

T A N S U O T A I K O N G D E L I C H E N G

# 探索太空 的历程

- 探索系列
- 《探索太空的历程》
- 《九大行星的秘密》
- 美国最佳科普读物
- 二十年来畅销不衰



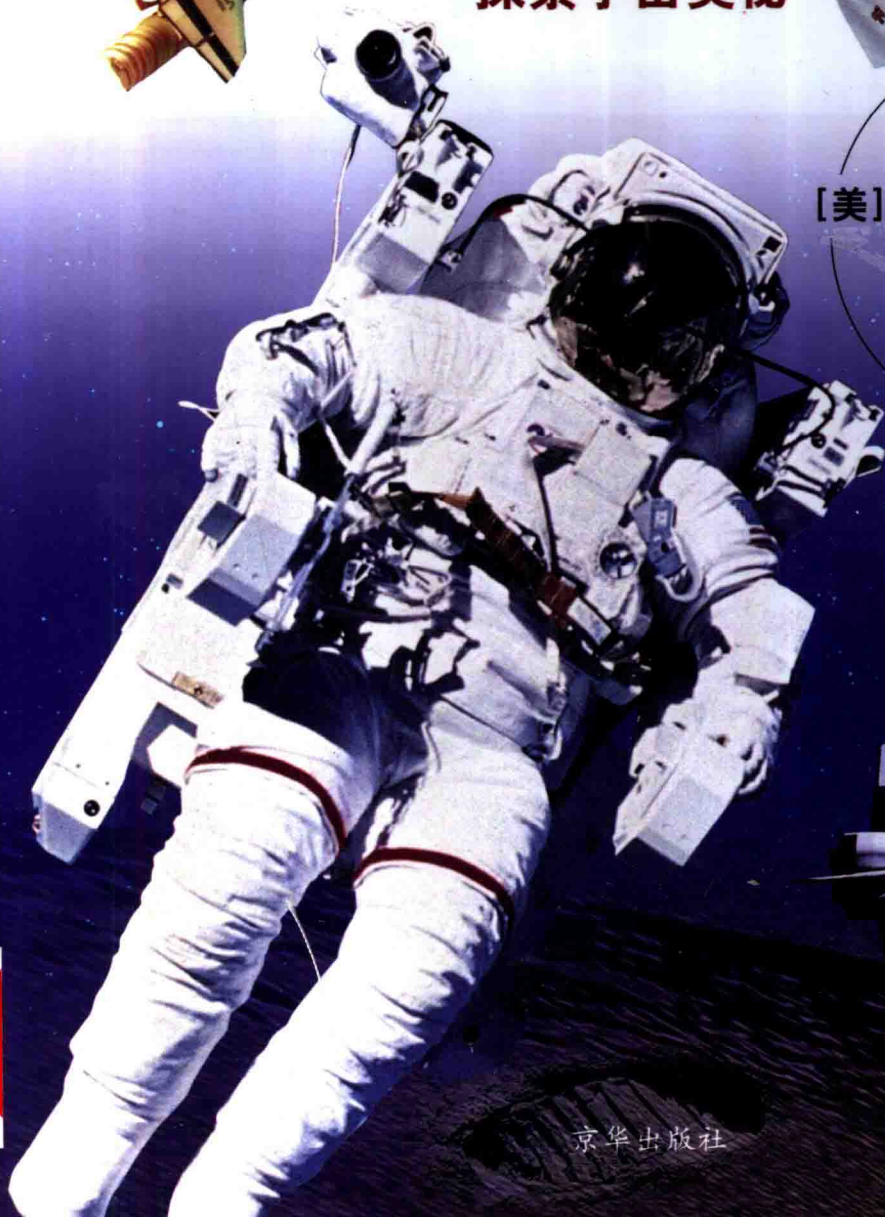
美苏为什么要争霸月球 苏联登月计划为何失败

美国人到底从月球带回了什么

中国人什么时候登上月球 人类远征火星的隆隆脚步

探索宇宙奥秘

进军无限深空



Write by

[美] 艾瑞克·麦森 / 著

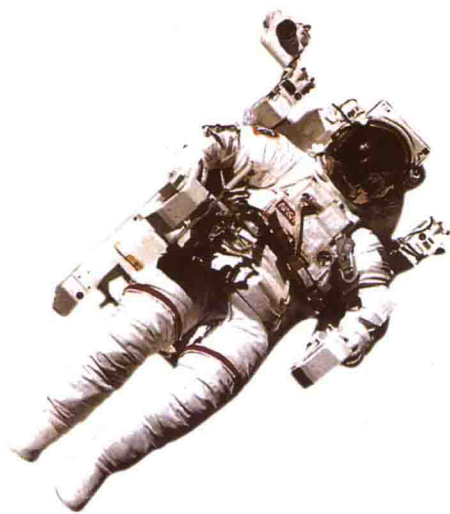
Eric Manson

任建民 / 译

京华出版社

# 探索太空的历程

## 第二卷

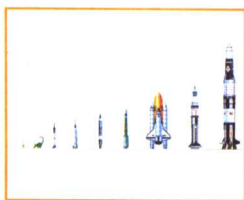


京华出版社





# 目 录



## 火箭——通向太空的天梯 1

一、飞向太空的宇宙速度 3

二、火箭的结构和工作原理 6

三、火箭的发射 8

四、飞速发展的运载火箭 15

