

共和国故事

神舟初试

我国神舟一号飞船发射成功

袁凤东 编

吉林出版集团有限责任公司

图书在版编目(CIP)数据

神舟初试:我国神舟一号飞船发射成功/袁凤东编
—长春:吉林出版集团有限责任公司,2009.12
(共和国故事)
ISBN 978-7-5463-1790-8

I.①神… II.①袁… III.①纪实文学-中国-当代
IV.①N45

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 236760 号

神舟初试:我国神舟一号飞船发射成功

编写 袁凤东

责编 刘野 祖航

出版发行 吉林出版集团有限责任公司

印刷 三河市杨庄第七印刷厂

版次 2011 年 3 月第 1 版

2011 年 3 月第 1 次印刷

开本 710mm×1000mm 1/16

印张 8 字数 69 千

书号 ISBN 978-7-5463-1790-8

定价 22.00 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 年同庆盛典，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》。

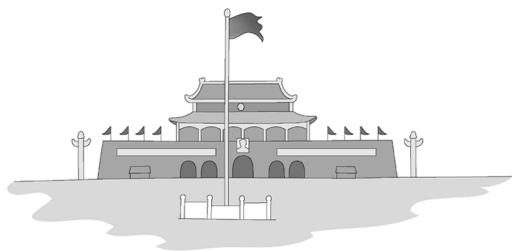
《共和国故事》虽为故事，但却与戏说无关，我们不过是想借助通俗、富于感染力的文字记录这段历史。这套 500 册的丛书汇集了在共和国历史上具有深刻影响的 500 个重大历史事件。在丛书的谋篇布局上，我们尽量选取各个时代具有代表性的或深具普遍意义的若干事件加以叙述，使其能反映共和国发展的全景和脉络。为了使题目的设置不至于因大而空，我们着眼于每一重大历史事件的缘起、过程、结局、时间、地点、人物等，抓住点滴和些许小事，力求通透。

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



目录

一、航天规划

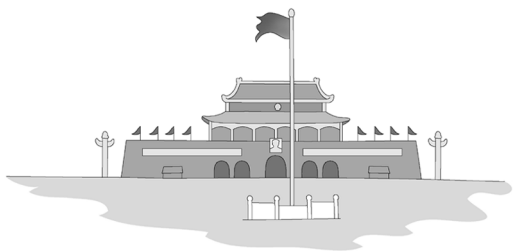
- 召开飞船规划会议/002
- 成功试验动物上天/006
- 开展宇航员挑选工作/014
- 掌握卫星回收技术/024
- 积极开展对外合作/030
- 邓小平批示航天计划/032

二、神舟工程

- 比较论证航天机型/040
- 向中央提出航天建议/046
- 长二捆成功发射澳星/052
- 批准载人航天工程/058

三、攻克难题

- 培养航天科技人才/066
- 飞船运载火箭首飞/072
- 攻坚研制中国神舟号/081
- 研制飞船试验设备/090
- 试验神舟舱段分离/097



四、实现飞天

明确发射飞行保障/104

拆开大底排除隐患/106

确定发射窗口时间/112

神舟一号顺利飞天/114

飞船返回舱成功着陆/116




一、 航天规划

●1966年3月底至4月初，国防科委在北京的京西宾馆，主持召开一次制订宇宙飞船规划的会议。

●中国著名科学家钱学森说：“先把载人航天的锣鼓敲起来。”

●1975年11月29日中午，贵州凯里地区的几个矿工看到从天而降的一个大火球，这就是中国的第一个返回卫星。



召开飞船规划会议

1966年3月底至4月初，国防科委在首都北京的京西宾馆召开第一次制订宇宙飞船规划的会议。

当时，国防科委请来了3位中国最知名的生理和生物方面的专家，他们分别是贝时璋、沈其震和蔡翘。

贝时璋是中国科学院生物物理研究所所长，他是开创中国生物物理学的著名科学家之一；沈其震是中国医学科学院院长，著名的生理学家；蔡翘则是中国人民解放军军事医学科学院副院长，著名的生理学家。

这3位学界泰斗怀着对党对祖国地热爱，对科学事业的不懈追求，在苏联发射人造卫星不久，在极端困难的条件下，没有任何怨言地共同接受了国防科委委托的组织宇宙医学科研的任务。

国防科委副主任罗舜初当时对与会的3位专家说：“你们不是对哪个单位负责，而是直接对国防科委负责。”

宇宙飞船的规划会议一开始就遇到很大的争论，3位专家的意见也不一致，有人认为生物学应该包括在宇宙医学里，有人则完全反对。

一些人认为，人类不能赤手空拳进入太空，需要解决从地球到遥远空间的最起码的生命保障系统，在地球上不成问题的呼吸排泄行走睡眠都成了航天中最难解决

的问题，还有缺氧、失重、低气压、真空、极端温度……

这一切都决定了航天必须要有特制的饮食、服装等等。没有这一套航天设备，载人航天飞行是根本不可能的，更不用说在别的星球上长期生活了。

在载人航天之前，要进行大量的动物试验，在组织脏器、生化指标以及分子水平上进行深入研究，阐明其发生原因，进而采取防护措施。

还有些实验根本无法在人体内进行，如辐射效应、防护药物疗效研究等，必须通过动物试验才能向人体研究过渡。为了保证宇航员的工作效能和健康，必须研制生物卫星。

生物卫星是发展载人航天的需要，要保证宇航员较长时间的工作，必须进一步探索解决航天医学中许多重大问题，比较突出的是空间运动病、骨骼脱钙、肌肉萎缩和脑功能降低等。

此外，还有心血管功能、血细胞、体液及电解质代谢、免疫功能及生殖遗传等。

新中国航天医学工程研究所开展中药对辐射作用的治疗，失重条件下的骨质丧失，免疫功能改变，防治空间运动病等都取得了较理想的成果。

总体上说，我国在航天医学方面落后于美、俄两国，但在某些领域内已取得具有中国特色的科研成果。因此，当时迫切需要在生物卫星上进一步研究验证。

但另一派认为不必发射生物卫星，他们也提出了一大套充足的理由。与会者经过 20 多天的讨论，专家们达成共识：

我国无意参加美苏的太空战，但载人航天技术具有广阔的发展和应用前景。我国在卫星研制的同时，也应逐步开展宇宙飞船的研究工作。

至于生物卫星，根据以后技术发展情况决定，不排除发射一至两个生物卫星。

最后，在 3 位专家主持下，中国最初的宇宙飞船计划制定出来。

规划制定得很细，有 20 多页。最后定稿由军事医学科学院负责。3 位专家都在上边郑重地签了名字。

由于各种原因，这份详细的载人航天科学规划当时没能执行下来，但中国的航天科技并没有停止下来，并在各方面继续为中国的航天事业做着准备，人们都期待着中国的宇宙飞船一飞冲天。

1966 年 5 月 10 日至 25 日，中国科学院在国防科委、国防工办支持下，组织召开卫星系列规划论证会议。

这是中国规模最大的一次关于卫星的会议。此次会议开了两个月之久，全国以及全军所有的与卫星有关的单位都派来了人员参加这次重要会议，大约有 120 人。

20 世纪 60 年代，就在中国第一颗人造卫星研制期间，美苏载人航天竞争也处于白热化状态。1961 年 4 月、1962 年 2 月，苏联和美国先后发射成功载人飞船。

由于苏联载人飞船领先，美国人大为光火，决心一举超越苏联，扭转美国在航天竞争中的不利局面。1961 年 5 月，美国总统肯尼迪决定实施耗资达 200 多亿美元的“阿波罗”计划，实现载人登月飞行并对月球进行实地考察。

当时的美国航空航天局局长韦伯和国防部长麦克纳马拉提出，载人登月是美利坚的目标。他们说：“这将引起全世界的震动，对于提高国家威望和鼓舞国民信心具有突出的作用。”

美国制订“阿波罗”计划的消息传到中国，让中国许多航天专家十分震惊，他们为中国航天事业的落后彻夜难眠，决心奋起直追。

成功试验动物上天

1966年7月15日和28日，中国先后两次成功发射并回收了载有小狗的生物探空火箭T-7A（S2）。两只小狗，小豹和珊珊，作为探路先锋，分别乘坐火箭飞上了70公里的高空，成功完成了首批动物探空实验。

这是我国科学家为了了解上天的条件对生物的影响，检验上天生命支持系统的可靠性所迈出的第一步，是我国生物探空和宇宙生物学事业发展过程中一个值得纪念的事件。

在成功发射载狗火箭后，紧接着，科学家又开始积极准备发射载猴子的试验。

猴子的生理结构与人非常相似，如果猴子实验能够成功，那中国离载人飞行就更近了一步。其实发射载猴子的火箭要比载狗火箭困难得多。

人们都在热切地期盼着，等送猴子上天之后，就可以送宇航员上天了。为了这个未来，科学家们投入最高热情连夜加班奋战。

科研人员每次出发去基地，都要两三个月，因为经过长途运输，火车汽车搬运，一些部件可能会松动，线路也可能移位，运到现场必须再一次测试。不过后来，由于各种原因，这个实验还是无果而终。

科学家们不断运送各种动物飞上蓝天，为中国未来成功发射载人宇宙飞船提供了丰富经验。

说到生物探空火箭，就不能不提到卫星和卫星返回技术专家王希季，他是我国航天工业部总工程师，在我国研制的 18 种探空火箭中，由他担任型号负责人的有 12 种，包括将小狗小豹和珊珊送上天空的生物火箭和可回收的探空火箭。

同样也不能不提到中国科学院生物物理研究所。这个研究所在当时的世界上算数得着的少数几个同类研究所之一，里面有专门的宇宙生物研究室。这是国家重点科研项目，主要开展放射生物学、分子生物学、宇宙生物学等学科的研究和科学仪器的开发。

生物探空火箭初期的实验重点是加速度，后来随着轨道的升高和飞行时间的延长，才对真空失重效应作了较多的实验。

一般说，在距地球 15.3 公里的高度，动物肺泡的气体压强同外界大气压强相等，如果突然置于该高度，可能引起爆发性缺氧，最先受伤害的是动物大脑，接着是心脏眼睛等部位。

在距地球 19.3 公里的高度，暴露在外的动物体液便转化为气体而形成气泡。如果受损伤的时间过长，受损伤部位的功能将难以恢复。无论动物或人，暴露在宇宙真空环境中都是不可能生存的。所以载人航天最为紧要的是生命保障系统的完善。



当时，美国和苏联的探空火箭都曾多次失败，早在1946年，美国就发射过生物火箭，对植物种子、细菌细胞和苍蝇等生物进行真空效应试验。1948年，美国曾将一只麻醉过的猴子发射到62公里的高空，由于降落伞系统失灵而失败。后来发射过很多次未麻醉的小鼠和麻醉过的猴子，由于降落伞系统不过关，仅最后两次成功返回。

苏联从1949年到1959年，共发射上天过44只狗和一只兔子，实验结果和回收成功率都高于美国。60年代我国也开始进行太空生物试验。

在1965年中国第一颗生物火箭发射以前，科学家主要对生物进行了高空物理的地面模拟。众所周知，20世纪60年代初，我国的条件特别差，吃都吃不饱。大家靠为国家做贡献的心情，克服困难，一次一次地做试验。

科学家们常年在荒郊野外，电也没有，平时都点煤油灯。到处是山，得了病可就不好办了，科研人员天天锻炼身体，跑步做操，一点不敢疏忽。

这时我国的宇宙生物试验刚刚起步，没有专家，没有设备，没有经验，确确实实是一无所有。科技人员发挥集体的力量，在一张白纸上开始描绘最新最美的图画。

做小狗失重试验，科研人员自己动手，用木棍、铁条做受试架，以后的震动台、耗氧量、高温试验旋转台、噪音以及生化试验，每开展一项新的试验都要自己动手自己想办法。

就是在这样的困难中，宇宙生物物理研究所的一群年轻人凭着对祖国对科研事业的热爱，克服了许多难以想象的困难，因陋就简，逐步开展了一系列的宇宙动物试验，多少年的辛苦，多少年的默默无闻，直到把小动物送上了天，展开宇宙生命研究。

当时中国的科学家为了实验生物探空火箭，专门对小动物们进行了选拔。航天动物的选拔虽不像宇航员那么难，但也很不容易。

首先要从小狗的生理和心理上进行选拔。平时小狗都是到处乱跑，自由自在，一旦把它们关在狭小的环境中，很难适应，常常会烦躁不安，甚至狂吠尖叫，乱抓乱撞等。这样的小狗当然不能作为航天乘客。

由于密闭舱的限制，要求小狗的体重在 6 公斤左右，太重太轻都不行。30 多条试验狗，选了又选，才最终选出几只优秀小狗作为候选。

但这并不是说所有入选的小狗都能上天，经过一系列的实验和地面模拟训练，还要再淘汰。上天的小狗首先要习惯实验室和特制小舱的环境。在特制小舱里，小狗被半固定在一个架子上，可以上下左右翻转，有一定的自由度。

经过训练，小狗在小舱中的持续时间越来越长。此外，小狗还要适应特制的服装，携带卫生设备和记录生理功能的传感器。

当时，对小狗的训练是极其严格的，宇航员所经过



的训练，小狗都要经过，像噪声、振动以至于进食等。

如果小狗能顺利克服这些困难，还要进行大小便的训练。大小便训练是困难最大的。没有经过训练的小狗，长期限制自由会引起大小便潴留和伴有运动性不安，甚至一般生理功能也会受到影响。

上天前，小狗还需要接受外科手术，需要将右颈总动脉移置颈部的皮瓣内记录血压，银质电极埋入胸部第五肋皮下记录心电。

经过多轮测试，两只小狗过五关斩六将，最后被选出。科学家为两只小狗专门起了名字，毛色黑白相间的小公狗叫小豹，一身长长黄毛的母狗叫珊珊。

1965年6月，在安徽六〇三火箭发射基地，科学家们开始发射中国的第一批生物探空火箭，小豹第一个上天，它和性格温柔，像个小姐似的小母狗珊珊的性格不同，充满阳刚之气，漂亮挺拔刚毅。不过它们都训练得特别听话，乖而又乖。

和小豹同时上天的还有“小战友”们，大小白鼠。大小白鼠虽不像小狗那样左挑右选，并经过艰难的训练，但上架前也要经过精心选择。

活动鼠比较自由，固定鼠按照鼠形，用手工又钻又刻做了上下都是窟窿的有机玻璃小座舱，固定鼠在里面可以稍稍活动，以致失重时爪子张开的形态都可以被清楚地拍下来。上天返回后大白鼠生的后代也拍了下来，以此研究宇宙射线对生殖系统的影响。

探空火箭发射前，主管部门与有关各县联系好，发现带降落伞的空降物马上报告，并由村里民兵荷枪实弹保护起来。

带降落伞的生物舱落在山坡上，民兵拿枪警戒，一个民兵怕返回的生物舱往下滑，还用绳子拽着。科研人员接到报告，马上出发，大家中饭晚饭都没吃，带着沉重的仪器，以急行军的速度徒步往落点赶，因为如果晚了，箭体内的小动物就有可能窒息。

当时，为了详细记录生物飞天的场景，航天部门专门配备了航天摄影师。在那种一穷二白的困难情况下，为了能把这些珍贵镜头拍下来，宇宙生物实验室的科技人员想尽了各种办法。

地面上摄影好办，天上摄影怎么办？既没有先例，又没有材料，生物物理研究所的摄影工程师鞠浪和科技人员合作，专门组织几个人攻关。

买不起新的机器，鞠浪就到东单信托商店买回了捷克的8毫米小摄影机，却买不到同样型号的胶片，只买到日本16毫米的。他就和有关人员合作，动手做了一个小型的胶片分割机，拍完一半，翻过来再拍另一半，最后裁开，再按镜头先后接起来。

那时很保密，不能拿到外面洗印，还是要自己动手。鞠浪和师傅们做了一个显影盒子，两边两个轴，中间放上显影液，先把胶片缠在一个轴上，在暗房里摸黑往另一个轴上转。来回转，让胶片充分显影。



后来做载人上天的失重试验，胶片量大，就再用塑料做了个大盒子，还做了大架子缠胶片。就这样，用改装的自控摄影机拍出了飞行状态下动物失重情况的影片资料。

当时，条件比较艰苦，搞摄影，更是苦累，扛着摄影机，要跑得很远。一路跑下来，摄影师脚上全是大泡。后来做小狗试验才和空军联系，调了一架直升机帮忙。

拍从天上返回的小豹时，舱门还没打开，摄影师鞠浪就选了一个最佳位置，打开相机，装上平时舍不得用的彩色胶卷，对好了镜头。那时，国内还没有彩色胶片，鞠浪手里唯一的德国阿克发牌彩色胶片，是科研单位专从外国定的货。照什么试验都舍不得用，专门留着照小狗上天。

生物舱的门一打开，小豹先活蹦乱跳地跑出来，接着，活动鼠也出来了。固定鼠在小座舱里按捺不住，刚打开有机盒，也跑了出来。看见上天的动物欢蹦着出来，每一个参加试验的人心里都特别高兴。

