

北京市绿色印刷工程——优秀青少年读物绿色印刷示范项目

它们是怎么工作的

动手 看火箭为什么 能升空

[英] 萨拉·伊森/编著 杨斐翡/译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

北京市绿色印刷工程——优秀青少年读物绿色印刷示范项目

它们是怎么工作的

动手 看火箭为什么 能升空

[英] 萨拉·伊森/编著 杨斐翡/译

HOW DOES
A ROCKET WORK?



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

How does a rocket work?

Copyright © 2012 Brown Bear Book LTD.

 A Brown Bear Book

Devised and produced by BROWN LTD.

First Floor, 9-17 St Albans Place, London, N1 0NX, United Kingdom.

Simplified Chinese rights arranged through CA-LINK International LLC (www.ca-link.com).

Simple Chinese Copyright © 2014 by CHINA MACHINE PRESS.

图片权利说明:

封面的矢量图权利人: Dmitry Romanchuck; 背景图权利人: Brown Reference Group

图片注释者: Roger Wade-Walker 和 Mark Walker

第 26 页图片权利人: Dreamstime 的 Joe Mercier

第 6、7、8、10、13、14、15、18、19、21、22、23、24、25、27 (上)、28、29 页图片权利人:

NASA

第 17 页图片权利人: Shutterstock 的 Mike Norton

第 20 页图片权利人: Stephen Sweet

第 27 页下图图片权利人: Wikipedia

本书所有图片未经权利人许可, 不得擅自使用。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2013-1657

图书在版编目 (CIP) 数据

动动手, 看火箭为什么能升空 / (英) 伊森 (Eason, S.) 编著; 杨斐翡译.
— 北京: 机械工业出版社, 2014.10
(它们是怎么工作的)
书名原文: How does a rocket work?
ISBN 978-7-111-45936-1

I. ①动… II. ①伊…②杨… III. ①火箭 - 青年读物 ②火箭 - 少年读物 IV. ①V475.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 031790 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 何士娟 责任编辑: 何士娟

责任校对: 张晓蓉 责任印制: 乔宇

北京尚唐印刷包装有限公司印刷

2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 2 印张 · 27 千字

0 001 — 5000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-45936-1

定价: 15.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

北京市绿色印刷工程——优秀青少年读物绿色印刷示范项目

它们是怎么工作的

动手 看火箭为什么 能升空

[英] 萨拉·伊森/编著 杨斐翡/译

HOW DOES
A ROCKET WORK?



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

How does a rocket work?

Copyright © 2012 Brown Bear Book LTD.

 A Brown Bear Book

Devised and produced by BROWN LTD.

First Floor, 9-17 St Albans Place, London, N1 0NX, United Kingdom.

Simplified Chinese rights arranged through CA-LINK International LLC (www.ca-link.com).

Simple Chinese Copyright © 2014 by CHINA MACHINE PRESS.

图片权利说明:

封面的矢量图权利人: Dmitry Romanchuck; 背景图权利人: Brown Reference Group

图片注释者: Roger Wade-Walker 和 Mark Walker

第 26 页图片权利人: Dreamstime 的 Joe Mercier

第 6、7、8、10、13、14、15、18、19、21、22、23、24、25、27 (上)、28、29 页图片权利人:

NASA

第 17 页图片权利人: Shutterstock 的 Mike Norton

第 20 页图片权利人: Stephen Sweet

第 27 页下图图片权利人: Wikipedia

本书所有图片未经权利人许可, 不得擅自使用。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2013-1657

图书在版编目 (CIP) 数据

动动手, 看火箭为什么能升空 / (英) 伊森 (Eason, S.) 编著; 杨斐翡译.
— 北京: 机械工业出版社, 2014.10
(它们是怎么工作的)
书名原文: How does a rocket work?
ISBN 978-7-111-45936-1

I. ①动… II. ①伊…②杨… III. ①火箭—青年读物 ②火箭—少年读物
IV. ①V475.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 031790 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 何士娟 责任编辑: 何士娟

