

永恒的丰碑



青少年应该铭记的共和国故事

太空环游

中国成功发射返回式遥感卫星

王金锋 ● 编写



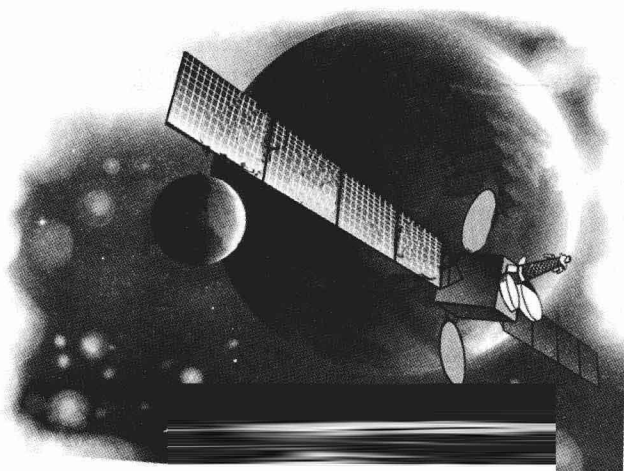
吉林出版集团有限责任公司

共和国故事

太空环游

中国成功发射返回式遥感卫星

王金锋 编写



吉林出版集团有限责任公司

图书在版编目 (CIP) 数据

太空环游：中国成功发射返回式遥感卫星/王金锋编.

—长春：吉林出版集团有限责任公司，2009.12

（共和国故事）

ISBN 978-7-5463-1766-3

I ①太… II. ①王… III. ①纪实文学—中国—当代 IV. ①I25

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 237776 号

太空环游——中国成功发射返回式遥感卫星

编写 王金锋

责编 刘野 祖航

出版发行 吉林出版集团有限责任公司

印刷 大厂书文印刷有限公司

版次 2011 年 3 月第 1 版

2011 年 6 月第 4 次印刷

开本 710mm × 1000mm 1/16

印张 8 字数 69 千

书号 ISBN 978-7-5463-1766-3

定价 15.80 元

社址 长春市人民大街 4646 号

邮编 130021

电话 0431 - 85618720

传真 0431 - 85618721

电子邮箱 sxwh00110@163.com

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，请寄本社退换

前言

自1949年10月1日中华人民共和国成立至今,新中国已走过了60年的风雨历程。历史是一面镜子,我们可以从多视角、多侧面对其进行解读。然而有一点是可以肯定的,那就是,半个多世纪以来,在中国共产党的领导下,中国的政治、经济、军事、外交、文化、教育、科技、社会、民生等领域,都发生了深刻的变化,中国人民站起来了,中华民族已屹立于世界民族之林。

60年是短暂的,但这60年带给中国的却是极不平凡的。60年的神州大地经历了沧桑巨变。从开国大典到60年国庆盛典,从经济战线上的三大战役到经济总量居世界第三位,从对农业、手工业、资本主义工商业的三大改造到社会主义市场经济体制的基本确立,从宜将剩勇追穷寇到建立了强大的国防军,从废除一切不平等条约到独立自主的和平外交政策,从“双百”方针到体制改革后的文化事业欣欣向荣,从扫除文盲到实施科教兴国战略建设新型国家,从翻身解放到实现小康社会,凡此种种,中国人民在每个领域无不留下发展的足迹,写就不朽的诗篇。

