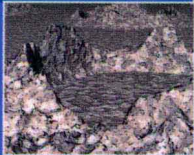


KEXUEMUJIZHE

科学目击者

诱人的前景 —— 开拓太空

北京未来新世纪教育科学研究所 编



新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

科学目击者

诱人的前景——开拓太空

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学目击者/张兴主编. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 2005. 12

ISBN 7-5373-1406-3

I. 科... II. 张... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160577 号

科学目击者

诱人的前景—开拓太空

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:600 字数:7200 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—3000

ISBN 7-5373-1406-3 总定价:1680.00 元(共 200 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

前 言

同仁们常议当年读书之难，奔波四处，往往求一书而不得，遂以为今日之憾。忆苦之余，遂萌发组编一套丛书之念，望今日学生不复有我辈之憾。

现今科教发展迅速，自非我年少时所能比。即便是个小地方的书馆，也是书籍林总，琳琅满目，所包甚广，一套小小的丛书置身其中，无异于沧海一粟。所以我等不奢望以此套丛书贪雪中送炭之功，惟愿能成锦上添花之美，此为我们奋力编辑的目的所在。

有鉴于此，我们将《科学目击者》呈献给大家。它事例新颖，文字精彩，内容上囊括了宇宙、自然、地理、人体、科技、动物、植物等科学奥秘知识，涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说，这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字，最缜密的思维，最精彩的图片，与您一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界，一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。

《科学目击者》所涉知识繁杂，实非少数几人所能完成，所以我们在编稿之时，于众多专家学者的著作多有借鉴，在此深表谢意。由于时间仓促，纰漏在所难免如果给读者您的阅读带来不便，敬请批评指正。

编 者

目 录

一	太空之旅.....	1
	1. 天街漫步.....	1
	2. 火箭接力赛.....	6
	3. “太空奇侠”.....	9
	4. “空中交警”	14
	5. 天星内功	18
二	宇航员的生活	23
	1. 航天员在航天站的生活	23
	2. 航天员的睡梦	25
	3. 航天员的饮食	27
	4. 航天员的穿着	29
	5. 航天员的太空活动	30
	6. 航天员的锻炼器械	33
三	新兴的太空科技资源	36
	1. 太空实验室	36
	2. 太空客车	43
	3. 太空工厂	45

4. 太空食品	47
5. 太空旅馆	51
6. 空间建筑业	55
7. 空间机器人	60
8. 空间医院	65
9. 太空天药	72
10. 新材料成长.....	77
11. 诱人的前景.....	85

一 太空之旅

千百年来,天宇之门紧闭着,地球人只能站在地面上仰望它的庄严和神奇,猜测它的奥秘。科学技术的发展使人类创造了一个又一个奇迹。至此,人类推开了天门,在天空上自由翱翔,在宇宙中潇洒地行走,赴外星球去拜访,人类社会生活的领域从地面扩展到大气层和宇宙空间。

1. 天街漫步

人乘飞船到太空飞行不易,人要到飞船之外的茫茫太空行走,更是一件危险的事。

1965年3月18日,前苏联宇航员在“东方号”飞船上,进行了令人眼花缭乱的太空进军。飞船载着别利亚耶夫和列昂夫驶进地球轨道,环绕地球飞行。格林尼治时间8点30分,40岁的列昂诺夫检查了一下自己特别的宇航服和安全带,打开飞船密封舱,在太空上迈动了双

脚。他的宇航服是一件桔黄色的特制衣服,有十几层厚,具有隔热、防辐射功能。太空的温度即使高达 300°C 或低到 -100°C ,宇航员都处在恒温中不受影响。宇航员戴的增强树脂盔帽上还有通信设备可与舱内乘员通话。一根 5 米长的脐带和安全带连在宇航服上,脐带源源不断地输送氧气,记录宇航员的器官功能和生理反应要,安全带以防宇航员飘走回不了飞船。

