

# 太空探索

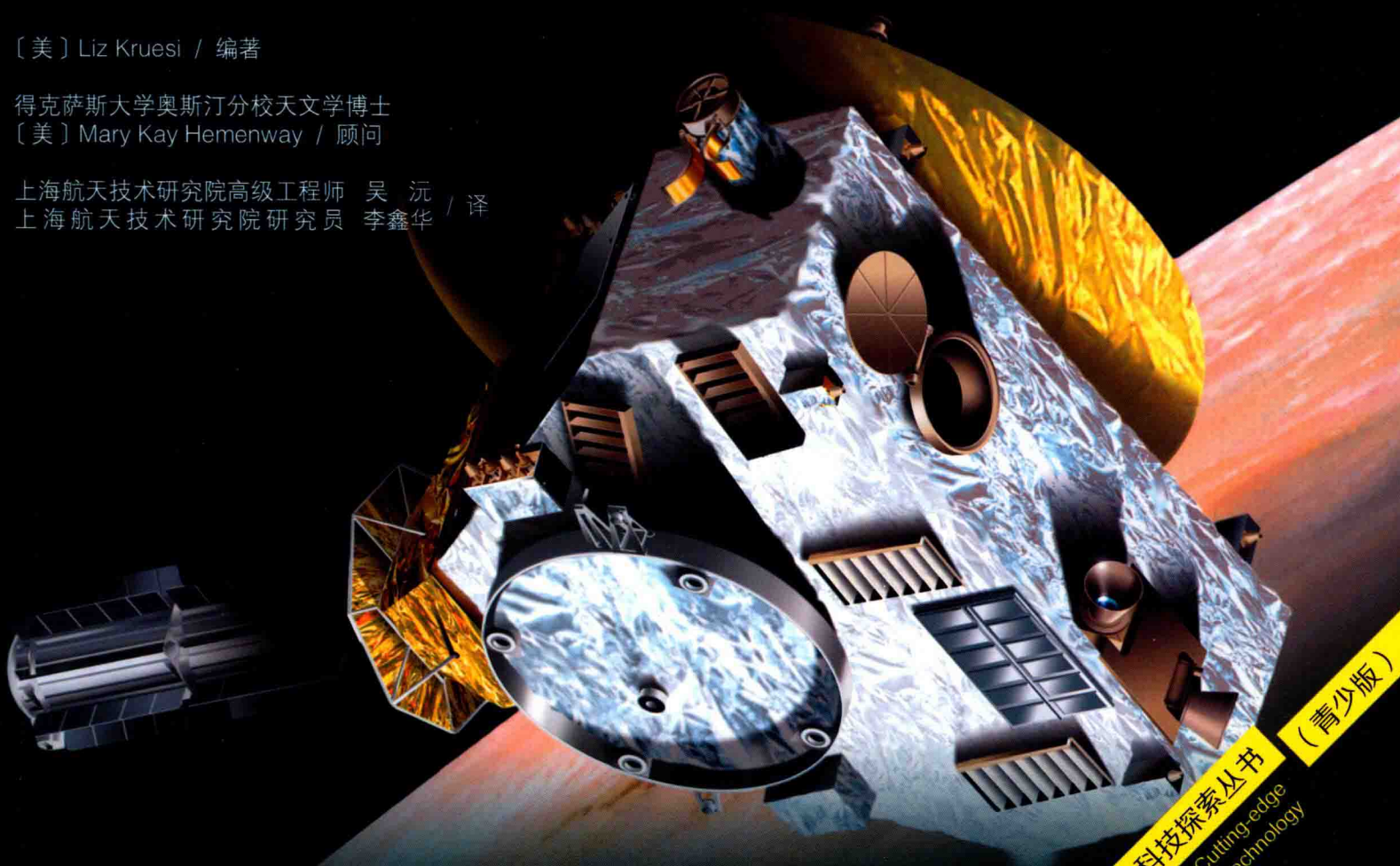
S p a c e E x p l o r a t i o n

[美] Liz Kruesi / 编著

得克萨斯大学奥斯汀分校天文学博士

[美] Mary Kay Hemenway / 顾问

上海航天技术研究院高级工程师 吴沅 / 译  
上海航天技术研究院研究员 李鑫华



上海科学技术出版社

世界前沿科技探索丛书

Cutting-edge  
science and technology

(青少年版)

