



Future 英国权威科普杂志
Future

ALL ABOUT SPACE

飞向宇宙深处

[英] 阿普丽尔·马登 编著 李诗聪 译



中国文联出版社
CHINA PICTORIAL PRESS

飞向宇宙深处

[英] 阿普丽尔·马登 编著 李诗聪 译

中国画报出版社·北京

图书在版编目 (C I P) 数据

飞向宇宙深处 / (英) 阿普丽尔·马登编著 ; 李诗聪译

. -- 北京 : 中国画报出版社, 2019.9

(爱因斯坦讲堂)

书名原文: All About Space

ISBN 978-7-5146-1738-2

I. ①飞… II. ①阿… ②李… III. ①天文学-少儿读物 IV. ①P1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第072501号

Articles in this issue are translated or reproduced from China Pictorial Press and are the copyright of or licensed to Future Publishing Limited, a Future plc group company, UK 2017. Used under licence. All rights reserved. World of All About Space Annual 2018 (Volume 5) is the trademark of or licensed to Future Publishing Limited. Used under licence.

北京市版权局著作权合同登记号: 图字01-2019-2200

飞向宇宙深处

[英] 阿普丽尔·马登 编著 李诗聪 译

出版人: 于九涛

策划编辑: 赵清清

责任编辑: 齐丽华 赵清清

装帧设计: 郑建军

责任印制: 焦 洋

出版发行: 中国画报出版社

地 址: 中国北京市海淀区车公庄西路33号 邮编: 100048

发行部: 010-68469781 010-68414683 (传真)

总编室兼传真: 010-88417359 版权部: 010-88417359

开 本: 16开 (889mm × 1194mm)

印 张: 14.25

字 数: 200 千字

版 次: 2019年9月第1版 2019年9月第1次印刷

印 刷: 天津久佳雅创印刷有限公司

书 号: ISBN 978-7-5146-1738-2

定 价: 68.00 元

目 录

第一章 寻找新家园

- 06 征服宇宙要克服的13大难题
- 20 这个星球是我们的新家园吗？
- 30 阿波罗11号大揭秘

第二章 太阳系

- 49 对火星生命的追寻
- 60 水星在缩小
- 72 探索者导览：木卫二
- 78 我们的月球是如何形成的？
- 92 探索者导览：土卫六
- 98 围绕天王星的新卫星
- 111 生命从彗星而来吗？

第三章 宇宙深处

- 124 参宿四
- 136 巨引源
- 146 探索者导览：仙女座星系

第四章 太空科学

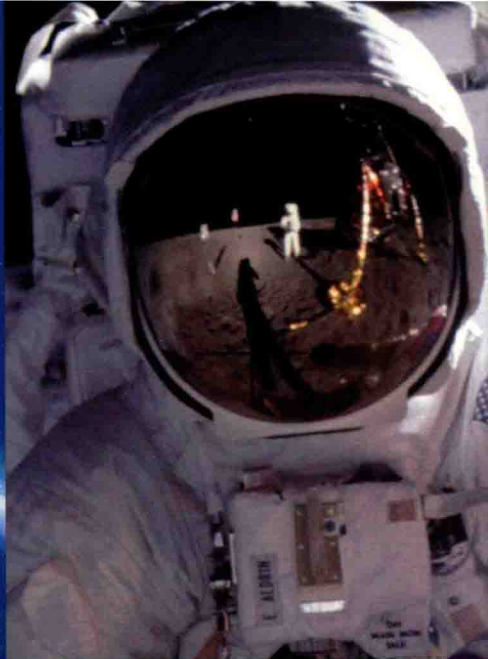
- 154 关于时空你需要知道的10件事
- 163 解释幻能量
- 174 宇宙边缘之外有什么？

