

海上舰艇编队系统

吴永杰 周玉兰 主 编
张鸿海 霍家枢 副主编



国防工业出版社

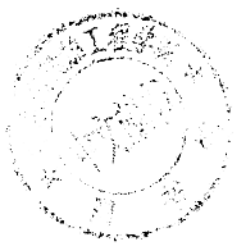
E 925.6

W98

452328

海上舰艇编队系统

吴永杰 周玉兰 主 编
张鸿海 霍家枢 副主编



国防工业出版社
·北京·

图书在版编目(CIP)数据

D104/3705

海上舰艇编队系统/吴永杰、周玉兰主编. - 北京:国防工业出版社,1999.6

ISBN 7-118-02057-5

I. 舰… II. 吴… III. ①军用船-编队-技术②军用船-编队-设备 IV. E925.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 00525 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京怀柔新华印刷厂印刷

新华书店经营

*

开本 787×1092 1/16 印张 17 1/4 391 千字

1999 年 6 月第 1 版 1999 年 6 月北京第 1 次印刷

印数:1—1300 册 定价:25.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

编著者名单

主 编	吴永杰	周玉兰		
副主编	张鸿海	霍家枢		
编写人员	张鸿海	徐产兴	汤 琴	杜福祥
	宋晓刚	寇广志	叶天朝	闫春旭
	徐世钧	郭广云	宋 燕	李立新
	霍家枢	杜汉中	王仁华	柳浩然
总 审	孙玉衡			
审 校	曹一辉	顾小放	张信学	

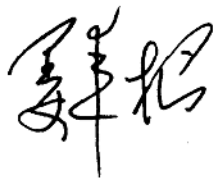
前 言

海军海上舰艇编队是根据某一指定任务的需要,将遂行该项任务的各种兵力科学组合而成的海军兵力编组,构成一个完整的海上作战体系。海上舰艇编队的历史由来已久,自从有海上作战舰艇以来,就有了海上舰艇编队。随着历史的进程,尤其近几十年来科学技术的飞速发展,高技术已广泛用于武器装备和战争中,给传统的海上作战模式和海上舰艇编队指挥带来了根本变化。

现代海战是在水面、水下、海空和太空的广阔区域中协同作战,为适应不同类型的海战需求,要求舰艇编队具有快速机动能力、快速反应能力、协同作战能力,以保证舰艇编队在现代海战中力争主动,先发制敌,掌握制空权、制海权和制信息权。

本书介绍了世界上有代表性的美国、英国、法国、俄罗斯和日本的海上舰艇编队的基本模式及其作战能力,同时还较详细地介绍了与海上舰艇编队相关的支撑技术,如雷达、声呐、光电探测系统、通信网络系统、多传感器信息融合系统、电子战系统、指挥控制系统等。该书是我国第一部较全面系统地论述海上舰艇编队系统及其支撑技术的专著,可以使读者对于世界上先进国家的海上舰艇编队系统的现状及相关技术有比较全面的了解。

《海上舰艇编队系统》一书经过两年多的调研和资料搜集,参阅和翻译了大量的国外有关资料,经过组织、编写、修改和审定,即将与读者见面。在此,我向有关人员,特别是作者的辛勤劳动表示祝贺。相信该书的出版必将加深关心海军装备建设的人士对海上舰艇编队现状的了解,进一步促进我国海军舰艇装备体系领域的学术研究工作的发



1999年6月

目 录

第 1 章 海上舰艇编队的基本概念	1
1.1 海上指挥链	1
1.2 海上舰艇编队	2
1.3 海上舰艇编队指挥舰	3
1.4 海上舰艇编队指挥中心	4
1.4.1 海上舰艇编队指挥中心的发展及其分类	4
1.4.2 “蓝岭”号指挥舰 C ³ I 系统	5
1.5 海上舰艇编队的队形	8
1.6 海上舰艇编队综合作战能力	10
第 2 章 海上舰艇编队的基本模式及其作战能力	13
2.1 美国海军的舰艇编队模式及其作战能力	13
2.1.1 模式 I——单航母战斗群	14
2.1.2 模式 II——双航母战斗群	15
2.1.3 模式 III——三航母战斗群	15
2.1.4 两栖混合编队模式及其作战能力	18
2.2 英国海军的舰艇编队模式及其作战能力	20
2.3 法国海军的舰艇编队模式及其作战能力	24
2.4 俄罗斯海军的舰艇编队模式及其作战能力	25
2.5 日本海上自卫队的舰艇编队模式及其作战能力	29
2.5.1 日本海上自卫队反潜作战能力	30
2.5.2 日本海上自卫队防空作战能力	31
2.5.3 日本海上自卫队水面作战能力	32
2.5.4 日本海上自卫队反水雷作战能力	33
2.6 基本编队模式的特点和比较	34
第 3 章 舰艇编队雷达	36
3.1 雷达	36
3.2 舰载雷达的特点	36
3.2.1 综合性和兼容性强	36
3.2.2 抗饱和攻击	37
3.2.3 抗海杂波和多路径效应	37
3.2.4 稳定平台	38
3.2.5 真运动显示	39

