



外军通信概论

Introduction to Foreign Military Communications

于大鹏 曲 晶 主编



国防工业出版社

National Defense Industry Press

外军通信概论

于大鹏 曲 晶 主编



国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

军事通信是构成网络信息体系的“聚合剂”和提高联合作战效能的“倍增器”，只有深入研究外军通信基本情况，才能知己知彼，百战不殆。本书系统阐述了外军通信的军事需求牵引、技术体系支撑、设施设备参照和实际战例检验等。

本书共 10 讲，首先介绍了现代战争对信息系统的需求和军事通信绪论，然后分别介绍了战略通信、区域机动通信、战术通信、单兵通信与移动通信、数据链、卫星通信系统以及战场指挥与作战自动化，最后介绍了通信系统应用战例。

本书是突出外军通信设施设备，集中阐述外军通信概况的学术著作，可作为军队院校、科研院所信息学科教材，也可作为军队中高级领导干部和相关专业工程技术人员参考书。

图书在版编目(CIP)数据

外军通信概论 / 于大鹏，曲晶主编. —北京：国防工业出版社，2018.10

ISBN 978 - 7 - 118 - 11701 - 1

I. ①外… II. ①于… ②曲… III. ①军事通信 - 国外 IV. ①E96

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 217136 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 100048)

北京虎彩文化传播有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 710 × 1000 1/16 印张 19 $\frac{3}{4}$ 字数 372 千字

2018 年 10 月第 1 版第 1 次印刷 定价 69.00 元

(本书如有印装错误，我社负责调换)

国防书店：(010)88540777

发行邮购：(010)88540776

发行传真：(010)88540755

发行业务：(010)88540717

编 委 会

主 编：于大鹏 曲 晶

副主编：辛 刚 尹廷钧

编 委：张 剑 杨育红 崔维嘉 菅春晓

刘怀兴 刘国春 何中阳

前 言

党的十九大报告指出：“提高基于网络信息体系的联合作战能力、全域作战能力，有效塑造态势、管控危机、遏制战争、打赢战争。”现代化的军事通信系统是构成网络信息体系的“聚合剂”和提高联合作战效能的“倍增器”。面对新形势、新要求，我们的指战员和学员应该认识到形势的紧迫性，加快更新知识、提高认识，以适应新的要求。本书正是在这种新形势下，为了培养指挥专业学员而编写的。主体思想是通过学习外军的（尤其是美军的）先进技术和实际作战经验，对照我军的差距快速完善和整改，以期能够从望其项背到并驾齐驱，使战争诸要素的整合能力发生质的变化。

本书在“现代电子信息技术丛书”各分册的基础上，结合《基于信息系统的体系化作战能力概论》和《由陆制权》等军事论著，参考最新的涉及外军军事通信的文章，进行内容整合、删减和编撰，形成了具有军事需求牵引、技术体系支撑、设施设备参照、实际战例检验的《外军通信概论》一书。

本书共分为10讲，第1讲阐述了现代战争对信息系统的需求，引出作为军事信息系统基础的军事通信的重要性。第2讲到第6讲分别按照军事通信保障范围分类介绍了外军的战略通信、区域通信、战术通信和单兵通信。重点介绍外军的装备情况，尤其是美军的装备情况，技术细节不做介绍。针对通信系统的集成单独在第7讲介绍战术数据链的相关背景和战术应用。重要军事通信基础设施——卫星通信在第8讲做了概要介绍，并重点介绍了美军的几种新型通信卫星和未来卫星发展计划。第9讲介绍数字化部队和数字化战场的建设，主要是军事信息系统集成的应用，以美军的全球栅格网为基础的网络中心战的建设为案例，涉及军事通信编制体制和军民融合购买服务等相关问题。第10讲为通信系统在近期局部战争中的应用案例介绍和分析。此后提出在授课过程中的一些问题和思考，供学员们参考。最后的附录是国家科技支撑课题成果中用《易经》建模方式提出的IT业模型，以期引发学员们对军队信息化的建模思考。

