

**编者按** 2023年3月6日14时06分,我国著名雷达专家、预警机事业的开拓者和奠基人王小谟院士因病在京逝世,享年84岁。王小谟主持研制成功我国第一部自动化三坐标雷达,研制成功我国第一部中低空兼顾的低空雷达,并设计提出了我国预警机技术发展路线图和预警机装备发展体系,为我国预警机研制作出了重要贡献。本报今日推出纪念文章,追忆王小谟院士。

◎本报记者 付毅飞

《孙子兵法》云:“知己知彼,百战不殆;不知彼而知己,一胜一负;不知彼,不知己,每战必殆。”在现代战争中,集指挥、控制、通信和情报于一体的空中指挥预警机,正是实现“知己知彼”,能极大提升作战效能的利器。

1982年4月,在英国与阿根廷的“马岛战争”中,英国舰队由于没有装备预警机,未能及时发现低空偷袭的阿根廷战机,以致遭受重创。同年6月在“叙以战争”中,虽然双方空军力量相当,但以色列空军在预警机引导下偷袭叙利亚防空导弹阵地,仅用6分钟就摧毁了19个导弹连。而双方的空战,更是以叙军被击落约80架战机,以军无一损失告终。

“没有预警机,我们拒绝空战。”作为世界最早研制出预警机的国家,美国人的话傲慢又“凡尔赛”。

这番话刺痛了中国人。20世纪90年代初,预警机研究在我国还是一项空白。要捍卫960万平方公里的陆地以及470万平方公里的领海疆域,研制预警机成为我国国防建设的当务之急。

“我们不但要研制出预警机,还要研制出世界领先的预警机!”一位雷达科研工作者立誓。他叫王小谟。

## “我的理想就是无线电事业!”

古县金山(今上海市金山区),位于上海西南远郊,杭州湾北岸,史有“控扼大海,襟带两浙”之说。当代诗人张青云在《金山赋》中写道:“历沧桑而多史迹,饶物产而秀人文。”

1938年11月12日,王小谟出生在这钟灵毓秀、鸾翔凤集之地。他的童年并不平静。当时抗日战争已经爆发,他经历了金山从伪县政府到日控特区公署的更迭。那是一段颠沛流离的时光。

王小谟的父亲王宏谟,跟随冯玉祥将军南征北战多年,曾任冯玉祥、傅作义部少将参谋。抗日战争期间,王宏谟带着家人辗转后方,坚持抗日。在王小谟眼中,父亲魁梧挺拔,一身正气。他



王小谟在联试工作现场。



王小谟和同事调试383雷达终端。

渴望自己也能像父亲一样,成为一名顶天立地的军人。

解放战争胜利前夕,王小谟一家搬到北京。几年后,他以优异成绩考入高中,就读北京第三十七中学。

这段时间,他养成了两大业余爱好。一是京剧。与别的孩子看热闹不同,王小谟看得津津有味,不时跟着哼唱,甚至能从中悟出许多人生道理。后来从中学到大学,他都是学校京剧团的骨干,青衣、花旦、老生、花脸,京剧的张口就来,还拉得一手好京胡。很多熟悉他的人认为,如果他不是选择了科研道路,那一定会成为京剧表演艺术家。

另一个爱好是无线电。第一次接触收音机,王小谟就被迷住了。他对无线电有一种天生的敏感,看了里面的结构,觉得这玩意也没有那么神秘。“如果有零件,我也能做。”他想。

想到就做。王小谟攒了几个月零花钱,从旧货市场淘来了矿石、铜丝、耳机、天线之类。父母也很支持,还帮他找配件。用一学期的课余时间,他捣鼓出一台无线电矿石收音机,在全校引起轰动。当时的校长刘凤吾都称赞说:“王小谟是个聪明且爱动脑的学生。”

这次成功点燃了王小谟的梦想。他在日记中写道:“我的理想就是无线电事业!”

1956年,王小谟考入北京工业学院(今北京理工大学)无线电工程系,这意味着他的兴趣爱好、专业以及未来的事业能够结合起来,他觉得自己幸运极了。

1961年,王小谟以八木天线为主要研究内容的毕业设计,获得全校毕业设计一等奖。随后他被分配到国防部第十研究院第14研究所(以下简称14所)总体室工作,在此后数年间参与了408雷达的研制,并担任583三坐标雷达专业组组长,参与了国内研制583雷达可行性方案研究和初步工程设计。

## “为部队着想,为祖国争光!”

2019年9月,王小谟携夫人一起重返贵州都匀,这是让他魂牵梦萦的地方。

40多年前,在三线建设的声

声口号中,第四机械工业部第38研究所(以下简称38所)正在在这片红色土地上诞生。

眼前的一切让王小谟既兴奋又感慨。过去的厂房变成了制药厂,单位变成了影视基地,子弟学校早已换上气派的新颜……王小谟向身边人指认着当年居住过、工作过的地方,那将近20年艰苦奋斗的日日夜夜,不断在他脑海中浮现。

