

太空在召唤丛书

DENGTIANYUNTI

# 登天 云梯

李龙臣 王月娥 著

广西教育出版社



**图书在版编目(CIP)数据**

登天云梯/李龙臣,王月娥著. —南宁:广西教育出版社,2001.11

(太空在召唤丛书/庄逢甘 主编)

ISBN 7-5435-3354-5

I. 登... II. ①李...②王... III. 火箭—普及读物  
IV. V475.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第073116号

太空在召唤丛书

**登天云梯**

李龙臣 王月娥 著

☆

广西教育出版社出版

南宁市鲤湾路8号

邮政编码:530022 电话:5850219

本社网址 <http://www.gep.com.cn>

读者电子信箱 [master@gep.com.cn](mailto:master@gep.com.cn)

全国新华书店经销 广西民族印刷厂印刷

\*

开本 850×1168 1/32 4印张 插页8 97千字

2001年10月第1版 2001年10月第1次印刷

印数:1—5 000册

ISBN 7-5435-3354-5/V·4 定价:8.50元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换



## 序 言

1

钟声骤响,人类迈进了 21 世纪的大门。

回眸 20 世纪,科学技术从来没有像今天这样深刻地影响和改变着人类生活的方方面面。而其中的航天技术更是让人类千年的飞天幻想变成现实,人类的活动范围从此越过陆地、海洋、天空而进入到了外层空间——这一第四活动空间。

可以说,人类已置身航天时代,并享受航天技术带来的诸多便利。通信卫星能使人们在家就能获得全球信息;气象卫星准确地观风测雨;资源卫星观察着地球上一草一木,为人们寻宝找矿;航天育种培育出





营养丰富、好看好吃的优良品种……而航天高科技衍生出的产品更与我们的生活息息相关。如今,最为激动人心的“信息经济”,也离不开航天高科技的支撑。航天技术不仅改变了人类的生活,也改变了人类的思维。空间望远镜已能透视深空中的群星,太阳系中的天体更是探测器经常瞄准的目标。更为重要的是,人类进军宇宙的步伐在不断加快,飞船、航天飞机、空间站、太空城、月球火星基地……人类将不仅仅是太空中的游客,还会是外星球的居住者和开拓者。

在世界航天事业中,中国航天明显占有一席之地。中国自主开发的航天科技,在短短几十年间,取得了举世瞩目的成就。今天,中国已经突破载人航天技术。《中国的航天》白皮书已经向世人宣告,在新的世纪里,中国在太空将会更有作为。

## 2

为了在广大青少年中普及航天科普知识,培养他们勇于探索、敢于冒险、善于创新、甘于奉献的高尚品格和科学精神,广西教育出版社和中国宇航学会在反复研究和协商的基础上达成共识,决定组织编写和出版一套图文并茂的《太空在召唤》科普丛书。本丛书共10册,分别是《神秘太空》、《登天云梯》、《天河之舟》、《太空家园》、《人在太空》、《人类福星》、《太空战士》、《角逐月球》、《飞向火星》、《深空探测》。我们希望该丛书的出版,能在一定程度上满足广大青少年“增长知识,开阔眼界,启迪智慧”的需要。

青少年朋友们,中国的航天事业正向你们召唤,让我们携起手来,共铸中国航天事业的辉煌未来!

中国宇航学会

2001年9月





## 前 言

你一定听说过火箭，但不一定了解火箭。

火箭是航天活动的基础。没有火箭，航天活动只能是幻想中虚无缥缈的空中楼阁。对学习航天知识的人来说，了解这个基础，是深入理解航天活动必不可少的一步。就像攀上科学顶峰的人，一定是基础知识非常牢固的人一样。

大约是在公元 240 年，诸葛亮指挥蜀兵架起云梯，攻打魏将郝昭坚守的城池，郝昭令弓箭手用“火箭”射烧云梯，将云梯上的蜀兵烧死。这大概是“火”和“箭”联姻的最早记载。不过，这里的“火箭”是弓箭





