

跨世纪的法国“戴高乐”号航母^{*}

陈振邦^{**}

摘要 法国设计建造“戴高乐”号核动力航空母舰是为取代正在服役的“克莱蒙梭”号航空母舰,该航母将于1999年中期服役。本文较全面介绍该航母的总体性能、航空设备、飞机进场和着舰系统、武器装备和多种传感器等。文中重点论述了法国海军新发展的“西尼特”(SENIT-8)战术数据处理系统。最后介绍了该般母的综合试验情况。

关键词 舰载机 舰空导弹 雷达 战术数据处理系统

引

今年5月7日,法国在布勒斯特港的码头上为“戴高乐”号核动力航空母舰下水举行了隆重的命名庆典仪式。这艘在1989年4月开工建造的航母,历时5年的紧张施工,终于完成了主船体的建造工作,开始进入舾装阶段。预计该航母将于1997年中期竣工,于1998年初进行海上试验,并于1999年中期服役,20世纪初形成战斗力。该航母总价格为170亿法郎(29亿美元),法国国防部海军建造局(DCN)宣称,由于首舰的建造成本包括了较大份额的意外研制和设计费用,因而第二艘“戴高乐”级航母的造价将降到100亿法郎。

在西方海军中,法国海军的舰载航空兵的实力已居第二位,仅次于美国。但法国为了继续保持它的军事实力,支持它的对外政策,所以决定建造该新型航母。这意味着航母始终是法国海军战略上不可缺少的重要兵力。“戴高乐”号航母不仅在西欧是迄今建造的第一艘核动力水面战舰,而且也是自1950年英国“鹰”级常规动力航母下水以来,在欧洲建造的最大水面战舰。这是法国实现其战略计划中的重要里程碑。

1 航母总体性能

“戴高乐”号航母主要用于执行警戒、阻截及对陆上和海上目标进行导弹攻击。该航母是按照常规航母设计的。从多方面看,该航母的问世,将对法国海军执行作战任务的方式产生重大影响。就法国海军来说,该新型航母拥有四个第一:一是法国海军第一艘配备以现有商用硬件和软件为基础的战术数据处理系统“西尼特”-8(SENIT-8)的航母;二是首先采用了以Aster(“紫菀”)15导弹为基础的舰空反导弹(SAAM)点防御系统;三是第一艘拥有Link16(联合战术信息分布系统)数据链联络能力的舰船平台;四是第一艘装有“达拉斯”(DALLAS)甲板进场和着舰激光引导系统的航母。

“戴高乐”级航母的总体性能优于现役的“克莱蒙梭”级航母。其标准排水量为35550t,满载排水量为39680t,水线长238.2m,水线宽31.5m,飞行甲板面积为12000m²,斜跑道长度

* 本文于1994年11月20日收到。

** 南京船舶雷达研究所。

195m,自持力为45天。该航母装有二套独立的推进系统,二台K15紧凑型压水核反应堆,热功率为300MW,二台汽轮机。电力推进系统包括4台4000kW汽轮发电机组,4台1000kW柴油发电机组和1台800kW应急备用柴油发电机组。在83000HP全功率下,最高航速达27节。“戴高乐”级航母与“克莱蒙梭”级航母相比,水线以下的舰体相差不大,但飞行甲板和机库面积(4600m²)却有了很大的增加。编制舰员为1150名,航空人员为550名。

2 航空设备和舰载机

“戴高乐”号航母安装的航空设备与美国的大甲板航母大致相同。主要包括飞行甲板、2部动力冲程为75m的蒸汽弹射器、2部起重能力为36t的升降机、飞机助降设备(包括雷达助降装置、无线电助降装置和激光助降装置)、3道阻拦索和1个阻拦网以及机库等。不同的是美国大型航母上装有4部弹射器和升降机,而中型航母“戴高乐”号上只装有2部弹射器和升降机。

“戴高乐”号航母的航空团将由35~40架飞机组成。主要机种有“阵风”M攻击战斗机、“超黄蜂”/NH-90直升机、“超军旗”战斗机和E-2C预警机。“阵风”M攻击战斗机具有重量轻、体积小和灵活机动等特点。此外,它还具有起降距离短、载弹量大、能进行全天候作战和隐身性能好等优点。