## 21 进军深空

23 一、火星探测和开发

23 1. 飞向火星的航线

27 2. 火星探测器的控制

28 3. 火星探测器的通信和电源

28 4. 六七十年代的火星探测活动



0. A.M. 71/02



# 目 录

## 35 5.八九十年代的火星探测活动

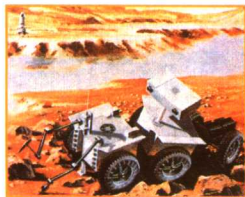
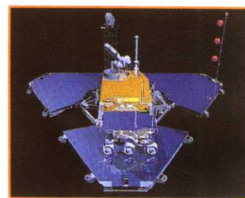
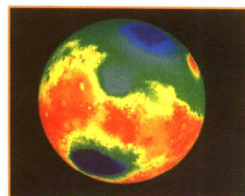
35 “火卫(福波斯)”号探测器

35 “火星观察者”探测器

35 “火星环球勘探者”探测器

36 “火星-96”探测器

36 “火星探路者”探测器



## 6.未来的火星探测和开发计划 39

美国的计划 39

俄罗斯的计划 39

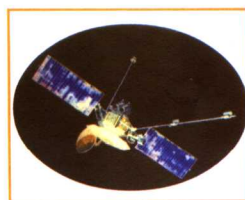
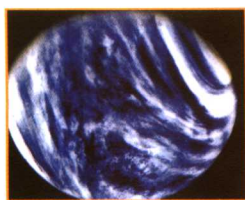
日本的计划 40