1969年,按照14所“成建制分迁”方式新建雷达研究基地的部署,王小谟与数百名同事一起,投身到深藏于黔西南大山的38所的建设中。

铁路、公路、山路,经过几天几夜的辗转跋涉,他们来到都匀郊外20多公里的大坪山下。周围山峦起伏,植被繁茂,眼前是一片约3000平方米的空地,这就是多番考察后确定的建所地址。

对当时的情景,王小谟用8个字概括:“开荒辟野,白手起家”。

建设伊始,举步维艰。这里住房紧张,大家就地取材,以毛竹为架,芦苇为墙、油毡作顶;生产生活用水困难,他们就搬运铸铁管和水泥电线,铺设了上千米的引水管道;食物匮乏,他们自己耕种,自办农场,轮流兼任饲养员。王小谟成为国产首部三坐标雷达——383雷达的总设计师。对比数据表明,其技术指标全面优于美国TRS43雷达。

## “我国研制预警机的条件已经具备!”

2009年10月1日,当国庆60周年阅兵式进入空中阅兵环节,播音员激动地说道:空中方队过来了,带队长机就是我国自主研发、具有世界先进水平的空警2000预警机,我们的蓝天骄子!



王小谟研究预警机方案。

# 矢志报国 铸盾长空

——缅怀『中国预警机之父』王小谟



2015年,王小谟在电子科学研究院机库里凝视空警2000预警机。



“一路走来,与中国电子工业风雨兼程同心同行,拥抱着春华秋实的峥嵘岁月,我深深地感觉到,自己很幸运!”



图为空警2000预警机。视觉中国供图

三坐标雷达是当时国际雷达技术研究的前沿。20世纪50年代末,14所在苏联专家帮助下已经开始三坐标雷达的研制。1960年,随着国际环境的变化,苏联专家撤走,冷冷地丢下一句“就这些材料,看你们能不能弄出名堂来”。

接到任务当晚,王小谟夜不能寐。当时我国电子工业水平整体不高,但形势严峻,迫切需要研制出自己的雷达装备部队。他深知使命光荣而艰巨,又深感能力不足,不知从何做起。万千思绪最后化作最朴素的念头:“为部队着想,为祖国争光!”

1977年,383雷达完成样机研制,攻克技术难关60余项。次年经过试飞实验后,明确了一些技术问题的改进方向。1979年,383雷达进入正样研制阶段,并在武汉再次进行试飞检验。

然而此次试飞过程中,雷达时好时坏,很不稳定。王小谟指挥研制人员把每个部件查了又查,花了3个月时间仍毫无头绪。后来他回忆,当时“死的心都有”。

结果,一次偶然的机会,他们发现症结所在,破解了难题。

383雷达作为我国第一部集成化、数字化、自动化的三坐标雷达,于1984年4月获批准定型。对比数据表明,其技术指标全面优于美国TRS43雷达。

## “我国研制预警机的条件已经具备!”

2009年10月1日,当国庆60周年阅兵式进入空中阅兵环节,播音员激动地说道:空中方队过来了,带队长机就是我国自主研发、具有世界先进水平的空警2000预警机,我们的蓝天骄子!

这是中国预警机第一次在全球观众面前公开亮相。坐在观礼台上的王小谟流下了热泪。

1992年2月,一纸调令摆到王小谟桌上。他离开为之奋斗了20多年的38所,调任中国电子工业总公司军工局局长,由此踏上预警机的论证与研制之路,开始推动我国国土防空网从地面走向空中。

海湾战争爆发后,预警机凭借抢眼表现,成为世界关注的焦点。有人说,预警机能做的事情大概相当于“深夜用肉眼看见20公里外有人划了根火柴”。这种对远距离微小目标的判断能力,决定了其研制的复杂性。为了加快预警机研制,解决装备急需,我国开始寻求与军事强国合作。

从20世纪80年代开始,王小谟就着手策划预警机的研制,并组织规划和实施了机载预警雷达的关键技术攻关,取得了一定突破。搞了半辈子雷达的他,心里早已盘算清楚:我们的研制条件确实差一些,但研制预警机并非绝不可为,只要努力还是有把握的。在国防科工委组织的预警机研发分析会议上,王小谟坚定地提出:我国研制预警机的条件已经具备!

