

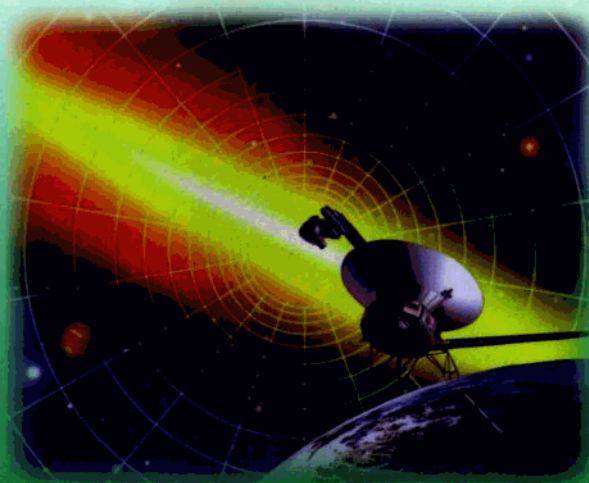


“九五”国家重点出版图书
21世纪科普素质教育丛书

面向作文考试 中学课外阅读精品

开发太空——航天技术

○ 中学作文考试命题研究组 策划
○ 杨照德 高放 编著



 科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书是《21世纪科普素质教育丛书》之一,将向人们展示21世纪人类在空间领域的惊人之举,包括全球环境监测、太空信息高速公路、近地载人空间基地、新的天地往返运输工具、重返月球及开发火星。本书将大大丰富青少年的知识库,启迪想象力。对青少年开阔眼界、选择人生道路必定是有益的。

本书是广大中学生面向高考,开阔写作思路,提高作文水平的课外阅读精品,同时也适合初中文化程度以上的广大读者阅读。

声明:本书封面及封底均采用专用图标(见右图),该图标已由国家商标局注册登记,未经许可禁止其他单位使用。



科学技术文献出版社 向广大读者致意

科学技术文献出版社成立于1973年,国家科学技术部主管,主要出版科技政策、科技管理、信息科学、农业、医学、电子技术、实用技术、培训教材、教辅读物等图书。

我们的所有努力,都是为了使您增长知识和才干。

序

20世纪行将结束,21世纪即将来临。在这新旧交替的时代,人类社会都期待着一个崭新明天的到来。

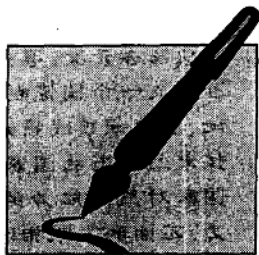
世界范围内的新技术革命日新月异,促使全球经济、社会的发展乃至人们的生活方式都不断发生重大变革。科技竞争,特别是人才竞争,已经成为世界各国全面竞争的焦点。现在,许多国家都把提高国民的科学文化素质当成是21世纪竞争是否成功的关键。为适应世界潮流,迎接新世纪的挑战,普及科学文化知识、破除封建迷信正受到我国社会各界的广泛重视。科技知识的传播,已经成为当前我国促进社会主义物质文明和精神文明建设、维护社会繁荣稳定的一项重要任务,也是今后依靠科技进步,提高全民素质,使我国经济和科技得以持续、快速、健康发展的重要保证。

党中央、国务院号召全党、全国人民加强科学技术的普及工作,科学技术的普及程度,是国民科学技术文化素质的重要标志,同时也是全体科技工作者运用科学技术在亿万群众中构筑精神文明思想长城的重要任务。

科学技术普及工作的重点之一，是青少年学生。今天的青少年，就是明天的主人。国家的兴旺、民族的振兴，靠他们这一代。由科技部发起并编撰的《21世纪科普素质教育丛书》，就是面向青少年，力求比较全面、比较系统地展示21世纪的宏伟蓝图，展望未来，预测未来，勾画未来，瞄准未来，跟踪最新的高技术，重点阐述21世纪初叶各学科领域的面貌，全新地描绘21世纪人类发展的新趋势，描绘未来生活的新特点和五彩缤纷的各项新技术，鼓励、提倡“学科学、爱科学、讲科学、用科学”的社会风尚。这套丛书的出版，有利于宣传、普及科技知识；有利于破除封建迷信，提高全民科学素质；有利于引导和鼓舞广大青少年发扬爱国主义精神，有利于使他们增强建设祖国、奔向未来的使命感，有利于扩大他们的知识面，启迪他们的智慧，开阔他们的视野，造就他们，培养他们，使他们成为21世纪的合格主人。相信这套书会成为他们的良师益友，同时也寄望这套书，在科学技术普及工作中发挥更大的作用。

