



漫话航天

杨中成

527263

战士出版社

军事科技知识普及丛书

漫话航天

杨中成

战士出版社

一九七九年 北京



封面设计：张博智

插图：张博智 赵玉艳

军事科技知识普及丛书

漫 话 航 天

杨 中 成

战士出版社出版

*

新华书店北京发行所发行

七二三四工厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 41/16印张 65,000字
1979年12月第1版 1983年3月成都第2次印刷

书号15185·29 定价0.33元

序 言

飞到太空去，漫游大宇宙，这是人类的一个宿愿。传说中国古时候，有一位暴君的妻子，名叫嫦娥，因偷吃了不死药，变得身手不凡而奔向月亮，离别了人间，永生在天堂。古希腊的一个神话说：荒淫的克里特国王囚禁了迷宫的建筑师代达洛斯和他的儿子爱琴。代达洛斯用蜡制的双翼和儿子一起飞出了克里特岛，勇敢的儿子却因飞得离太阳太近，蜡翼被融化而坠入大海，不幸身亡。后人为了纪念他，把他葬身的大海取名爱琴海……。

美丽的神话故事，无情地鞭挞了人世的残暴与邪恶，也朴素地反映了古人对于探索宇宙奥秘、揭示未知世界的神往。但在生产力十分低下的时代，人们无所凭借，只能以神话来表达意愿，寄托希望。不论故事的情节多么动人，除了幻想，还是幻想……。

自然科学是人们争取自由的一种武装。人类在同大自然作斗争的漫长岁月里，正是随着自然科学的进步，而不断扩展自己的活动范围：从陆地到海洋，从

穿云破雾，到“巡天遥看一千河”。自一九五七年十月第一颗人造地球卫星上天以来，虽然只过去了短短的二十几个年头，但是，航天技术的发展速度却超过了人们不久前最大胆的想象；航天技术所取得的成就也已深入到人类社会的各个领域，影响是极为深远的。

今天，地球的外层空间再也不是可望而不可及的禁区了，那里是人类活动的新的舞台。人们生活在这样的时代，自然会对航天活动产生浓厚的兴趣。虽然我们并未乘坐宇宙飞船去遨游太空，但大略地了解一些航天的基本知识，也是很有意思的。

目 录

序 言

一、广漠无垠的宇宙空间	1
(一) 天外有天，天大无边	1
(二) 物质的世界，永恒的运动	3
(三) 从地球上出发，向太空前进	7
二、飞到太空去，速度是关键	9
(一) 三个宇宙速度	9
(二) 航空的局限性	12
(三) 火箭的非凡本领	14
(四) 不能一步登天	19
三、航天器的运行是有规律的	21
(一) 从人造地球卫星的运行谈起	21
(二) 确定航天器运行情况用的“轨道 参数”	24
(三) 几个有趣的问题	29

(1) 卫星“看”到的地面范围为什么 有大有小?	29
(2) 卫星绕地球一圈要多长 时间?	31
(3) 卫星在天上能够呆多久?	33
(四) 地球的实际形状对卫星的运行 轨道有哪些影响	34
四、航天器的发射和返回	40
(一) 发射——良好的开端，等于成 功的一半	40
(二) 返回——“登天”难，“下凡” 更难	48
(三) 没有地面支援，航天是句空话	52
五、航天器的分类和用途	57
(一) 航天器如何分类	57
(二) 航天器有哪些用途	58
(1) 科学卫星——探索太空奥秘 的卫星	58
(2) 应用卫星——为人类社会生活 服务的卫星	63
(三) 航天器上的通用系统	75

六、神奇的军用航天器	79
(一) 军用卫星	79
(1) 侦察卫星——照相侦察卫星	
电子侦察卫星 导弹预警卫	
星 海洋监视卫星 核爆炸	
探测卫星	79
(2) 军用通信卫星	85
(3) 军用导航卫星	87
(4) 测地卫星	89
(5) 军用气象卫星	90
(二) 卫星式武器	91
(1) 轨道轰炸武器	92
(2) 部分轨道轰炸武器	93
(3) 拦截卫星	96
(三) 载人航天兵器	97
(1) 载人飞船和航天站	97
(2) 航天飞机	101
七、未来的“天上开发”	108
(一) 天上生产	108
(二) 天上发电	111
(三) 开发月球	113
(四) 天上居住	115

