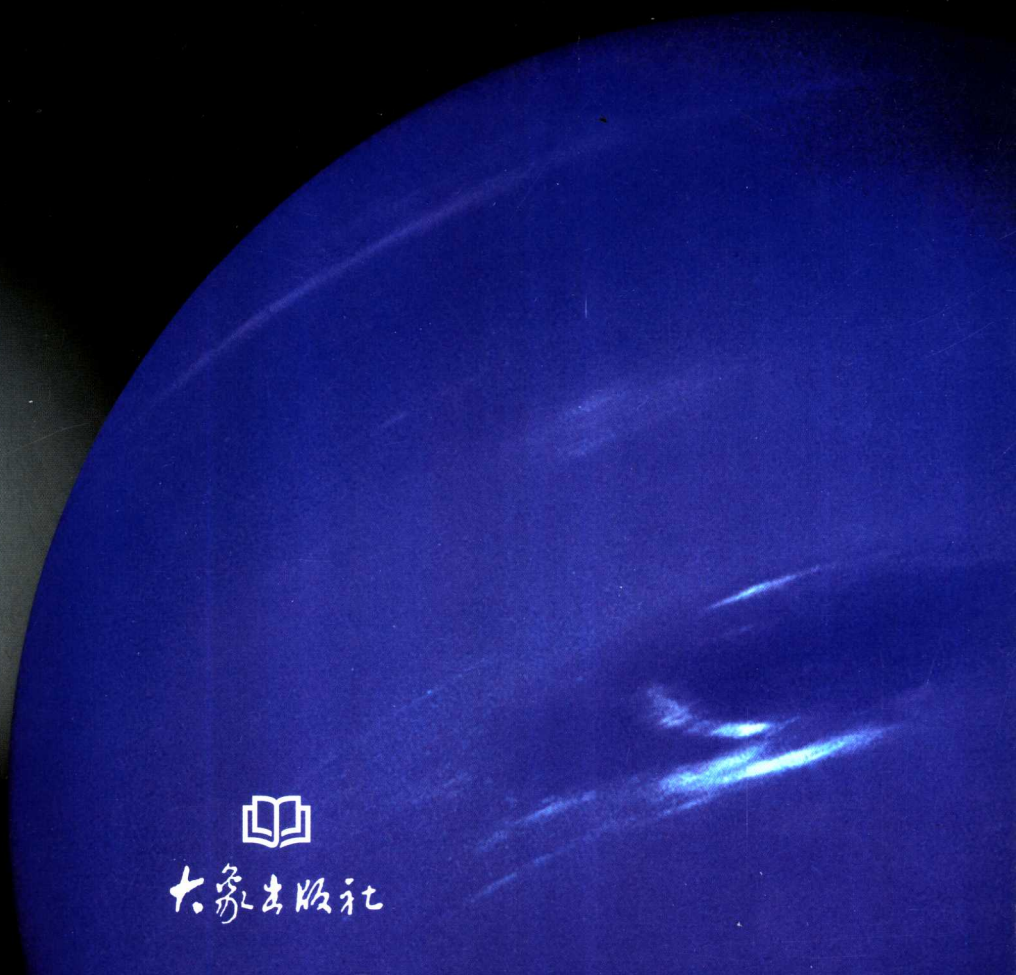


探 索 太 阳 系 丛 书

# 天王星、海王星 和冥王星

(美) 贾尔斯·斯帕罗 / 著 李芝萍 / 译 李 竞 / 审



大象出版社

185.6

T237

## 探索太阳系丛书·天王星、海王星和冥王星

---

著 者 (美) 贾尔斯·斯帕罗  
翻 译 李芝萍  
译 审 李 竞

---

责任编辑 陈 刚  
责任校对 孙 波  
责任美编 张 帆

---

出版发行 大象出版社 (郑州市经七路 25 号, 邮政编码 450002)  
网 址 [www.daxiang.cn](http://www.daxiang.cn)  
印 刷 河南第一新华印刷厂  
版 次 2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月第 1 次印刷  
开 本 635 × 1092 1/12  
印 张  $3\frac{1}{3}$   
全套定价 90.00 元 (每册 10.00 元)

若发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

印厂地址 郑州市经五路 12 号

邮政编码 450002

电话 (0371)5957860-351

华北水利水电学院图书馆



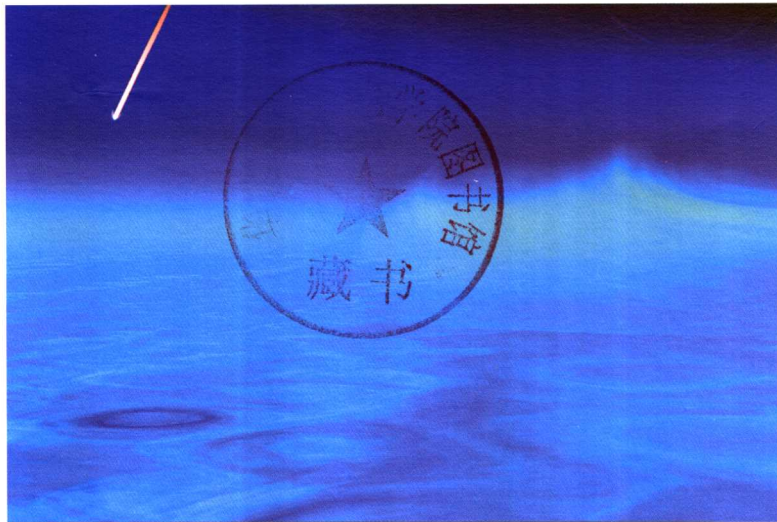
207446780

P185.6

J237

探索太阳系丛书

# 天王星、海王星 和冥王星



(美) 贾尔斯·斯帕罗 著  
李芝萍 译 李竞 审



大象出版社  
· 744678

## 图书在版编目(CIP)数据

天王星、海王星和冥王星 / (美) 贾尔斯·斯帕罗 (Sparrow,G.)  
著; 李芝萍译. — 郑州: 大象出版社, 2004.5  
(探索太阳系)

