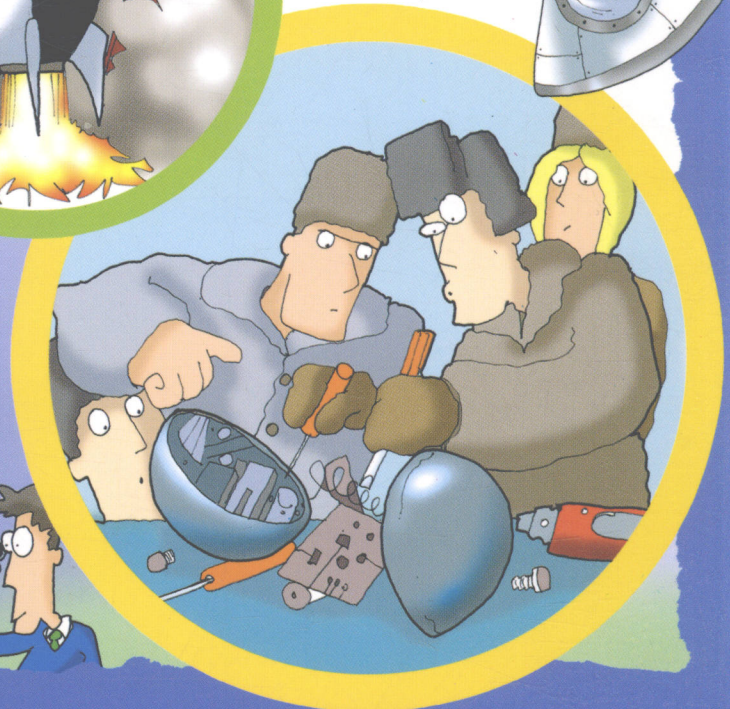
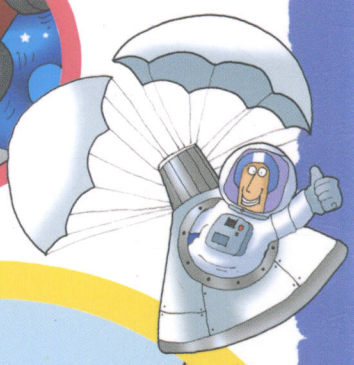
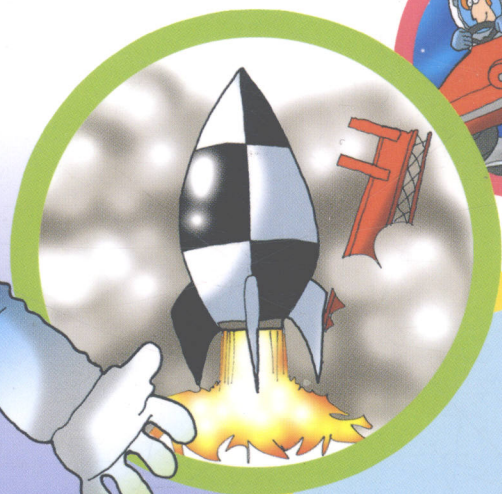
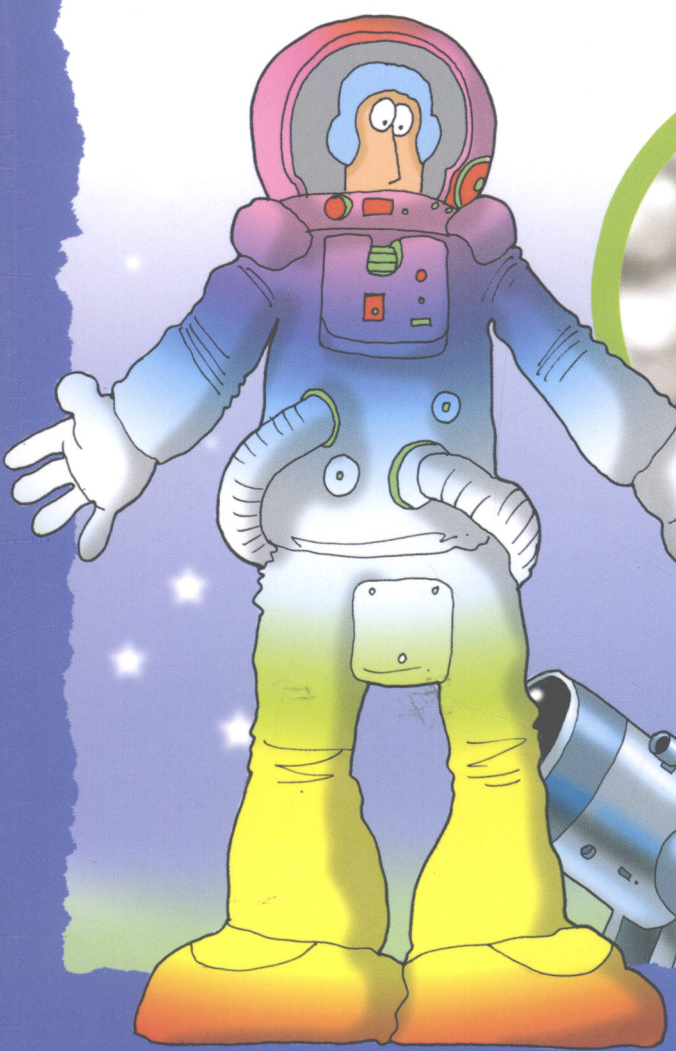




星空探奇

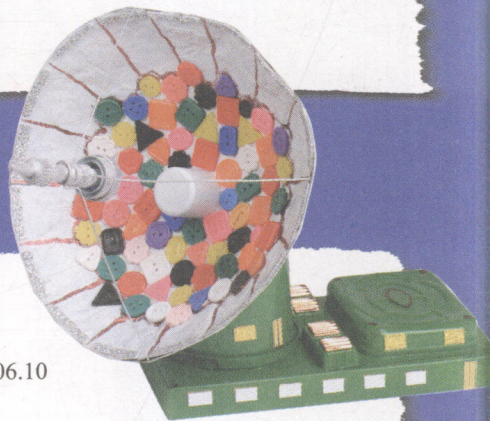
如何让人造卫星在轨道上运行呢？
我们如何知道黑洞里有什么？
可不可能到太空去旅游呢？
人类能探索到太空多远的地方？



