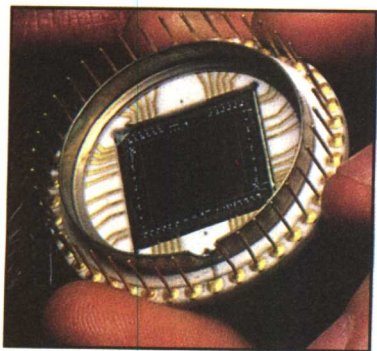


帕洛玛山天文台的5.08米望远镜圆顶外景

进入90年代以后，电子探测元件和高速计算机得到了充分发展，人工识别的方法渐渐被取代。天文学家把电荷耦合器件（CCD）装在原来底片的位置上，通过它，望远镜搜集到的遥远天体的光信号被转化成电信号直接输入电脑分析。用这种方法，观测人员一晚就可能发现600颗小行星（其中绝大部分在小行星带）。不过，方法的改进使我们发现了更多的小行星，也就更加担心小行星对地球会造成威胁。

仅仅在CCD技术开始普遍应用的1994年，美国亚利桑那大学天文台就发现了一颗从距地球不到10万千米处飞过的小行星。而月球与地球间的距离不过30万千米。10万千米这个距离在天文学尺度上，就仿佛是我们生活中的1米。小行星近到如此地步，非常可怕。幸好，这颗小行星对地球没有任何兴趣，仅仅和天文学家打了个招呼就飞向了宇宙深处。

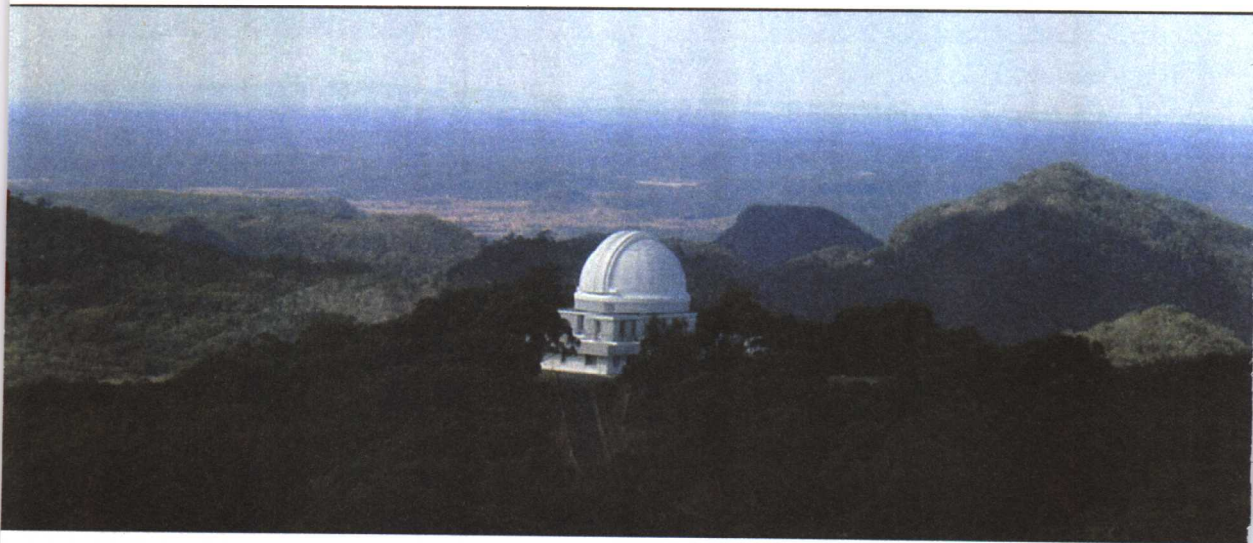
1997年，由美国空军和麻省理工学院林肯实验室专家组成的一个联合小组加入了搜寻近地小行星者的行列。他们还得到了美国五角大楼的慷慨资助，利用美国空军设在新墨西哥州的卫星探测望远镜，并且装备了麻省理工学院设计的先进的电荷双耦器件的照相机。这项完全自动化、电脑化的行动很快就发现了更多的、大大小小的行星和彗星，甚至比其他研究小组发现的总数还要多。后来，美国空军还部署了第二台行星探测望远镜，发射了一系列的微型卫星，对近地小行星进行更好的探测。