上绑火,与后来利用反作用力飞行的火箭无关。

据《宋史》等史书记载,公元970年左右,冯继昇等人发明古代火箭。在此后的五六百年中,古代火箭在军事上得到广泛的应用,北宋抵抗西夏入侵时,一次就领用火箭25000支。明朝抗倭名将戚继光的方形车营共有24辆火箭车,每车载530支火箭,共有火箭12720支。在明朝初年,有一个叫万户的人,还试图用火箭作动力,使自己在空中飞行。这个勇敢的行动赢得了世界人民的尊敬,20世纪60年代,国际天文联合会将月球背面一座环形山命名为“万户”。当然,古代火箭与现代火箭不可同日而语。揭示现代火箭的奥秘,正是这次调查的核心。

2 自20世纪50年代末以来,“火箭发射人造地球卫星”、“火箭发射探测器”、“火箭发射载人飞船”、“火箭送人上月球”……如此报道,不绝于耳。人们在电视屏幕上,也常常看到这样的场面:“……5—4—3—2—1—发射!”,随着倒计时的结束,一枚巨大的火箭,从翻滚的橘黄色烈焰中升起。其场面的壮观,无以复加!但对绝大多数人来说,对火箭仍然可望而不可及,仅此而已!于是,为求知者留下一大堆问题:火箭为什么能成为登天云梯?火箭的威力是如何产生的?除了发射航天器,火箭还有什么用途?火箭是如何制造出来的?世界上有哪些著名的火箭?火箭的发展前景如何……

假如你想弄清楚这些问题,就请参加我们的调查组,让我们一起对火箭进行一番调查吧!

调查有调查的乐趣,尤其是对火箭进行调查,一定会遇到许多非常引人入胜的东西。但调查也有调查的难处,要不畏险阻,勇于解剖一个个拦路虎,才能达到胜利的彼岸,那就是我们踏着火箭这架云梯,进入浩瀚宇宙,去领略那无穷的宇宙奥秘。





## 目 录

序言

前言

1

火箭的本职和兼职 ..... ( 1 )

    火箭也有业余爱好 ..... ( 1 )

    神圣的兼职——探空火箭 ... ( 3 )

    本职火箭的两副面孔 ..... ( 6 )

解剖火箭 ..... ( 10 )

    火箭的矫健和娇嫩 ..... ( 11 )

    火箭的“饮食”——能源 ..... ( 19 )

    火箭的“心血管系统” ..... ( 23 )

    火箭的“眼睛”、“大脑”和“手脚”  
    ..... ( 28 )

    火箭的“身躯” ..... ( 34 )





火箭的附加设备系统 .....	( 42 )
<b>得来不易的登天云梯 .....</b>	<b>( 46 )</b>
无处不在的引力 .....	( 47 )
三个宇宙速度 .....	( 49 )
再接再厉上青天 .....	( 51 )
火箭可以创造宇宙速度 .....	( 54 )

## 火箭的“怀胎”、“分娩”和效力

.....	( 57 )
中国古代火箭探奇 .....	( 58 )
现代火箭研制的奥秘 .....	( 63 )
胜似分娩的研制性飞行试验 .....	( 74 )
丰厚的“嫁妆”和讲究的场地 .....	( 79 )
苛求的氛围和精心安排的路线 .....	( 86 )
聪明的火箭安全设计 .....	( 90 )

## 火箭在规律中发展 .....

化学能火箭的不足 .....	( 94 )
发展新能源火箭 .....	( 96 )
转型火箭 .....	( 105 )
火箭思想的解放 .....	( 108 )







## 火箭的本职和兼职

大家都知道《瞎子摸象》的寓言故事，它告诉我们看事物要有整体观念，否则，就可能得出“像是一根柱子”、“像是一堵墙”等片面结论。对火箭进行调查，也要避免这种偏向。因此，我们的调查，首先就是了解火箭到底有哪些用途。