工具与材料使用

在本书中，除了介绍“智慧向前走”（发明小故事）、“世纪大发明”（发明的东西）、“科学一把抓”（发明物的科学原理）和“动动脑·想一想”外，还有“一起动手做”的单元，在这个单元中所使用的素材，你都可以从生活中，或者附近的文具用品商店里找到。当然你也可以用类似的材料来代替。

这里大部分的模型只要用胶水就能黏贴得十分稳固，可是有一些材料的黏合，可能需要用黏性较强的胶水。当你必须使用这种胶水的时候，一定要小心，不要把胶水沾到衣物或皮肤上，不然可能会造成麻烦哦！



图书在版编目(CIP)数据

星空探奇/(英)贝利著;陈萱芳,简玉如译. —北京:世界知识出版社, 2006.10

(小小达芬奇:科学·创作·艺术系列丛书)

ISBN 7-5012-3036-6

I.星... II.①贝... ②陈... ③简... III.航天—儿童读物 IV.V4-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第129969号

图字: 01-2006-0977

小小达芬奇 科学·创作·艺术 系列丛书

星空探奇 Outer Space

作者: Gerry Bailey

设计总监: Tracy Carrington

插画: Steve Boulter, Andrew Keylock

模型制作: Tim Draper, Robert Harvey, Abby Dean

Copyright © Allegra Publishing Limited 2006

Chinese Edition Copyright © MIT Education Group 2006

This edition is co-published with MIT Education Group (Hong Kong) Limited.

Photo Credits

AKG Images: 9t, 13t. Brooks & Brown/SPL: 21t.

Corbis: 42b. Tony Craddock/SPL: 6b.

Martin Dohrn/SPL: 29t. A.B.Dowsett/SPL: 18b.

Eye of Science/SPL: 10b.

Michael Greenlar/Image Works/Topham: 25t.

David Guyon, The BOC Group PLC/SPL: 14b.

Bob Mahoney/Image Works/Topham: 26b.

Larry Mulvehill/SPL: 41t.

Science Museum, London/HIP/Topham: 5t.

Prof.K.Seddon & Dr.T Evans, Queen's University, Belfast/SPL: 30b.

Silver Clef Productions Ltd/Rex Features: 38b. SPL: 17t, 33t, 37t.

Sean Sprague/Still Pictures: 22b. Geoff Tompkinson/SPL: 34b.

责任编辑: 吴超莹 马莉娜

责任出版: 王勇刚

出版发行: 世界知识出版社

地址邮编: 北京市东城区干面胡同51号 100010

电话传真: (010)65265954

印刷: 世界知识印刷厂

经销: 新华书店

开本印张: 880×1230毫米 1/16 3印张

版次: 2006年11月第一版

印次: 2006年11月第一次印刷

书号: ISBN 7-5012-3036-6/G·1271

定价: 12.00元

版权所有 侵权必究



星空探奇

Outer Space

[英] 格里·贝利 著
陈萱芳 简玉如 译



世界知识出版社



未来的达芬奇就是你

达芬奇 (Leonardo Da Vinci) 是意大利文艺复兴时期的画家、科学家，也是人类智慧的象征。他以名画《蒙娜丽莎》扬名后世。除了绘画艺术外，他还研究自然科学，是一位将艺术与科学超乎寻常统一的天才。

达芬奇大部分的科学研究及发明都以手稿方式留存，在他的手稿中我们找到直升机、飞行器、潜艇、军事坦克、自行车以及第一部“汽车”的原型草图。达芬奇对科学的认知并非来自书本，而是通过对实际生活的观察、琢磨和提问的方式，一点一滴累积而成的。他不是死学知识的“书呆子”，他最大的本领就是能将知识与自己最大胆的奇思妙想结合在一起，动手制作自己的发明。

本套丛书就是一套力图将艺术和科学、创作统一的科普读物。生动、新颖的小栏目和上千幅生动、有趣、直观的图片，从不同的角度，为学生们揭开一个个绘画、建筑、地理、数学、物理、天文学与工程技术等科学小知识的秘密，适合中小学生学习补充课外知识，增加科学常识。本书的“一起动手做”DIY栏目最为有趣，帮助学生将他们的“死”知识变“活”，开发和挖掘学生的创新精神与实践能力，让学生在动手中理解科学常识，培养对科学探索的兴趣和独立思考的意识——这也是达芬奇成功的奥秘！

同学们，还等什么，快翻开书来踏上探索科学知识奥秘的旅程吧！未来的达芬奇就是你！

目 录

- 人造卫星如何环绕地球旋转? ——人造卫星 4

一圈又一圈——轨道 6

- 我们如何把人类送进太空? ——多段式火箭 8

往前的动力——燃烧 10

- 我们如何到太空旅行? ——太空舱 12

无边无际——太空 14

- 在太空里该穿些什么呢? ——太空装 16

不着地的旅行——太空漫游 18

- 我们要怎么在月球上探索? ——探月车 20

地球的自然卫星——月球 22

- 我们如何探索外层空间? ——太空探测船 24

强大的引力——行星际引力 26

- 宇宙飞船能重复使用吗? ——航天飞机 28

重要任务——航天飞机的功能 30

- 我怎样才能看到遥远的太空? ——无线电波望远镜 32

望远镜的探索——脉冲星和类星体 34

- 我能做出一架精确的望远镜吗? ——太空望远镜 36

无形的巨大拉力——黑洞 38

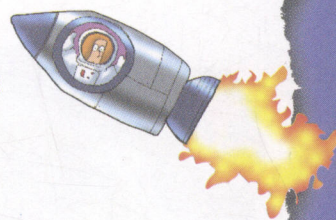
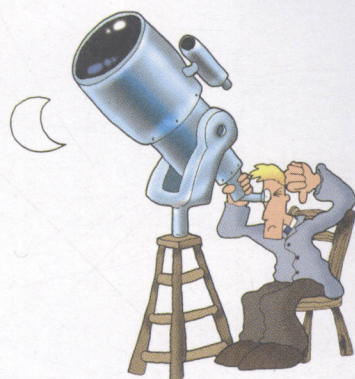
- 我如何更深入地研究恒星? ——光谱仪 40

