



“红旗-7”地对空导弹总设计师钟山——

“忘不了没有空防的痛”

■万东明 本报记者 钱晓虎

★ 栋梁之材⑨

“能够把导弹搞上天，是那时唯一的想法”

没有空防的痛，钟山这辈子都忘不了。

抗战时期，日军对成都实施狂轰滥炸，老百姓伤亡惨重，财产损失无数。

“那时候的空防几乎不起作用！”回忆起当时惨烈的场景，钟山记忆深刻。也就是从那时起，“没有空防就没有国防”的“痛”深深烙在钟山心里。

投身国防，到祖国最需要的地方去。大学毕业后，钟山以优秀毕业生的身份被选调到新组建的国防部第五研究院二分院。

“后来得知自己是参与导弹研究，我兴奋得整夜睡不着。”钟山起身走向书柜，小心翼翼地将一辆发射车模型放在办公桌上，饱含深情地告诉记者：“这就是我参与研发的‘红旗-1’——我国第一代地对空导弹。”

只有经历过战火的人，才能读懂和平的意义。年少时的这些记忆，一直激励着钟山那一代人潜心研究、艰苦创业。

为了尽快掌握导弹的设计工艺和重要部件的工作原理，钟山和同事们争分夺秒地攻关，常常吃住在工作间。钟山的爱人曾埋怨过他：“家是旅馆，车间才是家！”

“没有国外支持、没有经验可以遵循。”钟山回忆说，当时不少工作人员在车间围着设备无从下手，研制工作一度陷入困境。

那年年底，周恩来总理在人民大会堂宴请国防技术专家，勉励大家自力更生、艰苦奋斗，把导弹搞出来。这让钟

山更加坚定信心：“要想发展尖端技术，必须自力更生。”

“能够把导弹搞上天，是我那时唯一的想法！”钟山说。

地对空导弹的特点是以高速度、高过载的导弹去拦截空中高速运动、灵活机动的小目标。因此，如何以制导和控制为核心，使导弹快速接近并遭遇目标，适时起爆、击毁目标，成了防空技术的难题。

“要知道梨子的味道，你就得亲口尝一尝。”那段时期，钟山以“红旗-1”地对空导弹总设计师的身份到工厂车间，与工人一起上班，参与零件的拆装。遇到复杂设备，他就和设计师一起探讨、学习设计原理和工艺技巧。

经过艰苦的攻关，钟山攻克了数十个关键技术难题，不少参数达到了当时世界先进水平。1964年底，“红旗-1”地对空导弹研制成功。

“红旗-1”地对空导弹的研制成功，使我国形成了一条能生产并装备部队的地对空导弹生产线，使我国具备了独立生产全套武器系统的能力。这些，离钟山“强大空防”的梦想又近了一步。

“尖端武器是买不来的，国防只能靠自己”

1978年，我国实施改革开放政策，改

革开放的春风加快了社会主义现代化建设，也拓宽了我国军工人的视野。

当年，钟山率团赴法国参加国际遥感技术会议。此行让钟山大开眼界的同时，也让他深深地感受到，我们的防空武器落后了，无论从技术还是元器件上，与发达国家的差距都有很长一段距离。

当时，法国的“响尾蛇”防空导弹凭借技术和战术优势，风靡全球。起初，我国也想引进，但面对高昂的费用和其他原因，最终只能望而却步。

“作为一个大国，尖端武器是买不来的，国防只能靠自己。”1980年5月，钟山被任命为“红旗-7”地对空导弹总设计师。

“7”不是简单的数字叠加，而是一次更新换代的跨越发展。“红旗-7”地对空导弹不仅作战空域从高空扩展到了低空、超低空，作战反应时间也大大缩短。

设计论证期间，钟山带着团队开始奔波于全国各地，一年内走遍了上百个工厂和研究机构。

一次，钟山在工厂谈完工作已是深夜，当时旅馆没有多余房间。正当工厂领导犯难时，却发现他们早已在会议室打起了地铺。“工作第一，其他的都不算什么。”钟山对待工作严格要求，但对生活却一贯从简。

