逆风起航 云端砺剑

——记中国电子科技集团公司首席科学家、预警指挥机总设计师陆军

本报记者 黄 鑫

行进中国 精彩故事

中华人民共和国成立60周年阅兵仪式上，一架驮着“大蘑菇”天线罩的预警机腾空而起，带领着庞大的机群整齐地飞过天安门广场。这是中国自主研制的第一架国产预警机空警2000，比美国的E-3C预警机整整领先一代。

问及当时的心情，空警2000的总设计师陆军回答：“就像看到自己的孩子。”这位敏于行讷于言的预警机总设计师始终不肯过多描述研发中的酸甜苦辣，但在看到预警机模型的刹那，他的关爱和骄傲立刻溢于言表，话也多了起来，恰如“看到自己的孩子”。

左图 陆军（前排左）和王小谟院士（前排右）在工作中。

下图 空警2000预警机在空中翱翔。

金 文供图

迎难而上不后悔

“国家需要就是我们最大的责任!”今年50岁的陆军满脸透着坚毅，责任感在他的身上体现得淋漓尽致。

陆军的父亲是转业军人，耳濡目染，言传身教，让少年时期的陆军就养成了执著坚忍的性格。“不是绝顶聪明的人，但是个刻苦的人。”这是少年时期老师们对陆军的普遍评价。

1988年，24岁的陆军从中国科技大学硕士毕业后，被他人生中的伯乐——时任中国电子科技集团公司第38所所长的王小谟院士选中，来到了贵州38所。

从上海出发坐了三天三夜的闷罐车，再倒汽车加步行，陆军终于看到了38所的厂区。对这个交通闭塞、环境恶劣的地方，陆军没有任何怨言，他想的只有：“就是要好好工作，干一行爱一行!”

“胆子最大，敢闯敢拼，是个先锋。”这是王小谟对陆军的评价。

正是在这样的精神下，陆军表现出色，27岁就成为雷达总设计师。“记得那一年，我代表38所去给人讲方案，我个子矮小，当时很多人说38所没人了吗，派了个初中生来。”陆军笑着说。就是这个“初中生”，32岁就成了38所的副所长，2001年担任空警2000总设计师。

预警机，又称空中指挥预警机，作用相当于“空中帅府”。在现代的几次局部战争中，预警机显示出强大的低空、超低空预警探测和空中指挥引导能力。长期以来，只有美、俄、以色列等少数国家拥有预警机研制能力。

2000年7月，外方单方面撕毁了与我国共同研制预警机的合同，这耻辱的一幕促使中国下决心自己研制预警机。自此，一批优秀的中国科技工作者踏上了一条坚苦卓绝的漫漫“争气路”。

预警机立项之初，完全是“一张白纸”。预警机既有航空又有电子，最终确定了试行双总师制——即分别在电子和航空领域选人担任总设计师，由电子领域总设计师统领全局。2001年4月，航空领域的总设计师已经选定，但电子领域由于系统的独特性和复杂性，总设计师仍迟迟未定。直到2001年12月22日，总体负责预警机研制的王小谟把这一重任交给了陆军。

“坦白地说，我当时不愿意。”陆军说，“我对雷达很熟悉，而预警机前途未知，后来的事实也证明了研制预警机比我想的还要辛苦。”说到这里，这位从不喊苦的工程师把头深深地低了下去。但很快，他又坚定地抬起头说：“今年是第13个年头，我不后悔，这是更大的舞台!”

2001年，陆军举家迁往北京，正式投入到预警机的研制工作，陆军成为我国首型预警机的总设计师，这也是电子行业第一次在我国基于平台的电子信息系统研制中担任总设计师。

解决113个问题

对于预警机，外国人预言：离开我们，你们中国人根本做不出来。当时的中国基础研究薄弱、核心技术遭国际封锁、技术人才缺乏……在这种种困难下，从雷达总师转向预警机总师的陆军想的是“开弓没有回头箭，必须争口气”!