法国海军的“戴高乐”号航母、所有的防空战舰、E-2C预警机和“阵风”M攻击战斗机、还有空军的E-3F战斗机、“阵风”飞机和地面站以及陆军直升机和地面站,最终都要配备多功能信息分配系统(MIDS)终端。这些238k/s的时间分隔多路存取(TDMA)UHF终端使Link16数据链与保密的跳频通讯系统传输链连接在一起。

根据去年1月在美国华盛顿成立的联合计划办公室提供的一项北约多国计划(参与者有法国、德国、意大利、西班牙和美国),正在研制MIDS。首批产品将从1999~2000年开始交付使用。

法国海军官员宣称:“通过Link16数据链提供的联络方式将使法国海军获得类似于美国海军的合成作战能力(CEC)。”例如,法国的防空护卫舰能利用另一艘军舰或法国空军预警机提供的数据向目标发射Aster30导弹。

“戴高乐”号航母采用新的预警机与战斗机、MIDS联络方式和先进的S波段DRBJ-11B三坐标多功能雷达,将使法国海军在对空防御作战中发挥更大的作用。

3 “达拉斯”甲板进场和着舰激光引导系统

在“戴高乐”号新一代航母中,除采用许多当今先进的技术和设备外,还采用了先进的“达拉斯”光电跟踪仪着舰系统。目前服役的航母,基本上都采用常规灯阵飞机甲板进场和着舰引导系统。其主要缺点是作用距离较近(约1n mile),致使飞行员有可能来不及将飞机充分调整到正确下滑航路和跑道中线上来,从而酿成飞机失事或损伤。这种情况在夜间或不利气候条件下尤为严重。为了提高舰载机着舰的安全性,法国电气与信号设备公司(CSEE)于1987年为法国海军研制了“达拉斯”(DALLAS)甲板进场和着舰激光引导系统,并于1988年装在“福煦”号航母上进行海上试验,取得满意的效果。改进的“达拉斯”MK2系统拟装在“戴高乐”号航母上。“达拉斯”系统的使用,将保证航母舰载机在甲板上安全可靠的降落。

“达拉斯”系统在工作原理上是靠光电跟踪仪而不是彩色激光束引导飞机着舰。甲板上的设备由光电跟踪仪和供着舰信号使用的工作台组成。光电跟踪仪包括有激光跟踪器、电视摄像

机和红外热像仪三个传感器系统。甲板下的设备主要有数据处理机柜与显控台,以及一台综合图像发生器。光电跟踪仪对准备入场的飞机进行搜索和跟踪。一旦捕获到入场飞机,其激光跟踪器便借助于装在飞机起落架上的特制激光反射镜,对其进行测距和跟踪。由它测量出来的飞机距离、飞机相对于甲板的高度角和方位角,以及电视和红外传感器所摄取的飞机图像信号都一并送到甲板下的数据处理机柜和显控台中。同时,它还接收来自舰内其它部位和飞机的有关信号和数据。这些数据经综合处理后,又由显控台经综合图像发生器向飞机和甲板上着舰信号官工作台发送有关信号、数据和图像。向飞机提供的数据包括飞机相对于甲板中心线的位置、最佳下滑航路、进场速度、飞行高度、与预定降落点间的距离和抵达着舰点时的预计姿态及甲板运动量等。飞行员根据上述数据,将飞机调整到最佳下滑航路上,并预定着舰时应采用的最佳姿态、速度和高度值。向甲板信号官工作台提供有关飞机的综合显示图像及飞机和本舰的有关信息。着舰信号官据此了解飞机有关着舰的数据,并现场指挥和部署飞机最后阶段的进场和着舰,同时布设阻拦索等。飞行员在最后进场着舰阶段,在近程光学着舰系统引导下,安全着舰。

“达拉斯”系统的作用距离较远,达 5n mile,使飞机可在较远距离充分调整自己的飞行姿态和位置,并按正确航路下滑。该系统有较强的夜间和全天候工作能力,并能与机载自动驾驶仪相配合,构成一个全新飞机自动化着舰系统。