本书的编写过程中，研究生荣新驰绘制了书稿中部分图片。此外，本书还引用了其他同行的工作成果，在此一并表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，希望广大读者批评指正。

编者

2018年6月

V

目 录

第 1 讲 现代战争对信息系统的需求	1
1.1 体系作战的兴起	1
1.1.1 与体系作战相关的概念	1
1.1.2 体系作战形成阶段划分	4
1.1.3 体系作战能力的生成	8
1.1.4 体系作战对信息系统的需求	13
1.2 体系作战下的军事信息系统的组成	15
1.2.1 服务于体系作战信息系统的构成	16
1.2.2 服务于体系作战信息系统的融合	17
1.3 基于信息系统的体系作战能力的运用	17
1.3.1 科学编组、优化体系作战能力结构	17
1.3.2 实施一体化联合作战、实现体系化作战能力的最大化释放 ...	18
1.3.3 实施体系对抗、将效能集中作用于敌要害目标和薄弱环节 ...	22
1.3.4 加强防卫、确保作战体系安全稳定	25
1.4 国外军事信息融合理论与应用的研究进展	29
1.4.1 信息融合基本理论	29
1.4.2 国外信息融合研究现状	31
1.4.3 信息融合具体理论研究现状及展望	33
1.5 基于体系作战的军事信息系统发展趋势	35
第 2 讲 军事通信绪论	38
2.1 军事通信技术发展概况	40
2.1.1 军事通信装备发展概况	41
2.1.2 军事通信的分类	43
2.2 高技术局部战争对军事通信的需求	48
2.2.1 抗毁顽存能力	48
2.2.2 抗电子战能力	48
2.2.3 安全保密能力	48

2.2.4	机动通信能力	48
2.2.5	协同通信能力	48
2.2.6	快速反应能力	49
2.2.7	个人通信能力	49
2.2.8	整体保障能力	49
2.3	军事通信的发展前景	49
第3讲	战略通信	52
3.1	美军战略通信	52
3.1.1	国防通信系统	52
3.1.2	最低限度应急通信系统	56
3.2	俄军战略通信	68
3.3	北约战略通信	70
3.3.1	北约综合通信系统	70
3.3.2	北约综合业务数字网	71
3.3.3	北约新的通信系统计划	71
3.4	印军战略通信	73
3.5	各国战略通信系统和装备简介	74
3.5.1	战区高海拔区域防御系统	74
3.5.2	联合战术无线电系统	75
3.5.3	联合战术终端/公共综合广播业务模块	76
3.5.4	SADL/EPLRS 联合作战情势警惕度系统	76
3.5.5	战区作战管理核心系统	77
3.5.6	美国欧洲司令部 C ⁴ 系统指挥部	77
3.5.7	Thomson 系统公司的 COMMANDER C ³	77
3.5.8	TS700 综合通信系统	78
3.5.9	综合战术/战略数据网络连接(ITSN)系统	80
3.5.10	战术数据信息链的测试与评估	80
3.5.11	EriTac:爱立信的战术通信系统	81
第4讲	区域机动通信	82
4.1	区域通信的发展概括	82
4.2	区域机动通信的组成和特点	83
4.2.1	区域机动通信系统的组成	83
4.2.2	区域机动通信系统的特点	85
4.3	外军区域通信网装备	86

4.3.1	美军移动用户设备系统	86
4.3.2	英军“松鸡”系统	88
4.3.3	法军“里达”2000 系统	89
4.3.4	加拿大“艾利斯”系统	91
4.3.5	德国的“奥托科”系统	92
4.3.6	以色列塔迪兰通信公司的开发情况	92
4.3.7	意大利 SOTRIN 系统和 TITAAN 系统	93
4.3.8	科威特 EriTac 系统	94
4.3.9	土耳其 TASMUS 系统	95
4.3.10	南非国防军 ATM 交换和 MAPPS	95
4.3.11	英国(参照国)Falcon 系统	97
第 5 讲	战术通信	99
5.1	陆军战术通信系统	99
5.1.1	战斗网无线电系统	99
5.1.2	战场数据分发系统	103
5.2	海军战术通信系统	107
5.2.1	岸—海通信	107
5.2.2	海域通信	108
5.3	空军战术通信系统	109
5.3.1	地—地通信	109
5.3.2	地—空和空域通信	109
5.4	外军新一代战术通信系统	110
5.4.1	外军新一代战术通信系统和原有系统的改造	110
5.4.2	外军新一代战术通信系统的系统防御	115
5.4.3	美、法、英战术通信系统改造升级的影响	116
5.4.4	美、英战术无线电通信装备的发展	116
5.5	战术通信发展趋势	122
第 6 讲	单兵通信与移动通信	124
6.1	单兵通信系统	124
6.1.1	单兵通信的基本概念	124
6.1.2	单兵通信系统的组成	124
6.1.3	各种体制的单兵通信	125
6.2	外军的移动通信系统	132
6.2.1	全球移动信息系统计划	132