第五章 未来科技

- 187 寻找星际行星
- 196 代替国际空间站
- 206 火星上的冰屋
- 208 反物质帆船
- 210 全地形六足地外探测器
- 212 人工冬眠

第六章 你问我答

- 214 专家解答宇宙谜团



前言

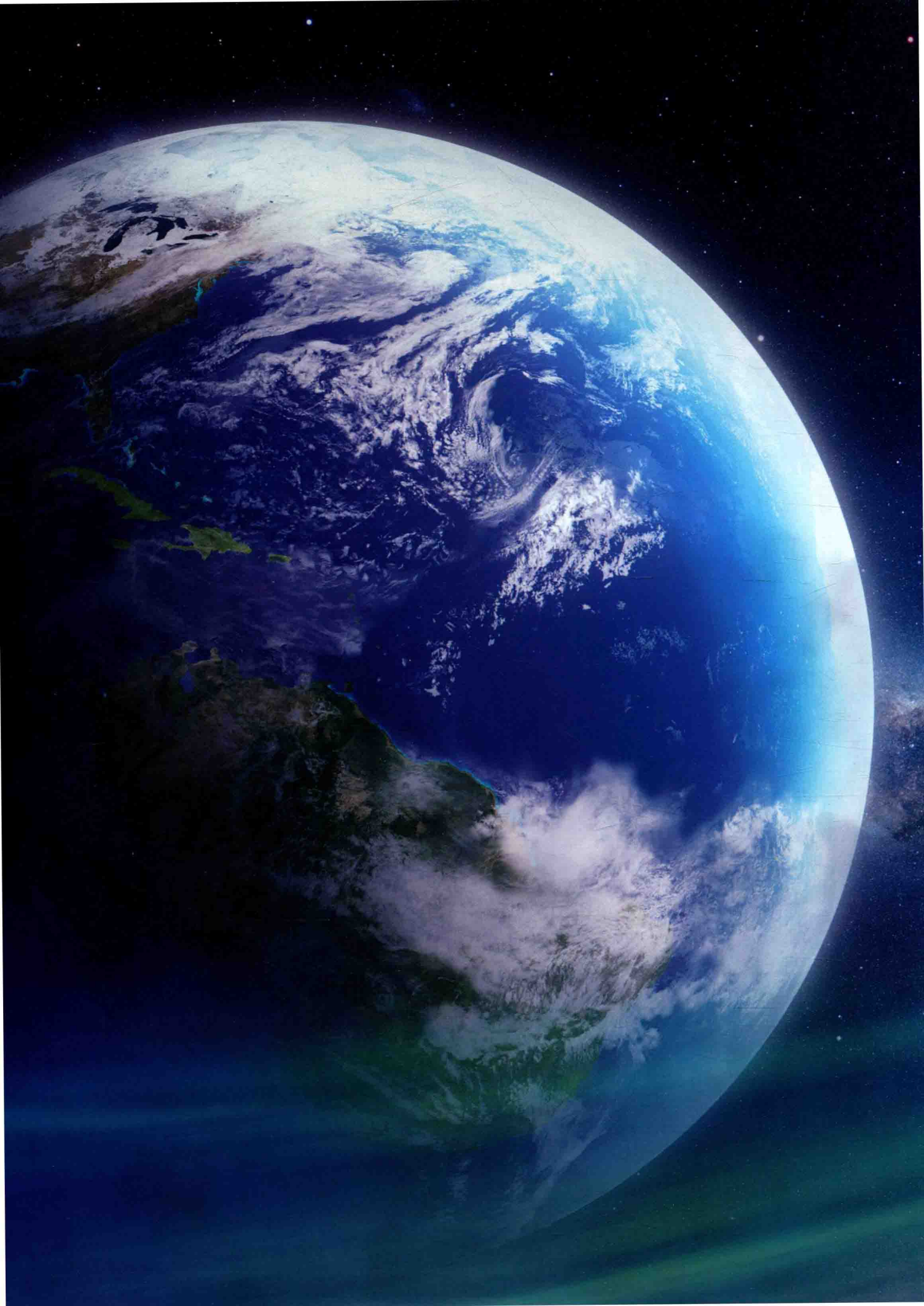
从反物质的谜团到我们刚刚发现的偏远恒星和星球，宇宙充满了秘密。在本书中，我们邀请了一些世界顶级的科学家分享他们惊人的发现和理论，从而使我们进一步了解宇宙的秘密。

我们将会探索宇宙中一些最大谜题的解决办法，看一看我们如何征服太空，从新的角度了解人类的第一次登月，明白如何制造我们的卫星。我们还将重新认识太阳系，了解有一天可能将我们带去外层宇宙空间以及更远方的科技。在这场星际之旅中，我们可能会遇到神秘的星系力量，研究我们应该如何使用这些力量来帮助我们加速驶向人类从未企及的远方。我们会展望在未来我们将如何在宇宙中生活和工作。