4 武器系统

在“戴高乐”号航母上的“硬”杀伤武器首推安装在该舰右舷首部和左舷中部的 4 座八联装 SAAM 垂直发射系统。该系统可用于发射 32 枚新型的 Aster15 点防御导弹。设计这种导弹是用以提供极高的自卫能力,这种能力可纳入防空战(AAW)理论。SAAM 系统是一个全天候全方位的点防御系统,主要拦截对象是各种反舰导弹。该系统的特点是:全自动化,反应时间很短(约 4s)。对高机动超音速导弹拦截距离可达 8~10km,对迎头及侧向飞行的亚音速飞机拦截距离可达 15~17km。可对付速度 2.5M 过载 15g 的掠海导弹及速度 3.5M 的大俯冲角导弹,具有很强的抗饱和攻击能力。SAAM 系统选用 ARABEL 多功能雷达。该雷达能同时完成对目标的探测、跟踪、照射和对 Aster15 导弹提供中段制导。Aster15 导弹的射程为 15km。

目前,“戴高乐”号航母编队的两种主力防空护卫舰(“卡萨尔”和“让·巴尔”级)仍将使用以美国“标准”导弹为基础的 SM-1MR“鞑靼”舰空导弹系统(法国正从美国采购最新的 BLOCK VI 导弹)。但是,这两种护卫舰将来可能换装 Aster30 舰空导弹系统。在与英国、意大利的三国合作计划(“地平线”计划)中,法国也打算将以 Aster30 为基础的主防空导弹系统(PAAMS)装备到 4 艘防空护卫舰上。此外,还计划将 SAAM 系统安装到法国海军新的“拉斐特”级护卫舰上。

在“戴高乐”号航母中,安装的其它“硬”武器还有:2 座六联装“萨德拉尔”(SADRAL)近程舰空导弹发射系统,用以发射“西北风”近程防空导弹,对付 4km 以内的低空目标,它将作为 Aster 导弹武器系统的补充武备。另外,还将配备 8 门 20mm 速射炮,用以击毁近程来袭的目标。它们都将纳入全舰的防空系统。

全舰防空系统配备的“软”武器主要有:4 座 AMBL2A“萨盖”(SAGAIE)诱饵发射装置;1 座“斯莱特”(SLAT)鱼雷报警和欺骗系统;1 部 ARBB-33 多威胁干扰机(电子对抗设备);其它还有 ARBR-21 雷达波段和 ARBG-2“萨冈”(SAIGON)通信波段电子支援措施(ESM)设备

等。

5 探测系统和通信设备

“戴高乐”号航母上的探测设备十分齐全。主要有：1部 DRBV-26D 远程两坐标对空搜索雷达；1部 DRBV-15C 中程两坐标对空对海搜索雷达；1部 DRBJ-11B(或 D/E) 远程三坐标多功能雷达；1部 ARABEL 中程多功能相控阵雷达；2部 DRBN-34 导航雷达(或 2部“台卡”122C 导航雷达)，以及第三代双波段模块式 DIBV10“旺皮尔”(VAMPIR)MB 红外搜索和跟踪(IRST)系统,VRBP-2A“塔康”(TACAN)战术空中导航设备,敌我识别器(IFF)。除此之外,该航母还装有 VHF 天线,HF 鞭状天线,国际航海卫星系统(INMARSAT),Syracuse 法国卫星系统,舰队卫星通信系统,TV 卫星,全球定位系统(GPS),VHF 测向器、风速计等。上述这些传感器和其它设备将错落有致地架设在距海面垂直距离达 73m 的航母主桅杆上。据称,除导航雷达外,上述其它雷达都具有抗干扰能力。

图 1 为“戴高乐”号航母总体布局示意图。图 2 为配置在“戴高乐”号航母飞行甲板上层建筑的各种雷达、无线电通信与导航设备以及天线的示意图。

ARABEL 雷达是法国汤姆逊-CSF 公司根据旋转电扫天线而设计的新型多功能相控阵雷达。该雷达具有舰载和地基多种用途。在舰载用途中,先通过一部普通的两坐标搜索雷达来提供目标指示,目标进入有效作用距离后,再由 ARABEL 雷达提当拦截任务。该雷达能够对末端主动制导的导弹起保障和支援作用,可完成立体监视,精密跟踪和中段制导导弹等任务。它能够在高杂波电磁干扰环境和恶劣气象条件下对付全方位饱和攻击。

