

永恒的丰碑



青少年应该铭记的共和国故事

科学先锋

中国成功发射系列科学实验卫星

王金锋 ● 编写

吉林出版集团有限责任公司



共和国故事

科学先锋

中国成功发射系列科学实验卫星

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

科学先锋：中国成功发射系列科学实验卫星/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 978-7-5463-1886-8

I. ①科… 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 237687 号

科学先锋——中国成功发射系列科学实验卫星

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 3 次印刷

开本 710mm × 1000mm 1/16

印张 8 字数 69 千

书号 ISBN 978-7-5463-1886-8

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》。

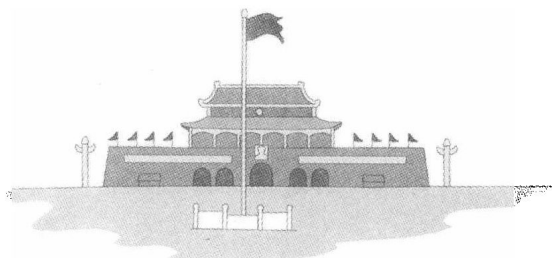
《共和国故事》虽为故事,但却与戏说无关,我们不过是想借助通俗、富于感染力的文字记录这段历史。这套 500 册的丛书汇集了共和国历史上具有深刻影响的 500 个重大历史事件。在丛书的谋篇布局上,我们尽量选取各个时代具有代表性的或深具普遍意义的若干事件加以叙述,使其能反映共和国发展的全景和脉络。为了使题目的设置不至于因大而空,我们着眼于每一重大历史事件的缘起、过程、结局、时间、地点、人物等,抓住点滴和些许小事,力求通透。

