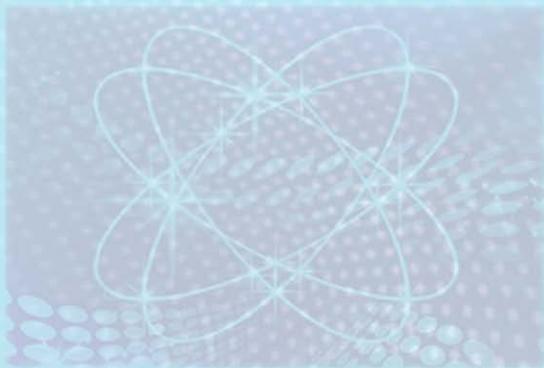


航天航空小百科

人类航天的历程



远方出版社



目 录

第一章 人类对飞天的憧憬	1
一、嫦娥奔月	1
二、万户飞天	3
三、登月幻想	6
四、科学的启示	8
五、凡尔纳奇想上月球	10
六、预言的启迪	12
七、戈达德挑战火箭	15
八、背离愿望的成功	19
九、开辟新的航天时代	22
第二章 通向太空的途径	26
一、中国古代火箭的发明	27
二、中国最早的载人航天	31
三、向太空进发	32
四、第一架通向太空的天梯	34
五、从导弹到火箭	37
六、火箭的动力系统	40





人类航天的历程

七、火箭的控制系统	42
八、中国的长征号火箭	44
九、阿丽亚娜运载火箭	47
十、日本的运动火箭	49
十一、质子号火箭	51
十二、登月火箭的失败	53
十三、新型长征火箭	56
十四、欧洲航天市场的璀璨明珠	58
十五、俄罗斯航天运载火箭	59
十六、美国运载火箭	62
十七、运载火箭之王	65
第三章 人造卫星的发展历程	69
一、人类美丽的翅膀	69
二、空天飞机	70
三、第一颗人造卫星	72
四、后来居上的人造卫星	76
五、中国的第一颗卫星	78
六、卫星的返回	82
七、克拉克的设想	85
八、国际通信卫星	88
九、侦察卫星的发射	91
十、气象卫星	94



十一、资源卫星	97
十二、可载动物航天的技术卫星	99
十三、导航卫星	100
十四、收集空间信息的科学卫星	103
十五、东方红 2 号	105
十六、风云 1 号	108
十七、亚星和澳星的闪光轨迹	110
第四章 各国载人航天技术的发展	113
一、美国载人航天发展的目标和计划	113
二、日本载人航天技术的发展	119
三、俄罗斯挑起国际空间站建设的重任	121
四、中国载人航天史	124
第五章 航天航空史上的英雄	132
一、遨游太空的女人们	132
二、加加林传奇	135
三、第一位女航天家	137
四、别利亚耶夫的出仓	138
五、前苏联著名航天航空专家	140
六、航天飞机之父	148
七、动物——人类航天的开路先锋	152





第一章 人类对飞天的憧憬

在古代,人类对宇宙空间的认识,仅是白昼能感知太阳的光热,夜晚能望见月球的身影,但是却产生了许多访日探月的幻想故事。中国出现过夸父追日、嫦娥奔月的神话,其他国家也有不少类似的飞天传说。这些神话传说寄托着人类征服太空的愿望。

随着科学技术的发展,人们竭尽自己的智慧和才能,开始把幻想变为现实。从创立航天理论到制造登天工具,经过不知多少代人的探索和努力,终于在20世纪50年代跨出了摆脱地球的束缚的第一步,人类离开地球这个繁衍生存的摇篮,进入一个陌生而诱人的太空世界。在这条漫长的道路上,记录下了人类飞向太空的奋斗足迹。

一、嫦娥奔月

自古以来,人类就对浩渺无垠、神秘莫测的宇宙空间充满各种各样的幻想。飞出地球,遨游太空,到地外星球去观光探秘,成为千百年来人们的憧憬和追求。我国一直流传着这样一个动人的故事:在远古时代,华夏大地上有一位聪



