

未来海战中舰艇电磁干扰的预防

□ 李凯华

一、电磁干扰的预报

对电磁干扰进行预报，使之避免发生或者降低到允许程度，是电磁干扰预防工作中重要内容。采用现代计算机进行电磁干扰预报是方便快捷的方法，且准确性很高。海战中不允许长时间进行手工计算，必须快速及时、准确无误地对预定工作状态进行预报，现代微机能担负起这个任务。应用普通计算机不仅操作简单易于推广，而且可以真正成为舰艇人员的得力助手，有效地协助作战指挥人员选择最佳方案、避免电磁干扰。

最初的软件是根据设计模型和实舰测试结果建立的电磁干扰模型编制的。该软件在编制完成后需要经过多次实舰应用验证，根据各次实舰应用结果对原数学模型进行修改补充，直到软件正确无误为止。为适应海战具有瞬间发生的特点，可将作战系统各种可能的工作方案预存在计算机中，使用时只需迅速启动预存键即可迅速预报。由于该软件在和平时期已经过多次演练和应用验证，使预报准确无误，具有很高的可靠性、准确性。

电磁干扰预报频率范围包括现代舰艇已经开发应用的全部工作频率。预报容量根据不同舰艇不同，一般应满足同时开通发射机最多数量要求，接收响应不限。预报项目内容应包括现代舰艇应解决的电磁干扰问题，其中不应忽视无源互调干扰问题。互调干扰预报不仅预报频率而且预报互调干扰功率电平。互调频率和互调功率电平应预报高阶互调，例如预报30阶以上。如果不采用预存工作方式，需将能代表作战系统工作方案的参数输入到计算机，频率、功率、灵敏度等直接输入，天线、设备、调制方式等以代码输入。计算机将迅速给出可供舰艇人员选择的多种优选方案并提示各种可能出现的情况。

二、建立电磁干扰模型

建立舰载作战系统电磁干扰模型的目的，是为了预防在未来海战中可能出现的电磁干扰问题，最大限度地解除电磁干扰对作战行动和作战能力的制约和限制。任何一艘舰艇的电磁干扰特性和舰载作战系统电磁干扰现象都是确定的、可测的、可知的。如果建立的电磁干扰模型真实地反映和代表了舰载作战系统电磁干扰的特性，那么就可以将该模型编制成程序软件，在电子计算机上解决电磁干扰问题。

最初的舰艇总体电磁兼容性设计，经过铜模试验和计算机辅助设计，给出电磁干扰模型是个设计模型。将生产建造后服役前的历次电磁兼容性试验和电磁干扰测试结果数据综合处理后，在设计模型基础上可以产生代表该舰真实情况的电磁干扰模型。该模型在舰艇漫长的服役期间会得到不断的修正和补充。源模型、接收响应模型和传输耦合模型是最重要的子模型。源模型是所有干扰源的总汇，它包括所有发射机、振荡器、信号发生器、电机以及所有能产生电磁干扰的用电设备装置，也包括自然界、宇宙和人为工业干扰源。在源模型中，反映上层建筑对强电磁场的反射、散射和锈蚀螺栓效应产生的二次发射源模型的建立是项细致复杂的工作。接收响应模型是所有能对电磁干扰作战出响应的系统、设备和装置的总汇，接收机是典型的代表。在建立接收响应模型中常使用信噪比、可接受比、失真畸变、误码率、同步误差、误动作等作为判据。在所有子模型中以传输耦合模型最为复杂。传输耦合途径方式很多，如远场模型、近场模型、传导模型、容性或感性耦合模型等。传输耦合模型是源模型和接收响应模型之间的联系、桥梁。显然这3种模型是时间、空间、频率、功率、极化等变参量的函数。

三、电磁干扰预报

解决电磁干扰问题的最好办法是在研究设计、生产建造新舰过程中始终严格、周密、深入地进行电磁兼容性设计和采取电磁干扰控制技术。现代舰艇具有良好的电磁兼容性，这同良好设计分不开的。但是具有优良电磁兼容性指标的舰艇，仍然需要不断进行电磁干扰预防工作和定期检测工作。舰体、上层建筑、系统、设备、元器件、电缆等锈蚀腐蚀、老化、失效、环境、缺乏维修等原因，原有的电磁特性会发生变化，可能出现新的电磁干扰。电磁干扰预防是不可间断的长期进行的重要工作。特别是那些电磁干扰隐患，尤其需要时刻预防。信息战是信息时代的特点，如果舰艇自身电磁干扰不能预防，自己的作战信息，将使舰艇陷入危险境地。

制定电磁干扰控制计划对预防电磁干扰具有十分重大的意义。例如，制定电磁干扰管理条例、频率管制条例、电磁兼容性使用与维修保养、发射机工作统一组织与协调等。在未来海战中电磁干扰预报是项不可缺少的工作。电磁干扰预报的实质是实现电磁兼容，舰艇自身不干扰自身。

电磁干扰实时测量是现代舰艇非常需要的功能。如前所述，舰艇自身电磁干扰特性随时都可能改变，可能产生新的干扰；外界环境电磁干扰更是复杂多变。舰载电磁干扰实时测量系统可准确测知上述变化，及时协助舰艇人员采取必要措施，避免电磁干扰。电磁干扰实时测量要比电磁干扰预报更先进更准确。关键技术是分布式传感器和测量设备。电磁干扰实时测量是个计算机系统。它的更高级形式是具有一定智能的电磁干扰管理系统。



MSEO