光的分析——光谱学 42

- 词汇与索引 44

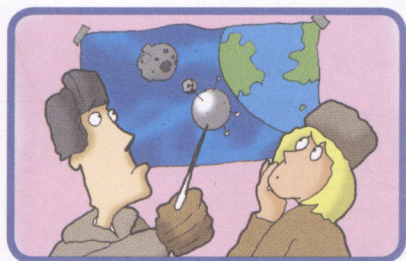
- 小小达·芬奇系列丛书与九年义务教育 46

科学课程学习领域对照表

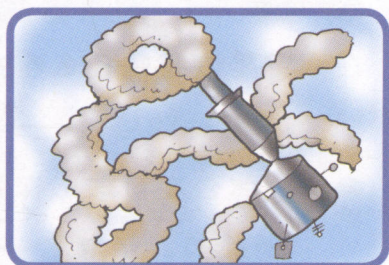


人造卫星如何环绕地球旋转？

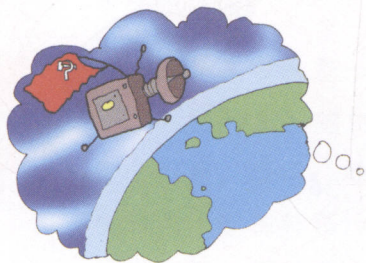
天文学家研究行星已有数千年的历史。他们发现月球不断围绕着地球旋转。除了月球之外，环绕着地球旋转的还有人造卫星。人造卫星可以将许多有用的信息，例如大气的情况、地貌的变化等传送回地面，这为科学家的研究提供许多珍贵的资料。那么你知道人造卫星是如何环绕着地球运行的呢？



科学家一直要将人造卫星发射到太空中，可是人造卫星怎样才能进入预设的轨道，并在轨道上运行呢？

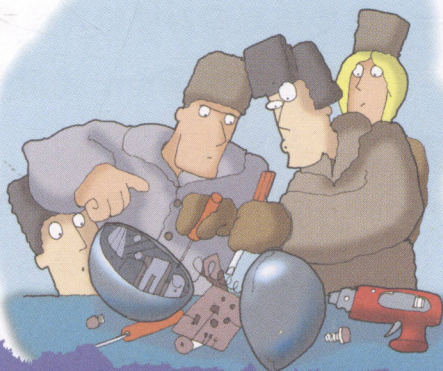


火箭是唯一可以借助的工具，但它必须能够承受人造卫星巨大的重量。



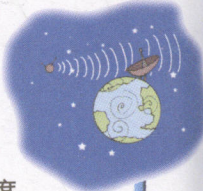
前苏联的科学家进行了一项特殊的“史泼尼克”计划。“史泼尼克”是俄语，也是“旅人”的意思。史泼尼克号是一种发信机，可以收集太空中的信息，之后将这些信息以无线电信号的形式传送回地球。

我们要怎样才能将人造卫星送入太空，让它在轨道上运行呢？

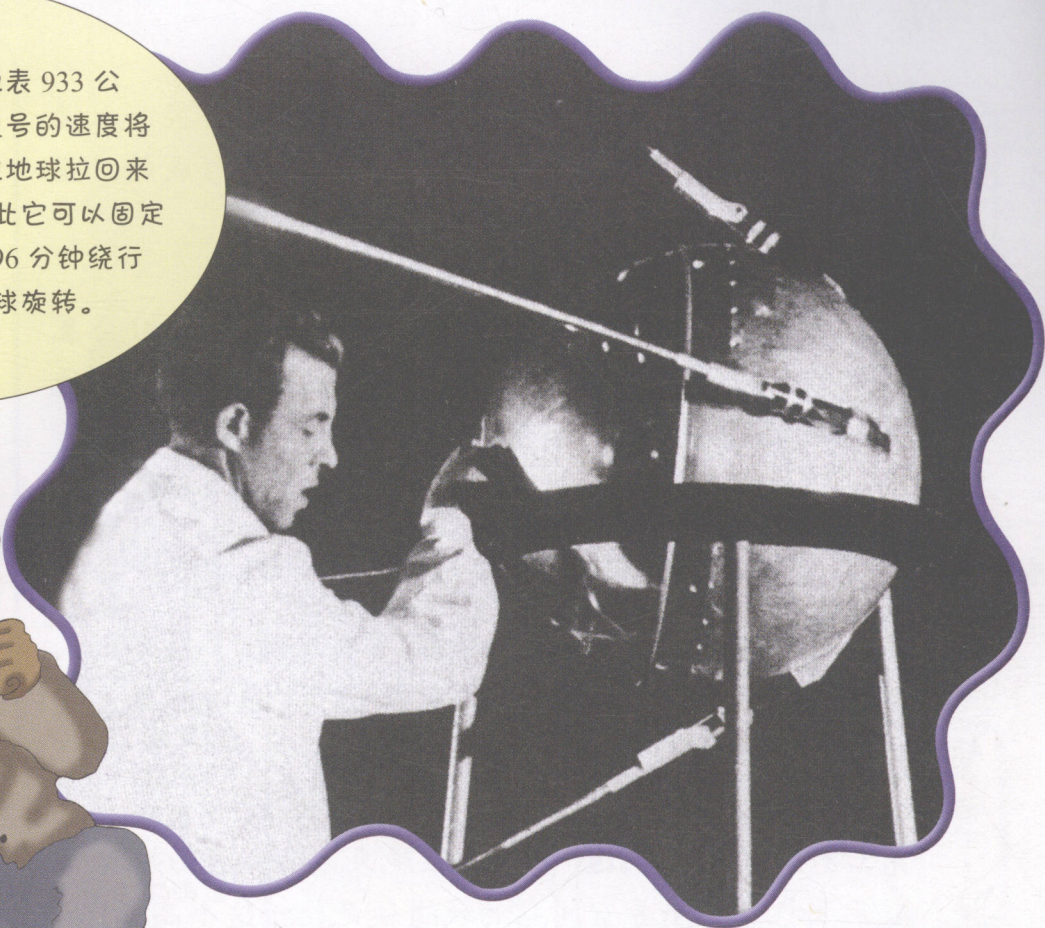


他们如何解决这个难题？

- 前苏联的技术员制造了一具两段式的太空飞行器。这种飞行器的速度非常快，能将飞行器本身和一个小型的载重物体一起送入太空。
- 科学家将太空发信机装设在金属球里，并由太空飞行器带着它进入轨道。
- 科学家发现，只要人造卫星的直线速度和地心引力对它的拉力两者能达成平衡，人造卫星就可以运行在轨道上。
- 建在地球上的基地则可以接收来自太空发信机的无线电信号。
- 当时美国和前苏联正进行着太空科技的竞赛，这些研究都是在极机密的状态下完成的。



我们知道，在距离地表 933 公里的高度处，史泼尼克号的速度将与引力，也就是将它往地球拉回来的力量，达成平衡。因此它可以固定在那个高度上，以每 96 分钟绕行一圈的速度环绕地球旋转。