人类航天的历程



航天航空小百科

颖美丽的女子,名叫嫦娥。她与射日勇士后羿结为夫妻,诚实劳动,和睦生活。有一天,由于后羿射日有功,昆仑山上的西王母娘娘奖给他一葫芦灵药丹丸,说是两人各吃一半可以长生不老,一个人全吃下就会升天漫游。嫦娥听了感到十分高兴和惊奇,要是真能到天上去游历一番该多有意思啊。于是她趁后羿睡着的时候,偷偷地把葫芦里的灵药丹丸全吞下去了。吃完,她走出门外,望着夜空挂着一轮明月,不觉药性发作,感到身不由己地飘飞起来。于是,嫦娥告别人间,直飞云霄。经过漫长的飞行,到达被称为广寒宫的月球,看到一幅恬淡幽静的景象。从此,嫦娥在月宫定居下来,成为一位长生不老、青春永驻的仙女。这个嫦娥奔月的神话家喻户晓,千古流传,寄托着人类对飞天的美好向往。

这类飞天神话,不独我们中国有,在外国也有。在像我国一样古老的希腊国土上,民间传诵代达罗斯父子飞向太阳的神话。这个神话故事说,古建筑师达罗斯和他的儿子伊卡洛斯,在地中海克里特岛上修建了一座迷宫,因为得罪了克里特国王而被囚禁起来。他们渴望逃离这个苦难的地方,返回自己的故乡雅典。但国王米诺斯却竭力阻止他们回国,因为得不到国王的许可,无法弄到船只渡过地中海。代达罗斯望见天上远飞的海鸟,启发了他的灵感。于是,他和儿子伊卡洛斯开始收集岛上飞鸟的羽毛,并用这些羽毛编织成两对翅膀,用蜂蜡将它们粘住。父子俩人各在自己背上装上一对翅膀,然后便乘风飞了起来。他们升空翱翔,穿过海洋,越飞越高,越飞越远。代达罗斯劝告儿子停下





来,飞出苦海就行了,但年轻的伊卡洛斯好奇好胜,继续向前飞行,一直飞到太阳附近,尽览彩色斑斓的太阳风光。不料太阳的高温很快使粘住羽毛的蜂蜡融化了,羽毛做的翅膀也烧着了,勇敢的伊卡洛斯失去双翅,烧毁了羽毛,最后坠身于大海,父亲代达罗斯痛心不已。这个充满诗情画意的悲剧故事,反映了人类遨游太空、征服太阳的英雄壮志豪情,也暗示着飞向太空的严峻和艰险。

人们发现,从中国的“嫦娥奔月”到希腊的“伊卡洛斯飞日”,都是靠的仙术或幻想。后来的神话传说中,出现了一些被神秘化的飞行工具。从神鸟、飞龙到魔毯、飞车,无不带有浪漫的色彩。在我国晋朝人写的一部著作中,记述了古人乘坐飞船横空遨游、浪迹星海的故事。说是在尧舜时代,人们制造了一座巨大的飞船,载人飞上太空,在星海之中飘浮,晚上还从飞船上发出耀眼光芒。这艘飞船在太空12年往返飞行一次,可以飞到月球降落,也可作星际航行。在另一部著作中,还描绘了一种飞船的具体形状和飞行的情况,说这种飞船长50余尺,结构坚固不朽,经常在天地之间往复飞行,后来飞向太空深处,再也不回。这些关于古代飞船的描写,只不过是古人的一些想象罢了。