欧洲的计划 40

国际合作 40



# 目 录



## 二、金星探测 43

1. 苏联的探测 43

2. 美国的探测 46

## 三、木星探测 49

1. “先驱者-10”号 49

2. “旅行者-1”号 49

3. “伽利略”号 52

## 54 四、土星探测

54 1. “先驱者-11”号

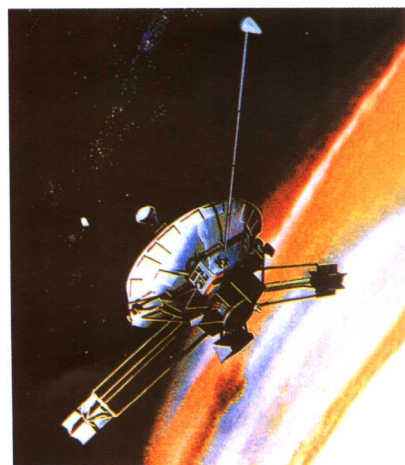
54 2. “旅行者-1”号

55 3. “旅行者-2”号

## 56 五、天王星和海王星探测

## 58 六、水星探测

## 60 七、小行星探测





# 目 录

62 八、彗星探测

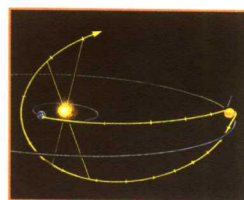
67 九、太阳探测

68 1.早期人造地球卫星对太阳的探测

69 2.载人航天器对太阳的探测

69 3.太阳探测器

70 4.国际日地计划



十、天文探测 72

1.天文探测的三次飞跃 72

2.空间天文探测概况 81

3.典型空间望远镜 87

    红外天文卫星 87

    “哈勃”号空间望远镜 87



# 火箭

## 通向太空的天梯



……至今，火箭仍然是人类  
通向太空的唯一“登天梯”。



随着美苏登月竞赛的激烈展开，美苏两国及世界其他各国的火箭技术有了突飞猛进的发展……





# 火箭——通向太空的天梯

## 一.飞向太空的宇宙速度

宇宙中的任何物体，都有引力。引力的大小，决定于它的质量。一块石头、一架飞机、一幢房子的引力很小，它们的引力作用不明显。而像地球这样质量巨大的物体，就有着巨大的引力。熟了的苹果往地上掉，地球上的万物不会离开地球跑掉，就是地球引力对它们吸引的结果。地球引力像千万条无形的橡皮筋，把所有物体都拴在自己身上。

速度可以战胜引力。任何物体，只要具备一定的运动速度，就可战胜质量巨大物体的引力对它的束缚。我们知道，物体作圆周运动时，会产生离心加速度，所以运动员在弯道上奔跑时，将身体向内倾斜，以抵消离心惯性力（俗称离心力）。甲天体绕乙天体运行时，一方面要产生离心力，另一方面受乙天体的吸引力作用，这两种力方向相反。在一定数值的运动速度下，离心力可与引力大小相等，两力相互抵消，因而甲天体不会掉向乙天体，而在切向速度作用下继续绕乙天体运行。地球绕太阳运行的速度为29.8千米/秒，它所产生的离心力与太阳对它的引力大小相等，方向相反，所以地球不会被太阳的巨大引力吸向太阳，而成为绕太阳运行的行星。月球绕地球运行的速度为1.02千米/秒。这个速度使月球也不会被地球的引力吸到地球上，而始终绕地球运行。

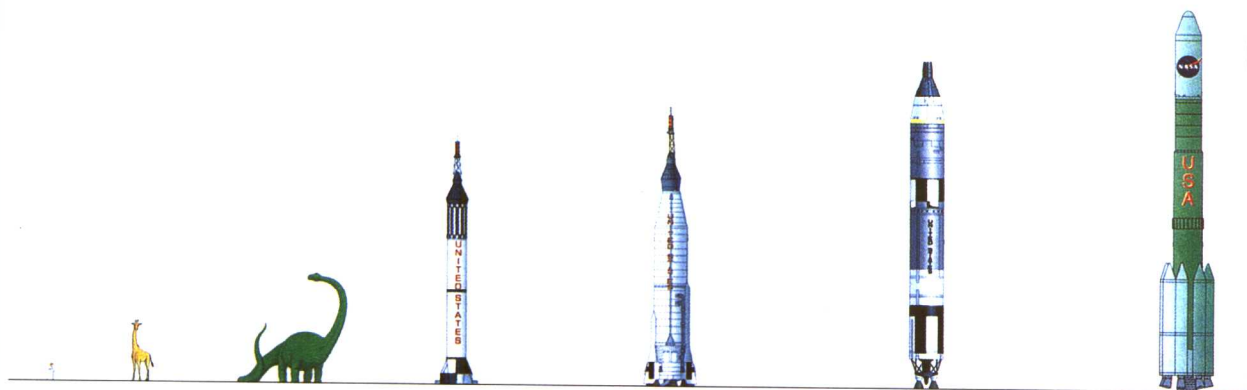
那么，地球上的物体，要多大的速度，才能克服地球引力的束缚，而绕地球飞行，成为地球的人造卫星呢？研究后发现，这个速度与地球和这个物体的质量成正比，与它们之间的距离的平方成反比。这个距离，以物体到地心计算。由于地球质量是一