为了争这口气，陆军带着当时平均年龄30多岁的创新团队开始拼搏。“彻夜加班不回家是太经常的事情了。我夫人也是这个系统的，很理解我。”陆军笑着说。

研制的过程困难重重。“2004年7月，我们第一次给大系统集成联试，发现了113个问题，按照计划，10月份我们就要装机了。”陆军说，“那段时间我天天去爬山。”

但也正如陆军所言，“只要给我时间，我一定能解决。”第一个要解决的大问题是怎么把预警机上的七大分系统和数百套设备结合起来。陆军的团队创新性地采用了世界上最先进的相控阵雷达方案，第一次引入网络架构，搭建起一个开放式体系架构，为系统搭建了一个强有力的“骨架”。这种开放式体系架构代表了世界各型预警机集成方法的新方向。有资料显示，在空警2000之后，美国的E-2和E-3预警机也开始进行相似的改进。

系统全机电磁兼容则是又一大难题。陆军拿起手机对着记者的录音笔说，“如果把手机贴近录音笔会有电磁干扰，而预警机里有400多套设备，有的电磁干扰十分强，有的十分敏感，如何让他们相安无事?”最终，陆军带领团队经过无数次分析和试验，提出预警机电磁兼容设计与验证方法，确定了全机电磁兼容目标，提出多项技术措施，解决了预警机多个设备间的兼容问题。

试验试飞是预警机研制的关键环节，是对各项技术和集成成果的综合检验，规模之大、范围之广、风险之高前所未有。最初综合试飞时，各个单位第一次入网，出现了许多掉链子的问题。陆军带领团队提出大容量数据传输性能测试方法，并逐渐探索出一种新方法，实现了与网内其他节点的融合，在试飞过程中创新突破了系统探测等关键技术。

这一系列创新突破最终促成了中国预警机空警2000的诞生，在同类国际主流预警机中，多项性能领先。美国政府智囊团“詹姆斯敦基金会”发表评论说：中国采用相控阵雷达的预警机，比美国的E-3C整整领先一代!

“我们实现了最优的创新包括原始创新，我们的装备已经做到了理论极限，达到国际领先水平。”一直十分谦虚的陆军说到这里斩钉截铁、不容置疑。

这句话得到了市场的有力佐证。在我国预警机研发成果后，再次发生了戏剧性的撕毁合同一幕，这次是外方撕毁了与他国的预警机定制合同，转而向中方购买。

2008年空警2000获国防科学技术奖特等奖，2010年获国家科技进步奖特等奖。2011年，当王小谟和陆军接过国家科技进步奖特等奖证书时，全场掌声雷动。这掌声里包含了祖国和人民对预警机团队研制成果的肯定，也包含了预警机给国人带来的扬眉吐气。

身先士卒一条心

在记者的采访中，陆军一直强调团队协作。“为什么我们可以在8个月里干成外国人十几年干的事？我们的团队功不可没。”陆军说，“虽然最初只有20多个人，但却有软件、电磁兼容等各个领域最优秀的总师。”

而陆军无疑是串起这个优秀团队的核心。“统筹全局、事无巨细、亲力亲为”，这是团队成员对陆军的评价。

统筹全局是团队领导必须具备的素质。在中国电子科学研究院上任后，预警机总设计师陆军做的第一件事情，便是建立科研体系，这着实出乎许多人的意料。陆军说：“预警机团队技术精英人才济济，要推进技术并不难，但如果体系不健全，技术工作只能是事倍功半。”

紧接着，他开始“调兵遣将”，在短时间内聚集各路精英，迅速搭建预警机团队的研究体系。接着，他又全力以赴着手推进技术。

事无巨细、亲力亲为贯穿于陆军在预警机研制过程的始末。比如说试飞。预警机的试飞十分艰险，一般飞机试飞由专门的试飞团负责，但预警机试飞情况特殊，后舱没有试飞员，短时间内又不能专门培养出试飞大队。因此，预警机研发团队不仅要做技术，还要参与试飞。

为验证预警机的性能，陆军要研究试飞理论，制定合理的试飞方法，也要参与试飞。他常常抢着试飞，甚至经历了生与死的考验。

一次试飞中，飞机的氧气管道在9000米高空突然破裂，3分钟后，飞机从9000米猛降到3000米，失重般地扑向地面。在这危急时刻，陆军的第一反应是保护试验数据，耳膜已经穿孔还在坚持调试试验平台，冒着生命危险跑去给参试设备关电源……“即使在胆囊切除手术住院期间，陆总也时刻挂念着研制工作，出院当天就赶赴工程现场。”回忆起这些往事，陆军的团队成员声音一度哽咽。

正是陆军的身先士卒、以心换心，他带领的团队齐心协力、不畏艰苦，解决了一个又一个难题，不仅成功研制出空警2000，还让它走向了世界。

“空警2000能成功是国家集中力量办大事的结果，是整个团队的成功，绝不是仅仅依靠某个人就能完成的。”陆军强调，预警机团队是个协同攻关的大家庭，正是因为他们能为了共同目标团结合作、不计个人利益、不计个人得失，才能使这项工程圆满完成。