3.2.6	高可靠性和可维修性	39
3.3	舰艇编队的对空防御及对雷达的要求	40
3.3.1	舰艇编队的对空防御	40
3.3.2	雷达在对空防御(或进攻)中的作用及使命	40
3.3.3	空防对雷达的要求	41
3.4	舰载雷达系统的合理配置及应用现状	44
3.4.1	确保完成对空防御任务的雷达	44
3.4.2	确保完成区域防御任务的雷达	46
3.4.3	确保完成点防御的雷达	48
3.5	舰艇编队雷达组网	49
3.5.1	组网的必要性和潜在优势	49
3.5.2	组网的形式	50
3.5.3	舰载雷达组网的关键问题及应研究课题	50
3.6	舰载雷达的关键技术	51
3.6.1	舰载相控阵雷达在舰艇编队雷达网中的作用及其关键技术	51
3.6.2	双-多基地雷达在舰艇编队雷达网中的作用及其关键技术	52
3.6.3	超视距雷达在舰艇编队雷达网中的作用及其关键技术	53
3.6.4	冲击雷达在舰艇编队雷达网中的作用及其关键技术	54
3.6.5	DBF的关键技术	54
3.6.6	低副瓣和极低副瓣天线的关键技术	55
3.7	舰艇编队雷达的发展趋势	56
3.7.1	进一步提高“四抗”能力	56
3.7.2	雷达功能向综合化方向发展	56
3.7.3	与其它舰载电子设备的一体化	57
3.7.4	发射固态化、接收灵敏化及信息处理计算机化	58
3.7.5	多功能兼容化、多维多域信息处理一体化及多基空基实用化	59
3.7.6	突破关键技术、广泛采用新技术、深入研究新体制	60
3.7.7	舰载雷达所遇到的特殊问题将获得更好的解决	61
第4章	舰艇编队声呐	62
4.1	声呐	62
4.2	声呐在舰艇编队反潜作战指挥中的使命及应用现状	63
4.2.1	舰艇编队的反潜作战	63
4.2.2	航空声呐在舰艇编队反潜作战中的使命及应用现状	64
4.2.3	潜艇声呐在舰艇编队反潜作战中的使命及应用现状	67
4.2.4	水面舰艇声呐在舰艇编队反潜作战中的使命及应用现状	69
4.3	现代声呐的关键技术	70
4.3.1	拖曳线列阵声呐的关键技术	70
4.3.2	双-多基地声呐的关键技术	72
4.3.3	舷侧阵的关键技术	72