责任校对: 张晓蓉 责任印制: 乔宇

北京尚唐印刷包装有限公司印刷

2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 2 印张 · 27 千字

0 001 — 5000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-45936-1

定价: 15.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版



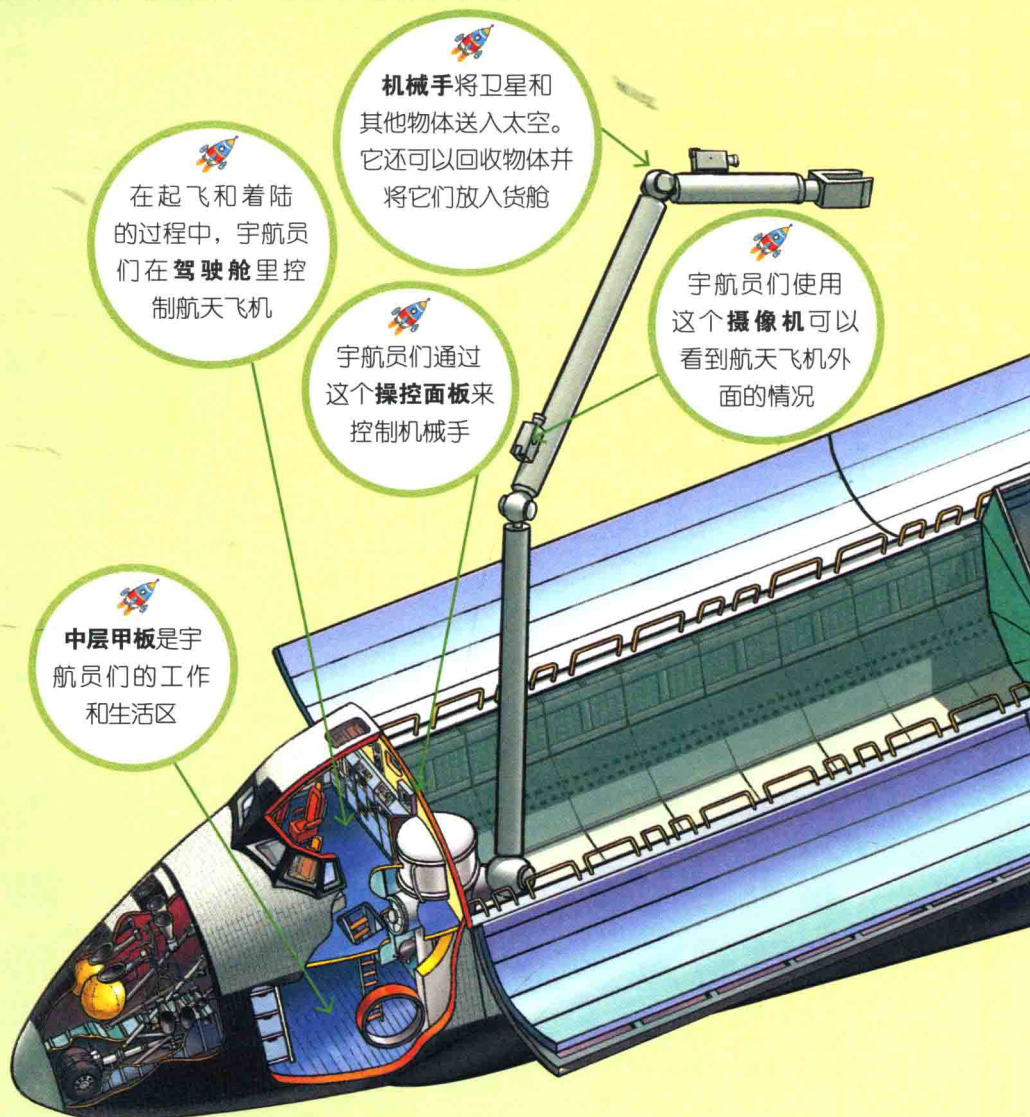
目录

航天飞机的构造	4
火箭的历史	6
固体燃料	8
液体燃料	10
升空	12
卫星	14
进入轨道	16
登月	18
航天飞机	20
火箭运输车	22
航天飞机的发射和着陆	24
以火箭为动力的飞机	26
未来的火箭	28
名词释义	30

