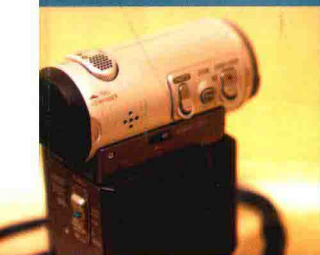
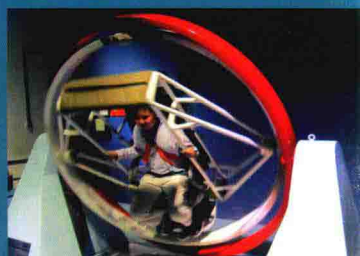


天外有天 科普丛书

载人航天工程

——人类蓄志闯苍穹

吴 沅 编著



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

天外有天 科普丛书

载人航天工程

——人类蓄志闯苍穹

吴 沅 编著



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

载人航天工程 / 吴沅编著. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2017

(天外有天科普丛书)

ISBN 978-7-5439-7531-6

I. ①载… II. ①吴… III. ①载人航天—普及读物 IV. ①V4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 193902 号

责任编辑: 于学松

特约编辑: 石 婧

封面设计: 龚志华

丛书名: 天外有天科普丛书

书 名: 载人航天工程——人类蓄志闯苍穹

吴 沅 编著

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 常熟市人民印刷有限公司

开 本: 650×900 1/16

印 张: 9.5

字 数: 90 000

版 次: 2017 年 11 月第 1 版 2017 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-7531-6

定 价: 25.00 元

<http://www.sstlp.com>

目 录

开头的话

一、人类探索太空的历程 / 5

- (一) “航天”与“航空”有何不同 / 5
- (二) 载人航天的目的 / 8
- (三) 人类航天的里程碑 / 17
- (四) 近年来世界载人航天一览 / 25

二、载人航天驶入快车道 / 35

- (一) 打造重型火箭 / 35
- (二) 研制新型飞船 / 37
- (三) 太空游横空出世 / 39

三、“神舟”遍开胜利花——中国的载人航天工程 / 43

- (一) “921”工程 / 43
- (二) 标识、名称正式公布 / 44
- (三) 系统的组成 / 45
- (四) 分三步走 / 46

(五) 各系统简要解读 / 48

(六) 10 年 10 人 10 船——从“神舟一号”到“神舟十号” / 68

(七) 几个关键项目特写 / 74

(八) 进入新阶段 / 90

四、太空游,离我们渐行渐近了吗 / 97

(一) 丹尼斯·蒂托带头 / 98

(二) 热炒的“太空游”项目 / 99

(三) 太空旅游路漫漫 / 102

(四) 太空旅游的衍生品 / 104

五、航天英杰谱 / 115

(一) 人类首次飞入太空的英雄——加加林 / 115

(二) 巾帼不让须眉 / 120

(三) 第一位太空行走的航天员 / 126

(四) 第一次登月的两位航天员 / 129

(五) 太空飞行时年龄最大的航天员 / 131

(六) 中国的英雄航天员团队 / 133

(七) 万里长空且为英魂舞 / 138

开头的話

古往今来,飞离地球、遨游太空是人类的梦想。在中国古代流传着“人鸟一体”“嫦娥奔月”等传说,在西方则有关于飞毯的种种美谈,人类用富有激情和超凡的想象力,描绘着瑰丽绚烂的飞天梦。

1961年4月12日,苏联航天员加加林第一次飞向宇宙空间,实现了人类数千年的飞天梦想;1969年7月20日,美国航天员阿姆斯特朗成为月球的第一位访客,震惊了全世界;2003年10月15日,中国航天员杨利伟飞向太空,实现了炎黄子孙的飞天梦。

诚然,美国航天飞机“挑战者”号、“哥伦比亚”号相继魂断九天,酿成了航天史上的不堪噩梦。但噩梦不能阻止人类向宇宙空间进军的步伐!相反,为了探索宇宙的更多奥秘,开辟人类更广阔的生存空间,人类不仅在宇宙中建造了空间站,并且开始筹建月球基地,移民火星等多种设想也受到了更广泛的关注。



通话终端机



航天摄像机

一、人类探索太空的历程

(一) “航天”与“航空”有何不同

航天和宇航有着不同的含义。科学家钱学森是这样定义的：

“在太阳系以内飞行叫‘航天’，到太阳系以外的银河系去飞行叫‘宇航’。”

因此，我们现在绝大多数的空间活动，都属于“航天”范畴。于1977年先后发射的“旅行者1号”和“旅行者2号”，它们正在进行的是宇航飞行。因为，据资料介绍，“旅行者1号”和“旅行者2号”在分别完成和超额完成了行星探测任务后，已经或即将飞出太阳系，向宇宙的深空飞去，开创了人类进行“宇航”的新时代。回过头来再谈谈“航天”与“航空”。