据报导,DRBJ-11B 三坐标多功能雷达对大型飞机的最大探测距离为 360km。它还能支援对距离为 80km、高度为 20km(65600ft)和仰角高达 45°的战斗机的管制行动。该雷达的电子扫描旋转平面阵天线能控制中程面空导弹。法国海军已订购 3 部 DRBJ-11B 雷达,其中 2 部装在“卡萨尔”和“让·巴尔”号防空护卫舰上,第 3 部拟装备“戴高乐”号航母。到 2000 年,当这 3 艘舰艇都投

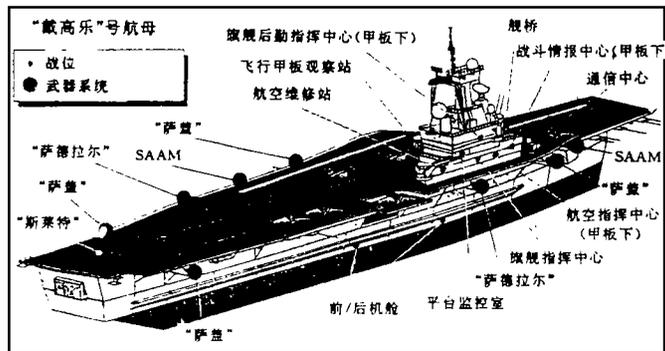


图 1 “戴高乐”号航母示意图

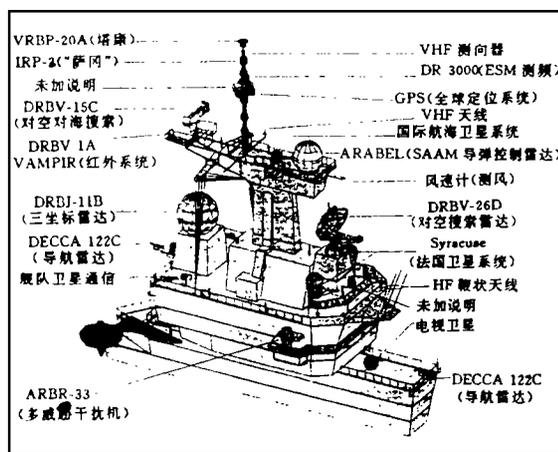


图 2 航母飞行甲板上层建筑示意图

入服役时,法国海军以该航母为中心的特混编队将可增强在广阔区域的制空权。

6 SENIT-8 战术数据处理系统

“戴高乐”号航母作为未来舰艇编队的指挥舰,将是法国海军第一艘安装最新发展的 SENIT-8 战术数据处理系统和 Link16 数据链的舰艇。SENIT-8 系统是这艘核动力航母构成防空作战指挥系统的核心。SENIT-8 是第一个使用完全以商用硬件和软件为基础的工业标准组件的开式系统。它代表法国海军第四代先进的战术数据处理系统。该系统的研制和交付任务由设在法国土伦港的 DCN 指挥系统综合(ISC)部承担。目前,ISC 正并入法国海军编程中心(CPM),以便集中它们各自的特长,进行软件与各个系统的综合。这表明 SENIT-8 研制工作的重要性。

主作战情报中心(CIC)由 30 名舰员操作 SENIT-8,该系统具有下列功能:作战任务准备;作战任务管理;外部和内部通信和导航的协调。另外,要求该系统实时处理 2000 条航迹,具有对多威胁源的毁伤能力,并且在整个 45 天内无需维护而应有 95%的可用性。

SENIT-8 的主要作用是充当航母的“大脑”,它搜索、比较、处理和显示来自航母的各种传感器设备的输入信息。这些传感器包括 DRBV-26D 和 DRBV-15C 两坐标雷达、DRBJ-11B 三坐标雷达、DRBN-34 导航雷达、VAMPIR MB 红外搜索和跟踪系统、VIGY-105 光电监视器、ARBR-21 和 ARBG-2“萨冈”电子支援措施以及 Link11、Link14 和 Link16 外部数据链设备。同时,SENIT-8 还通过“以太网”(Ethernet)与 SAAM 和 SADRAL 舰空导弹系统、ARBB-33 干扰机以及 AMBL-2A“萨盖”诱饵发射装置相连接,从而可控制硬摧毁和软摧毁两种防御系统。