60年的时间在历史的长河中可谓沧海一粟。其间究竟发生了些什么,怎样发生的,过程怎样,结果如何,却非人人都清楚知道的。对此,亲身经历者或可鲜活如昨,但对后来者来说

却可能只是一个概念,对某段历史的记忆影像或不存在或是模糊的。基于此,为了让年轻人,特别是青少年永远铭记共和国这段不朽的历史,我们推出了这套《共和国故事》。

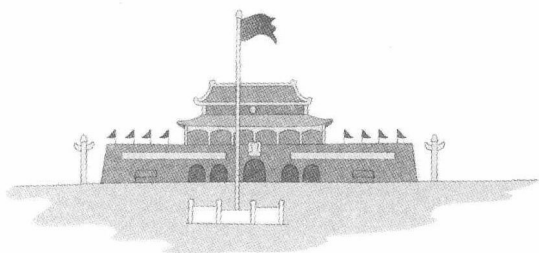
《共和国故事》虽为故事,但却与戏说无关,我们不过是想借助通俗、富于感染力的文字记录这段历史。这套 500 册的丛书汇集了共和国历史上具有深刻影响的 500 个重大历史事件。在丛书的谋篇布局上,我们尽量选取各个时代具有代表性的或深具普遍意义的若干事件加以叙述,使其能反映共和国发展的全景和脉络。为了使题目的设置不至于因大而空,我们着眼于每一重大历史事件的缘起、过程、结局、时间、地点、人物等,抓住点滴和些许小事,力求通透。

历史是复杂的,事态的发展因素也是多方面的。由于叙述者的视角、文化构成不同,对事件的认知或有不足,但这不会影响我们对整个历史事件的判断和思考,至于它能否清晰地表达出我们编辑这套书的本意,那只能交给读者去评判了。

这套丛书可谓是一部书写红色记忆的读物,它对于了解共和国的历史、中国共产党的英明领导和中国人民的伟大实践都是不可或缺的。同时,这套丛书又是一套普及性读物,既针对重点阅读人群,也适宜在全民中推广。相信它必将在我国开展的全民阅读活动中发挥大的作用,成为装备中小学图书馆、农家书屋、社区书屋、机关及企事业单位职工图书室、连队图书室等的重点选择对象。

编 者

2010 年 1 月



一、起步研究

论证返回式卫星方案/002

研制第一代远程火箭/009

研制首颗返回式卫星/016

研制返回式卫星相机/022

研制卫星回收系统/026

二、技术攻关

准备卫星发射和回收/034

对失控火箭紧急处置/038

精细查找事故原因/046

第二批元件返厂复查/052

发射基地进行彻底联检/058

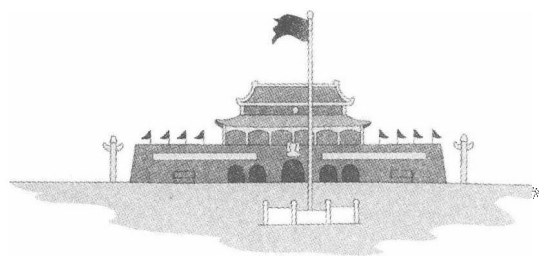
三、发射成功

返回式卫星准确入轨/066

卫星异常有惊无险/068

迎接卫星返回地球/072

顺利回收落地卫星/076



四、再创辉煌

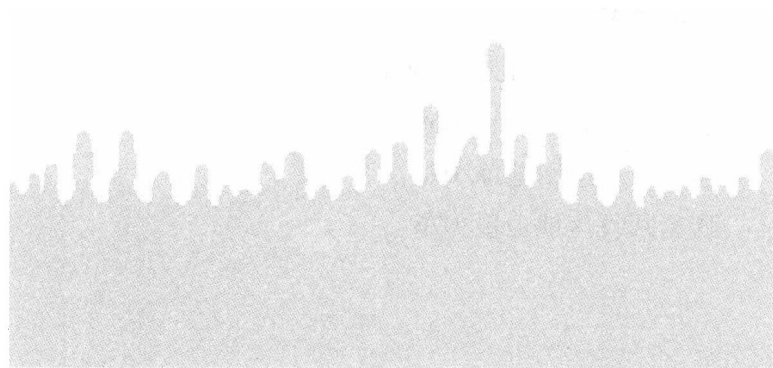
发挥优势开创新天地/082

返回式卫星走出国门/091

回收部队跟卫星赛跑/097

创造一天收发两星的纪录/102

欢迎太空乘客归来/113



一、起步研究

●中央第十三次专委会明确指出：“我国发展人造卫星以应用卫星为主，应用卫星以返回式遥感卫星为主。”