# 太空探索

(美) Liz Kruesi 编著

得克萨斯大学奥斯汀分校天文学博士

(美) Mary Kay Hemenway 顾问

上海航天技术研究院高级工程师 吴 沅  
上海航天技术研究院研究员 李鑫华

译

世界前沿科技探索丛书  
Cutting-edge  
science and technology  
(青少年版)

## 图书在版编目 (CIP) 数据

太空探索 / (美) 利兹·克鲁齐 (Liz Kruesi) 编著; 吴沅, 李鑫华译. —上海: 上海科学技术出版社, 2017.8

(世界前沿科技探索丛书: 青少版)

ISBN 978-7-5478-3616-3

I. ①太… II. ①利… ②吴… ③李… III. ①空间探索—青少年读物 IV. ① V11-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 152620 号

Original title: Space Exploration

Written by Liz Kruesi

Copyright © 2016 by Abdo Consulting Group, Inc.

Published by Abdo Publishing, a division of the ABDO Group

All rights reserved.

The simplified Chinese translation rights arranged through Rightol Media

(本书中文简体版权经由锐拓传媒取得 Email:copyright@rightol.com)

## 太空探索

(美) Liz Kruesi 编著

(美) Mary Kay Hemenway 顾问

吴 沅 李鑫华 译

上海世纪出版股份有限公司  
上海科学技术出版社 出版

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行  
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co

浙江新华印刷技术有限公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张 6.5

字数 120 千字

2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-3616-3/N · 128

定价: 45.00 元

---

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向承印厂联系调换

# 目录

## *contents*

- page 5* 第一章  
登陆彗星
- page 17* 第二章  
进入太空
- page 27* 第三章  
探访邻近的星球
- page 37* 第四章  
搜寻火星上的生命
- page 49* 第五章  
到太阳系的边缘
- page 63* 第六章  
人类的太空之旅
- page 79* 第七章  
私人公司进军太空
- page 87* 第八章  
未来的太空探索
- page 100* 要点
- page 102* 名词解释
- page 104* 关于作者和译者

## 图书在版编目 (CIP) 数据

太空探索 / (美) 利兹·克鲁齐 (Liz Kruesi) 编著; 吴沅, 李鑫华译. —上海: 上海科学技术出版社, 2017.8

(世界前沿科技探索丛书: 青少版)

ISBN 978-7-5478-3616-3

I. ①太… II. ①利… ②吴… ③李… III. ①空间探索—青少年读物 IV. ① V11-49  
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 152620 号

Original title: Space Exploration

Written by Liz Kruesi

Copyright © 2016 by Abdo Consulting Group, Inc.

Published by Abdo Publishing, a division of the ABDO Group

All rights reserved.

The simplified Chinese translation rights arranged through Rightol Media  
(本书中文简体版权经由锐拓传媒取得 Email:copyright@rightol.com)

## 太空探索

(美) Liz Kruesi 编著

(美) Mary Kay Hemenway 顾问

吴沅 李鑫华 译

上海世纪出版股份有限公司  
上海科学技术出版社 出版

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行  
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co