### 美国历史上各种型号火箭的比较图

把美国第一颗人造卫星探险者1号送上太空飞行的,是著名火箭专家冯·布劳恩主持研制的丘比特C运载火箭。1958年2月1日,布劳恩用丘比特导弹改装的运装火箭,开辟了美国征服太空的新纪元。

此后,美国先后用几种中程和洲际导弹,经过改进研制成为雷神、宇宙神、大力神以及德尔塔等几种不同用途的运载火箭。



宇航员

长颈鹿

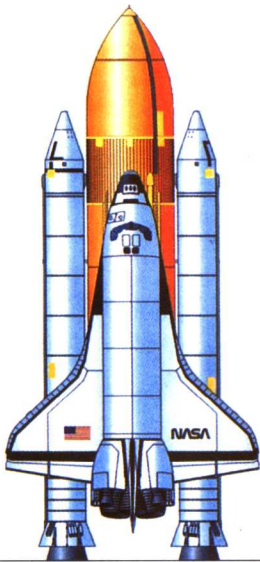
大恐龙

水星号飞船  
红石  
高 25.3 米  
29930 千克  
1961 年用

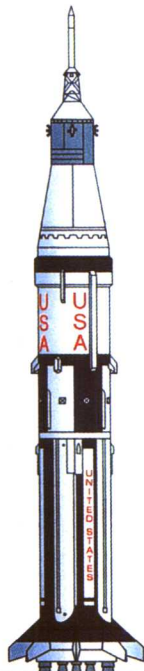
水星号飞船  
宇宙神  
高 29.0 米  
117915 千克  
1962 ~ 1963 用

大力神 2 号  
双子星  
高 33.2 米  
185000 千克  
1964 ~ 1966 年用

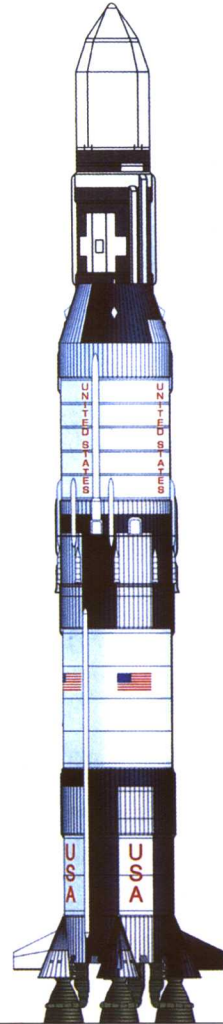
德尔塔 2 号  
7925  
高 37.6 米  
231870 千克  
仍在用



