

军事看点

揭秘中国预警机家族

□ 立文

在2019年新中国成立70周年阅兵式上，空中梯队有一类作战装备格外引人关注，它不仅同时展示的型号全，而且综合性能也位居世界先进行列。这就是空军和海军航空兵的预警机，阅兵式上，第一代空军预警机空警-2000、空警-200以及第二代预警机空警-500，第一代海军预警机空警-200H和第二代空警-500H同时受阅。

预警机是一个研发综合难度极大的高精尖国防领域，世界上20多个国家装备200多架预警机，但能够独立设计研制和生产预警机的国家屈指可数。进入21世纪以来，我国预警机技术实现质的突破之后突飞猛进，空军和海军航空兵先后列装多型先进预警机，充分展示我国在这个领域的整体实力。

指挥中枢

预警机是现代空中作战的重要装备，但最早却问世于海上。在第二次世界大战太平洋战场的后期作战中，垂死挣扎的日本海军航空兵组建 神风特攻队，对美国海军舰艇发起自杀性攻击，一度让美军无力招架，多艘航母和军舰被毁。

众所周知，雷达波是直线传播，受地球曲率的影响，地面或舰载雷达的部署高度有限，其探测范围有盲区且探测距离受到限制，如何拓展舰载雷达对空预警探测距离，就成为一个个需要攻克的难题。

在第二次世界大战结束不久，美国海军率先推出了预警机。当时，美国海军在舰艇普遍装备雷达后，又将警戒雷达装到飞机上，用于早期发现躲在舰载雷达盲区内的低空飞行接近敌机的敌机，预警机由此问世。它通常由大中型运输机改装而成，主要机载设备是雷达和电子侦察系统，分为舰载和陆基两种。主要特点是对低空、超低空目标的探测性能良好，便于机动，生存能力强。

熟悉航空母舰的人都知道，像美国海军大型航母的甲板上总是停有几架背负大圆盘的飞机。这就是预警机，又称为空中预警指挥机，主要用于搜索、监视空中或海上目标，并可指挥引导己方飞机遂行作战任务。可以说，预警机是航母的 标配。

俗话说，站得高看得远。把雷达装在飞机上，起飞后就相当于增加了雷达天线的高度，可以大大减少地球曲率和各种地

物的影响，从而增大雷达的搜索范围和探测距离，增加预警时间，特别是在发现低空、超低空和海上目标方面，作用尤为显著。低空、超低空突防的飞机利用地球曲面掩护，直至30-40公里近距离时才会被对方地面雷达发现。而预警机居高临下，可以在200-400公里远距离上尽早发现低空目标。

据测算，一架预警机的对空探测能力相当于在高山顶部部署约20个地面雷达站，再加上预警机具有大范围、长航时、远距离、快机动等能力，对于完善国防空预警探测体系必不可少。而预警机的指挥引导功能更是普通地面雷达站无法企及的，它是空军和海军航空兵远程机动作战的重要空中指挥所。

预警机作为空中作战体系的核心，早已不再是过去那种单一的预警探测平台，而是兼顾预警探测与指挥引导于一身的空中作战指挥中枢，既可利用机载雷达等探测设备及早发现敌方空中或海上目标，又可指挥引导己方战斗机对敌方空中目标进行打击，是不可缺少的空中作战机动指挥所。因此，预警机是现代空中作战体系不可或缺的核心成员，是空中进攻作战的侦察尖兵 和指挥中枢，是空中防御作战的 机动哨兵 和前进指挥所。可以说，预警机既是 锐利的眼睛，更是 聪慧的大脑。

