

新一代海上巡逻机发展综述

陈黎*, 杨新军

中国商飞北京民用飞机技术研究中心 发展规划部, 北京 102221

摘 要: 海上巡逻机长期以来一直是海军反潜力量的重要组成部分, 也是现代反潜作战体系中的主力机种。本文综述了世界各国新一代海上巡逻机的发展现状, 分析了其作战任务和作战能力, 并提出了未来的发展趋势。

关键词: 海上巡逻机; 发展现状; 发展趋势

中图分类号: V271.4+8 文献标识码: A 文章编号: 1007-5453 (2014) 02-1-5

岸基反潜和海上巡逻飞机(以下统称海上巡逻机)是一种主要用于在中近海域执行海上侦察、巡逻警戒、搜潜/攻潜、对水面舰艇的监视/攻击等任务的海军特种任务飞机。与其他反潜平台相比,海上巡逻机具有搜索速度快、作业范围广、作战威力强、潜艇难以发现和反击等特点,长期以来一直是世界各国海军反潜力量的重要组成部分。海上巡逻机曾在第二次世界大战期间发挥过重要作用,时至今日,其在现代反潜作战体系中的主力地位仍无可动摇。近年来,世界主要国家在对现役海上巡逻机实施改进升级的同时,也相继开始了新一代海上巡逻机的研发。

1 美国P-8A海上巡逻机

在冷战时期,为了对付前苏联强大的潜艇部队,美国海军曾拥有一支世界上规模最大的岸基海上巡逻机队,装备有当时世界上最先进的海上巡逻机(其最新型号为P-3C)。但是随着冷战的结束,来自前苏联/俄罗斯海军的水下威胁降低,再加上现役P-3C飞机陆续到达其服役寿命年限,致使美国海军海上巡逻机队的规模自20世纪90年代初以来就一直不断萎缩。而另一方面,近年来美国军方经过评估后认为,其潜在作战对手正不断扩充潜艇力量,尤其是性能先进的常规动力潜艇(其中包括AIP“不依赖空气动力”潜艇)在世界范围内大量扩散,对美国及其盟国所构成的威胁正日益严重。有鉴于此,美国海军逐渐开始恢复对反潜力量建设

的重视,并着手发展性能更先进的新一代反潜装备,尤其是新型海上巡逻机,以确保在部队规模缩小、空中反潜兵力有限的情况下能有效对付未来的水下威胁。正是在这样的背景下,近年来美国海军在对现役P-3C实施“中期延寿计划”(SLEP)改进升级的同时,开始实施一项名为“多任务海上飞机”(Multi-mission Maritime Aircraft, MMA)的P-3C后继机研发计划,并推出了代表当今世界同类飞机最高技术水平的新一代海上巡逻机——P-8A“波塞顿”(Poseidon, 也译作“海神”)。

P-8A由波音公司负责研制,与上一代的P-3C海上巡逻机相比,该机在飞机平台和任务系统两方面均有跨代的性能提升。P-8A飞机平台是由成熟可靠的波音737商用飞机发展而来,采用了波音737-800的机身、波音737-900的机翼和CFM56-7B涡扇发动机。在波音737飞机机体基础上,P-8A做了如下改进:加厚了机翼蒙皮以延长使用寿命;采用后掠上弯翼尖取代了融合式翼梢小翼;机腹设置了武器舱;机翼下设置武器外挂点;机身外部加装各种用途的天线;机舱内配装相应的任务系统/设备等。与波音737相比,P-8A的空重和最大起飞重量均有较大程度的增加,机上燃油携带量和发电机总功率也显著增大(分别达到42681L和180kVA)。由于采用了喷气式飞机作为载机平台,P-8A在巡航速度、巡航高度和任务航程等主要性能指标方面均全面超越采用涡桨动力的上一代P-3C海上巡逻机,从而显著提高了自身执行航

收稿日期: 2014-01-03; 录用日期: 2014-01-20

*通讯作者. Tel.: 010-57805191 E-mail: mig2131@163.com

引用格式: CHEN Li, YANG Xinjun. Development review of new generation maritime patrol aircraft[J]. Aeronautical Science & Technology, 2014, 25(02): 1-5. 陈黎, 杨新军. 新一代海上巡逻机发展综述[J]. 航空科学技术, 2014, 25(02): 1-5.