按实时作战管理系统(CMS)设计的 SENIT-8 结构,是以双冗余 Ethernet D. 103 同轴电缆网络为基础的,其中一个为战术网络,另一个为训练网络。Ethernet D. 103 网络是与法国军用 GAM(空军/海军)T. 103 传送层软件兼容的。该网络使用法国达索电子公司(Dassault Electronique)的低价型(downrate Version)实时确定的网络预案(protocol),它适用在 10MB/S(而不是 30MB/S)下工作。在确定的方式中,对优先信息的等待时间极短。由于可使用两个完全冗余的网络,所以 SENIT-8 能同时对实时战术应用和脱机训练软件进行控制。

SENIT-8 也将通过一个独立的 Ethernet 网络与带有人工智能的 AIDCOMER 海上指挥辅助网络对接,有一台专用计算机处理与 AIDCOMER 间的数据交换,于是具有可交换实时和慢时跟踪数据的二路图像输出。AIDCOMER 是专为海军海上编队设计的,主要用来装备航母和大型舰艇,其简化设备装备中型舰艇。AIDCOMER 起着战区协调员的作用,可以协助战术指挥员评估战术态势和下定决心,还可以对海上部队的设备进行最佳管理。它带有一个大型数据库,该数据库存贮有各种信息,如设备与目标特性,环境和图表,海区战术态势,后勤补给,舰载航空兵的特殊信息,水声和电磁环境,文件资料等。它不仅与 SENIT-8 对接,而且还通过 Syracuse 卫星链,与法国国家 Sycom NG 指挥和控制系统对接。通过 AIDCOMER 网络,军舰司令部可直接向数据库查询信息,对海上行动进行准备和监视,可观察海区战术态势,执行舰载航空兵的使命,从而使 SENIT-8 具有更强的控制空中作战的能力。

SENIT-8 系统由实时 Ethernet D. 103 网络,一套作战应用软件以及提供实时数据分布和用软件通用功能的软件芯综合而成。它包括一套集中式冗余计算机和 24 个多功能显控台。余计算机以黑里特·伯克德(Hewlett-Packard)公司的 8 台 50MHzPA-RISC 处理机为基

础,并装有 HP/RT 实时操作系统。

每个处理机以 100MIPS(每秒百万条指令)进行工作。它们装进 4 个冗余组中的 2 个。这 4 个冗余组包括武器、搜索、数据链和 C²。上述这些冗余计算机正由 CSEE 防务公司进行加固。每个计算机柜装有 2 台处理机,万一需要附加处理容量时,可使用放置第 3 台处理机的备用空间,以适应未来软件的充分应用(例如人工智能)。

SENIT-8 系统的多功能显控台是以使用 Hewlett-Packard 公司 99MHz PA-RISC 处理机的 HP-9000 系列 700UNIX(HP-UX)工作台为基础的,并装有 Barco RGD651 19inch 彩色显示器,整个显控台装置由 CSEE 防务公司装配和加固。每个工作台可把合成视频与原始的雷达或红外视频按实时混频,也可取出威胁优先级表列数据。

操作员借助于跟踪球和两个软键盘进行操作。左边的软键盘用于单触点快速反应的需要;而右边的软键盘则用于专用系统参数的输入。图表式用户接口的特点是采用工业标准 X 滑窗、USF-Motif 和 Starbase 人机接口软件包,并带有使用分级选择单实现的任务分配顺序。

SENIT-8 系统总共使用 24 个作战工作台,其中 15 个工作台是双屏幕系统操作员显控台,而其它 9 个工作台是单屏幕图像汇编显示器。首批产品的标准显控台和处理机柜已于今年初交付给法国海军建造局,用于环境试验计划。同时,两个 Precilec 战术台与将被综合到 SENIT-8 中。

ISC 与 CSEE Defense、Hewlett-Packard 以及 Dassault Electronique 公司合作,正在进行软件开发,Matra Cap Systèmes、SYSECA 和 STERIA 软件公司正在提供附加的子合同支持,并为软件产品的开发作出贡献。