回收成功了，两只安全返回地面的一公一母两只小狗成了“明星”，它们被专程送到北京的生物物理研究所。

当时中国科学院的院长郭沫若和党组书记张劲夫等在贝时璋的陪同下，特意参观了从天上回来的小狗和大小白鼠，赞不绝口。

看到小豹活着回来，鞠浪什么也不顾，靠近再靠近，

一心摄影，生怕漏掉了好镜头。每次他都是冲在最前面，没想到，直升机的维修梯一下打到他头上，把他打倒在地。

当时他只有一个信念，我的摄影机拍的都是国家最宝贵的资料，肉体受损伤没关系，一定要把摄影机保护好。他没顾头上流血，马上从地上爬起来，接着再拍。机不可失，失不再来，一定要拍出最好最美的照片。

正好研究人员把小豹从生物舱里抱出来，举在头顶，大家都在欢呼，跳起来。小豹看见大家欢迎它，又连连喊它的名字，也知道高兴，伸着舌头笑。小豹经过长期训练，也吃了不少苦，这次像宇航员一样胜利归来，似乎也知道自已立了功。

后来，航过天的小豹和珊珊结为夫妻，还生下了健康的狗宝宝。活动的大白鼠和两只可爱的小狗先后成了电影“明星”。根据这些影片资料制作的电视片在 80 年代的中央电视台和北京电视台公开放映过，题目叫《小狗飞上天》。

开展宇航员挑选工作

1971年4月，在北京京西宾馆，80多家单位、400多名航天专家举行会议。在这次会议上，科学家们对中国载人航天进行深入讨论。

会议确定了中国最早的载人航天工程。因为当时是1971年4月，故命名为“714”工程。时任国防部五院院长的著名科学家钱学森将飞船命名为“曙光1号”，计划在1973年底发射升空，当时还做出了精美的模型。

用钱学森的话说就是：“先把载人航天的锣鼓敲起来。”

在“714”载人航天工程上马之前，科学家们已经作了充分的准备，并且专门从中国空军飞行员中选拔了一批航天员。中国航天员的选拔与训练都是由空军负责完成的。

早在1966年，中国科学院召开卫星系列论证规划会议时，就提到载人航天问题。按照载人航天规划，1969年，我国第一批宇航员选拔工作开始酝酿。

选择航天员的有关人员翻阅了大量苏美有关选择航天员的资料，发现他们走的是不同的路。

1957年和1959年，苏联的两次选拔航天员都是从3000名歼击机飞行员中挑选的，第二次只不过多了3名

女性，而美国除了飞行员外，气球驾驶员、赛车驾驶员、登山运动员、潜水员等都可参选。

后来经实践证明，美国发现苏联的办法更合适，于是，1959年初美国也开始从空军飞行员中挑选航天员，而且比苏联更近了一步。由于美国航天员的需求量很大，再次挑选航天员时条件又宽松了许多，但他们的淘汰率比苏联高。

中国选拔航天员虽然可以参考国外的经验，但在根本上一定要符合中国国情，不能照搬。

为了解决航天员的标准问题，国防科委某研究所专门抽调了3个人到飞行部队去摸底。经过考察研究，终于初步确定了中国航天员的选拔标准，后来经过6次修改，才基本定型。

1970年7月14日，就在我国第一颗人造卫星成功发射不久，毛泽东批复了一份发展我国载人航天的报告。专家们在报告中呼吁：

一鼓作气，把中国人送入太空。

1970年10月，中国航天员选拔小组成立。

中国航天员的选拔是在极其秘密的情况下进行的。中国航天员当时的选拔标准是必须有飞行经验，实际上选拔对象就是现役飞行员中的男性。

选拔程序首先要过政治审查关，如果政治不过关，



一切都谈不上；其次是学历、年龄、身高、体重等。除了具备一定的专业知识外，还要有非凡的工作能力和丰富的工作经验等等。

最合适的选择对象是歼击机飞行员，因为在所有的飞行员中，歼击机飞行员要求的条件最高，他们不但有良好的学习和记忆能力，能够迅速牢记各种数字、符号和图像，而且他们的身体健康状况也是很优秀的。除了身体表面无异常、无潜在的慢性病外，更没有药物和烟酒等嗜好。

航天员选拔小组采取全国范围内大撒网的方式，主要是在部队的歼击机飞行员中选拔。选拔小组乘坐空军从专机师调的一架专机，跑遍了北空、广空、南空、沈空四大空军。

单位每天换一次，连夜查飞行员档案，进行政审和飞行鉴定，白天还要进行一般体检，再确定预选名单，最后终于定下 80 多名复查者，分三批到北京空军总院做进一步的特殊体检。

这些被精选出来的飞行员在进京时只知道“执行秘密任务”。他们被集中安排在空军总医院的一栋楼中，不允许与任何人接触，也不允许联络家人，完全是封闭式的检测。

由于一些体检项目在过去从未经历过，有人开始猜测可能是进行航天员选拔。当时的选拔是极其严格的，模拟实验舱、离心机、隔音室、失重，任何一个项目稍

有不合格即被淘汰。

航天员选择恐怕是对身体要求最高的一项体格检查了。中国与苏美一样，都是从几千名飞行员中选出几十名航天员。

在这次选拔中，我国从 1000 多名飞行员中，最后选出了 19 名航天员，历时半年多的航天员选拔工作在 1970 年的 6 至 7 月间终于圆满结束了。选拔出来的这些宇航员，个个都是歼击机飞行员中的佼佼者，还有一些是歼击机战斗中的英雄。

航空兵第十八师五十四大队一中队中队长董小海、航空兵第三师的飞行中队长鲁祥孝、航空兵第三师的飞行员王志跃都因打掉过敌人的无人驾驶高空侦察机而立下赫赫战功，有的还受到周恩来的接见。其中还有一位职务最高，年龄最大的英雄飞行员方国俊。

为了在 1973 年底能发射钱学森命名的“曙光 1 号”飞船，航天专家们做了许多耐热材料和大型试验，甚至连运输飞船的车辆和航天员的食物也有了初级产品。

更重要的是，“曙光 1 号”的全尺寸模型也做了出来，其设计以返回式卫星为基础，结构为两舱式，可容纳一名宇航员，计划用正在研制的大推力运载火箭发射。在做完这些准备工程后，航天专家们已“倾尽所有”。

然而，从 1970 年下半年开始，全国遭遇了极大困难，国家已没有更多的经费来支援中国的航天事业。空军把从飞行员中千挑万选出来的航天员送到七机部，而



七机部的温饱问题都解决不了。时任七机部副主任的杨国宇，感到很无奈。

杨国宇是四川人。被调到了七机部以前是某海军基地参谋长。当时从海军基地往七机部调人的时候，没人愿意去，杨国宇主动去了。本来说好是3个月一换人的，但没想到来到七机部，再也走不了，根本没人来换。

杨国宇来到后查看了宇航员驻地，还到模拟飞船的大车间看了看。什么都不懂的他也看明白了：太穷，一切都是因陋就简，一大块空地，建了个好大的厂房。因为大，更显得厂房空得不得了。厂房里用纸盒、木板、三合板钉了一个模型，用帐篷布蒙着。知道的是宇宙飞船的模型，不知道的还以为是一堆破烂。

杨国宇还查看了宇航员食品，牙膏式的。杨国宇虽然是海军出身，也没见过，也没听说过，他以为是拿了几管牙膏代替，不知道实际上宇航员的食品就是这样的牙膏食品。

没有钱，模型可以躺在空空厂房里睡大觉，可是那些高级飞行员怎么办呢？他们都是我们国家的宝贝，每天要高营养，要大强度的空中翻滚训练，而飞船还不知道什么时间能造起来，造起来又不知道什么时间能上天。这些高级飞行员要吃，要喝，要训练，不能束之高阁！

杨国宇就和空军商量，宇航员还是由他们供给，自己这里实在供应不起。但问题是那时上边还没让空军管，空军也爱莫能助。

选拔宇航员时到机场飞抛物线，当时飞行员来北京是体检的，谁也没带飞行服。要飞行，不穿飞行服哪行，空军要求买。能让飞行员吃上空勤灶就很困难很困难了，还要买飞行服，哪有钱哟！

后来周恩来说，反正是这兜出那兜进嘛，到余秋里那里要钱。余秋里是计委主任，他要求杨国宇先报上来。七机部报告上去后，计委在友谊宾馆召开会议。

别看是计委掌管金钱，但也不敢大手大脚，开会不敢选在大饭店。余秋里当这个计委主任也难。整天开会就是要钱的会，四面八方都要钱，尤其是七机部，计划大，比哪个部的计划都大，要钱是大头，每年都是“狮子大开口”，要钱最多。又是“东风”1至6号，又是卫星，现在又要上马宇宙飞船。

杨国宇口干舌燥说了半天，余秋里不吭声，他不知道这一回七机部到底要多少钱，但可以肯定又是一笔天文数字。

余秋里说：“这钱是不是计委拨？有计划吗？这样吧，你直接去对总理说。”

老要钱，现在宇航计划又要钱，钱学森也不敢找总理讲，杨国宇更不敢开口了，他让余秋里去给周总理说。

航天事业中最难的就是载人飞行，几乎涉及了当今世界上所有的基础科学和理论技术，需要最先进的理论、实验、材料、工艺设备和尖端技术的支持。当然，这也就是说，要流水一样花钱。



世界上很多国家都发展了航天技术，发射了数以万计的探空火箭，但敢于涉足载人飞行的，也只有苏美。美国搞宇航飞行，动不动就是几十亿美元的预算。苏联花在宇航上的钱不少，后来苏联解体，俄罗斯要废弃“和平号”空间站，重要原因也是没钱。

20 世纪 70 年代的中国没那么多钱，还搞不搞宇航员？引起了很大争议。有人说，美苏竞赛，不是按实际需要的，如果将搞飞船的钱用在建水电、化肥厂，更有实际效果。

1972 年，毛主席最后拍板，宇航员这事暂停一下，先处理地球上的事，地球外的事往后放放。

杨国宇两手空空回来，也不敢传达，可不说又不行，他只好硬着头皮说：“国家经济条件不允许，国家没钱。”

后来负责选拔宇航员的同志说，宇航员下马不是技术上的问题，技术上问题不大，主要是钱的问题。在那个经济严重困难的年代，国家没有那么多经费来支持和发展航天事业。

从此，我国的航天事业转向资源、气象、通信及返回式卫星的研制。

载人飞船的工作暂时中止了，宇航员的选拔和训练也中止了。

但是，选拔上来的这些宇航员怎么办？

有关部门召集宇航员们开会，说你们先回去。该飞行飞行，该锻炼锻炼，不要搞伤，要保持体质。这里的

活动情况任何人不能说，你们知道就行了，组织上负责给你们说清，不耽误对你们的使用。同时也希望我们经常保持联系。还说，你们的名字和单位都在这里登记，一旦飞船上马，成立宇航员单位时再把你们招回来。

在中国选拔宇航员的日子，航天科技人员为了详细记录中国的航天事业，专门派遣航天摄影师做了大量工作。航天科技摄影师们也为中国的航天事业付出了很大牺牲，作出了重大贡献。

在选拔宇航员的几个月里，摄影师鞠浪就拍成了一部电影《我国第一批宇航员选拔》，从预备宇航员坐车进大门，一直到进试验室，做各种医学检查。

鞠浪还拍摄了《我国航天服的研制》、《我国航天食品的研制》以及《海上打捞试验》等多部影片。

为了拍摄航天失重的种种表现，鞠浪走进了改装的失重飞机，选好位置，做好了充分准备。嘴里咬着咸菜，脖子上套一个大塑料袋，头顶着固定在飞机上的脸盆底部，怕漂起来。这是一次特殊的飞行，飞机要飞“8”字，又失重又超重。

刚上飞机，宇航员还有说有笑，飞起来没一会就不行了。鞠浪哪经过这个，更是吐得一塌糊涂，瘫在那里，天不是天地不是地，好像什么都不行了。出舱时被抬出来，大家对他的勇敢热烈鼓掌。其实领导并没有命令鞠浪上飞机拍摄，他主要想进舱可以拍得更清楚。

作为航天摄影师，鞠浪长期在外，超负荷工作，落



下严重的腰椎病。那时，大家废寝忘食，一心想怎么把实验搞成功，谁也顾不上关心自己的身体。可以说，鞠浪和他的战友们，把一辈子都贡献给我国的航天事业。

一旦进入拍摄现场，鞠浪就什么也顾不得，只一心拍摄，像那次拍摄小狗被砸伤的情况还有多次。

一次，试验前做小试验，火箭点火。鞠浪正在用架子固定电影摄影机，哪想到火箭不往前飞，往后飞，爆炸了，连沙带土把鞠浪埋住。

鞠浪刚恢复点知觉，就起身猛扑摄影机，那是他的武器啊。把摄影机从大土块中扒出来，那个心痛，贵重的镜头上砸了很多大大小小的坑，却顾不上自己脸上被砸了好多大大小小的坑，满脸流血。

还有一次在甘肃发射场，火箭拐弯，掉在鞠浪身边爆炸，还好命大没死。参加西昌卫星发射任务回来，鞠浪他们走在前面，后面的一个摄影师张晔踩到了一窝蜂，许多毒针扎在头上脸上，他昏过去，直升机送到成都转到北京也没救过来，牺牲了。

在青岛外海参加大海救生试验，那也是鞠浪忘不掉的一段回忆。一望无际的海，试验员穿上航天服，坐大兵舰走了好长时间。到了外海，宇航员再上充气橡皮船。选的是好天，但外海无风三尺浪，在浪尖上跑，一停下来就不行，一会涌到十几层楼高，一会又摔到谷底，十一二月特别冷，人泡在水里，摄影机也泡在水里。

直升机来了，放下吊篮，听着挺简单，真正试验起

来难度很大。橡皮船轻，浪一推就跑了，试验员穿得又笨重，加上直升机自己也哆嗦，搞了好几次，试验员还是爬不上去。最后过了好几个钟头，筋疲力尽了，才爬了上去，完成了救生试验。

鞠浪也坐了小炮艇，为了怕晕船，战士给他一个大萝卜，他还是咬着咸菜，套着大塑料袋。

平时鞠浪并不晕船，但这次也不行了，天昏地转，衣服裤子全湿了。上了大兵舰，鞠浪被抬到床上，什么水果都有，就是吃不下去，衣服上全是大盐壳。光学仪器最怕盐碱，鞠浪擦了一整夜。科技处长特别感动，说鞠浪你真是不要命了。

虽然当时中国的飞船没有飞上天，但是在为载人航天做准备的过程中，为中国神舟的发射积累了大量宝贵经验，特别是宇航员的挑选工作，也为后来中国宇航员的顺利挑选，提供了借鉴意义。

掌握卫星回收技术

1975年11月29日中午，贵州凯里地区某煤矿的4个采煤工正在井沿上你一句我一句地说笑，忽然，一个大火球从天而降，把不远处的一棵大树都给劈倒了。

这是我国回收的第一颗人造卫星，虽说不是很完美，有点偏差，但总算基本回收成功了。

卫星的成功回收，为中国载人飞船的发射回收做了准备。

在载人航天工程中，选拔宇航员是一条线，研制宇宙飞船是另一条线。在新中国选拔宇航员之前，我国的航天事业就早已经起步了。

早在1956年2月，钱学森便向中央提出了《建立我国国防航空工业的意见》。当时为保密起见，用“国防航空工业”这个词来代表火箭导弹和后来的航天事业。

1956年3月14日，周恩来亲自主持召开中央军委会议，决定按照钱学森的建议，由他组建我国第一个火箭、导弹研究机构。

1956年10月8日，正是钱学森回国一年的日子，10多位将帅和156名应届大学毕业生聚集在北京紫竹院公园西南角的一间屋子里开了一个会。

就是在这间几天前还是野战医院的饭堂里，聂荣臻

元帅宣布新中国第一个火箭导弹研究院——国防部第五研究院今天正式成立。新中国航天事业也由此揭开了崭新的一页。

1957年10月4日，苏联第一颗人造地球卫星发射成功。1957年12月24日，一辆从莫斯科出发的专列抵达北京。车上除102名苏联火箭技术人员外，还有一份苏联“还给”中国的厚礼，两发P—1近程地地导弹。

据史书记载，火箭故乡中国的康熙皇帝曾送给俄国沙皇两箱古代火箭；200年后，苏联又将两枚现代火箭送给了中国。

苏联的样弹让中国人看出了名堂。之后，我国一些科学家建议开展我国卫星工程的研究工作。

中国科学院由钱学森、赵九章等负责拟订发展人造卫星的规划草案，代号为“581”任务。

1958年4月，几千里之外的大漠开始兴建我国第一个运载火箭发射场——酒泉卫星发射中心。

1958年5月17日，毛泽东在中共八大二次会议上提出：“我们也要搞人造卫星。”以后，在毛泽东、周恩来等老一代革命家的关怀下，又组建了有关航天的机构第七机械工业部。由元帅聂荣臻牵头，钱学森等专家和空军司令员刘亚楼、空军副司令员王秉璋等人在集思广益的基础上，制订了我国的航天技术研制规划。