▲ 前苏联的史泼尼克一号是人类发射的第一枚人造卫星。

传送信息——人造卫星

人造卫星是指在地球或其他行星轨道上运行的宇宙飞船。1957 年 10 月 4 日发射升空的史泼尼克一号是全世界第一枚人造卫星。从此之后，人类一共发射了数千枚人造卫星，其中包括了美国在 1962 年发射的电星号。这枚女星号首度将电视影

像传送到大西洋的彼岸。人造卫星的用途很广泛，包括天文实验和观察、通讯、遥感探测、天气预报和军事侦察等。多数人造卫星都是无人卫星，不过，前苏联于 1960 年发射的东方一号，实现了人类进入宇宙空间的梦想。

轨道

轨道是太空中某个体环绕着某个体转动的路径。人造卫星在太空中会围绕其他星体运行，就像自然形成的卫星那样。

人造卫星的轨道共有三种。第一种是位于 35900 公里高海拔处的“**地球同步轨道**”，可让人造卫星一直停留在地球上方的某个固定点，而且运行的方向会与地球转动的方向相同，一起环绕着地轴运行，人造卫星看起来就像是没有移动的样子。

第二种轨道是穿过南极和北极的“**极轨道**”，这类的人造卫星每天都在同一时间横越赤道；在它飞越所有纬度坐标时，便可收集地球上所有地区的资料。

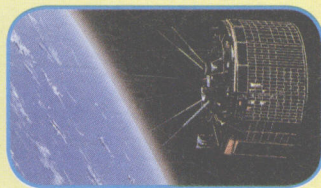
第三种是“**近地轨道**”，则是在地表上方约 300 公里高处，航天飞机及和平号空间站的轨道便是位于这个高度。

▼ 大部分的人造卫星和太空站都是在近地轨道上运行。



太空垃圾

当人造卫星的任务结束的时候，这些过期没用的人造卫星会被遗留在太空中吗？事实上，这类人造卫星大多会在减速之后偏离轨道，然后在地心引力之下，穿过大气层的时候燃烧掉。不过，如果未能完全销毁的话，我们可就要小心了！



发明家要懂的词

人造卫星 (artificial satellite)

轨道 (orbit)

遥感探测 (remote sensing)

地球同步轨道

(geosynchronous orbit)

轴 (axis)

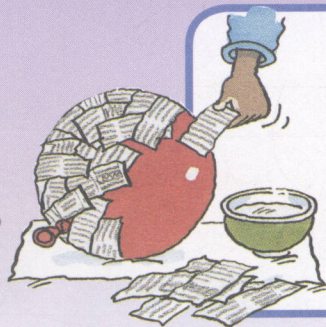
极轨道 (polar orbit)

近地轨道 (low earth orbit)

奇异的卫星

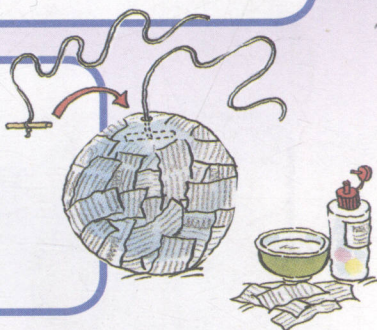
你需要的工具：

- 汽球 • 报纸
- 白胶 • 厚卡纸
- 线 • 竹签
- 剪刀和美工刀
- 颜料和画笔
- 亮粉、胶水
- 荧光星星、亮片
- 笔
- 黏土

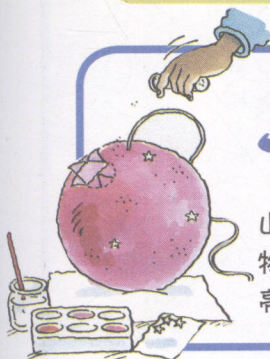


1 我们先做一个行星。首先把报纸撕成细条，浸在白胶和水的溶液中。然后吹一个又大又圆的汽球，再把报纸条一层一层覆盖在汽球外面，等它干透后，再刺破汽球，取下模型。

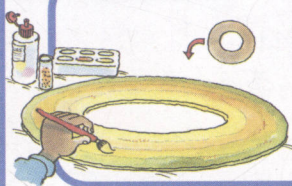
2 然后将线绑在一截短的竹签上，在行星顶端戳一个洞，并将竹签穿入，之后将线往回拉，这样竹签就会卡在一个固定的位置上。



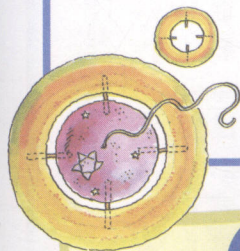
3 如图所示般在行星顶端切出一个星形，把切口的部分往外拉，做成火山口。涂上颜料与胶水的混合物作装饰，在它干透之前洒上亮片和星星。



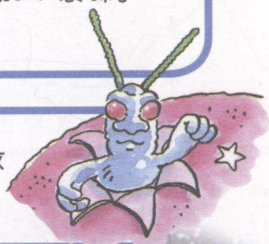
4 在卡纸上剪出一个比你的行星稍大的环，并涂上颜料和亮粉胶加以装饰。



5 将4段短竹签固定在纸环内缘（如图所示），之后将行星放入纸环的中央，用笔标出竹签的位置，之后在标示的地方戳出小洞，将竹签嵌入小洞中。在行星与纸环竹签的接口处涂上胶水固定。



6 用黏土做个怪物，放在火山口的上面。



把你的行星挂在窗前，看它如何旋转！

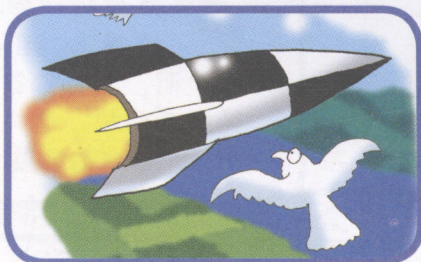
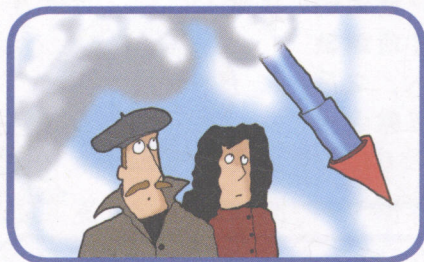