为慎重起见,国防科工委组团前往以色列、俄罗斯考察。作为考察团副团长的王小谟,抓住这次学习机会,就各种技术问题同以、俄专家进行了深入探讨。

考察结束,出现意见分歧,有人建议整机购买,有人主张合作研制。最后国家决定“两条腿走路”。王小谟分析了美、英、以、俄、日预警机的性能特点,又综合考虑各种因素,建议选择与以色列开展合作。双方协商决定,共同研发“发展型预警机”,以俄罗斯伊尔-76为载机,采用以色列费尔康预警机的雷达和信号。

签订合同前,双方就具体设计方案开展了多次讨论。

比如,以方提出“机身头部和前后两侧配置3块天线阵面扫描260度方案”,中方认为存在盲区;王小谟提出的“三面有源相控阵雷达方案”可以避开伊尔-76的高垂尾阻挡,实现360度无盲区扫描,但以方认为难度太大无法实现。王小谟解释说,采用复合材料加大天线罩方法,可使三面相控阵扫描时不受影响。以方仍心存疑虑:天线罩属异形结构,精度要求极高,能做好吗?加大天线罩确实是个问题,国内也有相关专家提出疑问:其

制作过程中需要很大的热压罐,现有产品大小无法满足要求。王小谟幽默回答:“有多大的萝卜,我们就挖多大的坑。天线罩多大,就造多大的热压罐。”他带领团队紧张研发,顺利完成了我国最大热压罐的建造。

要完整研发三面有源相控阵雷达,还面临“三面天线如何实现360度全覆盖”“相控阵天线扫描角度”“尾部盲区”等难题。王小谟提出了“三面相控阵解决尾部盲区方案”,与以方几经探讨终于达成共识,决定采用大圆盘、背负式、三面有源相控阵新型预警机方案。合作项目被命名为“圆环工程”。

1996年4月22日,这场马拉松式的谈判画上句号。2个月,国防科工委批复,同意项目合同启动,并将其列入“九五”军工技术专项计划。1998年2月,王小谟被任命为“圆环工程”行政副总指挥兼总设计师,扛起协调、技术、行政三重担。

正当项目合作进入快车道时,变故突然发生。2000年7月,由于美国的阻挠施压,以色列单方面终止了项目。这让中方猝不及防。

王小谟却早有准备。在项目研制过程中,他就坚持同步安排国内配套研制,使我国在较短时间内掌握了多项重大关键技术,将预警机发展主动权掌握在自己手里。

由此,他带领科研团队,在合作终止后不到一年时间里,成功拿出了样机,让“圆环工程”起死回生。这也不仅令外国专家瞠目结舌,也出乎许多国内同行的意料。

这时,新的国产预警机项目即将上马,并被明确为国家重点工程。王小谟本是总设计师的最佳人选,但他身兼数职,分身乏术。项目方征求他的意见,他推荐了一位38岁的年轻人,这就是后来空警2000预警机的总设计师陆军。

## “我深深地感觉到,自己很幸运!”

2013年,王小谟获得2012年度国家最高科学技术奖。

面对荣誉和赞誉,他却淡然地说:我一辈子就做了一件事——研制雷达,然后负责将世界上最先进的技术应用到预警机上,把设计变为现实。我只是个普通人,国家给我这个奖,是对整个科研团队的肯定,我代表他

们领奖。

2002年初,随着“圆环工程”收官,64岁的王小谟调任中国电子科技集团科技委副主任,负责预警机出口工作。这本是组织上考虑到他年事渐高,让他退出科研一线的安排。

然而,随着中国电科2004年启动空警出口型ZDK03的研制,王小谟又承担起项目总设计师的重任。他再次绷紧神经,忘掉了年龄,回到了习惯的高强度工作状态。

2005年夏天,王小谟来到大西北戈壁滩上的某试飞现场,带着技术人员在有时零下40摄氏度的机舱,开展了长达数月的作业。恶劣环境和超负荷工作,让他的身体难以承受,腹泻、腰痛、带状疱疹接踵而至,但他凭借顽强的意志,硬是挺了下来。

空警出口型样机的研制成功,为我国预警机基于国产飞机平台实现“小平台、大预警”的跨越,提供了重要技术基础,也标志着我国成为世界上第四个能够出口预警机的国家。

即便到了古稀之年,王小谟仍心系预警机发展。中国预警机如何走到今天,未来该向哪去,他了然于胸。“在最初的自主研制中,我们就有着长远考虑。因此,第一个型号做出来后,后面的各种机型也都能做出来了。我们现在的预警机已经形成一个非常完整的系列。”他曾介绍说,“预警机现在向小型化、网络化、多功能化、使用方便、价格便宜等方面发展。尤其是成本方面,从发展来看,以后的预警机会越来越便宜。”

走一步看三步,是王小谟习惯的思维方式,他也将此应用到科研队伍培养上。在繁重的研发工作中,他有意识地培养后备人才,手把手地带出陆军以及空警200总设计师李超强这样的业务骨干,让雷达领域涌现一批批年轻专家,成为我国军事电子领域的中坚力量。

“栉风沐雨的往昔岁月中留下了一生的坚守,也见证了事业的壮阔,更欣慰于未来后继有人。”王小谟在自传文章《峥嵘岁月,我和中国电子工业同行》中写道,“一路走来,与中国电子工业风雨兼程同心同行,拥抱着春华秋实的峥嵘岁月,我深深地感觉到,自己很幸运!”

2023年3月6日14时06分,王小谟因病在京逝世,享年84岁。(本版图片除标注外均由中国电子科技集团提供)