空反潜/巡逻侦察任务时的作战效能。

在任务系统方面,P-8A配装了一系列先进设备,其中包括:波音公司的任务管理与显示系统,诺斯罗普·格鲁门公司的数据链、电子支援系统和定向红外对抗系统,雷神公司的超高频保密卫星通信系统、广播式信息系统(BIS)、AN/APY-10监视雷达、信号情报系统、用于自卫的拖曳式诱饵和抗干扰全球定位系统,丹麦特玛公司的AN/ALQ-213(V)电子战管理系统等,通用电气航空集团的飞行管理系统和外挂管理系统。同时,P-8A还配备了可用于探测常规动力潜艇和水面舰船所排出的废气的碳氢化合物传感器,机上携带的声呐浮标也从P-3C的84个增至120个。不过,为了减轻飞机的结构重量,P-8A取消了现代海上巡逻机上广泛使用的磁异探测器(MAD)。P-8A保留了波音737飞机的双人制飞行机组,其任务操作员为7人,比上一代P-3C减少了2人,这表明该机任务系统的自动化程度有明显提高。按照美国海军的计划,今后还将发展P-8A与无人机的互联互通和对无人机的指挥控制能力,尤其是将会与美国海军已列装的MQ-4C“广域海上监视系统”无人机(BAMS,美国空军RQ-4“全球鹰”高空长航时无人机的海军改型)配合使用。

P-8A的机腹设置有一个长约3.96m的武器舱,每侧翼下在发动机短舱外侧设置有2个挂点,总载弹量为5670kg。该机携带AGM-84H防区外空地导弹、AGM-84C/M反舰导弹、Mk-54或其他反潜鱼雷、深水炸弹等武器。尤其值得指出的是,根据美国海军近年提出的“高空反潜武器概念”(HAAWC)计划,今后MK-54鱼雷还将加装滑翔翼,从而可由P-8A飞机从高空(6000m以上)投射,这不仅有利于减少低空俯冲投弹所带来的机体寿命和燃油消耗损失,更重要的是便于避开对方可能发动的潜空导弹(目前世界先进国家海军的潜艇已经开始配备这类武器)火力反击,增强自身生存力。

P-8A海上巡逻机于2009年4月25日完成首飞,2010年6月开始进行任务系统试飞,2011年开始投入小批量生产。2013年7月,在P-8A完成“初始作战试验与鉴定”(IOT&E)试飞后,美国海军宣布该机形成初始作战能力,并于同年12月开始首次正式部署。2013年11月,美国海军宣布将在日本冲绳嘉手纳基地部署P-8A,以更换在该基地部署的上一代P-3C海上巡逻机,这也是美军首次在海外基地部署P-8A。2013年12月1日,首架P-8A抵达日本,随后开始在日本西部海域执行任务。不久后,嘉手纳基地部署的美军P-8A海上巡逻机数量将增至6架。

根据最新披露的计划,美国海军今后将一共采购117架

P-8A,以全部取代现役的P-3C海上巡逻机。但是在P-8A服役的初期,该机仍将会与现役的P-3C/EP-3(EP-3为P-3飞机的电子侦察型)机队协同执行各种任务。目前除了美国海军外,印度海军也开始接收其订购的P-8A海上巡逻机的出口型P-8I,此外澳大利亚和加拿大也计划采购一批P-8A。

2 日本P-1海上巡逻机

日本是一个资源贫乏的岛国,海上航运一直是其赖以生存的“生命线”。如何有效地实施反潜和反水雷作战,保护海上交通线的畅通,对日本来说是生死悠关的大事,二战期间日本曾对此有着切肤之痛。正因为如此,战后日本海上自卫队自组建以来,就始终将反潜作为部队建设和武器装备发展的重点,尤其对海上巡逻机的发展非常重视,长期维持着仅次于美国的世界第二大海上巡逻机队。日本曾一度装备有100架左右的美制P-3C海上巡逻机。到20世纪末,考虑到P-3C海上巡逻机已服役多年,日显老旧,日本海上自卫队开始为其寻求后继机。经过长时间评估后,日本军方放弃了从国外引进的传统做法,转而决定由防卫省技术研究本部为主导、川崎重工业公司为技术抓总,自行研制新一代大型固定翼海上巡逻机——P-1。