ISBN 7-5347-3377-4

I.天… II.①贾…②李… III.①天王星—普及读物②海王星—  
普及读物③冥王星—普及读物 IV.P185.6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 029400 号

### 版权公告

Exploring the Solar System (9 Volume set)

Copyright© 2001 by Brown Partworks Limited

Chinese translation published by Daxiang Publishing House

Published by arrangement with The Brown Reference Group plc

All rights reserved

本套丛书的中文简体字版由 The Brown Reference Group plc  
授权大象出版社独家出版发行, 未经大象出版社书面许可,  
他人不得以任何方式复制或抄袭本套丛书的任何内容。

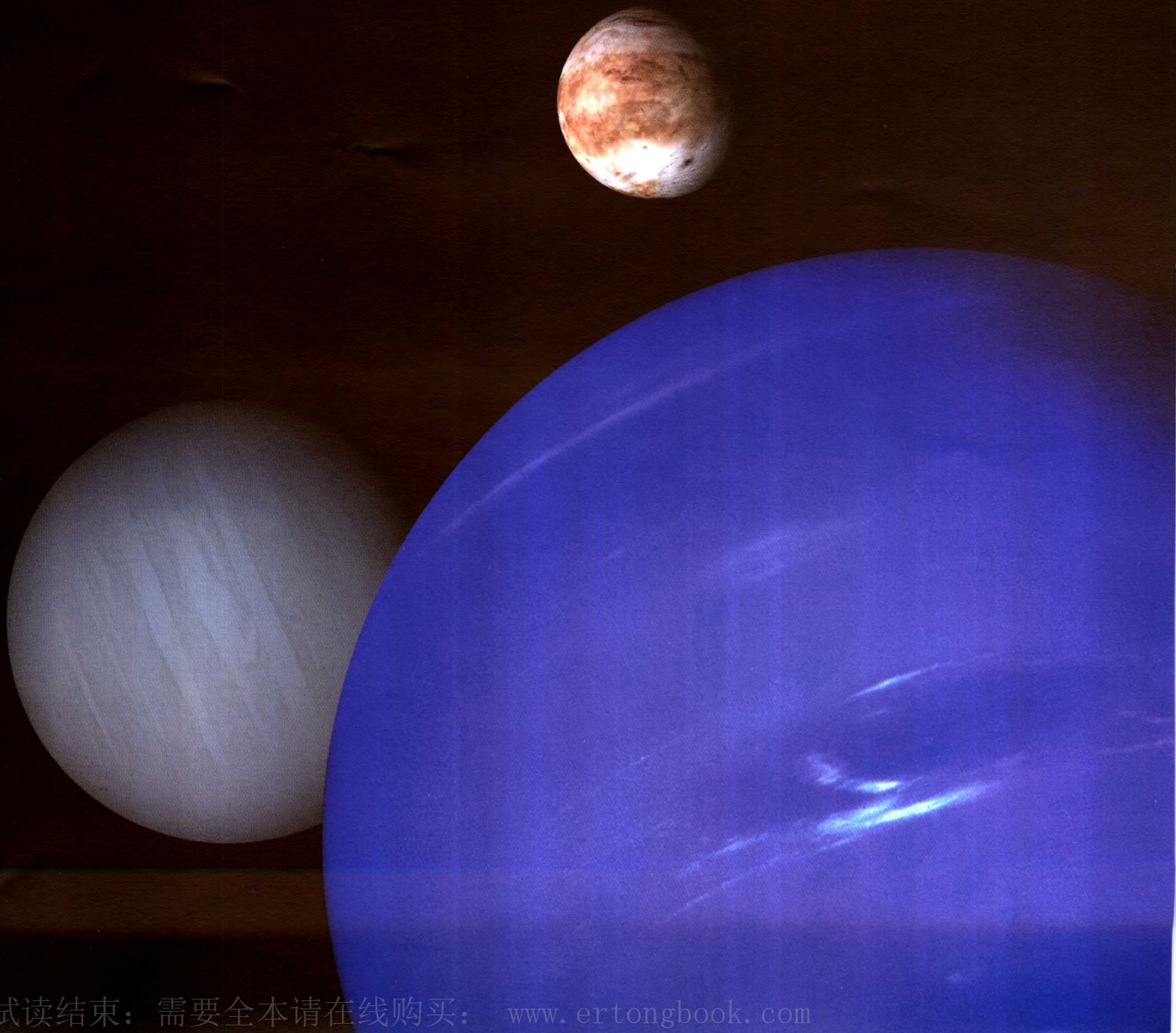
著作权合同登记号: 图字 16-2003-63

下图: 太阳系大行星, 按照距离太阳的顺序排列: 水星、金星、  
地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。