“天”是指地球大气层以外的宇宙空间，或称外层空间、太空。

“空”是指地球表面以上的大气层空间。

但目前在国际上还没有划分“天”与“空”的界线,亦即没有给“天”和“空”作出明确的定义。有些科学家提出以距地面 100 千米为界,在此之上为“天”,在此之下为“空”。但也有不同的看法,有些科学家认为以距地面 75 千米或 85 千米为空。

1. 航天

航天是人类冲出大气层到外层空间的航行活动,或称宇宙航行。主要包括环绕地球的飞行,飞往月球或太阳系内其他星体的航行和飞出太阳系的恒星际航行等。航天活动需要有运载火箭、航天飞机、载人飞船(货运飞船)以及各种探测器、人造卫星、空间站等来完成。

因此,“航天”是“载人或不载人的航天器在太空的航行活动”。广义地说,“航天”是指人类探索、开发和利用太空——包括地球以外的形形色色的天体的活动;狭义地说,航天是一门技术,是用于探索、开发和利用太空的高技术。

航天活动可按不同标准划分为不同的领域:

按活动主体可划分为人造(地球)卫星、载人航天和深空探测。人造(地球)卫星一般包括应用卫星和科学技术试验卫星两类,它们绕地球运行在一百多千米到几万千米高度的轨道上。载人航天是指有航天员参与的飞船、空间站或航天飞机等飞行活动。深空探测一般是指航天器飞行在不以地球引力场为主引力场的轨道上的航天活动,例如月球探测、火星探测等。

按活动性质可划分为空间技术、空间应用和空间科学。空间技术主要是指以验证航天技术为主的航天活动,如技术试验卫星;空间应用主要是指利用航天器直接服务于人类的生产生活,比如通信卫星、遥感卫星等;空间科学指利用航天技术开展科学研究,例如月球探测、行星际探测等。

2. 航空

航空则是人类利用航空器在地球大气层内的活动,主要利用飞机、飞艇、气球等航空器来完成。航空活动与航天活动之间有许多区别。

(1) 飞行环境不同

航天器是冲出稠密的大气层后在近于真空的宇宙空间飞行,其运行轨道的近地点高度至少也在 100 千米以上。而航空器都是在稠密的大气层中飞行,其飞行高度最大也只有 30 千米,而且航空器离不开大气层。

(2) 飞行原理不同

航天依靠火箭动力飞行(不需要空气),其飞行由火箭发动机提供动力。而航空器是依靠空气动力克服自身重力升空的。

(3) 飞行速度不同

航天最根本的条件是要具有足够的速度,以克服或摆脱地球引力或太阳引力。从地面发射的航天器要飞出大气层进入环绕地球的轨道,理论上必须达到 7.9 千米/秒的第一宇宙速度,而

要进入太阳系,理论上必须达到 11.2 千米/秒的第二宇宙速度。而若要摆脱太阳引力进入银河系,理论上必须达到 16.6 千米/秒的第三宇宙速度。航空器的飞行速度,相比航天器来说低得实在太多了,航空器的飞行速度一般仅为声速(340 米/秒)的几倍。

(4) 工作时间不同

航天器在轨道上持续飞行的时间可以很长。以航天飞机来说,可以在轨道上飞行 7~30 天,并以 1.5 小时围绕地球飞行一圈;作为空间站的航天器则飞行时间更长,如“和平号”空间站就在太空整整飞行了 16 年,而“先驱者 10 号”“旅行者 1 号”“旅行者 2 号”等航天器在太空飞行的时间就更长了。但航空器绝对飞行不了那么长的时间,最长的飞行时间不超过一昼夜。

(5) 升降方式不同

航天器的发射方式基本上是垂直发射的,在完成发射过程时,运载火箭还应按程序掉头、转向和逐级脱离,最终将航天器送入预定轨道运行。而航空器的升空是从滑跑到离开地面,然后爬升到安全高度开始飞行(直升机除外),其机身不会竖起,更不会到垂直竖起的程度。

(二) 载人航天的目的

开展载人航天活动绝不只是为了欣赏天上的美景,而是要

进一步探索宇宙奥秘,更好地开发太空资源,从而为人类造福。太空资源是太空中天然存在的或是航天器进入太空后自然产生的资源,也是航天器面世以来才能得以开发利用的一种资源,是地球表面和稠密大气层中不具备的。随着航天技术的迅猛发展,大型空间站的建立,人类在开发利用太空资源中取得了突破性的进展。与此同时,利用空间站进行商业化活动,不仅是人类文明发展的必然趋势,也是人类探索空间,利用空间站为人类自身服务的必然趋势。人类凭借已有的科学技术手段,已经发现了太空中存在的环境资源、能源资源、信息资源、矿产资源……单单这些资源,就足以激发起人类开发太空的欲望了。

