

中国目击者说丛书

太空 世界

大

进军

江苏少年儿童出版社

中国目击者说丛书

太空世界大进军

策 划 冯家俊 陈佳帆

主 编 李龙臣 田如森

作 者 李龙臣 田如森

周 武 夏 丹

赵景扬

封面设计 黄 河

责任编辑 陈佳帆

美术编辑 黄 河



书 名 太空世界大进军(中国目击者说丛书)
出版发行 江苏少年儿童出版社
地 址 南京湖南路 47 号 14F、15F
邮政编码 210009
经 销 江苏省新华书店
印 刷 者 淮阴新华印刷厂
开 本 787×1092 毫米 1/20
印 张 5.6
印 数 40,001—45,000 册
版 次 1997 年 6 月第 1 版
2001 年 5 月第 7 次印刷
标准书号 ISBN 7-5346-1913-0/N·24
定 价 12.00 元
(江苏少儿版图书凡印装错误可向承印厂调换)

第四活动领域——宇宙空间

在几十万年的历史中,人类首先在地球的陆地上活动;建造了能浮水的船以后,人类的活动领域扩展到江河湖海;气球、飞艇和飞机的出现,又把人类活动领域扩展到地球大气层空间;航天技术的诞生,使人类能够克服地球引力的束缚,开始把活动领域向整个宇宙扩展,这便是人类活动的第四个领域——广阔的宇宙空间。

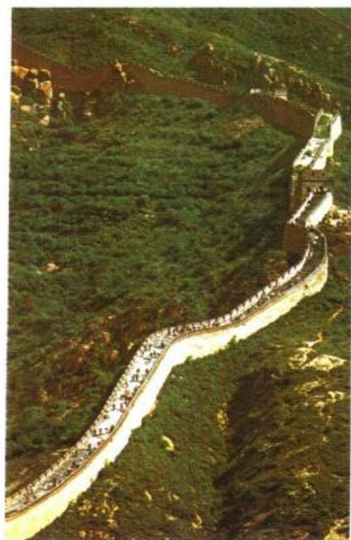
人类每一次活动领域的扩大,都建立在科学技术进步的基础上;每一次活动领域的扩大,又促进了科学技术的发展和人类生活水平的提高。无限广阔的第四活动领域,将为人类科学技术的发展和生活水平的提高,开创无限美好的前景。

科学家认为,在45亿年前,地球海洋的“原始汤”中就有了生命的种子。2亿多年前有了哺乳动物,并逐渐进化为人类。据生物学家认为,属于智人的现代人大约有15万年~18万年的历史。伟大的人类在约1.5亿平方千米的地球大陆上,创造出了许许多多奇迹,如埃及的金字塔和中国的万里长城。



我们的祖先刻木为舟,在水上航行

在古代,我们的祖先借助木船之类的简单工具,使人类的活动领域从陆地扩展到了江河湖泊和近海的水面。随着科学技术的发展,特别是有了蒸汽机以后,地球海洋成为人类活动的第二领域。海洋面积约3.6亿平方千米,几乎是陆地面积的2.5倍。

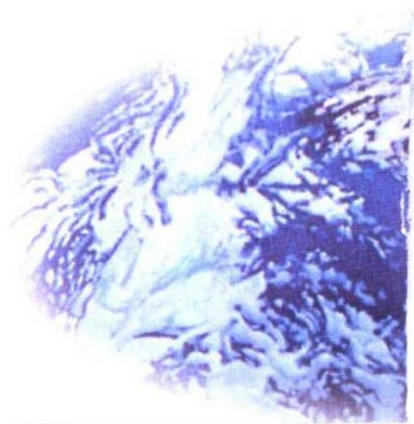
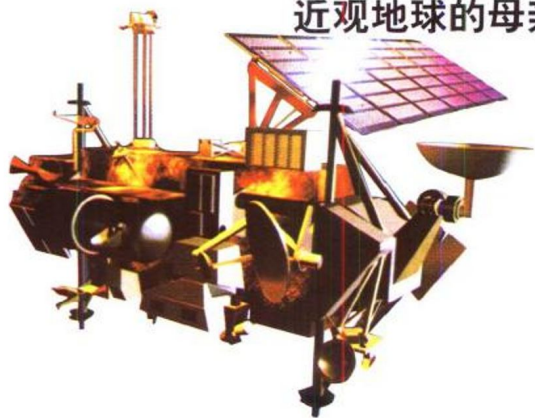