在一次打靶飞行试验中，国外某型地对空导弹竟然打出“六发一中”。这让不少科研人员心里犯起嘀咕，别人那

么好的装备只能打出这个成绩，而刚刚起步的我们能有多大突破？

“要善于思考、敢于创新，走别人没有走过的路。”在钟山看来，做科研绝不能迷信国外，要在吸收、借鉴的同时，走出一条符合国情的科研之路。

在钟山的倡导下，研制团队根据掌握的现有技术，进行科研攻关。例如，改变集成电路及印制板，使指令执行时间、功耗进一步缩短，成功达到当时技术水平。

功夫不负有心人。历时多年，“红旗-7”地对空导弹成功定型，并陆续装备陆军和空军部队，成为我军装备的第二代防空导弹系统，增强了我国低空和超低空的防御能力。

“一辈子献身国防事业，是我的‘诗和远方’”

虽然退休很多年，但钟山没什么事都会到办公室转转。

“在这里，心里踏实。”他说。那时候钟山的家人只知道他在研究所工作，至于干什么，无人知晓。

钟山的爱人陆惠德是一位教师，由于钟山不是出差在外，就是连夜加班，生活的重担就压在她一个人的肩上。

一次，同事去钟山家汇报工作，谁知在过楼道时被一位搬煤球的中年妇

女挡住。当时天气很热，这位中年妇女顾不得擦拭汗水，一个人用木板托举着好几块煤球，一步三歇地往楼上走。后来才知，她竟然是钟山的爱人。

在研发“红旗”系列导弹期间，科研人员内部流传着一句顺口溜：“搞导弹的不如卖茶叶蛋的。”

原来，当时个体小商贩卖茶叶蛋每月收入100多元，而作为总设计师的钟山每月工资也不过如此。有同事就调侃：“跟着钟山干，都是穷光蛋。”钟山笑道：“就是穷光蛋，也要拼命干。”

戈壁滩是他们必闯的一道“关口”。戈壁滩上环境恶劣，即使躲在封闭的帐篷里，沙子也会吹进来，“饭吃第二口，就能硌到牙”。钟山带着试验团队，在戈壁滩一待就是好几个月。

一次，在对某型导弹进行试验验证时，打出的导弹竟然一连几发都失利。更糟糕的是，由于长期高负荷工作，钟山累倒了被送进医院。

“人生能有几回搏，此时不搏待何时？”住院期间，钟山瞒着医护人员把材料带在身边，只要身体稍有恢复，便开始工作。遇到设计人员汇报工作，他一边打吊瓶一边主持会议，硬是把病房当成了办公室。

踏遍青山人未老，千里征途意犹酣。钟山先后担任过我国多种型号的防空导弹总设计师，更是在喜寿之年，出任奥运安保工程总设计师。他笑着说：“一辈子献身国防事业就是我的‘诗和远方’！”

“什么是幸福？当你一生追求的事业成为现实，当你的付出能够为国家作出贡献，这种经历是人生最大的幸福。”临别之际，钟山说出了这句人生感悟。

照片提供：夏榕泽
版式设计：韩洋

★ 军工圈

点评军工圈里的人和事

■本期观察：陶宜成 韩婷 王若璞

一张录取通知书只是“敲门砖”



如果说进入“军工圈”要有门槛，那么一张大学录取通知书不过是一块“敲门砖”。

2个月前，接到大学录取通知书电话时，熊远航和父母正在华北电力大学参观游学。这所大学是他未来4年的“远航”目标。

熊远航出生于军工世家，在军工大院长大的他，注定和“军工圈”结下不解之缘。熊远航从小是“机械迷”，家里的收音机、小闹钟都被他拆了个遍。有时候，一上午时间他就能把上百个小零件组装成能跑会飞的小玩具，引得小伙伴们羡慕不已。

若只是兴趣使然，这次“远航”可能不复存在。母亲的那次质量征文演讲，才是他选择这所大学的原因。

从演讲中，熊远航感受到了军工人严谨细致、精益求精的工作态度。母亲从事机械加工工作，每天要加工上百个航空零部件。每个误差必须控制在0.01毫米以内，相当于头发丝的十分之一，操作时要格外仔细。