P-1是二战后日本独立研发的首种“纯国产”海上巡逻机,该机采用了大量先进技术和设备,其综合战技性能在当今世界同类飞机中居于前列。与上一代的P-3C海上巡逻机相比,P-1最突出的特点就是采用了喷气式飞机(P-3C则以涡桨发动机为动力装置)作为载机平台,这使其在巡航速度、巡航高度和任务航程等主要性能指标方面均大大超过了P-3C,从而显著提高了自身执行反潜任务时的作战效能。例如,P-1任务航程的增加,不仅对在更远海域活动的敌方潜艇构成了威胁,而且扩大了一次出航时的巡逻海域面积,减少了完成同等任务所需的飞机数量(或架次);P-1飞行速度的加大则显著提高了快速反应能力,可确保飞机在最短时间内飞抵任务现场,从而大大降低敌方潜艇在此期间逃脱的机率;P-1巡航高度的提高,不仅扩大了自身传感器的监视面积,还将有助于提高飞机在面临对敌方潜空导弹威胁时的生存力。目前,国外最新研发的先进潜艇已经开始配备潜空导弹作为防御武器,但其射程和射高均比较有限。

在飞机航电系统方面,日本人充分发挥了自己的传统优势,为P-1配备了先进完善的航电设备。其中尤其引人注目的是P-1采用了先进的FBL光传操纵系统,该机也因此成为世界上第一种实际采用光传操纵系统的军用飞机。引入光传操纵系统后,在使飞机具备良好的安全性、可靠性并减轻

机载设备重量的同时,还提高了抗电磁干扰能力,可确保飞机在恶劣电磁环境下飞行,这在电磁对抗日趋激烈的现代战场上尤为重要。此外值得指出的是,据川崎重工透露,P-1的航电系统还采用了开放式架构,并且兼容民用标准,这非常有利于该机日常的维修保障和今后的改进升级。

与P-3C相比,P-1拥有种类同样齐全、而性能更加先进的搜潜设备,可通过声呐、雷达、磁异、红外及电子信号侦测仪等多种手段对敌方潜艇进行探测。例如,P-1携带的声呐浮标不仅数量大幅增加(由P-3C的84枚增加到100枚以上),而且性能也进一步提高,可对付低噪声、大潜深的先进潜艇(有报道称可有效探测到水下处于静止状态的敌方潜艇),同时还具备较强的浅海探测能力;P-1配装的日本国产HPS-106有源相控阵搜索雷达具有多种工作模式,具有探测距离远、分辨率高、多目标探测和抗干扰能力强等优点,特别适于对潜艇通气管、潜望镜等小尺寸海上目标进行探测;P-1配备的机载HYQ-3作战指挥系统具有高度自动化的高速、大数据量处理能力,能对所获取的各种信息进行综合智能化处理,并为机上战术协调员提供辅助决策。例如,可对其建议并显示对已发现潜艇的最佳攻击飞行路线。

由于上述飞机平台和任务系统两方面性能的明显提高,再加上所配装的日本自行研制或引进自美国的先进反潜武器,P-1海上巡逻机的综合战技性能较上一代的P-3C实现了全方位提升。日本军方也对该机性能充满信心,声称P-1是目前世界上除美国P-8A“多任务海上飞机”之外的最先进海上巡逻机。不过,大量先进技术的采用,也使P-1染上了二战后日本自制武器装备价格昂贵的通病。根据报道,P-1的采购单价高达200亿日元左右(约2.1亿美元),这无疑会严重影响该机今后的生产和装备数量。