中国古代劳动人民建造的万里长城



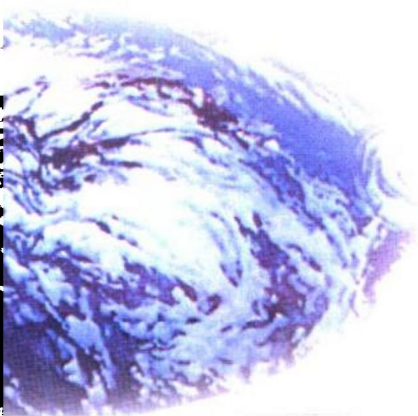
目 录

第四活动领域 —— 宇宙空间	1
通向太空的桥梁 —— 从火箭说起	4
太空舞台的导演 —— 地面测控系统	12
航天时代的序幕 —— 科学探测	16
通信联络大发展 —— 今日顺风耳	18
雨雪风霜早知道 —— 气象卫星	24
人类共有的财富 —— 地球资源探测	28
挂上天际的“监测站” —— 地球环境监测	32
天上的“馅饼” —— 太空资源	36
太空中“观星台” —— 天文观测	40
近观地球的母亲 —— 太阳	44





踏进广寒宫 —— 月球探测	47
揭开“维纳斯”的面纱 —— 金星揭秘	55
未来的家园 —— 火星基地	58
太阳系中的“小太阳系” —— 木星巡礼	62
比水还轻的星球 —— 土星探奇	66
遥远而神秘的行星 —— 天王星和海王星初探	70
离太阳最近和最远的行星 —— 水星和冥王星探测	74
太阳系的“散兵游勇” —— 小行星和彗星觅踪	78
寻找人类的知音 —— 外星人探索	82
飞天梦想得以实现 —— 载人航天	88
外面的世界很精彩 —— 飞出太阳系	102





莱特兄弟制造的飞机

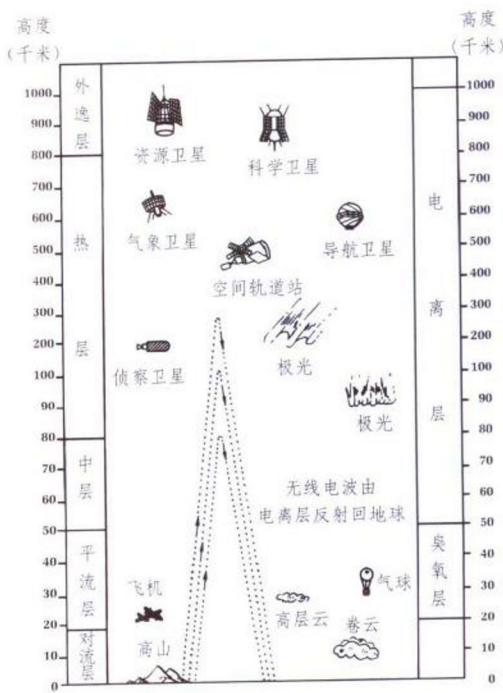
1783年11月21日，法国的蒙哥尔费兄弟的气球，第一次将化学教授罗齐埃和陆军少校阿尔朗斯两人带入空中。1852年9月24日，法国人亨利·吉法尔第一次驾驶有动力的飞艇飞行。第二年，英国人乔治·凯利用他制造的滑翔机，将他的马车夫约翰·阿普尔带到空中。1903年12月17日，美国人莱特兄弟制造的由发动机驱动飞机，进行了人类第一次有动力的持续飞行，开创了现代航空