航天飞机的构造



航天飞机由巨大的火箭送入太空，在轨道上运行时，航天飞机用自身的小火箭进行姿态和轨道调整。



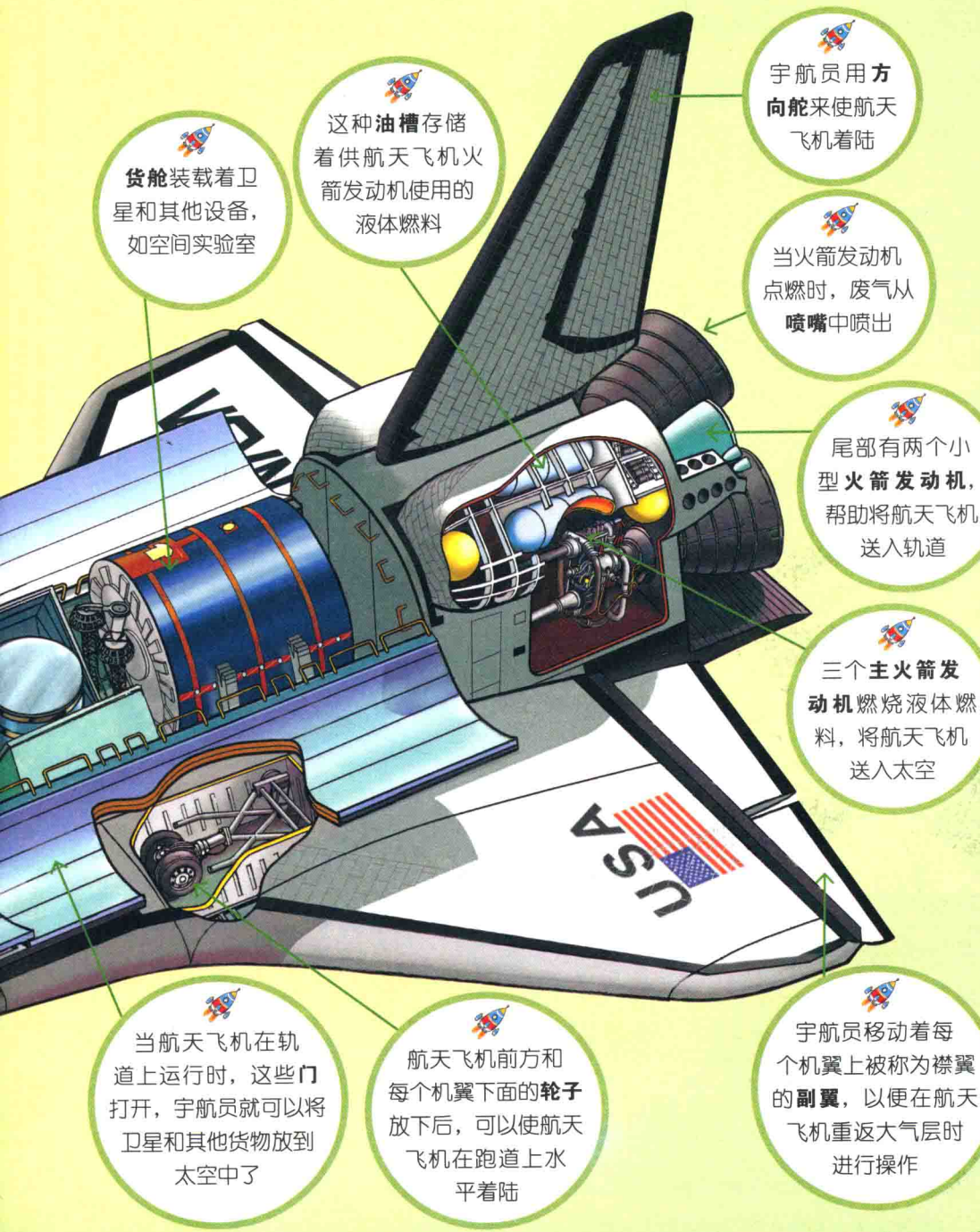
在起飞和着陆的过程中，宇航员们在**驾驶舱**里控制航天飞机

机械手将卫星和其他物体送入太空。它还可以回收物体并将它们放入货舱

宇航员们通过这个**操控面板**来控制机械手

宇航员们使用这个**摄像机**可以看到航天飞机外面的情况

中层甲板是宇航员们的工作和生活区



货舱装载着卫星和其他设备，如空间实验室

这种油槽存储着供航天飞机火箭发动机使用的液体燃料

宇航员用方向舵来使航天飞机着陆

当火箭发动机点燃时，废气从喷嘴中喷出

尾部有两个小型火箭发动机，帮助将航天飞机送入轨道

三个主火箭发动机燃烧液体燃料，将航天飞机送入太空

当航天飞机在轨道上运行时，这些门打开，宇航员就可以将卫星和其他货物放到太空中了

航天飞机前方和每个机翼下面的轮子放下后，可以使航天飞机在跑道上水平着陆

宇航员移动着每个机翼上被称为襟翼的副翼，以便在航天飞机重返大气层时进行操作

