

奔月探火，“浪漫”的背后有不为人知的惊险

与“人民科学家”叶培建院士一同走进中国航天的“星辰大海”

本报记者陈芳、胡喆、彭韵佳、蒋芳

前不久，天问一号探测器着陆火星的飞行控制现场，一众年轻的航天人中，有一位人们熟悉的长者——他就是中国航天科技集团五院技术顾问、中国科学院院士叶培建。

亲历并参与了嫦娥探月、天问探火等多个航天重大工程的科研攻关，叶培建的名字总是和中国航天的重要时刻联系在一起。不少航天人笑称：“有叶院士在，才踏实”。而曾被授予“人民科学家”称号的叶培建总说：“航天是个系统工程，用万人一杆枪来形容毫不为过。”

那么，中国深空探测任务实施的背后都有哪些不为人知的事？又有哪些令人难忘的瞬间？近日，叶培建接受了新华每日电讯记者的专访，向大家讲述了他与“星辰大海”的不解之缘。

“扛得住要扛，扛不住也要扛”

2020年12月3日深夜23时许，逼近子时的北京，窗外寒气袭人，窗内一片忙碌。

指令名称不断变化、多目标飞控计划渐次更新……一串串数据印在一位老者厚厚的镜片上，折射出斑斓的光。

23时10分，空气凝固般寂静的几秒过后，大厅里爆发出雷鸣般的掌声，中国航天器成功实现我国首次地外天体起飞！

嫦娥五号月面起飞了，而这位老者却站不起来了。几个小时的久坐，腰部的疼痛让他只能瘫坐在椅子上。

这位老者就是叶培建，中国科学院院士、航天科技集团五院技术顾问，嫦娥一号卫星系统总设计师兼总指挥，一年前，他在人民大会堂被授予了“人民科学家”的称号。

“我是个干活的，扛得住要扛，扛不住也要扛。”当谈起任务，这位已经75岁的老院士很快忘却了伤痛：“当时气氛很紧张，我也不能随便乱走动；另一方面，确实也是在注意整个过程，我们有四个国内首次，首次月面采样，首次月面起飞上升、交会对接、样品转移，应该讲这些都很难。”

也有人打趣说：“只要叶总腰疼了，任务就也有了！”

而在叶培建心中，最牵挂的还是月面起飞的那一秒：“我们是一秒加十秒，第一秒钟是不控的，飞起来就飞起来了，一秒钟以后就开始要进入自动控制。起飞能不能很好地飞起来，是我担心的，当看到飞起来的一瞬间，我很高兴。”

“23天是对嫦娥五号十年的检验”

“23天是对嫦娥五号十年的检验。探月绕、落、回‘三步走’能够顺利完成，对我们这些人来说，是交答卷的时候。整个过程没有一个小问题，连个小毛病都没有，不敢说成竹在胸，但是意料之中。”回首嫦娥五号经历的7年研制、3年储存，作为技术顾问和灵魂人物，叶培建感慨万千。

因为种种原因，嫦娥五号的发射时间经历了多次变化，探测器研制好以后也经历了数年的等待，才最终迎来九天揽月的高光时刻。

叶培建直言：“总体来说我还是不希望拖延三年，因为这三年下来，我们做了很多的工作，确实做到心里更有底了。但是从方案的设计上、制造上没有发现新的重大问题。就是说，如果三年前发射，也是没有问题的。”

但嫦娥五号等待的这三年，中国航天人积累了很多宝贵经验。“一定要坚守，这三年我们学会了如何让一个东西做好后再搁上几年。经



2019年1月3日，嫦娥四号成功落月的那一刻，叶培建院士（左一）静静走到嫦娥四号探测器项目执行总监张焱的身后，对她表示祝贺和鼓励。两代“嫦娥人”的手紧紧握在了一起。

历过这些，我们思想上更成熟，也产生了一套储存、测试的方法。将来如果再遇到类似情况，我们会更好地来对待。所以从可靠性来讲，肯定是提高了。从人来讲，肯定是更老练、更成熟了。”叶培建说。

谈及长征五号失败对嫦娥五号的影响，叶培建说：“即便长征五号失利了，我们也对它充满信心。因为我们国家航天再走一步，必须有更大的运载工具，没有更大的一代工具，我们走不到更远，走不到更深的深空，要允许搞运载的同志有失败的过程，哪能一下子就都成功，所以我们要和他们配合在一起找原因查问题。”

“事实证明，我们这种信任对他们也是很大的鼓舞，他们成功我们也成功。航天是个系统工程，不能有一点点的疏忽、一点点的出入，说100减1等于0，或者1万减1等于0也不为过。”叶培建说。

作为嫦娥五号任务的技术顾问，遇到紧急情况，叶培建这样的老专家们要在最短的时间里，拿出最优解决方案。因此，叶培建总是笑称：“没事干是好事，没有用上是最境界。”“宁愿自己喝咖啡、没事干。”

“要敢于面对失败，一定能够从失败中走出来”