飞出国门扬威世界

2011年11月23日，又一架驮着“大蘑菇”的预警机腾空而起，从我国西部飞跃喀喇昆仑山，飞出国门。这是中国交付的第一架出口预警机，标志着我国预警机从“自力更生”到“进军世界”。

陆军是这部出口预警机的总设计师。“走出国门，困难更多。”陆军说。

比如，购买方要求预警机电台是他们购买的外方电台，这部电台体系不同、技术不同，集成难度高。针对这些问题，曾有国内外专家断言：这样难度的集成肯定做不到。而陆军带领团队，最终创新性地解决了这些问题。

2011年的俄罗斯媒体报道说，中国此次出口的预警机，在65吨飞机上实现了与150吨飞机相当的能力，作战能力更优，真正实现了“小预警大作为”。

中国预警机的各项指标赢得了购买方的肯定和赞赏。更令人骄傲的是，中国出口的预警机从飞机到电子设备全部做到了国产化，实现了我国预警机装备出口零的突破，也是我国信息化武器装备出口的重大里程碑，对扩大我国国际政治影响力、维护我国和平稳定有着重要意义。

中国因此成为继美国、以色列、瑞典之后世界上第四个预警机出口国。据悉，中国在2011年至2014年间已出口4架预警机。

“创新，就是要把主动权抓到自己手里，永远不会因为别人的因素使我们走不下去。”陆军如是说。

陆军开始了对下一代预警机的研究，并盯上一体化作战体系信息系统这座高峰。“信息化战争从实验室开始，不是在战场上开始的。”对于未来十年的事业发展，陆军如此规划：“现在我们已经能在预警机上做到领先，到2020年，我们不仅要在预警机上领先，而且要让我国在整个空军空基系统达到先进水平!”

逆风起航、云端砺剑，预警机的成功让我们挺起了民族的脊梁。

2014·中国故事

俭以养德 我为单位省大钱

潘永胜：“解”钢年轮

本报记者 苏大鹏

在四处飞溅的钢花映衬下，灵活的数控机床在厚度达几厘米的巨大钢板上切割出一块块形状各异的零部件，待取走零部件，最后几乎不剩废料。这如同庖丁解牛般丝毫不浪费原料的“解”钢过程，每天都要在大连华锐重工冶金设备制造有限公司的下料车间里上演。

潘永胜就是给数控机床发送指令的人。身为下料车间现图班班长，今年43岁的潘永胜主要工作是“拆图”，就是将工程师设计好的零部件加工图纸，转换为传输给数控机床用于实际加工的指令。而他的两样“绝活”，令其声名远扬：一是他能设计出极为省料的钢板“解剖图”，节省率甚至超过电脑；二是他能精准地发现不合理的零部件设计图，避免生产浪费。

记者看到，10分钟内，潘永胜就设计出一张“解剖图”。这张“解剖图”上密密麻麻地遍布着15种形状、近百个部件，相邻部件均环环相扣、紧紧“相拥”，几乎看不到空隙。“这样的套排式设计，原料使用率能超过90%，如果交给电脑排列恐怕80%都到不了，”潘永胜边检查设计图边对记者说。记者随手又拿起一张他为出口澳大利亚的取料机制作的零部件切割排列图，上边标注的原料利用率竟然达92.15%!

别看潘永胜的工作不起眼，可他所在的现图班却担任着产品制造的首道工序，掌握着成千上万吨钢材的命运，一个小疏忽都会给下道工序造成很大的麻烦并导致质量损失，直接影响产品的成本、质量和交货期。

正是看到岗位价值，潘永胜下决心练成设计最为省料加工图、查找问题零部件设计图纸的本事。通过自学《机械制图》、《展开放样》等书籍和相关应用软件，潘永胜掌握了扎实的基础知识。实际操作中，他又逐渐形成对相贯体零件展开的独到见解，并掌握一套展开放样技术。善于钻研的潘永胜针对拆图、编程套排、做样板、号坡口、号料、号孔六个工步，总结出“一查、二看、三确定、四注意、五必须”操作要点，堪称潘氏“解”钢要诀。

近几年，大连重工不断加大“走出去”力度，一批产品走出国门，走向国际市场。在新日铁公司混铁水车的项目中，潘永胜对日方提供的图纸进行审图时发现18处设计错误，经过多次技术交流，日方认可图纸错误并进行了修改。潘永胜还在优化工艺方案、减少焊接变形、组立尺寸精度控制和加工顺序等方面提出意见，确保产品质量。

