

CCTV 10
科技频道

走近科学

中国影响深广的电视人文科普图书

问天记

CCTV《走近科学》栏目 著



太空漫步
问天记
风之战士
代号221
飞向月球



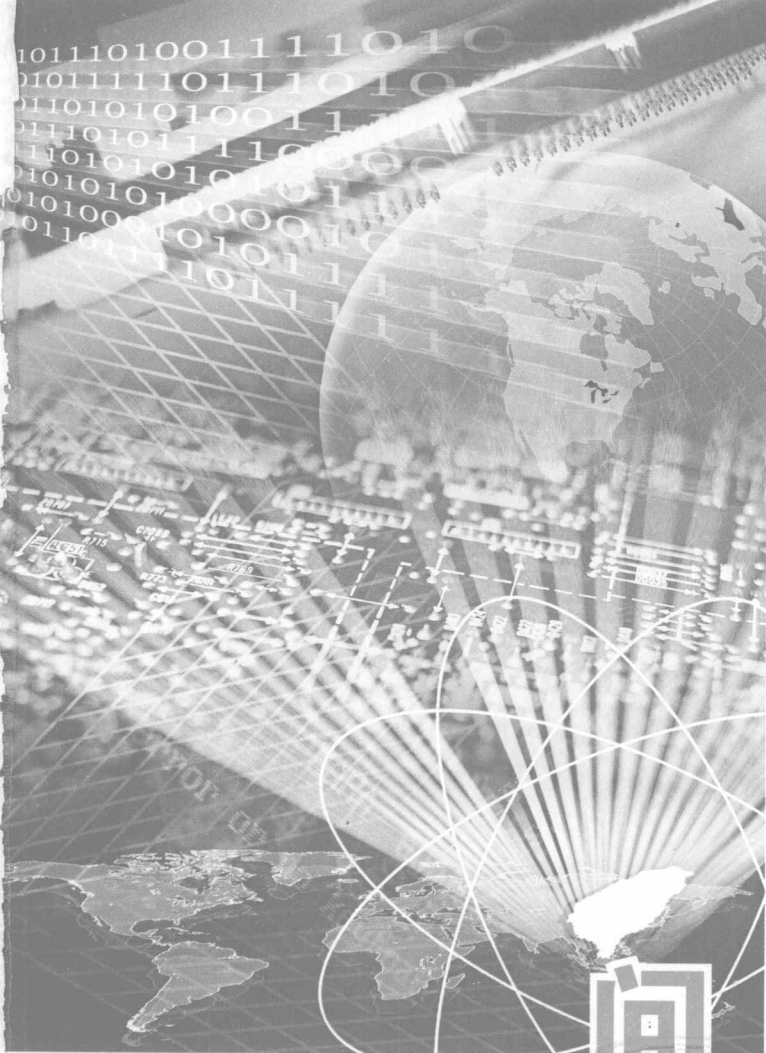
金镶玉
护身战衣
解密乒乓
解密羽毛球
速度之鞋



挑战极限之铅球
挑战极限之自行车
挑战极限之划艇
百刃之君
奥运火 航天心



上海科学技术文献出版社



问天记

CCTV《走近科学》栏目 编



上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

问天记/CCTV《走近科学》栏目编. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2009. 1

(CCTV走近科学丛书)

ISBN 978-7-5439-3735-2

I. 问… II. C… III. ①电视节目-解说词-中国-当代 ②科学知识-普及读物 IV. I235.2 Z228

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第174094号

责任编辑: 张 树

封面设计: 钱 祯

CCTV走近科学·问天记

CCTV《走近科学》栏目 编

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路746号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 常熟市人民印刷厂