一、广漠无垠的宇宙空间

(一) 天外有天，天大无边

在谈论飞向地球的外层空间以前，不妨让我们首先浏览一下天文世界。

人类的老家和人类文明的发祥地——地球，是一个直径约为一万三千公里的大球体。就它的体积和质量而言，在太阳系（图1）大家庭内，排行老五。太阳离地球近一亿五千万公里，直径为地球直径的一百零九倍，体积为地球的一百三十万倍——太阳的肚子里可以装下一百三十万个地球！

太阳要算很大了吧？不然。太阳也不过是宇宙空间里一颗平凡的恒星而已。天空中闪耀着不可胜数的星星，它们几乎每一颗都是一个“遥远的太阳”。光在真空中每秒钟的行程是三十万公里，光走一年的路程叫一光年，这一光年就等于九万四千六百亿公里。太阳光传到地球，要花八分十九秒的时间。而离开太阳最近的一颗恒星——半人马座 α 星，它发的光到达

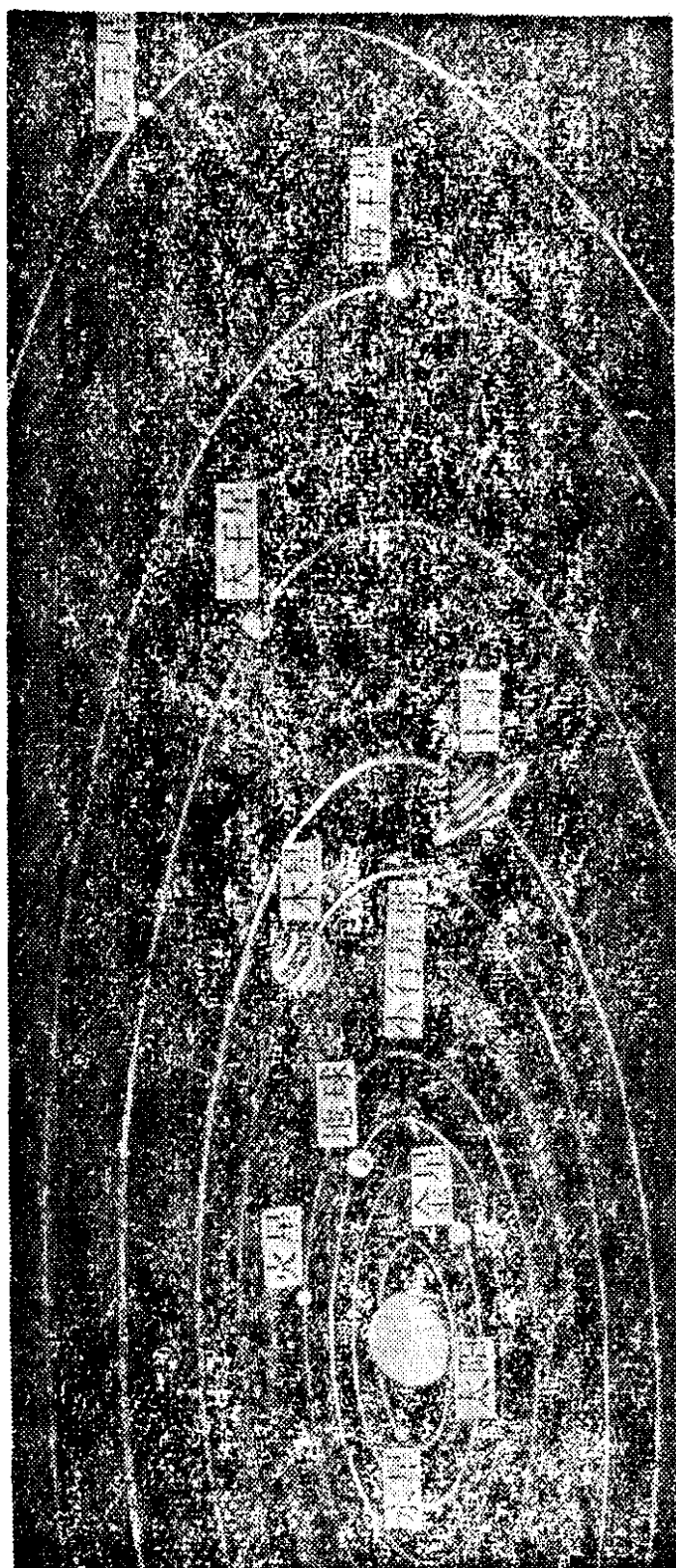


图1 太阳系

我们这里，却要花四点三年。可见，太阳离开它的邻居是多么遥远！

事实上，太阳系仅仅是银河系中一个很小的部分，银河系中象太阳这样的恒星就有一千五百亿颗。整个银河系的范围约达十万光年。人们利用目前最大的天文望远镜，在“目所能及”的地方，至少可以找到一亿个象银河系一般大小的所谓河外星系，其中最亮的离我们大约百余万光年，最暗的则远达十亿光年以上……。如果把半径约为六十亿公里的太阳系同大宇宙相比较，说它是沧海一粟，还有点言过其实呢！

广漠无垠的宇宙空间，真可谓天外有天，天大无边！

（二）物质的世界，永恒的运动