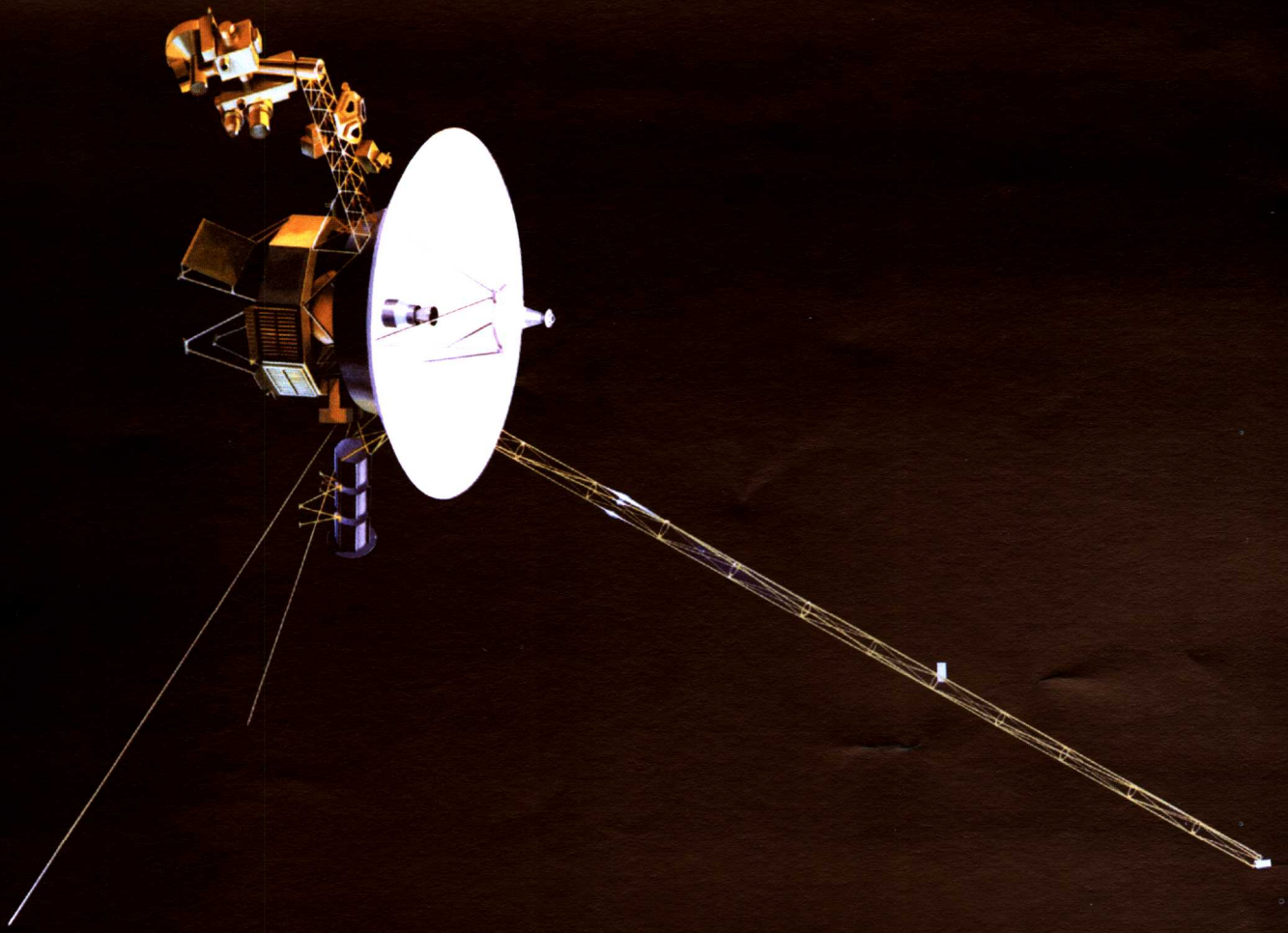


探 索 太 阳 系 丛 书

# 天王星、海王星 和冥王星



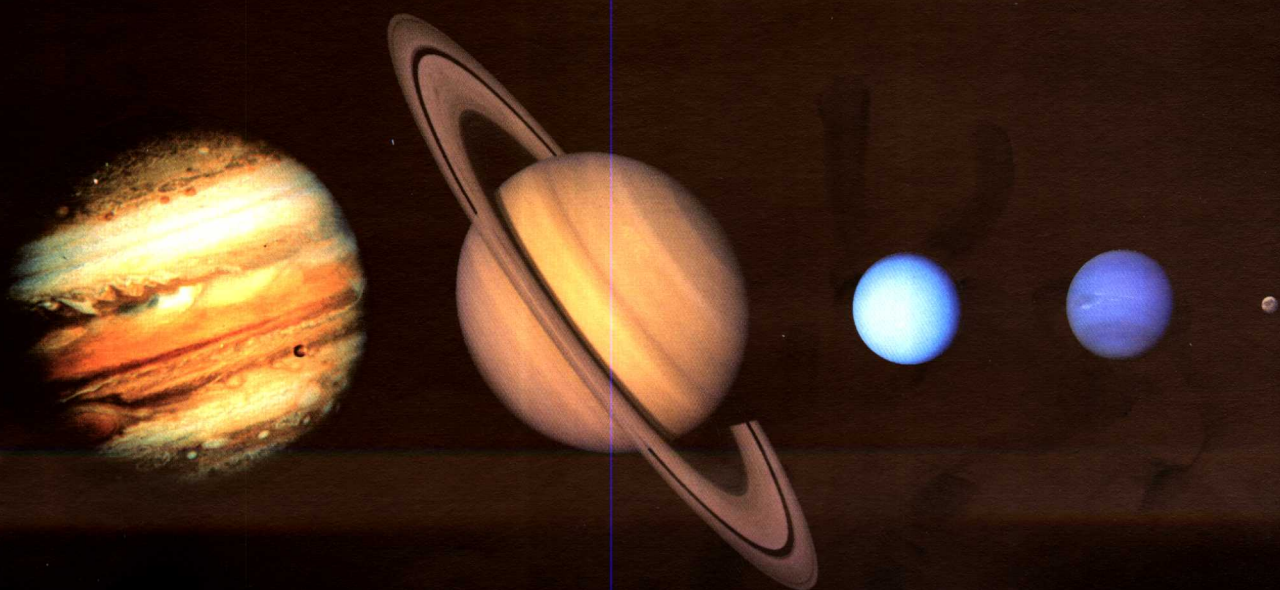
试读结束：需要全本请在线购买：[www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)