开 本: 740X970 1/16

印 张: 11.5

字 数: 163 000

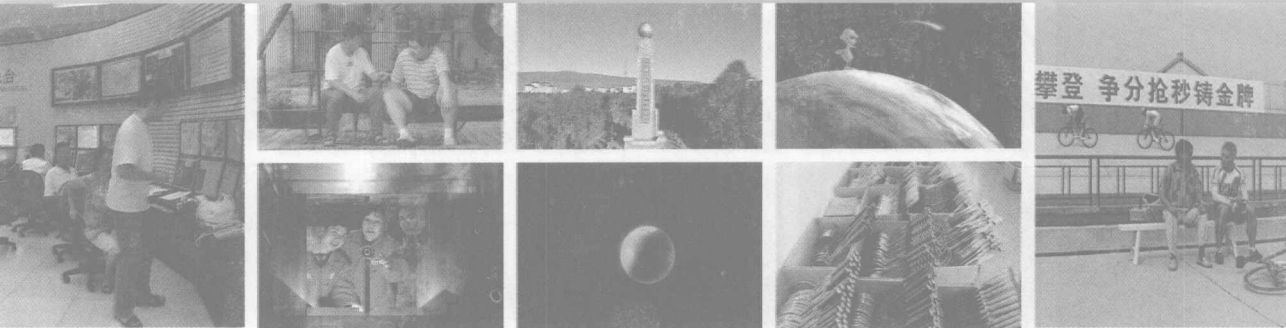
版 次: 2009年1月第1版 2009年1月第1次印刷

印 数: 1-5 000

书 号: ISBN978-7-5439-3735-2

定 价: 22.00元

<http://www.sstlp.com>



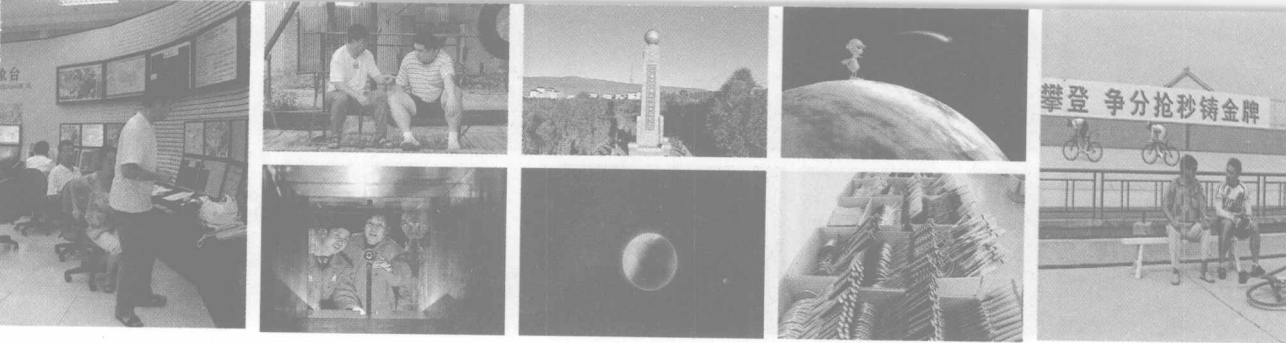
我们眼中的科学（序）

张序

在一个生命科学研究者的眼中，科学，就是实验室中、显微镜下DNA双螺旋结构那种常人难以琢磨的复杂组合。而在2005年年初的印度尼西亚班达亚齐海滩，在那些刚刚从海啸中死里逃生的幸存者心中，科学，就是他们找寻亲人的唯一希望。在这场吞噬了数以万计的无辜生命的灾难过后，无数的人在绝望与希望相互交织的复杂心情中乞问，我的亲人在哪里？他们还活着吗？于是，在炎热的气候下，在散发着臭气的已经不能辨认的尸体上，科学家们小心地提取着可以确认身份的DNA样本，也提取着无数人的泪水与安慰。在这一刻，科学，就是希望的代名词。

在普通公众的眼中，一株雄花退化、不能自我授粉的水稻，就是一株废稻——不能繁殖的水稻能干什么用呢！而在当年只有30岁出头的袁隆平眼中，这样的一株“废稻”简直就是上天恩赐给他的宝贝。因为科学告诉他，只有拥有这样一系雄性不育稻，才能不断地通过杂交，集中优势品种的优势基因，从而极大地提高水稻产量。于是，在同行的怀疑中，在周围人的冷嘲热讽中，在一次次失败的打击中，他坚持下来。在每一个拼搏的日日夜夜，科学使他自信、勇敢，成就了一个“东方魔稻”的现代神话，为解决全人类的粮食问题做出了巨大贡献。在这一刻，科学，就是他最大的财富。

在一个血液科医生的眼中，科学，就是这样一条严谨的定律——造血干细胞移植必须要有六个位点吻合。而对处于生死边缘，必须依靠造血干细胞移植才能挽救生命的一位青岛父亲来说，这条定律对于他就意味着死亡。由于



长时间无法找到合适的干细胞，他的生命只能在家人的痛苦煎熬中等待消逝。然而，科学的严谨不等于冷酷，现实的困境促使科学家们研究出三点配型移植的方法。尽管这是一场如此具有挑战性的手术，但正是它得以让17岁的女儿在最后一刻挽救了父亲的生命。同样温暖的血液流淌在父亲与女儿的体内，在这一刻，父亲布满泪水的脸和女儿灿烂的笑容都告诉我们，科学，是如此的富有感情。