自主研制

早期的预警机采用普通脉冲雷达，下视能力很差，一般只适用于杂波强度较弱的水面，担负有限的警戒任务，即只有预警功能而无指挥功能。20世纪60年代到70年代中期，由于微电子、计算机和微波等技术迅速发展，预警机雷达采用机载目标显示或脉冲多普勒体制，在很强的陆、海杂波背景条件下，具有良好的下视能力。再加上预警机雷达在测定目标坐标精度和情报处理能力以及导航、通信系统的性能等方面，也接近或达到引导战斗机的要求。从此，预警机的功能由单纯预警发展到同时对多目标实施指挥引导，于是发展为高度机动性的空中警戒指挥系统。

预警机在现代战争中具有重要作用。它平时可在边界或公海上空巡逻，侦察敌方动态，防备突然袭击；战时可迅速到达战区，遂行警戒和指挥引导任务。这一点已被诸多战例所证实。

1982年5月4日，英国海军特混舰队



2019年10月1日上午 庆祝中华人民共和国成立70周年大会在北京天安门广场隆重举行。这是领队机梯队。 新华社记者 刘金海/摄(资料图片)

的 谢菲尔德 号驱逐舰刚刚抵作作战海域，一弹未发便被阿根廷海军航空兵 超军旗 攻击机用一枚 飞鱼 空舰导弹击沉。1个多月后，1982年6月9日，以色列和叙利亚在贝卡谷地交战，以军出动数架 E-2C 预警机在地中海上空巡逻，指挥引导己方飞机进行空战和攻击叙军导弹阵地，结果在6分钟内摧毁19个萨姆-6防空导弹阵地，在空中击落叙军飞机80架而自己无一战损。其实，英国海军和叙利亚空军惨遭败绩，全在于当时没能及时发现超低空偷袭的飞机和导弹，关键就是缺少预警机。

1991年海湾战争中，多国部队出动了40余架预警机，用于执行对空指挥、侦察、战场监视、指挥近距空中支援等任务，在指挥空中突击、瘫痪伊军指挥、摧毁 飞毛腿 导弹基地、夺取制空权、空中加油保障等方面起到了很大作用。

在1999年科索沃战争中，南联盟空军多次出动米格-29战斗机迎战，但多数

在刚刚起飞后不久即被北约空军 F-16 战斗机发射的 AIM-120 中远距空空导弹击落。究其原因，就在于北约拥有数量较多、功能强大的 E-3 预警指挥机，在南联盟战斗机离地起飞之际就能探测到目标，然后指挥引导北约战斗机在预定空域进行拦截，从而形成了单向透明的空中不对称作战优势。

中国空军一直希望拥有自己的预警机。20世纪70年代中后期，我国航空工业和电子信息工业相关部门曾联合研制过第一种预警机空警-1，但由于当时的整体技术比较落后，尤其是在处理地杂波干扰等关键技术问题上没有取得实质性突破，这架实验平台最终未能列装服役，后来成了中国航空博物馆的展品，也被国防科技工业视为一大耻辱。

改革开放后，国家有关部门把预警机作为重要装备，多次创造条件开展国际合作，但由于种种原因未能取得实质性进展。为此，国家决策层和有关部门最终下

决心要自行研制预警机。

空警-2000是我国自行设计研制的第一款大型预警指挥机，2003年11月11日实现载机首飞，它是在引进俄罗斯伊尔-76运输机平台的基础上，在机身背部加装国产大型相控阵雷达天线，在雷达工作制式上实现了跨越式发展。国外当时在役的大多数预警机采用圆盘状机械扫描式天线和脉冲多普勒体制，在探测目标时需要转动天线阵面，以进行360度空域扫描。而空警-2000的雷达天线采用先进的相控阵技术体制，三个固定不动的天线阵面各负责一定探测范围，合起来形成360度空域全覆盖。在对空中目标的探测距离、探测数量和指挥引导能力上，空警-2000与国外在役的先进大型预警机基本相当。

世界一流

尽管空警-2000大型预警机总体技术

水平比较先进，但由于其载机平台同样受到限制，导致其改装数量不多。为打破这种局面，国防科技工业有关部门同步设计了利用国产运-8改进型运输机搭载平衡木天线的方案，这就是空警-200预警机。