这本书充满了令人着迷的宇宙真相、美轮美奂的风景，以及对一些世界顶尖科学家的访谈。

让我们现在就来一起探索宇宙吧！





目 录

第一章 寻找新家园

- 06 征服宇宙要克服的13大难题
- 20 这个星球是我们的新家园吗？
- 30 阿波罗11号大揭秘

第二章 太阳系

- 49 对火星生命的追寻
- 60 水星在缩小
- 72 探索者导览：木卫二
- 78 我们的月球是如何形成的？
- 92 探索者导览：土卫六
- 98 围绕天王星的新卫星
- 111 生命从彗星而来吗？

第三章 宇宙深处

- 124 参宿四
- 136 巨引源
- 146 探索者导览：仙女座星系

第四章 太空科学

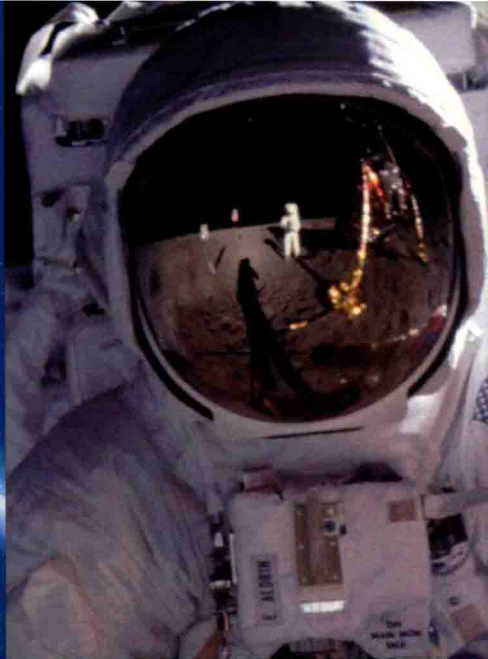
- 154 关于时空你需要知道的10件事
- 163 解释幻能量
- 174 宇宙边缘之外有什么？

第五章 未来科技

- 187 寻找星际行星
- 196 代替国际空间站
- 206 火星上的冰屋
- 208 反物质帆船
- 210 全地形六足地外探测器
- 212 人工冬眠

第六章 你问我答

- 214 专家解答宇宙谜团



第一章 寻找新家园

我们不断探索太空的方法以及未来的研究方向

06 征服宇宙要克服的 13 大难题

我们怎样解决探索宇宙时遇到的最大挑战，并把人类送去从未到达过的远方？

20 这个星球是我们的新家园吗？

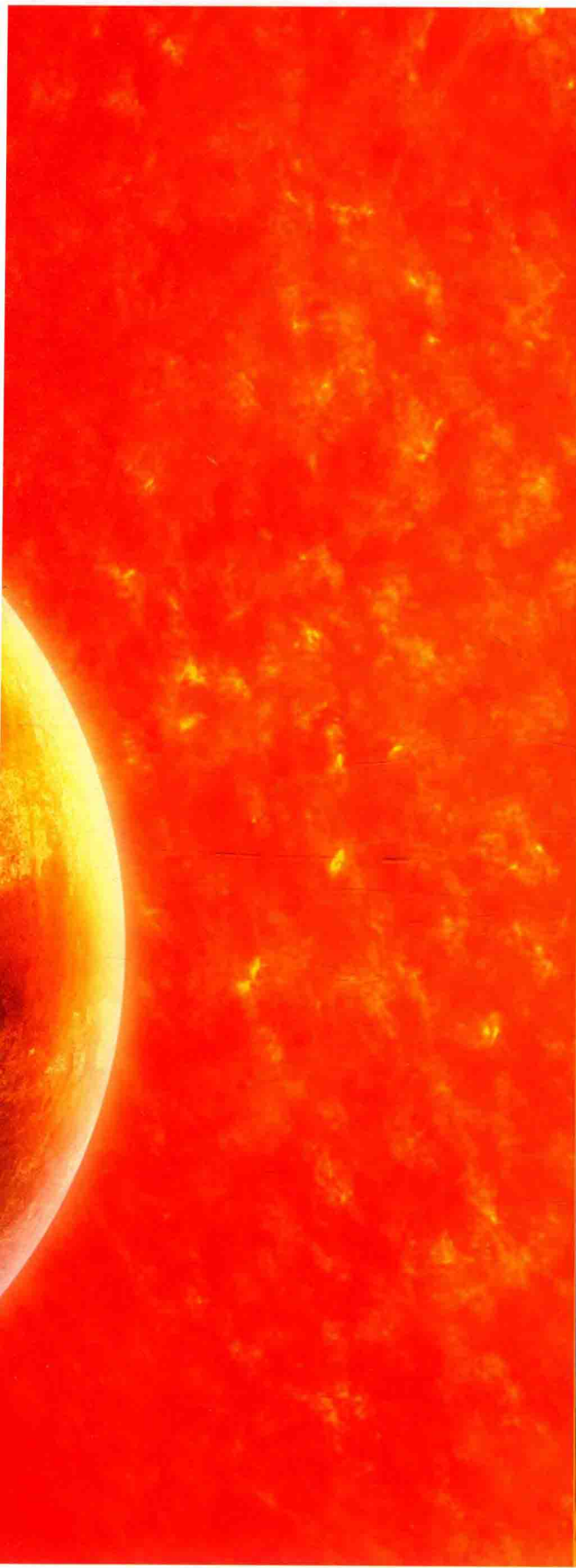
一个距我们仅 40 光年的系外行星被誉为最像地球的星球。可是，我们能在那个星球上生活吗？