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

批准实验卫星研制方案/002

开始研制“实践-1”号卫星/006

准确入轨却出现意外/011

哑巴星成为长寿星/014

二、快速发展

提出“实践-2”号星研制初案/018

确定一箭三星新方案/020

新型火箭研制成功/022

攻克卫星技术难关/029

第一次实施一箭三星发射/032

推迟发射改进涡轮泵/034

完成发射的最后准备/038

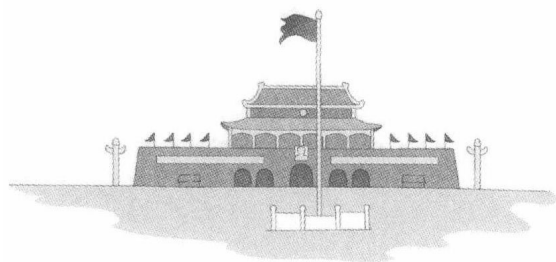
一箭三星发射成功/040

三、创造辉煌

用新型火箭发射“实践-4”号星/044

建立小卫星公用平台/048

做到发射工作零缺陷/053



成功发射“实践-6”号组星/058

研制“实践-7”号试验卫星/061

成功发射“实践-7”号卫星/068

测控跟踪“实践-7”号卫星/072

迎接“实践-8”号星安全返回/078

举行太空种子交接仪式/083

四、再创新篇

哈工大签订小卫星研制协议/086

哈工大研制小卫星/092

顺利通过卫星出厂评审/099

护送卫星进入发射中心/103

发射前的最后准备/105

一箭双星发射成功/108

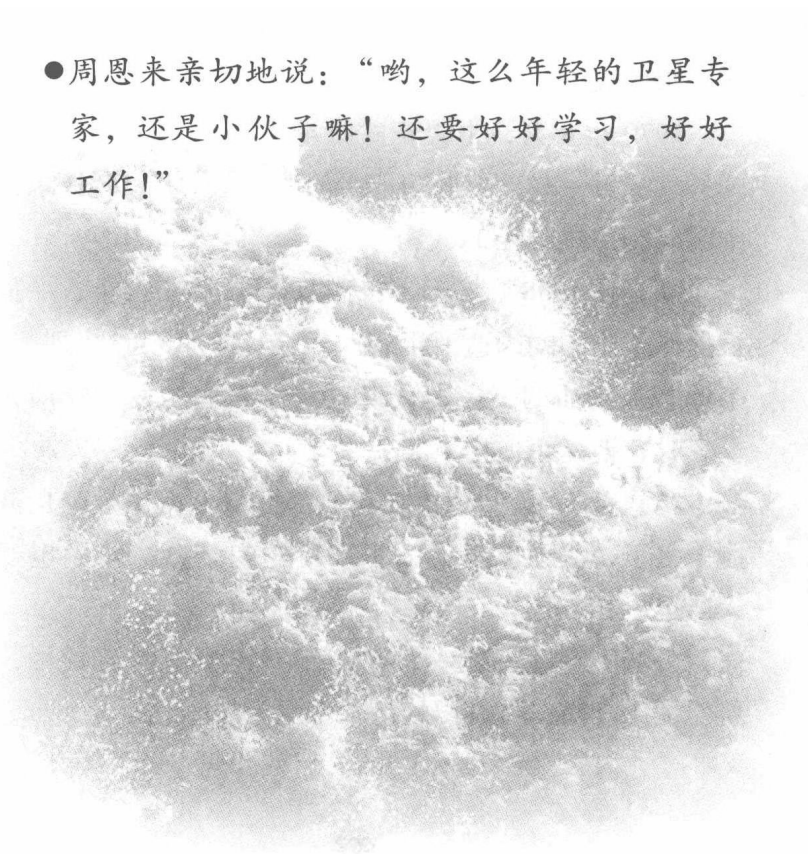
哈工大对卫星实施测控/111

一、起步研究

●毛泽东说：“当然啦，我们应该从小的搞起，但是像美国鸡蛋那样大的，我们不放。”

●毛泽东沉吟了一会儿后，挥挥手说：“公报暂不发表，或近期不发表。”

●周恩来亲切地说：“哟，这么年轻的卫星专家，还是小伙子嘛！还要好好学习，好好工作！”



批准实验卫星研制方案

1970年5月，中国空间技术研究院召开现场会。在这次会议上，国防科工委按照“综合利用”、“一次实验，全面收效”的精神，提出了中国第二颗卫星的总体方案，并将这颗卫星命名为“实践-1”号。

“实践-1”号将要肩负空间科学探测和航天新技术试验的双重任务。

不久，技术研究院将“实践-1”号科学实验卫星方案汇报中央。

1970年8月，中央正式批准了这个方案。从此，中国的“实践-1”号进入研制阶段。这时距离毛泽东提倡中国研制卫星已经12年了。

那是在1958年5月17日的八届二中全会上，一位代表提到了中国的人造卫星问题，会议气氛顿时热烈起来。毛泽东一边抽烟，一边认真听取代表们的发言。抽完一支烟时，毛泽东说话了。

“看样子，人造卫星把我们都搅得不得安生呀！苏联抛上去了，美国也抛上去了，我们怎么办？我们也要搞人造卫星！”

会场上一片寂静。大家都目不转睛地看着领袖，听着他那用湖南口音说出的每一个字。

毛泽东把手掌往外一推，提高声音说：

当然啦，我们应该从小的搞起，但是像美国鸡蛋那样大的，我们不放。要放我们就放他个两万公斤的！

毛泽东似乎被自己的话感染了，话音刚落，便呼地一下站了起来。其他代表更是情不自禁，站起来长时间地热烈鼓掌。

在毛泽东发出“我们也要搞人造卫星”的号召之后十多天，聂荣臻即根据周恩来的指示召集专门会议，责成中国科学院和国防部五院的负责人张劲夫、钱学森、王诤，组织有关专家拟定人造卫星计划。但卫星计划的进展十分缓慢，并且还曾一度停止。

20 世纪 60 年代初，中国发展了最初的探空火箭，为以后的航天技术打下了良好基础。

1965 年前后，科学院及有关单位对研制卫星开展了许多预先研究。比如电源系统中太阳能电池片，镉镍电池的可靠组合，主动无源热控系统，百叶窗机构在真空状态下轴与轴之间的真空冷焊等关键技术。

一天下午，时任第七机械工业部一分院火箭总体部副主任的孙家栋正满头大汗地趴在火箭图纸上搞设计。这时，一位同志受上级委托专门来到了他的办公室，开门见山地说明来意：

为了确保第一颗人造卫星的研制工作顺利进行，中央决定组建中国空间技术研究院，由钱学森任院长。钱学森向聂荣臻推荐你了，根据聂老总的指示，决定调你去负责第一颗人造卫星的总体设计工作。

钱学森是孙家栋十分佩服的科学家，在孙家栋的眼里，钱学森是一位治学非常严谨又十分爱护年轻人的学者。这一次钱学森点将点到了自己，而且还是聂老总亲自批准的，孙家栋心里有说不出的激动。

