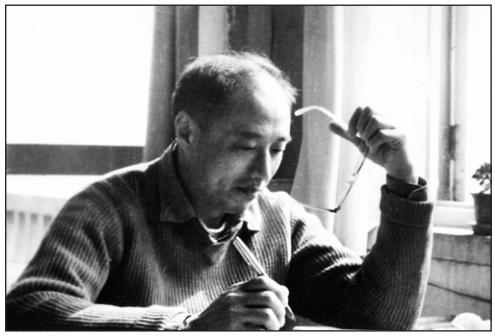
父亲杨南生的科学报国之路

○杨　红



在西安工作时期的杨南生（1978 年）

和许多人一样，我出生在一个充满爱与温暖的家庭，有着一对深爱着我的父母。和许多人不一样的是，我们的家是一个聚少离多的家。从小我们就知道：爸爸的工作是保密的，而且是经常不能回家的。从我出生到离开家的18年里，我们一家人真正团聚在一起的日子总共不足8年。这些年里，父亲从长春到北京、上海，又奔赴偏僻的四川、内蒙古和陕西，在祖国的大三线一干就是一辈子，我们只见父亲忙，却从没听到他说忙的是什么，更不知道他有过什么成就。

在我国航天事业的神秘面纱终向国人揭开了一角的一天，父亲的老同事郑重地送给我一本航天部第四研究院编著的《伟大的爱国学者——杨南生先生八十华诞纪念文集》，并对我详述了父亲在航天四院的工作经历和成就，才让我对父亲献身航天事业的经历和贡献有了初步了解。

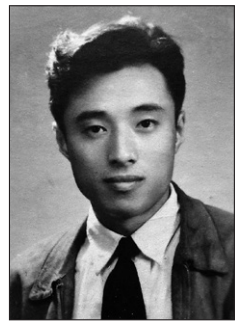
时至今日，伴随着越来越多史料的出现，父亲的形象愈加清晰生动。在中国航天事业创建70周年之际，我写下此文缅怀父亲。

早年经历

父亲杨南生1921年12月29日生于缅甸仰光，取意为“南洋出生”，1923年随父母回国，在北平育英小学、师大附中读完小学和中学。

1939年，父亲毕业，受二舅父萨本栋（时为清华大学物理系教授）的熏陶，他崇尚“实学（科学）救国”的理想，不愿再留在日寇统治下的北平，便辗转乘船经越南到达昆明，考入了名师荟萃的国立西南联合大学。

起初，他考入航空系就读，但随即他发现国民党政府“只修不造”，十分失望，在一年后转入机械工程系继续学习。父亲学习十分刻苦，成绩优秀，1943年暑期，他在联大机械系毕业，并获得当年的“优秀毕业生”荣誉。毕业后，父亲在昆明中央机器厂工作一年，又于1945年重返西南联大，在机械系担任材料力学助教。



一九四七年，在清华大学任助教的杨南生



一九四七年，任清华助教时期的杨南生与未婚妻莘耘尊

抗战胜利后，父亲随清华大学复员回到北平，为刚回国的钱伟长教授开设的现代应用力学新课程担当助教。

1947年，父亲考取第九届中英庚子赔款公费留学生，当年全国共录取19名，其中机械工程专业2名，父亲为其中第一名。当年7月，父亲赴英国曼彻斯特大学深造。出国前，他征询了钱伟长先生的意见，遂选定塑性力学为研究方向。

1948年，父亲因成绩优异由硕士转读博士。圣诞节假期中，父亲与同在英国攻读硕士的莘耘尊结婚。莘耘尊1943年毕业于联大土木系，并留校任助教。他们是在联大相识并订婚的。

1950年7月，父亲在曼彻斯特大学理工学院获得博士学位。其间，莘耘尊在英国利物浦大学获得硕士学位。10月，父母谢绝英国友人挽留，与几位同学冲破阻挠，持“无国籍人士”护照离开英国，辗转印度、香港，回到新中国。