4.3.4	声呐浮标的关键技术	73
4.3.5	吊放声呐的关键技术	73
4.3.6	综合声呐系统的关键技术	74
4.3.7	声呐信号处理的关键技术	74
4.4	声呐发展趋势	75
4.4.1	继续向低频、大功率、大基阵尺寸方向发展	75
4.4.2	大力发展拖曳线列阵声呐	75
4.4.3	开发双-多基地声呐	76
4.4.4	进一步提高声呐系统的综合化程度	76
4.4.5	发展水下目标识别技术	77
4.4.6	数字化、智能化	78
4.4.7	在信号处理新技术方面获得更大突破	78
4.4.8	向小型化、系列化和模块化方向发展	78
4.4.9	进一步提高可靠性和可维修性	79
4.4.10	大力开发新型换能材料	79
4.4.11	加强对非声探测器材的开发及与声呐的综合	80
4.4.12	研究声波在海水中传播特征和海洋环境特性来优化声呐性能	80
第5章 舰艇编队光电探测系统		81
5.1	光电跟踪仪	81
5.2	舰艇编队中航空母舰上的光电探测系统	82
5.2.1	法国“戴高乐”号核动力航母上的光电探测系统	83
5.2.2	法国“福熙”号航空母舰上的光电系统	85
5.3	激光测距仪和目标指示器	88
5.3.1	法国 TMY156 型激光测距仪/目标指示器	89
5.3.2	瑞典 UAL11601 型防空激光测距仪	91
5.4	红外跟踪器	93
5.4.1	荷兰 9057 型热像仪	93
5.5	红外警戒系统	95
5.5.1	以色列“斯波塔斯”红外目标搜索系统	96
5.6	潜艇潜望镜和潜艇光电桅杆	99
5.6.1	法国“皮瓦尔”型搜索潜望镜	100
5.6.2	美国 86 型潜艇光电桅杆	103
第6章 舰艇编队通信网络系统		105
6.1	舰艇编队通信系统的基本概念和发展现状	105
6.2	舰艇编队指挥中心的外部通信网络主要装备和战术性能	106
6.2.1	战术通信数据链	106
6.2.2	卫星通信	111
6.2.3	舰载短波通信系统	117
6.2.4	舰载超短波通信系统	118

6.2.5	舰载中、长波及超长波(甚低频)通信系统	119
6.2.6	极长波无线电通信系统	120
6.2.7	激光对潜通信系统	121
6.3	舰艇编队指挥中心的内部通信系统	122
6.4	舰艇编队通信系统的发展趋势	124
6.4.1	综合业务数字网	124
6.4.2	高频自适应通信技术	125
6.4.3	卫星通信技术	126
6.4.4	对潜艇的通信技术	127
6.4.5	舰载光纤通信技术	127
6.4.6	舰艇编队通信系统	127
第7章	舰艇编队多传感器信息融合系统	129
7.1	信息融合	129
7.2	多传感器信息融合在舰艇编队中的作用	129
7.3	信息融合层次(级别)	130
7.4	信息融合方法	132
7.4.1	信息融合顺序	132
7.4.2	信息融合方法	132
7.5	信息融合结构	134
7.6	面向舰艇编队 C ³ I 系统的多传感器信息融合系统 功能模块及其关键技术	135
7.7	多传感器信息融合实例	138
第8章	舰艇编队电子战系统	139
8.1	舰艇编队电子战的重要性	139
8.2	舰艇编队电子战的攻防层次	140
8.2.1	远程防御区(距舰艇编队 500km 以外)	142
8.2.2	中程防御区(距舰艇编队或航母战斗群 100~500km)	142
8.2.3	近程防御区(距舰艇编队或航母战斗群约 50~100km)	142
8.2.4	点防御电子战(距舰艇编队 50km 以内)	143
8.2.5	反潜电子战	143
8.2.6	舰艇编队指挥中心在电子战中的作用	144
8.3	编队电子战的主要装备及其战术特点	145
8.3.1	电子战的分类和定义	145
8.3.2	雷达对抗	146
8.3.3	通信对抗	149
8.3.4	水声对抗	151
8.3.5	光电对抗	152
8.3.6	计算机病毒对抗	154
8.3.7	隐身(形)兵器	156

8.4 海上舰艇编队电子战的作战模式	159
8.4.1 电子情报	159
8.4.2 电子进攻	160
8.4.3 电子防御	161
8.5 海上电子战发展趋势	161
8.5.1 发展综合一体化电子战系统	161
8.5.2 体系与体系的对抗	162
8.5.3 硬武器的精密制导与反制导	163
8.5.4 空间电子战	163
第9章 舰艇编队指挥控制系统	165
9.1 舰艇编队指挥控制系统的基本概念	165
9.1.1 舰艇编队指挥中心的意义和功能	165
9.1.2 舰艇编队指挥中心的基本结构	168
9.1.3 舰艇编队指挥中心是海上指挥控制体系的核心节点	169
9.2 国外海军舰艇编队指挥控制系统的装备及战术特性	171
9.2.1 美国海军的舰艇编队指挥控制系统	171
9.2.2 英国海军的舰艇编队指挥控制系统	180
9.2.3 法国海军的舰艇编队指挥控制系统	186
9.2.4 意大利海军舰艇编队指挥控制系统	192
9.2.5 日本海上自卫队的舰艇编队指挥控制系统	193
9.3 舰艇编队指挥控制系统发展趋势	194
9.3.1 局部网络	195
9.3.2 计算机技术	196
9.3.3 多传感器信息融合技术	197
9.3.4 发展和协调使用软/硬武器	198
9.3.5 编队 C ³ I 系统正在加速实现互连、互通、互操作的一体化系统	199
第10章 舰艇编队指挥系统中的显示设备	204
10.1 显示设备	204
10.2 指挥控制中心常用的几种显示设备	204
10.2.1 随机扫描体制的显示设备	204
10.2.2 光栅扫描体制的显示设备	205
10.2.3 平板显示器	205
10.2.4 大屏幕显示器	206
10.3 多功能显示控制台	207
10.4 工作站	209
10.5 显示软件	212
第11章 计算机网络和通信技术	216
11.1 互连、互通、互操作	216
11.1.1 编队 C ³ I 系统的要求	216