二、万户飞天

16世纪,我国明代有一位叫万户的人,试图乘坐火箭飞天,勇敢地献出了自己的生命,成为人类历史上第一个向



人类航天的历程



航天航空小百科

太空挑战的英雄。

据说万户原来是一名木匠,喜好工艺技术,善制交通器具。后弃艺从戎,在军中参与改进刀、枪、车、船等各种作战用具。万户手艺高强,盼望制造一种飞龙,能够日行万里,山河无阻,甚至腾空飞行。这时军中已广泛使用火箭武器。早在10世纪的宋代,中国就发明了火药火箭,开始是用作节日庆典的娱乐活动,后来发展成了打仗用的武器。这种火箭是将一截前端封闭的火药筒,绑在箭杆上,利用火药点燃后产生向后喷射的燃气,推动箭杆向前飞行。10世纪中叶,宋朝大将冯继升、岳义方发明了一种用作兵器的火箭,并试验成功;11世纪的唐福、石普先后把自己制造的火箭献给朝廷,并组织了射击表演。宋军在与金兵、元兵的作战中,广泛使用了一种叫“霹雳炮”的火箭。到16世纪,明代名将戚继光在抗倭战争中,曾使用一种重2斤、射程300尺至600尺的火箭,显示了较强的威力,使倭寇闻箭丧胆。这种火箭武器的战绩辉煌。明朝制造的火箭,最著名的有“神火飞鸦”、“火龙出水”、“飞空砂筒”、“一窝蜂”等。“神火飞鸦”箭筒像一只大鸦,呈纺锤形,腹内装火药。每个翅膀下斜插两支火箭。鸦背上钻一小孔,安装火药线与翅下火箭相连。点燃火药线后,两支火箭同时燃烧,能把大鸦发射到百余丈远的地方。“火龙出水”是用一根长筒,装上木制龙头龙尾,龙身两侧前后各安装两支火箭,同一根火药线连在一起,龙腹内则装有一组火箭。先点燃筒外的火箭,推动筒身向前飞行;火药燃尽后引燃筒内火箭,并从龙口射出飞向目标。它是一种两级火箭的雏型。“飞空砂筒”是在箭杆上



人类航天的历程

绑两支方向相反的火箭，发射时先点燃向前的火箭，当飞向目标后炸药砂筒落地爆炸，然后引燃向后的火箭返回原处。这是一种可回收的两级火箭。“一窝蜂”是一个箭筒内插上多至32支火箭，同时点火射出，众矢齐发可加大杀伤威力，还可增大射程。这是一种最早的集束式火箭。这些火箭工具有现代火箭的特征，在飞行原理、结构等方面几乎没有有什么不同，只是构造原始简单一些罢了。

万户和军营中的工匠们从这些火箭中，特别是吸取了“神火飞鸦”和“火龙出水”的技巧，设计制造成一种会飞的“飞龙”火箭。这种前后两端分别是木质雕刻的龙头龙尾，它们下面各装两个火箭筒，龙肚子里装有火药，用引信点燃后，可飞行一里的路。谁来乘龙试飞呢？万户挺身而出，表示“不入虎穴，焉得虎子”，愿意亲自进行一次飞行实践。

这一天，在一座山坡上，聚集着观看飞行的人们。军中工匠们将一把椅子安放在一个木制构架上，构架四周绑上47支火箭，万户坐在椅子内，两只手各握着一只大风筝。他打算等火箭升空后，就利用这两只大风筝带着自己在空中飞行。等一切都准备就绪后，他命令工匠点燃火箭，随着支支火箭发出的轰响声，喷出一股股火焰，“飞龙”拔地升起，冲入半空。突然，火光消失，“飞龙”下坠，栽到山脚下，万户不幸牺牲。人们无不感到惊讶，纷纷称赞万户勇于探索和不畏艰险的精神。从此，万户作为世界上试图利用火箭进行飞行第一人而名扬四海。中国人不仅是火箭的发明者，而且也是首先借助火箭载人到太空飞行的实践者。在将近500年后，1959年在月球背面发现的一座环形山，



人类航天的历程



就以万户命名,纪念他勇于实践、探索太空的壮举。中国人的名字在那时就飞出地球,写到月球上去了。

三、登月幻想

19世纪,由于科学技术的发展,建立在科学基础上的幻想小说风靡起来。最为著名的是法国作家儒勒·凡尔纳的科幻小说。这位科学幻想小说的鼻祖一生写了大量的科幻作品,其中包括1863年的《从地球到月球》和1869年的《环绕月球》两部关于宇宙航行的小说。它们引人入胜地描写主人公从地球出发飞到月球而后又返回地球的探险历程。作者以美国南北战争结束后的社会为背景,叙说巴尔的摩城一个由大炮发明家组建起来的俱乐部,制造出一种巨型大炮,用作送人攀登月球的工具。