1958年10月，中国科学院自然科学大跃进成果展览开幕，人们见到了运载火箭的模型、高空探测仪器的模

型，还有一些空间技术发展的推想性模型，都很兴奋。

人们都很赞成毛泽东说的关于卫星的话：

我们要抛就抛大的，抛两万公斤的，也许
要从较小的抛起，但像美国那样只有鸡蛋大的
我们不抛。

1961年4月，苏联“东方”号运载火箭顶着世界上第一艘载人飞船腾空而起，宇航员加加林上天了。加加林从宇宙回来，全球轰动，中国也一度沸腾，重新热起卫星来。苏联能出加加林，中国为什么不能出加加林？党中央有过动议，从政治的角度说，中国是个大国，不能示弱，应该有些威慑力量。

1961年6月3日，中国科学院召开《星际航行座谈会》。此后钱学森在《星际航行概论》一书中，提出了用一架装有喷气发动机的大飞机作第一级运载工具，用一架装有火箭发动机的飞机作第二级运载工具的天地往返运输系统的设想。1963年，中国科学院成立星际航行委员会，研究制定星际航行长远规划。

在“东风”二号导弹试验成功以后，1965年1月8日，钱学森正式向国家提出报告，建议早日制订我国人造卫星的研究计划，得到中央采纳。

由于钱学森的建议是1965年1月提出的，所以第一颗人造卫星“东方红1号”的工程代号为“651”工程，

同时决定研制一种三组火箭作为运载工具。

航天人借用了中国革命史上一次艰难的迁移行动，为这枚还没有诞生的火箭命名为“长征”号。

转眼到了1968年，距离毛泽东说“中国也要搞人造卫星”的指示已经过去整整10年，我们的人造卫星紧锣密鼓即将上天。

毛泽东说，我们也要搞载人航天。在卫星研制的同时，载人航天也终于开始了动作。这时，宇航的工作也正式列入议事日程。当时没有航天这个词，航天这个词是钱学森提出来的。

1968年4月，上层决定上马航天研究，先成立队伍。中国科学院生物物理研究所宇宙生物研究室就和解放军二三六部队、军事医学科学院军事劳动生理研究所合并成立了航天医学工程研究所，调来的人员全部穿上了军装，由国防科委领导。

1970年1月30日，为发射卫星做准备而实验发射的第一枚“长征”号火箭获得成功。1970年4月24日，“长征1号”载着中国第一颗人造地球卫星“东方红1号”顺利升空。

中国的卫星虽然成功发射了，但是要想实现载人上天，那就不仅是发射的问题，更主要的还是卫星回收问题。

但是从茫茫宇宙将卫星召回，可不是一件容易的事。想让卫星召之即来挥之即去，并令其准确降落，没有过



硬的航天科技，是不可能的。

苏联是秘而不宣发射了好几颗卫星后才掌握了回收技术，美国一连发射了 12 颗返回式卫星，全逃之夭夭，直到第 13 颗，才极不情愿摇摇晃晃回来了。回来是回来了，但还是闹别扭，根本不听指令，一头扎进大海游泳去了。

作为中国第一颗返回式卫星总设计师，王希季大胆采用新科技成果，使卫星回收率达到世界先进水平。

那一阵子，他一趟一趟往大西北试验基地跑，做了不下 50 次空投试验，在内蒙古察哈尔黄旗海空投试验基地，零下 30 多度，他和试验人员一起睡在四面漏风的平房里。

1975 年 11 月 26 日，在酒泉卫星发射基地，“长征 2 号”火箭把中国第一颗返回式卫星送上了太空，预计绕地 3 天后回收。这是杨嘉墀和同事一千 10 年，研制这颗卫星的姿态控制的结果。

科学家们正在集中精神监控卫星运转的数据，忽然，收到一组不妙的数据，显示靠喷气产生的反作用力来实现姿态控制的卫星，由于气压下降过快，将会因氮气消耗殆尽而提前返回。

听到这个消息，指挥卫星发射的总指挥钱学森，把杨嘉墀等专家请到一起，分析产生这种现象的原因。专家的计算结果表明，安全回收的希望几乎等于零。杨嘉墀一直没说话，在低头计算，钱学森看着他。

终于，杨嘉墀说：“从我的计算判断，出现这一现象是因为卫星上天时温度高，空间温度低，卫星进入轨道后，冷热悬殊，气压下降的速度加快。但到一定时候，气压就会稳定下来，支持卫星在空中飞行3天问题不大，我的意见是按原计划进行。”

最后大家决定，按杨嘉墀的意见办。杨嘉墀爬上三四百米的观山顶，在冬夜里观察卫星。直到天亮，才从山上下来。

回收部队在四川遂宁县待命，准备回收。

到了11月29日，返回式卫星在天上逛了3天，环绕地球47圈后，该回来了。可是突然却没了有信号，卫星失去了踪影。不过，专家们肯定地说，根据他们的观测，返回的卫星没出国，就在国内，大概在贵州附近。

1975年11月29日中午，贵州凯里地区的4个矿工看到了从天而降的一个大火球，这就是中国的第一个返回卫星。

此后，中国陆续发射了近20颗卫星，除一颗因卫星姿控系统出现故障未能回收外，全部成功回收，而且返回的落点误差很小。这个回收成功率是世界上罕见的，创下了世界纪录。

安全返回技术不成问题了，中国科学家掌握了回收卫星的秘密。虽然载人飞船的回收技术特别是救生技术难度更高，中国科学家还是有信心突破这道难关。

积极开展对外合作

1988年7月2日至10日，美国国家航空航天局空间生命科学代表团应中国方面的邀请，来中国进行为期一周的中美空间生命科学合作会谈。中国方面邀请美方参观呼吸、生理等各种实验室。

中国的航天研究在第一次工程下马之后，并没有完全停止。宇航员虽然都回原部队了，但中国的宇航研究还在继续。国防科委某研究所的各种航天试验还在紧张有序地进行。好几年后，这里还为宇航员保留着宿舍。当然，这个研究所因为任务遥远，也曾面临精简和撤编的困境，不过总算走过来了。

国防科委的这个研究所是一个以系统论为指导，实行航天医学和工程相结合的跨学科的综合性研究所。

经过许多年几代航天人的艰苦努力，这个研究所建立了包括人体离心机、低压舱、气候舱、真空舱、天象仪、冲击塔、人用多功能转椅和电动秋千等一整套有关宇航员的地面模拟设备以及有关设施。所里拥有60多个不同专业的科技人员，完成了大量的航天课题研究，并有数百项科研成果获得包括国家科技进步奖特等奖、一等奖在内的各种国家级和部门级奖励。

中国“科学的春天”到来后，这个研究所积极开展

同世界各国的友好合作与学术交流。先后接待了美国、德国、俄罗斯、英国、日本、瑞典、加拿大、葡萄牙和巴基斯坦等许多国家的专家学者以及国际学术组织的代表来所参观和讲学。除了请进来，研究所还不断派遣研究人员到国外考察、进修、出席国际学术会议和参加短期研究工作等。

1982年12月7日，中国的这块“宇航研究基地”接待了美国航天飞机STS-3乘组指令长洛斯马和驾驶员富勒顿的参观。

1985年7月10日，第一位登上美国航天飞机的美籍华人、有效载荷专家王赣骏博士也来参观过航天模拟设施，并全副武装坐上去试了一试，表示很不错。

1987年11月，法国国家空间研究中心代表团来访，双方认真讨论了双边合作宇航员研究的话题。

法国宇航界的人士走了还不到一个月，1987年12月2日，西德代表团也来访问。

在航天研究合作方面，美国是最积极的，1988年7月的这次中美空间生命科学合作会谈，就是一例。

随着中国的航天科技的不断进步，特别是1978年全国科学大会之后，科学事业受到中央特别的重视，再加上中外科研合作的日益频繁，中国重新上马载人航天的时机再次来临。

邓小平批示航天计划

1986年11月18日，中共中央国务院正式发出关于《国家高技术研究发展计划纲要》的通知。这标志着我国的“863”计划进入实施阶段。

“863”计划实施，使我国载人航天研究重新列入国家重点发展计划。

中国“863”高科技计划的快速上马，与美国的星球大战计划不无关系。

1981年4月12日，美国成功发射了世界第一架航天飞机“哥伦比亚”号。1983年3月23日，美国总统里根在一次演讲中说：“我正指示制定一项远期的研究和发展计划，以达到我们消除战略导弹威胁的最终目标。我相信，我们今天着手进行的努力，有希望改变人类历史的进程。”

这就是著名的“星球大战”计划。

美国的这个战略防御计划一出笼，立刻引起了世界各国的重视，苏联、欧洲、日本、印度等国都相继出台各自的航天计划。

1984年1月，美国总统宣布要用10年时间建成自由号大型空间站；苏联也准备在1986年将其第三代空间站和平号送上太空；欧洲开始研制哥伦布空间站和赫尔姆

斯号小型航天飞机；日本也提出要研制希望号航天飞机和大型运载火箭……

面对世界科技竞争的浪潮，中国人当然也不甘落后，尤其是心系国家的科学家们，更是心系大局，为了中国的高科技计划，召开多次会议。

1985年7月，中国首届太空站研讨会在秦皇岛召开。在航天部科学技术委员会主任任新民的倡导下，我国载人航天计划又一次启动了。

这一年，任新民已经70高龄。这位被尊为航天“总总师”的中国科学院院士，依然以满腔的热情为航天的战略发展奔走呐喊。任新民与屠守锷、黄纬禄、梁守槃一起被称为“航天四老”，而“任屠黄梁”中的任新民居首位，并非浪得虚名。

任新民曾作为副总设计师，领导和参加了我国第一枚中近程弹道式导弹液体火箭发动机的研制；组织研制了“长征1号”运载火箭，保证了我国第一颗人造地球卫星的发射成功；组织用“长征3号”火箭把“亚洲1号”卫星准确送入地球同步转移轨道，实现了中国运载火箭商业发射服务零的突破……

对于20多年来一直在火箭、卫星工程间奔波的任新民来说，宇航员上天犹如一个可望而不可即的梦。

在太空站研讨会上，代表们各抒己见，虽然意见大相径庭，思路也不成熟，但却有一个共识：发展载人航天是大势所趋。与会代表的研究报告被汇编成《太空站

讨论会文集》。

任新民在“文集”的序言中这样写道：

太空站迟早是要搞的，但等到人家都成了常规的东西，我们才开始设想，到时候就晚了。所以，从现在起就应有一个长远规划，对其中的某些单项关键技术应立即着手研究。一旦国家下决心发展载人航天，就能及时起步。

我们要争取在 21 世纪初，在地球的近地空域翱翔着中国的永久型太空站，在太空站和地球之间有中国的运输工具，装载着人员、物资、设备穿梭往来，我国的航天员、科学家和工程师在太空站上紧张地进行各种各样的科学技术活动。

1986 年 3 月 3 号，杨嘉墀、陈芳允、王大珩、王淦昌 4 位科学家在《关于跟踪研究外国战略性高技术发展的建议》中，列入了载人航天的研究，并设法以书信的形式送到了中央最高领导人那里。

在这份报告中，他们针对世界高科技迅速发展的紧迫现实，向中共中央提出了建议和设想：要全面追踪世界高科技的发展，制定中国高科技的发展计划。

在建议中，4 位科学家认为：

对国外的高技术竞争浪潮绝对不能置之不理，应当根据国情选择有限的目标，积极跟踪研究，并尽可能在某些方面得到领先成果，只有这样才能与国外科学界进行对等的交流。

这份报告很快呈送到邓小平的案头。1986年3月5日，邓小平在这封信上作了批示：

这个建议十分重要，请找专家和有关负责同志，提出意见，以凭决策。此事宜速作决断，不可拖延。

根据邓小平的重要批示，中共中央有关部门立即邀请部分科学家进行座谈讨论。

1986年4月，全国200多名科学家云集北京，讨论研究《国家高技术研究发展计划纲要》。从1986年3月到8月，国务院先后召开了7次会议，组织专家讨论制定“纲要”。

国务院科技领导小组又用了近半年的时间，组织了124位各个领域的专家，对“纲要”进行了反复的探讨和论证，最终才形成了《国家高技术研究发展计划纲要》。

1986年8月，国务院常务会议通过了这个“纲要”。邓小平批示说：

我建议，可以这样定下来，并立即组织实施。

这个高技术发展计划就是著名的“863 计划”。

这年的 11 月，中共中央、国务院正式批转了《高技术研究发展计划纲要》。

这个计划选择对中国未来经济和社会发展有重大影响的生物技术、信息技术等 7 个领域，确立了 15 个主题项目作为突破重点，以追踪世界先进水平。

1987 年，在原国防科工委的组织下，组建了“863 计划航天技术专家委员会”和主题项目专家组，对发展我国载人航天技术的总体方案和具体途径，进行了全面论证。

由于航天技术是“863”计划选定的第二个高技术领域，因此“863-2”至今被冠在其研究子课题编号之前。该领域要研究的是两大主题项目，一是大型运载火箭及天地往返运输系统，代号“863-204”；二是载人空间站系统及其应用，代号“863-205”。

国家为此专门拨款 50 亿元。

航天专家在论证该领域的研究目标时认为，我国已经具备了返回式卫星、气象卫星、资源卫星、通信卫星等各种应用卫星的研制和发射能力，但在载人航天方面仍是空白。

当时的航天部组织了载人航天可靠性论证。但由于载人航天投入大，风险高，直接经济效益不明显，对于中国究竟要不要搞载人航天，专家们存在较大的分歧。这场争论一下子又进行了5年。

最终，针对当时美国和苏联掀起的空间站建造热潮，参与论证的专家认为：

一个国家能否在外层空间长期占有一定的位置，是其国际地位和综合国力的主要标志之一。

对于空间站系统，就是在近地轨道上建立的一个能长期进行载人空间科学实验的基地，专家们决定把发展载人空间站系统作为“863-2”的目标，此举得到中央批准。

国家“863”计划开始顺利实施，中国的载人航天工程作为其中的一个重要部分，也快速发展起来，并且日益赢得中央的高度重视。

1991年，邓小平又挥笔为“863计划”工作会议写下了题词：

发展高科技，实现产业化。

邓小平的题词，再次给为实现“863计划”而攻关

的科学家以极大地鼓励，也为我国高科技的发展，指明了前进的方向。

“863 计划”的实施，是中国共产党科教兴国的一个重大战略部署，为中国在世界高科技领域占有一席之地奠定了更加坚实的基础。

“863”计划为中国的载人航天开辟了道路。万名科学家在各个不同领域，协同合作，各自攻关。在中央领导的重视下，在广大科学家们的辛勤努力下，中国人从此真正开始着手实现那个美丽的载人航天的梦想。



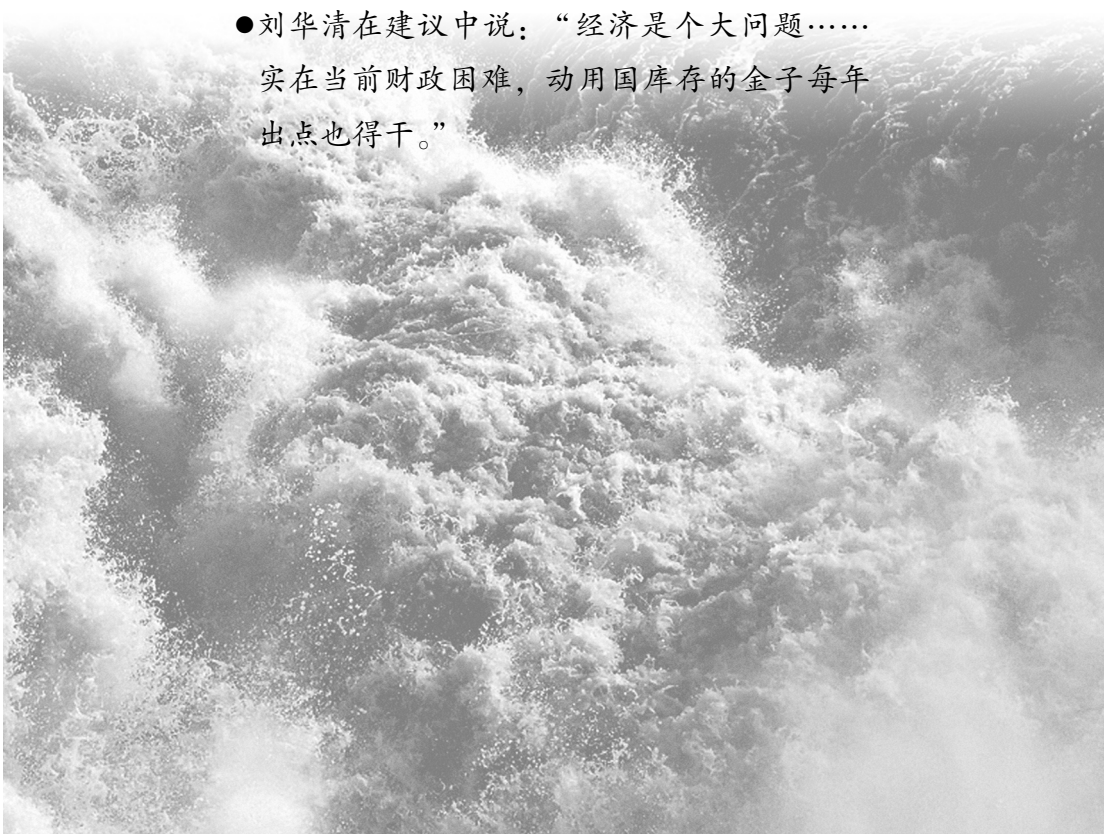


二、 神舟工程

●李鹏笑笑说道：“我们要搞载人航天，从飞船搞起，争取建国 50 周年载人飞船上天！”