成功的道路上必定不会是一片坦途。无论是首次飞向月球的中国探测器嫦娥一号，还是实现了人类探测器首次月背软着陆的嫦娥四号……嫦娥飞天背后有许多不为人知的惊险时刻。

“年轻人没有说因为爆炸就没人去报名当宇航员了，反而是更多的人报名去当宇航员，这说明一种精神：要敢于面对失败，一定能够从失败中走出来。要让困难怕你。”叶培建说。

叶培建说：“嫦娥一号的时候，我们工人上去做最后检查，就发现有一个高频接头好像有点松，这是检查过的，应该是在之前的操作和检查当中又松动了。如果这个问题没有解决，高频接头松了以后，上天很可能影响测控信号或者影响数据传回来，总之一定要带来很多问题。”

在叶培建的职业生涯当中，第一次担任卫星总设计师兼总指挥的他，便经历了“至暗时刻”。2000年，资源二号01星在太原卫星发

射中心成功发射，然而卫星入轨后的第二天突然间失去了联系。

“在路上我得知这个卫星没信号了，收不到信号，我当时心里真是一紧，压力很大，怎么向全国人民交代？而且这颗卫星是一个当时就需要用的卫星，也是我担任总师后的第一个作品。”回忆中叶培建说：“当时我是真想车从山上掉下去把我摔死。”

叶培建坦言：“我当总师时候就有人议论：他行吗？他没有实践经验。他念书念得很好，当过博士，但能不能干成？当时就有人怀疑、有议论。就觉得担子太重，扛不住、受不了。”

但正是敢于面对失败，坚持不抛弃、不放弃，当时叶培建力主抓住卫星仍在中国上空的机会，发送指令、进行抢救。当长春站的指令发送上天，卫星再次收到了正确的信号，恢复了正常运行，而且大大超过两年的设计寿命，实际工作了四年多。

“即使是1731克也有很多标志性意义”

月球每个地方都有特点，这次嫦娥五号的落点与以前的探测器相差一千公里以上。嫦娥五号去到的月球风暴洋，可能是月球上最年轻的地区，还有火山活动。叶培建说：“到这个地方拿月球样品回来，可以对月球的形成、地球的演化、太阳系的演化，提供很多新的数据，对我们是有好处的。”

面对最初设计采样2000克的目标，嫦娥五号最终实际带回的月球样品1731克。对此，叶培建解释说：“我们去的那个地方的月壤比重比我们预想的要轻，虽然罐子装满了还不到两公斤，但科学是带一定探索性的，即使是1731克也有很多标志性意义。”

“想当年为了这一克月壤，苏联去了三次才拿回300多克，我们一次就拿了一千多克，说明我们也有很多很先进的地方，我们既有表取又有钻取，我们还能给中国的科学家、世界的科学家提供最新、最年轻的月壤，可以有很多科学的产出。”叶培建说。

谈及自己和月壤的缘分，叶培建讲了一



2月10日，在北京航天飞行控制中心指挥大厅，叶培建院士（左）和同事讨论。

新华社记者金立旺摄

个故事，在瑞士留学期间，他就位于瑞士的世界知识产权大厦见过美国人展示的月球岩石，“一片月亮”那是美国高科技实力的代表和象征，令人羡慕。

2010年，嫦娥五号立项，叶培建再到瑞士出差，有机会再次见到了这块美国展示的月球岩石，他兴奋地拿出相机拍了下来，分享给团队里的每一位设计师，并勉励大家：“咱们中国人要拿回月球就靠你们了！”

“我们中国人是第三个从月球带回月壤的，虽然是别人走过的路，但我们有创新、有赶超。虽然是从零起步，但也走出了我们自己的创新实践。”叶培建说。

“一个人没有想象力、没有好奇心是没有动力的”

叶培建认为，不光是探月工程，中国航天发展有一个很大的优势，就是社会主义制度的优越性，集中精力办大事。所谓集中精力办大事，就是全国人民齐动员，集中最优势的资源、最优秀的人才来做一件事情，把这个事情做成。

叶培建指出，无论是载人航天还是探月，无论是卫星还是北斗，有几点特别重要：“第一，大家都是为了国家利益，各行各业都支持来做；第二，关键还是人。航天人有个特点，一定会把完成国家任务摆在第一位。”

叶培建告诉记者，发射嫦娥四号时，试验队有一对小夫妻，因为任务需要进场，结婚第二天就分居了，一分别就是四个月，他们始终把国家利益摆在前面。

“我的博士生现在也当副总师了，当年搞嫦娥一号的时候，他的爱人在北京生孩子，他在云南做实验，没法回来，只能克服。”叶培建说。

叶培建在做嫦娥一号卫星总师的时候曾说，嫦娥一号的花费还抵不上北京地铁两公里的造价。对此他补充道：“当时北京的地铁是一公里七个亿，我们14个亿相当于修两公里。我们国家不富裕嘛！要花小钱办大事。”

“一个人没有想象力、没有好奇心是没有

动力的。”从力主嫦娥四号到月球背面去，到嫦娥五号获取最年轻的月壤，叶培建始终认为：“要想得更远一点。”