不过孙家栋还是有些犹豫，因为自己是搞火箭的，却突然让自己改行搞卫星，不知道自己能不能干好。不过没有多少时间让他犹豫，服从国家分配是最好的选择。孙家栋没有提任何条件和要求，便扛着被卷和书籍去报到了。从此，他从火箭设计，走上了卫星总体设计的道路。

1967年12月，孙家栋主持了中国“第一星”技术方案又重新论证工作，确定“第一星”是试验卫星，命名为“东方红-1”号。

后经毛泽东主席批准，中国空间技术研究院正式成立，它掀开了中国空间事业新的一页。孙家栋在研究院担任飞行器总体部技术负责人。

1969年10月，孙家栋随钱学森到人民大会堂向周恩来汇报“东方红-1”号的研制进展情况。

钱学森首先汇报了卫星研制工程的总体情况，并向周恩来介绍了孙家栋。

周恩来很随和地问他年龄。孙家栋答：“39岁。”周恩来亲切地说：

哟，这么年轻的卫星专家，还是小伙子嘛！

还要好好学习，好好工作！

“东方红-1”号成功后，考虑到空间技术发展的需要，应该对长寿命应用卫星的一些关键技术，特别是对航天电源技术进行试验，孙家栋和承担“东方红-1”号卫星研制工作的技术人员，提出了以试验长寿命供电系统为主要任务的第二颗人造卫星方案的设想。

随后，卫星各系统开展了方案设计及关键部件的试验工作。在孙家栋的主持下，中国第二颗人造卫星“实践-1”号卫星总体方案制定了下来。

方案设计充分继承了“东方红-1”号卫星的技术和经验，又充分应用了已有预研基础的一些新技术和新设备，同时简化了卫星研制程序。

在“东方红-1”号方案基础上制定的这个卫星总体技术方案和技术指标，使研制人员对卫星的用途更加清楚，对卫星工程指标也更加明白。

不久，方案获得中央批准，中国的科学试验卫星开始进入起步阶段。

开始研制“实践-1”号卫星

1968年8月，中国的第二颗卫星“实践-1”号的研制工作拉开序幕。

虽然简化了整星的研制程序，但是“实践-1”号卫星又新添了许多仪器设备，所以还必须经过模样、初样、正样三个阶段的研制生产。

研制生产工作由不同的科室分工合作，共同完成。

飞行器设计部遥测室主任陈宜元，主持设计长期遥测系统和电源系统的电路部分。设计完成后，在空间研究院上海科学仪器厂生产加工。

在设计生产过程中，陈宜元他们经历了许多艰难，最终还是保质保量地完成了任务。单就长期温控系统的研制，就进行了1000多次的试验，终获成功。

总设计师孙家栋更是全力以赴，投入到中国第一颗科学考察卫星“实践-1”号的紧张工作中去。

按照1971年3月初发射“实践-1”号的预定时间，卫星将要出厂运往发射场。在运往发射场之前，尚有大量事情要孙家栋去处理，孙家栋忙得连家都顾不上回了。

“实践-1”号初样星研制工作完成后，进入正样星检测阶段。在检测过程中，研究人员发现了两个大的问题。



一是卫星在模拟太阳光照射卫星北极进行热真空试验时发现，附舱I的温度比计算结果低了15度。附舱I的遥测设备如果长期在这个温度范围，必将影响正常工作。

这时，按照发射的总体进度，已经来不及对整星的热控设计进行更改了。当时有人提出是不是可以采用孙家栋在研制“东方红-1”号卫星时所采用的串联电阻方式来解决。

经过大家商讨，否决了这个解决方法。因为太阳能电池的总供电功率不到10瓦，况且已经被各系统分配无余，显然是不可能的。如果不解决这个问题，整个发射计划就有可能被拖后腿。

在这个关键时刻，孙家栋的逆向思维又派上了用场。他眉头一皱，计上心来，提出设法把太阳的热量多吸收一点进入卫星，可以在卫星外壳体上的适当角度安装两片镀金板。

在诸多金属材料中，黄金具有吸收热量多、挥发热量少的特性，这两片“耳朵”便可以将太阳的热量吸收进入卫星内部，使卫星舱内的温度变化范围控制在设计要求之内。

第二个问题是应答机干扰。科研人员通过更换合适的应答机，使这个问题最终也得以圆满解决。

经过科研人员两年的刻苦攻关，我国的“实践-1”号终于要出厂了。“实践-1”号卫星继承了“东方红-1”号卫星的外形方案，也采用72面棱球体。不同的是，“实

践-1”号卫星球体表面除了28块太阳能电池外，还多出了两片亮闪闪的“耳朵”，这是孙家栋的“绝招儿”。

根据研制的最初构想，这颗星的主要任务是试验太阳能电池供电系统、主动无源温度控制、长寿命遥测设备、无线电路在空间环境下长期工作性能，以及测量高空磁场、X射线、宇宙射线、外热流等空间环境参数。