动脑·想一想

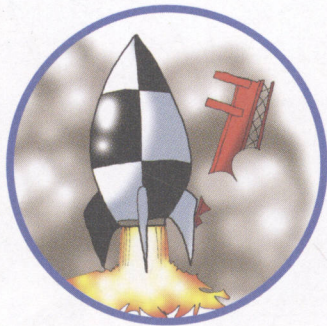
- Q1. 说说看，什么是“人造卫星”？
- Q2. 人造卫星是如何环绕地球运行的？
- Q3. 1962年美国发射的第一枚可以传送电视影像的人造卫星叫什么名字？
- Q4. 什么是“轨道”呢？
- Q5. 说出3种不同的人造卫星。

我们如何把人类送进太空？

将火箭发射上太空是人类天文发展史上一个重大突破，不过这只是个序幕。接着，科学家要把人类送进太空，甚至希望能在月球上漫步。要完成人类在太空遨游的梦想，我们制造的火箭要有更强大的动力才行。

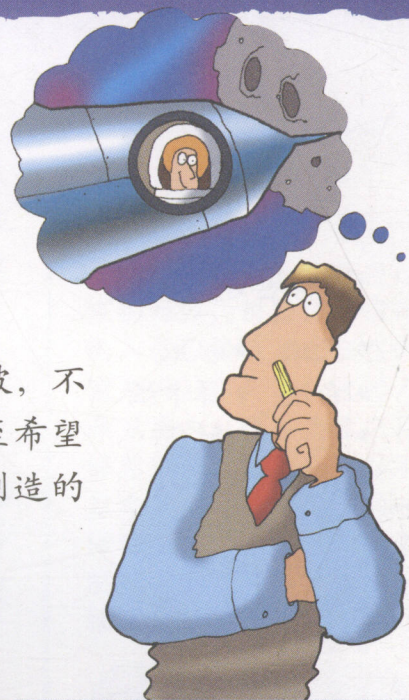


罗伯特·戈达德 (Robert Goddard) 在 1926 年做出了第一架液体燃料火箭。这架火箭所爬升的高度不高，但这个新发明却为许多科学家带来了新的灵感。进一步的实验是由前苏联、美国和德国的科学家来进行的，其中以德国在第二次世界大战期间做出的 V2 火箭最为出色。



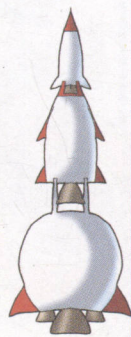
第二次世界大战后，美国人将德国科学家和他们所制造的 V2 火箭带到美国。但是，要进行太空旅行的话，这种火箭仍有改良的空间——它的速度太慢、重量也太重，因为它需要携带大量的燃料。

我们需要一架轻巧且有强大动力的火箭！



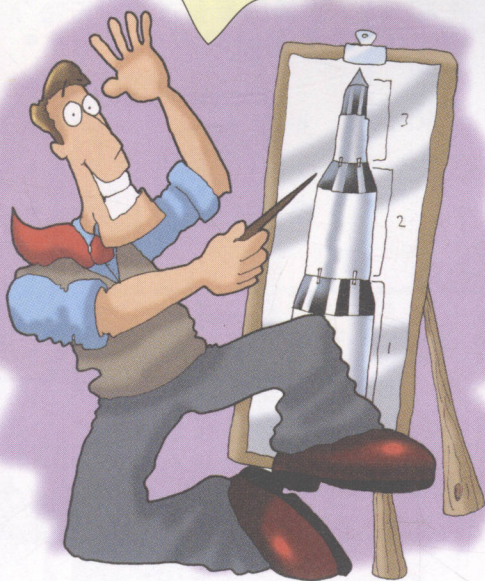
他们如何解决这个难题？

- 美国海军进行了一项火箭计划，制造出艾罗比和维京火箭。
- 这些火箭能进行军事方面的侦察，但要进行太空探险，我们需要更具威力的火箭。
- 1903 年，苏联科学家齐奥尔科夫斯基 (Konstantin Tsiolkovsky) 提出一项重要的发现，他认为多段式火箭会比单段式火箭更具威力。
- 苏联成功地利用他们的 R7 火箭，将人造卫星发射上太空，R7 火箭就是两段式的。这是否就是展开太空探险的答案？



能让我们到太空
探险的就是多段式火箭！

每一段火箭都有独立的引擎和推进燃料。当燃料用尽的时候，第一段火箭就会脱落，让火箭变得更轻，速度变得更快。接着第二段火箭就会点火，接力发射出去，而到第三段的时候，火箭的速度又会更快。



▲ 土星号升空到轨道上的“太空实验室4”空间站执行它的最后任务。

越飞越快——多段式火箭

多段式火箭是由两个以上的部分（也就是“段”）所组成的。每一段都有独立的火箭引擎和推进剂（即混合燃料）。我们之所以发展多段式的火箭，是因为单段式火箭无法达到太空探险所需的高速，而多段式火箭在每一段的推进剂用完的时候，便将该段丢弃，重量因而得以减轻，

速度也变得更快。所以，在使用同等分量燃料的情况下，三段式火箭的速度，约是单段式火箭的3倍。我们称第一段的火箭为火箭推进器，是用来发射火箭的；在它的燃料全部燃烧之后，它就会自行脱落，由第二段接力飞行。这个程序一段又一段地持续进行，直到剩下最后一段火箭为止。

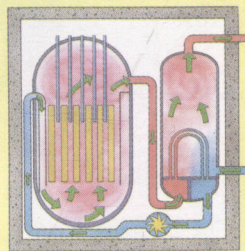
燃烧

火箭燃料是多种化学物质的特殊混合物，会在火箭里的燃烧室中燃烧。燃烧会使气体快速膨胀，然后从火箭后方喷出，提供将火箭往前推进的动力。

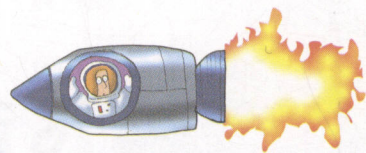
为什么我们要在燃烧室中燃烧燃料，而不使用大型的汽油引擎或喷射引擎呢？这是因为燃烧得借助氧气的帮助才能进行。汽油引擎或喷射引擎要从大气中取得氧气才能燃烧，但在没有大气的太空是无法燃烧的。而在火箭燃烧室里，氧是以氧化剂形式储存的，在与燃料混合后，燃烧就能顺利进行。液体燃料的火箭——土星号中就携带了一桶又一桶的液态氧，这些液态氧会在燃烧室与燃料（如液态氢）混合，然后产生动力让火箭顺利地进入太空探索。