宇宙空间中，有着无数的星系和天体。用现代科学手段业已查明，在天体与天体之间的广阔空间中，也充满着物质。过去一般认为，除了天体或星云能辐射能量以外，广阔的星系空间是“空虚”的，不可能有能量辐射，温度只能是绝对 0° (-273°C)。近十多年来，人们在研究卫星通信的过程中，偶然发现在星际和星系空间中，存在着相当于 -270°C 的微波辐射。这种辐射，不因观测地点、观测时间、观测方向

的变化而变化，从而证明了宇宙空间中物质及其能量是普遍存在的；不但有表现为间断形式的天体，也有表现为连续形式的辐射。

在茫茫的宇宙空间中，对我们人类最有意义的是太阳系。组成太阳系的物质，有太阳本身，九大行星及其三十四颗卫星和一个小行星带（包含有一千六百颗以上的小行星——游星）。此外还有慧星、流星和主要由氢离子、氦离子、电子组成的行星际气体等。如果说地球是人类的摇篮，那么，太阳系就是含有这个摇篮的庭院了。

运动是物质的存在形式。月球绕着地球运转，地球带着月球绕太阳运转，太阳再带着整个太阳系绕着银河系的质量中心运转，银河系又绕着河外星系在更大的空间范围内运动……。宇宙间的一切物质，都处在不停的运动变化中。

几千年来，人们一直在观测、记录着太阳系内天体的位置和运动。可是，直到十七世纪初，德国天文学家开普勒，通过对行星运动的大量观测，才总结出了行星绕太阳运行的三大定律，这就是：一、行星绕太阳运行的轨道是一个椭圆，太阳处于这个椭圆轨道的一个焦点上；二、从太阳中心到行星中心的连线（称为向径），在相同的时间里扫过的面积相等（又