航天飞机  
高 56.1 米  
2040815 千克  
仍在使用



土星 1 B  
阿波罗  
高 68.3 米  
587300 千克  
1966 ~ 1975 年用

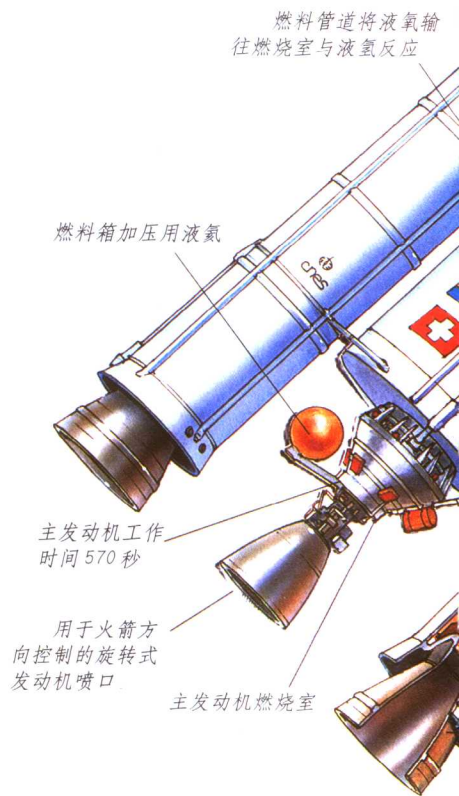
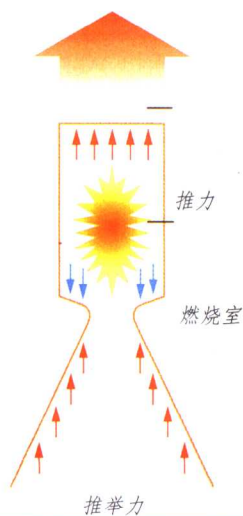