用于 SENIT-8 系统中的应用软件模块,对与传感器相关的外部数据链进行数据融合,并且管理和显示连续的战术态势;提供对空对海搜索;图像汇编;自动空中威胁评估;武器和传感器分配(TEWASA);航母编队控制;飞机作战任务监控。另外,通过自动数据链网络(如 Link16)对法国和盟国舰艇和飞机的信息进行处理、相关和分配;对部队通信进行控制和管理;记录所有数据且可重放。最后有一个独立的模拟和训练功能。如果没有进场雷达,那么这个功能就通过来自 DRBV-15C 雷达的输入,在 SENIT-8 中完成数据融合。这些应用软件正在汇编战术用的大约一百万条 Ada 语言,而基于图像处理的显控台另外需要 4000 条 C 软件,并由 SOFTBENCH 和 ENTERPRISE2 成套开发工具支持其汇编。应用软件的上述功能是由供整个系统公用的基础结构软件芯所支持的。根据指挥系统综合,SENIT-8 能同时处理 2000 条航迹。但早期研制的 SENIT-2(装备于“克莱蒙梭”号和“福煦”号航母)只处理 128 条航迹,即使是 SENIT-6(装备于防空型 C70AA 级驱逐舰)也只能处理 400 条航迹的基本数据,相比之下,SENIT-8 的处理能力大大提高了。

“戴高乐”号航母基础结构核心部分(包括战术数据库、图形接口和总线软件)的研究工作始于 1993 年。目前,这种通用软件将为作战系统开发的作战应用模块奠定了基础。现在以 SENIT-8 的开式系统结构为基础,已经提出了用于新研制和改造舰艇的出口方案。SENIT-8 系统也是英、法、意三国联合“地平线”计划的新一代通用护卫舰(CNGF)的作战管理系统的候选者。

图 3 示出 SENIT-8 系统的结构。图 4 示出“戴高乐”号航母作战编队信息交换示意图。

7 综合试验

在圣·曼德里耶半岛的防空系统研究和试验中心(CESDA)是“戴高乐”号航母作战系统

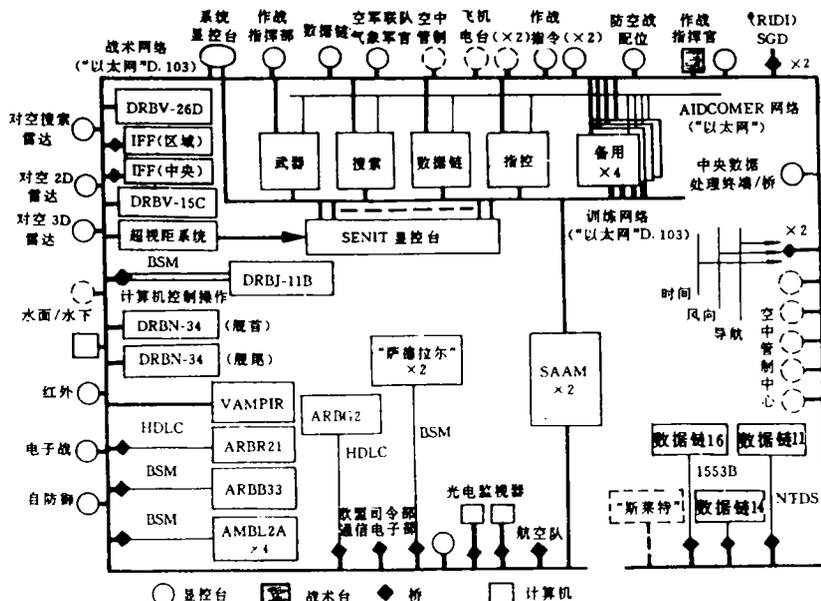


图3 SENIT-8使用双冗余Ethernet D.103网络和实时确定的网络预案

的陆基试验场(LBTS)。目前,该航母的陆基试验场装有DRBJ-11B雷达、DRBV-15C雷达和ARABEL雷达。专用于舰空反导弹点防御系统的ARABEL雷达是去年12月经巴涅的DCN工厂检验后安装的,而在CESDA接着将要做的试验是把设备装到“奥列龙岛”号训练舰上进行海上试验。