科学报国

回国后，渴望为新中国做点实实在在建设工作的父亲，谢绝了几所大学的聘请，选择了去重工业部汽车实验室工作。

在1950—1958年之间，父亲随重工业部汽车实验室转入长春第一汽车制造厂，在那里他和技术人员共同探索、研制，攻克了国产汽车的材料关，为第一台“解放”牌汽车作出了重要贡献。随后，他在刚组建的以钱学森为所长的中国科学院力学研究所担任钱学森助手，并任副研究员、学术委员会秘书，从事高温塑性材料理论研究。这期间，他加入了中国共产党，成为最早一批加入党组织的归国专家。

1958年8月，中国科学院组建卫星研制机构，父亲被委任为负责人之一，负责运载火箭的设计。同年10月，设计院计划南迁上海组成中国科学院上海机电设计院，在正院长缺位的情况下，父亲任主持工作的副院长。同年11月，父亲前往上海开始工作，他率领同事们完成了考察选址，最终在南汇老港建成了我国第一个火箭简易发射场。

1959年，父亲领导技术团队完成了第一枚液体火箭T-7M试制工作，并因此受邀参加了国庆10周年庆典，登上天安门



1960 年，杨南生（左）在上海陪同粟裕将军参观探空火箭产品

城楼。1960年2月，父亲领导技术团队在上海南汇老港成功发射了我国自行设计研制的第一枚液体火箭T-7M。同年4月，张劲夫和钱学森等领导亲临南汇现场视察，观看了该火箭的再次成功发射。5月28日，毛主席在上海新技术展览室视察了T-7M火箭，了解到火箭能飞8公里高，他称赞道：“了不起呀，8公里也了不起！我们要从8公里、20公里、200公里地搞上去！”

1964年8月，父亲接到周恩来总理签署的任命书，担任国防部第五研究院第四分院（今航天科技集团第四研究院）副院长兼总工程师，负责固体火箭发动机研制的技术指挥。他告别了妻子儿女，只身奔赴四川单位报到。出于保密需要，家人不知他在哪里，寄给他的信件只能寄往“XX号信箱”。

作为当时世界难题之一的固体燃料发动机，在中国开创初期一直受到西方技术封锁。父亲设法找到仅有的一点国外资料，夜夜挑灯研读，寻找精髓，每有收获，就分门别类记录下来，与有关技术人员会同研究。

1965年7—8月，父亲率航天四院试验队，成功试飞了我国第一枚300毫米试验型固体发动机的试飞弹，这是固体火箭事业的一座里程碑，标志着中国自主研发的固体火箭跨越了从无到有的历史性阶段，为固体发动机的后续研制奠定了基础。1965年底，父亲所在的航天四院北迁至内蒙古呼和浩特市。

1967年，航天四院接受了国家工程任务——为发射中国第一颗人造地球卫星“东方红一号”的长征运载火箭研制第三级固体发动机，四院成立了工程领导小组，父亲担任工程总指挥。

这是一段特殊的历史时期，父亲虽然作为周总理圈点的“保护对象”免遭批斗，但仍戴着“特嫌”帽子被“内部掌控”。他为了节省每天往返市区的时间，提着行李箱住进了生产厂区的一间办公室，每天从早到晚，他蹬着一辆半旧的自行车，顶着遮天蔽日的刺骨风沙奔波在各生产车间、研究所和试验站之间。凭着他的满腔热忱和诚恳率直的人格魅力，动员起一支人数不多的技术队伍。他上过吊车，钻过荒漠中的沙窝，经常奋战到深夜。三年内，他主持了近二十次试车，完成了一次又一次艰难而危险的试验，解决了不计其数的大小难题，相继攻克了固体发动机的三大技术难关。这段历史，就是流传至今的“杨南生风沙走单骑”。



1960 年 4 月 18 日，上海江湾机场，杨南生（前右 1）陪同聂荣臻元帅（前右 2）、张劲夫（前右 3）、钱学森（前右 4）等观看 T-7 发动机热试车

1970年3月，父亲带领航天四院发射队来到酒泉卫星发射基地，

参加我国第一颗人造卫星“东方红一号”的发射工作。其间，他作为钱学森率领的15人专家组的成员，飞往北京向周总理等中央领导进行了汇报。4月24日，四院所负责研制的第三级固体发动机圆满完成了火箭的末级助推任务，将卫星准确地送入预定轨道，从此拉开了中国航天时代的大幕。