浙江新华印刷技术有限公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张 6.5

字数 120 千字

2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

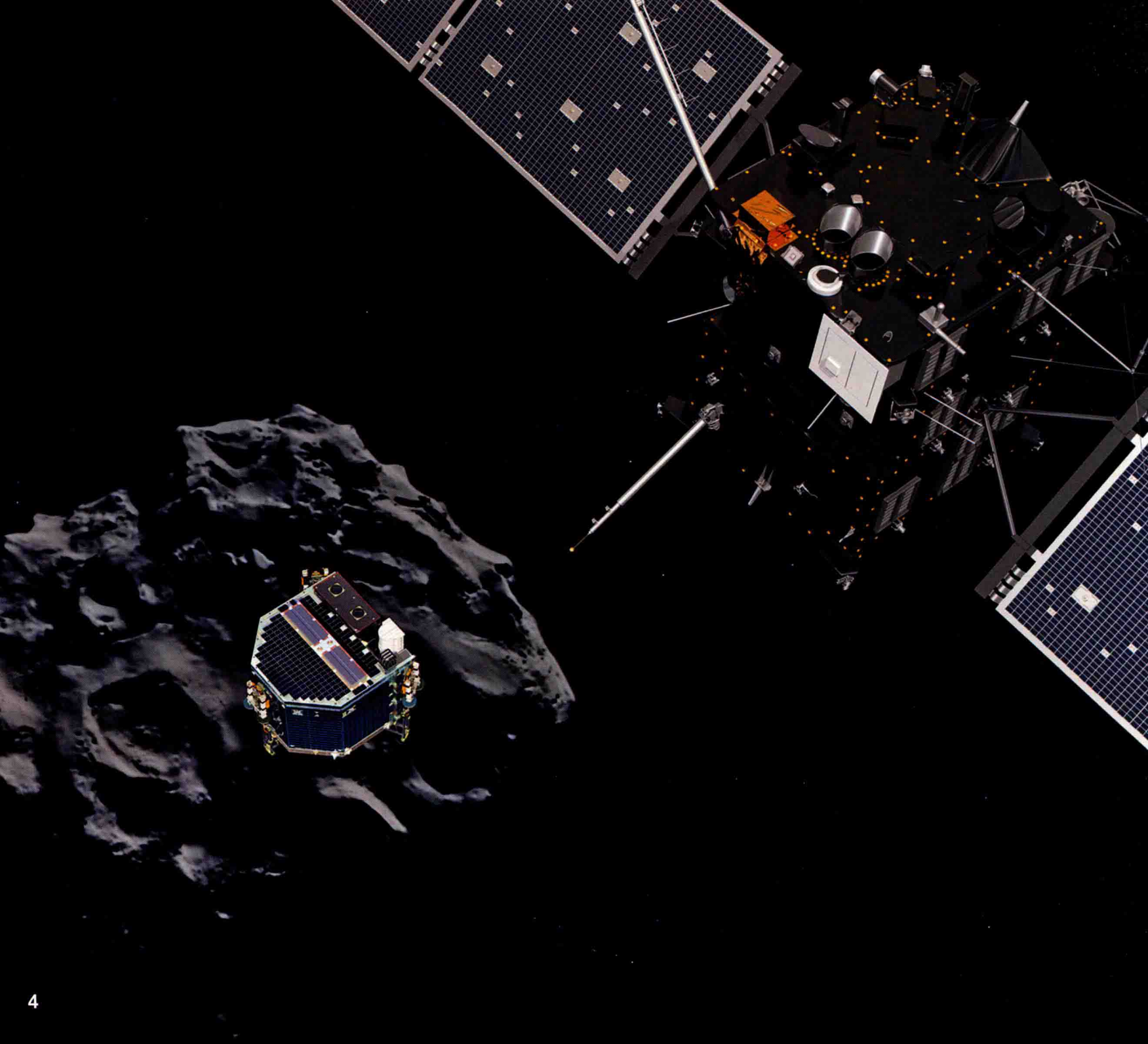
ISBN 978-7-5478-3616-3/N · 128

定价: 45.00 元

# 目录

## *contents*

- |                |                 |                 |                 |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <i>page 5</i>  | 第一章<br>登陆彗星     | <i>page 63</i>  | 第六章<br>人类的太空之旅  |
| <i>page 17</i> | 第二章<br>进入太空     | <i>page 79</i>  | 第七章<br>私人公司进军太空 |
| <i>page 27</i> | 第三章<br>探访邻近的星球  | <i>page 87</i>  | 第八章<br>未来的太空探索  |
| <i>page 37</i> | 第四章<br>搜寻火星上的生命 | <i>page 100</i> | 要点              |
| <i>page 49</i> | 第五章<br>到太阳系的边缘  | <i>page 102</i> | 名词解释            |
|                |                 | <i>page 104</i> | 关于作者和译者         |