事业的起点。从此人类的活动领域延伸到了地球的大气层空间。这个立体空间，比起地球陆地和海洋来，可是大了许多倍。

地球的半径约6 400千米，不到太阳半径的1%，地球的质量只有太阳质量的33万分之一。地球与太阳的平均距离约1.5亿千米，人们将这个距离叫做“天文单位”，常用它来计算太阳系的距离。

从地球表面向外延伸达一两千千米的范围叫做地球的大气层，根据大气层的物理状况，可将其分为对流层、平流层、中层、热层和外逸层。根据大气分子是否电离，又可将其分成臭氧层和电离层。电离层中部分大气分子，在太阳辐射作用下，电离成正离子和电子，这些离子和电子在200千米以上浓度最高，而且经常存在。在100千米以上，大气已非常稀薄，虽然仍属大气层，但习惯上把100千米以上的空间叫宇宙空间或太空。

人类的摇篮——地球，她是目前已知的宇宙中唯一的蓝色星球、唯一的生命绿洲。这是航天器从宇宙空间拍摄的地球照片



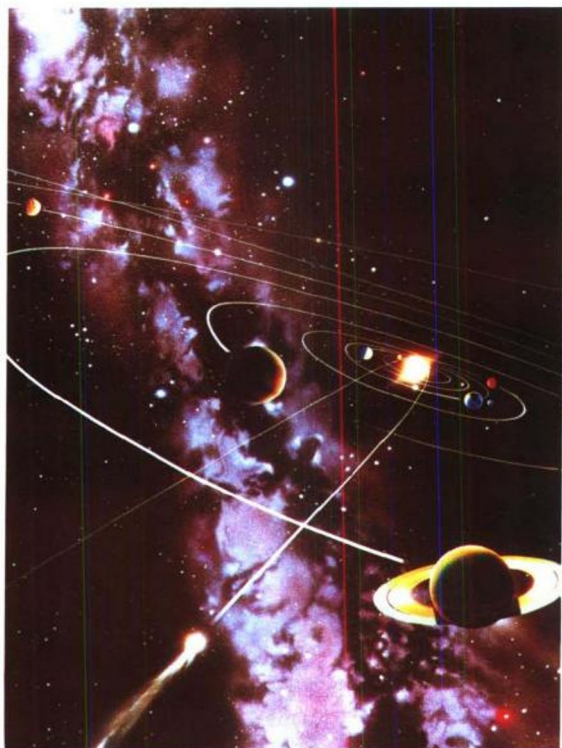