凡尔纳设想炮弹达到每秒11公里的速度飞出地球。为此,他在书中描述大炮俱乐部用铝制炮弹,直径2.74米,重8.7吨,把它放进一座长270米的大炮里,然后垂直发射出去,直飞月球。这个大炮俱乐部在佛罗里达州的坦帕城郊,挖了一个深270米的坑道,在坑道中铸造一尊大炮,准备载人升空飞行。法国人米歇尔·陈当自荐让他乘坐炮弹执行这项任务,大炮俱乐部接受了这位勇敢者的申请,决定由大炮俱乐部主任英倍·巴比康和大炮制造家尼切尔陪伴飞行。他们把炮弹掏空,经过修改,设计成载人宇宙飞船,并在这艘炮弹飞船中装进温度计、气压表、月理图,以及防



人类航天的历程

备月球上各种野兽用的枪支弹药。此外，还带上在地球上使用的锯子、铲子等工具和谷物种子。他们似乎打算在月球上安家落户。一切准备就绪后，米歇尔·阿当等3人随身带上两只狗、几只鸡，开始乘炮弹飞船从地球启程。

这艘炮弹飞船以预定每秒11公里的速度，向着月球飞驰。但在接近月球时，突然遇到流星的阻挠而偏离轨道，未能飞到月面着陆，仅路经月面的里侧折回地球，最后溅落在太平洋上，完成了一次奔月飞行。

经过将近一个世纪之后，人们惊奇地发现，儒勒·凡尔纳科幻小说中的主人公当年飞向月球的出发地坦帕城，竟然距今天佛罗里达州卡纳雅拉尔角的肯尼迪航天中心不远，这种巧合给这座最大的航天基地罩上了一层神秘的色彩。

1901年，英国著名作家威尔斯发表科幻小说《月球上的第一批人》，又描述了两个英国人伯德福德和凯伏尔结伴登上月球的诱人故事。物理学家凯伏尔发明了一种不受地球引力束缚的合金材料，用它制成一艘球型宇宙飞船。他邀约探险家伯德福德一起乘坐这艘飞船，关上百叶窗，摆脱地球引力，向月球进发。他们到达月球世界，看到那里有空气，夜间凝固成白雪，覆盖着月球表面，太阳出来后又变成气体。月球表面上的植物生长很快，夜间还是种子，一夜之间到白天就发芽生长。月球人怪得像蚂蚁，却长1.5米，在一切都用金子装饰的世界里生活。这些显然是作者臆造出来的情景。威尔斯的《月球上的第一批人》比之于凡尔纳的《从地球到月球》，描写更为生动有趣，富于想象，但却多夸



人类航天的历程



张猎奇。这些科幻小说虽然都是虚构的故事,但其中也融进了一些科学道理,因而具有很强的感染力和吸引力,激发了后来的人们探访月球的热情。

四、科学的启示

伟大的英国科学家艾萨克·牛顿在1678年完成的《自然哲学的数学原理》一书中,首先从科学的角度阐述了物体摆脱地球引力束缚的原理。他明确指出:如果一个抛物体,不受地球引力的作用,就会像一个浪子一样,沿着一个方向在太空深处飘游,浪迹天涯,永远不会回到地球。为此,牛顿进一步设想,在一座高山上,架起一座大炮对着前方,以一定速度将炮弹平射出去,那么由于地球引力的作用,它会沿着一条抛物线,达到一定距离后落到地上。如果把炮弹的速度加大,则其射程也会随之增加。这样不断加大速度,射程就会继续延伸,而只要炮弹的速度增加到足够大的数值,它就会克服地球的引力而绕地球作圆周运动,甚至脱离地球轨道而进入宇宙空间漫游。这个摆脱地球引力束缚的力学经典原理,为人类飞出地球指出了正确方向。按照牛顿万有引力定律,人要飞向茫茫太空,必须向地球引力挑战,设法挣脱地球引力。我们在童年时可曾做过这样的游戏:用一根绳子拴上一个球,拉住球不使其挣脱,从而使它周而复始地旋转。要知道,这个迫使球不断转圈并使之作圆周运动的力,必须时刻与球的运动方向垂直,即时刻指向