11.1.2	编队 C ³ I 系统的互连模型	216
11.1.3	互连、互通、互操作	218
11.2	网络的主要通信协议	219
11.2.1	OSI 参考模型	219
11.2.2	IEEE 802 标准	221
11.2.3	X.25 建议	221
11.2.4	TCP/IP 协议	221
11.3	局域网 LAN 和广域网 WAN	222
11.3.1	局域网 LAN	222
11.3.2	广域网 WAN	223
11.3.3	编队 C ³ I 系统的网络管理系统	223
11.4	ATM	224
11.4.1	ATM 结构	224
11.4.2	ATM 信元	225
11.4.3	ATM 交换	225
11.4.4	LAN 仿真	226
11.5	因特网	227
11.5.1	概况	227
11.5.2	ISP	228
11.5.3	军事应用	228
11.6	C/S(Client/Server)模式	229
11.6.1	计算机模式发展概况	229
11.6.2	C/S 模式的特点	230
11.6.3	编队 C ³ I 系统的 C/S 计算环境	230
第 12 章	舰艇编队指挥数据库与决策支持系统	232
12.1	程序设计语言	232
12.1.1	应用软件分类	232
12.1.2	Ada 语言	232
12.1.3	程序设计	235
12.2	编队指挥对数据库系统的要求	237
12.2.1	数据库	237
12.2.2	SQL 语言	238
12.2.3	数据库设计	239
12.2.4	编队指挥的要求及处理	239
12.3	编队指挥决策系统的基本结构	242
12.3.1	决策	242
12.3.2	决策的形式化	243
12.3.3	决策支持系统 DSS	244
12.3.4	编队指挥决策系统的基本结构	245

12.4 模糊知识处理与专家系统·····	246
12.4.1 专家系统·····	246
12.4.2 模糊知识处理·····	249
12.4.3 军事应用·····	250
12.5 编队指挥应用软件的开发环境与工具·····	251
12.5.1 软件的开发环境·····	251
12.5.2 Windows 窗口·····	251
12.5.3 X 窗口·····	254
第 13 章 舰艇编队指挥系统的仿真技术 ·····	256
13.1 仿真建模的方法与工具·····	256
13.1.1 仿真·····	256
13.1.2 仿真模型·····	256
13.1.3 系统仿真建模的基本步骤·····	257
13.1.4 仿真语言——工具·····	258
13.2 面向对象的仿真·····	259
13.3 智能仿真·····	259
13.4 多媒体与灵境技术在系统仿真中的应用·····	260
13.4.1 多媒体·····	260
13.4.2 灵境技术·····	261
13.4.3 应用·····	262
13.4.4 原型设计·····	262
13.5 仿真测试系统的结构及功能·····	262

第 1 章 海上舰艇编队的基本概念

本章概述了海上指挥链、编队指挥舰、编队指挥中心及其发展和分类、“蓝岭”号指挥舰 C³I 系统、编队队形和编队综合作战能力等基本概念。

1.1 海上指挥链

C³I 系统是以情报为基础,通信为依托,指挥为目的的军事指挥自动化系统,其主要功能是信息收集和传输、信息处理、辅助决策、指挥控制和作战效果评估等,按其功能分类有战略级 C³I 系统和战术级 C³I 系统。战略级 C³I 系统是涉及整个国家安全的军事指挥系统,如美国的全球军事指挥控制系统(WWMCCS)和各军兵种的指挥控制系统;战术级 C³I 系统则是涉及局部冲突和危机的军事指挥控制系统。而战术级 C³I 系统又分为面(区域)防御和点防御两类 C³I 系统。