# 登陆彗星

2014年11月12日，一批太空科学家正紧张地等候在位于德国的欧洲空间局（ESA）太空控制中心。

很快，他们就收到了来自遥远的太空飞船“罗塞塔”（Rosetta）探测器的信息。“罗塞塔”是历史上第一个围绕彗星飞行的人造航天器。

就在7小时前，该太空飞船向彗星的下方释放了一个着陆器，该着陆器名为“菲莱号”（Philae）。如果一切按计划进行，那它就是第一个登陆彗星的人造机器，这将极大地增长科学家们对那些被尘埃覆盖的冰冷太空岩石的了解。

科学家们终于等来了消息：“菲莱号”在彗星67P表面登陆，“67P”为彗星亚留莫夫-格拉西缅科（Charyumov-gerasimenko）的简称。飞行指挥官安德烈·埃克马索（Andrea Accomazzo）听到这个好消息后，流下了激动的眼泪。



经过长达10年的太空远航，  
太空飞船“罗塞塔”终于在  
2014年11月到达彗星  
67P

## ▲ 航天器的维修

并非所有航天器都与“罗塞塔”一样，均按原计划执行，但航天专家对飞船可能出现的一些故障都比较熟悉。通常这类问题可以通过更新航天器的软件或重启计算机予以解决。如1977年发射的用于外太阳系的航天器“旅行者2号”（Voyage 2）就是一例。

如果围绕地球做轨道飞行的航天器有故障，可以派遣航天员去执行飞行任务。如1990年天文学家第一次使用哈勃太空望远镜时，其图像模糊不清。他们发现是主镜不好，不能完美地聚焦。3年以后，航天员飞到哈勃望远镜处，增加了一台仪器，修正了它的聚焦，使其又可以完美工作25年以上。

然而，登陆并没有按计划分毫不差地执行。科学家已经在“菲莱号”的存储器中编制了专门的指令程序。这些指令将控制无人航天飞船一步步接近彗星表面时的动作。首先，它采用一小型火箭发动机推动着陆器“菲莱号”飞向彗星。然后，飞船射出2只爪形工具抓住彗星表面。最后，当着陆器一接触彗星，其三只脚顶端的螺钉就会插入冰状的表面。

不幸的是，这三只脚的机械装置操作都失败了。因为彗星67P的引力比地球小几十万倍，彗星留不住着陆器，所以着陆器从彗星表面以高弧度反弹到上空，并持续了约2小时。幸运的是，它没有漂流到太空。彗星67P微弱的引力，又缓缓地拉住它返回到表面，在它靠近彗星的表面岩墙时，着陆器仅做了一个小小的反弹。一些科学家后来开玩笑说，他们不仅实现了第一次彗星着陆，还包揽了前三名呢。

“菲莱号”的内置式电池能提供它在彗星表面第一个50小时的供电。为获取更多电能以保证接下来几个月的数据采集工作，按原定计划，它需要阳光，但它停留的位置使太阳



当“菲莱号”在彗星上着陆时，因设备抛锚失败，使它又向上弹起

能电池处于背光区。这就要求着陆器上的 10 台仪器必须在几天时间内完成测量，并将数据发送至“罗塞塔”探测器。

科学家团队充分利用了大部分的有限时间。“菲莱号”着陆器从彗星表面拍摄了第一张令人难以置信的图片，测量了它所停留位置点的温度，并且还试图钻入岩石中去。它揭示了彗星 67P 表面有几厘米厚的岩石和尘埃。科学家们还不能确定彗星表层下面的物

苏联天文学家于  
1969年发现了  
彗星 67P

## “菲莱号”的苏醒

2015年6月13日，欧洲空间局执行“罗塞塔”任务的控制员收到了一个难以置信的好消息。由“罗塞塔”发回的数据显示，“菲莱号”着陆器已苏醒并恢复工作。此前因为没有电能提供，“菲莱号”已在彗星表面停息了好几个月。

他们意识到此时这颗彗星与太阳已靠得很近，因为只有这样才能使太阳能电池板的电能足以恢复“菲莱号”工作。天文学家也很高兴，现在“菲莱号”着陆器可以提供彗星在越来越靠近太阳时的各种新信息了。