中华人民共和国科学技术部部长 朱丽兰

编者的话



“理解人类所朝思暮想的是什么”这句话，包含了多少开发太空的故事，昨天的，今天的，明天的……

祖辈的路，父辈的路，我们的路……，世界上共有多少路？数不清。但我们知道，有一条叫开发太空的路，很长，很宽，也很险，很坎坷。

人类向往进入太空，继而变为现实的需求，这是人类长期航天活动的伟大理想之一。反过来，它又成为促进航天事业发展的重要推动力。不久前人们可能对某些事情是陌生的、不理解的，可是，现在却已成为司空见惯的，能够接受的。

航天对人类的社会生活产生了重大影响，改变了整个世界的面貌。运载火箭把一颗颗人造天体送上了太空；地球本身的信息，地球周围的空间信息，日夜不断地涌向地球；宇宙飞船载人上天，遨游太空；各种空间站将成为人类新的能源基地和工业基地；行星探测还航登上别的星球，去打听外星人的秘密……。开发太空，可以从太空去重新认识自己的地球家园，重新认识地球空间、太阳系、银河系以至整个宇宙。

新世纪的钟声即将敲响，世界航天正处于转折

点。太空资源得天独厚，将激励一代乃至数代天才的事业家去开发，寻找新机会，创建新企业。航天事业可代表一个国家的希望所在，也是明天的技术发祥地，在空间领域领先的国家，必然在技术上领先，而在技术上领先的国家将成为 21 世纪的强国。21 世纪国家对航天能力的依赖，可与 19、20 世纪国家对电力、石油的依赖相比拟。

21 世纪是开发太空的世纪，是人类频繁进入太空值得纪念的世纪。航天活动也越来越独具魅力，不久的将来，人类将建立太空集市；拥有太空农田、果园和牧场；地球人可以自由自在地进入太空去旅行，生活；天上的太阳能电站、月球资源库也将开门“营业”，服务人类。

时代赋予我们新的使命，可以确信，通过几代人的辛勤劳动和聪明才智，一定能创造出无数的奇迹。生活中充满了新知识的探求，人一旦产生了新的念头，便会狂热的去追求，直至实现。

太空在召唤，它会满足你的好奇心，它会唤醒你的创造力，它会交给你一把金色的钥匙，让你开启天门，走进那新奇、神秘、有趣的太空世界……

目 录

序

编者的话

- 人类雄伟的一步 (1)
 - 漫漫航天路 (2)
 - 闯过四道难关 (4)
 - 运载火箭架起通天桥 (7)
 - 人造卫星资源撒向人间 (13)
 - 载人飞船轨道握手 (26)
 - 探测器飞向太阳系 (31)
- 减灾防灾拯救地球 (43)
 - 灾害袭击环境恶化 (43)
 - 消灾降福找到金钥匙 (46)
 - 八星凌空普照大地 (50)
- 漫长的距离在缩短 (57)
 - 空间信息高速公路 (57)
 - 机动灵活的卫星移动通信 (61)
 - 大容量的激光卫星通信 (66)
- 天地往返一瞬间 (70)
 - 航天飞机的功勋 (71)
 - 大型火箭东山再起 (77)
 - 三角快艇乘风破浪 (80)
 - 航空航天共建通天路 (84)
- 空间资源开发利用 (90)
 - “天空”“礼炮”鸣锣开道 (90)
 - “和平”“自由”太空联姻 (94)