孙家栋满脑子装的都是“实践-1”号卫星的事情。这天一大早，孙家栋就起床了。他的妻子魏素萍提醒他说：“别忘了，再过两天就是年三十了。”孙家栋却根本没听见，含糊地答应了一声“知道了”，就匆匆忙忙擦了把脸，与同事一起乘坐吉普车前往北京西南郊的研究部门。

一天的时间一晃就结束了，孙家栋根本没觉得疲惫，工作的专注，让他把一切都忘了。大家又坐上吉普车，踏上了回家的路。

正当大家在颠簸的归途中静静地梳理着自己的思绪时，突然，吉普车载着连同司机在内的10个人，突然翻向路边很深的河沟，翻车位置就位于萧家河大桥的拐弯处。

大家还没搞清是怎么回事，就都在车里撞成了一团。按照常理，吉普车翻到那么深的河沟里，一定是灭顶之灾。万幸的是，车上的10个人无一人重伤，孙家栋裹着他一天到晚不离身的棉大衣，硬是没有受到一点损伤。

为了不让家人担心，况且又没出什么事，孙家栋回到家也就没把事情给家人讲。

直到第二天晚上，孙家栋的妻子魏素萍才得知了这件事，她当时吓得浑身发抖。一见到孙家栋，她就迫不及待地说：“你……你昨天出车祸了？为什么没告诉我？快让我检查一下！”孙家栋故作轻松地说：“昨天检查过了，一点事都没有。”

魏素萍还是不依不饶，硬将丈夫拉进了卧室，以一个医生的缜密和妻子的细腻将丈夫全身上下查了个遍，然后长长地舒了口气，红着眼圈说：“算你命大！那么深的沟，想想都后怕！”

随后，孙家栋又坐上火车专列奔赴卫星发射场了。

他这是要去执行中国第二颗卫星的发射任务，不知道此行是否顺利。

已是新年临近，但航天人心中对事业的热情远远超越了对传统节日的关注。

当时参加“实践-2”号试验的技术人员如同上战场一般，纷纷表决心、写保证书，放弃与家人过团圆年的机会，请求去几千里之外天寒地冻的塞外戈壁。

经过周密安排，试验发射的技术人员和解放军战士一起，护送着“实践-1”号卫星和“长征-1”号运载火箭出发。由北京到酒泉卫星发射中心是一段漫长的路，科研人员总感觉专列走得太慢了，大家恨不得一步就能跨到发射中心。

专列来到酒泉卫星发射中心后，在发射中心技术人员的大力协助下，航天试验队的技术人员马不停蹄，立

即按测试计划，投入到对卫星和火箭的测试工作中去。

经过大家齐心协力的奋斗，终于赶在春节前把测试设备准备好了。伴随着新春的鞭炮声，大家迎来了一年一度的新春佳节。参加发射任务的人员在大年初一那天热热闹闹地吃了一顿饺子，然后，又立即回到了火箭、卫星的旁边。

当进行火箭模拟飞行试验时，控制系统计算装置的关机指令突然出现了异常。

大家通力合作，迅速查明是由于程序配电器转动产生电火花造成的。另外，连接陀螺加速度表的工艺电缆过长，也是其中的隐患。

孙家栋参加故障分析总结会，会后召集卫星有关人员开会，要求对火箭的故障进行举一反三的查找隐患，要在卫星的各个系统彻底消灭不安全因素，以确保卫星发射成功。

之后，孙家栋组织相关人员一起，对卫星与火箭进行了多个状态下的发射机与应答机无线电干扰试验。

通过试验，他们不仅掌握了无线电设备之间的相互干扰因素，而且摸清了干扰程度，为电子仪器的设计和改进提供了有益的经验。

在此基础上，为了确保卫星发射时跟踪测量的准确性，渭南测控中心又组织进行了卫星、火箭与地面测控设备的匹配模拟飞行试验，还用飞机装载上火箭和卫星的遥测、外测设备与地面设备进行校正飞行。