质，但他们确信其密度与固态冰类似。

虽然“菲莱号”着陆器的登陆未能完全按原计划执行，但它已获得了极大的技术成就。人类首次将一个冰箱大小的太空飞行器发射至彗星，其速度达每小时55 000千米，距太阳4.5亿千米。

## 了解早期太阳系的关键

人类为什么要探访彗星？它们是来自我们太阳系边缘的含尘埃的冰封岩石。那里的温度相当低，所有的液体都会冻成固体，地球上所有存在的水和其他液态化合物在那里都会变成冰。那些围绕外太阳系的充满彗星的寒冷区域被称为奥尔特云（Oort Cloud）。

如果大的天体，如行星和小行星经过奥尔特云附近时，这些天体的万有引力对彗星会产生扰动。有些冻结的彗星会进入内太阳系。当彗星靠近太阳时，它的热量会使冰直接变成气体。天文学家能观测到从彗星表面逃逸出的喷气流，这些气流会形成彗发或云。它们遮蔽了彗核和岩石本体。该气体还会朝与太阳相反的方向延伸出去，形成一条长尾巴。通常有些彗星还有第二条含尘埃的尾巴。人们通常提到彗星时，就会想到其含尘埃的尾巴。



## ▲探访其他彗星

“罗塞塔”的首要任务是绕彗星飞行，但它不是第一位彗星探访者。30年前，另一艘欧洲空间局的太空飞船“乔托”（Giotto）也曾考察过彗星，其任务是要更好地了解哈雷彗星（1P/Halley）。1986年，“乔托”在离哈雷彗星约600千米处飞越时，开展了研究工作。

20年后的2005年7月，美国国家航空航天局（NASA）

的“深度撞击”航天器将一个探测器撞击坦普尔（9P/Tempel）彗星，这次探索给天文学家提供了研究彗星物质的机会。他们在彗星表面发现了比预期更多的粉状尘埃。NASA还对“星尘号”（Stardust）获取的几千尘埃粒子做了研究，这些粒子是在2004年1月从伍里特彗星（81P/Wild）上获取的。这些样本历经2年后才被送回到地球。它们有力地证明了彗星上存在液态水，而以往人们认为彗星不会暖到将冰融化成水的程度。

“罗塞塔”在2015年8月观测到彗星67P在最接近太阳时，被加热的状态变化。这也是此次太阳探测任务的目标之一：研究彗星在穿越天空时，如何从岩石冰球转化为带气态尾巴的发光球体。

在接近太阳后，彗星67P将飞越火星，到达其轨道的最远端。它要在太空中飘移几年后才能再次接近太阳。“罗塞塔”的另一个主要目标是要搞清楚那些冰状岩石是由什么物质组成的。彗星来自遥远的外太阳系。科学家们认为，40亿年前，那里的物质与构成我们地球和太阳系其他星体的物质是同类型的。在有彗星的地方，太阳光线是微弱的。几十亿年来，在极端冰冻的休眠状态下，使它保持了太阳系的原有成分。当彗星接近太阳时，那些冰状物融化了，这些岩石就成了了解早期太阳系的窗口。

天文学家已知早期太阳系是一个湿热的地方，从奥尔特云中抛出的众多彗星飞过内太阳系，其中一些猛烈撞击年轻的地球。科学家们认为，彗星及其接近地球的近亲——小行星，在几十亿年前可能给地球带来了水，这些水充满了我们的海洋和湖泊，为我们提供了

必需的生命之水。

“罗塞塔”在彗星 67P 上检测到了水、一氧化碳、二氧化碳、氨、甲烷、甲醇和氮。然而，一些彗星水分子中氢的结构形式与地球上的水和冰的分子结构形式是不同的。这意味着，像“67P”这样的彗星是不会将水带到我们地球上的，但其他类型的彗星和小行星有可能给早期的地球带来了水。