叫面积速度守恒法则)；三、行星绕太阳运行一周所需时间的平方与椭圆轨道半长轴的立方成正比。

开普勒第一定律说明：太阳的中心与行星绕着它运行的椭圆轨道的一个焦点重合（图 2）。第二定律

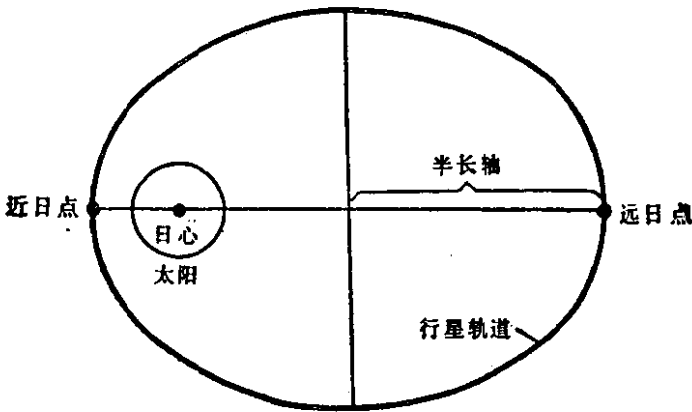


图 2 开普勒第一定律示意图

说明：行星在绕太阳的椭圆轨道上运行时，速度是不断发生周期性变化的。在离太阳最近的一点（近日点），速度最快；在离太阳最远的一点（远日点），速度最慢。但是，太阳中心和行星中心之间的连线，在相同的时间间隔内，从椭圆上扫过的面积是相等的（图 3）。第三定律则说明：行星绕太阳运

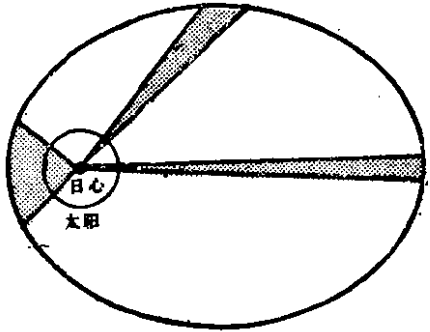


图 3 开普勒第二定律示意图

行一圈所花的时间，与椭圆轨道的半长轴（即椭圆长轴的一半）有关，半长轴越长，花的时间越长。从图 1 上面可以看出，地球绕太阳运行的椭圆轨道半长轴比水星、金星的长，因此，地球绕太阳一圈要花三百六十五天，金星绕太阳一圈只花二百二十五天，水星更少，八十八天就够了。

十七世纪末，英国科学家牛顿，踏着前辈“伟人之肩”，发现了力学三定律和万有引力定律，建立了天体力学的理论体系。牛顿第一运动定律指出：一个物体，在没有受到外力作用时，它将保持原来相对静止或匀速直线运动的状态——说明物体有保持原来运动状态的性质；牛顿第二运动定律指出：作用于一个物体上的力，将使物体在受力的方向上加速，加速度的大小与作用在它身上的力成正比，与物体质量成反比——说明力是产生加速度的原因；牛顿第三运动定律指出：两个物体间的作用力与反作用力，总是大小相等、方向相反——这是说明作用和反作用特性的定律。牛顿的万有引力定律告诉人们：宇宙间任何两个物体，大至天体，小至物质粒子，都是互相吸引的，引力的大小与两个物体质量的乘积成正比，与它们之间距离的平方成反比。

实践是检验真理的唯一标准。在近代历史上，人

们正是根据上述天体运动规律，在海王星、冥王星还未发现之前，就预见到它们的存在，并推算出了它们的质量和位置。海王星、冥王星的发现，是人类科学地认识世界的光辉胜利。

（三）从地球上出发，向太空前进

宇宙之大是无限的。太空中天体运动是复杂的。但是，无限是由无数有限组成的。复杂的物质运动却又遵循着客观的规律性，因而，宇宙间的事物是无限可知的。自然界总是在不断发展的，人类的认识，永远不会停留在一个水平上。

多少年来，面对着无限广阔的宇宙空间，人们只能望“洋”兴叹。今天，人类靠创造性的智慧，给自己插上了科学的翅膀，已经可以做到挣脱地心引力的约束，把人造天体送到远离地面的天际。特别是六十年代末，七十年代初，美国在实施有名的“阿波罗计划”期间，曾先后有几批航天员成功地在月球上着陆，然后再返回地球，把神话里的那种浪漫意境变成了现实（图4）。不过，就人类探索宇宙的伟大进程而言，这类惊人的“壮举”，只等于刚刚走出了自己的家门。