“未来，从无人探月来说，我们要发射嫦娥六号、嫦娥七号、嫦娥八号，建立月球科考站的初步模型，而且要尽量争取国际合作。第二，我希望中国人早一点登上月球，实现中国的载人登月。我想得更远的是两件事，一是小行星如何开发利用，第二就是如何去火星。”叶培建说。

“月球不适宜人类生存，但想要更好地进行科学探测，就必须有人长期在月球驻留。”叶培建说，为此，可采用机器人等无人探测的方式完成先期探测，同时要想办法验证人在月球能够生存的技术，如三维制造、能源生产等问题。

“不论怎样，月球探测一定要有人参与，更好的方式是有人与无人相结合。”叶培建说。

此外，近年来，航天与大众的关系也是叶培建关心的问题。他说，现在老百姓对应用卫星了解很深入，明白通信、导航、遥感卫星的重要性，但还是有人质疑探月、探火的意义。“所以我很重视科普，没有疫情的时候，我一年能做30多场航天科普讲座。”

近期，叶培建和国内众多院士合力编撰院士科普丛书，其中他领写的《征程，人类探索太空的故事》已经出版。他介绍说，该书以中学生为主要受众群体，讲述了地球、太阳系、宇宙空间的相关科学知识，介绍了人类探索太空的历史变迁、探索手段和工具的发展、探索所获得的重要发现，以及当前在探索太空中面临的科学和技术难题，探讨了地外生命存在的可能性以及人类与地球的未来，对年青一代了解航天有很好的推动作用。

在叶培建看来，面对当今世界局势，探月、探火的意义已经远远超过科学探索本身，它是大国力量的象征。

“我国发展进入新时期，探月、探火的成功，可以为中国人带来自信，为中华民族带来力量，为我们在国际上争取到更多话语权。面向未来、面向星辰大海，中国人会有更多成果值得期待。”叶培建说。

轮椅上的跑团

新华社记者熊家林、余刚

在划船机上反复伸展锻炼上肢力量，灵活地接打乒乓球，用轮椅攀爬楼梯模型……这是江西省南昌市一支跑团的日常训练项目，令人惊奇的是，跑团成员都是坐在轮椅上的残疾人。

今年助残日前几周，南昌市轮椅乐跑团红谷滩区分部开始“萌芽”组建，李明既是这个跑团分部的负责人，也是最早的组织者之一。

59岁的李明因小儿麻痹症导致腿部残疾，一个用软布包着的小凳子成了他的“腿”。洗漱、下床、买菜等常人习以为常的生活动作，对他而言都是要用尽全力的事情。

但李明向来有股不向生活低头的执拗劲头，他在一家酱油厂找到了工作，还学会了游泳。直到2008年，因为所在工厂改制，下岗的李明难以负担一双儿女的教育费用，家庭陷入了贫困的泥沼。

“我从小在孤儿院长大，可以说政府养大了我。但人活在世界上要有自己的作为，我不能遇到困难就坐着等着政府来帮，起码要努力撑起自己的家庭。”李明靠修鞋子、补车胎、开杂货铺等小

生意，努力摆脱贫困。当地政府了解情况后，也为他安排了一份管护绿化带的公益性岗位。

如今李明每个月收入超过1600元，一双儿女也参加了工作。李明身上担子轻了不少，更加关注自己的生活质量。他说：“放在以前我可没心思参加轮椅乐跑团，如今生活好了，吃穿不愁，就想着多锻炼身体，认识一些新朋友。”

伤病禁锢了跑团成员自由脚步，但运动见证了他们走出人生低谷的过程。

“政府上个月新发的轮椅很轻便，比我的老轮椅好多了。”轮椅乐跑团成员衷小平用双臂转动轮毂，很快爬上了一个斜坡。他说，近年来当地推出了很多实在的助残政策，生活上压力小了，大家都很乐意参加轮椅乐跑团等各类锻炼身体的组织。

南昌轮椅乐跑团成立于2016年，是江西省成立较早的轮椅跑团，团长谢俊武表示：“有时受伤的心比身体更难治愈，部分肢残的人长期不出门，脸色都呈现亚健康的苍白色。我们希望轮椅乐跑团能鼓励更多残疾人自发出门运动，平等地参与社会活动。”

随着残疾人生活质量的提升，他们的红火



跑团成员曾红波和梁芳因奔跑而相识相恋。 新华社记者余刚摄

日子也跟着轮椅“跑”了起来。轮椅乐跑团成员“95后”沈其琦性格从内向到开朗；成员梁芳和曾红波因轮椅跑结识成为情侣；谢俊武

全程马拉松最快纪录是3小时14分，基本达到业余跑步爱好者的水平。

“红谷滩轮椅乐跑团成员大部分曾经都

是低保户，但如今他们不仅划着轮椅上了跑道，更过上了高质量的小康生活。”南昌市红谷滩区残联理事长贺学风说。新华社南昌电