地球大气层及飞行器高度示意图



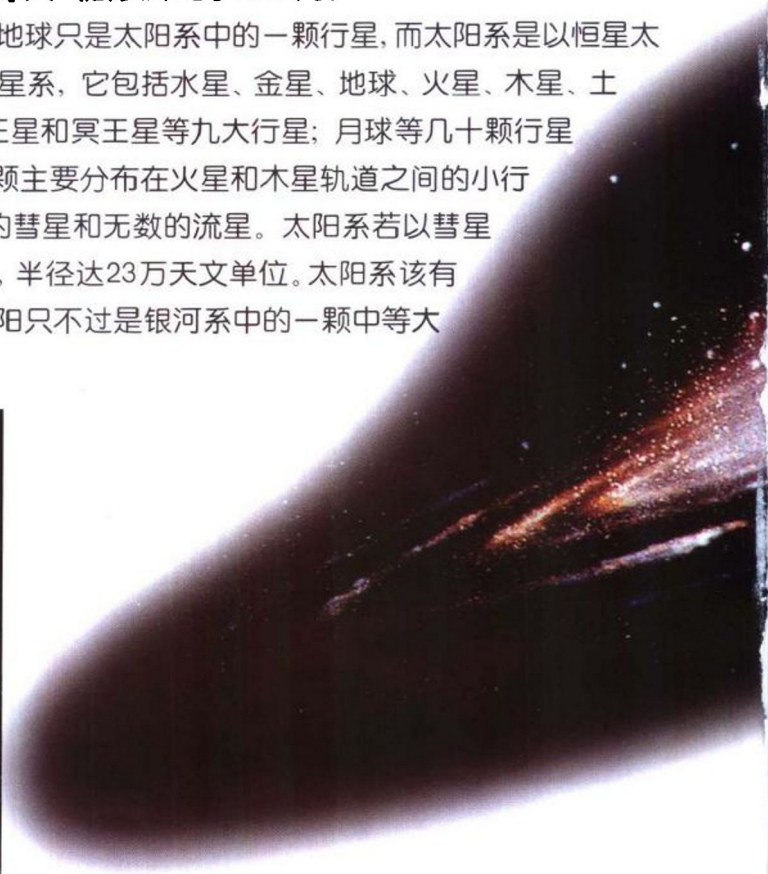
第一个进入太空飞行的前苏联航天员尤里·加加林

1957年10月4日，前苏联发射成功第一颗人造地球卫星；1961年4月12日，前苏联航天员尤里·加加林首先进入太空，这是宇宙航行时代的里程碑。从此，人类进入了第四活动领域，也是最后、最广阔的活动领域，即地球大气层以外的宇宙空间。

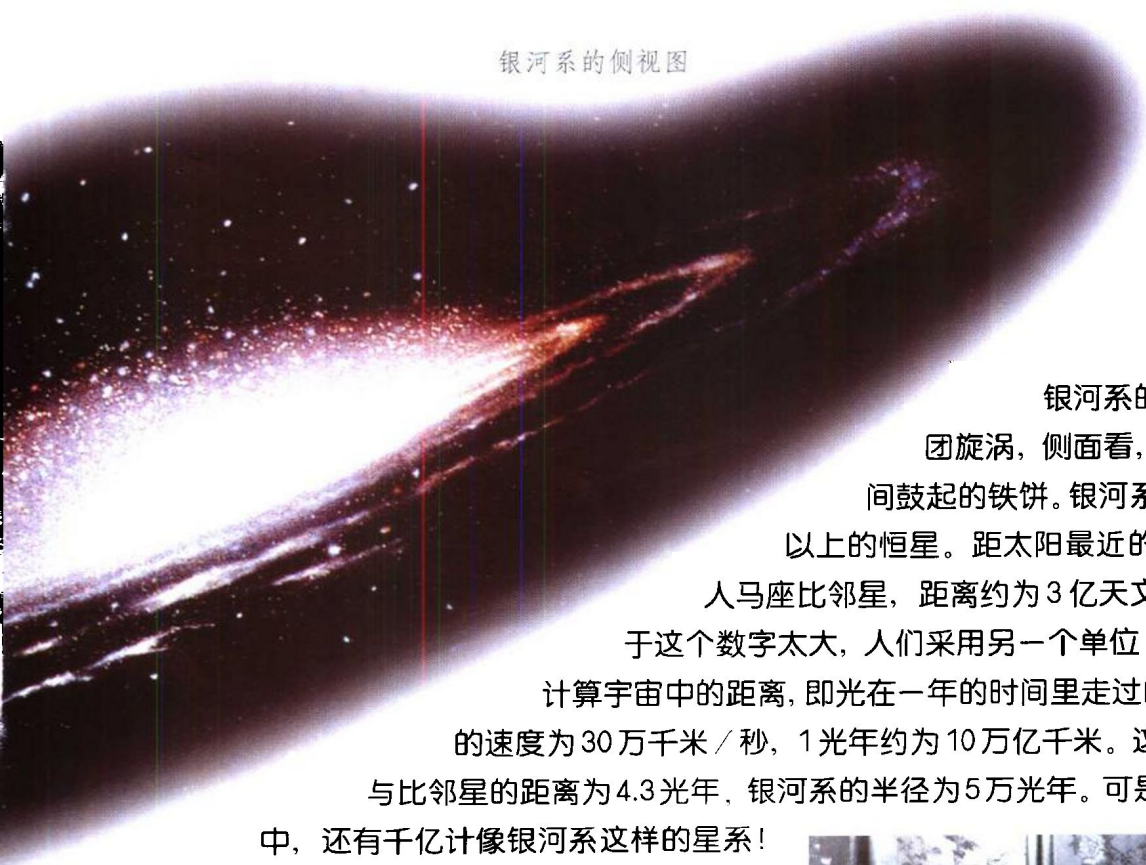
我们生活的地球只是太阳系中的一颗行星，而太阳系是以恒星太阳为中心的一个星系，它包括水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星等九大行星；月球等几十颗行星的卫星；几十万颗主要分布在火星和木星轨道之间的小行星；以千亿计的彗星和无数的流星。太阳系若以彗星的活动范围计算，半径达23万天文单位。太阳系该有多么广阔！而太阳只不过是银河系中的一颗中等大小的恒星而已。