“一个人可以没有文凭，但决不能没有知识”，这是潘永胜的座右铭。实践中得来的能力就是他最宝贵的知识，而善于创新和钻研就是他获取知识的捷径。经过钻研，他成功优化FastCAM套排软件的操作规程和工作方法，采取对称、桥接、公共边等方法进行最优化套排，实现了工作标准化、专业化、精细化，使材料利用率提高5%以上；他研制出放样板铁设备、卡样板翻边机，彻底改变传统的工作方法。

“劳动模范”、“大连名师”等表彰，是对潘永胜“解”钢功力的充分认可。近5年来，潘永胜为公司提出合理化建议241条，降成本255万多元，在他的带动下，现图班形成浓厚的“比、学、赶、帮、超”的创新气氛。近5年，班组平均每年为车间降低成本150多万元，经济效益明显。

大连重工下料车间现图班班长潘永胜（左一）与一线生产工人交流。

本报记者 苏大鹏摄

扫一扫，更多信息和体验

国家档案局：

将建全国政府公开信息平台

本报讯 记者吴佳佳报道：国家档案局局长杨冬权23日在全国档案局长馆长会议上表示，2015年，各级档案部门要按期完成档案数字化的任务，继续推进全国开放档案信息资源平台建设，并将着手建设全国政府公开信息平台，用网上采集的办法，逐步把全国已上网开放档案和政府公开信息集中收集起来，方便社会利用。

杨冬权指出，进行档案工作时“要有网络思维特别是移动网络思维，要善于利用网络开展工作，把网络信息这种‘有价值的国家资本’，尤其是政府网站信息列入归档范围，对网站信息进行存档，利用网络进行网上实时归档，利用网络发布目录和档案，要把网络利用档案纳入档案利用统计范围，同时也要注意网络安全。”

杨冬权说，2015年，各级档案部门还要加快档案信息化建设，各级档案馆、室在做好电子档案接收的同时要将法人单位的门户网站、政务微博、政务微信等新兴发布平台的信息进行归档。

（上接第一版）

2014年9月24日，北京汽车集团有限公司、北京通用航空有限公司与江西省政府、景德镇市政府、江西天人生态股份有限公司、江西直升机投资有限公司正式签署合作协议。北汽集团与江西省将用10年时间通过合资合作、知识产权引进吸收、生产制造、运营维修培训等一系列产业链业务拓展，在景德镇打造北通航直升机产业基地，形成由轻小型直升机到中大型直升机的设计、制造、维修能力，实现在各自细分市场占有率达到30%以上，将北汽集团直升机产业发展成为中国第一民用直升机完整能力提供商。

据毛海介绍，未来北汽集团通用航空板块将发展固定翼飞机及旋翼飞机两大板块。北汽集团将江西基地定位为两大板块之一的旋翼飞机基地，从地理位置上，将与汽车板块一致，将江西基地定位为通航板块的“南方基地”，形成北方固定翼飞机、南方旋翼飞机“一南一北”的产业发展格局。在北方基地，将北通航打造成为北京地区最重要的公务及通用航空经济实体，成为中国乃至世界的公务及通用航空标杆企业。

2014年10月，在李克强总理和意大利总理马泰奥·伦齐的见证下，北汽集团董事长、北京通用航空有限公司董事长徐和谊和意大利芬梅卡尼卡集团总裁Mauro Moretti在罗马签署合作协议，确立了北京通用航空有限公司与意大利芬梅卡尼卡集团旗下阿古斯特维斯特兰公司在政府及公共服务飞行市场的战略合作伙伴关系。

阿古斯特维斯特兰公司是全球三大民用直升机制造商之一，隶属于意大利最大国有航空航天集团芬梅卡尼卡集团。此次北京通航公司与阿古斯特维斯特兰公司签订的长期合同总价值达4亿欧元，其中包括了阿古斯特维斯特兰家族直升机序列AW169、AW139、AW189机型在内的多种型号共50架阿古斯特维斯特兰直升机以及培训、备件、技术支持等，飞机将从2015年中开始交付，持续到2019年。通过双方合作，共同满足日益增长的中国政府及公共服务市场。

按照《北京市通用航空产业发展规划（2011-2020）》，到2020年左右，北京市将把通用航空产业发展成为经济规模达3000亿元的战略性新兴产业，成为国内通用航空的技术研发、生产制造、运营服务、人才培训的领导者，最终成为世界通用航空产业转移的重要承载区。

北汽集团正承载着这一使命全力冲刺：既能“贴地飞行”，还要“翱翔蓝天”!

本版编辑 闫 静