2012年3月26日,日本海上自卫队在位于岐阜县各务原市的川崎重工工厂内举行了P-1海上巡逻机的交付仪式。随后首批2架P-1被正式部署到神奈川县的海上自卫队厚木基地,在经过约2年的试飞后将正式执行海上巡逻警戒任务。按照日本防卫省的计划,日本海上自卫队最终将采购约70架P-1以全部替换现役的80~90架P-3C海上巡逻机。届时,日本海上自卫队海上巡逻机部队装备的飞机总量尽管有所减少,但其整体实力将随着P-1的换装而显著增强。

3 印度P-8I海上巡逻机

印度是一个有着漫长海岸线的国家,海军建设一直备受重视。由于反潜能力是一个国家海军战力的重要组成部分,再加上几次印巴战争中印度海军暴露出在反潜作战领域

存在明显的薄弱环节,因此多年来印度军方十分重视反潜力量的建设,其中包括为海军配备大型岸基海上巡逻机。在上世纪70—80年代,印度先后从前苏联引进了8架图-142和5架伊尔-38远程海上巡逻机,并构成其岸基航空反潜力量的中坚,这些飞机在经过多次改进升级后一直使用至今。但是出于对更先进军事技术的追求以及不愿意在武器装备供货领域对俄罗斯的过分依赖,印度多年来也一直在设法谋求从西方国家获得新一代海上巡逻机。近年来,随着印度和美国的关系迅速升温,印度军方将目光瞄准了美国最新研制的P-8A“海神”海上巡逻机,并得到了美国的积极回应。2009年1月4日,印度国防部与波音公司正式签署了总价值为21亿美元的8架P-8I(其中I代表印度)海上巡逻机采购合同,这是迄今为止印美两国之间最大的一笔军购合同,印度也由此成为P-8飞机的首个海外用户。

P-8I作为美国海军P-8A海上巡逻机的出口改型,二者机体完全一样,平台基本性能(航速、航程、续航时间等)也相仿,但前者的部分机载设备是根据印度海军的需求专门订制的,其中还集成了印度本土供应商提供的系统设备。例如P-8I配备了美国雷神公司专门为印度研制的新型APY-10远程多用途雷达,该雷达具备较强的对面(包括水上和陆上)搜索能力,同时还拥有空空和气象工作模式,能够在昼夜和各种气象条件下提供精确的目标信息,为己方的反潜/反水面舰艇作战以及情报/监视/侦察(ISR)任务提供支持。此外值得指出的是,该雷达的气象和对面搜索模式可以间隔工作,从而确保飞机在执行空中监视任务的同时,机组人员可以获得最新的气象回避信息。但由于安装位置的原因,APY-10雷达只能提供P-8飞机机头方向240度的覆盖,在机身后向尚留有120度的空白区域。因此波音公司还在P-8I机身后部加装了一部雷达(该雷达同样具备空空工作模式),以满足印度方面提出的P-8I机载雷达覆盖360度空域的要求。此外,美国海军装备的P-8A飞机为了减轻结构重量,机上原计划安装的磁异探测器后来被取消,印度P-8I上则保留了这种设备以增强其对水下潜艇的探测能力。

在P-8I所采用的印度国产设备中,最引人注目的是印度国营巴拉特电子公司开发的“数据链”Ⅱ(Data Link Ⅱ)战术数据链系统。借助该系统,P-8I可以与印度海军的其他飞机、舰船和陆上基地之间进行快速数据交换,并保证P-8I这种美制装备可以与印度海军现役的俄制或者自研装备之间更好地兼容和协同作战。除此之外,P-8I还安装了巴拉特电子公司(BEL)设计的敌我识别询问机和指纹识别设备、印度电子公司(ECIL)开发的语音保密通信系统、Avantel公司研

制的移动卫星通信系统以及印度斯坦航空有限公司(HAL)制造的敌我识别应答器等设备。根据P-8I海上巡逻机采购合同中的补偿贸易条款,部分印度国有和私营公司也参与了P-8I飞机的制造工作。例如,P-8I的武器舱舱门和外部整流罩是由印度斯坦航空有限公司制造,该机的辅助动力装置(APU)舱门整流罩和天线罩由塔塔集团(TATA)制造,Dynamics技术公司则负责为P-8I飞机提供电力及任务设备机柜。除上述改进后,P-8I的其他任务设备与美国海军的P-8A基本相同,印度近期还斥巨资引进了一批与P-8I飞机配套的武器弹药(包括Mk-54轻型反潜鱼雷、AGM-84“捕鲸叉”反舰导弹等),使该机具备了与西方国家海军最新一代海上巡逻机相当的战斗力。