6.2.2	多功能动中通保密自适应综合通信系统(Mosaic)	134
6.2.3	WIN-T中的个人通信	134
6.2.4	美军军事移动信息系统建设的经验与教训	136
6.2.5	对军民协同的军事移动通信发展启示	137
6.3	战车通信	138
6.3.1	战车通信的含义	138
6.3.2	外军的战车通信	139
6.3.3	战车通信发展趋势	141
第7讲	数据链	142
7.1	战场数据链	143
7.1.1	数据链的定义	143
7.1.2	数据链的特征	144
7.1.3	数据链的基本组成	146
7.1.4	数据链与数字通信的关系	147
7.2	数据链的参考模型	149
7.2.1	参考模型的作用	149
7.2.2	数据链的功能模型	149
7.2.3	数据链的应用模型	150
7.2.4	数据链的技术模型	151
7.3	数据链兴起的背景	153
7.3.1	数据链的酝酿和产生	153
7.3.2	单一功能数据链的产生和发展	155
7.3.3	数据链的协同与整合	155
7.3.4	单一数据链完善和多个数据链的综合	156
7.4	外军数据链发展特点和趋势	157
7.4.1	根据技术的发展适时更新物理层设备	157
7.4.2	实现地空数据链的互操作	157
7.4.3	以J系列数据链为基础实现多数据链的综合	158
7.5	外军数据链应用情况	159
7.5.1	美军数据链的技术特征与应用	159
7.5.2	北约国家和其他地区数据链应用情况	165
7.5.3	苏联/俄罗斯数据链应用情况	166
7.6	外军发展数据链的成功经验	169
7.6.1	形成统一的消息格式标准	169

7.6.2	形成较完备的数据链装备体系并发挥重要作用	169
7.6.3	加强对武器平台的信息化改造	171
7.6.4	形成一套行之有效的政策法规和操作规程	171
7.6.5	确立战术数据链系统的显著地位	171
7.7	外军数据链的发展教训	171
7.7.1	前期未明确协同作战要求	171
7.7.2	未能达到统一各军种的原定目标	172
7.7.3	形成初始作战能力周期过长	172
7.7.4	各军兵种专用数据链未能制定统一的标准	173
7.8	数据链发展面临的挑战	173
7.8.1	数据链融入全球信息栅格体系中难度较大	173
7.8.2	协调数据链性能的统筹发展难度大	174
7.8.3	对频谱资源的需求和抗干扰相矛盾	175
7.8.4	平台集成和综合难度大	175
7.9	数据链技术在陆军航空兵信息化建设中的应用	176
7.9.1	美军陆航数据链的应用对我军陆航信息化建设的启示	177
7.9.2	陆航战术数据链的构想	179
第8讲	卫星通信系统	182
8.1	卫星通信系统的组成与特点	182
8.2	美军军事卫星通信系统	183
8.2.1	国防卫星通信系统	184
8.2.2	舰队卫星通信系统和特高频后续卫星系统	185
8.2.3	空军卫星通信系统(AFSATCOM)	186
8.2.4	军事战略、战术与中继卫星通信系统(MILSTAR)	186
8.2.5	美军高级极高频卫星通信系统	190
8.2.6	美军特种部队的卫星通信	193
8.3	俄罗斯卫星通信系统	197
8.4	北约卫星通信系统	198
8.5	英国“天网”卫星通信系统	199
8.6	法国“锡拉库斯”卫星通信系统	200
8.7	美国、俄国、英国战术卫星通信系统	201
8.8	美军未来卫星通信系统的发展	203
8.8.1	宽带通信	204
8.8.2	安全通信	207