“东方红一号”发射成功后，父亲继续主持研制了“东方红二号”通信卫星远地点发动机，其中大胆采用多项新技术并获成功。1984年1月，父亲参加“东方红二号”通信卫星首次发射，在出现异常情况时，他指挥航天四院的远地点发动机应急操作，成功地挽救了卫星，为此，父亲作为主要技术负责人获得了1985年国家科技进步奖。该发动机在后续多次卫星发射中都圆满完成使命，荣获国家质量金奖。

1975年，航天四院逐步将院部迁往陕西蓝田，父亲从荒漠又走进了秦岭深处。他带领团队又研制成功了返回式卫星回收制动发动机等多种航天固体火箭发动机，使中国成为继美国、苏联之后世界上第三个掌握卫星回收技术的国家，并开展了大量固体火箭推进技术及新型战略导弹的系列预研工作，为我国固体火箭事业的长足发展作出了贡献。

作为技术指挥员，父亲在深入一线的同时，还尽力寻找、大量研读（甚至多次亲自翻译）几十种国际专业外文期刊、文献和著作，以便及时掌握并紧跟世界技术发展方向。针对固体发动机研制过程中遇到的难题，他常常通宵达旦地阅读研究，将所掌握的理论知识灵活运用到实践：他运用粘弹性力学理论对装药进行应力分析，彻底解决了药柱裂纹问题；他通过动态应力分析，解决了阻碍玻璃钢壳体发展的脱粘难题；他将断裂力学理论引入超高强度钢壳体设计，调整材料机械性能指标，解决了壳体强度可靠性问题；他指导设计人员在壳体和装药的应力分析中运用有限元法，大大提高了设计精确性。

他们那一代航天人凭着满腔热血和聪明才智，在艰苦环境下，年复一年地探索，冒着生命危险不懈地试验，成功研制出从小型到中大型数十种型号的固体火箭发动机和助推器，应用于各类航天器及国防武器之中。

父亲和他那一代航天人的奋斗和成就，曾得到钱学森的赞许：“杨南生是有真才实学的专家学者。”“你们自力更生，不经仿制，短短几年就获得极大成功，这是很了不起的，是中华民族的骄傲。”

1985年，在国际宇航联合会第三十六届大会上，父亲成为中国第一批当选国际宇航科学院院士的火箭专家。

亲人身边的父亲

在父亲转战南北的那些年里，我们的母亲，不仅默默地承担了家庭的重负，还一次又一次地舍弃了自己喜爱的专业和工作成果，跟随父亲调动到新的城市和工作岗位。

在父亲1964年8月紧急奔赴三线之后，他全身心投入到固体火箭第一枚试验弹的研制工作中，直至1965年8月底在基地实现了全部试飞成功，并完成试飞总结后，才得以抽身回上海探亲。可是，回到家的第二天，就接到电召赴京开会，与我们乍聚又离，开始了再一次漫长别离。此后，在母亲来不及紧跟父亲步伐的时候，我曾伴随着父亲，度过了自己的青少年时光。

在父亲正为“东方红一号”呕心沥血奋战的1967年，我和弟弟暑假来到内蒙古，走进父亲那简朴的居所，看到常年闲置的厨房，我们才知道父亲在这儿的生活是怎么凑合的。听说他经常要去郊外工作和试验，如果忙过了食堂的开饭时间，就得到同事家去蹭饭，或者自己随便填点零食了事。

父亲的生活状况让我们十分心疼。此时，母亲因留英背景尚在上海隔离审查，12岁的我便转学到了内蒙古。和父亲在一起的日子是清贫简朴的，我们一日三餐全靠食堂，当父亲从郊外晚归的时候，家里终于有人为他留了晚饭。偶有和父亲一起度过的周末时光，他会教我朗读他喜爱的英文诗，和我交流对世界名著的读后感。他还时常借鉴身边发生的各种小事，引导我如何做一个真诚正直、脚踏实地为人类作贡献的人，做一个有高尚精神和情趣追求、不贪图物质享受的人：他曾幽默地说，只求享乐还不如去动物园当大熊猫呢。