列昂诺夫悬空着翻了几个空翻,似乎并不费力,他又试着做了几个体操动作,也轻飘自如,迈动的双脚也全然没有地球上悬空迈步不知所措的感觉。他在太空行走了 12 分 09 秒,由于飞船座舱的出口窄小,他又花十分钟才钻进舱口回到了飞船上。

三个月后,即 1965 年 6 月 5 日,35 岁的美国宇航员怀特从“双子座”4 号飞船中走了出来,当然他也系着带子。与列昂诺夫不同的是,他手里拿着一支宇宙枪,不过枪里发出的不是子弹,而是高压气体,它产生的反作用可以帮助宇航员调整位置。怀特在空中漫步了 22 分钟。他通过无线电耳机话筒与驾驶“双子座号”飞船的同伴聊天,不时地靠宇宙枪从这里移到那里,拍摄了很多宇宙、地球的照片。怀特在漫步天街时曾纵声大笑开心之极。

列昂诺夫、怀特的太空行走，证明了人能够在真空、超低温、没有重力、充满宇宙射线和流星的十分危险的太空环境中停留、活动，并且不会丧失思维和工作能力。这为人类进一步挺进月球，带来了喜讯。

然而，想在太空中自由地行动，一根保驾的脐带和安全带却成了累赘，而且太空行走是一件很令人疲惫的事。因为失重使物体间缺乏摩擦力和阻力，一点能量就能使你无休止地保持某一种运动，宇航员想控制自己的行动十分困难。为了解决这个问题，科学家研制成功了一种“太空摩托艇”，也称喷气背包。它的外形像一把有扶手和踏板却没有座位的椅子，高 1.25 米，宽 0.83 米，重 150 千克，有两套压缩气箱，内装 12 千克液氮。每套压缩气箱都有 12 个喷嘴，每个喷嘴可产生 0.7 千克的推力。宇航员把它背在背上，通过扶手上的开关控制压缩气箱的 12 个微型喷嘴，依靠喷管射出的压缩氮气形成各个方向不同大小的反推力实现行走自如。

1984 年 2 月 3 日，美国“挑战者号”航天飞机上的两名宇航员麦坎德利斯和斯图尔特分别使用这种背包，飞离到距航天飞机 97 米远的地方，各进行了 2 个多小时的舱外活动，实现了世界上第一次不系安全带的行走。

以后前苏联宇航员维克多连科和谢列布罗夫 1989 年 9 月 6 日乘“联盟 FM-8 号”飞船上天进入“和平号”

轨道站工作后,也背上了与美国喷气背包类似的装置,从1990年1月8日到2月5日,他们走出轨道站座舱5次到太空中行走。他们的喷气背包叫“宇宙小艇”,也叫“太空自行车”,它重200千克,靠32个喷嘴(其中16个备用)喷射压缩空气产生动力,速度可达30米/秒,并能在舱外飞行6小时,可运送100千克的仪器设备,小艇有独立的供电和遥控系统。在2月5日第五次太空行走中,维克多连科乘宇宙小艇演练了各种状态的运动控制,并在小艇的前部安装了轮型自动分光仪,测量X射线和伽玛射线的空间动力特性,以考察空间站周围的辐射情况。两名宇航员在太空中停留了3小时45分钟,行走了200多米。

随着各种新型宇航服和代步工具的出现,太空行走越来越频繁,而且从最初的试验型走向了实用性。最著名的大概可算是1992年5月美国“奋进号”航天飞机首航中的宇航员太空徒手“活捉”卫星的事了。

1990年3月美国“大力神”火箭发射一颗国际通信卫星组织的“国际通信卫星6号”未能成功,卫星被扔在了距地面362千米的一条无用的轨道上,白白地飘荡了两年。美国“奋进号”航天飞机奉命拯救这颗“生灵”,让它起死回生。“奋进号”飞近卫星后,一开始,两名宇航员出舱想用一根长4.5米的捕获杆捉住卫星,但是稍受触