30 阿波罗 11 号大揭秘

世界独家：巴兹·奥尔德林讲述登陆月球那一天的真实情况。

这样的星球是智慧生命茁壮
成长所需的完美土壤。





征服宇宙要克服的
难题



寻找新家园



阿波罗 11 号

征服宇宙

要 克 服 的 1 3 大 难 题

我们怎样解决探索宇宙时遇到的最大挑战，
并把人类送去从未到达过的远方？

路易斯·维拉泽恩（Luis Villazon）著

继阿波罗登月计划之后，载人航天领域的发展停滞不前，看上去好像完全是因为政治原因。其实，物理定律才是真正阻碍载人航天的罪魁祸首。火星和地球最近的距离也是地月距离的 140 多倍。无人探测器一般要飞 8 个月才能到达火星。前美国国家航空航天局（NASA）局长查尔斯·博尔登（Charles Bolden）曾说过，他想要生产全新的推进系统，把飞往火星的旅途时间缩减一半。不过，就算是一个短期的火星任务，宇航员们也需要在那片贫瘠而又危险的土地上生活 26 个月。这样宇航员们才能等到下一次火星冲日，开始返程。如此险象环生的火星探险是一个为期两年的生存挑战。这还只是去拜访太阳系中最欢迎我们的星球！

经过了 40 年的瓶颈期，国家航天局和私人公司重新开始关注载人航天探索。然而，火星并不是我们的最终目标，而是我们的下一步计划。人类最终将行走于更遥远的行星和卫星上，甚至可能到达其他恒星系统中的星球。但是，想要实现这些梦想，我们就必须研发出一系列新型科技。无论是更新推进系统和导航系统，还是准备太空食物，抑或是建造居住地，都需要科技发展的巨大飞跃作为支持。现在，我们就来看一下到目前为止，太空科技方面的进步。

第十三名：如何在另一个星球安全着陆？

解决方法：极超声速反推进技术

飞行器在火星着陆和在月球或地球上着陆完全不同。如果直接插入火星轨道，飞行器到达火星的时速将是 21000 千米。火星的大气层密度仅为地球的 1%。然而，这样的航行速度还是能使飞行器外部升温至 1600 摄氏度。这样的温度足以熔化金属钛！当飞行器距离火星表面 12 千米时，仍然将以每小时 1450 千米的速度航行。美国国家航空航天局的好奇号火星车使用了一个降落伞，将航行速度降至每小时 595 千米。如果要在土星的卫星土卫六或是金星上着陆，这个技术也可能有用，因为这两颗星球都有稠密的大气层。