## “罗塞塔”的早期发现

“菲莱号”一直到 2014 年 11 月才登陆彗星，但“罗塞塔”早在它几个月前已首次靠近彗星。它对彗星 67P 有许多发现，其中的一项发生在 2014 年 7 月，当它离彗星足够近时，拍摄到了一些清晰的图像。科学家们惊喜地看到，彗星 67P 的形状有点像橡皮鸭，它由一块面积相对窄一些的区域连接着两大部分。天文学家早就预期它是一个较简单的物体，或许像一个圆形的足球，或是一片面包。科学家们还不能

## 长途旅行

按最早设想的计划，“罗塞塔”遇到彗星 67P 需要 20 多年。欧洲空间局在 1993 年就批准了该项目。最初计划在 2003 年 1 月发射，但在 2002 年末，与发射“罗塞塔”同一类型的火箭在发射前爆炸了。制造商阿丽亚娜宇航公司（Arianespace）花了一些时间，对爆炸等相关问题进行了调研和处理，致使“罗塞塔”的发射推迟了 14 个月。

“罗塞塔”最终于 2004 年 3 月 2 日发射，花了 10 多年后到达了彗星 67P 的位置。它朝彗星方向飞行了很长一段路程：“罗塞塔”绕地球 3 次，绕火星 1 次，借助这些行星强有力的引力，像弹弓般地推动它进入正确方向。科学家在 2011 年 6 月使“罗塞塔”进入休眠状态，在它将与彗星相遇的前几个月又再唤醒它投入工作。

载人太空探索比使用机器人探索危险得多，但鉴于它潜在的回报，还是值得冒此风险的

## “罗塞塔”飞行任务

“罗塞塔”装备了 11 台仪器，体积约 118 立方米，其尺寸大小与小型卡车“U-Haul”相仿。每块太阳能电池板的长度和校车一样，其采集的太阳能可向这些仪器供电。

其中，有 3 台仪器用于观测彗星扩散的尘埃，并分析它们与太空环境的相互作用；有 2 台仪器采用不同类型的光波拍摄彗星表面和内部的图像；有 4 台仪器研究逸出的气体，以了解它的成分；还有 2 台仪器用来测量彗星的特性，包括质量、密度和温度。

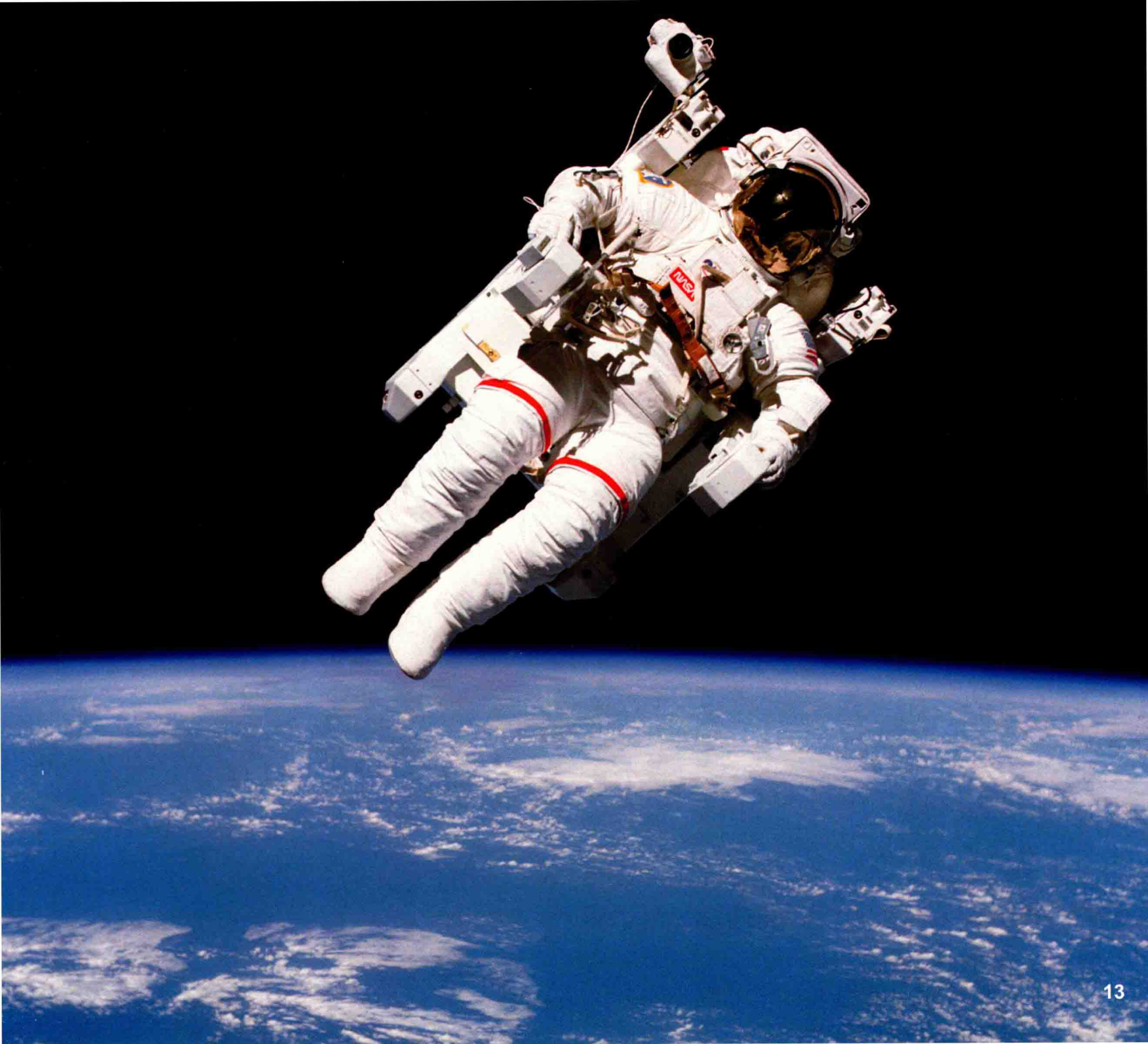
确定这个怪异的形状是否由 2 块较小的岩石互相撞击后形成，或是由单个彗星经几亿年侵蚀后的结果。