●杨尚昆说：“这个名单是个光荣榜，应肯定下来这是个光荣。我赞成。”

●刘华清在建议中说：“经济是个大问题……实在当前财政困难，动用国库存的金子每年出点也得干。”



比较论证航天机型

“863”计划出台后，航天领域成立了两个专家组，一是大型运载火箭及天地往返运输系统，代号 863-204；二是载人空间站系统及其应用，代号 863-205。

1987 年，在原国防科工委的组织下，组建了“863 计划航天技术专家委员会”和主题项目专家组，对发展我国载人航天技术的总体方案和具体途径，进行全面的论证。

要建设空间站，首先要解决的就是采用何种运输人员和物资的交通工具。当时国际上已出现三种类型的天地运输往返系统，飞船、航天飞机、空天飞机。

在航天技术领域和两个主题项目研究中，仅天地往返运输系统就提出了 5 个方案，即：多用途飞船、不带主动力的小型航天飞机、带主动力的小型航天飞机、垂直起飞水平着陆的两级火箭飞机、水平起降两级入轨的空天飞机，人称“五朵金花”。

“863-204”专家组在 1987 年 4 月发布《关于大型运载火箭及天地往返运输系统的概念研究和可行性论证》的招标通知，以招标方式选择在技术方面有优势的单位，按要求各自论证载人航天方案。

航天部、航空部、国家教委、中科院、总参谋部、

国防科工委等系统 60 多家科研单位参加了这场大论证，仅航天部所属的单位就有一、三、五、八等 4 家研究院分别参加了投标。

由于是科学界里的技术概念论证，没有太多的行政干预，所以这番讨论思想相当解放，视野相当开阔，是中国航天技术发展史上前所未有的。

在不到两个月的时间里，各竞标单位提出了 11 种技术方案。“863-204”专家组筛选出 6 种方案，要求他们在 1988 年 6 月底前，完成技术可行性论证报告，以便参加高层专家的评审。

经过一年多的论证，专家委员会于 1988 年 7 月在哈尔滨召开了评议会。

7 月的哈尔滨的夏天十分炎热，载人航天的论证热度也达到了该揭锅的程度。

7 月 20 日至 31 日，“863-204”专家组筛选出的 6 个方案，开始接受 17 位权威专家的评议。

在会议专家的评审打分表上，多用途飞船方案和小型航天飞机方案的得分非常接近，前者是 83.69 分，后者是 84 分。

在仔细研究了“几箱子材料”后，“机型”之争最后集中到两个方案：一是原航天部下属的上海八院和北京一院提交的“长城 1 号”航天飞机方案；二是北京五院提交的飞船计划。

最后，大家形成的主导意见是：

航天飞机和火箭飞机虽然是未来天地往返运输系统可能的发展方向，但我国目前还不具备相应的技术基础和投资力度，尚不宜作为 21 世纪初的跟踪目标；带主动力的航天飞机要解决火箭发动机的重复使用问题，难度比较大；可供进一步研究比较的是多用途飞船方案和不带动力的小型航天飞机方案。

此后，围绕中国载人航天如何起步，飞船方案论证人员和航天飞机论证人员展开了长达 3 年的学术争论。

1989 年 8 月，国家航天领导小组办公室主任丁衡高收到了航空航天部火箭技术研究院高技术论证组写来的一封信，信中的主要观点是“航天飞机方案”大大优于“多用途飞船方案”。

论证组在信中提到：

载人飞船作为天地往返运输手段已经处于衰退阶段，航天飞机可重复使用，代表了国际航天发展潮流，中国的载人航天应当有一个高起点。搞飞船做一个扔一个，不但不能争光，还会给国家抹黑。

同时，就载人飞船方案，另一种观点认为：

载人飞船既可搭乘宇航员，又可向空间站运输物资，还可作为空间站轨道救生艇用，且经费较低，更符合中国的国情；就安全可靠而言，飞船具有明显优势，飞船的结构相对简单，无需复杂的空气动力控制面，也没有着陆机构及相关装置；就成本而言，飞船生产成本低和生产周期短是不言而喻的；而航天飞机无论是造价还是维修费用以及发射场建设，都相当昂贵，且中国当时连支线飞机都造不了，根本不具备航天飞机生产的条件。

1989年，在北京市阜成路8号的航天大院里，召开飞船与小型航天飞机比较论证会。

航空航天部党组专门委托庄逢甘、孙家栋两位专家主持了论证会。这次论证会，是两种观点第一次面对面的交流。

航空航天部北京空间机电研究所高技术论证组组长李颐黎，作为载人飞船方案的代言人，从技术可行性、国家经济承受能力和技术风险等方面，将载人飞船方案与小型航天飞机方案作了比较。

李颐黎毕业于北京大学数学力学系，是钱学森当年讲授《星际航行概论》时带的四大弟子之一。对于比较论证会，他显然是有备而来。

在会议上，李颐黎说：

欧洲发展小型航天飞机凭借的是航空技术优势，而我国航空技术不具有优势。欧洲小型航天飞机这条路尚未走完，技术风险大、投资风险大、研制周期长的弊病就已暴露出来了。

美国有钱，他们有4架航天飞机，每架回来后光检修就要半年时间，美国的航天飞机飞行一次就得4亿5亿美元；俄罗斯也有3架航天飞机，其中一架飞过一次，另一架正准备飞，还有一架是做试验用的。因为没钱，现在也飞不起了。

空管局研制的“赫尔墨斯号”小型航天飞机也是方案一变再变，进度一拖再拖，经费一加再加，盟国都不想干了，最后只好下马。基于上述原因，我认为，从国情出发，绝不能搞航天飞机！

这次比较论证后，航空航天部系统内逐渐达成共识。论证组首席专家屠善澄院士向钱学森汇报了飞船的论证情况。

钱学森很认真地听取了屠善澄的汇报，并郑重地表示：“将来人上天这个事情，比民航飞机要复杂得多，没有国际合作是不行的，哪个国家自己也干不起。这是国

家最高决策。在 50 年代要搞‘两弹’就是国家最高决策，那也不是我们这些科技工作者能定的，而是中央定的。”

屠善澄问：“假如人要上天，飞船作为第一步，您的意见怎么样呢？”

钱学森稍稍沉吟了一下：“假设要人上天，第一步可以是这样。如果说要搞载人，那么用简单办法走一段路，保持发言权，是可以的。”

1990 年 5 月，“863-2”专家委员会最终确定了“投资较小，风险也小，把握较大”的飞船方案，即利用我国现有的“长征 2 号 E”运载火箭发射一次性使用的宇宙飞船，作为突破我国载人航天的第一步；在 2010 年或稍后，再建成载人空间站大系统。

向中央提出航天建议

1990年11月，由国务院发展研究中心下属国际技术经济研究所航空航天战略研究组，历经4年完成的中国载人航天发展战略系列研究报告《中国载人航天发展战略》，呈送中央政治局及李鹏总理。

报告提出了中国载人航天的战略思想：

不能不搞、不能大搞、飞船起步、平稳发展。

1991年1月30日，中国宇航学会、中国科学院、国务院发展研究中心联合举办了“中国航天高技术报告会”。

会议当天，刘纪原副部长刚刚从内蒙古指挥部调研回京。

火车到站时，刘纪原对航空航天部计划司总工程师张宏显说：

到会场后，先不要留下来参加会议，你回部机关去，把我们写的《关于发展我国载人航天技术的建议》取来封好，送给参加会议的二

炮副参谋长栗前明，什么话也不要说。

张宏显将封在牛皮纸口袋里的文件送给栗前明时，只说：“这是刘副部长让我送给您的。”

栗前明回答说：“你告诉刘副部长，我一定送到。”

张宏显清楚地记得，在《关于发展我国载人航天技术的建议》中，特别写到：

上不上载人航天，是政治决策，不是纯科技问题，不是科技工作者能定的。我国航天事业的发展，面临老一辈无产阶级革命家领导创建的、得来不易的航天国际地位得而复失的危险。恳请中央尽快决策。

这次会议成为推动我国载人航天工程决策具有转折意义的一次会议。

3月14日，航空航天部高级技术顾问任新民一上班，就接到了国务院秘书局的电话通知。

通知说：

李鹏总理3月15日15时至17时邀见任新民同志，同时还要听取了解飞船情况的同志汇报。

任新民不禁喜上心头，他与载人航天项目专家组组长钱振业很快商定了汇报提纲。

第二天，两个人准时来到约见地点。

见面寒暄后，李鹏开门见山地说，今天主要是想听一听有关载人飞船方面的情况。

任新民首先分析了中国为什么要从多用途飞船起步。他说：

我国已具有研制飞船的技术基础和研制条件。我国航天员的环控生保技术，有一定的预先研究基础。运载火箭可靠性技术，可采取措施提高。

在返回防热技术上，已有防热材料研究成果和返回式卫星的经验可借鉴。运行返回控制技术，有通信卫星和导弹控制技术为基础。计算机综合管理技术，我国已能利用多台计算机冗余技术，实现对飞船控制，这一点还需要通过工程研制掌握。至于飞船上升段应急救援技术，这个过去没有搞过，需要研究寻求解决的途径。

钱振业也作了汇报。他说：

中国的载人飞船可以用长征2号E运载火

箭，经过提高可靠性的改进后进行飞船发射……

李鹏问：

我国要搞飞船工程需要多少投资？研制周期要多长？

钱振业看了一下汇报提纲说：

我国研制飞船的费用约 30 亿元。在保证投资及时到位的条件下，工程研制需要 6 至 7 年时间。

李鹏笑笑说道：

钱是有困难。但是，对我们这样一个大国来说，还是可以解决的。我们要搞载人航天，从飞船搞起，争取建国 50 周年载人飞船上天！

科学家们对中国载人航天工程的不断努力和及时向中央汇报情况，终于赢得中央的重视。科学家们在等着机会的到来。

不久，中央军委副主席刘华清向中央最高领导提出



在中国进行载人航天的建议。

刘华清在建议中这样写道：

泽民、李鹏、尚昆同志：

此件请阅示：

最近几年来许多专家都希望中央尽快下决心搞我国的载人航天技术，建议中央下决心干起来，不要再拖延。经济是个大问题，但二十年多的时间，每年分担出也是可行的，实在当前财政困难，动用国库存的金子每年出点也得干。妥否请批示。

刘华清

1991年3月1日

很快，江泽民、李鹏都在建议上作了批示。

李鹏亲自接见中国航空航天部高级技术顾问任新民，并同时听取了飞船情况的汇报的5天后，中央办公厅秘书局转来了对《航空航天重大情况（5）》报批件的批示，签收单位是航空航天部。

批件上留下了一长串中央领导人签的名字。

中央领导的批示下来后，航空航天部领导、部机关便着手研究载人飞船工程的研制分工问题。工程论证进入了快车道。

4月，在北京北安河，召开了一次“载人飞船工程实

施方案”讨论会。航空航天部科技委副主任庄逢甘主持了讨论会。

庄逢甘是我国空气动力学首席专家，一直活跃在科技的主战场。早年他在美国加州大学留学，回国后，在洲际导弹研制、风洞建设方面屡建战功。

庄逢甘后来回忆会议的情况时说：

会议要求中国运载火箭技术研究院、中国空间技术研究院和上海航天局三个总体单位，深入论证，进一步提出各自的实施方案，以便择优选用。

中国科学家们根据中国的实际情况，及时向中共中央提出意见，为中国航天工程早日步入正轨起到了良好的促进作用。

科学家们期盼着中央早日正式批准，好为中国航天事业大干一场。

长二捆成功发射澳星

1992年8月14日，“长2捆”火箭第二次载上了“澳星”。大家静静的看着这个大家伙，默默的祈祷火箭的顺利发射。

随着一声惊天动地的爆炸声传来，大家都屏住了呼吸。当看到“长2捆”一飞冲天，成功把“澳星”带到天空的时候，大家拥抱欢呼起来。

“长2捆”的成功与否，与中国的航天工程论证是有一定关系的，在中国航天究竟上不上马的问题上，科学家中间是有争议的，只有尽量把每项论证工作都作好，才能使争议变成动力。

早在几个月前的1月8日，中央专委会召开了第五次会议。这次会议专门研究了发展我国载人航天的问题。

在这次会议上，大家进行了热烈的讨论。最后，大会对中国载人航天工程作出定论。

大会主持人说：

从政治、经济、科技、军事等诸多方面考虑，立即发展我国载人航天是必要的。我国发展载人航天，要从载人飞船起步。

中央专委第五次会议给出的有关中国载人航天工程的公允定论，赢得了这次会议最热烈最持久的一次掌声。这是无数航天人蕴藏在心间多少年的一种能量的释放。中国人的飞天梦想，被压抑得太久了。

这次会议同时决定，在“863”航天领域专家委员会和航空航天部过去论证的基础上，由原国防科工委组织各方面专家，进一步对载人飞船工程研制问题进行技术、经济可行性论证。

中央专委第五次会议召开以后，科学家们加紧了对中国载人飞船工程的论证工作。

一天，航空航天部部长林宗棠早早来到了办公室。他的心情有些激动。因为这一天，党组将召开动员会，由他宣布我国开展载人飞船工程研制的纲领性文件：《关于落实中央决策进一步搞好载人飞船工程论证工作的决定》。

不久，开会的人员都到齐了，大家都静静的坐着，等着林宗棠的发言。

林宗棠有些激动，拿着稿子的手在微微颤动。

林宗棠开始讲话了，随着他的停顿，台下爆发出热烈的掌声。

最后他讲道：

今年是 1992 年，这一年，在已经记满了 5000 年方块字的史册上，将另起一行，庄严书

写：仙女散花，不再是年画上的；飞天弄琴，不再是石窟里的；嫦娥奔月，也不再是神话中的！中国，不会永远被地球引力捆绑住。因为我们中国人，已经准备造船了。

林宗棠讲到这里时，台下的听众沸腾了，大家的掌声响成一片。

几天后，根据中央专委会的会议精神，航空航天部正式成立了载人航天工程论证评审组。组长是任新民，副组长是王大珩和屠善澄。王希季、庄逢甘、闵桂荣、张履谦、杨嘉墀、童铠、谢光选等院士都是评审组的成员。

科学家们开始进入紧张的论证工作状态中。

1992年3月22日，西昌发射中心正在准备发射一颗澳星。

论证专家组早早地来到了发射中心，等待着“长2捆”成功地送澳星上天，好对中国载人航天工程做进一步的论证。

16时40分，发射已经进入了2小时准备。

17时，中央电视台播音员准时出现在电视荧屏，准备为全国观众进行现场直播。播音员用流利动听的普通话说说：

全国观众们，今晚6时30分，中央电视台

将直播我国发射“澳星”的实况，请广大观众注意收看。

林宗棠与几位航天专家们都在西昌指控中心就座。大家临坐下时，林宗棠还笑着对老专家们进行提醒说：“几位心脏不好的，速效救心丸带了吗？”

“已经搁兜里了。”老专家们笑着回答说。

林宗棠对他的常务副部长刘纪原笑了笑说：“今天这个‘长2捆’成功与否，对于我们正在论证的飞船至关重要呀。”

时刻表跳变着，大厅里一片寂静。

“点火！”命令发出。

火箭底部喷出一团橘黄色的火焰，滚雷般的轰鸣在山谷里回响。

可是大屏幕上，火箭底部的火焰却突然减弱，火箭只是微微晃了晃，便不动了！

一张张兴奋的面孔马上凝固住了，电视机前观众吃饭的筷子僵在了半空中。

突然不知谁在喊：“紧急关机！”

“紧急关机！”“紧急关机！”一串恐怖的声音，连连在空气中划过。

指挥长冲着面前的麦克风大声喊：“断掉箭上电源！”

零号指挥员按指挥长的意见指挥道：“断掉箭上电源，短路火工品插头，取出爆炸器与引爆器……”