要想解决这个问题，就要研发一种在面对超声速气流时仍可以成功启动的火箭发动机。太空探索技术公司（SpaceX）为了制造猎鹰 9 号（Falcon 9）可重复使用的第一级火箭，一直在研发这项技术。在研究过程中，猎鹰 9 号收集到的数据将变得至关重要。

01 真空环境更单纯
在一个没有空气的行星或者卫星上登陆很容易，只要你带上了足够的燃料就可以了。



02 大气层摩擦
在有大气层的情况下，飞行器需要在着陆前逐渐减慢速度，以避免空气压缩产生的热量烧毁飞船。



03 多次降落
最安全的着陆方法，是通过多次小型降落进入大气层，逐步降低飞行轨道。



04 高速重返大气层
或者，如果你想要节省时间，可以用一个充气热盾，在单次降落后急刹车。



05 推进着陆
想要在像火星一样拥有稀薄大气层的星球着陆，仅用降落伞是不够的，需要很强大的着陆发动机。



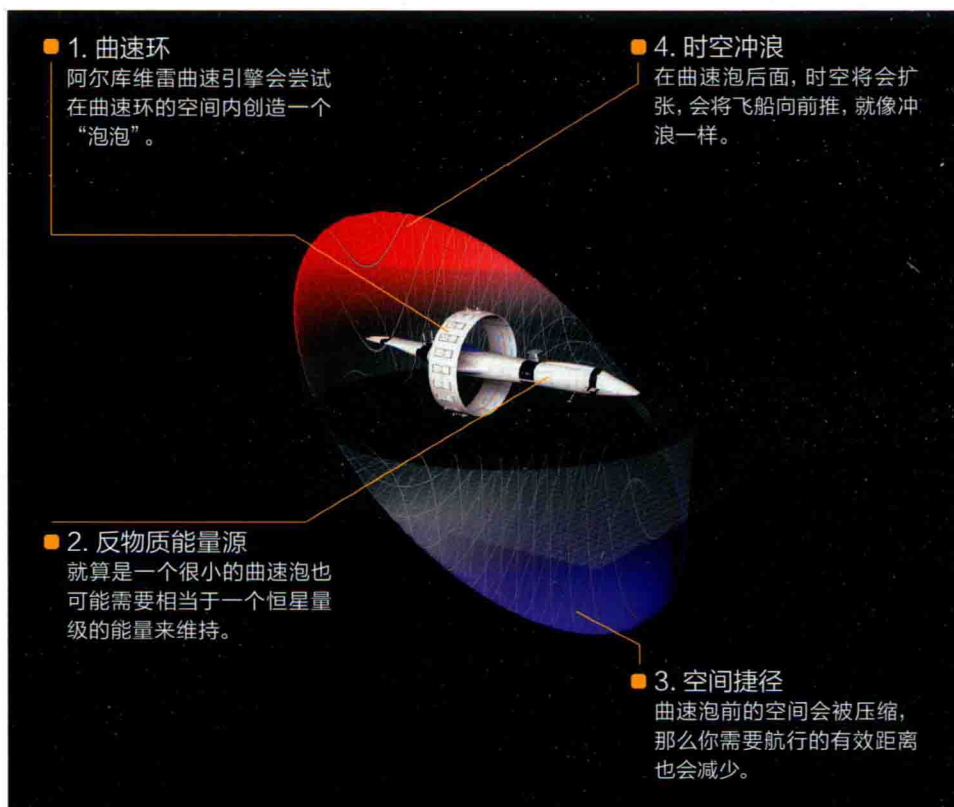
第十二名：太空太大了，难以探索！

解决方法：超空间技术

一旦我们将眼光放得更远，突破太阳系的边界，所谈及的距离就真的会令人望而生畏。就算我们能将一个小型探测仪加速至光速的0.5%，它到达最近的恒星也需要860年。同时，航行所需的燃料就比我们可能获得的所有氢燃料还要多。斯蒂芬·霍金和马克·扎克伯格支持的突破摄星计划可以将这个旅途的时间缩减至20年。想要实现这个目标，需要将一束激光射向一面巨大的光帆，而这也只对重量仅为几克的纳米探测仪有效。

想要在比较现实的时间尺度里发送一个较大的飞行器，我们需要某种曲速引擎技术的支持。理论物理学家米格尔·阿尔库维雷（Miguel Alcubierre）给爱因斯坦的时空等式找到了一个可能的解答。这个答案可以扭曲太空本身，不需要在本地超越光速，就可以迅速抵达很远的距离。