目
录

- 浪漫而富有诗意的失重生活 (102)
- 哺育空间新材料成长 (109)
- 太空天药走进人间 (115)
- 新兴的太空科技工业 (121)
- 空间太阳能发电站 (122)
- 前景广阔的空间建筑业 (127)
- 大显神威的空间机器人 (131)
- 妙手回春的空间医院 (136)
- 人类重返月球建基地 (141)
- 未开垦的处女地 (142)
- 开发月球的前奏曲 (146)
- 建立月球前哨站 (151)
- 月球资源的利用 (156)
- 开辟火星新天地 (164)
- 待破译的火星生命之谜 (165)
- 撩开火星的面纱 (171)
- 通向火星之路 (178)
- 共建载人火星基地 (183)
- 世外桃源空间城 (189)
- 空间城畅想曲 (189)
- 空间环境预报中心 (197)
- 空间天文观测站 (199)
- 冲出太阳系的桥梁 (202)
- 跨世纪的接力 (206)
- 传递航天的使命 (207)
- 空间技术与现代社会 (211)
- 肩负的历史责任 (213)
- 未来是你们的 (217)



人类雄伟的一步

星

光闪烁的夜空，向我们展现了深远而广阔的宇宙。人们早就研究宇宙。宇宙以其辽阔无垠和构造之美令人神往，以其取之不尽的能源和物质财富引人瞩目。

世界上几乎所有的民族，都有过关于天的神话，都有过关于天的思索，也都有过遨游太空的梦想。无论是过去还是未来，是国际政治而不是国际梦想推动航天活动的发展。

然而，人类梦寐以求的愿望，经历了漫长的历程才得以实现。如果按年代画一条人类航程曲线，就会看到曲线在接近终端时急剧上升。近半个世纪航天活动取得的成就，真是超越了以往的几千年。

航天活动范围有多大，航天道路有多长。人们在航天活动中已经取得的一切，仅仅是未来伟大成就的序幕。

回首百年航天奋斗历程和巨大变迁，可喜可贺，可惊可叹！

这到底是航天什么样的起跑线？

漫漫航天路

宇宙、太阳系的起源和结构是什么？地球上的生命是如何起源、进化的？人类、地球和太阳系的最终归宿是什么？向来被视为科学谜案，人类迄今为止几乎所有的空间科学探索都是围绕这一命题展开的。

天，是古往今来最经久不衰的话题，最神秘莫测的去处，最令人神往的目标。人类生存在自然界中，上为苍苍太空，下则茫茫大地。天和地很自然地就成为人类最早的认识对象。

远古人们最早的印象中，天是神秘的，深不可测的，在其最初的思维中，把天认作“最上主宰”或“最高存在”。任何宗教都相信天上存在着天堂。

原始人类心目中的宇宙就是天地，天地便是宇宙。宇宙包括着天地乃至自然万物，也包括着人类及其一切生命。世界上无论任何发展阶段的民族，差不多都有代表他们宇宙观的“开天辟地”般的神话。

中国是一个由多民族组合而成的国家，有 56 个民族，任何一个民族，都有他漫长的社会生产及生活实践的发展史。因而关于“开天辟地”神话就显得十分丰富，形式也多种多样，展示了一幅幅形象生动的民族神话画卷。

汉文古籍《三五历纪》、《五运历年纪》中叙述的盘古开天辟地的神话故事：天地本来像个鸡蛋，盘古生于其中。后来，天地开辟了，天每日高一丈，地每日厚一丈，盘古每日长一丈。18000 年以后，天变得极高，地变得极深，盘古也变得极长了。他怕天地又会合拢，就顶天立地拼命撑着，最后精疲力尽地死了，死后他的全身化成了万物：气为风云，声为雷霆，左眼为太

阳，右眼为月亮，血液为江河，肌肉为田土……

蒙古族神话《麦德尔创世》中说：女神麦德尔骑着神马，踏遍三千个宇宙。马踏洪水溅起烈焰，将宇宙尘土烧成灰，灰尘越积越多形成大地，使天地从此分开，又将自己的一个化身落入大地，生出万物。

壮族神话《姆六甲》中说：“天地没有分开的时候，宇宙中旋转着一团大气，越转越快，变成了一个蛋。后来，蛋爆开分成三片，一片飞到上头为天，一片飞到地下为水，一片留在中间为大地。