在100多年前人们的眼中，麋鹿——这种被老百姓俗称为“四不像”的动物，是可以被随便打死，然后贩卖骨头以捞取大量银子的牲畜；于是，这种珍贵的动物在中国的土地上彻底消失。而在动物学家的眼中，麋鹿是哺乳纲偶蹄目鹿科的一种珍稀动物，是大自然生态链中不可或缺的一环。于是，100年后，人们历尽艰辛，把它们重新引回到中国大地。我们曾经让太多的生灵永远地离我们而去，但是今天，科学告诉我们，它们是这个地球上与我们平等的一份子，善待它们就是善待人类自己。麋鹿在属于它们的领地中自由地驰骋，在这一刻，科学，让我们的心胸更加宽阔。

科学，研究星体之间无色无形的引力；

科学，寻找我们肉眼根本无法看到的微小病菌；

科学，探索几十亿年地球变化的沧海桑田；

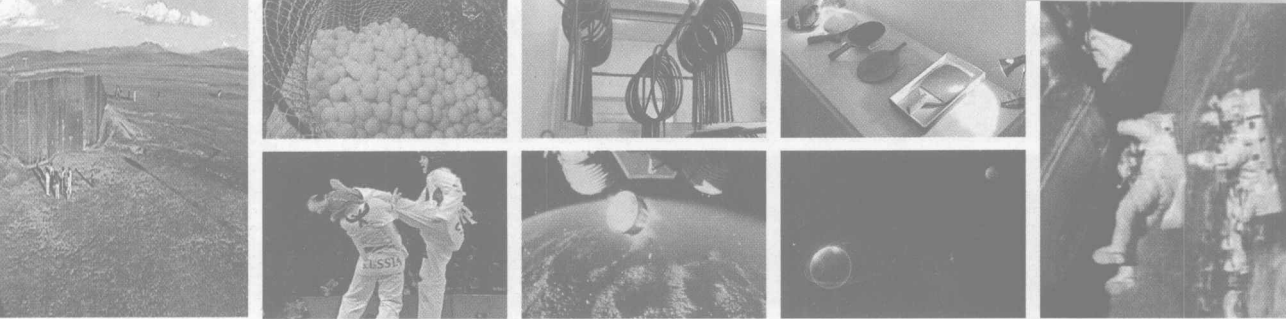
科学，捕捉我们视而不见的点滴瞬间；

科学，离我们如此之远。

然而，在媒体人的眼中，科学就是劫后重生时脸上的笑容，就是揭破谜底后畅快淋漓的心情，就是克服人生困难中无坚不摧的勇气。

科学，有血有肉，有喜有悲；

科学，离我们如此之近。



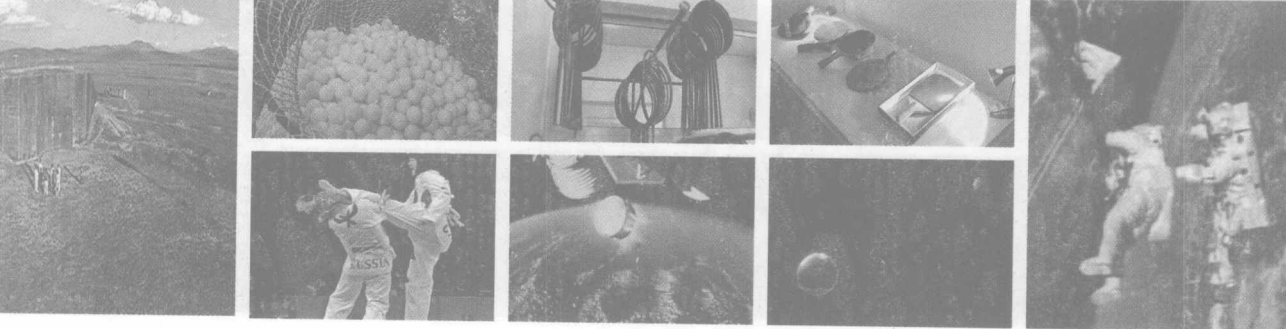
前言

张国飞

《走近科学》栏目的宗旨是“弘扬科学精神；宣传科学思想；提倡科学方法；传播科学知识”。“科学”便是栏目的灵魂和宗旨，既是我们的出发点，也是我们衡量事物的尺度。对“科学”二字的认识和理解将直接影响到我们节目的创作理念和传播方式。什么是科学？可能不同的人有不同的解释，我们在这里所强调的科学并不是只有超导、纳米、基因、航天才是科学，小到衣食住行，大到外层空间、地球深处、亿万年前、亿万年后都有科学的存在。可以说科学在我们的生活中是无处不在的，它无时无刻不在影响着我们的生活，左右着我们的思维方式。