火箭的历史

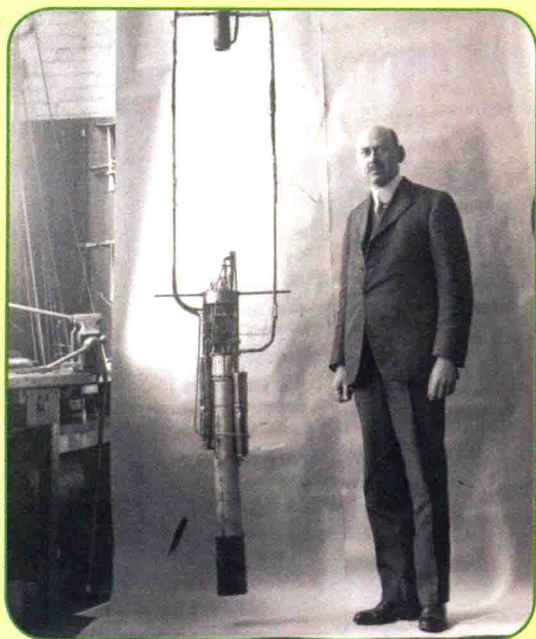
几个世纪以来，火箭已经从简单的烟火腾空，发展到能将宇宙飞船送入太空。

大约 1000 年以前，中国的发明家发明了火药。他们用它来制造烟火。在庆祝活动中，烟火照亮天空，非常美丽。在战争期间，他们也用这种火药将炮弹向敌人发射。从那时起，火药就被用来作为武器。

第二次世界大战期间（1939—1945），德国制造了用火箭驱动的导弹，称为 V2。在 1944 年和 1945 年间，德国发射了数千枚 V2 火箭，造成了很大的伤亡。

太空火箭

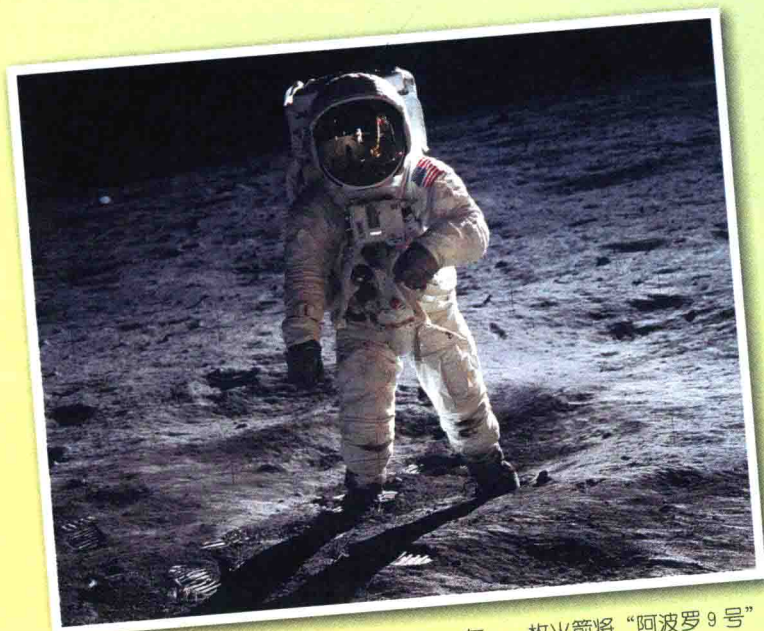
俄罗斯科学家康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基（1857—1935）是第一个想将火箭射进太空的人。20 世纪 20 年代，他的梦想终于变成现实。美国科学家罗伯特·戈达德（1882—1945）发明了一种火箭，用的是液体燃料而不是固体火药。这种火箭比以往任何火箭都飞得更快、更远。