空警-200机载预警雷达同样采用相控阵技术体制，但由于平衡木天线两个阵面只能覆盖机身两侧一定范围，在前后方各有一定角度的探测盲区，需要通过空中战术机动方式如 8字形 或 0形 飞行来提高全空域覆盖能力。受运-8改进型平台机身内部容积限制，机组空勤任务人员数量较少，指挥引导空战能力要弱于空警-2000大型预警机平台。

通过空警-2000预警指挥机和空警-200预警机的研制，还有出口型 ZDK-003 预警指挥机的研制实践，中国电子科技集团等积累了丰富的经验，在相控阵雷达技术升级换代的基础上，又研制了第二代空警-500预警指挥机。

空警-500是国产第三款预警机，载机平台是在运-8基础上升级改装的运-9运输机，加装了大型圆盘状有源相控阵雷达。尽管其雷达天线直径较空警-2000有所减小，但由于采用新型全数字相控阵雷达等新技术，空中探测距离却与空警-2000大型预警指挥机旗鼓相当，在世界上第一个实现了 小平台、大预警。它也标志着我国预警机发展后来居上，快速达到了世界先进水平。

预警机是现代空中作战体系的核心装备和指挥中枢，不仅可进行远距离空中预警探测，发现来袭的敌机、巡航导弹、直升机和大型海上目标，而且可为己方战斗机分配、指示目标，指挥引导空中拦截作战。空军和海军多种预警指挥机、远距离通信指挥机和反潜巡逻机等列装使用，全面优化完善了空中作战装备体系，大大提升了空军和海军航空兵的远程空中机动作战实力。

今后，预警机的发展将取得新的技术突破，主要是：进一步提高发现跟踪超低空目标和小型目标以及隐形目标的性能；增强抗干扰能力和对反辐射导弹等自卫能力；减小雷达天线的飞行阻力和机身对其遮挡；减小电子设备的体积、重量，提高其可靠性，以促进预警机的小型化。我国还将利用运-20大型运输机平台改装新一代大型预警机，同时突破舰载预警机研制难关，为我军空中远程作战力量和海上机动作战力量的快速发展，奠定坚实的物质技术基础。

家国情怀 产业报国 荣盛发展助力脱贫攻坚

距离革命圣地西柏坡仅7公里的河北省平山县李家庄，镌刻了中国共产党统一战线的历史跨越。这个人口不足300人的小山村位于太行山深处。

2016年，荣盛发展（以下简称荣盛）进驻李家庄定点扶贫，摸索出了一套 旅行+民俗 的产业造血新模式，仅用三年时间就实现村民人均收入翻两番。从2015年的5255元，增加到2018年的2万元。2018年11前夕，平山县成功摘帽，正式退出贫困县序列，旧貌换新颜。

在荣盛董事长、荣盛扶贫领导小组组长耿建明看来，扶贫不仅是输血，更是造血工程。真扶贫不仅要扶经济上的贫穷，更要扶精神上的贫乏，还要扶环境上的贫瘠，成为贫困村产业和生态的提升者、守护者和建设者。创业20多年来，军人出身的耿建明，将家国情怀践行渗透到公司发展的每个脚印、每个细节中。

2019年10月，由全国工商联、国务院扶贫办共同举办的2019年全国万企帮万村 精准扶贫行动先进民营企业表彰大会上，荣盛被授予 全国万企帮万村精准扶贫行动先进民营企业称号。荣盛的扶贫探索，为民营企业助力脱贫攻坚提供了一个 样板。