近期,印度海军接收的首架P-8I海上巡逻机已于2013年5月15日正式交付使用,到2015年前其订购的首批8架P-8I将全部交付完毕。在这之后,印度海军还将接收其后续订购的4架P-8I,同时还准备追加采购12架同型飞机,从而使其P-8I飞机订购总数最终达到24架。待这些飞机全部交付完毕后,印度海军将拥有一支质量和数量均位居世界前列的大型岸基海上巡逻机队,其远程海上巡逻、空中监视和航空反潜能力也将获得跨代的提升。

4 俄罗斯下一代海上巡逻机

俄罗斯军方对新一代海上巡逻机后继机的探讨研究已经持续多年,最早甚至可以追溯到苏联时期。从20世纪80年代开始,前苏联/俄罗斯军方曾先后考虑在图-202飞翼布局轰炸机(图-95战略轰炸机的后继机)、伊尔-96远程宽体客机和图-214中程客机基础上发展新一代海上巡逻机,但由于经济、政治和技术等方面的原因,这些计划最终均在中途下马。进入21世纪以来,俄罗斯海军现役的图-142、伊尔-38和别-12三种海上巡逻机日显老旧,面对各国大量服役的新一代核潜艇和常规潜艇时已经越来越力不从心,再加上这些飞机绝大部分制造于苏联时期,目前已经接近服役寿命末期,因而急需更新换代。此外,近年来世界各国对海洋权益的争夺日趋激烈,尤其是随着全球气候变暖,致使北极地区的战略地位日显重要(包括其丰富的自然资源和重要的北方航线),也迫切要求俄罗斯尽快投入自己的先进海上巡逻机,以维护其海洋权益。由于这些原因,俄军方近年来对新型海上巡逻机的需求更加迫切,对发展图-142、伊尔-38和别-12飞机后继机的兴趣也日显浓厚,并且着手寻求其原型机。

近年来被俄罗斯军方考虑作为新一代海上巡逻机候选对象或原型机的机型主要包括:伊尔-38SD(伊尔-38的现

代化改进型,该机已在印度海军使用)、A-40/42“信天翁”(别里耶夫设计局研制的喷气式水上飞机,也是世界上最大的水上飞机)、别-200(别里耶夫设计局研制的另一种喷气式水上飞机)、图-214(图波列夫公司研制的图-204客机改进型)和“超级喷气”-100(苏霍伊公司近年研制的新型支线喷气客机)。不过,目前外界普遍认为,在上述这5型飞机中,前3种机型入选的可能性相对不大。这主要是因为,伊尔-38系列巡逻机诞生于上世纪60年代,在经过数十年的改进后,其潜力已经基本挖尽,即使经过进一步升级后的伊尔-38SD,其综合性能与美国P-8和日本P-1等世界新一代海上巡逻机相比,仍有着代的差距(尤其是在飞机平台方面),这样的飞机不太可能被俄罗斯海军选作新一代主力海上巡逻机。A-40/42和别-200则在航程和巡航时间方面难以满足俄海军的要求(尤其是不足以完全覆盖北极地区),同时水上飞机为了兼顾水上起降能力而带来的固有性能缺陷也导致这两种飞机在执行海上巡逻任务时,性价比明显低于性能相近的岸基飞机。