动,卫星就剧烈地晃动、飘飞,两次捕捉都没有成功。5月13日,3名字航员互成120度角排开,围住卫星然后飘到卫星前同时用手抓住卫星,使它稳定以后再用捕获杆卡住卫星,慢慢地将卫星拉回航天飞机的货舱里,徒手捉卫星的整个过程达1小时47分。后来,宇航员又为这颗卫星安装了一个固体发动机,把它放回了太空。14日下午,“国际通信卫星6号”发动机点火,卫星进入了预定轨道。这颗卫星价值1.5亿美元,卫星投入使用后每天可收入24万美元。

1993年12月,美国“奋进号”航天飞机上的7名字航员再一次表演太空杂技,在天上修好了哈勃巨型天文望远镜。过去,对于失灵的卫星是用航天飞机拖回地面修好后,再进行施放的。太空修理哈勃并为它更换零部件的做法,使人类在太空的活动领域更加扩展,可以为人类飞往火星等外星球途中修复和组装航天器提供借鉴的经验。1995年2月9日,美国“发现号”航天飞机上的两名字航员作太空行走回收了一颗“斯巴达”天文观察卫星,以试验新型宇航服的保暖性能和在太空中操纵大型物体的技巧,为将来建造国际空间站作准备。

2. 火箭接力赛

齐奥尔科夫斯基首先提出“火箭列车”的概念,就是把两节以上的火箭串联或并联起来,组成一列多级火箭来提高火箭的速度,以达到战胜地球引力的目的。

多级火箭系列用一种质量抛扔原理,即火箭发射后,把已经完成任务的无用结构抛掉,使火箭发动机的能量最大限度地用于提高航天器的能量,从而间接地减轻火箭的结构质量,提高火箭的质量比。这样,在使用同样性能的火箭发动机和相同技术水平的箭体结构的条件下,用单级火箭无法达到的宇宙速度,而用多级火箭就能实现这个速度。

世界各国研制的运载火箭已有数十种,其大小不等,形状各异,但其结构形式基本上分为两类:一类是各级首尾联结的串联式火箭,另一种是下面两级并联、上面一级串联的混合式火箭。运载火箭的大小,由其飞行任务要求的有效载荷和飞行轨道而定,若飞行轨道相同,有效载荷愈重,则火箭起飞质量也愈大;若有效载荷不变,飞行轨道愈高,火箭的起飞质量也愈大。由于卫星或飞船等航天器的轨道较高,本身质量也大,所以,运载火箭都是一些身高体重的庞然大物。它们的质量至少几十吨,一

般为一百多吨到几百吨,有的甚至可达二三千吨。火箭高一般为三四十米,有的超过100米。火箭粗都在1米以上,一般为3米左右,最粗可到10米。在通常情况下,发射一颗质量为1吨的卫星,运载火箭质量为50~100吨。如美国发射“阿波罗”载人登月飞船的“土星5号”运载火箭,全长110.7米,直径10米,起飞质量为2840吨,“阿波罗”飞船的质量只有41.5吨。

这种三级“火箭列车”是如何驶出地球到太空去的呢?它耸立在发射台上,首先由地面控制中心指令第一级火箭发动机点火,火箭徐徐上升,加速飞行,逐渐按预定方向转弯,100多秒钟后,火箭大约达到70千米左右的高度,第一级燃料耗尽后火箭发动机关机,并脱离整个火箭列车坠落地面;第二级接着点火,继续加速飞行,火箭飞出稠密大气层,达到预定高度和速度时,第二级燃料用完后火箭发动机关机并分离,火箭靠获得的能量开始惯性飞行;第三级火箭发动机点火工作,当加速到预定速度时,第三级火箭发动机关机,航天器与火箭分离,最后把航天器推入预定轨道。当然,运载火箭也不是级数越多越好,因为多加一级,不仅制造工艺和级间分离技术多一层困难,而且所能增加的速度也有一定限制,最多只能比单级火箭的速度大70%。现在,一枚三级火箭能达到的速度已超过单级火箭45%,因此限于各种因素的影