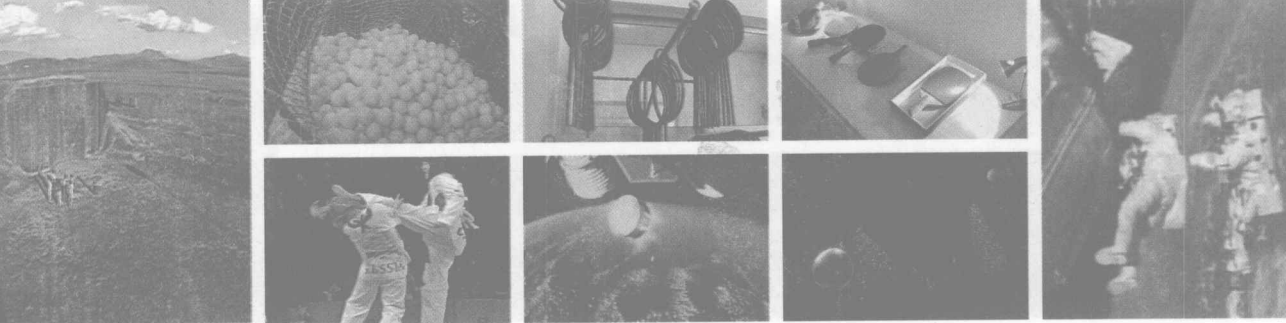
对科普类电视栏目来讲，其关键是怎样理解科学。如果把科学仅仅理解为知识或学问，以此为目的，那科普传播便不啻于应试教育——缺乏真正的智慧和科学的精神。涵盖于“科学”之中最重要的两个层面是科学方法、科学精神，没有孜孜以求的科学精神和智慧巧妙的科学方法，科学就难以成就并实现突破。因为对人类来说，科学是生存的手段而非目的，故而我们要做的是用科学的态度去理解科学，实事求是地还原科学。目前，《走近科学》有一个基本的想法，就是把电视传播规律和传播科学知识相结合；因为电视用来表现动作和过程是其最擅长的，而传播系统的、成型的科学知识并不是电视节目的专长。我们希望用比较有效的手段，把科学知识变成一个副产品，把科学态度、科学精神、科学方法作为一个主要产品。

众所周知，每个栏目都有它的目标受众群体，有人认为《走近科学》的



传播题材可能会限制其受众构成，影响到它的收视率，甚至还有人认为，《走近科学》是本科以上观众的节目，是给高端看的。持这种看法的人多半对科学的理解过于狭窄，因为科学是无处不在的，“通吃”电视机前的观众应该是《走近科学》的受众定位。孙子曰，“取其上得其中，取其中得其下”，《走近科学》可以带领观众用科学的眼光来解读世界，而无论观众是什么知识层面和年龄阶段的人。有人质疑科普类节目的社会影响力和号召力，但事实上，人的智慧是可以引起共鸣的。思考是人的本性，无论3岁顽童还是耄耋老人，各行各业的人都在自己从事的工作中汲取并发掘着智慧，家庭主妇的生活窍门也是智慧，而电视科普工作者的任务就是把科学工作者在高精尖的科研活动中蕴涵的普遍智慧挖掘出来，这就能够引起观众的共鸣，并产生广泛的影响。