原子火箭

有些科学家认为原子反应炉可以用来驱动火箭，因为它所引发的能量比化学引擎高出许多。然而，由于反应炉具辐射性，我们需要加设一层很厚的保护壳，这会使火箭的重量过重，无法飞离地面。



▼ 液体燃料系统通常利用泵和阀门来让化学物质进入燃烧室。



发明家要懂的词

多段式火箭

(multi-stage rocket)

推进剂 (propellant)

火箭推进器 (booster)

火箭燃料 (rocket fuel)

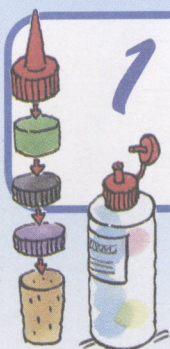
燃烧 (combustion)

氧化剂 (oxidiser)

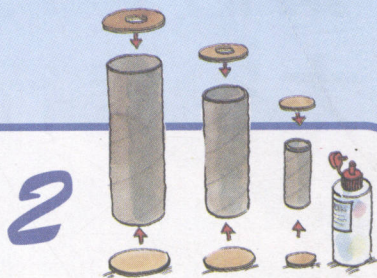
火箭，飞向天空吧！

你需要的工具：

- 塑料润滑油瓶的喷嘴
- 塑料瓶盖
- 软木塞
- 白胶
- 卡纸
- 剪刀和美工刀
- 3个大小不同的纸卷筒
- 双面胶带
- 线
- 电线
- 彩色波浪纹卡纸
- 颜料
- 画笔



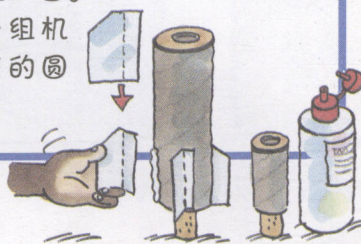
1 将润滑油瓶的喷嘴、瓶盖和软木塞黏在一起，做成火箭头。



2 在卡纸上剪出6个圆形，大小分别与3个大小不同的卷筒末端相合。在将它们黏上去之前，分别在3个顶部的圆卡上切出一个软木塞大小的洞。

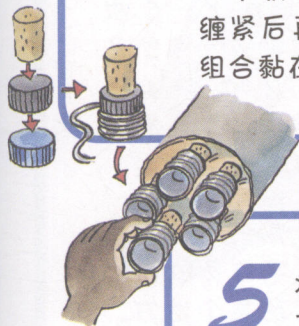
3

在小圆筒和中圆筒的底部涂抹上白胶，将软木塞黏在上面。之后用卡纸做一组机翼，黏贴在所有的圆筒上。



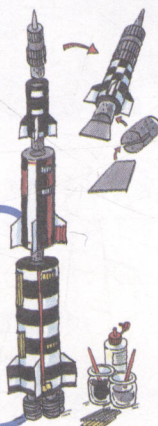
4

现在制作火箭引擎。将两个瓶盖和一个软木塞黏在一起，用双面胶带缠紧后再绕上绳子。将5个这样的组合黏在大圆筒的底部。



5

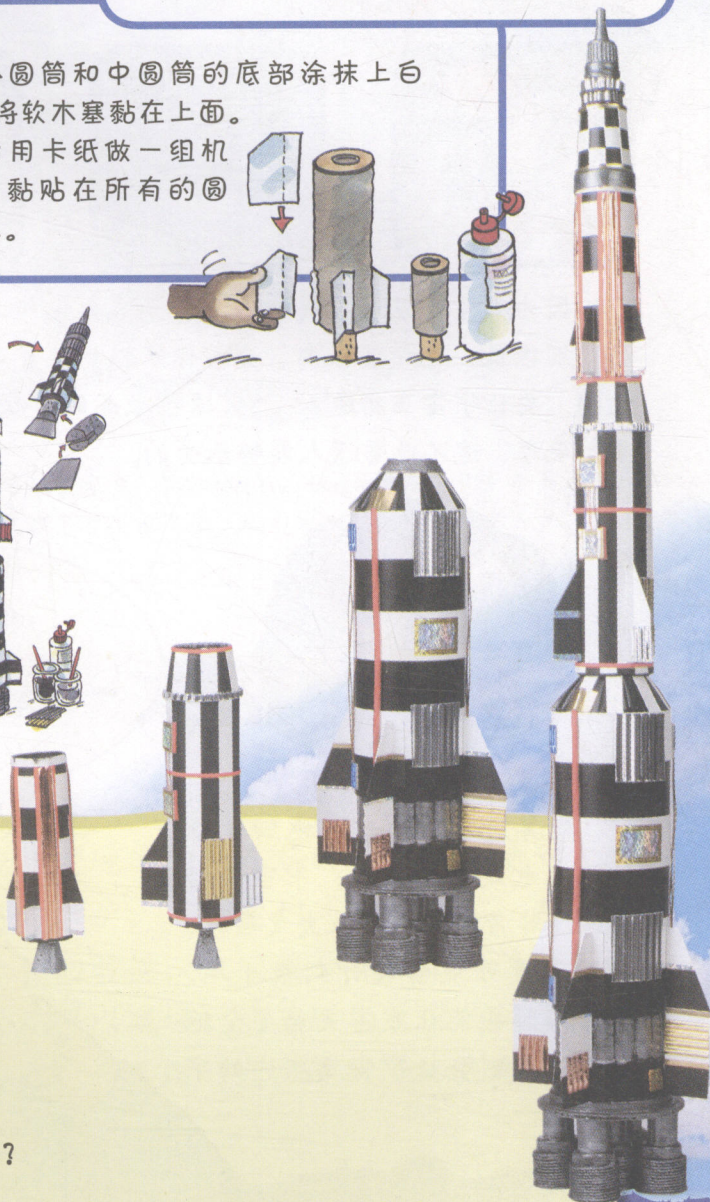
将每个圆筒底座的软木塞插入下方的洞口，再把火箭组合起来。最后涂上颜色加以装饰。



动

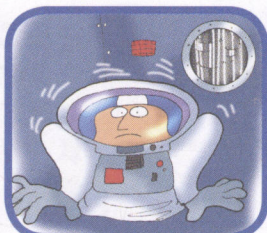
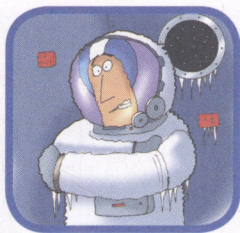
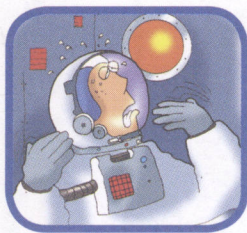
动脑·想一想