### 火箭也有业余爱好

调查发现，火箭是多才多艺的，除了它的本职和兼职以外，还有许多业余爱好。





如果送它一个“热心肠”、“管得宽”之类的绰号，是恰如其分的。

在乍暖乍寒的春季和初夏，一场冰雹，使嫩绿的蔬菜、庄稼和未成熟的瓜果毁于一旦。火箭看在眼里，痛在心里。人们如果邀请它，它可携带炸药，到冰雹云中爆炸，使冰雹“胎死腹中”。

夏季久旱不雨，庄稼枯萎，火箭乐于携带催化剂，前往降雨云中抛洒，为旱区普降一场甘霖。

大气层中的雷电，常常击毁电力设施、电子仪器和引起火灾，也会对竖立在发射台上和在大气层中飞行的航天运载火箭造成威胁。这时，我们也可请出火箭，携带特定装置，到可能有雷电产生的空间，预先引发雷电，以达到防雷、避雷和减轻雷电损失的目的。1989年7月，我国用火箭成功地进行了引发雷电的试验。

火箭还可进行生产工艺实(试)验。如在1980年和1981年，日本用火箭将炼钢炉送到高空进行炼钢试验；1988年，又两次用德国火箭将微重力实验装置送到240~270千米的高空，利用6分钟的微重力环境，进行半导体材料生长实验。

火箭还乐于协助进行空中摄影侦察和监视。如将摄像机送到空中，然后由降落伞吊挂，对地面进行摄影，对各类体育比赛进行现场报道，观察和监视火山爆发、森林大火、地震和洪水等灾情，观察地球南、北极和百慕大“黑三角”等不易到达或具有危险的区域，帮助营救指挥人员了解海、空难等现场和指挥营救，对野生动物进行跟踪调查和保护，对战场进行战术侦察等。由于摄像机离地面近，照片的清晰度要比卫星照片高得多，而且更灵活和及时。

火箭可向被封锁的或邮路不通的战场运送紧急军政邮





件。

火箭可为边远山区运送急需的药品、工程抢险材料和紧急救灾物资等。

火箭还可运送一些特殊邮件。如在 1992 年国际空间年时,俄罗斯领导人的贺信、俄罗斯彩蛋、工业企业的产品样品和广告,装在一颗卫星中,由火箭将卫星送入轨道,绕地球运行几周后,降落在离美国首都华盛顿 160 千米的大西洋上,然后由美国军舰打捞,送到西雅图参加展览。

火箭还乐于帮助飞机和船舶等增加速度。第二次世界大战中,苏联用火箭增加军用飞机的速度,加速起飞和追击敌机。战后,美国用火箭飞机创造了飞行速度和高度记录。美国一家公司多年来一直在进行试验,用液体火箭发动机技术制造高速涡轮泵,发展它的海上推进系统喷气系列船。

火箭还可用作阻力源。如在航天运载火箭和航天器上,常常装有这样一种火箭,它的喷气方向与前进方向相同,当需要放慢飞行速度或向相反方向飞行时,就开动这些火箭,以达到减速或向相反方向飞行的目的,这就是制动火箭或反推火箭。

### 神圣的兼职——探空火箭

---

调查使我们弄明白了,所谓探空火箭,是指在近地(球)空间进行探测和科学实(试)验的火箭,主要包括气象火箭、地球物理火箭和生物火箭。





## 气象火箭

气象火箭的用途,是把科学仪器送到低于 120 千米的高空,探测大气的温度、压力、密度和流动速度,以预测气象变化。这是很重要的气象探测活动,因为一般的气象探测气球飞不了那么高,而气象卫星又不能飞得那么低。