战术级 C³I 系统是战略级 C³I 系统的下级节点,战略级 C³I 系统又是战术级 C³I 系统的上级节点,二者是一个密不可分的有机链路,并由此构成一个国家的军事指挥控制系统。就海军 C³I 系统而言,可分为岸基 C³I 系统(舰队 C³I 系统)、海上舰艇编队 C³I 系统(如单航母战斗群、双航母战斗群、驱护航编队 C³I 系统等)和单舰 C³I 系统等。如按通信网络结构来分,海军战术 C³I 系统则由岸基和海上若干个节点组成。海军舰队指挥中心(NFCC)、岸基反潜指挥中心等为岸基节点。海上节点包括战术旗舰指挥中心(TFCC)、舰空母舰 C³I 系统、单舰 C³I 系统和舰载机 C³I 系统。通常,我们把单舰 C³I 系统视为海上编队 C³I 系统的下级节点,而舰载机(如作战飞机和预警机等)C³I 系统又为海上舰艇编队或该舰的最下级节点。

在举世瞩目的海湾战争中,美国海军 C³I 系统指挥链的配置是:

在美国本土和驻沙特美军总指挥部 C³I 系统统一指挥和协调下,其海上指挥链由四级 C³I 系统组成:第一级是设在原美国海军第七舰队“蓝岭”号上的中央海军司令部,它通过该指挥舰上的战术旗舰指挥中心(TFCC)统一指挥海湾地区美国所有的航母战斗群和其它海上舰艇编队,并同时负责与盟国海军部队的协调;第二级是航母战斗群 C³I 系统,通过设在航母上的战术旗舰指挥中心来指挥协调航母战斗群作战;第三级是设在航母编队中舰载 C³I 系统(诸如 NTDS, AEGIS, AN/SQQ-89);第四级是航空母舰或其它舰艇搭载的舰载机(包括预警飞机、作战飞机、侦察飞机和电子战飞机或直升机等)C³I 系统。海军的这种指挥体系是以“蓝岭”号指挥舰为核心,以海上编队 C³I 系统为主要环节,构成舰队、编队、舰艇战斗群、舰载机群的海上作战体系。在这个作战体系中以信息为媒介,以隐形飞机、空中预警机和指挥飞机、精密制导武器、电子战、卫星通信等为高技术兵器,以计算机和通信技术为灵魂,从而构成全方位、大纵深、多层次的计算机网络系统。海上编

队指挥员凭借着这个大系统实现高效、安全、快速、有序地协同作战指挥。C³I系统互通、互连、互操的实现,将使各兵种C³I系统连成一个全球性的网络,在这种高技术战争中C³I系统将成为各级指挥员乃至士兵得心应手的工具。

1.2 海上舰艇编队

海上舰艇编队是一个国家为了在一定的海洋战区遂行战略任务而组织的战役战略军团。这种海上舰艇编队至少由两艘以上舰艇兵力的编组。有建制编队和临时编队。建制编队通常由同型舰艇组成。临时编队是根据任务由不同类型的舰艇组成。通常,所谓海上舰艇编队是指把各有所长、能完成不同使命任务的舰艇有机结合起来,构成一个完整的作战系统。比如,单航母战斗群的编成是以航母为编队的核心。其配系还应有4艘驱逐舰、4艘护卫舰、2艘攻击型潜艇和至少一艘大型综合补给船等。这样组成的一支特混舰队(也叫单航母战斗群)能完成防空、反舰、反潜的作战任务,以达到夺取并保持制空权、制海权、制电磁权。

从广义讲,舰艇编队可以是编号舰队、特混舰队,也可以是战列舰战斗群、驱护舰编队等多种编队形式。像美国海军有:太平洋舰队,活动于太平洋和印度洋,包括第三舰队和第七舰队;大西洋舰队部署于大西洋和地中海,包括第二舰队和第六舰队。鉴于中东的重要战略地位,美国海军重新组建了直属美国海军部长直接指挥的第五舰队。俄罗斯拥有北海舰队、太平洋舰队、波罗的海舰队和黑海舰队;日本海上自卫队拥有“八·八舰队”等。