- Q1. 为什么 V2 火箭无法发射到太空呢？
- Q2. 什么是分段式火箭？
- Q3. 单段式火箭为什么无法发射到太空中？
- Q4. 火箭推进的动力是什么？
- Q5. 火箭的燃烧室里为什么不能使用汽油引擎？

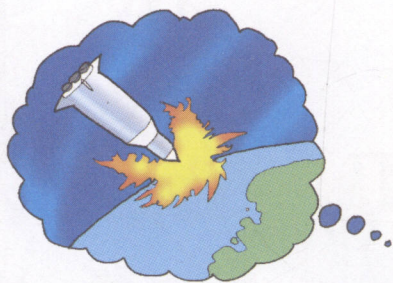


我们如何到太空旅行？

自从发明第一架火箭以来，科学家就梦想能到太空旅行。但是，要怎样才能把人类安全地送到一个没有空气、没有重力，还有许多危险的地方去呢？就算是离我们最近的月球——也和地球有一段很遥远的距离呢！

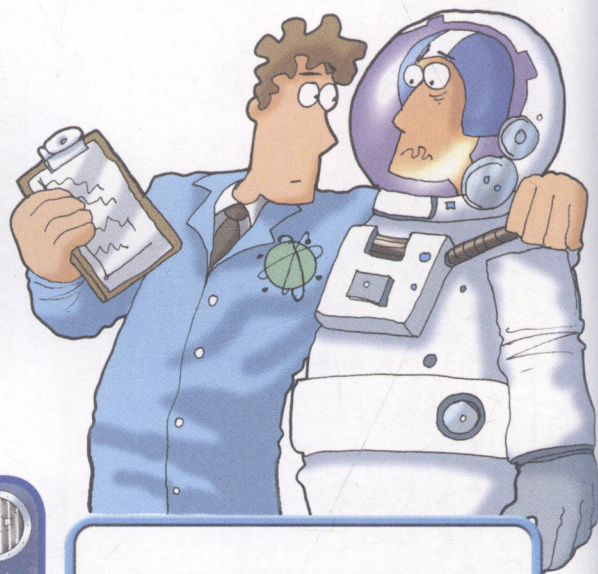


因为太空中没有空气，人类会没有氧气可以呼吸。太空的温度可能很低，也可能很高，要看你所在的位置是面对、还是背对太阳。要让宇宙飞船进入太空，需要很高的速度，高速会造成“超重”现象，这不是普通人能够承受的。



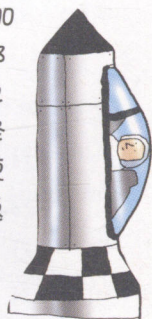
我们怎么才能让人类安全地往返太空？

就算进入了太空，返回地球的路上也是危险万分。宇宙飞船的速度非常快，当进入大气层时，它的温度可能会爬升到数千度，而降落时要能让宇宙飞船安全地减速，否则会让宇宙飞船内的宇航员死亡。

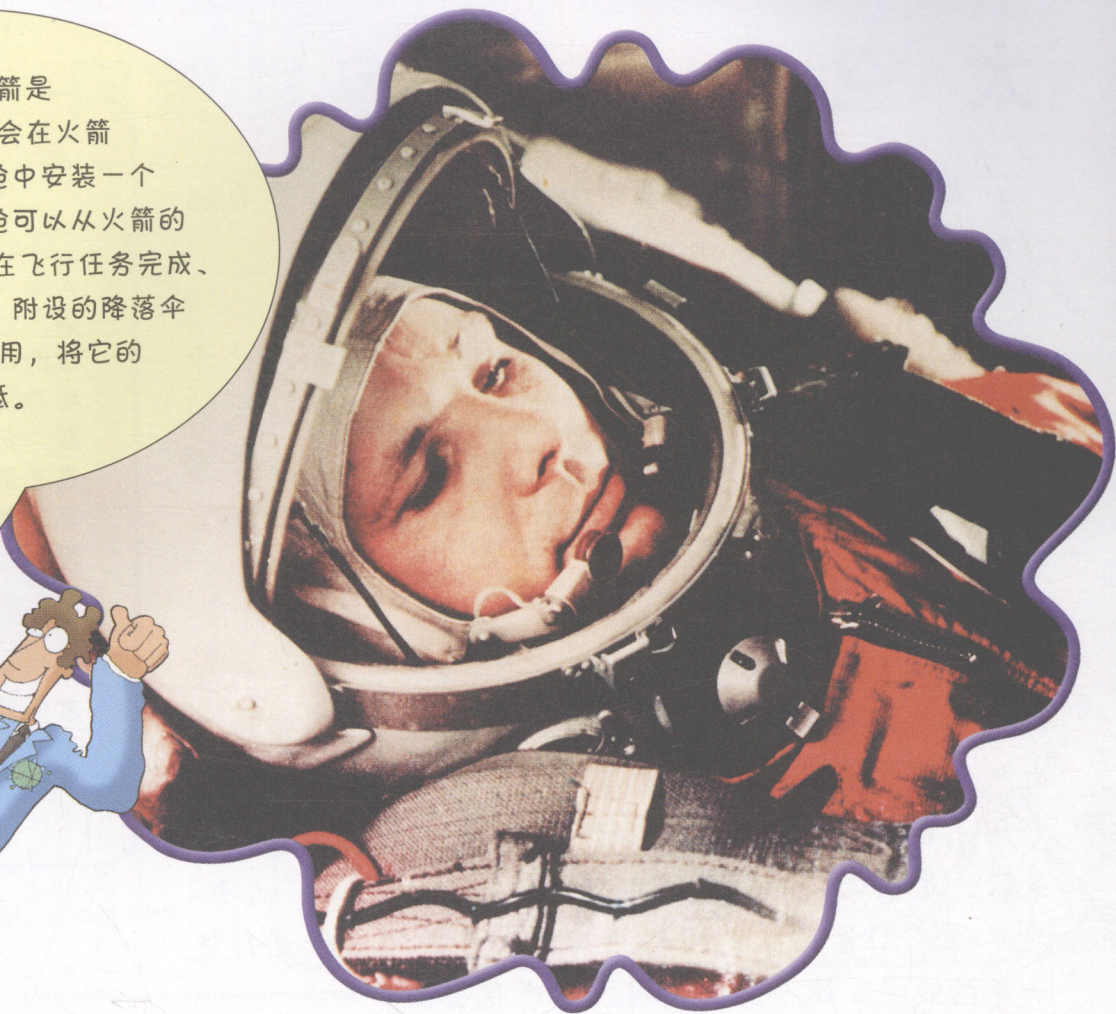
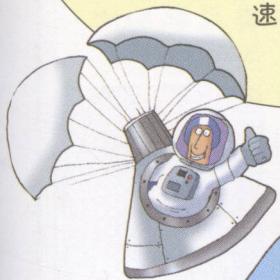