## 地球物理火箭

地球物理火箭的用途,是把科学仪器送到 120 千米以上的高空,探测那里的各种地球物理状况,如大气、地磁、极光和太阳辐射等。

4 地球的物理状况与人类的生存和发展密切相关。早在 19 世纪 50 年代,就有人建议各国共同对地球南、北极的气象,地磁和极光等地球物理现象进行研究。为此,在 1882 年 8 月到 1883 年 8 月,开展了第一届国际极年活动,一些国家联



“织女三号”探空火箭

合进行了观测活动,重点是北极探险。并规定 50 年举行一届。第二届国际极年活动在 1932 年到 1933 年进行。我国共开展了 5 项活动,即在泰山和峨眉山设立高山观测站,上海徐家汇观象台和青岛观象台参加了地球经纬度测量工作,佘山观象台参加地磁和太阳辐射测量等工作。在这次活动中,人们还将 50 年的间隔改为 25 年,并改名为国际地球物理年。

在 1957 年到 1958 年举行的国际地球物理年中,除了进

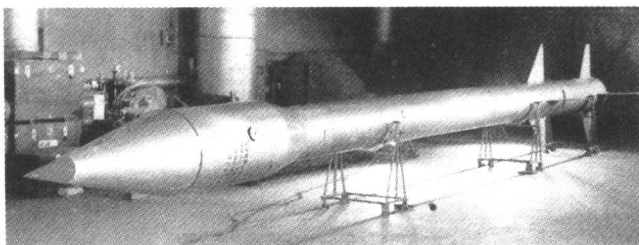




行其他探测地球物理状况的活动外,美国和苏联还竞相用火箭发射人造地球卫星。苏联争得了发射成功第一颗人造地球卫星的荣誉,而晚4个月发射成功的美国第一颗人造地球卫星,则发现了地球辐射带。

### 生物火箭

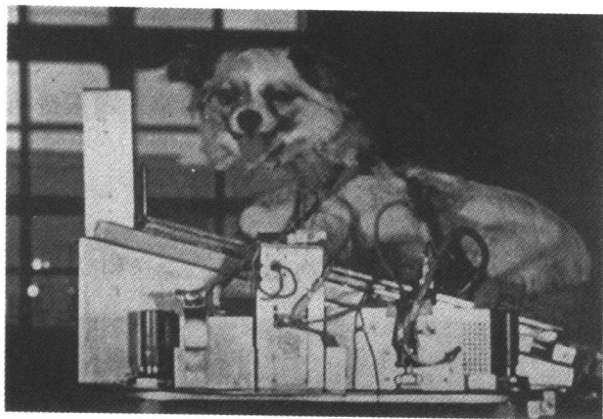
生物火箭的用途,是将生物和科学仪器送到高空,观测生



T-7A 生物火箭

物的生理等变化,研究高空环境对生物的影响。这是载人航天必不可少的一项研究课题。早在20世纪40年代,布劳恩就用V-2火箭将孢子和果蝇等生物送到170多千米的高空进行实验和研究。到20世纪50年代,美国和苏联用生物火箭将猴子、小狗和老鼠等送入高空,进行了大量的试验。科罗廖夫设计的单级生物火箭,可达到200多千米的高空。在1961年4月12日第一名航天员尤里·加加林进入太空以前,苏联共用生物火箭进行了31次动物飞行试验。在20世纪60年代,我国也曾用生物火箭将果蝇、大白鼠和小白鼠等生物送进高空进行生物试验,其中最有名的是T-7A(S<sub>2</sub>)生物火箭,于1966年7月5日和28日分别将小狗“小豹”和“姗姗”送进几十千米的高空,并安全返回。





小狗“姗姗”

## 6

## 本职火箭的两副面孔

调查使我们大吃一惊,火箭竟然有那么多的用途。用火箭进行气象探测、地球物理探测和高空生物实(试)验,还只是它的“兼职”。运送炸药、炸弹和航天器才是它的“本职”。本职火箭具有完全不同的两副面孔,那就是凶神恶煞的火箭武器和导弹、造福人类的航天运载火箭,它们分别统称为军用火箭和民用火箭。