布依族《力戛撑天》神话中说，力戛撑住天后，将天钉住，力戛钉天的牙齿，就变成了满天星星；拔牙齿流下的血，就变成了彩云；喘出的气，就变成了风；淌下的汗，就变成了雨……

白族《创世纪》神话中说，盘古、盘生为兄弟，盘古变成天，盘生变成地。天不满西南，只好用云来补。地不满东北，只好用水来补。

瑶族《密洛陀》神话中记载，开天辟地女神密洛陀，创造天地的方法与众不同，用雨帽造天，用身体和两手两脚做柱，分成天地。

世界上其他文明古国，也各有关于天地起源和结构的种种传说。

古代的巴比伦人认为大地像个巨大圆屋顶，或者是个无底



图1 盘古开天辟地

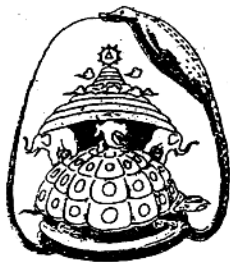


图2 古印度“大地”

深渊中升起的空心山。

古代印度人认为大地由四头大象驮着,大象站在一只巨龟的背上,巨龟则浮在水中。

古代的埃及人设想大地是一个斜躺着的神,他的躯体上长满着植物;天则是一个弯着腰的古神;太阳神每天乘船航过天空。

古代的俄罗斯人认为大地像一个圆盾,由三条极大的鲸鱼驮着,使它浮在大洋表面上。

古代各民族都把自己生活的地方当作天地的中央,并各自独立地产生了关于宇宙结构的地心学说。上面那些神话和传说,可以说是古代宇宙学的萌芽。如今人们把宇宙看作



图3 古埃及的“天与地”

一个整体来探索它的结构,运动、起源和演化的学科叫做宇宙学。

作为在21世纪中对人类主要的挑战,对神秘宇宙的科学的研究使得扩展和开创新的科学知识就变得更加重要。通过开发太空进行空间科学研究,获得的各种信息和知识,很可能产生对宇宙、地球和生命本身的新观点。这将极大地影响人们的思维方式、生活方式,从而开创新的思想和文化,为人类社会的发展做出新的贡献。

闯过四道难关

人类的活动范围,经历了从陆地到海洋,从海洋到大气层,再从大气层到外层空间的逐步扩展过程。其中的每一次飞跃,

都大大增强了认识和改造自然的能力,促进了生产力的发展和
社会进步。

众所周知,陆地为地球表面未被海水浸没的部分;海洋为地球表面广大的连续海水水体;大气层指地表以外包围地球的气体。科学家把距地表 100~120 公里以下称为稠密大气层,而把稠密大气层之外的空间区域,称为外层空间,简称太空或空间,亦有称为宇宙空间或外空,在中国还称为天。什么叫航天,活动范围有多大,航天道路有多长,按照大百科全书定义,航天就是载人或不载人的航天器在太空的航行活动,又称为空间飞行或宇宙航行。有人把太阳系内的航行活动称为航天,太阳系外的航行活动称为宇航。航天有时也泛指航天工程或航天技术。

人们常常把航天器与飞行器的概念相混淆。其实在大气层内或太空飞行的器械都叫飞行器。飞行器分为三类:航空器、航天器、火箭和导弹。在大气层内飞行的飞行器称为航空器,如气球、飞艇、飞机等。而在太空飞行的飞行器称为航天器,如人造地球卫星、载人飞船、空间探测器、航天飞机、空间站等。

航天不同于航空,比如,飞机是靠着它那一对又长又宽的机翼,在飞行中产生升力,才能被空气托住,而不会从空中掉下来。但是飞机飞行高度如果超过 30 千米,就会因为那上面的空气太稀薄而托不动飞机,使飞机有掉下来的危险。如何才能打开太空王国的神秘大门,曾有不少人为之奋斗终生。经过长期的知识积累和大量的科学实验,人类逐步认识到要进入太空王国,必须闯过下列四道难关:

①地球引力关。它就好像是如来佛的手掌,孙悟空都没有能跳出这个手掌。地球的引力在 160 千米高度可减小 1%,直至 2 700 千米的高度才减少一半,最终要达到将近每秒 8 千米的速度才能跳出这个手掌。一般的民航飞机航行速度每秒不到 0.3 千米,而声音的传播速度每秒不足 0.4 千米,子弹刚出枪口