●科研人员说：“为了把这个箭搞出来，要自己干什么都行，哪怕掉他几斤肉，也绝不让‘长征-2’号的列车在自己这股道儿上晚点。”

●叶剑英鼓励他们说：“不要颓丧，要继续奋斗，再接再厉，一定要达到目的为止。”



论证返回式卫星方案

1965年4月29日，国防科委根据中国航天技术的总体规划进展，向中央专门委员会提交研制和发射我国人造卫星的情况报告。在这个报告中，国防科委将返回式遥感卫星列入航天技术十年奋斗目标。

这一奋斗目标的提出，是为了打破世界航天大国对空间技术的垄断。

20世纪50年代末期，苏联人成功地将第一颗人造地球卫星送上太空，使人类进入一个崭新的航天时代。1958年，美国人紧随其后，也将自己研制的卫星送上了太空。此后，在美苏之间展开了一场不见硝烟的围绕空间技术的竞争。

在这样的背景下，我国提出也要发展自己的应用卫星事业。

1965年8月9日、10日，周恩来主持中央专委会第十三次会议，会议原则上批准了中国科学院提出的《关于发展我国人造卫星工作规划方案的建议》。这次会议同时明确指出：

我国发展人造卫星以应用卫星为主，应用卫星以返回式遥感卫星为主。

在这一决策下，中国的返回式遥感卫星获得加速发展。1966年初，七机部八院总工程师王希季受命负责进行中国第一颗返回式卫星的总体方案论证工作。这颗卫星被命名为返回式0型遥感卫星，代号“FSW-0”。

历史给了王希季一个充满挑战而又令人羡慕的机遇。

王希季是白族人，1921年生于云南省大理市。1942年毕业于西南联合大学机械工程系。1948年，他赴美国弗吉尼亚理工学院研究院留学，获硕士学位。1950年回国后，先后在大连工学院、上海交通大学、上海科技大学任副教授、教授。1965年后，历任七机部第五研究院副院长、科技委主任、航天工业部总工程师等职。

1965年8月，王希季受命主持我国第一枚卫星运载火箭设计的总体方案论证。他经过研究，大胆提出将探空火箭和导弹技术相结合，以七机部一院正在研制的中远程液体导弹为基础，加上七机部四院尚未研制的固体发动机作动力，组成“长征-1”号火箭的总体方案，为中国的第一卫星作出了杰出贡献。

1966年1月，王希季开始主持我国第一颗返回式卫星总体方案论证工作。在他的主持下，论证工作快速有序地进行开来。

但是，返回式遥感卫星是一项比研制“东方红-1”号卫星难度大得多的工程，需要解决卫星返回和航天摄影等一系列关键技术问题。



而且当时的国际航天科技极度保密，我国又受到西方国家的封锁，根本不可能和任何国家进行技术合作，国内能看到的航天技术资料几乎没有，在这样的情况下，中国的返回式遥感卫星研制十分困难。

然而，中国航天人没有被吓倒，在王希季的主持下，中国的卫星火箭专家对返回式卫星总体方案进行了一系列探讨。

发射返回式遥感卫星要解决一系列复杂的技术问题。其中主要包括：具有足够推力的运载工具，功能完备的卫星本体，以及完善可靠的航天测控网。

针对返回式卫星的运载火箭问题，专家们认为返回式卫星的结构重量远远超过“东方红-1”号。

在我国，唯有“长征-2”号运载火箭具备这种发射能力。

“长征-2”号运载火箭的起飞质量近200吨，是一个主要由总体结构、火箭发动机、控制系统和安全与供电等系统组成的多级火箭。

对于返回式遥感卫星的发射任务来说，除了要求运载火箭有足够的推力，使卫星达到入轨的高度和速度之外，还得有精确的制导和控制能力，以便卫星能够准确地进入太空预定轨道。这就要求运载火箭必须达到非常高的技术水平。