精准扶贫教育先行

从2011年开始，扶贫理念就已深深扎根荣盛发展核心。9年来，荣盛在教育扶贫领域频频出手。

耿建明表示，创造财富是企业的基本天职，报效国家才是最终目的，服务社会和培育人才是报效国家的重要手段。教育决定着国家和民族的未来，重视教育才能赢得未来。建设蚌埠市第二实验小学及蓝天城幼儿园、邳州荣盛实验小学、南京金陵中学；援建南京中日友好希望小学博爱食堂、改善廊坊二十五小学硬件设施；重建震后雅安严桥镇新和小学；在南京六合区金陵中学龙湖分校设立奖学金、向南京市六合区慈善协会捐赠。截至2018年初，荣盛累计参与学校建设及基础设施维护12次，捐款捐物已超过13亿元。2018年5月，荣盛集团更是许下承诺：每年向河北廊坊市慈善



在荣盛扶贫团队的帮助下，李家庄面貌焕然一新

总会捐赠1000万元，连续5年，共5000万元，用于扶贫助学计划。

除了捐赠和建设，荣盛多次参与特殊教育支持、校园文体科活动赞助、教学设施设备改善、贫困职工子女教育支持等慈善项目，坚持每年为数百名大学毕业生提供就业平台，并制订 鹰飞计划 等多个培训项目助其成长。

特别值得一提的是，荣盛已将教育公益延伸到日常品牌活动之中。荣盛大达人品牌系列活动自2012年至今已举办了7届，从企业的少儿艺术公益活动发展为少儿交流平台，帮孩子开阔眼界，为孩子的梦想插上翅膀。

产业扶贫持续造血

教育扶贫，是荣盛扶贫工作的一个缩影。在主营业务稳健发展的同时，荣盛积极投身公益事业，充分发挥自身产业、资金等优势，从教育、产业、就

业、红色文化等多方面展开，逐步探索出一条教育帮扶与产业扶贫并重、以可持续发展为主要特色的中国企业责任发展之路。

扶贫不仅是输血，更是造血工程。一定要发挥每个扶贫点的示范辐射作用，带动整个产业链条延伸和提升，推动当地百姓脱贫致富。耿建明说，近年来，荣盛加大产业扶贫力度，在河北承德兴隆县、邢台内丘县、保定涞源县、张家口沽源县等全国乡村旅游扶贫县加大有效投入，开发石家庄西柏坡、保定野三坡等红色文化教育基地，积极探索 旅游+民俗 的产业扶贫模式，大力推进乡村民宿，直接带动了当地的经济增长。

《2018荣盛发展企业社会责任报告》显示，从京西百渡到秦皇山海，再到坝上草原，围绕省市旅发大会，重点打造康旅度假区9个、特色小镇10个、特色民宿百余个，承接省级旅发大

会3次、市级旅发大会6次，助力河北文化与旅游产业发展，惠及大量贫困地区人民，安置贫困户就业上万人。

在诞生了剪纸艺术的蔚县南张庄村，荣盛团队将这里的一座废旧工厂改造成了特色大院。蔚县一地的多种民俗文化被展示在剪纸DIY馆、民俗手工艺品DIY馆、剪纸大观、老物件展示区、青年旅社、茶咖空间、特色纪念品销售区等7大功能区内。

在同样贫困的岗南镇，荣盛以乡村健康旅游地产为主，对当地各村进行规划整合，着力打造迷情雪域、美丽乡村、修心驿站、幸福公社、怡养福地、乐心小筑、康乐年华7大主题乐园。依托自身业务优势，荣盛还将物业开发、旧城改造、康养文旅等技能输送到各个村子的发展中，也将各地种植的天然地道食材运送到上百万业主的餐桌上，依托旗下服务百万业主的 盛行天下 APP，帮扶贫困户生产的土、特、

野、鲜等农产品开辟了新的销售渠道。通过盘活手中资源，荣盛既帮助村民形成完整、多面的产销体系，又增强了贫困地区的造血能力。

扶贫探索助推转型

在积极推动公益和扶贫工作的同时，荣盛发展也由此找到了一扇企业转型的新窗口。

从2015年开始，荣盛必须转型。从传统房地产向大地产、大健康、大金融和互联网等产业进军，在国内布局北京、黄山、华中、海南、上海、西南六大康旅区域，同时积极发展海外旅游市场。