那一刻，全国的观众都发出了不甘心的叹息，坐在西昌指挥大厅里的林宗棠和老专家们更是感到了揪心般的疼痛。

科学家们在担心，飞船工程会不会因此再次下马，会不会因此而成为“曙光2号”？科学家们开始对“长2捆”逐项进行细致的检查。

4月14日，故障原因终于查清，罪魁祸首原来仅是半个绿豆大小的铝质多余物！

这次的教训是沉痛的，航天工程真的是不能有半点马虎，也许只是很不起眼的小疏漏，却可能产生天大的麻烦。

这可真是屋漏偏逢连夜雨。反对载人航天工程实施的呼声再次出现。

不过，中央并没有因为这次事故让中国载人航天下马，这让林宗棠长舒了一口气。

林宗棠说：

国家科委已经在《中国新闻》公布了国家长期科学技术发展纲要。纲要首次公开，中国要研究开发载人航天技术，保持在这个领域的国际地位。

这表明中央没有因为这次发射失败，失去对我们的信任。我们还有什么好顾虑的？现在只有加快载人航天工程的论证，6月份拿出完整

的文本，报中央审批。

在中央的鼎力支持下，科学家们更加放心大胆地开展中国的载人航天工程论证工作。

真是“工夫不负有心人”，1992年8月14日“长2捆”火箭再发“澳星”，获得圆满成功！

随着中国载人航天工程论证工作的完成，中国离载人航天工程上马也越来越近了。

批准载人航天工程

1992年9月21日，在北京中南海勤政殿，召开了中共中央政治局十三届常委会第一九五次会议。会议由时任中共中央总书记的江泽民主持。

江泽民、李鹏、乔石、姚依林、李瑞环等五大常委都参加了这次会议。

中顾委的杨尚昆、薄一波、万里、刘华清、杨白冰、丁关根、温家宝等列席了这次会议。丁衡高、林宗棠、刘纪原、王永志、王盛涛等作为汇报人，也参加了这次会议。

在这次会议上，原国防科工委、航空航天部向中央政治局常委作了汇报。

会议还专门讨论审议了《中央专委关于开展我国载人飞船工程研制的请示》。

原国防科工委主任丁衡高首先汇报了我国载人飞船工程的意见。他谈到了这项工程的意义和作用，强调了就是从培养人才的角度看搞这项载人航天工程也是必要的。同时也谈到了“风险”，可能要花点冤枉钱的问题，并报告了所需经费的意见。

载人航天工程论证组组长，火箭专家王永志着重汇报了载人航天可行性论证的结果及权威专家们的意见。

并回答了江泽民、李鹏等的提问。

汇报完后，江泽民问大家谁有补充。当时航空航天部部长林宗棠表态说，我们完全拥护中央专委的决定。

谈到中央专委，江泽民拿起了那份报中央的纪要，说：“你们几位都签字了。”并一一签字的人名。

李鹏接着说：“对历史负责，都签字了，迟总长在国外待签。”

接着江泽民请常委们发言。

李鹏首先作了讲话，他说：

这个事是我主持办的，载人航天，我们应当占有一席之地。不搞，很难再前进一步，这是增强综合国力的一个项目，是众多领域的强项，接着他谈到了这个任务是培养航天人才的任务，没有这个任务，航天事业就不能很好地发展。

还谈到了这个任务预设的经费，他说：

总的讲，我们过去花的是最少的，今后继续搞，钱也是最少的。

最后，李鹏谈到开了几次专委会，最后一次专委意见一致，大家都签了字。



这时杨尚昆插话说：

这个名单是个光荣榜，应肯定下来这是个光荣。我赞成。

李鹏讲完后，薄一波提了问题，王永志、丁衡高、林宗棠等进行回答。

李瑞环讲了四点意见。他言词中肯，情真意切。他说，他赞成搞载人航天，一个国家没有看家的宝贝不行。他相信花点钱，全国人民是会支持的。他坚信这件事办好了，不断进行下去，就会大量培养新人。

李瑞环还深情地说：

聂帅逝世为什么这么多人震动，就因为他领着搞高科技有功，人们怀念他。

如果钱不够，奥运会不申办了也要办这个事。

李瑞环还强调要死咬着这个任务不放，给这一批人予以生活保证。最后他又谈了组织形式，历史经验和向国外学习等问题。

杨尚昆强调了以大工程培养新人的意见。他说：

老一辈搞了“两弹一星”，如果没有新的任

务，我们的队伍无法完成新老交替，就会断档。

刘华清再次重申了即使拿国库金子也要搞载人航天的观点。

乔石、温家宝、丁关根、薄一波、万里、姚依林等都表示赞成和拥护的意见。

江泽民最后作会议的总结发言。他的话铿锵有力，态度坚决，一锤定音。

他说：

这是个大事，大家同意，我完全同意，下决心搞这个东西……

搞这个东西在政治、经济、科技、军事上都有意义，是综合国力的标志。

没有实际的东西培养不了接班人。这个事业要培养人才，使之后继有人，也是重要方面。

最后，江泽民建议：

静静地、坚持不懈地、锲而不舍地去搞。
多干、少说，只干、不说。

江泽民还建议抓好这个事的班子建设，抓而不紧等于不抓。组织一些包括有希望的科学家，形成真正强有

力的组织工作……

常委们从国家利益和凝聚民心的高度，肯定了载人航天工程。

会议最后决定，要像当年抓“两弹一星”一样抓载人航天工程，有事可以直接向中央报告。

这次会议正式批准实施我国载人航天工程。因为这次常委会是1992年9月21日召开的，批准了载人航天工程上马，所以便决定把这项工程叫做“921”工程。

其实在中央专委正式批准中国载人航天工程之前，中央专委已多次听取过科学家们的论证报告，并向党中央、国务院和中央军委作了专门请示。

为了部署我国载人航天工程总体技术方案，1991年6月29日，“863-2”首席科学家屠善澄院士代表该领域专家委员会，向中央专委建议在20世纪末建成初步配套的试验性载人飞船工程，并实现首次载人飞行，以及在2010年稍后建成自己的空间站。

1992年8月1日之前，中央专委已先后6次召开专门会议，听取载人航天工程可行性论证汇报。

中央专委认为，作为一个大国，中国要搞载人航天，这对于增强综合国力、提高国际地位、增强民族凝聚力和自信心，带动相关学科和工业发展，开发利用空间资源及培养科技队伍都有极其深远的意义。

中央专委后来原则上同意了载人航天工程总体技术方案，我国载人航天“三步走”战略也逐步浮出水面。

1992年8月1日，中央专委召开第七次会议。李鹏主持会议并听取了航空航天部和国防科工委联合组成的论证组汇报。

就像在战场上面临大决战的前夕要立下“军令状”一样，每个到会的专委成员都在此次会议纪要上郑重地签上了自己的名字。

当时专委成员之一迟浩田总长正在国外访问，他回来后补签。这份纪要不仅转到了邓小平那里，并立即报党中央、国务院、中央军委审议。

1992年8月25日，中央专委向党中央、国务院、中央军委呈上了《关于开展我国载人飞船工程研制的请示》，在“请示”中，建议我国载人航天工程计划分“三步走”：

第一步，在2002年前，发射两艘无人飞船和一艘载人飞船，建成初步配套的试验性载人飞船工程，开展空间应用实验。

第二步，在第一艘载人飞船发射成功后，大约在2007年左右，突破载人飞船和空间飞行器的交会对接技术，并利用载人飞船技术改装、发射一个8吨级的空间实验室，解决有一定规模的、短期有人照料的空间站应用问题。

第三步，建造20吨级的空间站，解决有较大规模的、长期有人照料的空间站应用问题。

第一艘试验无人飞船要争取 1998 年、确保 1999 年首飞，即“争八保九”。

因此可以说，1992 年 9 月 21 日，是一个应该载入史册的日子。在这一天，江泽民同志在中央政治局常委扩大会议上正式批准了《中央专委关于开展我国载人飞船工程研制的请示》。

此次会议批准了载人航天工程上马和“三步走”战略，我国载人航天工程就此正式立项实施。

自 1992 年末，这项我国航天史上规模最大、系统最复杂、技术难度最高的“921”工程正式在全国各有关单位中悄无声息地全面开展起来。





三、 攻克难题

●江泽民满怀深情地说：“虽然字写得不好，但有一个愿望实现了，就是将来能跟你们一起航天了！”

●张万年高兴地宣布：“‘神舟1号’飞船已成功发射，这标志着我国载人航天工程取得了重大突破，是中国迈向21世纪一座新的里程碑……”

●江泽民说：“我感到十分荣幸的是，当时让我写的‘神舟’这两个字，也上了天……”

培养航天科技人才

1992年，中共中央正式决定中国载人航天工程上马。同时，中央作出一个非常明确的指示：

要通过载人航天工程，培养造就一大批航天科技人才。

任何一项事业都是人才的事业，保住人才队伍，就是保证载人航天工程的实现。载人航天工程启动后，作为航天工业总公司主抓干部队伍建设的副总经理、党组副书记的王礼恒，感到了自己肩上担子的沉重。

1962年10月，王礼恒毕业于上海交通大学，毕业后分配到国防部五院三分院，从事火箭发动机的研究工作。46岁时，王礼恒开始担任副院长；50岁时肩负起航空航天部总工程师的担子。1990年，任航空航天部副部长。

1993年，王礼恒成为航天工业总公司副总经理、党组副书记，国家航天局副局长。后来，他又担负起中国航天科技集团公司总经理、党组书记和载人航天工程副总指挥的重任。

20世纪90年代，航天人收入较低，是大家公认的一个事实。当时社会上广泛流传这样一句话：

搞导弹的不如卖茶叶蛋的。

甚至当时航天界也流传着这样一个笑话。故事大致是这样的：

某名牌大学毕业生搞聚会，互相打听各自的分配去向。其中一个男生捶胸顿足地说：“我可惨了、惨了……”

众人忙问其中缘由，该男生说：“我被分配到航天部去了！”

虽说只是一个笑话，却也在一定程度上反映了当时中国航天人的境遇。巨大的反差和物质诱惑，使得一些年轻的航天科技人才驰心旁骛。有一段时间，某些外资企业的班车甚至开到了一些航天科研院所的门口，毫无顾忌地网罗航天领域的科技人才。

谈起 20 世纪 90 年代航天人才流失的状况，王礼恒深有感触地说：

带好这支队伍很不容易，我的工作就好像是去“救火”。

当时，公司里有一位年轻的所长非常有才华，本来研究院要派他到英国学习，但他被国外一家公司看中，这家公司不惜一切代价地将其挖走了。



王礼恒听说后，感到像挖了自己的心肝一样，马上约他见面，想尽力挽留一下。

王礼恒恳切地对这个青年所长说：“一个研究所所长的位置很重要，那是国家对你的信任，你还没有充分施展你的才华，就决定放弃了吗？”

“我知道，可是我……我想出去试一试。”所长回答。

“我理解。车子、房子、高薪，很难抗拒的诱惑。但是，如果你真地走了，你会感到缺少一样很根本的东西。”

年轻学者不再说话，眼睛望着窗外，那种矛盾和迷惘，让王礼恒产生了一份父亲般的牵挂。

王礼恒说：

这样吧，你再好好想一想，得不到的东西总是越想越美。一旦得到了，未必就是值得留恋的。你执意要去，我不拦你，但你什么时候想回来，我都欢迎。

几年后，这位学者还是回来了，继续担任一家研究所的所长，在航天领域发挥他的才华。

这位所长后来常常把王礼恒的那段谈话讲给别人听。他说他之所以能够回来，是王礼恒的那次谈话，那些话潜移默化地沉淀在他的血液中，并左右他人生的最终取向。

王礼恒后来说：

20 世纪 90 年代，虽然航天系统流失了一批人才，但载人航天工程的上马，也为我国挽留下一大批航天人才。近些年来，航天系统人才流失现象越来越少，很多人心甘情愿地为中国的载人航天献出一切。如果没有载人航天工程，那些在运载火箭和载人飞船领域挑大梁的技术骨干，说不定现在正在国外的研究室或大公司里为人家贡献力量呢。

王礼恒说，来自国家领导人的鼓励和关爱，是这支“天兵天将”战胜难以想像的困难，最终夺取胜利的精神动力。

在一次汇报会上，时任国务院总理的朱镕基对王礼恒说：

王礼恒，你有什么困难我给你解决，你就集中力量把你的工作做好。

有了这样的尚方宝剑，王礼恒觉得工作起来心里特别踏实。后来，全国劳动模范、五一劳动奖章、全国十佳青年、政府特殊津贴等等，航天部门都占有一定的份额。



有一次，一个重点型号打成后，王礼恒问“神舟”飞船总设计师戚发轫：“你有什么要求，说说……”

戚发轫微眯着布满血丝的眼睛，疲惫的嘴唇嗫嚅了半天，说：“我个人倒没什么要求，只是他们。”他指着身边忙碌的同事，“他们太不容易了，我希望能给我们8个政府特殊津贴的名额。”

王礼恒底气十足地说：“给你10个够不够？”

王礼恒认为，航天系统虽然待遇低，却创造了这样一个氛围，跃跃欲试的知识分子有活儿干，有机会去磨炼，有舞台去展示自己。

20世纪90年代，经过实际工作的锻炼，一大批拥有精湛专业技术和优秀领导才能的年轻人，后来都走上了各级领导岗位。

王礼恒说：

张庆伟接替我出任中国航天科技集团公司总经理时刚刚40岁，运载火箭技术研究院院长吴燕生、中国空间技术研究院院长袁家军，上任时都才30多岁，上海航天技术研究院的院长和书记两人年龄加起来还不到70岁……

航天系统工程科技人员队伍中，35岁以下的年轻人占70%以上，而飞船系统副主任设计师、副总指挥中，40岁以下的年轻人占到80%以上。

这些科技领导人才都是靠载人航天工程挽留下来的一代年轻人，也是和飞船一同成长起来的年轻人。

正是这支队伍攻克了各种技术难关，用极少的钱，极少的时间，建设了北京空间技术研制试验中心。这个试验中心只相当于修建 1000 米北京地铁的花费。

正是这支队伍，把世界顶级的高空模拟试验设备一次就做成了；正是这支队伍，任务越重，精神状态越好。

王礼恒说：

只有人间奇才，才能创造人间奇迹。看到我们的队伍成长起来了，比看到什么都高兴。

飞船运载火箭首飞

1999年11月20日6时30分，凝聚了火箭专家黄春平无数心血，寄托着黄春平无限希望的“长征2号F”运载火箭就要点火起飞了。

指挥大厅里安静得能够听见针落地的声音，大家平心静气地听着零号指挥员的报告声：

程序转弯！

火箭起飞12秒，一切正常！

逃逸塔分离！

助推器分离！

一级火箭分离！船箭正常分离，火箭反推
点火！

青岛站完成双向捕获，飞船准确入轨！

听到火箭发射成功，飞船准确入轨，指挥大厅里顿时沸腾起来。将“神舟1号”飞船送入太空的“长征2号F”运载火箭首飞试验成功啦！

在周围一片沸腾和欢呼声中，黄春平却放声大哭。是高兴，是激动，还有说不清来由的泪水一涌而出，黄春平从指挥控制中心一直哭着回到宿舍。

这是整整背负了7年的压力，这是积聚了7年的苦辣酸甜。当这一切随着火箭成功发射而完全释放，黄春平再也控制不住自己了。

黄春平是福建闽侯人。1938年生，1964年毕业于北京工业学院，1987年至1992年担任国家高技术计划中的“863-409”首席科学家。担任过“长征3号”、“长征2号”系列火箭总指挥。参加或主持了5种核弹头的研制、“两弹结合”定型、一种常规导弹研制定型，以及3种运载火箭的研制工作。

黄春平大学毕业后，被分配到航天系统，和哈尔滨工业大学毕业的刘竹生一样，整天奔波在火箭研制的各个系统之间，一干就是40多年。

在发射“神舟1号”飞船之前，黄春平打过多少回导弹，送过多少颗卫星上天，历经了多少艰险，收获过多少鲜花，他自己都无暇计算。

1997年6月，西昌卫星发射中心。“长征3号”火箭发射“风云2号”气象卫星的当日，火箭燃料已经加注完毕，只待一声令下直冲云霄。然而天有不测风云，发射场上空突然浓云密布，电闪雷鸣。

这种天气是火箭发射的大忌，担任“长征3号”火箭总指挥的黄春平与总设计师范士合一致认为，此种天气不宜继续实施发射。

原定的发射计划就这样被不期而至的雷电给搁浅了。而火箭上已经加注的液氢液氧燃料此时却变成了极其危



险的爆炸物，一旦泄漏，必然箭毁人亡，因此必须尽早泄出液氢液氧。这种活，他们以前从未干过。

中国航天史上史无前例的一场硬仗打响了！在总指挥黄春平的组织领导下，20多人冲到了最前沿。

此时，泄出后液氢液氧贮箱的防热层已经起了细密的小气泡，一旦这些气泡变大，防热层就会失去原有的作用，导致再发射的失败。

20几名队员分成了两组，在火箭塔架上分两层排好，每个人用针把气泡一个一个地扎破，并迅速涂上防潮漆，之后，再用木槌敲打检查。足足两天半的时间，才解决了问题。

钢筋铁骨的火箭，也敏感娇气得很，冷了热了都不行。黄春平作为总指挥，要关心火箭的“冷暖”，更要考虑影响火箭质量的方方面面，确保万无一失。

火箭淋雨受潮了，黄春平组织人用吹风机吹；火箭一级喜欢冷，就敷上大量的冰块。为了保证火箭的平安，黄春平把土洋办法都用上了。

5天之后，在晴空万里的发射场上重新发射，“长征3号”火箭成功地将“风云2号”卫星送上太空，为当年香港回归祖国献上了一份厚礼。

载人航天工程一启动，一幅图景就开始钻进黄春平的心里，并且永远不曾褪色。

这幅图景就是：中国航天员利用自己研制的运载火箭进入太空，实现中华民族几千年来的飞天之梦。

这幅图景，成为黄春平研制高可靠性、高安全性运载火箭的推动力。

作为载人运载火箭的总指挥，黄春平回头审视那些他曾为之骄傲，并且数次将中国和其他国家的卫星送进太空的火箭时，竟一下子发现它们身上有那么多让人不放心的地方。

于是，在怎样提高运载火箭安全性和可靠性上，黄春平和运载火箭总设计师刘竹生下足了功夫。

他们用 4200 只水银灯，把火箭加热到飞行时的状态，看看整流罩是不是能够打开；在地面轨道上做加速试验，看栅格翼能不能顺利展开；发动机进行 75 吨推力、600 分钟的试车试验，验证发动机的可靠性……