8.8.3	窄带通信	208
第9讲	战场指挥与作战自动化	210
9.1	军队指挥自动化概述	210
9.1.1	军队指挥自动化概念	210
9.1.2	军队指挥自动化系统组成	212
9.2	全球栅格网与网络中心战	214
9.2.1	全球栅格网的内涵与组成	215
9.2.2	网络中心战的由来	220
9.2.3	美军新型通信网络系统的发展	223
9.2.4	美军联合信息环境计划	228
9.2.5	美国组建的网络中心战工业联盟	235
9.3	C ⁴ ISR 应用实例分析	236
9.3.1	美军 C ⁴ ISR 系统	236
9.3.2	运用新 C ⁴ ISR 的战术作战	239
9.3.3	“传感器到射手”作战模式	244
9.4	数字化部队	248
9.4.1	“沙漠风暴”掀起数字化浪潮	248
9.4.2	莫哈维沙漠中的较量	250
9.4.3	数字化部队的通信	255
9.4.4	美国陆军轻—中型部队数字化改造策略、进程及启示	259
9.4.5	网络化、企业化、赛博化正成为美陆军新的发展趋势	271
9.4.6	美军信息部门及通信部队编制情况	274
9.5	数字化战场	276
9.5.1	数字化战场的特征	276
9.5.2	为数字化战场定做的信息系统	278
第10讲	通信系统应用战例	282
10.1	“信息风暴”席卷波斯湾	282
10.2	“沙漠之狐”撑起信息伞	284
10.3	网络斗士涌动巴尔干	285
10.4	“鹰爪”行动功亏一篑	287
10.5	海湾战争中的卫星通信应用	288
10.6	科索沃战争中的卫星通信应用	289
10.7	伊拉克战争中的美陆军第11通信旅	290
10.8	空降部队的“顺风耳”——美军第501通信营	291

10.8.1 构建并运用性能完备的两层主干战术通信网 292

10.8.2 充分利用配套设备适时连接并扩展系统网络 292

10.8.3 积极采用新技术、新设备不断改进系统功能 294

问题与思考 296

附录 数字化与《易经》建模 299

参考文献 303

第1讲 现代战争对信息系统的需求

机械化战争建立在工业革命的基础上,形成的是粗放的兵力、火力打击系统。而信息化战争建立在信息革命的基础上,形成的是精密的综合电子信息系统,以及在该系统支持下的精确打击能力。在综合电子信息系统的网络结构中,物质与能量资源在信息的调度下可以更灵活、更协调、更自如地配置和流动,综合电子信息系统可以从众多的武器平台、传感平台和指挥控制平台中汲取信息,而这些平台又可以在系统内通过共享战场态势信息进行协同性自我组织。这样,在综合电子信息系统的融合、链接作用下,将作战体系各组成部分结合成一个有机互动的整体,实现杀伤力、机动力、防护力、信息力、指挥控制力、保障力等优化组合,生成具有倍增效应的“体系”作战能力。

1.1 体系作战的兴起

综合电子信息系统在现代战争中的地位越来越重要,当前许多发达国家军队在发展精确制导弹药、灵巧武器等新式打击装备的同时,都在积极发展综合电子信息系统,目的是通过综合电子信息系统把目标侦察与监视、目标信息处理与传输、精确打击与毁伤评估实现一体化,进而形成“体系作战”能力,实现军队作战能力质的飞跃。科学认识和准确界定体系作战能力的概念,可以方便理解和掌握基于信息系统的体系作战能力的特殊性。