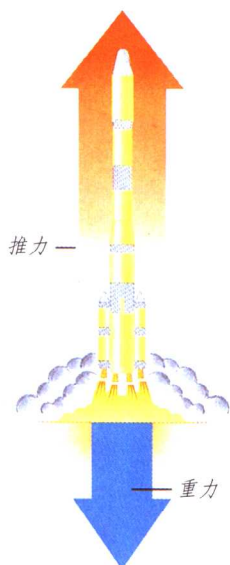


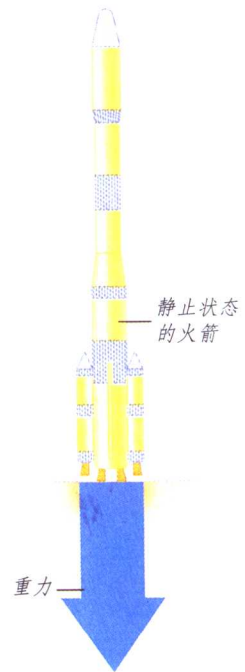
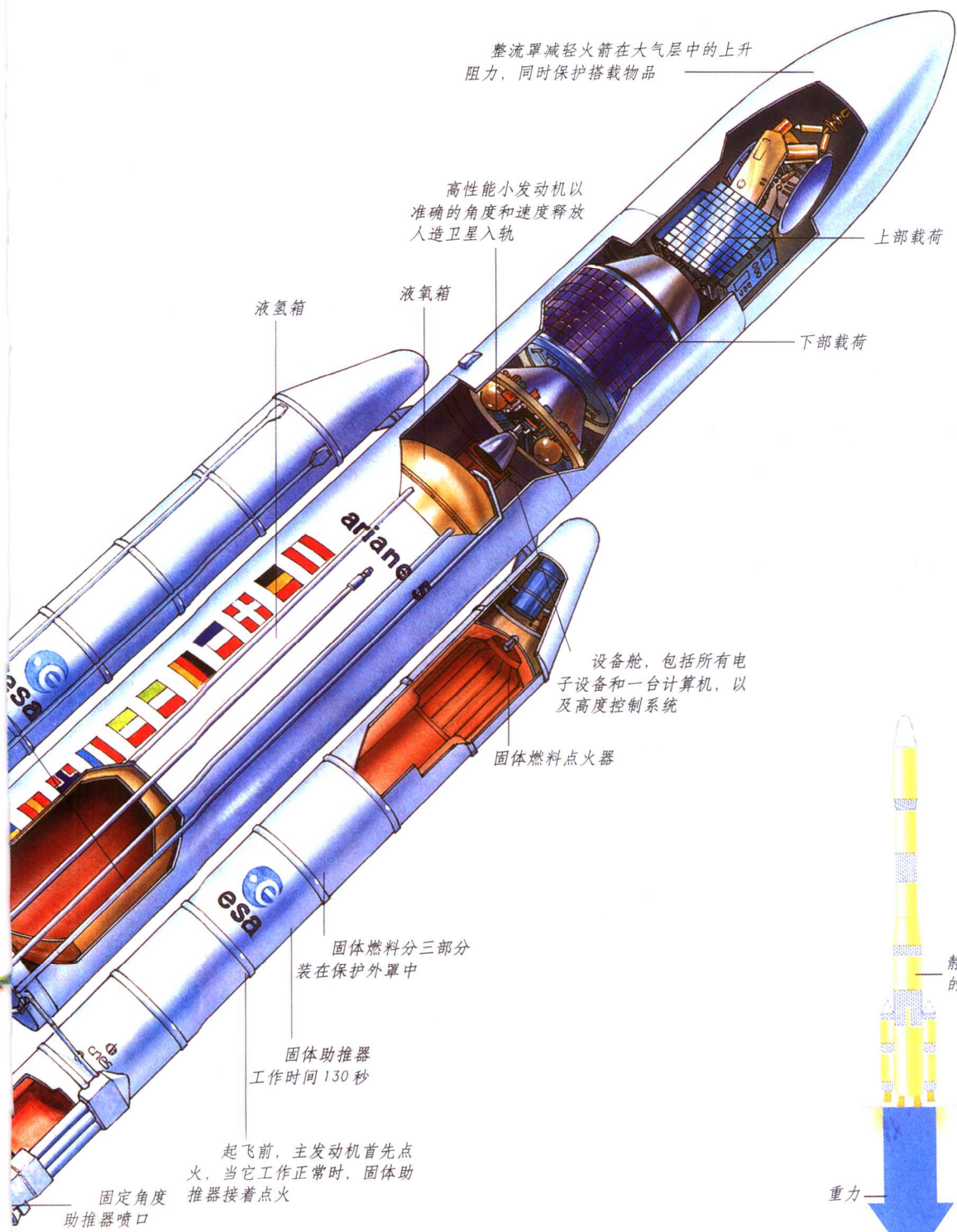
土星 5 号  
太空实验室  
高 101.7 米  
2281770 千克  
1973 年用