# 目 录

外行星在哪里? .....	6	天王星和海王星是如何形成的? .....	24
最初的一瞥 .....	8	冥王星和冥卫 .....	26
逐渐接近 .....	9	冥王星上的一天 .....	28
密近会合 .....	10	发现和观察 .....	30
天王星的环 .....	12	冥王星和 X 行星 .....	32
着陆天卫五 .....	13	探测带外行星 .....	34
大卫星 .....	14	人类能在那里居住吗? .....	36
海王星 .....	16	词汇表 .....	37
卫星和环系 .....	18	参考书和网址 .....	38
在海卫一上 .....	20	索引 .....	39
海王星和天王星是怎样构成的? .....	22		

书中用黑体表示的名词可以在词汇表中找到解释。



# 外行星在哪里？

天王星、海王星和冥王星是太阳系九大行星中最遥远的三颗，人们有时称它们为带外行星。和所有的行星一样，它们受到太阳强大重力的束缚，沿着称为轨道的路径绕太阳运行。它们离太阳很远，从它们的轨道上看太阳，太阳只比一颗亮恒星稍亮一点儿。

从水星算起，天王星是太阳的第七颗行星。它比地球离太阳远 19 倍，因此，它绕太阳一周比地球绕太阳一周所花的时间要多很多。天王星绕太阳一周的时间相当于 84 个地球年。在我们地球和天王星之间，存在着火星、小行星带和巨行星——木星和土星。

海王星还要远一些，与太阳的平均距离为 45 亿千米，每 164 个地球年绕太阳一周。天王星与海王星像一对孪生兄弟，它们不仅有相似的颜色、大小，而且还是由同样的物质构成的。它们都是由氢构成的气态巨行星。

## 到达天王星

到达天王星所需时间取决于你旅行的方式。下面的数据表示当你匀速直线抵达天王星所花的时间，实际上用时会更长一些。



从地球到天王星的距离

最近 27 亿千米

最远 30 亿千米



乘 113 千米/时的小汽车

最近 2770 年

最远 3100 年



乘 11 千米/秒的火箭

最近 7 年 8 个月

最远 8 年 7 个月



无线电信号到达天王星的时间  
(以光速)

最近 2 时 32 分

最远 2 时 47 分

## 到太阳的距离

这幅示意图表明带外行星非常遥远。海王星与冥王星用肉眼是看不见的，如果你知道天王星的方位，勉强能够看到。



单位：百万千米





上图：太阳系的行星沿着被称为轨道的路线绕太阳运行。

天王星和海王星都很大——每颗行星的体积都是地球的50多倍。但它们比木星和土星却小得多，木星和土星才是行星中真正的王者。

通常情况下，冥王星是最远的行星，但它怪异的轨道有时使其比海王星还更接近太阳。冥王星的轨道是高度椭圆的——一个被抻长的圆。因此，冥王星与太阳的距离在45亿千米和75亿千米之间变化。冥王星的轨道倾角比其他任何行星的轨道倾角都大，因此它时而在太阳系平面之上，时而在太阳系平面之下。由于冥王星离太阳最远，所以冥王星年也是最长的，冥王星要花248个地球年才能绕太阳一周。其中有20年比海王星离太阳更近。与其他带外行星不同的是，冥王星很小，实际上，它仅有地球的卫星——月球的2/3那么大。