人类航天的历程

圆心,这种力叫向心力。这同牛顿设想射出炮弹的情况一样,从理论上讲,炮弹随着速度的增加,其弹着点不断伸远,直到可围绕地球作匀速圆周运动,这里围绕地球运动的向心力正是因为有地球引力的缘故。因此,加快速度是克服地球引力的关键。那么,究竟一个物体要得到多大的速度才能摆脱地球的束缚呢?根据牛顿提出的理论,人们很快找到了答案。经计算,如果一个物体达到每秒7.9公里的速度,就能使地球对它的吸引力,即物体的向心力,与它的离心力保持平衡,物体便可不再坠落地面,而是环绕地球运行,并与到地面的距离始终保持不变,这个物体就成为地球的一个卫星,环绕地球飞行。这个速度被叫做“第一宇宙速度”,或称环绕速度。如果物体运行的速度再增大,那么它离地球中心的距离就会越来越大,同时飞行速度逐渐减小,飞行轨道变成一个椭圆形;并随着速度的增加,飞行曲线越来越平滑。当速度大到每秒11.2公里时,则椭圆形的曲线就会裂口,地球引力就再也不能对这个物体起作用了。于是,它就会飞离地球,成为太阳系中的一颗行星。这个速度被叫做“第二宇宙速度”,或称“逃逸速度”或“脱离速度”。当这个物体的速度再增加到每秒16.7公里时,太阳的引力就会显得无能为力,对它也管束不了,只好让其飞出太阳系,到更加广阔的宇宙空间任意遨游了。这个速度被称为“第三宇宙速度”。这样就从科学上找到了一个正确的理论根据:人类要实现航天的愿望,首先要突破第一宇宙速度,这是摆脱地球束缚的第一步。





五、凡尔纳奇想上月球

月球作为地球的唯一伴侣，是距地球最近的另一个星球。

在人类真正登上月球之前，所有科学家都对月球这个围绕地球旋转的奇异世界感到不已。他们不但解释不了月球的起源，而且对月球是如何成为地球卫星的过程也难置一言。

对于月球为什么会处在地球轨道上，这种格局是如何形成的，主要有三种假说。第一种假说认为，月球和地球都是在大约 46 亿年前，由于宇宙尘埃和气体聚集而成；第二种假说认为，地球诞生之后，月球是从地球分裂出去的；第三种假说认为，月球诞生于距地球相当遥远的宇宙空间，后来因为飞到地球附近而被地球引力俘获，于是进入地球轨道。以上三种假说即“同源说”“分裂说”和“俘获说”。当然，这都是后话了。

古往今来，人类总想搞清月亮的秘密，也都把月球作为第一个去太空旅行之地。16 世纪，意大利天文学家伽利略发明了天文望远镜，第一次通过望远镜观测到了月球。随着科学技术的发展，人类对月球的认识进一步深化，同时希望飞到月球上去探险，因而许多关于登月的科幻小说也应运而生，并广为风行起来。

最为有名的是 19 世纪法国作者儒勒·凡尔纳于 1865



人类航天的历程

年和1870年先后出版的《从地球到月球》和《环游月球》两本脍炙人口的科幻小说。这个时期瑞典科学家诺贝尔发明了安全炸药,同时大炮的射程和精度得到很大提高,于是人们开始幻想乘炮弹飞船到月球上去旅行。凡尔纳在他的科幻小说中,栩栩如生地描述了地球人利用炮弹作交通工具飞到月球又返回地球的探险历程。