问题是，满足这个时空几何的等式似乎需要具有负能量密度的奇异物质，也就是反重力。从我们现今对物理学的理解来看，没有任何理论能告诉我们这种奇异物质是否真实存在。最终，我们可能只是用一个不可能解决的问题代替了另一个问题。就连阿尔库维雷自己也不相信曲速引擎是可以实现的。



第十一名：如何拯救日渐衰退的骨骼和肌肉？

解决方法：来回翻转的杠铃



弹簧可以在微重力下模拟重物，同时可以节省开支

在微重力中生活的宇航员会每个月丢失多达2%的骨骼质量，心脏也会慢慢适应环境，不需要像地球上这么用力就可以将血液输送至全身。当宇航员返回地球后，如果过于迅速地站起来，可能会晕倒。平衡能力和方向感也会受到影响。在经历18个月的旅途并抵达火星后，宇航员的身体处于最虚弱的阶段。然而，这刚好是他们最需要强健体魄的时候，因为他们要完成在火星表面建立基地的重要工作。

在国际空间站（International Space Station，简称ISS），宇航员每天要花两个小时在跑步机上运动，或者拉伸松紧带，起到模拟举重的效果。但是，这样的运动量仍然不够。宇航员回到地球的时候永远比他们离开时要虚弱。旋转飞船能够产生离心力，这也是可以用来代替重力的一种方法。但是，这样做需要很大的空间。如果飞船每15秒旋转一次，就需要长达112米的旋转直径才能模拟地球引力。这个直径比加上太阳能电池板在内的整个国际空间站都要长！节省空间的一种方法是采用一种设计成哑铃状的飞船，使宇航员隔间在杠铃的一端，而发动机在另一端。在旅程的滑行阶段，整个飞船会从一端到另一端来回翻转。

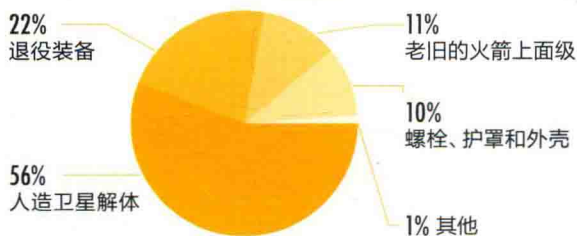
第十名：如何躲避太空垃圾？

解决方法：老旧助推器退役和垃圾收集

太空早已不再是一个一尘不染的荒野了。自1957年起，我们就一直在近地轨道丢弃各种各样的垃圾。最大的垃圾其实是很多早期火箭的上面级¹，太阳会加热其油箱中余下的燃料，引起爆炸。美国国家航空航天局现在要求火箭把未经使用的推进剂全部清空，避免这个问题。但是，成百上千的老旧上面级的残骸仍然在地球周围横冲直撞。在地面上追踪这些垃圾起码还比较容易。但是，地球周围还有很多更小的碎片，包括固体火箭发动机废气中的微小颗粒，或者残酷的烈日夺走的油漆斑点。这些小碎片只有在撞击到什么东西时，我们才能看见。然而，如果它们撞击到了在另一个轨道上运行的人造卫星，它们的相对速度形成的能量相当于一把狙击步枪的破坏力。

如果太空碎片没有清理干净，它们将在时空中形成一系列串联式撞击，这样的现象被称为凯斯勒现象（Kessler Syndrome）。一旦出现这一现象，这些碎片将会把人造卫星撞得粉碎，而被撞的人造卫星的碎片又会撞击到其他的人造卫星。1996年以来，这种与太空碎片产生的碰撞已经毁坏了至少3颗人造卫星。飞船可以利用多层惠普尔防护罩（“Whipple” shielding）来避免小型碎片的碰撞，例如用防护罩保护国际空间站的控制板。但是，我们仍然需要一个一个地追踪那些大型垃圾，并把它们从轨道中移除。