### 与地球比较

地球的直径：

12 756 千米



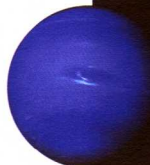
天王星的直径：

51 118 千米



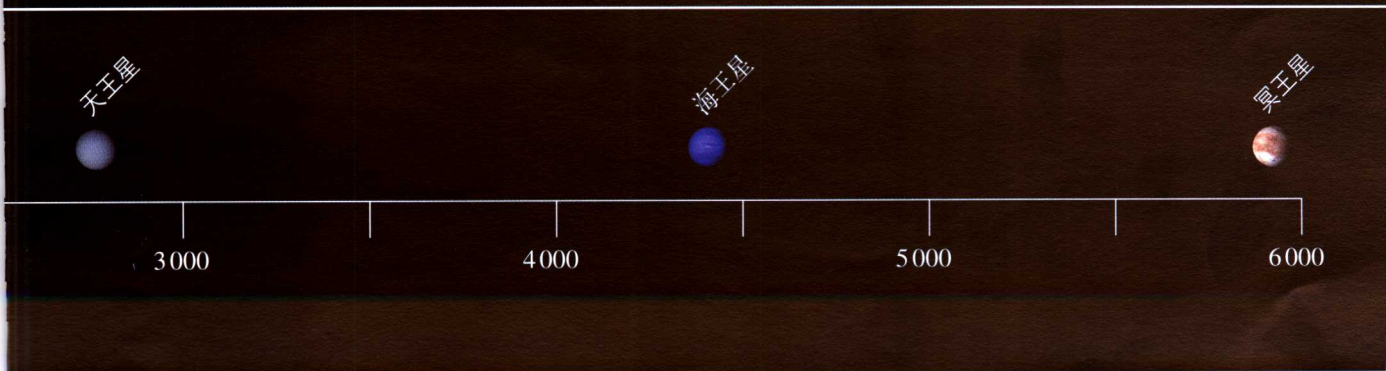
海王星的直径：

49 528 千米



冥王星的直径：

2 274 千米



# 最初的一瞥

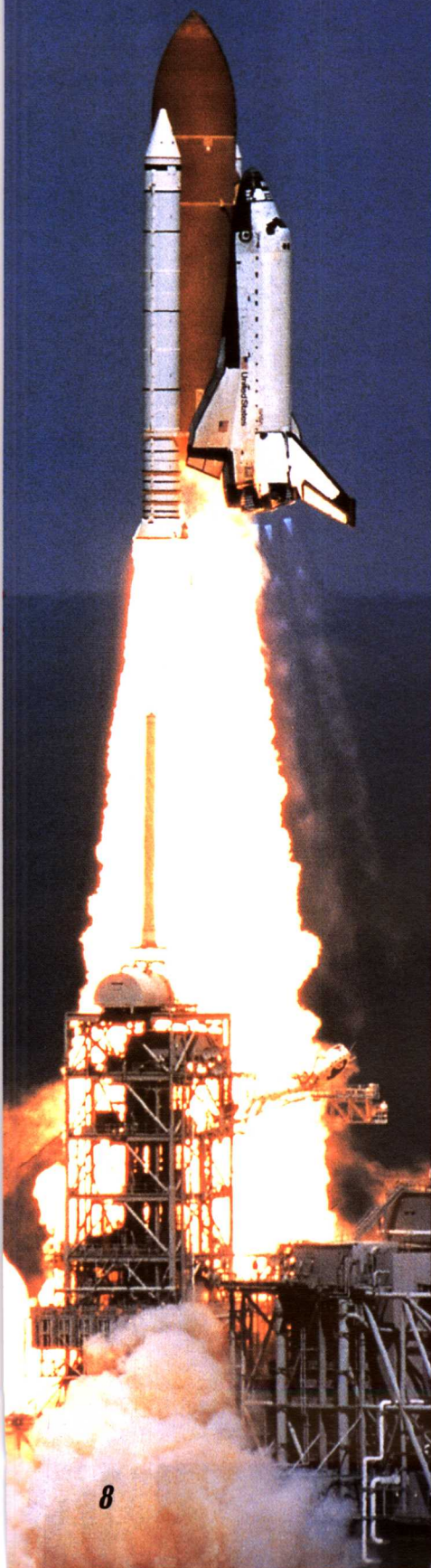
假设你要去拜访天王星、海王星和冥王星，启程前，你想在地球上好好地看看它们，这可不是一件容易的事。天王星在三颗行星中是最近最亮的，肉眼看上去也只不过是一颗散发着微弱绿光的小星星，而要想看到海王星和冥王星，则必须使用高倍望远镜才行。

哈勃空间望远镜和其他天文台拍摄的照片显示，天王星和海王星都是青绿色的。天王星有点偏绿，海王星则有点偏蓝。即便使用哈勃空间望远镜，冥王星看上去也是模糊不清的。惟一能证明它是一颗行星的方法是相隔几天拍摄两幅照片来确定它是否移动。恒星间的位置是不变的，而行星总在移动。

现在该出发了。飞船已安装了一台能持续运转多年，不断提速的发动机。即使这样，这次旅行也要花上一辈子的时间，因为旅程实在太长了。为了能完成此次旅行，要通过超低温或化学药品使你的身体处于活状休眠——一种类似冬眠的状态。目前科学家还不知道怎样才能使人进入这种状态，所以我们假设你到外太阳系旅行是在这项技术已经成熟之后。

为了节省燃料，外行星旅行的第一阶段先乘航天飞机。航天飞机将你送到一艘等候在地球轨道上的行星际飞船。

上图：冥王星（上）及其卫星卡戎（下）即使用哈勃空间望远镜看也是模糊的。



# 逐渐接近

经过15年的漫长旅行，你会被飞船上的计算机唤醒。天王星径直出现在你的面前。它看起来大约有地球的卫星——月球那么大，但比月球暗淡得多，因为这里是太阳系边缘，阳光十分微弱。

你仔细寻找天王星表面的细节，却怎么也找不到。天王星像一只光滑的毫无特征的鸡蛋，透过蓝绿色的大气可以看到它并没有一个固态表面。天王星很可能是半融的气体和液体的混合物，像比它大的气态巨行星木星和土星一样。与木星和土星不同的是，天王星上没有多风暴的天气，或者说在它的大气中看不到风暴的迹象。

上图：哈勃空间望远镜拍摄的这幅假彩色照片显示天王星与众不同的倾斜和它的环。灰白色的斑点是天王星的卫星。

不久，你将注意到几颗围绕天王星旋转的卫星，让你感到奇怪的是，当卫星绕天王星做轨道运行时不是在天王星后面消失，而是在它上面升起，然后下沉，像车轮似的围着天王星转。卫星通常都是围绕行星的赤道运行的，难道天王星是朝一侧倾斜的？你检查仪器没有发现问题——天王星确实是向右倾斜的，它的自转轴倾斜得几乎和其公转轨道面持平，它的一个极面对着太阳。因此，当天王星环绕太阳运行时，天王星系是躺在轨道上打着滚转的，而不是像其他行星那样，像陀螺似的旋转。

右图：1986年1月，旅行者2号空间探测器飞掠天王星时拍下了这幅壮观的新月状的天王星照片。

# 密近会合

现在天王星已经近了，而且亮得足以让你看到大气中很小的细节。用红色滤光镜将蓝光和绿光滤掉，在暗空衬托下，可以看到环绕天王星的暗淡云带及其周围粉红色的雾。

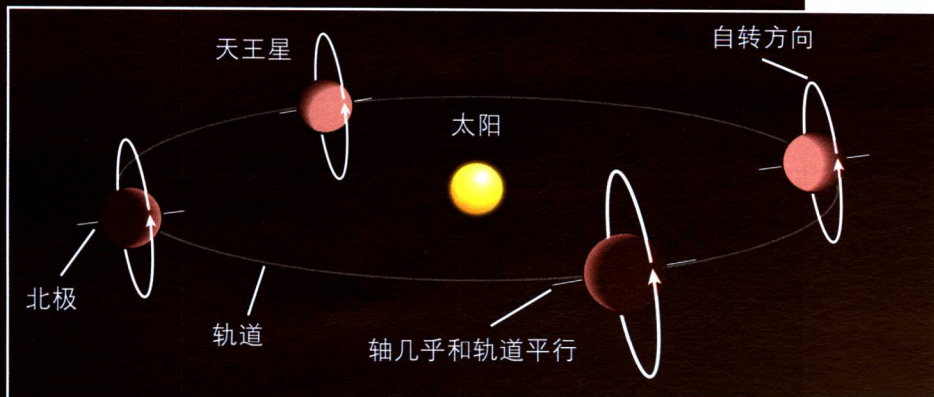
按照事先拟订的飞行路线，你可以非常近地接近天王星。当你骤然间飞向它时，你会发现一淡淡的阴影笔直地贯穿它的表面。向上看去，你看到太阳忽隐忽现，像有什么东西在它的表面上通过。惟一的解释是天王星有环，虽然它们比壮丽的土星环暗得多也小得多。