这个故事发生在美国南北战争以后,巴尔的摩城的一个炮兵俱乐部,异想天开地造出一座巨型大炮,用它作登月飞船,把人送上月球。凡尔纳设想炮弹飞船以11千米/秒的速度飞出地球。这是一枚铝制炮弹,直径2.74米,长275米,重8.74吨,装107吨火药。为了铸造这样长和这样重的炮弹,炮兵俱乐部在美国佛罗里达州的坦帕城郊挖了一口深270多米、直径180多米的井当铸炮的模具,并用1200个熔炉同时熔化铁水,终于铸成了这尊大炮。这座炮弹飞船命名为哥伦比亚号。法国人米歇尔·阿唐自荐乘坐炮弹执行登月任务。炮兵俱乐部批准了他的请求,并选派俱乐部主任巴比康和炮弹制造家尼科尔陪伴这次飞行。他们把炮弹掏空,修改设计成可以载人的宇宙飞船,并在炮弹飞船上装进温度计、气压表、月理图,以及防备月球上各种野兽用的猎枪和步枪。此外,还带上锯子、铲子、谷物种子、树苗、粮食以及两只小狗和几只鸡。一天下午,这三位探险家乘上哥伦比亚号炮弹飞船从坦帕城启程。原定4天飞抵月球,但不幸的是炮弹飞船在接近月球时,突然遇到流星的阻挠而偏离轨道,未到达月面,没能完成从地球到月球的神奇旅行。凡尔纳编织这个载人登月故事,当然是虚构,但却





人类航天的历程

表达了人们探索太空的强烈愿望和勇敢精神,同时提出了许多引人注目的技术问题。

凡尔纳生活的时代,不仅牛顿发现了万有引力定律已得到广泛认可,而且天文学和天体力学都有了許多新的发展,因此,他建立在科学基础上创作的科幻小说备受青睐,具有不朽的魅力。特别是在这部 100 多年前发表的小说中,描写的发射炮弹飞船的出发地坦帕城,如今,这座城距今天美国的卡纳维拉尔角宇航中中心不远,相隔只有 240 公里;第一个到太空遨游的,也像小说中写的一样,是一只小狗;美国第一架飞上太空的航天飞机也叫哥伦比亚号。这些巧合给人类宇航活动罩上了一层神秘的色彩。

六、预言的启迪

人怎样才能飞出地球? 凡尔纳的大炮,牛顿的炮弹,都无法达到目的。

必须寻觅一种能够超越每秒 7.9 公里速度的飞行工具。伟大的俄国科学家齐奥尔科夫斯基首先指出:只有火箭才是实现宇宙航行的最理想的交通工具。这位被誉为“宇航之父”的先驱者,于 1857 年出生在一个贫寒之家,10 岁时因患猩红热而失去听力,无法继续上学,只念完三年小学就辍学了。但他靠自己的勤奋努力,顽强进取,通过自学读完了从中学到大学的课程,在崎岖、坎坷的道路上成长起来。1880 年,齐奥尔科夫斯基考取了中学教师资格,并在



人类航天的历程

教书之余研究宇宙航行。他对于宇航的痴心和入迷,使他不断提出一些异乎寻常的问题,他的思路有时异想天开,超出了他作为一个中学教师的学识范围。为了研究气流的阻力对飞行的影响,他竟像孩子一样,迎着大风身披被单猛跑,或者拽着风筝在泥泞路上奔跑,因此往往招致一些人的奚落和冷遇,甚至有人把这位耳聋的穷教师视为精神不正常的怪人。但齐奥尔科夫斯基冲破世人的偏见,克服重重困难,执著地追求。

1883年他写出了一本叫《在地球之外》的科幻作品,其中所描述的宇宙航行比凡尔纳和威尔斯的故事更具有不可辩驳的科学性。它设想在和平环境下,科学家们制造出一种长100米、直径40米的纺锤形“火箭航天船”,载20人,进入环绕地球的轨道。航天船处于完全无重力状态,乘员靠一种“宇宙枪”喷出气体在真空的宇宙空间飘游。他们在航天船内栽种蔬菜和水果,制造金属材料,储备足够的食品和用具,然后飞往月球,其中两人开动月球表面着陆车看到使人眼花缭乱的多姿多采景象。经过若干年之后,航天船平安返航,溅落在印度洋,胜利完成这次难忘的宇宙航行。这个构想与今天的真实情况有着惊人的相似之处。两年之后,齐奥尔科夫斯基又发表了《关于地球和天空的幻想及万有引力效应》一书,进一步提出了发射人造地球卫星的设想。他把自己的愿望建立在严格的科学基础上,锲而不舍地致力于宇航理论的研究和实践。齐奥尔科夫斯基的研究成果,集中地体现在他于1898年写成的《利用喷气装置探索宇宙空间》的著作中,首先提出了火箭在自由空间中运动