2016年10月，荣盛与平山县政府签订李家庄特色小镇旅游开发项目合作协议，依托当地红色旅游资源和水库景观资源，结合精准扶贫，推动当地旅游产业提档升级。从村庄基础设施建设和绿化美化做起，不到半年时间，敬老院、村史馆、游客接待中心、滨水观景栈道等项目落地建成，最终将李家庄打造成为集红色旅游、美丽乡村、养老服务、生态田园、骑行锻炼、科技教育于一体的大型综合体。

从西柏坡红色旅游开始，我们所探索的一系列产业扶贫模式，既推动了公司自身的转型，也带动了贫困地区的经济发展。荣盛相关负责人坦言，这种转型是痛苦的，因为投入大、收益慢，属于攻坚克难之重任。但荣盛愿意跟随国家的战略方向，努力为扶贫事业创造长线的社会效益和经济效益。

2019年7月26日，第十一届中国企业社会责任年会在广州举行。荣盛李家庄扶贫项目被评为精准扶贫年度可持续项目，荣盛的产业扶贫，强根造血 模式获得了社会的肯定。

2019年8月，作为河北中冀扶贫基金企业代表，荣盛点对点对接张家口阳原县东白营村扶贫，投入1000多万元，在当地修建现代化城山羊养殖场，带动300余户农户及周边贫困村发展，帮助当地村民实现产业脱贫。山羊养殖场以创新的 基金会+企业+合作社+农户 的模式，保障了贫困户收入，让贫困人口真正脱贫致富。

着眼未来因地制宜

通过 强根造血式 旅游产业精准扶贫，荣盛不仅打造了一个个扶贫项目范本，还在开发中将环境生态与人文生态有机结合。

以野三坡为例，荣盛康旅野三坡国际度假区将依托毗邻雄安新区的地理优势，服务国家千年大计，请缨承接环首都旅游产业小镇打造的重任，将野三坡地区打造成为首都国家公园，建设成国际知名、国内一流的精品景区和京西旅游明星。荣盛野三坡四季童话小镇民宿共落成了11处院落，由村中老宅革新而成，整体设计主打轻奢风。在管理上，民宿实行管家服务。这样的童话小镇，成为环京亲子游玩的优选之地。

荣盛野三坡康旅的一名员工说起这几年的变化，感慨颇多：自从荣盛来到我们村，村里建起了四季童话小镇，山坡上建起大型滑雪场、超级儿童乐园等旅游项目，带动村里一大批农家乐致富，也有了在家门口的就业机会。我们把村里的房子租给荣盛，改造成特色农家院，加上工资，我们家每年能有十多万元的收入，彻底摆脱贫困，奔向小康。

根据扶贫地具体情况及特色，因地制宜制定精准帮扶方案，配套产业帮扶项目打下坚实基础，是荣盛造血式扶贫理念的重要体现。

2018年，荣盛制定并启动 壹拾佰万产业扶贫行动计划，在每一个区域项目上，扶贫落地不少于100个产业延展业态，在全国打造不少于100场针对性的推广活动，带动超过一万人就业，直接投入扶贫资金一亿元。通过这项计划，荣盛开创的扶贫模式将应用到更广大地区，带动更多贫困人口脱贫致富。

在脱贫攻坚决战决胜阶段，荣盛发展集团将聚焦重点区域，针对更为长远的 脱贫不返贫 目标，因地制宜实施防贫扶贫、产业扶贫、教育扶贫等工作，不断深化具有荣盛特色的长效康旅扶贫机制，加大总结推广力度，积极带动贫困地区产业发展，实现从 输血 到 造血 的高质量稳定脱贫，为打赢打好脱贫攻坚战积极贡献力量。