1969年初，大戈壁的风寒和极度的劳累终于让父亲患上了严重的坐骨神经痛，他不能站立和行走，一直靠打封闭坚持上班。终于有一天，父亲被同事从班车上背回家，躺倒了。此时，千里之外百般牵挂的母亲仍无法请假前来，我陪伴和照顾父亲度过了这段艰难的日子。

就是这段父亲患病卧床的时光，成为我人生中最值得珍藏的记忆。每天放学，我会把班里发生的事情讲给父亲听，和父亲一起读书，一起听古典音乐；听他满怀激情地解说贝多芬的《命运交响曲》，讲述他青年时期的故事。这段时光，对我的成长产生了深刻影响，也在我心中留下了无数珍贵的回忆。



1973 年，杨南生一家在内蒙古呼和浩特

1970年4月，在父亲长久出差后的一天，“东方红一号”卫星发射成功的喜讯传来，给我们大院里带来了欢乐的气氛。几天后，父亲风尘仆仆地回到家中，激动与喜悦之情溢于言表。随后的几天里，他一有空就会打开收音机，一遍又一遍地聆听着从星际中传来的《东方红》乐曲。现在想来，由于坚守保密原则，父亲当时有多少事业中的兴奋和感慨都无法与家人共同分享啊！

1971年底，结束了隔离审查的母亲，终于调来呼和浩特，并于1975年跟随父亲再次调动到陕西西安，这已经是她职业生涯中的第五次调动了。至此，我们全家都正式迁入大三线。

共同经历过抗战时期西南联大的艰苦学习环境、有着相同音乐爱好的父母，在转战南北半生后终于安顿在西安那所昏暗简陋、没有厕所的两居室里，他们始终保持着乐观的生活态度，家中不时会被父亲的即兴小幽默引发阵阵欢笑，那架跟随着父母从上海颠簸到内蒙古、如今又挤进他们狭窄卧室的小钢琴，给他们晚年带来了许多精神慰藉。

1981年初，父母在这小屋里留下了最

后的合影，相片背面写着：“烂对联、破煤炉，居然都使陋室生辉，实在令人感叹。”“颠沛流离兮，相依为命。”

同事眼中的父亲

几十年来，父亲始终坚持深入研究所、工厂、试验站第一线，和技术队伍一起摸爬滚打、同甘共苦。他风趣幽默、平易近人，在群众中留下“有信仰、没架子，只要技术、不要名利”的口碑；他科学严谨、敢于决断、敢于担责、身先士卒的品质，给同事留下了深刻印象。

1964年，在前往四川就任途中，父亲参访了航天四院工艺设计室，他亲切随和，立即融入大家的工作环境，对同事提出的各种问题，用他的力学知识耐心地进行解答，仔细画图并写出详细的计算公式，给现场的同事们留下了“知识渊博又和蔼可亲”的印象。

在大山深处的协作厂里，他这个洋博士、大专家、院领导，却婉拒了食堂小灶，与职工一起排队吃饭；和同志们一起自带干粮和水，骑车或徒步往返几公里外的生产厂区；在山间小路上，和年轻人一同用手推车往返搬运试验用的发动机，被亲切地称为“搬运工同志”。

在“东方红一号”的研制过程中，发动机装药固化出炉后的局部药柱被发现有裂纹，如果销毁重来，将严重影响卫星整体计划。父亲经过大量走访、调研和论证，组织了三次专题会议，在广泛听取意见后，他果断支持了技术人员挖药修补发动机的提议，他诚恳地说：“我们的大胆来自于大量的科学实验。这是一步险棋，但国家急需，值得出手。”他亲自参与了挖药工作，在父亲的感召下，当场十多人报名参加“挖药敢死队”。他们像在“老虎嘴里拔牙”一样，冒着爆炸风险多次进入发动机内部挖药和修补。终于，这个修补后的发动机圆满完成了地面试车，按时向总体部门提供了数据。



2001 年，杨南生（右）在航天科技集团第四研究院为他举办的八十华诞庆祝会上

在父亲患坐骨神经痛初期，他仍然坚持在郊外一线工作，不能骑车，就靠单脚踮着车滑行。直至卧床期间，同事们还时常上门汇报，听取他的建议。关键试车时，研究所长和同事们特地前来背他坐车到试验站，现场坐镇指挥完成试车。