借助图示的CCD，天文望远镜观测小天体的效率得到了大幅度提高

2. 国际联合行动

无知才无畏。当我们得知时至今日，我们只发现了向地球袭来的10%的小行星，而要确定它们的轨道，则需要长时间连续不断地观测，我们的心里真不知是何滋味。有科学家认为，如果我们目前对另外90%的小行星仍然一无所知，那么当灾难真的来临时，我们将来不及应对。为此，美国航天局（NASA）的国际近地小天体探测小组提出“空间警戒搜索网”的概念，建议在全球范围内建造6台2~3米口径反光望远镜，配上CCD探测器，专门用于近地小天体的发现和跟踪工作。

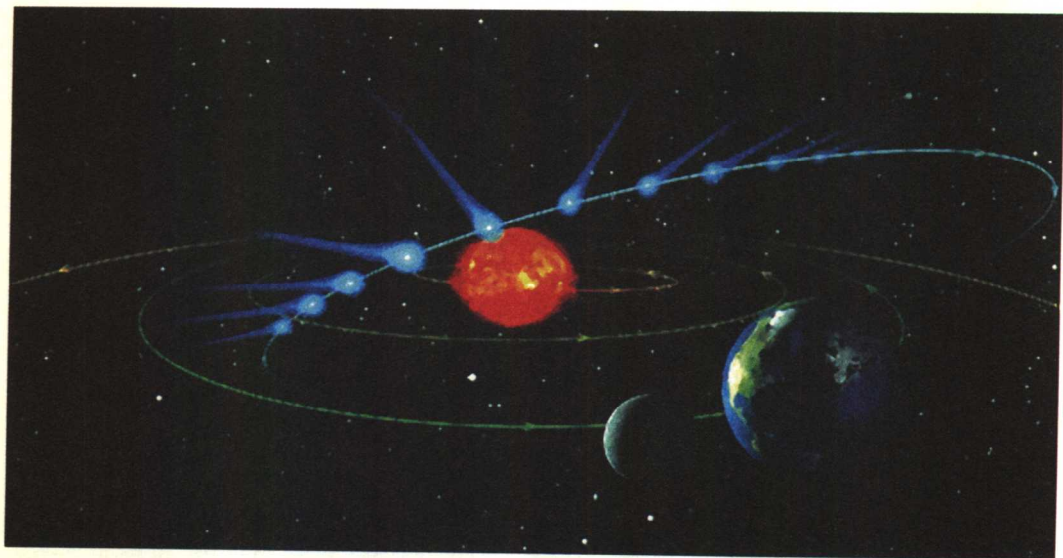


澳大利亚AAO天文台

由于近地小行星监测网完全依靠地面监视，会出现一些监视不到的“盲点”。尤其是在朝向太阳的方向，强烈的太阳光会使地面望远镜无法捕捉到小行星的轨迹。因此，如果能够背离太阳的方向建立空间望远镜，甚至在月球上建立一个观测站，整个小行星监测网的监视工作就会更加严密而有效率。各国有关部门越来越深切地意识到，必须建立一个全球性的观测防御网络，侦察和追踪那些具有潜在威胁的NEOs。目前，全球有100多个天文台在进行小行星的观测工作。

1996年，太空防卫基金会在欧洲成立。基金会由各国在近地小行星研究领域的知名专家组成，其目的是保护地球环境，防范来自彗星和小行星的撞击。中国也派代表参加了基金会。

NEOs是“近地球物体”（Near Earth Objects）的简称，专门指那些阶段性地飞过地球或接近地球轨道的小行星以及偶尔出现的彗星。如果有一个NEOs飞过地球时斜穿过地球轨道，而地球又恰好此时经过这里，那就有可能发生“宇宙交通事故”，造成某个大都市或某个地区，甚至整个地球文明的灾难。



一个小行星穿过地球轨道的示意图。图中蓝色的各点代表它不同时间的位置。如果它穿过地球轨道时恰好和地球相遇，这场“太空交通事故”会以小行星的粉身碎骨以及地球遭受严重破坏收场

1998年，美国航天局在美国国会力促之下，拟定侦察约1100颗直径超过1千米的NEOs中90%的目标。到目前为止，天文学家们已发现了超过660颗这样大小的NEOs以及1800多颗较小的物体。

2002年3月18日，编号2002 EM7小行星与地球擦肩而过。天文学家在这颗70米长的石块通过地球附近4天后，与地球相距约46万千米（相当于地月距离的1.2倍）时观察到它。又是一次马后炮。如果这颗小行星真的向地球飞来，则人类根本没有时间拦截或者躲避它。糟糕的是，大多数被追踪的小行星都像2002 EM7那样，在离开地球附近时才第一次被天文学家观测到。