的速度大约每秒 1 千米,因而它们都跳不出这个手掌。

由此看来,至少要比子弹的速度大 8 倍,才有可能克服地球引力而不落到地球上,也就是说,在地球表面附近运动的物体,只有达到第一宇宙速度,即 7.9 千米/秒的时候,才能成为地球的卫星。达到第二宇宙速度,即 11.2 千米/秒的时候,才能像地球、金星、火星等星体那样,成为太阳系的一颗新行星。当达到第三宇宙速度,即 16.7 千米/秒的时候,就可以飞出太阳系。不过,物体一旦进入太空后,还需要适应失重环境。

②真空关。众所周知,地面上的大气压力是 760 毫米汞柱(1 毫米汞柱 = 133.32 帕),大气密度和大气压力随地面高度的增加,按指数规律迅速减小。在 200 千米的高空,大气压力和密度只有海平面的 10^{-9} 量级。当前我国在地面上能抽得的最高真空度大约是 10^{-12} 毫米汞柱,这样的真空度,每立方厘米体积内约含有 32 000 个分子,也就是说,大约相当于 1 500 千米高空的真空度。而在行星际空间,每立方厘米含有的分子或原子数平均不到 100 个,恒星际空间平均只有 10 个。我们知道,人离不开氧气,而一般汽车、轮船或飞机的发动机也需要“呼吸”空气中的氧气才能工作。而且,轮船和飞机还需要流体的浮力和反作用力才能运行。人们不能指望普通飞机飞上太空,只能靠火箭去完成这一任务。

③急剧变化的温度环境关。地球上最热的地方大约 40°C ,最冷的地方也不过零下 40°C 。而在空间离地球不远处,向阳面的温度可高达 200°C ,背阳面可冷到零下 100°C 。在远离恒星的空间,环境温度接近于绝对零度;而在恒星附近,温度则高达几百至几千摄氏度。地面上的热量交换、传导、对流和辐射都起作用。可是在太空,主要依靠辐射进行热交换。

④有害辐射关。人们不难理解,地球的大气层,不仅为人类提供了生存必不可少的氧气,而且还能调节气候,作为地球和人

类的保护层。例如,对生物有害的紫外线辐射、X射线辐射等就被大气层吸收而射不到地面上来。如果没有大气中的臭氧层对紫外线的强烈吸收,地球上的生物将无法生存。此外,地球磁场对射向地球的粒子辐射也起到屏蔽作用,如太阳射出的称为“太阳风”的带电粒子流,由于地球磁场的屏蔽而不能直入地面。但是,人类一旦进入大气层外的空间,就将暴露于这些有害辐射之下。从X射线到红外线的太阳电磁辐射对人体以及材料都有一定的不良影响。粒子辐射严重影响环境,其主要来源有三种,即地球辐射带、太阳宇宙线、银河宇宙线,因此,对它们必须采取相应的防护措施,才能确保太空活动的顺利进行。

人类进入太空之所以经历了漫长的岁月和艰苦的历程,正是由于太空有着特殊的环境。人类在闯过一道又一道的难关之后,终于在近半个世纪才得以直上重霄九。20世纪的航天成就,是人类文明史上的一次伟大飞跃,其意义之重大和影响之深远,怎么评价也不过分。

运载火箭架起通天桥

航天离不开火箭。在人类漫长的航天征途中,中国古代发明的火箭功不可没。19世纪后期到20世纪初,涌现出许多富于探索精神的航天先驱者。他们对航天事业的早期发展作出了重大贡献。

俄国的齐奥尔科夫斯基,在本世纪初曾被人们讥笑为古怪的梦想家。但恰恰就是这位火箭鼻祖,最早从理论上提出,用多级火箭或叫“火箭列车”可以克服地球引力而进入太空。1926年3月16日美国戈达德博士,成功地发射了世界上第一枚液体推进火箭。尽管这枚小巧的火箭,只飞行了短短的2.5秒钟,到