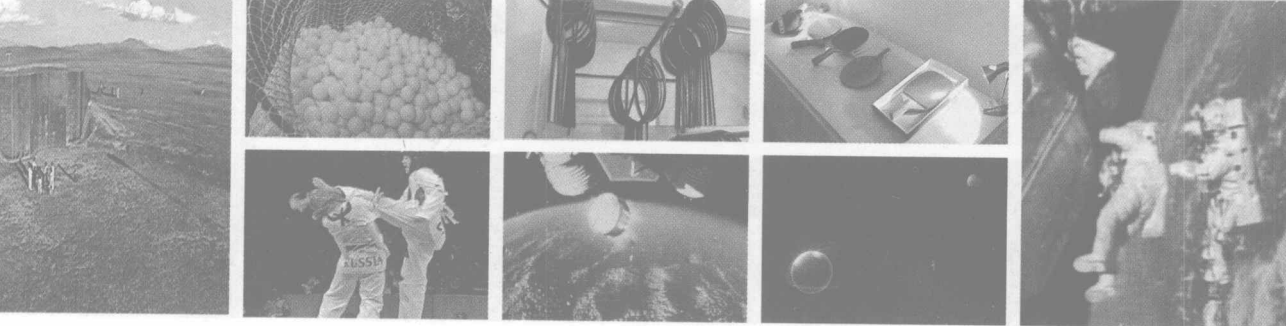
当栏目的内容与观众定位后，接下来所要面对的问题就是用什么样的内容来实现这种定位。在内容上考虑时效是非常有必要的。挖掘时效性强的新闻事件中的科技故事或科学景观可以延续观众对事件的关注，并获取科技层面的解释和认识，这种节目是非常有吸引力的。以前我们觉得科技节目受限于制作习惯、拍摄条件以及制作周期，很难迎合社会热点；但后来我们逐渐意识到新闻时效不仅是指以快速、及时著称的第一时效，还包含着第二时效，可以从新的角度和思路去解读同一个事件，去探究事件背后的更深层次的含义，这样也能体现为时效。比如印度洋海啸期间《走近科学》做了两期节目，相对较长的制作周期决定了我们不可能比消息报道得更快，但我们不再浪费电视资源去报道海啸带来的伤亡数字、时间地点，而是迅速在国内组织访问，分析海啸现象的成因、能量、影响、波及面等等。新闻消息的传播目的是让观众知其然，《走近科学》则希望观众能够知其所以然，这是一种



第二时效下的独家报道。

什么样的内容表现形式是观众所愿意接受的，是我们在不断思考并始终在探索的一个问题。故事模式的形成是《走近科学》改革的一个重点，“让故事做主”是我们的理念。大家都知道科普节目不容易做，原因在于它很容易形成说教。但实际上，电视的基本功能是消遣、娱乐及传播信息，对于教育的功能，它远不如学校来得直接，因此，说教的形式是观众所不愿意接受的。观众的兴趣、喜好始终是我们所关注的。在内容的表现形式上将通过故事的展开与深入来传播科学知识，并让观众从中理解科学，了解事情的真相。

如今，《走近科学》已经得到了观众的认可，在未来的发展趋势中我们将更加尊重人的兴趣，进而拓展人的兴趣。前几天跟一位科学家聊天，他的一席话很有道理。他说人类生存和发展的兴趣点无外乎四个方向：一是财富，人对财富的向往直接导致了技术的产生、运用和提高，没有技术就难以积累财富、难以实现发财梦。比如刀耕火种和机械化诞生于不同的文明，机械化能够创造财富，而刀耕火种只能满足人类的基础需要。二是生命科学，这一兴趣层面主要源于人对自身的好奇。我从哪儿来，我到哪儿去，我的生命构成究竟是怎样的？这是在物质文明高度发达的现代，人类的精神求知欲望的一种传达。三是未知世界和外层空间。人对自身繁衍、生存的星球还很陌生，对历史、未来、外空充满好奇和疑惑。四是人类对交流的渴望。人需要自我交流，人与人之间需要交流，种族与种族之间、民族与民族之间、国家与国家之间、地球人与外星人之间……都需要交流，人类交流的欲望是永恒的。仔细想来，这四个方向完全可以涵盖我们的题材范围。既然观众的兴趣在这里，那我们就立足这四个方面深挖、细凿，层出不穷地发掘细节和新



意，这是节目的生命活力和发展动力。

人，不能没有敬畏的心。我们敬畏什么？我们敬畏未来。科学，要大胆假设小心求证，我们的事业又何尝不是如此？逆水行舟，不进则退。《走近科学》还有很多事情需要去做，我希望这个栏目永远处在初始阶段，永远是蓄势待发。只要观众需要《走近科学》，我们就应该坚持去做、去探求。“贴近生活、贴近实际、贴近群众”将是我们的不断追求。贴近生活，要深入生活去体察和感悟，去体会生活的真谛、感受时代生活脉搏的律动；贴近实际，生活在空中楼阁只会使我们丧失对生活的理解，脱离实际做出来的节目不会为人们所关注和接受；贴近群众，只有真正深入生活实际才能体悟广大群众的所思、所想、所需。这样，我们做出来的节目才会让观众喜闻乐见，我们栏目的生命力才会长久。