基于信息系统的体系作战能力是我军独创术语,目前外军的概念体系中并无此词。美军只有联合作战能力和一体化作战能力,所指的是在联合作战背景下,作战体系中各作战要素、各作战单元以 C⁴ISR 系统为基础,系统集成后的整体大于部分之和的作战能力。可以看出,我军的基于信息系统的体系作战能力与美军的联合作战能力和一体化作战能力有许多本质上的相似之处,虽然概括的角度和表述方法不同,但都表述了一种作战体系的结构力。

1.1.1 与体系作战相关的概念

1. 体系

体系,在《现代汉语词典》中解释为:“若干有关事物或某些意识相互联系而

构成的一个整体”；在《辞海》中解释为：“若干有关事物互相联系互相制约而构成的一个整体”，即体系是一个整体、是由若干事物组成的、各事物之间存在着相互联系和相互作用。

20 世纪 90 年代初期，美军在实施新军事变革时提出“系统的系统”“系统集成”“横向技术一体化”等思想和理论。美军强调：现代军事作战体系应当“犹如一架完整、复杂、精密的机器”。而新军事变革的积极倡导者、美国参联会前副主席欧文斯于 1996 年 2 月在“方兴未艾的美国‘系统之系统’”一文中认为，随着现代科学技术特别是信息技术的迅速发展并广泛运用于军事领域，现代军队正发展成为由众多武器装备系统构成的复杂而庞大的系统，应该设计一个架构，将各个军事系统整合起来，以大幅度提高军事能力。在欧文斯的概念中，火炮、坦克、飞机等武器系统就是“系统”，而整合这些系统的“架构”则是“体系”，换句话说，“体系”就是各个不同系统融合而成的一个整体，是各个系统集成的一体化形式。目前，美军重点关注两个方面的应用：一是从宏观方面，提出运用体系思想加强各军种之间的联合，形成绝对优势的联合作战能力，以应对非对称战争和完成不明确的各种作战任务；二是从体系工程层面，为研制和开发各种先进军事技术的武器装备体系，提出运用体系思想，提高武器装备应对各种作战任务的能力和 demand，如美军发展先进的 C⁴ISR 系统、未来战斗系统(FCS)等。

综合对体系的上述认识，可以把“体系”看成是“系统”的更高阶段和形式，是由多个系统组成的大系统，是系统的系统。其具有以下几个基本特征。

(1) 在体系结构上具有复合性。“结构是体系内部组成要素之间相对稳定的联系方式，组织秩序及其时空关系的内在表现形式的综合。”

(2) 在体系性能上具有再生性。体系并不会因为某一要素的缺失或某一要害的损坏而一定遭到严重的破坏，体系的性能可以通过其他途径得到补充和修复。

(3) 在体系要害上具有可变性。在复杂的、较高层次的体系中，各要素的地位和作用是有差别的，一旦某些要素遭到破坏，整个体系的性能就将发生较大的变化，甚至导致整个体系的瘫痪。这样的要素即“要害”。随着环境的变化，体系的要害也会随之发生变化。有的要素在这个环境里可能是要害，但在另一个环境里可能就不是要害；或者，在这个环境里不是要害的要素，在另一个环境里却成了要害。这就是要害可变性的特点。

2. 作战体系

作战体系是指由各种作战要素、作战单元、作战系统按照一定结构进行组织连接起来，并按照相应机理实施运作的整体系统。按照系统论，这个系统是在各种子系统的相互作用下形成的复杂自适应系统。根据结构决定功能的原理，构成作战体系的各单元、要素对体系整体效能的贡献不是它们各自能力的线性加