太阳系9大行星及彗星轨道示意图。图中背景为银河系



银河系的侧视图



银河系的正面是一团旋涡，侧面看，像一个中间鼓起的铁饼。银河系有千亿颗以上的恒星。距太阳最近的恒星是半人马座比邻星，距离约为3亿天文单位。由于这个数字太大，人们采用另一个单位“光年”来计算宇宙中的距离，即光在一年的时间里走过的距离。光的速度为30万千米/秒，1光年约为10万亿千米。这样，太阳与比邻星的距离为4.3光年，银河系的半径为5万光年。可是，在宇宙

中，还有千亿计像银河系这样的星系！

最远的星系，离我们在百亿光年以外。人类的第四活动领域该是多么的广阔！

由于宇宙空间非常广阔，在太阳系以内和在太阳系以外航行，对科学技术的要求不可同日而语。因此，我国著名科学家钱学森，将宇宙航行划分为两个阶段，第一阶段为航天，即在地球大气层以外，太阳系范围以内航行；第二阶段为航宇，即冲出太阳系，到银河系和河外星系去活动。



毛泽东主席接见著名科学家钱学森

通向太空的桥梁 ——从火箭说起



甘肃敦煌莫高窟古迹中的飞天壁画



湖南长沙马王堆汉墓出土文物上的嫦娥奔月图

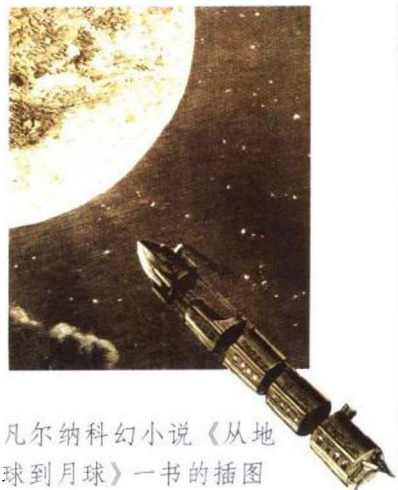
具有开拓精神的人类，自古以来就有飞天的梦想。“嫦娥奔月”的美丽传说、敦煌石窟的“飞天”壁画等等，都表达了我国人民这种美好的愿望。在国外也有类似的传说，如古希腊的“代达罗斯飞日”等。但实践证明，凭借人类自身肌肉的力量，是不可能进行空中飞行的。

到了近代，思路开阔的科幻小说家们，设想了种种登天的办法，如儒勒·凡尔纳就设想用大炮将载人宇宙飞船送上月球。但在现实中，大炮也无法克服地球的强大引力。

随着科学技术的发展，航天先驱者们发现只有速度才能战胜引力。

蒸汽机、内燃机发明后，人们制造了火车、汽车和轮船，如今它们可以达到30米/秒左右的速度，但它们仍然离不开地面。

后来人们设计出比空气轻的气球和飞艇，它们可利用空气的浮力升空。但气球没有动力，只能随风飘飞；飞艇虽有动力，但速度有限，并且还有易爆炸的不安全因素，因此曾一度销声匿迹。