为了感谢观众的厚爱，我们将在新的一年中继续努力，为广大观众奉献出更多的精品节目。



C

目 录

ONTENTS

● 太空漫步	001
● 问天记	030
● 风之战士	037
● 代号 221	051
● 飞向月球	065
● 金镶玉	089

● 护身战衣	098
● 解密乒乓	105
● 解密羽毛球	113
● 速度之鞋	120
● 挑战极限之跳高	127
● 挑战极限之铅球	135
● 挑战极限之自行车	142
● 挑战极限之划艇	149
● 百刃之君	156
● 奥运火 航天心	163



走近科学

Approaching science



CCTV

太空漫步

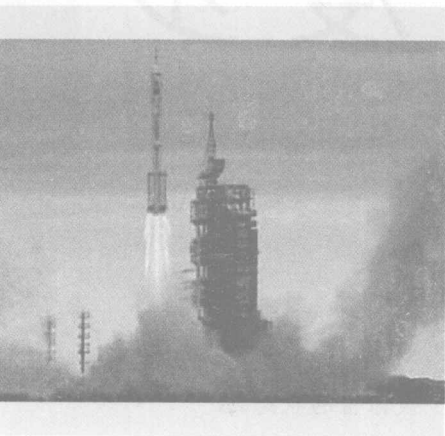
中国用于发射导弹、卫星和载人航天的运载火箭充满了神秘色彩，半个世纪以来很多鲜为人知的故事一直处于被保密的状态之中。本文通过访问当年研制的专家和工程技术人员向人们展示代号“1059”的中国第一枚导弹，同时翻开曾经失败过的经历，告诉人们是独立自主的奋斗精神使中国的火箭人创造了从远程洲际到第一颗人造地球卫星等“第一速度”的奇迹。

1984年10月1日，中华人民共和国迎来了第35个国庆节。按照惯例，庆祝活动是从阅兵式开始的。在西侧的观礼台上，一些驻华使节作为贵宾受邀观看了阅兵式。上午10点45分，这个原本安静的观礼群体突然出现了骚动，所有人的目光都投向了一个方向。与此同时，广场上爆发出雷鸣般的欢呼声和掌声，甚至盖过了广场上行进的牵引车的轰鸣声——这是中国第一次公开展示自主研发制造的各种型号的导弹。

即使到今天，人们通过电视镜头看到这些已经显得陈旧的影像时，也难

免会感到心情激动，更不用说二十多年前通过电视观看现场直播的人们。可以说，那时的人们一定都记得这个光荣而又庄严的时刻。看到我国自行设计生产的武器，浩浩荡荡通过天安门的时候，那种自豪感是油然而生的，就如同今天我们看到奥运健儿站在领奖台上高唱国歌的时候。

当时，整个火箭部队在阅兵式上只有 69 米的路程，但是这 69 米的路程却包含了我国几代航天人的心血和努力。谁都知道，这关系到国家的百年大计，关系到我国的国防建设，所以在很长一段时间里，很多相关的细节都处于保密状态。直到二十多年后的今天，我们才有幸得知真相，回顾那段光荣岁月。



在人类历史上最早探索载人航天的，是一个生活在明朝的中国人——万户。他制造了两个大风筝，并将一把椅子固定在风筝之间的构架上，又在构架上捆绑了 47 支他能买到的最大的炮仗，这就是他设计的“火箭”。当一切就绪后，万户坐在椅子上，命令仆人手持火把点燃了 47 支炮仗。随着一声轰鸣，“火箭”喷发出一股火焰，试验家万户却在这阵火焰和

烟雾中永远地消失了。

对于万户当年的壮举，国际宇航科学院朱毅麟院士说：“六百年前的万户只是想飞起来，做一次飞行实验，看看自己能不能上天，我估计他没有太多现代人类的想法。经过几十年的发展，人类知道了太空中的有很多东西值得我们去探讨，所以现在的载人航天和 600 年前的万户载人飞行实验不可相提并论。”

万户被世界公认为是“真正的航天始祖”。在万户为飞天的梦想献身两百多年之后，英国人牛顿第一个找到了问题的答案。牛顿认为，速度可以战胜引力，他曾经设想，如果制造出一种巨型大炮，也许就能将人类送出地球。

可以说，飞向太空是整个人类共同的梦想，但是要实现这个梦想绝不是一件容易的事情。

中国运载火箭技术研究院火箭技术专家张允中说：“最早的航天的事业源



自一百年前俄国人契尔克夫斯基提出的利用反作用原理来进行用火箭发射，使火箭成为宇宙航行的工具，同时契尔克夫斯基本人奠定了这个理论的基础。但是，真正将航天作为一项事业来发展，却和这些国家的军队建设是分不开的。”