当时启用“长征-2”号运载火箭的最大问题是，它并不是一个技术成熟的火箭，从根本而言，还处于孕育

状态。要想使用这种火箭，就必须加快火箭的研制工作。

1966年9月，七机部在北京召开返回式卫星总体方案论证会，会议确定了任务分工和研制进度，要求运载火箭于1969年9月底做好准备，在中华人民共和国成立20周年时发射上天。

返回式遥感卫星在技术上比在空间遨游而不再返回地面的卫星要复杂得多，它既要有一般卫星在空间飞行的能力，又要具有按程序接受地面控制，安全完整地返回地面预定区域的能力，而且在返回途中要能经受住严酷的再入环境的考验。

从总体结构上讲，全星分为再入舱和仪器舱两大舱段。再入舱是返回体，仪器舱在完成任务后留在轨道上。卫星主要包括10多个大系统，其中有结构、温度控制、姿态控制、程序控制、遥测、星上跟踪和返回等系统，此外，还有天线和供电系统。卫星外形为钝头圆锥体。

地面测控网是空地联系的地面系统，也是卫星发射、运行和返回整个工程的重要组成部分。没有这个庞大复杂的地面系统，送上去的卫星就会成为一个无法控制而又不能完成任何科学探测任务的人造天体。

在返回式遥感卫星的发射任务中，地面测控系统所要承担的任务是：精密测量火箭的弹道、卫星的轨道以及它们的内部参数，以确切地掌握测量对象的工作情况和仪器设备的工作质量，对火箭的主动段、卫星的入轨段和回收段实施可靠的测轨和控制，对卫星进行时间程



序控制、校正注入数据，以保证卫星按预定的要求准确工作。

地面测控系统一般由外弹道测量、内部参数测量和安全遥控系统组成，并由庞大的蜘蛛网式的有线和无线通信系统联结成一个整体。

1967年3月，卫星论证工作遇到了很大困难。但是，王希季他们还是以高度的事业心和责任感积极工作。在许多兄弟单位的大力支持下，大家同舟共济，克服种种难关，终于在1967年9月提出了论证报告。

这个报告，借鉴了国外返回式卫星方案的合理成分，在比较充分的调查研究基础之上，认真地考虑了我国的技术水平，正确地处理了先进性和可行性的关系，因此在当时的我国，具有完全实现的可能性。

另外，在我国第一颗返回式卫星的设计方案中，王希季不仅注意到了当时的实际需要，而且还对之后返回卫星系列的发展高度重视。正是由于这个原因，他的第一个卫星方案作为一个卫星系列的基础，成为今后能继续发展的基本型。

后来，进入20世纪90年代，中国已经发射了3个型号的16颗返回式卫星，而王希季负责提出的这个以此为基本型逐步形成的返回式卫星方案，仍然是我国返回式卫星的基本方案。

返回式遥感卫星系列后来成为我国研制周期最短、成本最低、发射数量最多、成功率最高的卫星系列，为

国家作出了重大贡献。可王希季却认为这些都是一个航天人应该做的，没什么值得炫耀的。

他谦虚地说：“有人说我一次又一次地充当开路先锋，其实我并无过人的胆识，只不过是认定该做的事情不惜承担风险罢了。”

在整个方案的论证过程中，王希季发挥了技术负责人的创造性、决断性，而且还善于吸取各方面的建设性意见。从而使自己主持制订的返回式遥感卫星总体方案与卫星遥感工程系统以及其中的与卫星同级的各系统的方案配合默契，达到了研制任务书规定的功能，具备了进一步发展的潜力。