凡尔纳科幻小说《从地球到月球》一书的插图



K. 齐奥尔科夫斯基

后来又诞生了比空气重的飞行器，即飞机和直升机，它们被空气动力产生的升力举离地面，用发动机产生的拉力或推力前进，可以达到 300 米 / 秒左右的速度。飞行器的诞生，终于使人可以像鸟儿一样在空中飞翔，但是，人们依然没能逃出地球“引力”的魔掌。这是因为它们都离不开空气，既需要空气产生升力，又需要从空气中获取氧气来维持发动机的工作。当然，最根本的，是它们的速度还不足以对抗地球的强大引力。

1903 年，俄国人 K. 齐奥尔科夫斯基指出，能在真空中工作的火箭，可以作为宇宙航行的动力。他还指出，用多级火箭一级一级地增加速度，可以战胜地球的强大引力，把各种航天器送入太空。

中国是火箭的故乡。据《宋史》等史书记载，公元 970 年，冯继和岳义方向宋太祖赵匡胤献火箭，这可能是最早的具有反作用力的火箭。此后 300 多年中，古代火箭在军事上得到了广泛的应用。堪称古代武器大全的《武备志》（明代茅元仪辑）上记载了几十种火箭，其中“火龙出水”实为二级火箭的雏形，而“飞空砂筒”则是一种反推火箭的雏形。



我国著名的古代火箭
“神火飞鸭”模型

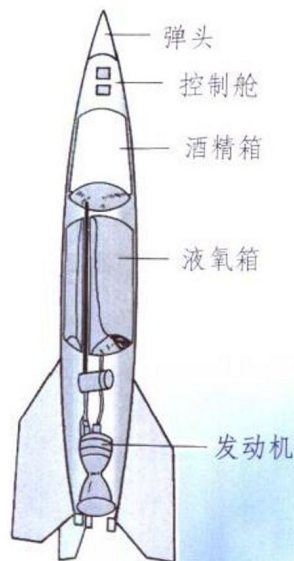
美国火箭学家 H. S 基姆在《火箭与喷气》一书中提到，大约在 14 世纪末的中国明朝初年，有个叫“万户”的中国人，用火箭作动力进行飞行试验，不幸失败身亡。20 世纪 60 年代，国际天文联合会，将月球上的一座环形山命名为“万户”，以纪念他的勇敢尝试。



“火龙出水”模型。先点燃龙身两侧四枚大火箭，飞离水面，接着龙腹内杀伤火箭飞出



基姆《火箭与喷气》中万户用火箭作动力飞行的插图



“V-2”火箭的结构示意图

中国古代的火箭技术后来传入西方，但使用黑色火药的古代火箭，在西方也没有得到进一步发展。直到19世纪末和20世纪初，欧美一些人开始研究做为宇宙航行工具的火箭，他们的代表人物有R·戈达德和H·奥伯特，稍后是冯·布劳恩和C·科罗廖夫等人。

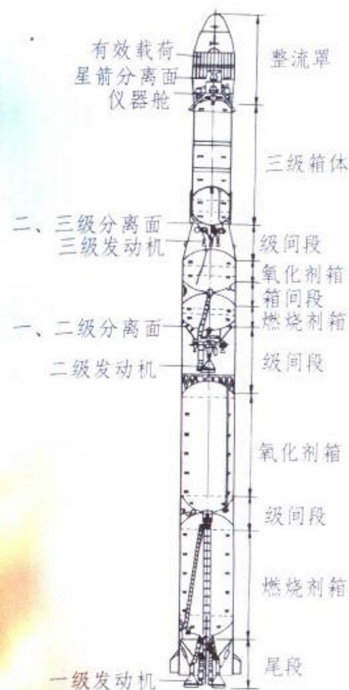
德国的冯·布劳恩在1942年研制成功的V-2火箭（也称V-2导弹），虽然被用作战争工具，但它是现代火箭的鼻祖。第二次世界大战后，前苏联和美国等世界各国的许多著名火箭，都是在V-2的基础上发展起来的，它们的结构基本相同。在中国，以钱学森为代表的航天科技人员，也研制了能发射各类卫星的“长征”系列运载火箭。