和,而是具有放大或缩小功能的非线性作用,即结构合理,系统的整体功能大于各子系统的线性叠加之和;结构不合理,系统的整体功能小于各子系统的线性叠加之和。

作战体系是客观存在的,也是不断发展变化的。在冷兵器时代和热兵器时代,刀、枪、剑、炮等兵器作为主要的作战工具,军人主要借助这些简单的作战工具来释放自身的体能,仅仅是由简单的作战人员自身系统和简单的武器系统组成的体系还只是作战体系的最初雏形,其在战争中的地位和作用体现得不是很明显。进入机械化时代后,飞机、大炮、坦克等单项武器系统在战争中的作用显著,作战人员素质及指挥手段不断提高、人和武器系统的结合逐渐紧密、军队结构不断得到调整、体制编制不断得到优化、各种作战力量之间配合逐渐密切、战场空间逐渐扩大、作战样式和行动不断增多,这就使得由各种作战要素和系统构成的较为复杂的作战体系逐渐成型,并在机械化战争中逐渐进入主导地位,作用越发明显。信息化条件下,信息技术在军事领域的广泛应用,使得军事人员素质得到大幅度提高,人和武器的结合更加紧密。特别是信息技术在武器装备上的应用而引发的武器装备体系的信息化革命,使得作战力量的作战能力不断提升、作战空间不断扩大、作战领域不断拓展、作战手段不断增多,军队逐渐成为由庞大的人流、物流和信息流构成的多层次、多系统的开放系统。只有在信息的融合和牵动下,将各种作战力量、各种武器装备和各种作战行动有机地聚合成一个整体,才能形成合力,以实现体系与体系的对抗。而这种体系的对抗将更多地倚重于信息技术的支撑,突出利用信息技术改造的武器装备系统的整体效能,把产生军队作战能力的各个子系统整合成一个有机的整体,从而最大限度地发挥其整体效能。

3. 体系作战能力

体系作战能力是在先进的综合电子信息系统支持下,各种作战能力相互连接、相互作用而形成的整体作战能力,是作战体系功能和作用的直接体现。正如恩格斯在《反杜林论》中指出的:“许多力量融合为一个总的力量,用马克思的话来说,就造成‘新的力量’,这种力量和它的一个个力量的总和有着本质的区别。”

随着信息技术在军事领域的广泛应用,各类军事信息系统和各种电子信息系统开始投入作战,在现代战争形态由机械化战争向信息化战争转型的过程中,发挥着举足轻重的作用。1982年发生的英阿马岛战争,英军由于实施远程奔袭作战,没有空中预警机、侦察机参加指挥作战,指挥控制系统明显薄弱,严重地降低了作战体系的整体作战功能,结果被武器装备相对落后的阿根廷军队击沉了4艘军舰,损失较为惨重。而海湾战争中,多国部队凭借卫星、空中侦察、指挥系统和地面众多的情报侦察/指挥的立体多元化的系统,实时、准确地掌握着伊军

的动向,包括一架飞机的起飞、一辆坦克的机动、一枚导弹的发射都被牢牢地监视和控制着,从而能够有条不紊地指挥、控制着多国部队的武器装备系统和支援保障系统,形成强大的整体打击合力。相反,由于伊军的军事信息系统十分落后,整个作战体系的质量不高,信息化作战能力十分薄弱,在与多国部队作战中,雷达被迷盲、通信被切断、指挥控制失灵,成了战场上的“瞎子”“聋子”,只能被动挨打,基本上没有还手之力,作战效益趋于零。

信息化条件下作战,主要表现为作战体系之间的对抗,是以信息感知和利用为主线,以综合电子信息系统为依托,将各军兵种的作战平台、武器系统、情报侦察和指挥控制系统以及保障系统等作战要素进一步融合。只有多种作战力量的综合使用、各军兵种的密切协同、各种武器系统的优势互补,才能发挥作战体系各要素紧密融合而形成的整体威力。

1.1.2 体系作战形成阶段划分

基于信息系统的体系作战能力的形成阶段划分,按照能够链接作战要素的 C^3 系统的出现为起点,以联合作战实践为背景,大体区分为孕育、萌芽、初步成型和大力发展4个阶段。

1. 孕育阶段

孕育阶段发生在20世纪60年代至70年代中期,是由美军 C^2 系统发展而来的。 C^2 系统只是实现信息采集、处理、传输和指挥决策过程中部分作业的自动化指挥控制系统,还没有与通信、武器等实现有效连接。在1962年古巴导弹危机中,美军的 C^2 系统在掌控对手战略动向中立下大功,但也暴露出效率不高、可靠性差、各系统之间因互不兼容而造成信息传输低速、低效等严重缺陷。美军随后在 C^2 的基础上增加了通信,变成 C^3 系统,从而使作战体系的局部实现了集成,基于信息系统的体系作战能力开始孕育。20世纪60年代初E-2“鹰眼”舰载预警机在美军服役,信息化武器在越南战场上初显威力;1971年美军首次使用EA-6型电子战飞机,使战机损失率由战争初期的14%降到1.4%;1972年3月,美军使用15枚激光制导炸弹,炸毁了以前出动700余架飞机、投弹1.2万t均未炸毁的越南清化大桥,其作战效果引起国际军事界的关注。