响,“火箭列车”都选在二级至四级之间,一般用三级的居多,也最为适宜。

前苏联著名航天总设计师科罗廖夫根据齐奥尔科夫斯基关于“火箭列车”的思想,首先提出用单级火箭串联和并联结合的方式组成多级火箭实现宇宙航行的设计方案。这个方案是用一枚较长的地球物理火箭作芯级,芯级长 29.17 米,直径 2.95 米,装一台 PH-1S08 液体火箭发动机,在其周围捆绑 4 台助推器组成助推级,助推级长 19 米,直径 3 米,各装一台 PH-107 液体发动机。这样把芯级和并联的助推级串联起来,组成一枚两级液体火箭,从而产生足够的推力和需要的速度,把安装在火箭最上面整流罩内的人造卫星送入地球轨道。这种火箭发射时,5 台发动机同时点火,产生 398 吨力(3900 千牛)的起飞推力,火箭飞行 120 秒后,4 个捆绑的助推器工作完成与其脱离,并被抛掉,这时火箭飞行高度为 50 千米,飞行速度达到 3.2 千米/秒。然后芯级的火箭发动机继续工作 180 秒,使火箭加速到 8 千米/秒的速度,此时卫星与火箭脱离,被推进到环绕地球的预定轨道上飞行。人类靠这种“火箭列车”的接力加速,跨入了宇宙空间的门槛。

3. “太空奇侠”

航天运载火箭扮演“太空奇侠”的角色,在征服宇宙的舞台上演出了一幕幕令人瞠目结舌的活剧。它集当今多种高新科学技术于一身,综合了众多学科的成果,是一个庞大复杂的系统工程。火箭这位“太空奇侠”大闹天宫,全靠它本身各个部分拥有的一套神奇本领。

这位“太空奇侠”一般由箭体结构、动力装置和控制系统三大部分组成。

箭体结构即火箭的壳体,它犹如奇侠的骨架,系火箭各个受力和支承构件的总成,通常包括头部的有效载荷整流罩、仪器舱、推进剂贮箱、发动机舱和尾段,有的大型运载火箭还有尾翼。火箭壳体内可以安装连接有效载荷、仪器设备和动力装置,贮存推进剂,承受地面操作和飞行中的载荷,可以使火箭有良好的空气动力外形,把火箭的各个部件牢固地组成一个整体。火箭头部的整流罩,用以保护所载物体和减小空气阻力。火箭头部飞出大气层时,整流罩即被抛掉,以减轻火箭质量,把有效载荷送入预定轨道;仪器舱集中安装控制设备;推进剂贮箱用于装载推进剂,要占火箭质量的80%~90%,体积也要占绝大部分,因此为了加大运载能力,要千方百计减轻

推进剂贮箱的质量；发动机舱除装火箭发动机外，还用来在发射架上支撑整个火箭保持飞行时的外形。

火箭结构所用的材料，对火箭至关重要。铝合金是火箭必不可少的常用材料，它很轻，结实、耐用、防腐蚀，加工容易，广泛用于火箭壳体的蒙皮和骨架零件，但它抗变形的刚度还不很理想。钛合金，强度高，具有优良的抗腐蚀和耐温性能。它在 500°C 高温下不变形，在 -100°C 时不变脆，在海水里泡几天也不生锈，因此它是制作火箭发动机壳体、高压气瓶、低温贮箱和各种管路的最佳材料。但它的切削加工性较差，需要加热成型。镁合金减震性能好，常用来制造火箭壁板结构的翼面、舱段及其他骨架零件。铍合金刚性最大，用它制成零件尺寸特别稳定。火箭上一些变形限制非常严格的零部件，如陀螺导航系统，常用铍合金。

复合材料是新兴的材料，它用不同的纤维边缠绕边用树脂粘连而成。玻璃纤维、有机纤维的强度特别高；碳纤维的刚度非常高；硼纤维则刚、强兼备；碳化硅、陶瓷纤维能耐高温，它们配以不同的树脂制成不同的复合材料，其性能一般大大超过现有的许多金属材料。

动力装置包括火箭发动机和推进剂输送系统，犹如奇侠的心脏，是使运载火箭产生运动的动力来源。液体火箭有发动机和推进剂输送系统，固体火箭则没有推进