在第二代战略固体导弹的研制过程中，一个制作了近一年的部件被发现存在瑕疵，若从头再来将损失重大。父亲听到消息后，立即赶到现场，仔细观察、记录数据并通宵计算，次日两眼布满血丝来到会议室，耐心为与会同志进行了近三个小时的推导计算和讲解，对部件的工作温度场和应力场进行力学分析，最终得出继续使用的科学结论。会议结束前，他对大家说：“如果试车失败，责任在我，一切处分我一人承担！”与会者感慨：“这次会议，不仅解决了技术问题，还相当于上了一堂课。”他所挽救的部件，不仅节省了经济成本，更是节省了宝贵的一年时间。

人们至今难忘父亲在试车过程中表现出的那种严谨、忘我、专注的科学精神。每当父亲来到试验站时，他总是要站在那个距离试车台仅一墙之隔、为摄影仪器预留的观察窗口，不顾难以忍受的烟雾、热浪和震耳的尖啸声，冒着可能出现的喷涌火焰、冲击波，聚精会神地观察整个试验过程，以便及时发现问题，立即制定改进方案。

2001年，航天科技集团第四研究院出版了《伟大的爱国学者——杨南生先生八十华诞纪念文集》。在书的序言中，四院时任领导深情地回忆了与父亲一起工作的日子，回顾了自1964年以来父亲带领四院人走过的艰辛历程，称“杨南生是中国现代固体火箭事业的创业者和奠基人”。文集收录了近三十篇来自各地不同单位的回忆文章，同事们朴实生动地回忆了父亲在日常工作中体现出来的道德修养及人格魅力，回忆了他“如师、如兄、如友”的为人，称他为“永远的导师”。

人们讲述了一个热心为年轻科技人员讲课，却不愿意为自己出论文集的学者：在长春一汽期间，他编写十万余字的讲义，为实验室和设计处工程技术人员讲授金属材料机械性能、试验数据处理的数理统计等课程。在上海机电设计院期间，为了让年轻技术人员尽快掌握运载火箭的基础理论，他熬夜编写教材，每周半天讲授火箭技术基础知识、强度理论及塑性力学等，历时两年，仅《塑性力学》经刻印汇编成册，已是8章25万余字的专著。在初入三线基地时，针对当时所遇到的技术难题，在国内尚无相关资料的情况下，他大量研读国外专业文献，将自己学到的知识整理出来，及时为技术骨干开设“粘弹性力学”讲座，引导解决了第一枚小型固体发动机的药柱裂纹问题。还有多位基层技术人员在文章中讲述了自己如何小心翼翼地向最高技术领导杨南生求教，却意外地得到他及时认真的回复和热心指导的故事。

文集从不同的侧面展现了父亲襟怀坦荡、直率真诚、乐观豁达的性格，平易近人、关心群众、与群众同甘共苦打成一片的朴实作风，展现了他一生淡泊名利、不谋私利的博大胸怀。

2001年，航天科技集团第四研究院为父亲举办了“庆贺杨南生先生八十华诞暨从事科研工作五十周年”系列活动。在参加活动的六天里，除了官方组织的多场热烈而隆重的正式会议外，夜晚私下拜访者络绎不绝，最后甚至自发组织了“民间聚会”，前来参加的“花甲学生”三四十人，他们都是和父亲患难与共多年的老朋友，从领导到科研工作者、工人甚至司机。人们说：“这就是‘两袖清风一布衣’的杨南生啊！”

面对这一次次饱含真情的热烈场面，父亲心潮起伏、夜不能寐，反复说着：“我只是做了自己应做的分内事，却得到大家的如此厚爱，内心实在是受之有愧和深感不安啊！”“一生能为国家做一点实实在在的事，对我来讲完全足够了！”

2012年，在航天四院首次评选“五十周年十大感动人物”的活动中，父亲以最高票名列榜首。

2013年，父亲与世长辞，航天四院廉茂林先生为他题写的挽幛：“终生心血奉人民，天问无愧；一世功名任春风，碑树人心！”真实地道出了四院人的心声！

2026年4月于深圳