五十年代末兴起的航天技术，是人们征服太空的

一个有力手段。在我们展望祖国实现四个现代化的壮丽前景时，谁也不会否认航天技术将发挥积极的作用。现在已经到了这样的时刻：伟大的目标激励着我们，从地球上出发，向太空前进，让航天技术更好地为祖国社会主义建设服务。

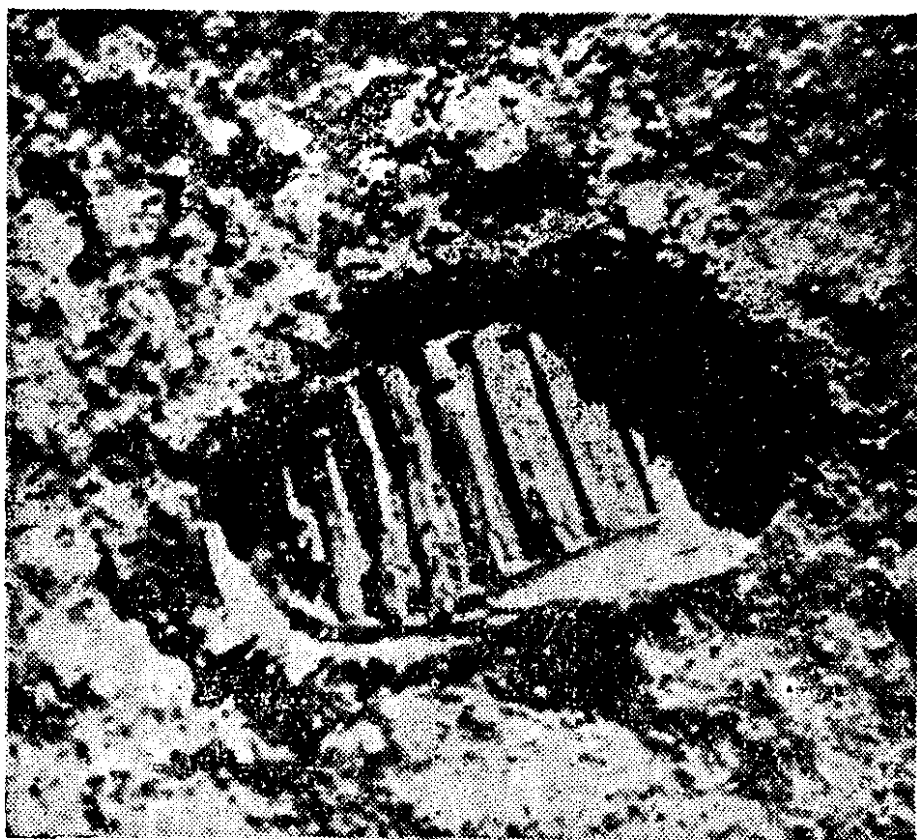


图4 人类踏上月面的第一个足迹（这是美国航天员阿姆斯特朗一九六九年七月二十日登陆月球时留下的）

二、飞到太空去，速度是关键

要从事航天活动，首先必须解决速度问题。任何物体，达不到足够的速度，就不能脱离地球在宇宙空间中飞行。

（一）三个宇宙速度

牛顿的万有引力定律，在宇宙中是普遍适用的。这种万有引力，与物体的性质、状态无关。不管它们是土壤、金属、水还是空气，不管它们是处于运动状态还是相对静止，不管它们是冷的还是热的，它们之间都存在着万有引力。影响引力大小的因素，只有物体的质量及物体之间的距离。

质量很小的物体，引力也是很小的。两个各为一吨重的物体，相距一米时的引力只有6.7毫克。但是，两个质量很大的天体之间，相互的引力却是很大的。例如：地球和月球在相距三十八万四千公里时，相互间的引力达1.9亿亿吨。月球之所以能日复一日、年复一年地绕地球运转，根源就在这里。