母亲的言传身教，给了他莫大的鼓舞，一个梦想在心中悄悄萌芽——当一名核动力学家。

在这场通往梦想的考试中，熊远航取得了开门红。今年，他以骄人的成绩被华北电力大学录取，并选择了核能动力专业。他并没有洋洋得意，他知道拿到的录取通知书只是一块“敲门砖”，老一辈军工人的故事告诉他，这张“远航”清单上要补齐的内容还有很多。

一次外场保障定位实战标准



如果说士兵的战场在前沿阵地，那么军工人的战场就在修理现场。数千米高空，凌云集团技术员张宏涛以准确的判断和精湛的技能，及时排除战机突发故障，赢得了这次外场保障的胜利。

前不久，空军某部的一次演习前夕，一架战机在飞行中突发飞行自动控制系统故障。一时间，演习能否如期进行成为未知数。接到任务后，张宏涛立即赶赴现场展开抢修。

这是一次外场保障的实战考验，张宏涛多次尝试查找故障原因都未能成功。在这场与时间的博弈中，他果断提出跟飞进行调整。在数千米高空，他目不转睛地观察各种仪表上的飞行数据，通过与几十个飞行姿态标准值进行对比，快速精准地判断故障原因。“左倾2度”“爬升50米”……张宏涛手持剪刀一边请飞行员配合飞行指令，一边屏住呼吸逐个调整。半个小时过去后，故障全部排除。

“这场‘硬仗’我们打赢了！”关键时刻，张宏涛能够快速排除故障，离不开扎实的功底和精湛的技能。

一次完美的外场保障，定位了军工人的实战标准。对张宏涛来说，所谓凯旋，不过是他多年坚持与钻研的馈赠。事实上，成功没有捷径可走。部队演习要从实战出发，外场保障更应当以实战为“准绳”。作为军工工人，以问题为牵引、苦练外场保障本领，才能让部队在未来战场上多一分胜算。

上图为企业技术员向官兵们传授装备维修技巧。李仁锡摄

★ 融合之道

从“离不开”的尴尬到“造血”能力的升级

■王天柱 廖国全

谈起上个月那场跨昼夜实弹射击演练的经历，新疆军区某炮兵团修理技师胡斌至今感触颇深。

那天，在向某预定地域快速机动途中，某新型战车突然“趴窝”，胡斌带着2名技术骨干迅速前出排除故障。20多分钟过去了，3个人急得满头大汗，却迟迟找不到故障原因。

“开启远程诊断系统，请求专家技术支持。”紧急关头，他们邀请厂方专家视频连线远程指导现场抢修，很快顺利排除故障。

“没想到新系统这么快就派上了用场，没想到效率会这么高。”走下演训场，胡斌一连直呼两个“没想到”。今年5月，某军工厂家来团开展装备定期巡诊服务，双方共建的远程诊断保障模式初见成效。

“保障力就是战斗力。”该团保障处处长王建新介绍说，这次“趴窝”装备之所以能够很快重新投入战斗，得益于他们军民一体化维修保障模式，通过部队需求和企业服务实现无缝对接，有效缩短了装备维修时间。

前些年，部分新装备陆续列装该团，这些武器装备科技含量高，非专业维修人员很难排除故障。同时，有些老装备配发时间久远，厂家已停产多年，一些零部件和维修器材配件准备困难，这给维修保障工作带来不小的挑战。

“只有深度融合，装备才能更快形成战斗力。”基于这种认识，部队和企业双方达成共识，决定探索出一条军民融合新路子。

请进来教，走出去训。该团与装备生产厂家达成协议：厂家采取上门服务，通过一对一、一对多的方式进行教学；团里则依托上级填报需求，每年定期选派部队维修技师参与培训实



践，全程跟随执行维修保障任务。

谈及人才培养方式带来的变化，反坦克营驾驶员、四级军士长殷鹏感触很深。新装备列装之初，作为第一批参加火炮驾驶培训人员，殷鹏逐渐成为连队装备维修技术“大拿”，由于连队保障队伍能力偏弱，一有重大项目保障都离不开他，休假常常一推再推。如今，情形则完全不同。殷鹏告诉笔者，团里像他这样的“大拿”，很少再面临“离不开”的尴尬。