王希季的方案不仅使卫星具有原定的对地遥感功能，即拍摄地物图像，还同时增加了摄影定位功能，即用恒星相机对天空拍照，用来事后校正地物相机拍照时刻的卫星姿态偏差。

特别是在“FSW-0”返回方案制订中，他卓有远见地决策采用大容积的返回舱，从而使该卫星的返回舱成为一种可适用于多种返回式卫星的公用舱，为后来研制返回式Ⅰ型遥感卫星和返回式Ⅱ型遥感卫星时，能集中力量去提高卫星的在轨性能和星载遥感器的水平，打下了坚实的技术基础。

技术方案完成后，王希季负责的卫星回收系统的攻关和研制工作又开始了。

从茫茫太空将卫星召回地面，准确地落在预定地点

谈何容易。美国曾经一连 12 颗卫星的回收均告失败，到第十三颗卫星才第一次召回来，并且还是落在了海上。

这次王希季把家里平时用的剪刀、针线、碎布头一股脑儿翻出来做成小小的降落伞，像个孩子似的如痴如醉地“玩”起了降落伞，甚至趴到地板上仰头看那降落伞飘然落下。然后隔不上几天，就跑一趟大西北试验基地进行试验。

在那个特殊的年代，王希季和他的同事们为将中国第一颗返回式卫星送入太空并使之安全返回地面，做出了艰苦卓绝的努力。

在王希季他们进行返回式卫星论证工作的同时，星上有些系统，如摄影系统、姿态控制系统等，也陆续开始方案调研。



研制第一代远程火箭

“长征-2”号运载火箭是在我国第一代远程火箭的基础上稍加改进而成的卫星运载工具，二者基本上是一回事。远程火箭诞生的过程，也就是“长征-2”号诞生的过程。

我国第一代远程火箭的研制，由中国著名火箭技术和结构强度专家屠守锷主持。屠守锷作为技术总负责人参加了火箭研制的全过程，并多次去发射基地参与发射试验并主持技术领导工作。

屠守锷于1917年出生于我国江南水乡浙江湖州，曾就读于西南联合大学，后赴美国麻省理工学院航空工程系留学，获硕士学位。1945年回国后，从20世纪50年代后期起，投身于我国导弹火箭与航天事业。

1965年，屠守锷开始成为我国远程火箭“长征-2”号运载火箭的总设计师，他带领科技人员突破了一系列关键技术，解决了许多技术难题。

屠守锷在总结了我国几种运载火箭研制经验的基础上，首先全面地分析了远程火箭提高战术技术及其他性能指标的必要性和现实可行性，果断地决定在制导、推进、结构材料、发射、飞行试验方案等方面采用相应的新技术。



当时采用了先进的计算机制导系统、高可靠的大型液体火箭发动机、高强度的铝合金箱体结构、精密电液伺服机构，以及摇摆发动机等技术。由于采用了这些先进技术，由这一导弹改进而成的运载火箭在运载能力、制导精度、可靠性等方面都有了明显的提高。

虽然当时的研制工作遇到许多意想不到的困难，但是担负攻关任务的科技人员和生产工人，仍在各自的岗位上，凭着事业心默默地工作着。

到1969年底，屠守锷他们将初步满足设计要求的初样研制出来了，组成火箭的各个系统也分别做了联试，从而使他们有条件向试样研制阶段迈进了。

按照计划，在试样研制阶段需要做大量的地面试验工作，以进一步认识所采用的新技术还有什么薄弱环节和不协调的地方，有针对性地再做一些改进，以便为第一次飞行试验做准备。

1970年，我国在远程火箭的基础上，开始研制“长征-2”号运载火箭，用于发射近地轨道返回式卫星。

“长征-2”号火箭与“长征-1”号比较，其控制系统采用了优越性明显的摇摆发动机、功率较大的液压伺服机构、新研制的平台计算机，从而提高了火箭的制导精度、可靠性和运载能力。

1970年3月，当时的七机部领导要求争取在1970年国庆节前发射第一枚远程火箭，作为向国庆的献礼。屠守锷他们明知这个要求不容易办到，但为能够向国庆献