1925 年，罗伯特·戈达德站在他研制的液体燃料火箭边。

有趣的事

1967 年至 1973 年间，美国 13 次使用土星 5 号火箭，将 12 名宇航员送到月球。



埃德温·巴兹·奥尔德林站在月球上。1969 年，一枚火箭将“阿波罗 9 号”宇宙飞船的宇航员们送上月球。

太空竞赛

第二次世界大战结束后，美国和前苏联的科学家都想使自己的国家成为第一个将火箭送入太空的国家。1957 年，前苏联赢得了这一竞赛。他们用一个巨大的火箭将第一颗人造地球卫星“斯普特尼克 1 号”送入太空。1961 年，前苏联又赢得了一场竞赛，他们用一枚火箭将第一个地球人送入太空。他的名字是尤里·加加林（1934—1968）。美国科学家希望赢得太空竞赛。20 世纪 60 年代，他们制造了一个巨大的土星 5 号火箭，想将宇航员送到月球上。1969 年，他们终于实现了这一目标。

今天的火箭

今天，许多国家研制火箭将人和宇宙飞船送入太空。在美国，科学家们已经制造了航天飞机。这种航天飞机可以将卫星送入太空，并运载宇航员在地球和空间站之间往返。



这太神奇了！

1957 年，苏联用一枚火箭将名为莱卡的狗送入太空。他们想知道太空对人是否也是安全的。

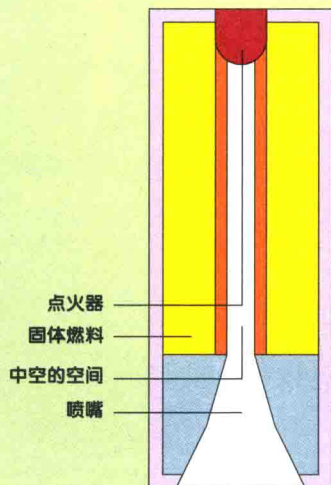
固体燃料

烟花爆竹和其他简单的火箭都使用固体燃料。所有的固体燃料火箭的工作原理是一样的：当燃料燃烧时，高热废气从火箭底部逸出，从而推动火箭飞上天空。

火药是固体燃料。它是一种燃烧非常迅速的混合物。当它燃烧时，燃料会生成高温气体的混合物。这些气体在火箭的底部从一个喷嘴中喷出。

固体燃料火箭

现在，固体燃料火箭的中心是空的，这有助于燃料均匀燃烧。高温废气通过喷嘴喷出，使得火箭飞得更快。



固体燃料填充了两个巨大的火箭，这些火箭将航天飞机送入太空。



火箭为什么能飞起来?

英国科学家艾萨克·牛顿 (1642—1727) 是第一个解释了火箭如何工作的人。牛顿知道，有一个力，必然会存在另一个作用在相反方向的力。因此，气体喷出喷嘴的力会产生一种使火箭腾空而起的力。