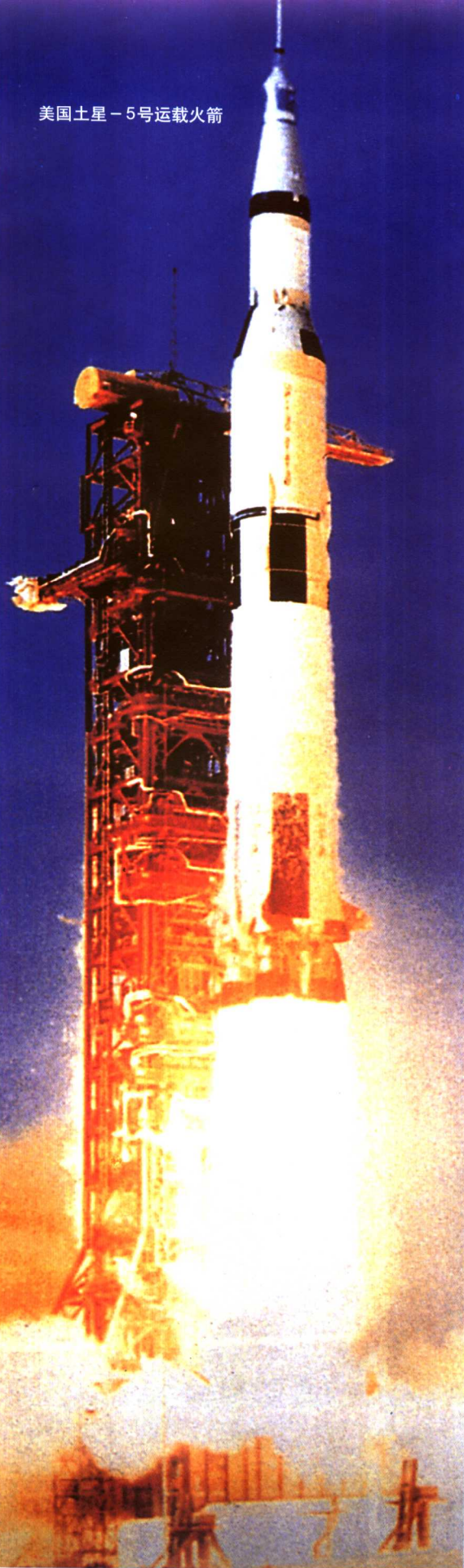
## 二、火箭的结构和工作原理

直到今天，化学反应所产生的巨大能量仍然在推动火箭前进。计算机监控运载火箭的爬升，不断修正爬升角度。整个过程完全符合物理学的一般规律，尤其是牛顿第三定律。





美国土星-5号运载火箭



定的, 经过数学推导, 这个速度实际上可以由地球表面的重力加速度、地球的半径和物体到地心的距离算出。如果物体在地球表面上, 这个速度为 7.9 千米/秒。这被称为“第一宇宙速度”。离地心越远, 这个速度的数值要越小一些(如下表所示)。由于这个速度, 是环绕地球飞行所需要的速度, 所以叫“环绕速度”。

物体脱离地球引力束缚而绕太阳运行, 成为太阳的人造行星的速度为第二宇宙速度。根据公式计算, 这个速度的数值为 11.2 千米/秒。由于物体具有这个速度, 就可逃离地球, 所以又叫“逃逸速度”。

以此类推, 地面上的物体脱离太阳引力的束缚, 逃离太阳系的速度叫第三宇宙速度。它的数值为 16.7 千米/秒。

人们用火箭发射人造地球卫星, 为人类的生活和生产服务; 人们用火箭发射“阿波罗”飞船, 把人送上月球; 人们用火箭发射探测器, 并让它们探测太阳系内外的奥秘。

火箭能获得宇宙速度, 全靠动力装置。火箭的动力装置是火箭发动机。所谓火箭发动机, 是指自带燃料(又称燃烧剂)和氧化剂(合称推进剂), 通过推进剂在发动机燃烧室中燃烧, 形成高温高压燃气, 从喷管膨胀高速喷出, 产生反作用力, 推动火箭前进。它与飞机喷气发动机的区别在于, 由于它自带氧化剂, 燃料燃烧时不依靠空气中的氧。因此, 火箭发动机在没有空气的宇宙空间也能工作。这就是为什么火箭能作为宇宙航行工具的主要原因。

### 三. 火箭的发射

**运**载火箭发射, 是指携带航天器从起飞、加速, 直至进入预定轨道的全过程。

目前, 绝大多数航天运载火箭都是从陆地上固定的发射台上将航天器发射升空



的,也可从海上平台发射。有些运载火箭可由飞机带到空中发射,如美国的“飞马座”火箭就是在空中从B-52飞机上发射卫星的。另外,从航天飞机、航天站也可用运载火箭发射航天器。1961年2月12日,苏联还从重型卫星上发射了“金星1号”探测器。如果是探空火箭,还可用气球带到空中发射。而军用导弹武器,除了从固定的发射台上发射外,还可从地下井中发射,或从井中升到地面后发射。这种不固定地点的发射叫机动发射。

允许运载火箭发射航天器的时间范围叫发射窗口。有年计发射窗口,就是在规定的年份内连续的几个月中可以发射;月计发射窗口,就是在规定的某个月份内连续的几天中可以发射;日计发射窗口,即规定在某一天的某一时刻到另一时刻可以发射。