20 世纪 50 年代，我国的工业基础还很薄弱，当中国决定发展自己导弹的时候，真正看见过导弹的只有从国外回来的钱学森等人，当时走的也是仿制的路线。

中国科学院院士余梦伦说：“航天事业都是各个国家自己搞的，有些重要技术即使有钱也买不来，所以我国一开始是从前苏联引进了低纬弹道，国内叫它 1059。”

1059 是中国仿制 P-2 导弹的代号，而 P-2 导弹是第二次世界大战时期前苏联在德国 V-2 导弹基础上进行改进设计的。经过全国各个行业的支持和努力，仿制工作取得了成功，并于 1960 年 11 月 5 日成功发射。

1059 仿制成功以后，大家都非常高兴，因为是一举取得成功的，这一点很多人没有想到。这个导弹采用的是我国自行研制的材料，把整个一套“东风一号”导弹，包括一整套地面的系统、各种燃料氧化剂、一整套压缩空气系统等全部研制出来了，而且首发就取得了成功。

今年 85 岁的谢光选院士是中国战略导弹和运载火箭技术的主要开创者之一，20 世纪 50 年代后期就投身于这一事业中。他向记者说起了中国最早的导弹取名“东风”的来历，他说：“当时我们研制火箭的时候，用了毛主席的一句话：‘东风压倒西风’。我们体会中央的意思是，我国虽然研制导弹，但是我们绝不用它来打人，我们只是为了保卫自己，所以叫做‘东风’。”

当时在缺少技术资料 and 地面试验设备条件的情况下，我国用了一年的时间又设计制造了第一枚“东风二号”导弹。

这是一枚中程导弹，相对于“东风一号”来说，它是真正独立自主的成果，无论政治意义还是军事意义，它的作用都是举足轻重的。

导弹发射以后，人们的心跟随指挥员的倒计时一起跳动。但是谁也没有想到，仅仅 69 秒之后，成功变成了灾难。



中国运载火箭技术研究院火箭技术专家魏其勇回忆说：“火箭发射的时候，我就在现场，亲眼看着火箭往下掉，触地以后一下就爆炸了，那时候心里真难受，感觉就像是自己刚出生的孩子，一下就夭折了一样。”

谢光选院士当时也在场，他说：“当时现场很多人都哭了，我们辛辛苦苦把它做出来，没想到才几十秒钟火箭就掉下来了，大家都非常难受。”

发射失败的原因很快就查明了，除了局部设计上的不合理之外，最重要的因素就是缺乏一套科学、合理的航天工程控制系统。

中国科学院院士余梦伦说：“1962年的失败对于我们来说是一个很大的推动，大家重新开始思考，弹道应该怎么搞，火箭应该怎么搞？当时在聂荣臻的领导下，我们从基础开始，一切按照科学的规律来做，而不是急于求成。领导说，我们的工作要形成一个金字塔，有大量的基础工作要做。”

中国运载火箭技术研究院火箭技术专家尚增雨回忆说：“当时我们一共做了大约17项大型实验，在地面把所有的实验都做透了，有的问题在地面就把它发现了、把它解决了以后，再将火箭送上天。”

1964年6月29日，就在“东风二号”发射失败两年后，我国自行设计的中近程导弹再次发射，这一次终于获得了成功。谢光选院士说：“这次我们不仅发射成功了，而且连着发射了好几枚，全部成功，每一枚导弹都在我们预定的精度范围内。”

1966年10月27日，“东风二号”核导弹爆炸成功！

著名的液体火箭先驱罗伯特·戈达德先生曾经说过这样一句话：“很难说有什么是不可能的事情，因为昨天的梦想就是今天的希望，也很可能就是明天的现实。”当“东风系列”成功之后，国家领导人已经意识到，我们不仅可以把它作为武器来使用，更重要的是可以拓宽中国人的视野，把中国人运送到外太空去。

航天的发动机和航空发动机是不同的，其最大的区别就在于，航天发动机不需要空气，它自身携带氧化剂，而飞机哪怕飞得再高离不开空气的支持，否则就无法完成良好的燃烧，这就是航天和航空一个本质上的区别。而火箭和导