作为“长征 2 号 F”火箭的总指挥，黄春平深深地知道，火箭研制是一项十分复杂的系统工程。

一枚火箭，复杂的设计试制流程，几万个零部件，成百上千个配套的生产厂家，数万个元器件，要想把住质量关，真是难之又难。

为了保证载人火箭的可靠性和安全性，黄春平可谓是绞尽脑汁。

在实际工作中，他从元器件抓起，紧紧把住工艺关，实施载人航天工程元器件“五统一”，统一组织订货、筛选、监制、验收和失效分析。

他不仅毫无遗漏地参加了所有的产品订货会，而且跑遍了许多元器件生产厂家。每到一处，他都要下到生



产车间，提要求，参与讨论，解决问题。正是他有“早备料、备好料、打胜仗”的心计，才被冠以“元器件副院长”的美誉。

10多年间，为了元器件的质量，黄春平费尽心思，通过拜访、感谢，与研制单位结下了深厚的友谊，用同样的钱，使厂家生产的元器件质量提高了“两个数量级”。

“火箭是玩‘火’的，是不能失败的事业。”黄春平在火箭研制道路上，背负着沉重的压力，他把自己的情感注入到了火箭研制的每一个环节中。

作为总指挥的黄春平，每天面临的不仅有技术问题，还要协调解决各种工作、生活问题，给人的感觉更像一位和蔼的大伯。身为火箭总指挥，黄春平深知，火箭研制是一项十分复杂的系统工程，对设计、生产和试验者，他尊重、爱护他们。

在试验现场，如果试验员遇到技术问题“堵”住时，在既保进度，又保质量的前提下，黄春平会设身处地帮助对方解决困难。

载人飞行，由于要将航天员送入太空，人命关天，不能存有一丝一毫的侥幸心理。为了从设计上完善“长征2号F”火箭的性能，稍有不合理、不顺眼的地方，黄春平和刘竹生就从图纸上改，一遍一遍，不厌其烦地改。在那段日子里，黄春平是灯光连着曙光、曙光接着灯光，好长一段时间，都忘了休息是什么滋味。

设计关把住了，生产关也不能放松。为了将生产环节的质量隐患消灭掉，黄春平制定了“责任到人，检查可逆”的质量控制办法，每一个环节都要有人负责，都要有人签字。

验收时，核对人员拿着测试数据和有关资料，一项一项审查，看看生产是不是按照要求去做了。通过一项，签字画押。一旦出问题，马上就能查出根源。

有一天，靶场试射，开始时各项检测都非常正常，但是在发射倒计时已经进入以小时计时，突然报警器响声大作，遥测信号异常。

当时所有在场的人立即进入紧急状态，产品现场分解，打开一看，原来是一个电缆的插销没有插到位。安装时，技术要求插销必须听到“咔”的一声响，才算彻底接通，可眼下这种一插了事的后果就是似通未通，电信号时有时无，闪烁不定。如果发射，导致相关信号失常，火箭状态不稳，遥测跟踪就会中断。这种失误，对火箭发射造成的后果非常严重。

黄春平大为恼火，下决心追查到底，严惩不贷。责任事故一路查下去，某厂、某车间、某班次、某操作工人。因为一切均有记录在案，很快便查到了责任人。

运载火箭和飞船的研制一般分为设计、模样、初样和正样几个阶段。运载火箭的产品初样阶段，在总装车间都要对火箭进行发射模拟测试，以便把先天存在的一些故障检测出来，再采取技术手段一一清除。



为了使模拟测试这一程序行之有效，不走过场，黄春平把发射基地的操作手请来，像真的在现场发射火箭一样，严格执行发射标准和程序，使许多隐患当场露出马脚。黄春平说：

这样做一举两得。首先，以基地崔副司令为首的两位指战员，把部队的战斗作风带了过来，班前班后开会点名，纪律相当严明，让人看了肃然起敬，不得不效仿；其次，有了问题当场判读数据，及时解决，既省时间又提高效率。

在“长征”系列火箭研制的历史上，黄春平这样的做法是绝无仅有的。“神舟”飞船的第一次试飞定在了1999年11月。在火箭成功发射之前，黄春平一直放不下的问题就是，“我们生产的‘长征2号F’火箭能够经得起试验吗？”

“十年磨一剑，霜刃未曾试。”到时候有多少个关键技术都将要有个分晓。出厂参试前的回想，预想“双想”动员会上，黄春平激动地说：

一千多年了，多少代人生生死死，偏偏我们赶上了梦想实现的一天。再过一百年、一千年，可能什么总师、什么航天员都会被人忘掉，

但载人飞船上天这一刻，人们会永远记住！这光荣和自豪不用我们自己来说。

我们千千万万人从事这项工作，无数意想不到的具体问题，靠你们去寻找。认真回忆，有怀疑的，有问题的，提出来，不但不惩罚，还要重奖。各位有什么高招、能耐，都使出来，显示一下你们的技术实力和新世纪工人的风采。此时不显，更待何时？

在这次会议上，黄春平讲到载人航天的意义，讲到百年近代中华民族屈辱的历史，讲到科索沃战争，讲到我国驻南联盟大使馆被炸，讲到日本首相参拜靖国神社，讲着讲着，他自己的眼泪不知何时打湿了面颊。

会场上鸦雀无声……

火箭终于要进场了。来酒泉卫星发射基地之前的学习会上，黄春平和同事们回顾这些年的坎坷。

说到拼老命工作的时候，他连说带笑加手势，眉飞色舞，一副万水千山只等闲的气魄。可是，当说到在工作中有时不被理解和误会时，他说不下去了，泪水又禁不住掉了下来。

黄春平常说，作为火箭总指挥，每临大战不能乱了方寸，否则队伍也会受到影响。每遇重大发射试验，他都很会自我调节。因此，到了发射前，他比较踏实。

“长征2号F”火箭点火前的那天晚上，刘竹生特紧

张，只觉得嘴发干，总想喝水。

黄春平倒潇洒，洗个澡之后，找到一群年轻人打扑克，玩“拱猪”，扑克甩得“啪啪”响，为了一点点输赢，居然争得面红耳赤，一直消磨到快要上岗的那一刻。黄春平的那个潇洒劲儿，刘竹生实在是羡慕得不得了。

1999年11月20日，将“神舟1号”飞船送入太空的“长征2号F”运载火箭首飞试验成功。为了中国飞船成功飞上蓝天，研究火箭的科学家们付出了很多心血，作出了巨大贡献。



攻坚研制中国神舟号

1998年11月10日至11日，刚刚建成的北京航天城迎来了一个不寻常的日子：江泽民等中央领导同志先后来到这里考察，并观看载人航天工程主要研制成果和神舟号试验飞船。

就在这次考察前，中国载人航天工程指挥部为我国载人飞船取名“神舟”。

考察中，江泽民看到了他不久前题写的“神舟”二字已喷涂在飞船上，满怀深情地说：

虽然字写得不好，但有一个愿望实现了，
就是将来能跟你们一起航天了！

江泽民又来到正在训练的航天员队伍前，同航天员们进行了亲切交谈。

江泽民说：

你们是从千余名空军飞行员中选拔出来的，
是很了不起的。你们一定要有奉献精神，确保
完成党和人民赋予的神圣使命，你们将会被载入
中华民族史册。中华民族将会为你们感到骄

傲和自豪……

中国飞船的研制工作在“921”工程上马以后，就在紧张有序地进行之中。承担飞船研制工作的是中国空间技术研究院和上海航天技术研究院。他们在1992年开始组织大量科研人员投入攻坚战。

经过科学家们的论证，确定了轨道舱、返回舱、推进舱、两对太阳翼、普通圆伞回收的三舱方案。

1992年年底，一个清晰的工作目标一夜间传遍了研制队伍的所有人员：力争1998年，确保1999年发射我国第一艘试验飞船。

中国制造宇宙飞船也并非完全没有经验。中国很早就通过FSW系列返回式侦察卫星的研制发射获得了返回式航天器的技术。该卫星总质量够改装为搭载一个人的太空舱，但返回舱却太小了不足以容纳一个人。中国还曾做过“曙光”飞船的模型。

1978年的照片还显示中国宇航员身着宇航服在压力舱和在一个航天飞机模拟座舱内训练。1980年5月中国的几艘军舰组成的船队，在南太平洋回收了第一个在亚轨道试验中返回的太空舱。

1992年，国际空间联合会获得了中国飞船的早期设计方案，该设计很像“联盟”号，有一个服务舱，一个返回舱和一个前置的轨道舱。该草图中的太空舱是一种非常奇怪的梨形形状，服务舱和轨道舱比太空舱的直径

都要小。与此同时发展了一种与之配套的新型液体火箭。

最初的“921”计划，于1993年10月由上海航天院提出并上报，该计划包括发展6种运载火箭和8种航天器，其中一种是载人的。

计划并未获得完全批准，计划中发展液氧煤油液体火箭的建议被推迟了，资源被集中用来发展军事用途的大型固体火箭发动机。飞船将用CZ-2E的改进型CZ-2F来发射，并且在北京建立了新的飞行控制中心。

1994年，中国的“921”计划又一次面临危机，俄国人开始愿意向中国人出售其最先进的太空技术了。

1994年9月江泽民参观了俄卡林尼迦得飞行控制中心，并宣布中俄两国在太空领域有广阔的合作前景。

1995年3月，中俄两国就俄国向中国转让载人航天技术签约，协议包括训练宇航员，提供联盟号的太空舱和生命维持系统，雌雄同体式对接系统以及太空服。

1996年，两名中国宇航员吴杰和李庆龙开始了在俄国尤里·加加林宇航员训练中心地训练。

“921-1”计划由此进行了改动，包括采用“联盟”号的太空舱和其他一些俄式仪器。

酒泉发射中心建设了新的发射装置，1998年5月CZ-2F运载火箭和“921-1”飞船开始了厂试。

1999年7月，中国第四艘远望号跟踪测量船完工并将于10月投入使用。与此同时，中俄之间的技术合作仍在进行当中，1999年8月15至20名中国人来到了卫星



城的水下实验室工作。

4 艘远望号测量船的离港预示着发射即将进行，其中的 3 艘远望测量船的分布在南纬 35 度线附近，一艘在纳米比亚海岸，一艘在澳大利亚东南海岸，一艘在太平洋中部国际日期变更线附近，另一艘在日本南海岸。

地面跟踪站设在酒泉，西安，南非和巴基斯坦。

神舟飞船由“三舱一段”组成，3 个舱是：推进舱、返回舱和轨道舱；一段是指附加段。

推进舱在飞船的最下部，返回舱在中间，轨道舱在上部，附加段在飞船的最顶端。

就像各国制造的飞机都有翅膀一样，从外形上看，“神舟”号近似于俄罗斯的“联盟 TM”飞船。

推进舱是飞船在空间运行及返回地面时的动力装置；返回舱是飞船起飞、飞行和返回过程中航天员乘坐的舱段，也是整个飞船的控制中心；轨道舱是航天员在太空中工作和生活的场所，装有各种实验仪器和设备。

附加段也叫过渡段，是为将来与另一艘飞船或空间站交会对接做准备用的。在载人飞行及对交会接前，它也可以安装各种仪器用于空间探测。

飞船返回舱返回后，轨道舱相当于一颗对地观察卫星或太空实验室继续留在轨道上工作半年左右，推进舱则被抛弃成为太空垃圾，最后会焚毁于大气层中。

返回舱会在太空潇洒漫步后返回地面，与人类有着不见不散之缘，因此受到人们的格外青睐。返回舱像一

口中国古代的大钟，呈大钝头倒锥体，在飞船的中部，为密闭结构，其上部有舱门与轨道舱相通，供航天员进出轨道舱使用。

不过，这个舱门的最大直径只有 65 厘米，只有身体灵巧、受过专门训练的人才能进出自由。作为航天员的座舱，舱内最多可设置供 3 个航天员斜躺的座椅，座椅下方设有仪表盘和控制手柄、光学瞄准镜等。

整个飞船有 9 米多高，最大内直径约 2.5 米，但能够提供航天员自由活动的空间加起来也不过 6 平方米左右。虽然听上去这似乎太不够大手笔，但作为航天员的太空卧室，它已经够“奢侈”了。

飞船专家说，飞船若增大“块头”，那是要以更高的技术含量与更多的资金支持才能实现的，特别是要承担更多的可靠性风险，其昂贵程度与付出的代价超出常人想象。

飞船端坐在火箭顶端后，航天员从发射塔架的第九层进入飞船的舱门，舱门只有 0.5 米见方，塔架离舱门还有 0.7 米的间隙，需要铺设一块木板供航天员爬进去，航天员进入飞船后，实际到达的是“二楼”，也就是轨道舱，他还需要踏着类似火车卧铺上用的折叠脚踏板，手拉着舱壁上的吊带，迈下三大步约两米，到达“一层”自己的座椅边。

尽管中国返回式卫星的成功发射，使中国成为世界上第三个掌握返回式卫星技术的国家，但是，毕竟载人



飞船与返回式卫星有较大的不同。

头一次制造飞船，需要解决的技术难点问题实在太多。密封结构是第一道必解之题。

如果是一个大闷罐，密封问题还比较容易，可是，飞船返回舱小小的空间里必须要有进出的门，必须要有观察窗，必须要有打开降落伞的舱门，总会有焊接的接口。在一个最大直径、最大高度都只有 2.5 米的返回舱上，要开这么多的“窟窿”，需要密封的接口多达 160 处，还要保证“窟窿”和各个接口一个都不漏气，这可难坏了研制者。

就说舷窗，飞船上一左一右有两个舷窗，航天员脚下位置上还有一个被称做“光学瞄准镜”的窗口，看上去它们不过就是直径不到 30 公分的圆窗而已，好像飞机的舱窗一般。

但其技术要求之高，远远超出常人的想象，被特别列入了飞船需重点突破的 18 个难关之一。

飞船上的舷窗是供航天员观测用的，透过这扇不大的窗口，航天员可以了解飞船的运行状况，并根据情况决定是否需要加以调整飞船姿态；也可以使航天员感受与地球家园截然不同的宇宙空间，享受奇异的太空风光。

假若没有这个窗口，返回舱就形同“闷罐”一个。别说航天员，何方神圣也无法忍受。

为了达到密封、防热、透明等多重要求，设计人员采用了两层特殊玻璃来加以保证，玻璃和窗框之间填塞

了对人体无害的防漏胶。

返回舱从太空返回地面时，舷窗必须能够抗住高温的“侵袭”，一旦舷窗玻璃变形、漏气，后果不堪设想。

看上去不过一个寻常的“窗户”，但做起来就极其不寻常了。国内甚至连测试飞船舷窗性能是否符合标准的设备都没有。

舷窗的试验，需要在几千度的高温气流中进行，其设备被称作高温等离子烧烛风洞，目前世界上只有美国与俄罗斯才有。

1995年夏季，当“神舟”飞船舷窗研制人员做实验时，一位外国飞船设计人员评价说：“你们能有这样的技术实在了不起！”

返回舱是航天员的座舱和飞船的指挥控制中心，在焊接过程中遇到了前所未有的困难：返回舱体积大、外形不规则，局部焊接易变形，发动机安装面及对接密封面精度要求极高，就连国内顶尖的技师都没干过这种活，无论是零件生产还是工装模具加工都遇到了许多“拦路虎”。

当时总设计师把院士、专家和哈尔滨工业大学的能工巧匠都请来，明确所有关键技术的完成节点，并每周都坚持在返回舱焊接。

现场开调度会随时解决问题，总指挥制定的返回舱工作详细流程，打印在纸上竟长达5米！

在第一个返回舱研制出来后，工程技术人员立即进



行了水压试验，模拟返回舱在太空中承受的来自舱内的压力。可是返回舱不胜高压，出现了漏水现象。

技术人员又继续攻关，先后突破了曲面薄壁舱体变形控制技术、焊接变形控制技术等瓶颈。9个月后，终于拿出了合格的返回舱壳体。

电源系统相当于飞船的发电机，如果储蓄的电能不足，意味着飞船上天后在非太阳照射区将不能正常工作。在一次测试中，飞船电源系统一个蓄电池模块容量急剧下降，为了迅速查清机理，航天专家与复旦大学、上海交大的专家共同会诊，推断是电极片极易脱落，尽管产品已经装进飞船，但是“连夜开盖更换”根本没商量。

同一批次的船上其他电池是否也存在这个问题？如果不彻底清除隐患，带病产品上天后同样会“怠工”。但是，就像火柴划过一次就不能用了一样，有些产品要用的不能打开，打开的就不能用了。