太空垃圾从哪儿来？



太空垃圾有多少？



总质量：5500 吨，
相当于 350 辆双层巴士的重量

太空垃圾会去哪儿？

50% 碰撞产生的太空碎片会在 10 年内重新进入大气层
10% 的太空垃圾可能 50 年后仍然留在轨道上

著名的相撞事件

1996

来自已经退役的阿里亚纳（Ariane）火箭的碎片击中了法国“樱桃”（Cerise）电子情报卫星。这是迄今为止已知的首次太空碎片撞击事故。

2007

在一次反卫星武器测试中，中国发射了一枚导弹，迎面击毁了风云-1C 气象卫星。

2009

铱星通信卫星与一颗退役的俄罗斯人造卫星发生碰撞，留下了 2000 块可追踪的太空碎片。

¹ 上面级是多级火箭的第一级以上的部分，可以将一个或多个载荷送入指定轨道，被形象地称为“太空巴士”或“太空摆渡车”。——编者著

太空垃圾在哪儿？

95% 的太空垃圾的轨道高度都低于 2000 千米

太空垃圾最集中的部分在轨道高度 800~850 千米处

太空垃圾有多大？

1.7 亿个小于 1 厘米的颗粒，比一颗豌豆还要小

50 万个大小在 1~10 厘米的物体，其中最大的能像一个苹果那么大

2 万个大于 10 厘米的物体，比一个橙子大

太空垃圾撞击的速度有多高？

每秒 6 千米（每小时 21600 千米）

撞击概率

在海拔高度 800~900 千米的范围内，有 1% 的人造卫星会在其 5~10 年的寿命中被太空碎片击中

一些诡异的太空垃圾



一只手套

美国进行第一次太空漫步时，宇航员埃德·怀特 (Ed White) 丢失的



一个相机

迈克尔·科林斯 (Michael Collins) 从双子座 10 号掉落的



垃圾袋

来自于苏联和平号空间站 (Soviet Mir Space Station)