当你在高层大气之上超速行驶时，天王星显得异常平静。但这种平静是带有欺骗性的——你的仪器揭示大风正在以高达580千米的时速掠过行星表面。高层大气的温度是 $-214^{\circ}\text{C}$ 。天王星各处的温度似乎都差不多，无论是向阳的一面还是背阳的一面。

上图：天王星蓝绿色的大气使这颗行星看上去很温和，即使从很近的地方看也是如此。

下图：在这幅太空图上，一颗流星进入天王星大气后燃烧起来。

## 一年和一天

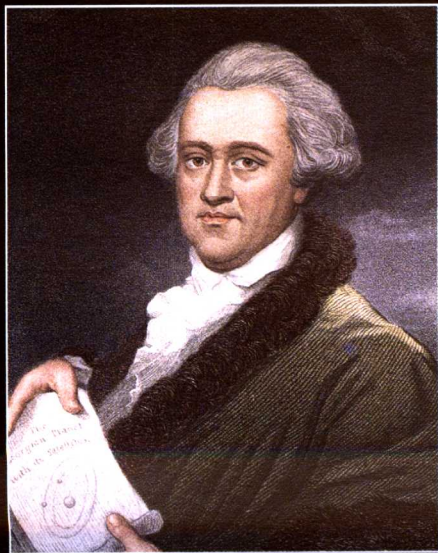


由于天王星的表面几乎没什么特征，所以很难察觉这颗行星自转得有多快。不过，飞船上的仪器能探测到天王星的磁场。磁场证明天王星每17小时自转一周，等于它恒星日的长度。

天王星的磁场有点怪，大多数行星的磁力线与行星的自转轴是一致的，所以磁极接近北极和南极。但是天王星的磁场和自转轴有一个大约 $60^\circ$ 的夹角。更让你称奇的是，磁场甚至不通过天王星的中心。你很想知道天王星为什么会有如此倾斜和奇怪的磁场。

天王星的倾斜给它带来非常奇怪的天和年。天王星年——绕太阳一周的时间——持续84个地球年。天王星在每个公转周期里有差不多一半的时间北极受到太阳连续的照射，此时

赤道以北是夏季。此后42年，天王星远离太阳，北半球进入漫长的冬天。如果你问天王星上的一天，即从一次太阳升起到下一次太阳升起有多长时间，这要看你在天王星什么位置上了。如果是在南极或北极，一天持续84个地球年，而在赤道附近，一天则只有17个小时和一个恒星日同样长。



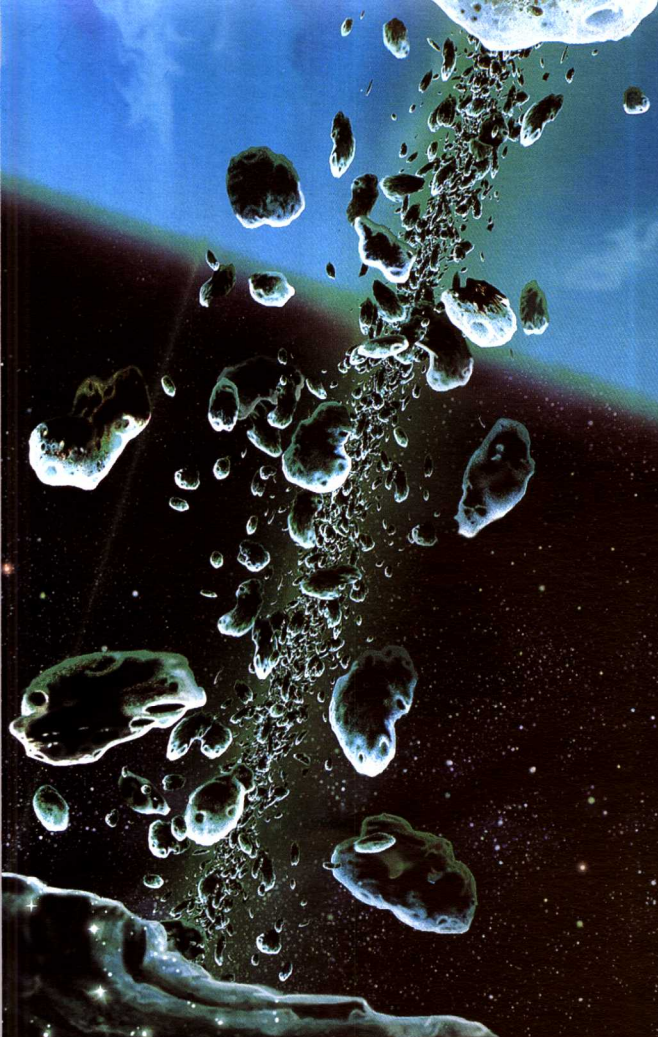
## 威廉·赫歇尔 (1738~1822)

威廉·赫歇尔是一位德国音乐家，在德法战争中逃到英国，并在那里定居。他还是一位富有激情的业余天文学家，自制望远镜在自家花园里观测星空。他的望远镜曾是世界上最好的，能够看到非常遥远的恒星和星云。1781年赫歇尔发现了天王星——人类几千年来发现的第一颗新行星。这一发现使他名扬天下，成为英王乔治三世的皇室天文学家。