遭遇尴尬的不只是殷鹏，还有该团装备股股长黄后赛。前几年，该团机动数千公里奔赴高原演训，某型运输车在高寒环境下故障频发，由于该型装备已经停产多年，一些零部件采购困难，一度影响了部队正常训练，为此黄股长连着几天都没睡好觉。

在“融”字下功夫，在“合”字使长劲。演训结束后，团里决定借助企业资源和技术优势，建立起应急保障通

联机制，吸收驻地维修企业人员参与装备维修工作，使其熟悉装备性能，掌握维修工艺流程和相关保障程序，一旦实战需要，随时方便调遣。

企业来助力，保障有底气。在维修保障上，遇到重大演训任务，他们还邀请企业技术员伴随保障，必要时采取视频连线的方式处置突发情况，共同破解装备维修难题。3年来，部队修理骨干在企业专家的帮助下，成功革新出多种维修器材和工具，绘制出近百张零部件图，有效提升了装备保障效率。

上图为企业技术员向官兵们传授装备维修技巧。李仁锡摄

没有框的玻璃容易碎

■戴向黎

快乐，人皆向往。对军工工人而言，什么样的人生最快乐？一些历史故事或许可以给我们启示。《明史》记载，明太祖朱元璋曾问众臣“天下何人最快乐”。

有人说“富甲天下”，有人说“功名成就”，有人说“高官厚禄”……朱元璋听罢一一摇头，直至听到“畏法度者最快乐”时，才点头称是并大加赞赏。

畏法守规者最快乐。快乐的真谛，不是建立在“任性”和“毫无约束”的基础上，而是建立在对法度、规矩的敬畏上，并认真恪守执行，快乐才会终生相伴。

敬畏是自律的开端，也是行为的界限。南宋诗人朱熹说：“君子之心，常存敬畏。明代名臣方孝孺讲：“凡善怕者，必身有所正，言有所规，行有所止，偶有逾矩，亦不出大格。”当下，有的员工，干

的时间久了，认为什么都懂了，变得飘飘然，迟到早退、旷工溜号，把规章制度抛到脑后；还有一些人，守规观念、质量意识、诚信意识淡薄，不爱学习、不钻研业务，对产品加工原理知其然，不知其所以然，只求做一天和尚撞一天钟。然而，一些安全事故教训，告诉我们不畏法纪，必然乱心智、弄操守、损事业、毁家庭，害人害己。

畏法度、守规矩是军工人的“护身符”。《淮南子》记载：“矩不正，不可为方；规不正，不可为圆。”一些违反规定、不按工艺程序操作的员工，经常被查来查去、批来批去，哪里还有一丝快乐可言？再看一些遵纪守法、勤勉工作的人，他们不碰底线，按规定操作、按程序办事，守好了做人做事底线，堂堂正正、清清爽爽，有坦然之乐而无惶恐之忧。

身有所正，言有所规，行有所止，才有“从心所欲不逾矩”的自由境界。“从心所欲，不逾矩。”这是孔子晚年对自己一生所达到的人生成就的最后评述，其真谛是“从心之仁，不逾礼。”即自觉遵守规矩，这才是真正的快乐。俗话说：“没有框的玻璃容易碎。”那些把规章制度不当回事、投机取巧的人，表面上轻松自如、自由潇洒，但常常成了反面典型。那些依规守矩的员工，内心澄明、动静有常，体悟到快乐的真谛。

“畏则不敢肆而德以成，无畏则从其所欲而及于祸。”每一条质量法规、每一份操作规程都饱含着军工前辈的智慧、心血甚至宝贵的生命，是我们坚守做人做事的底线。军品不是普通产品，它一头关系着官兵的生命，一头关系着国家财产，每位军工工人只有依法办事、按规操作，本着对战斗力负责、对官兵生命负责的态度，才能打造出军工精品。

（作者单位：空装西安军代局某军代室）

★ 匠心慧眼