达 12 米高,56 米远处,但是人类终于找到了打开太空王国大门的金钥匙。虽说是找到了金钥匙,但要真正进入太空,没有现代先进的科学技术和工业基础,仍然是做不到的。

现在人们较为熟悉的是运载火箭。运载火箭是多级火箭组成的运输工具,能把人造地球卫星、载人飞船、空间探测器等有效载荷送入轨道。运载火箭一般由 2~4 级组成,每一级都包括箭体结构、推进系统和飞行控制系统。末级有仪器舱,内装制导与控制系统、遥测系统和发射场安全系统,这些系统有一些组件分置在各级适当的位置。级与级之间靠级间段连接。有效载荷装在仪器舱上面,外面套有整流罩。整流罩是一种硬壳式结构,其作用是在大气层飞行段保护有效载荷,飞出大气层后就可抛掉。整流罩往往沿纵向分成两半,由弹簧或无污染炸药索产生分离力而分开。整流罩直径一般等于火箭直径,在有效载荷尺寸较大时,也可大于火箭直径,形成灯泡形的头部外形。

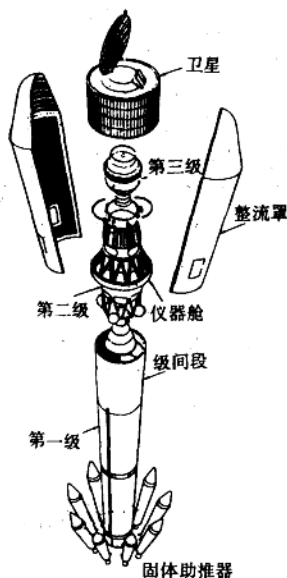


图 4 运载火箭组成

运载火箭是 20 世纪航天重大成就之一。如果我们能够了解它发展的三个里程碑,就不难揭开航天飞速发展背后的秘密。运载火箭是在第二次世界大战后,在导弹的基础上发展起来的。1957 年世界上第一颗人造卫星上天,揭开了空间时代的帷幕之

后,许多人已认识到运载火箭是航天技术的重要组成部分。运载火箭是一种利用火箭发动机作动力的运输工具,通常把发射人造卫星的火箭称做运载火箭,把带有弹头的火箭称做导弹。因此,导弹与运载火箭的不同,主要是运载对象不一样。

运载火箭发展的第一个里程碑,是利用洲际导弹,或者是在中程导弹的基础上增加末级火箭。比如原苏联用来发射第一颗人造卫星的运载火箭,就是用 SS-6 洲际导弹改装成的,把弹头换成了卫星。火箭全长 29.167 米,最大外径为 10.3 米,起飞重量 267 吨,起飞推力为 3 900 千牛,这是当时世界上最大的运载火箭。在这基础上又添加了第三级火箭,就形成了可用来发射东方号飞船和月球号卫星的运载火箭。之后,再将第三级换成威力更大的火箭后,又形成联盟号飞船的运载火箭。在此基础上,增加直径 2 米,长 2 米的第四级火箭,就可把金星探测器射向金星。

原苏联就是利用这种办法,从 1957 年开始接二连三地发射各种卫星、飞船,当时实在令人感到深奥莫测。现在通过对 SS-6 导弹演变地了解,完全可揭开早期它神速发展的全部奥秘。

运载火箭发展的第二个里程碑,是利用已有的中程或远程导弹,改装成组合型多级运载火箭,几乎任何一种火箭或导弹,都可以作为多级运载火箭组合体的组成部分。美国就是以“雷神”中程导弹,“大力神”、“宇宙神”洲际导弹为基础,配置新研制的“德尔它”型固体推进剂、“阿金纳”型液体推进剂、“半人马座”型液氢液氧推进剂的三种通用性末级火箭,进行积木式组织,派生出许多种性能不同的运载火箭。用这些火箭发射了各种科学卫星、地球观测卫星、通信卫星、气象卫星以及金星、水星、火星、月球等的探测器和载人飞船。以美国“大力神”组合型运载火箭为例,“大力神”原是洲际导弹,卸下 3.7 吨的作战弹头之后,一、二级弹体与“阿金纳”组合后,火箭全长 38.3 米,起飞