1. 太空资源

(1) 环境资源

对人类有直接关系的环境资源主要有高真空、高洁净和微重力。

高真空 在距地面 900 千米的高空中,其大气压力只有一百亿分之一毫米汞柱(在地面上为 760 毫米汞柱)。当位于月球外层空间时,大气压力仅为一百万亿分之一毫米汞柱,如此高的真空度,在地面上是无法实现的,即使将来有一天能够达到,其成本也会高得吓人。

高洁净 在地球表面的大气层中,每立方厘米中含有 1 万兆个氮分子和氧分子,而在太阳系宇宙空间每立方厘米只有 0.1

个氢原子。这是一种无与伦比的高洁净环境,没有污染,没有病毒和细菌,是微生物制品的绝妙试验场所和生产场所。因此,可以认为高真空和高洁净是进行许多科学实验,发展航天技术,生产电子产品和高级药品的理想环境,尤其是对人类的航天活动具有极其重要的价值。

微重力 同样是太空中特有的资源,微重力是人类从事新材料和新产品加工的一种有利的环境资源,也是细胞、蛋白质晶体生长与培养的理想环境。实验证明,在微重力环境中制造出的特殊材料,性能稳定,即使运回地球,性能也不会改变,预计微重力环境在不久的将来会被人类广泛利用。

(2) 能源资源

太空中的能源资源主要是太阳能和矿物能。太阳是由氢和氦按 3 : 1 的比例混合而成的巨大火球,每秒钟释放出的能量,相当于 500 多万吨煤完全燃烧后产生的热量。如此巨大的太阳能,若加以利用会给人类带来无穷无尽的福音。经过科学家研究探索,在太空中建造太阳能电站,电力通过微波传输系统送到地面,就能充分利用太阳能资源。

试验表明,若在距地面约 3.6 万千米的地球同步轨道上建有太阳能电站,各有一块面积为 15 平方千米和 30 平方千米的砷化镓光电池帆板,当它们面向太阳时能产生 800 万千瓦·时的电力,除去损耗,仍会有 500 万千瓦·时的电力输向地球。照此计算,只需 100~200 座这样的太空太阳能电站,就可满足我国的用

电需求了。

在月球上还有近百万吨核燃料氦-3,用这些燃料发电,按地球上人类现有的消耗水平,可使用几十万年至几百万年,只要我们每年从月球运回数十吨氦-3,其聚变所产生的能量,即可满足全球所需的电能。当然,太空能源不仅仅就这些。可以深信,随着航天技术的进一步发展,人们一定会发现和利用更多的太空能源。

(3) 信息资源

人类利用太空信息资源的历史,几乎和人类文明史一样悠久。古人根据太阳、月亮、地球位置的变化制定了历法。此外,太空信息还是航海家必不可少的资源,北极星等恒星提供的方位信息,可帮助航海家判明自己的位置,以免迷失在茫茫大海中。20世纪90年代以来,太空遥感技术出现了空前繁荣的景象,应用领域不断扩大,随着航天技术手段的不断更新,太空信息资源的深度开发和利用的时代为时不会太远。

除此以外,太空资源还包括低温、强辐射、行星资源等。

2. 太空对人类的贡献

正是由于太空中有着如此丰富的资源和无限广阔的空间,因此它对人类最大的贡献是:

(1) 提供天然的科学实验室

太空中可以进行各种各样的科学实验,特别是高新技术的

研究和试验。科学家们分析,在太空中可以进行空间地学、生命科学(包括人体生物学、医学、辐射生物学、重力生物学)、天文学、材料科学、海洋学等的研究实验。太空被称为“万能实验室”,更是孕育新科技的“摇篮”。

苏联和后来的俄罗斯在“礼炮号”和“和平号”空间站上进行过医学、生物医学、生命科学、新材料等方面的大量科学试验;美国在航天飞机上也进行了大量的类似试验,如1985年4月,华人科学家王赣骏在“挑战者号”航天飞机上进行了他自己设计的“微重力下的液滴状态试验”,美国黑人女航天员和日本女航天员进行的青蛙和青鳉鱼的产卵、孵化试验,等等。即使在“哥伦比亚号”失事前的最后一次为时16天的飞行中,7名航天员还完成了试管培植细胞、动物孵化、火焰燃烧等80余项科学试验。十几年来,我国在返回式卫星上及“神舟号”飞船上也进行了大量的科学试验,如进行太空生长砷化镓试验,使中国在大功率微波元器件和大规模集成电路应用方面取得了突破性进展。

(2) 太空菜园

在太空菜园中种植庄稼,无需除草和喷洒农药,所以没有污染,生产出的蔬菜和水果非常洁净。当然,太空菜园的管理是全部自动化的,只需在“控制室”操纵按钮,就可对作物全程监控。俄罗斯的“和平号”空间站上曾经有一个太空温室,面积有900平方厘米,播种了数十种不同品种的“太空种子”。在太空失重条件下,播种的小麦70~90天即可成熟,而所有的农活均由