早期的固体燃料火箭

早期固体燃料火箭由里面充满火药的纸板或纸管制成，有一条导火索从火箭的底部伸

出。点燃导火索就会使火药燃烧。废气喷出管底就会将火箭送到天空。这些早期的火箭都放置在一根长的杆上，以帮助它们直线飞行。

现代的固体燃料火箭

直到今天，固体燃料火箭仍在广泛使用。它使航天飞机飞入太空。这种固体燃料是一种混合物，它们燃烧的温度更高，推动速度更快。这些化学物质在火箭开始发射以前是安全的。



自己动手试一试

作用和反作用

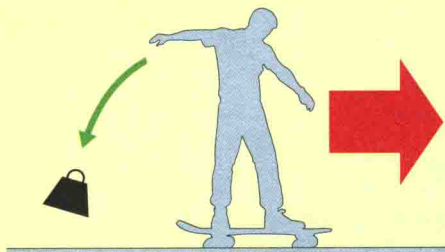
牛顿关于力的想法表述在他的第三定律中：“每个作用都有一个大小相等但方向相反的反作用。”你可以自己试试这个定律。

你需要：

· 一个重的石头 · 一个滑板

- 1 找一个具有水平表面的开放的空间。
- 2 找一个大的、重的石头。
- 3 站在滑板上，将石头抛向你的左边（如图），确保在那个方向上没有别人。
- 4 向左边扔石头的力将产生一个大小相等、方向相反的力，这个力将会把你和滑板推向右边。

在火箭上，该作用力是气体从火箭底部喷射出来的力，反作用力是火箭飞入天空的力。



液体燃料

动力强大的火箭常使用液体燃料，将卫星和人送入太空。

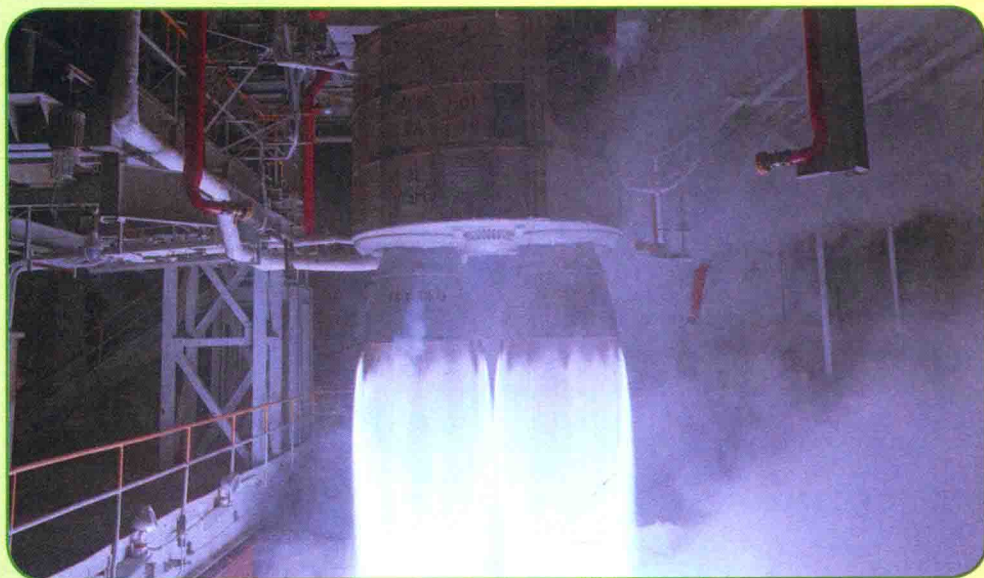
液体燃料火箭很适宜太空旅行。与固体燃料火箭相比，它们功能更强大，速度更快、飞得更远。

液体还是气体？

液体燃料其实是在高压下存储的冷凝了的气体，这种燃料实际上是由两种液体构成的：推进剂和氧化剂。大多数液体燃料火箭使用液态氧作为氧化剂，不同的火箭使用不同的推进剂。发射航天飞机的火箭使用液态氢作为推进剂。