每当天文学家们在望远镜中发现一个新的NEOs，他们就根据它的轨道进行估算，判断它是否可能在未来100年内袭击地球。目前为止所发现的NEOs绝大部分（超过99%）似乎都不对地球构成威胁。找到一个预计在数十年内可能靠近地球的NEOs的概率非常低。不过，推算NEOs未来的轨道，就如同预报明天会不会下雨一样，精确度相当有限。谁也不能就此肯定这些NEOs完全无害。所以就需要研究者们小心监测这些NEOs，尽可能多地获得它们的运动数据，逐渐改进对它们轨道预报的准确性。

到目前为止，天文学家们已经观察到了几十万颗的小行星。这其中的1万多颗小行星获得了永久编号，它们的轨道被精确确定了。但是，仍然有大量的小行星需要监视。



3.我国对小行星的监测工作

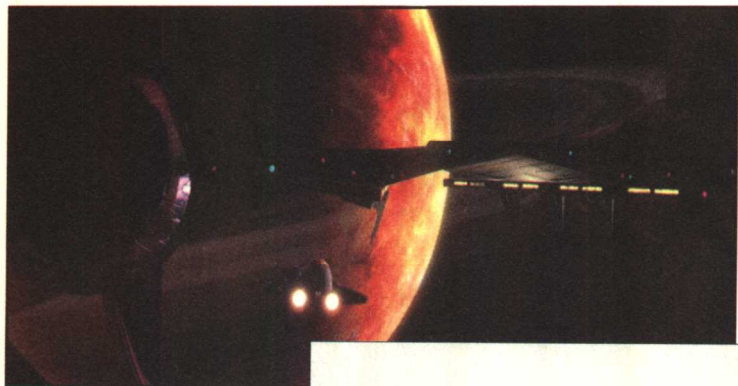
中国人发现的第一颗小行星被命名为中华星，是我国天文学家张钰哲在1928年发现的。到2001年年底，我国国家天文台（即北京天文台）已经发现了获暂定编号的小行星2700多颗小行星，其中已经有800多颗小行星获得国际永久编号和命名权。我国还发现了近地小行星5颗，其中2颗是有潜在危险的小行星。

从1949年起，中科院紫金山天文台就开始了对小行星的观测。到1994年4月，该台发现的小行星已有120多颗获得国际永久编号和命名权。在全球62个天文台中，紫金山天文台发现的有永久编号的小行星数量名列第五。紫金山天文台在1964年安装了口径40厘米双筒折射望远镜，研究小行星和彗星。1965年装设口径43厘米的施密特望远镜，开展人造卫星的观测和研究。近期，紫金山天文台将建立新的近地天体观测站。

这座近地天文观测站将位于江苏省盱眙县铁山寺国家森林公园内的一座山峰上。这里视野开阔，灯光污染少，一年晴天数有210天，是搜寻NEOs的绝好场所。天文观测站将安装中国首台口径为1.2米近地天体探测望远镜。望远镜配备新一代的CCD探测器，专门用来自动搜索、定位有可能接近地球的彗星和小行星，并计算出它们的精确轨道。望远镜投入使用后，未来20年内可以发现500~1000颗穿越地球轨道、有可能给地球带来危害的近地小天体，其中包括50~100颗直径在1千米以上的近地天体。这个天文观测站将填补尚未健全的国际空间近地小行星监测网的空白。

6741号小行星李元星，以我国著名科普作家李元先生的名字命名。图中右下侧的小行星是太空画家喻京川笔下的李元星





小行星怎样命名?

小行星是目前各类天体中惟一可以由发现者进行命名的天体。国际天文学联合会第20专业委员会下属的小行星中心就专门负责小行星的编号、命名和其他与小行星有关工作。

不过，命名的过程有点麻烦。当你找到一颗小行星后，在不能确定是不是也有别人看到这颗小行星前，你可以给这颗小行星一个临时编号，然后报告给小行星中心。国家天文台现在观测到的小行星均先以字母B加上5位阿拉伯数字做为临时编号，如B02263。如果你的小行星不能被确认为任何一个已知的小行星，小行星中心就会给它国际统一格式的暂定编号，像北京大学星发现之后，得到小行星中心的暂定编号是1996CB8。

然后，小行星中心要检查你的这颗小行星是否在以前得到过暂定编号。如果能够证认，则这颗小行星的某个暂定编号会被指定为主要编号。

如果你的这颗小行星在至少四次回归中被观测到，轨道又能够非常精确地被确定，小行星中心就会给它一个永久编号。这颗小行星对应的主要编号的发现者你才会成为它的发现者，得到了小行星的命名权。这个命名权将在小行星中心出版的小行星通报上宣布，并且10年内有效。早期小行星一般选取古代神话故事中的女神名字命名，后来这一惯例被取消了，大概是因为所有民族的神话传说中女神的数目也不及小行星的数目多吧。你的小行星将叫什么名字，想好了吗？