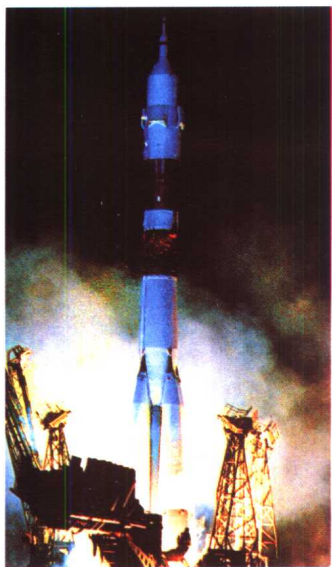
欧洲空间局“阿里安5”运载火箭



美国“宇宙神”运载火箭



中国“长征3号”运载火箭结构示意图



前苏联的“联盟”号火箭

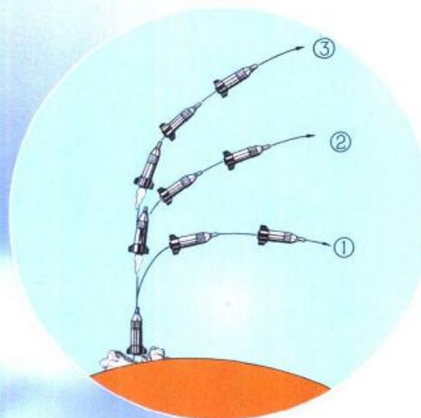


美国“大力神”运载火箭



中国“长征3号”运载火箭

日本“H-2”火箭



火箭飞行速度示意图

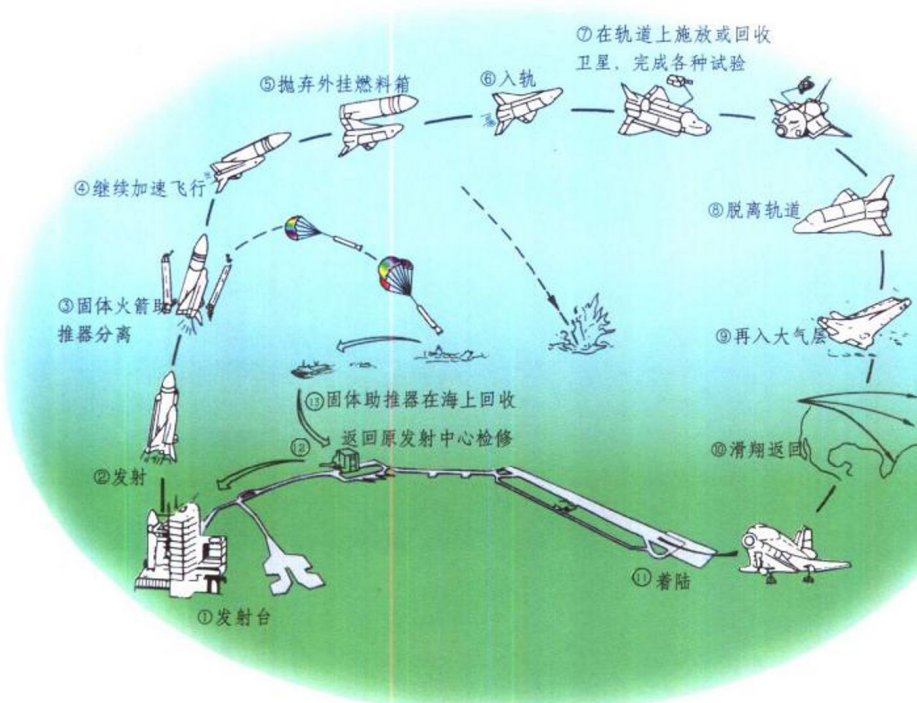
- ① 第一宇宙速度, 7.9 千米 / 秒
- ② 第二宇宙速度, 11.2 千米 / 秒
- ③ 第三宇宙速度, 16.7 千米 / 秒