设计师们为了找到一种工业CT设备透视产品，连夜拿着黄页电话簿打遍整个上海，才找到大众汽车制造厂有一台工业CT机。

第二天清晨他们赶到该厂，完成了电池CT拍片，保证了所有电池的质量。就在处理此事的20多天时间里，这个系统的负责人体重整整掉了10斤。

飞船上许许多多的关键技术，哪怕是一点不起眼的小东西，也都让科技人员呕心沥血、历尽艰辛，有些系统的研制，如舱段分离技术、制导与控制技术、返回技

术等等，更是像一块块沉沉的大秤砣，重重地压在研制者的心上，不看见航天员平安地走出返回舱，他们谁的心情都不会踏实。

在科学家们研制中国第一艘飞船的时候，航天工程还从全国为飞船征集了名字。

1993年，当时的载人航天工程办公室向参加研制的单位发出了为中国飞船征集名字的通知，许多人都参加了起名活动。

“华夏”“九州”“神州”“神舟”“腾龙”等很多带有中国特色的名称被推荐了出来。载人航天工程办公室考虑再三后认为，用“神舟”二字最为贴切。

因为“神舟”是神奇的天河之舟，又是中华“神州”的谐音，象征着飞船研制得到了全中国人民的支持，是祖国四面八方、各行各业大协作的产物；同时，“神舟”又有神气、神采飞扬之意，预示着整个中华民族都将为飞船的诞生而无比骄傲与自豪。

1994年初，“神舟”这个名字最终从众多的方案中脱颖而出。

1998年10月，时任中共中央总书记的江泽民，视察坐落在北京西北郊新建成的飞船总装厂时，亲笔为飞船题写了“神舟”二字，“神舟”之名从此越叫越响。

中国的第一艘飞船造好了，飞船的运载火箭也研制成功了，科学家们开始为中国飞船第一飞冲刺。

研制飞船试验设备

1998年冬季的一天，江泽民来到了位于北京西北郊的航天城。他参观了“神舟”飞船动力学振动试验后，又与各位航天员一一握手询问。

当天18时左右，江泽民又来到了KM6载人航天器空间环境试验设备大容器面前视察指导。

连续3天，李鹏、朱镕基等中央领导都亲自来到这个航天城。当看到KM6载人航天器空间环境试验设备时，李鹏惊叹：

外国人能做到的事，中国人也能做得到！

朱镕基在这里的参观时，中国空间技术研究院副院长，“神舟号”飞船系统第一副总指挥袁家军向朱镕基汇报了KM6载人航天器空间环境试验设备情况。

袁家军离开不久，朱镕基问：

刚才介绍情况的那个37岁的副院长在哪？

朱镕基这句亲切的话语立即在航天人中间传开了。

“KM6载人航天器空间环境试验设备”是对各类航

天器升天前进行“严厉考核”的大型地面设备。与美国、日本、俄罗斯、欧洲空间局的地面检测设备并称世界五大航天器地面检测设备。

“神舟”飞船飞天之前，要在里面呆半月左右，进行各种各样的模拟考核。它是“神舟”飞船的大考场。

在 KM6 载人航天器空间环境试验设备内，“神舟”飞船经过真空考核后，安然无恙。

航天器空间环境试验设备的研究，中国很早就在进行。早在第一颗人造卫星发射之前，中国第一台大型宇宙模拟器，就在中国空间技术研究院的北京卫星环境工程研究所研制出来。宇宙模拟器又称“空间模拟器”。

中国在 1961 年决定研制我国第一批空间环境设备时，平均年龄只有 23 岁的 3 名大学生接过了这个重任。其中主要负责具体工作的黄本诚是学铸造的，邹定忠是学土木建筑的，张和福是学机械制造的。他们对于真空技术，都是外行。在外援中断和全国严重的自然灾害条件下，黄本诚带领研究所的年轻队伍开始了艰苦征程……

回忆起那段往事，黄本诚的同事说：“本诚这样工作，对身体的消耗是很大的。可他总是不当回事，当初真该好好劝劝他……”

黄本诚与大家的努力终于取得了收获，KM3、KM4 试验室成为世界上五大试验室之一，并且规模性能超过欧洲空间局。



KM4 设备从设计到建成，历时 10 年，到改革开放 12 年以后，很多外国航天代表团来参观 KM4 设备，都给予了高度评价，许多外国专家认为这台设备达到了当时的国际先进水平。

1978 年，美国宇航局局长率团参观 KM4 设备后说：

你们在热真空设备方面作出了很大成绩，
与我们 NASA 的设备相类似，是可以相比的，
是第一流的设备。你们搞这方面工作的人，都
获得了什么学位？

1978 年 12 月 6 日，日本派两名专家来航天部，提出能否帮助我们改造空间环境设备。当他们参观 KM4 设备时，面对如此壮观的设备，震惊的同时，更多的是敬佩。他们由衷地说：

我们自认为日本空间环境设备很先进，但
你们的设备也是一台很好、很先进的设备，我
们好像没有什么可以帮助你们的，反而使我们
学到了很多東西。

德国 MBB 公司的两位从事航天研究的专家于 1979 年 2 月 12 日参观后说：

据我了解，在欧洲这种设备也非常稀少，欧洲空间局 ESTEC 只有直径 5 米的热真空设备，美国设备的性能也差不多，我们认为这台设备是具有国际先进水平的，是一台很好的设备。

当听说“KM4 设备是我国自行设计制造”时，德国专家说：

我祝贺你们建立了一台具有国际先进水平的设备，这台设备应该向国际开放，承接外国卫星的试验任务。

1979 年 2 月 16 日，欧洲空间局空间技术研究中心主席等三位专家参观 KM4 设备，一进试验室大厅就说：

噢！很好！很好！这是一台第一流的设备，同法国图鲁斯中心的那台空间环境试验设备类似。

这台设备布局合理！

这就是 10 年前黄本诚利用旧的发电厂厂房设计、改建的现代化试验室。

1978 年，KM4 设备投入使用，当年获科学大会奖，1985 年获全国科技进步一等奖。



1987年，黄本诚参加863-2高技术的研究工作，提出建设KM6载人航天器空间环境模拟试验设备的建议。1989年，由中国著名光学专家、863高技术倡导者之一、“两弹一星”功勋科学家、两院院士王大珩主持，对黄本诚的方案论证报告进行评审。

会上部分航天专家对KM6设备的建设提出不同意见，认为对现有的KM4设备进行改造后即可使用，可以节省经费。王大珩认为，像一件衣服，人长大了，怎么改也穿不下了，必须做新的。建KM6设备对发展中国载人航天有重大意义。会上展开热烈讨论。

方案论证报告还得到著名航天专家、卫星总设计师、“两弹一星”功勋科学家、中科院院士王希季的积极支持，在KM6设备的实施方案、大型真空容器的制造工艺、选点等方面得到了他热情的支持与指导。

时任中国空间技术研究院院长、卫星系列总设计师、863航天高技术首席专家、两院院士闵桂荣，看了黄本诚的报告，立即向上申报KM6设备的建设，论述了其必要性。还有屠善澄、张履谦等一批院士的支持。

老科学家的热情支持，让黄本诚深受感动。黄本诚负责KM6设备的方案论证、方案设计与飞船的空间环境试验技术研究，受到国防科工委“国家高技术研究发展七五期间作出重要贡献”的表彰。

1993年，黄本诚作KM6设备方案设计报告，由著名航天专家、“两弹一星”功勋科学家、航天总公司科技委

主任、中科院院士孙家栋主持评审。

到会的有任新民、王大珩、洪朝生等 10 多位院士及专家 80 多人，得到一致通过，同年由国家批准立项研制。

KM6 设备主模拟室直径 12 米、高 22 米，辅容器直径 7.5 米、长 15 米，模拟室容积 3200 立方米。该设备将用于我国飞船系列、空间站系列的整船（站）、大型柔性结构的展开及航天员出舱活动的空间环境试验等。

1993 年，KM6 设备立项，黄本诚担任总设计师，负责总体设计、技术指标制订、主模拟室方案设计、基建工艺布局方案设计等工作。解决了主舱、辅舱、载人舱等三舱综合系统与结构方案设计，对 KM6 设备设计、制造、建设技术负责。

对于试验中的技术问题，黄本诚的意见从不含糊。有时为了一个关键问题，他也会与技术人员争得面红耳赤。有人说他没有总师的风度，他却说：“理不辩不明，你们别管我说什么，权当我不是总师，我提出我的想法，你说你的意见。你说得有道理，按你的办，咱们先民主后集中。”他就是这种性格，技术争论从不掺杂个人恩怨。

1998 年，7 个分系统联合调试成功，KM6 设备投入使用。后来，这台设备完成了“神舟 1 号”、“神舟 2 号”、“神舟 3 号”、“神舟 4 号”、“神舟 5 号”、“神舟 6 号”飞船 7 次大型空间环境试验及数次大型应用卫星空

间环境试验。在有载荷下，热沉温度低于 100K，最长一次试验连续进行了 33 天，黄本诚任试验技术负责人。

1999 年黄本诚做 KM6 设备研制总结报告，王大珩主持召开鉴定会。孙家栋、任新民、庄逢甘、王希季等 14 位两院院士参加鉴定会。认为总体能达到国际同类设备先进水平，突破了大量关键技术；具有多项技术进步与创新，设计先进合理，属国际上五大典型空间环境试验设备之一，也是国际上三大载人航天器空间环境试验设备之一。

1999 年总装备部授予他中国载人航天工程首次飞行试验突出贡献奖，中国真空学会授予他真空科学技术成就奖。2000 年获国防科工委科学技术一等奖。KM6 载人航天器空间环境试验设备研制，获 2001 年国家科技进步二等奖，黄本诚为第一完成人。KM6 真空容器研制等 5 个分系统分别获国防科工委国防科学技术二等奖与三等奖。

试验神舟舱段分离

1998年农历十一月，中国的北方已经冰雪覆盖，凛冽的寒风吹刮在人的脸孔上就像刀割一样地难受。可是进行神舟舱段分离试验的工作基地却是热火朝天。

在最后的日子里，各个试验组相继报告一切准备就绪。专家、首长亲自莅临试验基地检查他们的工作。

试验指挥确认一切无误后发出指令：

试验开始！

各部门各就各位，按照制订的方案运行。

随着一声巨响，爆炸顺利进行。飞船的各舱段顺利分离。数据组采集的各项数据表明一切正常。

为了确保试验数据的正确无误，工作人员将试验又重复了两次，3次的结果都正常。

基地领导兴奋地向大家宣布：

同志们，试验成功！感谢大家的努力！

试验指挥的话马上引起了一阵欢呼。整个试验基地沸腾了，参试人员相拥而泣。科研人员冒着零下10度的



严寒，奋战七天七夜，我国独立研制的第一个宇宙飞船“神舟1号”的舱段分离试验终于成功。

爆炸分离试验是飞船上天之前唯一的一次地面舱段分离试验。在爆炸成功之前，工作人员做了一个多月的准备工作。

1998年秋末，空间技术研究院接到一个通知说：“神舟1号”宇宙飞船马上要运达南郊某试验基地，院里试验室二室的同志都要准备参与一个重要的试验——“神舟1号”的舱段分离试验。

听说要见到“神舟1号”，二室的工作人员都很激动。院里为此专门召开了动员大会。

工作人员回到办公室后，所领导又根据上级领导的指示，给二室的全体工作人员开了动员大会。所领导说：

我的话不多，就只有几句：航天无小事！我们都是参与飞船地面试验的航天人，应该明白这一点。在接下来的工作中，我不允许大家犯任何错误！每一项工作都要严格按照程序，按照总指挥的指示，按照时间表上的规定进行，大家明白吗？

“明白！”大家的回答整齐而又响亮。

二室是由一群年轻的航天工作者组成的，工作人员大多是毕业于哈尔滨工业大学、北京理工大学、清华大

学等著名高等学府的高才生。这些年轻的航天人都有一个共同的梦想，那就是让自己学习的理论知识通过宇宙飞船在无边无际的蓝天上翱翔。

现在，他们的这个梦想终于快要实现了，想着马上就要见到中国的第一艘宇宙飞船，他们激动不已。

南郊某测试大厅，大门“哗”的一声被打开，等候在这里的所有领导、技术人员一齐立正，运载着“神舟1号”的气垫车缓缓驶进。

在这里，双方进行了“神舟1号”交接仪式。

交接以后，大家迅速投入到了紧张的工作中。

这些参试的同志们都是30来岁，孩子都还很小。既要加班工作，还要照顾家人孩子，大家都累得不行，可工作人员无怨无悔地坚持下来了。

对于所有的参试人员来说，参与飞船的地面试验工作是一项政治任务。为了完成祖国和人民交给他们的这一重任，他们必须放弃个人的许多东西，无论是在工作状态还是在待命状态，他们必须得把家庭放在第二位。对此，他们都做到了。

有一次，二室的全体工作人员连续加班4天。第四天一直等到了24时，前面的工作还是没有做完，从17时到24时，这群年轻的同志整整在这里呆了7个小时。一位工作人员的小孩因为没人照顾，不得不在测试大厅陪着妈妈等到凌晨。

就是在这种情况下，为了保证工作进度，还是没



有任何人因为个人的私事耽误工作。终于完成了在测试大厅里的任务，而时令也已经进入了冬季。

空间技术研究院决定给工作人员放几天假。可大家还没休息到两天，就又被紧急召回。大家当时听到总部命令，一阵欢呼雀跃，所有的疲劳也马上忘记了。毕竟整整忙碌了一个多月，就为了这一重要时刻。

大家回来后，室领导当即和同志们商量对策，总部要求人和仪器都要到达试验基地，但是试验室离试验基地很远，必须转运。为了既不耽误报到，又不耽误运输设备，室领导当即将同志们分成两批，一批负责到总部报到，室领导亲自带着其余同志到试验室搬运仪器。

傍晚的时候，一准备就绪。总指挥和总设计师都来到了试验基地。

这次试验，意义非常重大。这完全是一次开创性的试验，没有任何经验可借鉴，苏联和美国都研制过宇宙飞船，但是这样的试验他们也没有做过，我国是第一个做舱段分离试验的国家。试验如果成功，就表明我国在宇宙飞船的研制方面又跨进了一大步。所以，这次试验在我国航天史上同样具有举足轻重的意义。

就在“神舟1号”的脚下，基地领导迅速召开一个简短的动员大会。

时任“神舟”飞船总指挥兼设计师的戚发轫院士说：“连要连得可靠，断要断得干脆。”

穿着军装的工作人员还面对“神舟1号”作了郑重

宣誓。工作人员说：

“神舟1号”，我们绝不会辜负你对我们的期望，绝不会辜负祖国和人民对我们的期望。

最后的准备开始，各个部门马上忙碌起来。男同志都去搭建临时试验室，女同志粘贴传感器！

某室的领导带着男同志开始搭建临时试验室，这个试验室是用来放置数据采集系统的。男同志这边，在几个建筑工人的帮助下，不到半天，临时试验室就建成了。仪器运过来的时候就被送到了临时试验室。

女同志也不含糊，一个个干劲十足地粘贴传感器，铺设、固定电缆，忙得不亦乐乎。一个女技师仅仅穿着一件毛衣就钻进船舱，在那里连续工作了5个多小时。等到她出来的时候，她的脸已经变成了青紫色，手指已经不能灵活地转动了，寒风一吹，直打哆嗦。姐妹们心疼地帮她穿上大衣，稍稍暖和后，她又马上开始了工作。

整个基地里是没有取暖设备的，只有几间临时搭建的放置各种仪器的简易房。就是在这种简易房里避避寒，大家也不敢呆太长的时间。

在野外，参试人员另一个非常重要的任务就是铺设、固定各种电缆，电缆是要从地沟里铺设出来的。大家分成两组，每组3个人，钻进地沟，一个人负责读数，一个人负责铺设，一个人负责固定。



由于在地沟里工作难度大，铺设的时候必须趴在地上做。地沟里冰凉冰凉的，6个人拽着重达千斤的电缆进了地沟，这道工作必须得在3小时内完成，所以只能想尽办法抢时间。

在开始接线的时候，地沟里早已经布满了电缆线。电缆系统要想畅通无阻就必须得注意避免与其他的电缆线纠缠在一起，避免引起短路。

为了确保能够百分之百地获取数据，连线工作人员只能临时再在里面搭构一条通道，这无疑又给他们的工作增加了不少难度。

线铺好了，大家也都累得筋疲力尽了，一群从全国各校毕业的研究生，高才生，已经磨炼得像建筑工人一样。尽管已经非常累了，但是大家还是不能放松，试验马上就要正式进行了，他们得把仪器的专用电源装上。

当所有一切做完以后，就是正式试验了。经过3次重复实验，结果均表明正常。舱段分离试验终于结束，大家可以暂时舒一口气了。

“神舟1号”被装上了气垫车，缓缓离去，二室的工作人员也将与“神舟1号”告别。

四、实现飞天

- “神舟 1 号”发射基地指挥部再次召开紧急会议，商讨确切发射窗口时间为 11 月 20 日 6 时 30 分，并将之上报。
- 1999 年 11 月 20 日 6 时 30 分，酒泉卫星发射控制中心指挥大厅里传来零号指挥员的声音：“1 分钟准备！”“10、9、8、7……3、2、1，点火！”
- 在参观完返回舱后，江泽民说：“我代表党中央、国务院向你们致以亲切的慰问和衷心的感谢！”