一般美国海上编队有:航母战斗群由一艘航空母舰、6~8艘水面舰艇和几艘补给船组成;战列舰战斗群由一艘战列舰、4~6艘水面战舰和几艘补给船组成;对一些较小规模的军事任务,可以组成小型水面战斗群去完成。攻击型核潜艇采用高度独立作战方式。两栖战斗群一般由5~7艘两栖舰和海军陆战部队组成,并有驱逐舰和护卫舰配合行动。为适应信息战的需求,美海军正在重新研究最佳的海上舰艇编队。

西班牙新的“阿尔法”战斗群以“阿斯图里亚斯”号轻型航母为核心,它的典型组成包括5艘护卫舰、1~2艘轻型护卫舰和一艘后勤支援船。该战斗群既可满足在本国附近海域作战,还能执行北约组织分配的任务。

有时为了特殊的军事任务,临时编成特混舰队。例如:1982年英、阿马岛海战,英国派遣了以“竞技神”号和“无畏”号轻型航母为主,由100艘舰船组成的庞大特混舰队。在这支特混舰队中,主要作战舰艇达46艘(2艘航母计内),占英国海上主要作战兵力总数的一半。在1991年的海湾战争中,美国先后派出7个航母战斗群。每个航母战斗群的配系大致是一艘航空母舰、6~8艘水面舰艇、2~4艘潜艇和若干艘支援舰船。英国派出了以“皇家方舟”号轻型航母为主的特混舰队,包括3艘驱逐舰、5艘护卫舰和若干艘支援船。法国派出了以“克莱蒙梭”号为主的航母战斗群,包括1艘巡洋舰、2艘导弹驱逐舰、4艘护卫舰和数艘支援舰船。

无论是建制编队C³I系统还是临时建制C³I系统,统称为海上舰艇编队C³I系统或称区域性C³I系统,它不同于单舰、单机为平台的点式(或称点防御)C³I系统。编队C³I系统比点式C³I系统所辖的传感器种类和数量要多、信息量大、通信网络多、处理的信息量

多、功能强、战位多、接口多、软件丰富等,而且区域性 C³I 系统是将机动编队形成一个统一指挥的综合作战系统。

1.3 海上舰艇编队指挥舰

海上舰艇编队是一支远离基地的独立作战部队,因此它既要保持与岸基司令部直至最高军事当局的联系,又要保证对编队中的水面舰艇、潜艇、预警机、作战飞机、侦察机和卫星通信系统的不间断地联系。而且编队本身还要具有很强的攻防能力——防空、反潜、反舰和电子战的功能,实现对整个编队的指挥是通过舰艇编队的指挥舰进行的。由此可见,指挥舰必须配备功能强大的 C³I 系统。

所谓舰艇编队指挥舰,顾名思义就是编队指挥官担任编队指挥任务所在的舰。编队指挥舰是整个编队的核心,而指挥舰的 C³I 系统又是指挥舰的灵魂。每当谈到海上舰艇编队,总会想到旗舰、指挥舰、海上指挥所这三个军语。大约在 16 世纪中叶,就已经在海战中使用旗舰来指挥舰队作战了。旗舰以指挥官的位置而定,它本身可以是任意一种舰艇,并无特殊之处。但在特混编队中,旗舰往往由火力最强的舰担当。指挥舰是指舰艇编队的指挥员所在舰艇,该舰艇具有功能强大的信息采集、数据处理、通信系统和显示功能。这种舰艇既有专职指挥舰也有兼职指挥舰。指挥舰是第二次世界大战中为适应欧美海军在欧洲和太平洋登陆作战中的需求,确保各种协同兵力能在两栖作战指挥官的统一指挥下密切配合,进行协同登陆作战而必须建立一套完善的指挥通信系统,因此便产生了以通信为主的指挥舰,海上指挥所则是指挥员在指挥舰上对海上兵力实施作战指挥的机构。从发展的角度讲,旗舰是指挥舰的雏形,旗舰也可充任指挥舰;指挥舰是海上指挥的载体。这就是三者简单的内涵及外延关系。