有趣的事

火箭喷嘴呈锥形，当废气离开喷嘴并产生更大的推进力时，这样的形状可阻止废气的扩散。



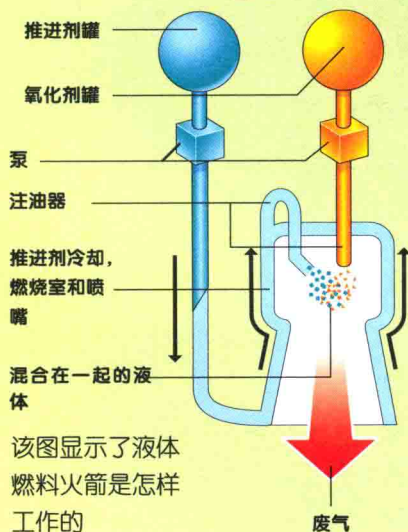
科学家在发射前测试液体燃料火箭。



液体燃料的混合

氧化剂和推进剂被存储在独立的罐中，液体在燃烧室中进行混合和燃烧。混合后炙热的气体从喷嘴中喷出，产生了一个巨大的推进力，使火箭腾空而起，进入太空。

如果向燃烧室中添加更多的燃料，推进力将更大，使火箭运行的速度更快；如果停止添加燃料，推进力将变小直至消失，火箭关闭。通过打开和关闭燃料，火箭即可以引导卫星和飞船在太空中运行。