图4 “戴高乐”号航母作战编队信息交换示意图

今夏,LBTS装备了DRBV-26D雷达,年底再将装备DIBV10 VAMPIR MB红外搜索和跟踪系统(目前装备了早期的DIBV-1A VAMPIR IRST)。在独立的掩蔽所内SAAM装有操作员显控台,而SADRAL近程舰空导弹系统的单元已于今年7月运进LBTS。另外,到今年底还将向CESDA提供作战系统的其它单元,其中包括ARBB-33干扰机、AMBL-2A“萨盖”诱饵发射装置等。

设备在布勒斯特港装舰以前,先将“戴高乐”号航母上的作战系统的主要部分在CESDA海岸研究试验室(SDF)加以综合,在逼真的海上环境中进行调整和评估。在赛派山丘顶部,SDF建有“戴高乐”号航母主桅的全尺寸模型,该试验室装有包括SENIT-8在内的全套作战系统设备。

在离海面73m的代表性高度处(实际上在该航母甲板上方65m处)设置了上述各种传感器。这些传感器从该高度位置能不受阻挡地探测到土伦港南部地中海上空的目标。这个地区

恰好是法国预备役军事训练区,它能模拟各种目标的外形以支援综合试验。这样就可跟踪真正的目标,从而在逼真的条件下使硬件和软件两者有效地结合。

今年4月12日,CESDA进行了首次“阵风”战斗机甲板进场着舰训练,并利用水上战斗机(LSA)充当低空威胁模拟平台做试验。另外二架来自依斯特勒飞行试验中心的“阵风”M战斗机也飞向试验场配合传感器做进场航线飞行试验。这些试验用以验证进场管制雷达与红外搜索和跟踪装置数据融合算法相结合的完整性。开发出的算法是要在没有专门进场着舰管制雷达(如法国“克莱蒙梭”号和“福煦”号航母上的NRBA51雷达)的情况下,支援甲板着舰降落。其取代的方法是,进入航母着舰的飞机要利用三种作战系统传感器(DRBL-11B雷达、DRBV-15C雷达和VAMPIR MB红外搜索和跟踪装置)的融合数据引导飞机进场,在进场最后阶段改由CSEE防务公司的“达拉斯”甲板进场和着舰激光引导系统管制飞机。

为了支持“戴高乐”号航母的作战系统的工作,CESDA已开发了称为STR的专用实时模拟软件程序,部分程序由Matra Cap Systèmes公司等工业子承包商编写。STR被用来校准算法,设计作战软件,以及校准最恶劣环境(如饱和攻击)时的作战软件等。STR还将用于SENIT-8专用训练网络的舰上训练。

CESDA已积极参与工业标准SENIT-8用户接口的开发。目前,几种先进的图像显示技术正在开发中。例如,CESDA正在试验的内容之一是,由VAMPIR MB IRST产生的红外跟踪数据与来自各种雷达传感器(如三坐标雷达和两坐标雷达)的雷达跟踪数据的自动数据融合。此项试验工作正在SENIT-8多功能显控台上进行。这些显控台采用显示红外图像的4个水平区域的显示器(每个区域显示航母周围四个90°扇形区之一),并且在外部环境的红外图像的相应位置显示出彩色雷达跟踪符号。

8 结束语

“戴高乐”号航母是一艘融现代舰艇建造技术、强有力的武器系统、高性能的舰载机、先进的传感器设备、电子战设备以及新一代海军数据处理系统于一体的核动力航母,舰上设置的自动化指挥中心通过使用SENIT-8和Link11、Link14和Link16数据链,不仅能够随时接收和处理本舰所有探测设备发来的信息,而且能实时获得和迅速处理来自外部环境(友机、友舰、空军预警系统和岸基指挥部等)的信息,从而对整个战区的战术态势作出全面准确的判断,并指挥航母编队各个作战单位,对不同威胁源作出快速反应和干预。因此,“戴高乐”号航母将成为法国跨世纪的海军主力舰艇。

参 考 文 献

- 1 Scott R. SENIT opens up as Charles de Gaulle is named. *Maritime Defence*, 1994, 19(5): 106~110
- 2 Lok J. J. SENIT-8 shapes up in Toulon. *JDW*, 1994, 21(16): 27
- 3 Lok J. J. France Launches into 21st century. *JDW*, 1994, 21(19): 21~23
- 4 Millor D. France Carrier alone in its class. *IDR*, 1994, 8(27): 59~61