通常,海上舰艇编队指挥舰不是专职的,而是由编队中如航空母舰、巡洋舰、驱逐舰等大中型水面舰艇兼任指挥舰。唯有美国出于远洋战略目的,分别于 1967 年和 1969 年动工建造了“蓝岭”级两栖指挥舰。“蓝岭”级指挥舰仅建造了两艘,其中“蓝岭”(BLUE RIDGE)号是美国第七舰队指挥舰,另一艘“惠特尼山”(MOUNT WHITNEY)号是美国第二舰队指挥舰。第三舰队指挥舰是“科多纳多”号,第五舰队的指挥舰(旗舰)是“拉萨尔”号,这两艘分别由两型两栖船坞运输舰改装而成。第六舰队的旗舰是“贝尔纳普”(BELKNAP)号导弹巡洋舰。总之,在世界上所有的海军舰艇编队中只有美国有两艘专职指挥舰,其它国家(包括美国的其它下级节点形式的舰艇编队的指挥舰或旗舰)皆为兼职的指挥舰。通常情况下,指挥舰(旗舰)是由舰队中吨位最大、C³I 系统性能最好的舰艇充当,如在 1982 年的马岛战争中,英国特遣舰队的旗舰是“竞技神”号轻型航母。以美国海军的第七舰队而论,在“蓝岭”号服役之前曾担任过旗舰的有“罗彻斯特”号重型巡洋舰、“衣阿华”级的 4 艘战列舰、“海伦娜”号重型巡洋舰、“圣波尔”号重型巡洋舰、“普罗维登斯”号导弹巡洋舰、“俄克拉何马”号轻型巡洋舰等。但是,兼职指挥舰上装备的软、硬武器多,电子设备之间产生干扰严重。随着高技术兵器性能的进一步提高,尤其是在现代化的两栖作战中,兼职指挥舰不能满足由多兵种参加的作战需求,因此美国海军推出了“蓝岭”级专职指挥舰。可是,颇为费解的是“蓝岭”级指挥舰已服役 1/4 个世纪至今还是孤家寡

人,没有衍生,更无其它专职指挥舰出现。尽管如此,无疑“蓝岭”级专职指挥舰的建成、服役,它标志着海上舰艇编队指挥中心实现了全面的现代化。诚然,在两栖作战中需要两栖指挥舰,但是考虑到经费等因素,英、法、俄、意等国家,都由船坞登陆舰一类的两栖战舰兼顾。法国的“闪电”级船坞登陆舰兼作两栖作战指挥任务,舰上设有最新的指挥、通信设备。英国拟发展的“海神之子”级船坞登陆舰将装备大量的电子设备,以便充当海上舰艇编队的指挥舰。俄罗斯的“伊万·罗戈夫”级船坞登陆舰、意大利的“圣·乔治奥”级船坞登陆舰都兼作两栖作战的指挥舰。为了适应现代化登陆作战的需求,船坞登陆舰、两栖攻击舰装载了诸如气垫登陆艇和直升机等,进一步加强了突击能力。据悉:日本从美国购置了2艘 LCAC 气垫登陆艇,拟装在它的新船坞登陆舰上,用以增强其登陆作战的机动性和突击能力。日本拟发展的新船坞登陆舰也设置了前后贯通的直升机起降甲板,为直升机垂直登陆、垂直补给、警戒、侦察和火力支援等提供两栖作战保证,借此实现两栖指挥的功能。

1.4 海上舰艇编队指挥中心

一般地说,在海上舰艇编队指挥舰(旗舰)上装备的战术旗舰指挥中心(TFCC)即为编队指挥舰(旗舰)C³I系统,也称为编队指挥中心。这三个术语是一回事,只是称谓不同而已。通常 TFCC 具有强大的指挥控制功能。按照美国海军现行的指挥体制,海军控制系统(NCCS)由舰队指挥中心(NFCC)和战术旗舰指挥中心(TFCC)组成。舰队指挥中心(NFCC)是设在岸上的陆基指挥中心。战术旗舰指挥中心,顾名思义是指海上舰艇编队指挥舰上的 C³I系统。在具体的平台指挥中,岸基舰队指挥中心(NFCC)将各种作战指令、战区敌我态势和环境数据等发送给 TFCC,这些情报由 TFCC 进行汇集、分类、相关、处理和显示,并通过通信系统将这些情报和命令传送给编队中有关舰艇。同时 TFCC 还会不断地收到下属各部队作战任务的进展情况、海洋监视情报等,TFCC 把这些信息综合处理后又上报给 NFCC。可见 TFCC 是一个具有上情下达、下情上报、对敌我作战态势等情报进行综合分析、作出威胁判断,为编队指挥官确定作战方案提供依据、控制打击手段、实施作战的海上中心节点。