弹的区别又在哪里呢？火箭和导弹从本质上讲是一样的，但是导弹携带了制导系统和弹头之后就成为了武器，而如果导弹不装弹头，不装战斗部，那它就只是一个运载工具，就像一列火车一样，只有把它打到天上去才叫做火箭。

当我国的火箭和导弹都顺利完成之后，国家又开始考虑下一个目标了，那就是卫星。

朱毅麟院士说：“航天技术的基础是火箭，而火箭的基础是导弹，我国的导弹和火箭，完全是在自力更生的基础上发展起来的。”

在前苏联发射了第一颗人造卫星之后，中国开始了对人造卫星的研制，但是当时的中国没有运载火箭，就连近程导弹也是刚刚开始仿制。谢光选院士在回忆起当年发展远程运载火箭时十分感慨，他说：“1963年，陈毅部长来到我们那里，当时我还是少校、副主任，陈毅叫我们到了设计总部，他问：‘你们啥子时候把洲际导弹拿出来嘛？你们把洲际导弹拿出来了，我这个外交部长说话腰杆也硬了。’说着还拍了拍自己的腰。”

几年以后，我国自行研制成功了“长征一号”运载火箭。

1970年4月24日，“长征一号”火箭首次发射成功，将我国“东方红一号”卫星送入轨道。这次发射成功，标志着中国跨入了航天时代。

“长征一号”是在“东风四号”弹道的基础上建立起来的运载火箭，要完成冲出大气层的能力，必须要达到第一宇宙速度。

朱毅麟院士解释说：“所谓第一宇宙速度，就是速度不小于每秒7.9公里。这个速度相当于每小时两万八千多公里的时速，达到这个速度火箭就不会掉到地面上来。因为地球是圆的，火箭飞出去以后，由于速度足够快，它就能够围绕地球飞行了。”

之后的几年中，我国用于航天的运载工具有了较大的发展：1980年5月18日，中国远程运载火箭飞向太平洋；1982年10月12日，中国潜对地固体导弹犹如蛟龙出海，经过飞行，落入预定海上靶场；1984年4月8日，第一颗实验通讯卫星发射成功。

当我国第一颗原子弹在罗布泊爆炸的时候，举国欢腾，世界为之震动，

但是在诸多的声音中，也传来了一种不和谐的声音。有人说：“你们中国是有原子弹，但是你们没有枪，没有投送能力，原子弹制造出来只能摆在自己家里炸，顶多它是个大炮仗，你们自己扔不出去。”就为了这个“有弹无枪”的评价，又有无数人耗费了无数心血，最终让我国有弹有枪了。可是，偏偏在这个时候又有国外媒体报道了这样的消息，说我国的原子弹虽然有弹有枪，但是投射精度不够，扔不准一样是白搭，于是，周恩来总理就特意要求了精确这个标准。

中国载人航天工程首任总设计师、中国工程院院士王永志曾说：“运载火箭是所有航天活动的先决条件，没有运载火箭，航天活动就无法进行。为什么这么说呢？那是因为如果没有火箭这类运载工具，人类是无法摆脱地球引力的束缚，就像跳高运动员似的，无论使多大劲，最后很快就掉下来了，因为脱离不了地球引力，所以要想搞航天活动，必须要有好的火箭。”

20 世纪 80 年代后期，全世界对通讯卫星的需求量越来越大，美国不但有大推力火箭，还在 1984 年研制成功了航天飞机，欧洲航天局也参加了竞赛。中国的火箭专家们抓住机遇，1992 年 8 月 14 日这一天，“长二捆”运载火箭将美国制造的澳赛特 B1 通讯卫星准确送入轨道。

王永志介绍说：“它把运载能力一下子提高了近四倍，而原来的‘长征二号’，近地轨道运载能力只有 2.5 吨，后来加上捆绑就变成了 9.2 吨。”

这项技术突破是在 18 个月内完成的，它不但使中国的运载火箭打入国际市场，另一方面，也使得发射载人飞船成为可能。用王永志的话来说就是：“从此以后，我国就可以考虑进行载人航天，为后来 1992 年国家领导人决策开始实施载人航天工程打下了技术基础。”

对于中国航天人来说，这一时刻标志着他们顺利转型、走向市场的成功。1994 年，集中国运载火箭最新技术于一身的“长征三号甲”火箭首次发射获得成功，为大容量、高性能卫星提供了运载工具。

又是一个举国欢庆的日子，又是一次隆重的阅兵式。1999 年 10 月 1 日，是新中国成立 50 周年的日子，这一天，中国航天人向共和国五十华诞献上了