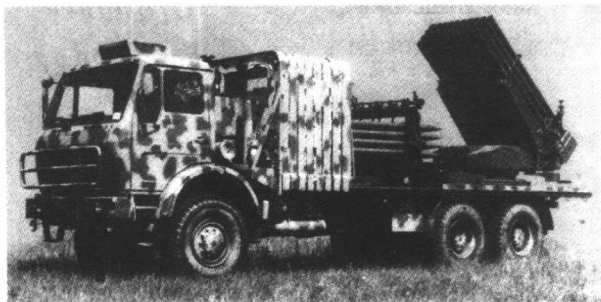
### 军用火箭

军用火箭包括火箭武器和导弹。它们的区别在于,火箭武器没有制导(控制)系统,发射后按弹道轨迹飞行。有制导系统的火箭叫导弹,它的飞行轨迹可由制导系统来控制。





火箭武器的种类很多,有火箭炮、火箭筒、火箭弹。20世



火箭炮

纪五六十年代非常流行的一首苏联歌曲中,有这样一句歌词:“喀秋莎走在峻峭的岸上”。原来,“喀秋莎”就是一种多轨火箭炮,它在步兵冲锋前,嗖嗖地向敌阵排射,可在很短的时间内发射几十发火箭弹,火力猛,威力大,法西斯德国的士兵非常害怕。

此外,还有布雷火箭,它可把地雷和水雷布撒到规定的地方去;照明火箭,用来发射照明弹;干扰火箭(又叫诱惑火箭),用来发射假目标,以迷惑敌人的雷达和导弹。

导弹的种类更多。有攻击地面战略目标的弹道导弹;有攻击坦克的反坦克导弹;有攻击飞机等空中目标的防空导弹;有攻击水面舰艇和水下潜艇的反舰导弹和反潜导弹;有攻击导弹的反导弹;有攻击雷达的反雷达导弹(又叫反辐射导弹);有使用涡轮或冲压空气喷气发动机,形状像飞机,始终在稠密大气层中飞行的巡航导弹,等等。

这些导弹,有的从地面上发射,有的从空中发射,有的从水面舰艇和水下潜艇发射;有一个弹头的,有多个弹头的;有攻击战略目标





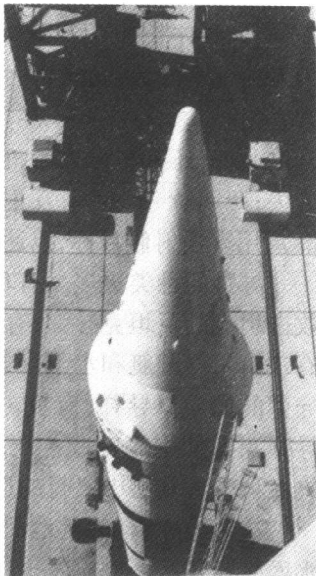
中国反舰导弹

8

术导弹的种类达 200 多种。战略导弹按射程的远近,可分为中程、远程和洲际导弹等。

这些导弹,也可按发射地点和打击目标来分类。从陆地发射打击陆地目标的叫地地导弹;从水下潜艇发射打击地面目标的叫潜地导弹;从地面和水面发射打击空中目标的叫地(面)空导弹;从空中发射打击地面目标的叫空地导弹;从空中发射打击空中目标的叫空空导弹。

在 20 世纪 90 年代以来进行的海湾战争、波黑战争和北约对南斯拉夫的战争中,几乎使用



洲际导弹







了除战略地地弹道导弹以外的所有导弹。现代战争已离不开导弹,离开导弹就无法进行现代战争。



地空导弹

### 民用火箭

民用火箭主要是指发射航天器的火箭,叫航天运载火箭。它们都有控制系统。以下的调查,全部都是针对航天运载火箭进行的。为了简便起见,有时把它简称为运载火箭或火箭。