1.4.1 海上舰艇编队指挥中心的发展及其分类

海上舰艇编队指挥中心(TFCC)的发展一方面取决于军事牵引,即武器系统的不断更新,即冷兵器(如刀、枪、戟等)→热兵器(如飞机、坦克、大炮等)→热核兵器(如导弹、原子弹、氢弹等)→高技术兵器(如隐形飞机、E-2C 远程预警飞机、舰队卫星通信系统、电子战等);另一方面取决于技术的推动即计算机的发展。于是,海上舰艇编队指挥中心按照配置计算机的结构可分为以下四种形式:

1. 独立式体系结构

舰载作战指挥系统和各种武器系统是相互独立的,使用各自的计算机,其中还使用一些机电式火控解算装置,基本上是单机单控结构形式。由警戒雷达系统分别向各武器系统提供目标指示。由于当时的电子数字计算机体积很大、价格昂贵,所以在 60 年代,如美

国的 NTDS 只能装在大、中型水面舰艇。又如,英国的作战数据自动化系统(ADA)也只能装在“鹰”号航空母舰上,其优点是比人工标图、全靠指挥员的判断进行作战指挥要先进得多,但这种结构反应时间长,不能满足反导的要求,计算机的使用效率太低。这种体系结构现已淘汰。

2. 集中式体系结构

随着计算机的发展,舰载 C³I 系统由 1 台或 1 组计算机统一接收或处理各种原始数据,集中实现指挥的功能。如美国的 NTDS、英国战斗数据自动化武器系统 ADAWS2-6、法国的 SENIT3 海军战术数据处理系统等。此类 C³I 系统便于集中指挥控制,反应时间短;但其生命力差、软件十分复杂、研制周期长、成本高。

3. 分开(联邦)式体系结构

随着微型计算机大量上舰,舰载 C³I 系统的功能由各个子系统分别使用各自的计算机来完成,它们之间可由串行接口线路实现信息的传递,计算机之间可以是松散的联邦形式,又可以在功能上相互配合,从而构成一个整体。如英国计算机辅助作战情报系统 CAAIS450 和武器控制系统 WSA420,这种结构系统虽有利于集中指挥分散控制,生命力得到提高,易于实现模块化,便于维修和扩充,是目前国防上比较普遍应用的 C³I 系统。但这种体系结构反应时间长、连接电缆多、信息资源不能共享。

4. 分布式体系结构

由于舰用数据总线和先进的数字通信技术的应用,给舰载 C³I 系统的发展带来了新活力,这种结构可以把分散在舰艇上各战位所用的微机有机地结合起来,以实现资源共享、分散处理。该种体系结构又划分成两种体系结构:局部分布式和完全分布式体系结构。所谓局部分布式系统是指地点和功能分布的系统,其计算机有主(中心计算机或高性能工作站)从(多台微处理机)之分,大部分计算的任务是固定的,而不能完成出故障的计算机的任务,它是舰载 C³I 系统由集中式向完全分布式体系结构过渡的一种形式。完全分布式结构是指地点、功能、控制都是分布的系统,即资源分布、功能分布和控制分布,实现这些功能的关键是局部网络技术,因此各海军国家都制定了自己的总线标准,如美国的 1553B、SDMS、Vdicon 等;法国的 DIGIBUS;意大利的 MHIDAS.T.I 等。尤其值得关注的是,目前许多国家正在开发和应用的的光纤总线,因为它采用光纤局部网络能满足高速传输(可传输数据、音频、视频和模拟信号)和互连(可互连数以千计的计算机节点)的要求。借此,可将分布在各节点上的本地资源变为舰载 C³I 系统的共享资源,以完成各种分布功能。为适应未来海上舰艇编队指挥中心的要求,美国及北约组织提出了多级分层分布式体系结构;各分系统自成一体构成一个局部网络,然后借助于网络互连设备(如网关、网桥和路由器等)把它们互连。各层次间的局部网络亦然如此互连,于是形成了分级分层、分布式 C³I 系统。在这种蜘蛛网状系统中,即使单个节点损坏也不会破坏整个系统的完整性,这正是全分布式 C³I 系统具有生命力的基础。

1.4.2 “蓝岭”号指挥舰 C³I 系统

为了对编队指挥系统有个初步的了解,下面将介绍“蓝岭”号专职指挥舰 C³I 系统(见图 1.1)。

C³I 系统是一个大型综合通信及信息处理系统,它以 3 000 词/s 的速度同外界进行信