火箭之所以能发射航天器,除了火箭发动机自带氧化剂,燃料燃烧时不依靠外界的氧气外,最根本的一点,是火箭足以使航天器达到对抗地球引力所需要的速度。

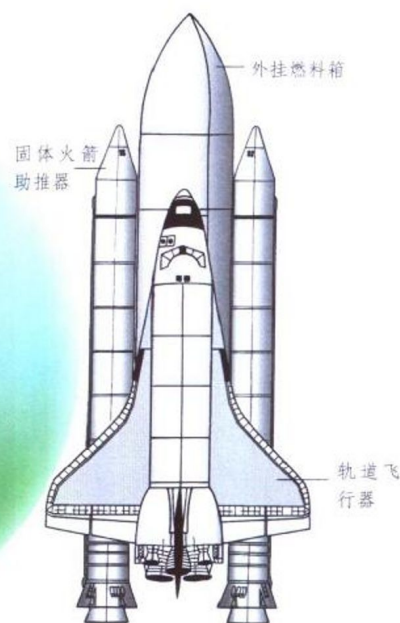
计算表明,在地球表面,当物体的运动速度达到7.9千米/秒时,就能以圆轨道绕地球飞行,因为这时的离心惯性(俗称离心力)正好抵消地球的引力,这个速度被称为第一宇宙速度。小于

这个速度,物体就会被地球引力拉回地面来。如果物体的运动速度能达到11.2千米/秒,则可摆脱地球的引力,沿抛物线飞离地球,在太阳的引力作用下绕太阳飞行,成为“人造行星”,这个速度也叫做第二宇宙速度。在以上两个速度之间,则以椭圆轨道绕地球飞行。

如果物体运动速度达到16.7千米/秒,则可摆脱太阳的引力,飞离太阳系,绕银河系中心飞行,这个速度又称为第三宇宙速度。



美国航天飞机飞行过程示意图



美国航天飞机组成示意图

由于火箭是一次性使用的运载工具，所以发射航天器的成本很高。为了提高效率，降低成本，1981年4月12日，美国试验成功航天飞机。它由轨道飞行器、外挂燃料箱和固体火箭助推器三部分组成。除外挂燃料箱外，其余都可重复使用。

1988年11月15日，前苏联航天飞机“暴风雪”号无人驾驶轨道试飞成功。但目前，俄罗斯已放弃了航天飞机计划。

欧洲空间局和日本也有自己的航天飞机计划，由于经费和技术方面的问题，他们与俄罗斯一样，也暂时冻结了研制计划。



前苏联/俄罗斯“能源”号火箭和它运送的“暴风雪”号航天飞机竖立在发射台上



计划中的日本“希望”号航天飞机

航天飞机还不是完全重复使用的航天运载工具，也并未真正达到降低成本的目的。美国、英国、德国和俄罗斯等国，目前正在研制既能在大气层中飞行、又能在太空飞行，并能完全重复使用的航空航天飞机（简称空天飞机），其中美国试验型空天飞机X-33的方案已经选定。

航天飞机和空天飞机，在地面和太空轨道站之间来回飞行，构成天地往返运输系统。它们与火箭一样，是通向太空的桥梁。



计划中的英国“霍托”号航天飞机



计划中的欧洲空间局“赫尔墨斯”航天飞机



美国肯尼迪航天中心(局部)



中国西昌卫星发射中心一角



俄罗斯拜科努尔发射场（局部）



欧洲空间局的库鲁航天中心（局部）

大型火箭、航天飞机和空天飞机等航天运载工具，都是从固定的发射场发射。所以航天发射场，便成为通天之路的起点。从这里出发，人类前进的脚步迈向了地球大气层之外，迈向了广阔的太阳系空间，并将迈向更广阔的银河系、河外星系和整个宇宙。

目前，我国拥有酒泉卫星发射中心，西昌卫星发射中心和太原卫星发射中心等发射场。国外著名的航天发射场有俄罗斯的拜科努尔（在哈萨克斯坦共和国境内）和普列谢茨克发射场，美国的肯尼迪航天中心，法国和欧洲空间局的库鲁航天中心（在南美洲圭亚那境内），日本的鹿儿岛宇宙中心和种子岛宇宙中心，印度的斯里哈里柯塔发射场等。