明确发射飞行保障

1999年5月18日，在首都北京召开了载人航天工程第二次发射场合练暨第一次飞行任务工作会。

这次会议由总装备部组织举行，中国载人航天工程的全体高层人员与参加飞船首飞试验的七大系统总师参加了这次会议。

中国载人航天工程副总指挥沈荣骏，在大会上宣布了“长征2号F”火箭和“神舟1号”试验飞船发射飞行试验的目的，并列出了第一次飞行任务的重大节点。

此次发射是“长征2号F”火箭研制阶段的首次飞行试验，借这次机会发射一艘飞船，进行返回技术试验。为了完成第一次飞行试验任务，各系统的工作目标和进度要求是：

1999年7月26日，飞船专列进入酒泉卫星发射基地；

1999年8月10日，火箭专列进入酒泉卫星发射基地；

1999年9月上旬，“远望号”测量船队陆续出航；

1999年9月25日前，火箭和飞船进行合练

与测试；

1999 年年底前，完成着陆场搜索、回收和演练；

1999 年 11 月 5 日至 7 日，船箭塔联合体转运；

1999 年 11 月 8 日至 12 日，择机发射“神舟 1 号”试验飞船。

在这次会议上，还明确了各相关单位的后勤保障任务。

载人航天工程总指挥曹刚川上将作了重要讲话。他神情庄重地对大家说：

50 周年大庆、澳门回归、飞船首飞，这是今年中央提名的三件国家大事。“神舟”飞船首次飞行试验，只能成功，不能失败！

会议结束后，各有关部门开始加紧行动，为“神舟 1 号”飞天做准备。

拆开大底排除隐患

7月23日，“神舟1号”飞船专列从北京开出，3天后抵达酒泉基地。中国航天科技集团公司工作组、“神舟”飞船总指挥兼总设计师戚发轫、“神舟”飞船副总指挥袁家军和飞船试验队也同时到达了酒泉基地。

8月15日，“长征2号F”火箭装车出厂。王永志、胡世祥、张庆伟特意来到北京南苑的火箭专列站台，为火箭试验队送行。

“神舟1号”飞船和“长征2号F”火箭终于要见面了。

“神舟1号”飞船由于是由电性船改装的，之前没有同运载火箭和发射场磨合过，一些本应在北京完成的程序编制和调试工作，也转移到发射场上进行。所有问题，都要在发射场做最终解决。

飞船到达酒泉卫星发射基地后，前来参加载人航天工程指挥部会议的曹刚川再三叮咛，发射前的各项测试要十分严谨，组织要非常严密。要一步一个脚印，一定要把任务抓好，确保质量安全和产品安全，确保试验成功。

就在这个时候，飞船系统在进行发射准备阶段地电测时出现了问题：测试人员在对飞船的数据处理装置和返回舱加电时，连加几次也加不上。

如果要解决这个问题，就必须拆开飞船的防热大底，对里面的所有设备一一检查。但是，拆开飞船防热大底可不是一件小事。不到万不得已是不可能进行这一步的。稍不留神，就可能对封在大底里面的设备造成损害，甚至是毁掉一艘飞船。

有专门机构曾对拆开飞船大底损毁的几率进行了计算，结果是拆开大底，有 96.3% 的几率会产生新的损毁。

也正因为如此，总装人员在对飞船进行合大底之前都会一遍一遍地问：“还有问题没有，还有问题没有，会不会有什么问题……”

现在飞船出了问题，到底开不开大底？戚发轫问质量控制小组的意见，质量控制小组的负责人说：

没有别的办法，只能拆开返回舱的防热大底，对里面的所有设备，一一重新检查。

也有人有不同意见，他们认为“神舟 1 号”飞船本来就是电性船改装的，大底开坏了，整个飞船就废了，发射也就泡了汤；环控生保系统的设备这一次不是关键设备，不会影响这次发射的成败。

然而，不幸很快又发生了，环控生保系统的问题还没有解决，在接下来的测试中，飞船又发现了重大问题，返回舱惯性测量组件液浮陀螺出现故障。这可是飞船 GNC 分系统的核心部件，如果出现故障，将直接影响到



飞船的正常返回。

听说飞船返回舱陀螺出现问题，所有专家的心几乎都凉了半截。陀螺也安装在返回舱底部的夹层中，如果要想取出陀螺，唯一的办法也是拆开飞船的大底。

但开大底的风险实在太太大，中国空间技术研究院的几位专家再三讨论，还是想避开这个故障。

一向沉稳的载人航天工程总设计师王永志也犹豫了。开大底风险实在太大了，但带着问题上天也不符合原则。对于拆不拆飞船大底的问题，在讨论会上，各系统总设计师和总指挥一直争论。

10月2日，时任载人航天工程副总指挥的沈荣骏等为此事赶到酒泉基地，但是，还是没能定下来拆不拆大底。拆不拆都有很大的风险，所以领导也难以决断。

为了这个问题，中国航天工业总公司原总经理王礼恒和副总经理张庆伟也专程赶到了基地。一入会场，看到在场人员意见分歧很大，王礼恒总经理说：

科学的真理，往往掌握在少数人的手上。

拆不拆，也不好举手表决。今天晚上，各位总设计师和总指挥再考虑几个小时，明天作最后决定。

当晚，“神舟”飞船总设计师戚发轫来到时任飞船副总指挥的袁家军房间。返回舱的各种图纸铺满了袁家军

的床和地面，他正在画图 and 复算拆大底带来的风险。戚发轫说：“据工作人员回忆，这种液浮陀螺马达相电流参数不稳定的情况，在唐家岭航天城测试的时候曾经暴露过一次，请负责陀螺的人看了，他们说不要紧，只要有输出就行。以后的四个月都没有问题，没想到在这个节骨眼上冒了出来。怎么拆的问题，你考虑了吗？”

袁家军说：“拆大底的 14 个风险中，有 4 个是致命的关键性风险。拆的过程中，如果碰到电器还可以测量，但如果是火工品、导爆索和非电传爆产品，就没有办法测量出来。而且一旦哪一个爆炸，人员和产品都不安全，大家七年的心血就白费了。”

戚发轫明确态度说：“加倍小心，应该可以避免。”

为了掌握拆飞船大底的把握性有多大，时任中国航天科技集团公司副总经理的张庆伟找到张志礼，仔细询问其中的风险和可能遇到的问题。张志礼多年从事飞船总装工作，很有经验。他以前总结过飞船开大底的 50 条风险和对策。

张志礼实事求是地说：

我们已经找技术人员和老师傅一起研究过了，并打印下发了可能出现的风险，一一研究对策。就像医生做手术一样，不能把风险留给操作人员，必须在方案上做到万无一失。我们会全力以赴，按工程总体的要求去做的。



晚上，曹刚川飞到酒泉卫星发射基地，召集指挥部人员开紧急会议，就飞船发生的问题作出决定。

在紧急会议上，大家把目光都集中在曹刚川身上。

我知道，你们现在都等着我发表意见。不拆大底，就不会捅出新的漏子，就会保证发射的进度。如果备用件在天上听话，还能保证试验飞船的试验内容，上下全好交代。

不错，保九，我喊得最多，用电性船改装试验船，也是我最终拍的板。现在飞船肚子疼，我们要让它到天上去拉稀吗？大家盼着我来，有盼着说一个字的，有盼着说两个字的。我就说一个字，拆而且谁拆谁得立军令状，绝对不允许拆出问题。

在中国空间技术研究院试验队食堂，张庆伟、戚发轫、袁家军召集张志礼等 20 多位总装人员开了一个简短的会议，为参与拆大底的人员进行动员：

拆大底是有一定风险的。吊起返回舱后，头重脚轻，左右晃动，火工品容易爆炸。但经过我们七天准备的预案，成功还是有把握的。你们大胆地去操作，每一步动作，手放在哪里，

脚放在哪里，都要考虑清楚了。拆成了，功劳是你们的；出了问题，责任在我们。

张庆伟一边交代拆大底的注意事项，一边给操作人员减压。拆返回舱大底的时候，现场人很多，但没有一个说话的，现场显得异常安静。

拆大底，关键在于返回舱起吊。吊起来，返回舱不晃动，就算大功告成；如果有晃动，产品肯定要受到破坏，人员也可能有伤亡。操作人员虽然做了充分的准备，但还是有点胆战心惊。起吊的过程中，大家都目不转睛地盯着返回舱大底，领导们也显得有点紧张。

1 毫米、2 毫米、3 毫米，一直吊到 360 毫米，直到操作人员把所有的垫框都垫上，大家才算松了一口气。

大底打开后，发现有一根信号线在合大底时被压断了。原来环控生保系统的仪器问题出在这里。大家都倒吸了一口凉气：“天哪，幸亏开了大底！”

飞船拆大底成功，排除故障的工作取得了满意的结果，大家心里都踏实多了。第二轮的测试基本顺利，船、箭、塔联试终于过关。“神舟”飞船首次试飞只待择定发射日期，加注燃料后就可发射升空了。

确定发射窗口时间

“神舟1号”飞船的发射时间原定在1999年的11月8日至12日，由于飞船开大底，原定的发射日程也跟着往后延迟。此时，计算发射飞船的窗口时间，就成了一个焦点。

发射卫星、飞船等航天器，对发射时机有特殊的要求。这个适合飞船发射的时间范围，专业术语叫“发射窗口”。

“神舟1号”飞船的发射窗口时间由中国空间技术研究院负责计算。由于11月15日至17日有降温，高空风速超过了每秒45米，各种条件不是很理想，但18日到22日之间，都有合适的发射窗口时间。

曹刚川说，发射就暂定于20日，但我们照着18日的目标做，争取提前两天发射。

正在大家紧张准备之时，从北京气象部门又传来一个坏消息：

根据天文预测，11月18日太空将有流星雨出现，不宜发射航天器。

流星雨是航天器的最大“天敌”，一块核桃大的陨石

打到飞船上，就有可能将飞船击穿。

指挥部再次召开了紧急会议，商讨确切的发射窗口时间。

会上，专家预报流星雨只发生在 18 日当天，以后几天没有。如果定在 20 日，这一天肯定没有流星雨，气温也没有太大的变化，远洋测量船也会有两天的缓冲时间。

于是，发射窗口时间就定为 11 月 20 日 6 时 30 分，并将之上报。

发射前一天晚上，曹刚川又同指挥部人员碰了个头，他重申载人航天工程首次发射的重大意义。

“远望 1 号”测量船终于到达指定地点，各测量船、测量站准备完毕。

发射基地上，火箭系统燃料全部加注完毕，整流罩通风调温情况良好，各分系统进入发射前准备状态。飞船系统燃料加注完毕，火工品测试正常，8 个分系统检查正常。巨大的船、箭、塔组合体像一个即将出征的勇士，静静地矗立在一望无际的西北大戈壁滩上，等待点火的庄严一刻。

空军、海军、兰州军区、成都军区协调完毕，准备参加应急回收的伞兵部队已在机场待命。

神舟一号顺利飞天

1999年11月20日6时30分，酒泉卫星发射控制中心指挥大厅里传来零号指挥员的声音：“1分钟准备！”

曹刚川、李继耐、沈荣骏、胡世祥、王礼恒、张庆伟，眼睛都紧紧地盯着大屏幕。王永志向前倾了倾身子，张建启屏着呼吸，戚发轫目不转睛，施金苗捂住了胸口，刘竹生攥起了拳头，黄春平左手按着太阳穴……

零号指挥员开始读秒：“10、9、8、7……3、2、1，点火！”

橘红色火焰从火箭尾部急速喷射出来，伴随着震耳欲聋的巨大轰鸣声，火箭携带着“神舟1号”飞船迅速升空，呼啸而去。发射场上，观看人群发出激动的欢呼声。

程序转弯！

火箭起飞12秒！

一切正常！

逃逸塔分离！

助推器分离！

一级火箭分离！

调度员的声音回荡在空旷的发射场上。他每报告一个信息，发射场上就响起一次欢呼。突然间，大屏幕下面的一组数据跳变不停。前方一个测控站传来的数据显示：

火箭飞行速度急速下降！

专家席上一排人齐刷刷地站起来，紧张地看着大屏幕。首长席上，一个个都瞪大眼睛，指挥大厅里似乎能听见心跳的声音。专家们快速地思考着各种可能的原因。

大家正在万分焦急的时候，北京航天指挥控制中心传来消息：

船箭正常分离，火箭反推点火！

青岛站完成双向捕获，飞船准确入轨！

指挥大厅里顿时沸腾起来，大家相互握手祝贺，许多参加研制试验的老专家热泪纵横。

一直等待消息的江泽民主席听到飞船发射成功的消息后，十分高兴，立即向前方试验人员致电表示祝贺。

飞船返回舱成功着陆

飞船入轨，运载火箭系统的人员已经完成了任务，相关的人员都到外面的发射场上庆贺去了。

此时此刻，“神舟”飞船总设计师戚发轫心头的压力却越来越重。飞船首次飞行的任务还没有结束，如果飞船不能安全返回到指定的着陆区，飞船飞行就不能算成功。

此时，首次试飞的成败关键，全压在戚发轫肩上了。发射活动一结束，王礼恒、张庆伟、戚发轫、袁家军等人便乘专机从酒泉发射场来到北京航天指挥控制中心，观看飞船第十三圈变轨的情况。

然而飞船飞行到最后一圈，又出现了一个让人揪心的场面：在渭南测控站对飞船轨道进行修正的数据指令注入不成功；在青岛站注入，还是不成功；到日本海上空时，通过“远望2号”测量船注入数据，仍然没有成功。

整个指挥大厅的人紧张得全站了起来。

飞船副总指挥刘济生与工作人员很快算出结论，如果修正指令注入不了飞船，飞船返回舱落点会偏离预定落点40千米。

必须进行调整！否则“神舟”飞船首次试飞的成绩

就要大打折扣。

留给“远望3号”的时间只有短短3分钟，如果这3分钟之内指令还是无法输入，就再也没有挽回的余地了。

飞控人员将原来第一条指令删除，抢发修正指令，可就是删除不了。

时间一秒一秒地过去，不知试了多少次后，终于在最后几秒钟注入成功。

飞船的精确返回有保障了，大厅里顿时再次沸腾。

“神舟1号”飞船返回舱成功着陆后，飞船系统的狂欢节来到了，不管前方、后方，鞭炮都拼命地响起。

中国的载人航天工程，终于迈出了实质性的一步。在第二天的报纸上，中国“神舟1号”发射成功的消息登载了出来。

时刻关注中国载人航天工程的一些国家得知中国第一艘宇宙飞船成功飞行的消息后，纷纷发表评论：

中国已经掌握了载人航天技术。

中国将成为世界航天领域新的力量。

……

1999年11月23日，在太空飞行十四圈，经过了飞行考验的“神舟1号”飞船返回舱被运送到北京。

第二天，江泽民看望参加我国载人航天工程的科技人员并讲了话。

中国“神舟1号”发射成功了，中国还会继续发射“神舟2号”、“神舟3号”、“神舟四号”……

1999年11月24日下午，时任中共中央总书记的江泽民在胡锦涛、张万年、迟浩田等人陪同下，来到中国空间技术研制试验中心，看望参加我国载人航天工程的科技人员。

在参观完返回舱后，江泽民说：

我感到十分荣幸的是，当时让我写的“神舟”这两个字，也上了天。我感到这不仅是对我们所有中央委员的一个鼓舞，也是对全国人民的一个很大地鼓舞，是对所有海外华人的一个非常大地鼓舞。

中国的“神舟1号”终于成功地飞上了蓝天，并实现了回收。

但是，未来的路还很长啊！



本书主要参考资料

- 《国家战略》 彭继超著 上海文艺出版社
- 《中国航天决策内幕》 巩小华著 中国文史出版社
- 《炎黄天梦》 蔡桂林著 漓江出版社
- 《中国载人飞船的设计者》 李成智著 山东科学技术出版社
- 《放飞神舟》 石磊 周武 冯春平 胡群芳著 机械工业出版社
- 《天街明灯》 中国空间技术研究院编 中国宇航出版社
- 《大协作》 黄春平主编 中国宇航出版社
- 《神舟巡天》 石磊 左赛春编 中国宇航出版社
- 《梦圆飞天的精神轨迹》 刘大国 郭大方编 军事科学出版社
- 《中国航天员飞天纪实》 左赛春著 人民出版社
- 《神舟内部报告》 王艳梅著 新世界出版社
- 《中国航天 100show》 刘宗林编 中国宇航出版社
- 《“921”中国载人航天计划出台始末》 徐彬编 南方周末
- 《神舟1号到神舟6号的完整记录：“神舟”号揭秘》
张传军 徐珊著 中国文联出版社

《中国载人航天工程立项的背后：争论与决策》左赛
春编 中国青年报

《中国的云海之舟——神舟飞船研制过程回顾》石磊
冯春萍编 中国航天报

《神舟：载人航天的故事》宋晗 林峰 戴阳 郝雪涛
编科学普及出版社