对图-214和“超级喷气”-100两种飞机来说,二者均为喷气式飞机(上一代的图-142、伊尔-38和别-12飞机均为涡桨动力),以其作为基本平台改装成海上巡逻机,将有助于提高飞机的任务效能,也顺应了进入新世纪以来世界新一代海上巡逻机普遍向喷气化方向发展这一趋势,因而在俄海军新一代海上巡逻机选型中处于明显优势地位是完全可以理解的。但从二者平台性能对比来看,由于图-214是中程干线客机(最大起飞重量110750kg),比作为支线客机的“超级喷气”-100(最大起飞重量49450kg)大了一倍多,甚至比美国P-8A还要重近1/3(但轻于最大起飞重量达185000kg的上一代海上巡逻机图-142),因而在航程、续航时间、有效载荷等重要性能指标上明显优于后者,同时也拥有更充裕的机体空间来容纳各种反潜传感器设备和武器弹药。再加上图波列夫公司作为轰炸机、巡逻机、中远程客机等大型军民飞机的传统研制厂商,在相关技术领域有着丰富经验和悠久传统,因此长期以来俄国内各界对于在图-214基础上发展新一代海上巡逻机的呼声一直很高。

尽管这样,近期俄国内对“超级喷气”-100中标的前景也相当看好。这主要是因为“超级喷气”-100是苏联解体后俄罗斯首次按照现代化模式设计生产,全面强调经济性、舒适性和环保要求的第一种民航客机,该机一直被俄国内各界视作新世纪重振民机制造业的希望。但是“超级喷气”-100于2012年5月在印度尼西亚发生的空难事故严重影响了自身声誉和市场前景(尽管调查结果显示此次事故是由于人为因

素所致),目前一些原本有意订购该机的客户已相继转为持观望态度。若“超级喷气”-100被选作俄海军下一代巡逻机的原型机,来自军方的订货(初步估计应有数十架)不仅可以分担研发成本、确保项目尽早达到盈亏平衡点,更重要的是由此带来的示范效应将有助于改善外界对该机的形象,增强潜在客户的信心,从而帮助该机摆脱当前的销售困境。此外值得注意的是,自苏联解体以来俄罗斯新型武器装备研发普遍面临着资金不足问题,并成为项目进度严重拖延甚至“烂尾”的重要原因,而“超级喷气”-100作为近年来俄罗斯官方重点关照的优先项目(包括俄总统普京在内的政府高层曾多次过问项目进展情况),其所需经费可以在联邦预算内得到充分保证,若在该机基础上进一步改型发展海上巡逻机,今后项目进展无疑将顺利得多。

由于上述原因,在图-214和“超级喷气”-100两种飞机中,谁将会赢得俄海军下一代海上巡逻机项目竞标,目前还难以定论。但不管是哪种机型在竞标中获胜,被选中的飞机除了会加装执行海上巡逻和反潜任务的相应设备外,还将进一步改进飞机结构和机体材料以适应海上环境(尤其是北极地区)的需要。

5 未来的发展趋势

由以上分析可以看出,近期出现(或即将出现)的新一代海上巡逻机普遍选用了喷气式飞机作为平台,在平台性能实现跨代提升的同时,还配备了近年研制的先进探潜设备和反潜武器,其反潜作战能力与上一代同类飞机不可同日而语。与此同时,各国新一代海上巡逻机今后将进一步向多用途方向发展,由侧重传统的海上巡逻和空中反潜任务,转向全面承担反水面舰艇、对地攻击、护航和ISR等各种任务。可以预见,这些飞机大量服役后,相关国家海上巡逻机部队的战力将实现质的飞跃,其对海上安全形势所带来的影响,值得我们高度关注。

AST

参考文献(略)

作者简介

陈黎(1972—) 男,硕士,高级工程师。主要研究方向:飞机产品与技术研究。

Tel: 010-57805191

E-mail: mig2131@163.com

Development Review of New Generation Maritime Patrol Aircraft

CHEN Li*, YANG Xinjun

Beijing Aeronautical Science & Technology Research Institute of COMAC Department of Development and Planning,
Beijing 102221, China

Abstract: Maritime patrol aircraft has been an important part of anti submarine forces for long time, and is the the main aircraft type in modern anti submarine combat system. In this paper, the development of new generation maritime patrol aircraft in the world was reviewed, its operational tasks and ability were analyzed, and the development trend in the future was put forward.

Key Words: maritime patrol aircraft; development status; development trend

Received: 2014-01-03; Accepted: 2014-01-20

* Corresponding author. Tel: 010-57805191 E-mail: mig2131@163.com