发射窗口的选择,由运载火箭发射条



运送火箭

件的要求、测控系统对发射时段的要求、航天器入轨和工作条件对发射时段的要求、通信和时间统一系统对发射时段的要求、气象条件对发射时段的限制等因素来确定。如发射哈雷彗星探测器,应在哈雷彗星回归的年份内发射,发射火星飞船,应在火星与地球会合的年份内发射,它们都要选择年计和月计发射窗口;发射月球探测器,要选择月计和日计发射窗口;需要始终向阳的人造地球卫星,应选择在它入轨后始终不进入地球阴影的时刻发射。有年计发射窗口的航天器发射,一般要同时规定月计日计发射窗口。因此,航天器的最终发射时刻,要由日计发射窗口来确定。

保证运载火箭发射成功的技术要求叫发射条件。为了保证发射圆满成功,



发射“阿丽亚娜”火箭时的朱庇特控制中心





在发射平台上

应该让参与发射的各项设备和系统都处于最佳状态。但由于设备和系统很多，要使它们都处于最佳运转状态是不可能的。因此，通常规定最低发射条件。它由发射控制系统、地面测控系统、通信与时间统一系统、气象保证系统等分头确定，然后汇总协调，确定几个预选方案，最后由发射指挥员现场机动处理。

用火箭发射航天器，必须遵循一定的程序。由航天器和运载火箭运到发射区算起，主要发射程序有发射设备准备，运载火箭起竖和航天器安装，火箭垂直度调整和方向粗瞄准，全箭检查和测试，加注推进剂，充填压缩空气和安装爆炸螺栓等火工品，方向精确瞄准和临射检查，向火箭推进剂贮箱充气增压，启动发动机，火箭起飞，沿预定轨道飞行等。

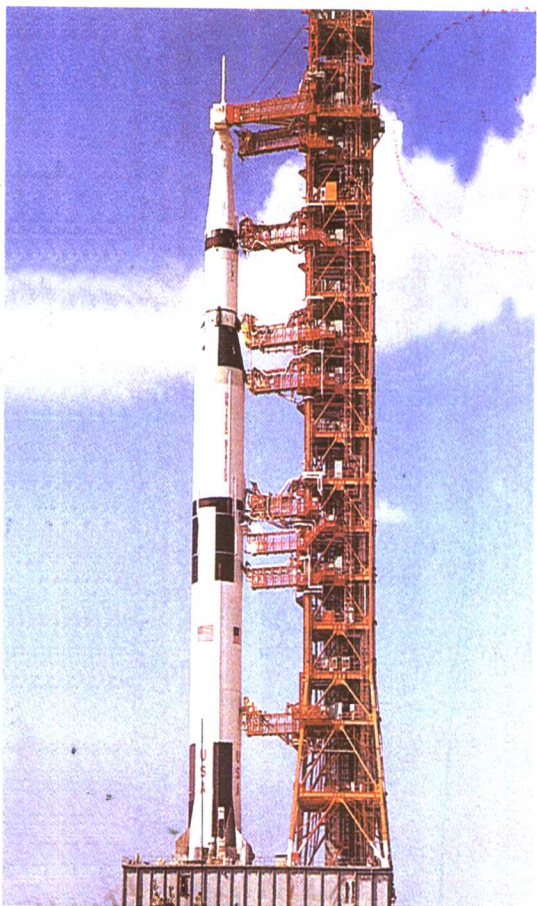
航天运载火箭的发射轨道，包括垂直

起飞段、程序转弯段和入轨段。各种运载火箭的垂直起飞段和程序转弯段都大同小异，而入轨段却各有不同，一般有直接入轨、滑行入轨和过渡转移入轨三种。

发射低轨道航天器如照像侦察卫星、地球资源探测卫星和载人飞船等，一般采用直接入轨，就是火箭连续工作，当最后一级火箭发动机关机时，航天器就可进入预定轨道。

发射中、高轨道航天器，如太阳同步气象卫星、导航卫星等，常常采用滑行入轨。这时的发射轨道，由火箭发动机工作时的主动段、发动机关机后靠惯性飞行的滑行段和发动机再次工作时的加速段组成。

发射地球同步轨道航天器(如地球同步



矗立在航天中心的发射架和待发火箭