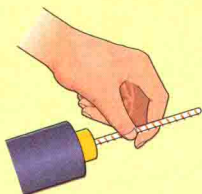
自己动手试一试

做一个火箭

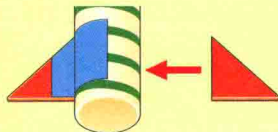
你需要：

- 两根吸管（一根细一根粗）
- 胶带
- 空的塑料洗涤剂瓶
- 橡皮泥
- 剪刀
- 纸板

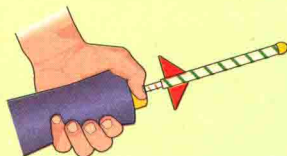
1 用胶带将细吸管固定在瓶子的喷嘴末端，用橡皮泥将瓶子密封。



2 剪出两个三角形纸板，将它们固定在粗吸管的一端，用橡皮泥密封吸管的另一端。



3 将粗吸管制成的“火箭”套在细吸管制成的“发射器”上，用力挤压塑料瓶将你的火箭发射出去。



升空

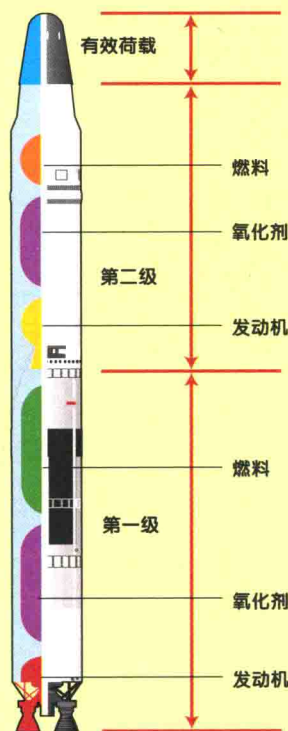
火箭发射是航天飞行任务中最危险的环节，火箭内充满了燃料并有可能自行爆炸。

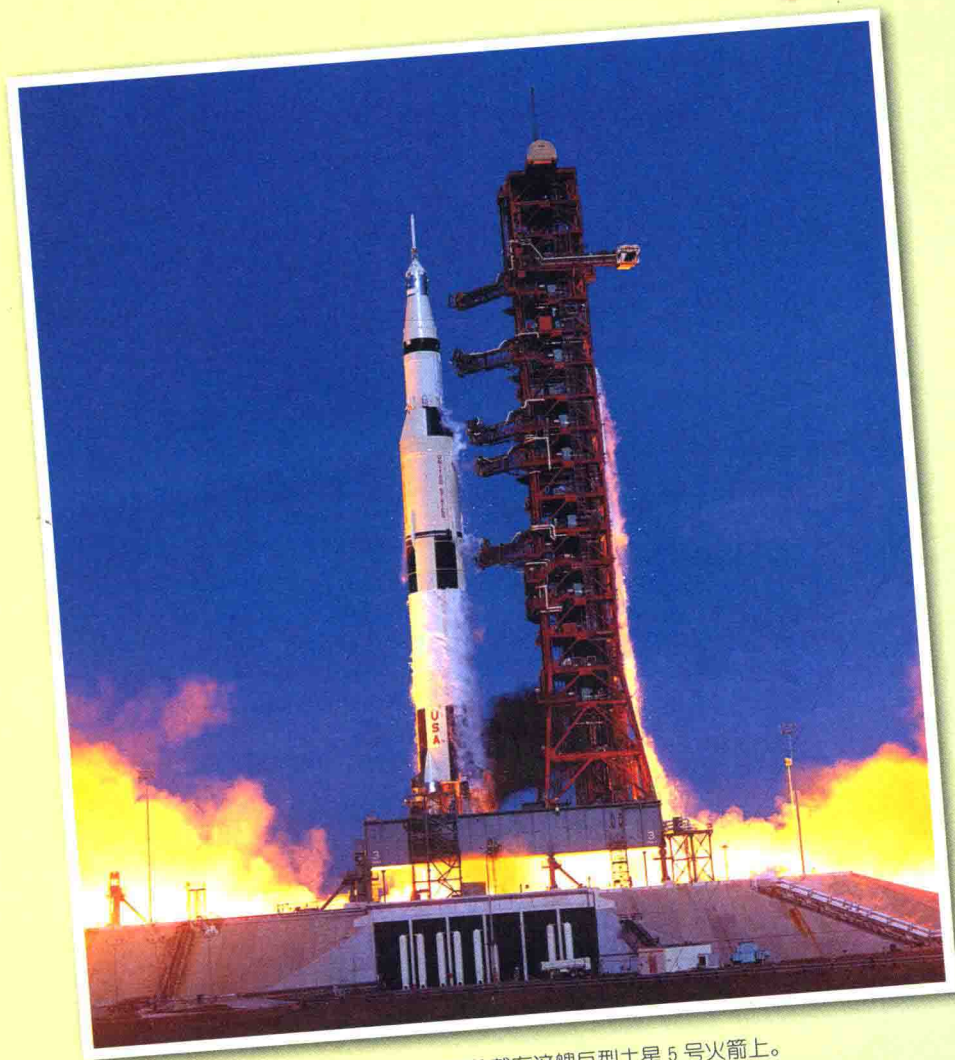
太空火箭从特别设计的发射台上发射升空。火箭必须直立发射，因此它必须固定在一个高塔上。当发动机启动时，高温的废气由火箭后部的喷嘴喷出。混凝土隧道将这些热气体导离火箭——这是非常重要的。火箭内填满了燃料，因此，只要发动机启动，它就有可能炸成一个火球。发射场必须远离城镇和城市，以防止火箭爆炸而发生意外。

倒计时

倒计时开始前，数百名科学家和工程师要一起监控，确保一切正常运行。他们都在离发射台不远处的发射控制室内工作。在倒计时期间，工程师为火箭装载燃料。发射的前一天，发射队清理发射台。飞行任务开始前，宇航员登上发射塔，并在发射前的几个小时进入火箭的顶部。扬声器传来倒数的最后10秒：10、9、8、7、6、5、4、3、2、1——发动机点火，火箭发射升空！

火箭的级





1971年7月26日，“阿波罗15号”被装载在这艘巨型土星5号火箭上。



这太神奇了！

太空火箭由许多级组成。当第一级火箭燃烧完毕时，下一级火箭便开始点火。每级火箭都按照正确的顺序点火并携带重型有效荷载，如卫星，进入太空。

卫星

有些火箭发射物体去探索远离地球的行星，但大多数发射体最终都围绕着地球运行，这些发射体称为卫星。

卫星有不同的用途。通信卫星被用于发送通信、电视图像和计算机信号到世界各地。例如：一台电视发射机可以将现场新闻广播发送到通信卫星上。所有的图片和声音被作为无线电波发送，卫星接受这些信号，并把它们送回到地面上的接收器中。然后这些信号就会从电视演播室送进千家万户的电视接收器中。

气象卫星

气象卫星拍摄地球大气层的照片。特殊的照相机可以测量空气、土地和海洋的温度。卫星将这些信息发送给地面上的天气预报员，他们据此来预测天气。



2005年9月，气象卫星跟踪“丽塔”飓风在整个墨西哥湾的运动。