“罗塞塔”于 2014 年 8 月 6 日到达彗星 67P 区域，然后点燃了发动机围绕彗星飞行，进入离彗星表面高 31 千米的轨道。“罗塞塔”偶尔会与它相距仅 6 千米。2014 年 8 月以来，飞船上的 11 台仪器对彗星进行研究，跟踪其各种变化。当“菲莱号”着陆器登陆彗星表面后，“罗塞塔”继续监察着彗星。2015 年 8 月，当彗星 67P 最接近太阳时，对它的观察就显得更有效了。

## 未知的前沿

经过 10 多年的努力，“罗塞塔”飞行任务不仅对参与的科学家，对跟踪空间探索前沿信息的个人也是一次激动人心的旅程。与许多空间项目相似，“罗塞塔”揭示了一些新的发现并将人类引向未知的前沿。它也提出了对我们临近天体探索的全新问题。

有关这些太空任务的工作是极其困难的，科学家必须考虑许多有可能导致出错的问题。在太空中，零星的尘埃粒子都会对飞船造成致命的伤害，太阳能的爆发也会破坏实验仪器，



载人航天最大的挑战  
之一是确保航天员  
安全返回地球

伤害太空飞船中的航天员。此外，不是所有的风险都源于自然界，人类的差错也会危及太空任务。

太空任务不断推动人类进入深空。它们将更多地揭示地球在太阳系和宇宙中的地位，并将我们带到更遥远的世界。人类和无人太空飞船首先在月球上登陆，而现在的无人太空飞船已能在更远的星球，包括金星、火星、小行星和彗星上登陆。为了使太空飞船能到达这些地方，人类推动了前沿技术的发展。科学家和工程师们开发了推力更巨大、可靠性更高的火箭，以推动太空飞船到达更遥远的目的地。太空飞船本身也被设计成足以承受太空恶劣条件的航天器。如果是载人飞船，更要保证航天员的生命安全。

过去 50 年的太空探索，有成功也有失败。天文学家、工程师、航天员们不屈不挠的精神，将证明人类的承诺：更深入地进军太阳系。在 21 世纪的前几十年，计划和正在执行的太空探索前沿任务将继续拓展和完善我们对宇宙的认识。