总地来看,这一时期是以美苏为主的世界军事强国综合电子信息系统建设的起步阶段,联合作战重在消除军种间冲突。但是,由于综合电子信息系统仍处于分系统建设时期,种类、数量居于主导地位,且主要停留于战略层次,对整个作战体系的融合、链接作用十分有限。同时,武器装备的信息化未全面铺开,军事理论也没有出现重大创新,因而这一阶段基于信息系统的体系作战能力并未真

正形成,只在战略层次和作战的局部领域有所体现,如指挥控制与信息处理的融合,对其作用重要性的认识远未成为主流。

2. 萌芽阶段

萌芽阶段发生在20世纪70年代后期到90年代初,随着美苏“核均势”的形成,慑于核战争的毁灭性,美军便以“灵活反应”战略为指导,将常规力量建设重新摆上重要位置。在这一时期,军事工程革命、军事传感革命、军事通信革命的兴起,使以信息技术为核心的高新技术得以快速发展,为军队信息化提供了重要的物质基础。1977年,美军首次把情报作为不可缺少的要素融入 C^3 系统,形成 C^3I 系统。以此为起点,美军信息化建设步伐明显加快,并取得了较大进展。军事技术上,侦察卫星可搜集全球信息,各种传感器提高了战场感知能力;武器装备上,“哈姆”反辐射导弹、F-117A型隐身战斗机相继投入使用,特别是联合监视与目标攻击雷达指挥飞机(JSTARS联合星)的运用,为空地一体战提供了指挥手段。在这些成果的基础上,美军军种间的缝隙日益得到缝合,作战体系的整体性不断加强,基于信息系统的体系作战能力开始出现萌芽,联合作战发生了质的飞跃。

在美军信息化建设快速发展的同时,世界其他军事强国积极跟进。例如,苏联建成了卫星通信系统、对潜通信系统、战略预警系统和侦察探测系统;英国建立了战略信息系统及其数据库、舰载战术 C^3I 系统、计算机辅助作战情报系统、计算机辅助作战指挥系统、第三代综合通信系统、陆军战术 C^3I 系统、 C^3I 电子对抗系统等。这些建设成果都在这一期间得到了充分展示。1973年10月的第四次中东战争,埃及军队一举突破以色列“巴列夫防线”,以反坦克导弹为主全歼以军王牌190装甲旅,并用萨姆防空导弹体系重创以色列空军,打破了其不可战胜的神话。1982年6月的贝卡谷地之战,以军采用无人机诱骗、电子干扰压制、空中精确打击的新战法,仅仅用了6min就摧毁叙军用20亿美元构建的19个萨姆导弹阵地,并在空战中创造了0:87的纪录。同年的英阿马岛战争,交战双方展开了空前激烈的电子战、导弹战,其中阿军“超级军旗”战斗机超低空攻击,在40km外以一发“飞鱼”导弹击沉英国价值2亿美元的“谢菲尔德”号驱逐舰,更是让人印象深刻。1991年的海湾战争中,美军 C^3I 系统初步将各种作战行动聚为一体,开创了多维空间力量联合作战的成功先例,形成了巨大的联合能力。在这场战争中,传统的机械化作战模式依然存在,如重装部队突击、地毯式轰炸、规模粗放型后勤保障等,造成较大规模伤亡,但更重要的是以己方严密的作战体系破坏敌作战体系的完整性,进而瘫痪直至击溃对手。在上述联合作战中,各国军队得益于信息化建设的快速发展,特别是综合电子信息系统的巨大进步,使作战体系中的部分作战要素、作战单元实现了融合,产生了局部的体系作战能力,取