他们如何解决这个难题？

- 在 V2 火箭加上一个战斗机的驾驶舱，宇航员能坐在这个驾驶舱里面。但是 V2 火箭是单段式的，它的力量不足。
- 他们可以做一架三段式火箭，把宇航员放在其中一段里的某个地方。这样火箭的力量是足了，但宇航员可是一点也不好受。
- 那么把一个独立的锥状构造加在火箭的顶部又如何呢？也许再加一个降落伞系统，便可以减缓它返回地球的速度了。



三段式火箭是
最好的。我们会在火箭
顶端的锥状保护舱中安装一个
小机舱，这个保护舱可以从火箭的
最后一段分离出来。在飞行任务完成、
要返回地球的时候，附设的降落伞
系统就会发挥作用，将它的
速度减低。



▲ 前苏联宇航员尤里·加加林 (Yuri Gagarin) 在 1961 年 4 月 12 日驾驶东方 1 号宇宙飞船，成为第一个进入太空的人。

全面的保护——太空舱

太空舱是一种小型的加压座舱，安装在多段式火箭的顶部。早期的太空舱不大。宇航员就坐在发射椅上，如果发射升空出了问题，这个椅子就会被发射出去。当火箭的速度增加到一定的程度，太空舱就会被释出。第一个环绕地球的人，他的

太空飞行持续了 1 小时 45 分钟。当太空舱冲过地球的大气层时，宇航员受到太空舱的保护，不会受到高热的伤害。即将要降落的时候，太空舱会释放出降落伞，让速度得以减缓。前苏联的太空舱降落在地面上；而美国的太空舱则降落在海上。

太空

太空是指地球和地球大气层之外的泛称，这包括了许多行星、恒星、星云和黑洞。

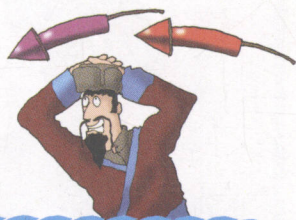
地球上方的太空叫做“外层空间”，它没有一个十分明确的界限，但天文学家将它标定为地球上大约95公里处。其实外层空间不是“空”的，它包含了空气微粒、太空尘、流星体及各种辐射，其中包括伽马射线在内。

太阳系以内的空间我们叫做“行星际空间”。行星和太阳之间相距一段非常遥远的距离，例如，地球和太阳之间就相距了1.5亿公里。而“星际空间”则是指太阳系以外的空间，这里面存在许多奇特的物体，如星云。星星之间的距离也非常遥远，天文学家以“光年”为单位来测量星星之间的距离。一光年相当于光行进一年的距离，这个距离约有94605亿公里。

▼ 星际空间存在着壮观的星云，图中这种奇特的暗黑“星云”孕育了不少新星。

最早的火箭

公元1232年时，中国人以火箭来对抗蒙古的入侵，当时的火箭是一些点燃的箭镞，构造比较原始，相信这是人类最早的火箭。然后一直要到1880年，英军才发展出附有炸药的军事火箭，这些火箭后来发展成为今天的火箭。



发明家要懂的词

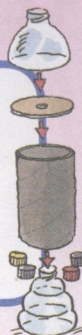
太空舱 (space capsule)
宇航员 (astronaut)
太空 (space)
行星 (planet)
恒星 (star)
星云 (gas cloud)
黑洞 (black holes)
外层空间 (outer space)
行星际空间
(interplanetary space)
星际空间
(interstellar space)
光年 (light year)

阿波罗号登陆艇

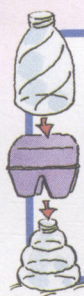
你需要的工具：

- 剪刀或美工刀
- 塑料瓶盖
- 卡纸 • 卡纸筒
- 塑料瓶
- 白胶
- 波浪纹卡纸
- 蛋盒 • 双面胶带
- 小盒子 • 竹签
- 蛋糕的锡箔盘模型
- 银色或白色颜料
- 金属亮面胶带
- 反光贴纸
- 颜料
- 画笔

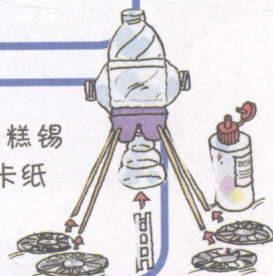
1 我们先来做登陆艇的机舱。首先如图所示般，将一个小塑料瓶的顶部、圆形的卡纸、卡纸筒和一个大塑料瓶的顶部黏合在一起。再用瓶盖和波浪纹卡纸加以装饰。



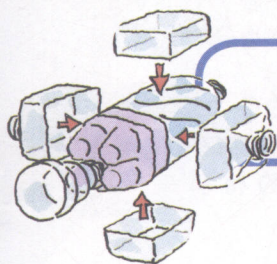
2 接着做登陆艇的艇身。将一个小塑料瓶顶部、蛋盒（只留4颗蛋盒大小）和一个大塑料瓶顶部黏合在一起。在每一边贴上一个盒子，黏上瓶盖。



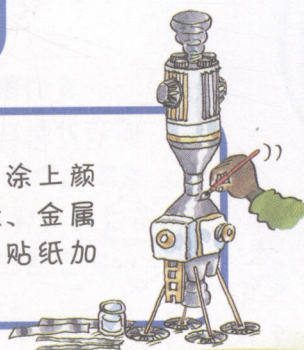
3 将4根竹签插入蛋盒底座，黏上蛋糕锡箔纸盘，做成登陆艇的支柱。再用卡纸做梯子，连接在艇身的下方。



4 将机舱黏到登陆艇上。



5 为你的阿波罗号涂上颜色并用锡箔纸盘、金属亮面胶带和反光贴纸加以装饰。



动脑·想一想

- Q1. 你知道什么是“太空舱”吗？
- Q2. 三段式火箭是如何发射进入太空中的？
- Q3. 有人的太空飞行器第一次环绕地球的时间是多久？
- Q4. 形容一下“太空”的样子。
- Q5. 用来测量星星之间距离的单位是什么？