# 天王星的环

驾驶飞船离开天王星表面前去探测天王星环，说起来容易，做起来就有些难了。虽然在天王星的衬托下你能看到环的轮廓，但它们实在太暗了，在暗空中变得无影无踪。不过，飞船上的雷达会清晰地将它们显示出来，帮你绘出穿越它们的航图。

和土星环一样，天王星环也被分割成许多分立的环。每条环都是由数以百万计的一起绕天王星运行的块状物质构成的，它们的平均直径只有大约1米。当你在环之间左躲右闪时，你发射一个空间探测器去分析这些神秘的天体。探测器的化学检测装置揭示环是由冻结的甲烷构成的，而我们知道土星环是由冰块构成的，或许这就是为什么土星环会特别亮的原因。



上图：这幅太空图上的天王星环是由数以百万计的冻结的甲烷块构成的。

天文学家发现天王星环纯属偶然。1977年天王星在一颗恒星的前面穿过，这次掩星不仅为天文学家提供了精确测量天王星大小和形状的机会，而且当恒星光消失时能给出有关天王星大气的线索。但出人意料的是，当恒星接近天王星时，恒星闪烁了几次。天文学家立即意识到这种闪烁是由恒星在一系列薄环后面穿过导致的。

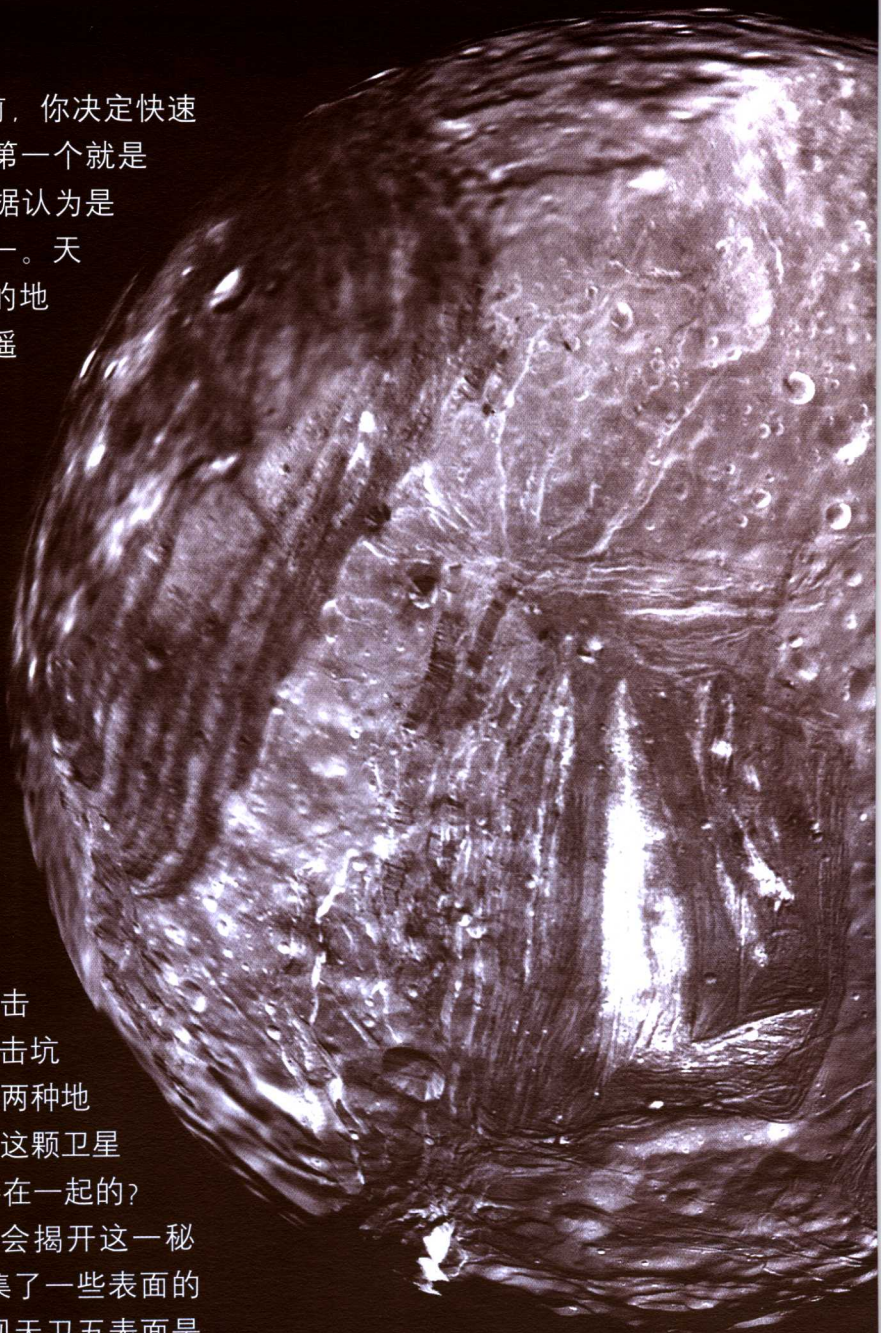
这些假彩色亮线是旅行者2号空间探测器拍摄的天王星环。天王星至少有9条环。

# 着陆天卫五

在离开天王星奔赴海王星前，你决定快速走访天王星的卫星。行程表中第一个就是天卫五，它的直径为480千米，据认为是太阳系中最不可思议的天体之一。天卫五的表面是由彼此很不般配的地貌拼凑在一起的。人们猜测，在遥远的过去，这颗小卫星上一定发生过令人震撼的事情。

你在某一座悬崖顶上着陆并出舱行走。在天卫五微弱的重力下，你的体重仅是在地球上的1/40，这使得你行走时很难保持平衡。在你面前，一边是被陨击坑覆盖着的平原，而另一边则遍布着弯弯曲曲的山脊，你脚下的悬崖构成了这两种地貌的分界线。