一把牙刷

从阿波罗 15 号舱门丢失的



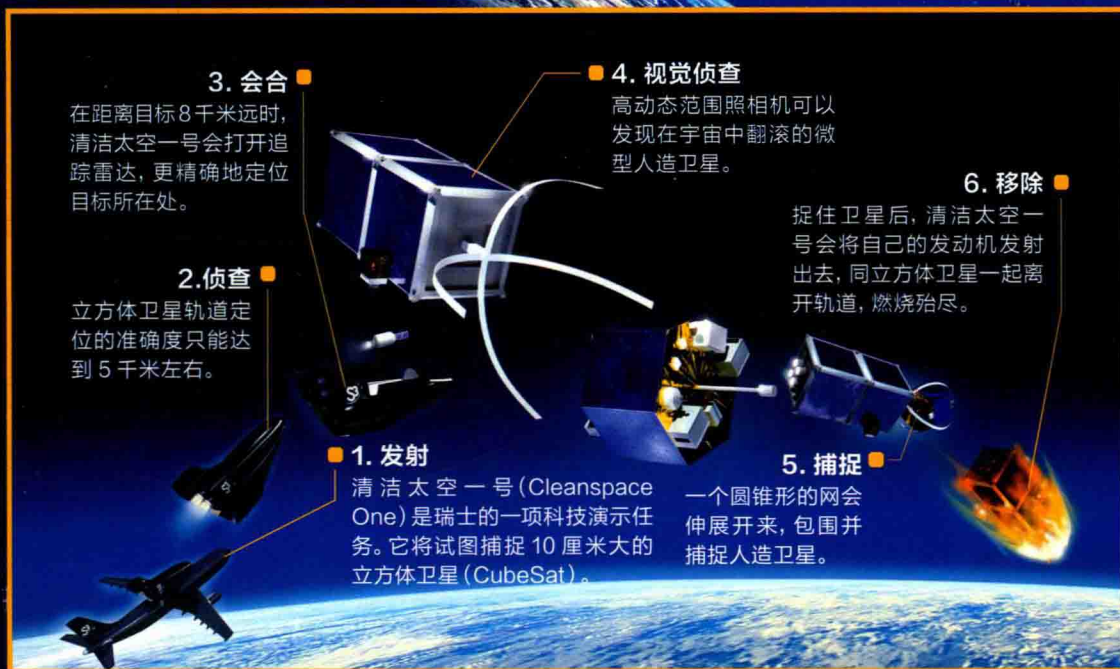
价值 10 万美金的工具袋

海德马里·斯特凡尼辛-派珀 (Heidemarie Stefanyshyn-Piper) 遗落的



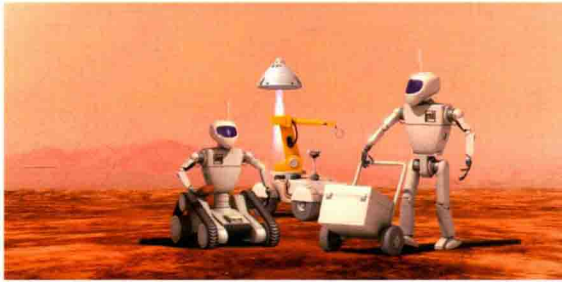
钳子

在发现号航天飞机 STS-120 太空任务中丢失的



第九名：人类如何在其他星球建立新家园？

解决方法：一支机器人军队



建立新家园可是一个辛苦活儿，仅靠人类来完成所有工作并不现实。机器人不需要在前往另一个星球的漫长旅途中吃饭、喝水或呼吸，这些条件足以说服我们使用

机器人来建立新家园。机器人也很有可能先于我们到达任何我们想去的星球。想要在地球以外开发一个新家园，其早期准备涉及很多挖掘工作。这项工作很困难，人类很难安全地完成。美国国家航空航天局设计了一种表土层先进表面系统操作机器人（Regolith Advanced Surface Systems Operations Robot，简称RASSOR），来处理在低重力环境下的挖掘工作。这种机器人的前后两端有两个向着相反方向旋转的铲子，所以它不需要靠自身重量来俯身。完成了基础建设之后，这些机器人仍然可以起到重要作用。它们可以从底土层开采饮用水，或者将水分解成氧气和氢气。

第八名：如何避免在太空中精神错乱？

解决方法：使用虚拟现实技术

狭窄的生活环境、稀少的休闲时间、单调乏味的食物和危机四伏的外太空环境，组成了一个充满压力的工作场所。美国国家航空航天局在夏威夷的“太空仿真探险模拟”（HI-SEAS）项目中心模拟了一个火星基地，开展了几次长期居住研究。迄今为止，研究主要发现我们无法避免与同组宇航员之间发生矛盾。无论我们如何精挑细选宇航员团队，都一定会出现争吵和情绪崩溃的情况。有几个研究发现，任务中期最容易发生宇航员情绪爆发的情况，因为那是宇航员士气最低、最无所事事的时候。



在深层宇宙冬眠技术得到完善之前，虚拟现实技术是可以避免在宇宙中发生精神错乱的一个方法。数码艺术领导和创新实验室（Digital Arts Leadership and Innovation，简称DALI）在研究有效使用虚拟现实技术的方法，用来减少宇航员的思乡之情，并让他们可以逃离飞船上充满压力的生活环境。



第七名: 如何获得足够的食物和水?

解决方法: 能量棒

喂饱在宇宙深处执行任务的宇航员们不仅仅是要在飞船上带上种子和花盆那么简单。就算是在火星执行任务，也是巨大的生存挑战。如果你用自然光来进行光合作用，那么火星上的农民们需要穿上太空服才能避免受到辐射，才能照料庄稼。尽管火星的大气层主要由二氧化碳构成，但想要在一个封闭的穹顶之外种植农作物，火星的气压远远不够。农业发展需要一个符合农作物生长要求的环境。因此，在火星人口总数能以百计之前，与其发展能自给自足的食物生产线，还不如直接从地球上运来所有需要的食物。如果要航行去更遥远的外行星，食物问题就会变得更严峻。在一个封闭的飞船里，水可以无限次循环利用，但是食物不行。就算我们可以用呼出的二氧化碳和人类排泄物来种植出营养丰富的藻类，也没有一个宇航员可以忍受长时间吃这样的食物。小型的溶液培养温室可以种一些沙拉中常见的绿叶蔬菜，这样的“大餐”可以鼓舞士气。但是，要花更长的时间才能种出土豆和大豆。为了执行猎户座飞船（Orion）的任务，美国国家航空航天局一直在研发有营养的块状食物，保证每一份块状食物都可以提供一餐所需的热量。

从理论计算来看，
最有效率的火箭燃料是液态氢。