天卫五可能曾经布满了陨击坑，那么是什么过程使一部分陨击坑被山脊所覆盖？并且为什么在这两种地貌之间有一条戏剧性的分界线？这颗卫星会不会是被撞碎后又胡乱地拼凑在一起的？或许通过造访天王星其他卫星会揭开这一秘密。在离开天卫五之前，你采集了一些表面的岩石标本，带回船舱分析，发现天卫五表面是岩石、冰和冻结的甲烷的混合物。上层表面因覆盖着冻结的甲烷显得很暗，而下面的冰混合物看上去是亮的。



天卫五表面稀奇古怪的特征交织在一起，说明这颗卫星历史上曾有过强烈的活动。

# 大卫星



上图：天卫一是山谷和山脊构成的一座迷宫。谷底是平坦的，充满了冻结的熔岩。

天王星拥有 18 颗已命名的卫星和几颗尚未命名的卫星。大部分卫星直径不足 80 千米，但有 5 颗要大得多，被称为大卫星。

从距天王星近的算起，大卫星依次是天卫五、天卫一、天卫二、天卫三和天卫四。天卫一和天卫二直径大约都是 1550 千米——不到地球卫星直径的一半。这些卫星的表面都很暗，所以只有靠近它们时，才能分辨出细节。



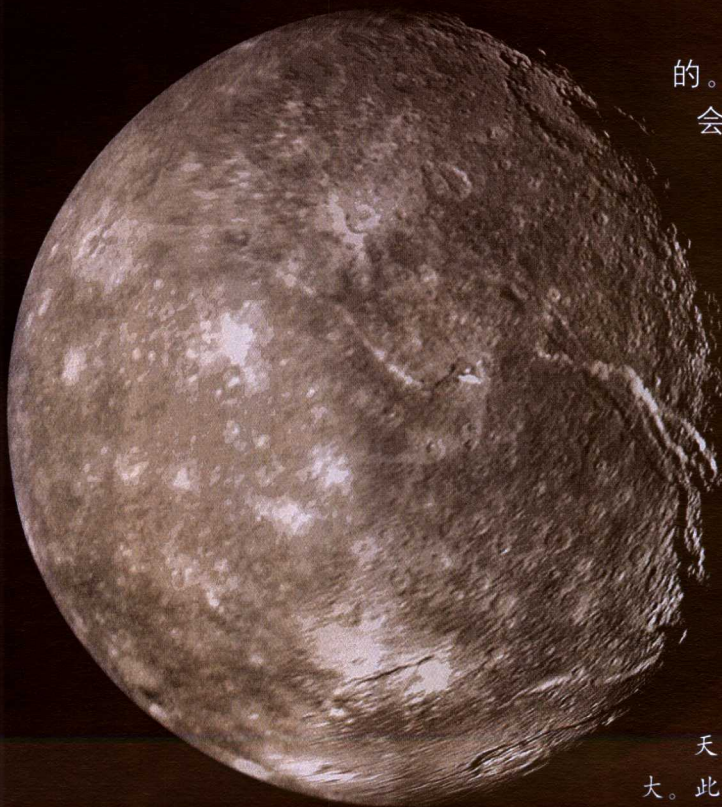
天卫一是最亮的。当你飞过它时会看到它和天卫五一样，历史上

曾经非常活跃。深邃的峡谷将其表面分割成块状。这些峡谷的底部是平坦的——或许它们曾经溢出过熔岩或似雪水的冰，后来冻结变成了固态。

天卫二是天卫中陨击坑最多的。这幅模糊的照片是旅行者 2 号空间探测器拍摄的。

下一站你将到达天卫二。这个曾遭遇过连续撞击的天体布满了陨击坑——远比天卫一或天卫五上的多。还有几座悬崖，但已被陨击坑覆盖了。由陨击坑的数量可知，天卫二的表面已经很老了。

天卫三上的小陨击坑星罗棋布，有几个陨击坑很大。此外天卫三上还有像天卫一上的那种深谷。







## 天王星卫星的名字是怎么来的？

天王星所有卫星的名字都来自英国文学作品中的人物。实际上，除了两颗卫星外，所有卫星的名字都源自莎士比亚的剧作。天卫五和天卫一是《暴风雨》中的人物米兰达和阿丽尔，而天卫三和天卫四是《仲夏夜之梦》中仙人的名字泰坦尼娅和奥伯龙。米歇尔·法伊弗在1999年电影版的《仲夏夜之梦》中饰演泰坦尼娅。天王星本身是以希腊神话中的天神乌拉努斯命名的。

再往外，经过天卫三和天卫四。这些卫星也遭受过重创，但撞击频率不及天卫二。这两颗卫星也有像天卫一上那样的悬崖。此外，还可以看到镶着亮边的陨

击坑，这是激烈碰撞构成陨击坑时，飞溅起来的冰物质落在陨击坑周围形成的。

天卫三、天卫四和天卫二遵循一个简单的规则：行星或卫星越大，历史上就越活跃。大天体内部保存的热量较多，致使熔岩和冰喷发到表面将陨击坑覆盖。天卫三和天卫四是天王星最大的两颗卫星，所以它们的陨击坑比天卫二少是情理当中的。天卫一和天卫五是小卫星，而它们的陨击坑也很少，说明过去也很活跃，这似乎不可思议。天文学家曾经猜想天卫五在一次激烈的碰撞中被击碎过，而后碎块在重力的作用下又拼凑在一起。然而，现在大多数天文学家认为另外一种解释可能更为合理。天卫五和天卫一都加入了天王星的重力与其他卫星的重力之间的竞争，从而使它们内部温度上升。天卫五变得非常热，使得一些区域的地壳下沉并被覆盖。天卫一受热时膨胀，冷却时收缩，致使表面裂开，形成悬崖。

天卫四最大的环形山被明亮的飞溅物环绕着，这些飞溅物来自卫星内部。旅行者2号拍摄的这幅照片显示左下方有一座6千米高的山。

