



战场信息系统

李恒劭 秦立富 等 编著

国防工业出版社



战场信息系统

李恒劭 秦立富 等编著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书在搜集和消化吸收大量国内外资料的基础上,结合多年工程实践,系统论述了战场信息系统的概念、体系结构、组成、功能和工作原理,介绍了电子战系统、战场监视系统、空中管理与防空系统、炮兵 C³ 系统、机动式 C³I 系统、单兵 C³I 系统、互操作性问题及解决方案、战场通信技术、软件开发、电磁干扰与电磁兼容技术、计算机技术、计算机图形图像技术以及人工智能等若干关键技术,分析了战场信息系统中人力资源开发的有关问题,还探讨了战场信息系统的未来发展方向。

本书可作为工程技术人员、装备研制管理人员的参考资料,也可作为院校教学参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

战场信息系统/李恒劭等编著. —北京:国防工业出版社,2003.1

ISBN 7-118-02980-7

I. 战... II. 李... III. 军事—信息系统—研究
IV. E96

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 079210 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)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 17 385 千字

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1—2500 册 定价:30.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

编写组工作人员

主 编 李恒劭

副 主 编 秦立富

编写人员 程赛先 王继石 苏长云 赵红艳

董汉辉 宋则喜 赵莲芳 严 蕾

单连平 周庆军 王 凡

前 言

21 世纪,信息技术的高速发展,掀起了全球范围的信息化浪潮;信息技术的推广与应用,推动了世界经济前所未有的高速增长。滚滚的信息化浪潮,标志着信息时代的到来。今天,我们已经步入到了一个实实在在的信息化社会,信息化社会带来的经济是信息经济,而经济信息化已成为推动世界经济发展和进步的主导力量。

信息资源已经成为与物质、能量同等重要的资源,其重要作用正在与日俱增。信息高速、广泛传送的特点,使世界形成了一个没有边界的信息空间。信息化已从一场全球范围的技术革命演变为深刻的产业革命、社会革命,信息产业已成为规模最大、渗透性最强的支柱产业,网络成为最重要的国家基础设施,创新能力、网络性能、信息应用能力是综合国力的核心要素。面对全球信息化浪潮,发展中国家面临严峻的挑战与难得的机遇,世界经济在重新洗牌,发展中国家若审时度势,制定正确的战略,就能抓住机遇,获得跨越式发展。

信息技术在带动产业革命的同时也带动一场深刻的军事革命,近 30 年来,所有人目睹的信息技术革命使我们的生活发生了很大的变化,这个变化比农业革命和工业革命所带来的变化大得多。采用先进技术的战场信息系统对于管理战场上分散的庞大部队来说已经是必不可少的。为了有效地适应 21 世纪战场指挥与控制的复杂性,部队指挥官必须有综合战场信息系统的支持。其他条件都相同时,综合战场信息系统成了“兵力倍增器”。

战场对信息系统的需求很早以前甚至于在第二次世界大战时就有,但是当时没有支持它的技术。如今,应用于信息系统最多的有两种技术:一种是用于通信的数字技术;另一种是微电子技术。第一种技术促进通信在最近 10 年来呈指数发展;第二种技术使我们具有在几秒钟内处理吉字节数据的巨大计算能力。把这两种技术结合在一起,信息技术在很短的时间里所起的作用比各自原来的作用大得多。如果这种技术应用得当,将会极大地促进战场的资源管理。这种潜能已在现代军队中得以实现,并迫切需要在整个战场范围内开发信息支持系统。

1991 年的“海湾战争”、1998 年的“沙漠之狐”联合军事行动和 1999 年的科索沃战争拉开了信息化战争的帷幕。信息化战争正在全面改变着军队的作战理论、武器装备、编制体制和教育训练。信息正在成为继物质、能量之后又一新的制胜要素。

世界各军事、政治大国都非常重视研究信息化战争,许多国家、地区都极其重视军事信息系统的技术研究和建设工作,制定了面向 21 世纪、以打赢信息化战争为重要目标的军队建设规划,加速信息战装备的建设,加强信息作战能力。

可以预见,核威慑条件下的信息化战争已逐渐成为主宰 21 世纪战场的主要战争形态,以争夺信息优势为目标的信息战也将成为支配未来战场的新的作战形式。在这样的形势下,研究信息技术在未来战争中的作用,研究信息化战争武器装备的发展,跟踪军事

信息装备的发展趋势,探讨战场信息系统的发展规律,就显得非常重要和迫切。

本书在搜集和消化吸收大量国内外资料的基础上,结合多年军事装备研制的工程实践,系统论述了战场信息系统的概念、体系结构、组织、工作原理和若干关键技术,分析了战场信息系统中人力资源开发的必要性和培训方法,还探讨了战场信息系统的未来发展方向。目的是为从事军事装备研制的工程技术人员、军事和工业部门各级从事装备研制管理工作的人员提供一本合适的参考资料,为军事院校教学提供一种较全面的参考读物。

全书分为18章。第1章简要论述了信息技术在现代战争中的作用,C³I系统、战场信息系统的基本概念,战场信息系统的组成和主要功能。第2章介绍了战场信息系统的功能模型、如何命名以及作战级别。第3章较为详细地叙述了各级指挥控制系统的概念、组成和功能。第4章简要介绍了电子战系统的产生背景、电子战的作用和技术发展、综合电子战以及电子战决策支持系统。第5章介绍战场监视的作用、传感器技术、声测和声传感器、监视平台、监视系统的综合。第6章叙述了战场上的空中管理、防空系统、联合监视系统、空中管理和防空系统的综合。第7章论述了现代战争中火炮的作用、炮兵的任务、炮兵功能的自动化、火控系统以及使用火控系统的收效。第8章介绍了机动式C³I系统的概念、功能、组成和体系结构。第9章论述了单兵C³I系统的作用和地位,单兵系统的体系结构,单兵通信网络,美、法、英等国的士兵系统,单兵系统的关键技术,单兵系统的发展特点和趋势。第10章论述了战场信息系统的互操作性问题及解决方案。第11章介绍了战场通信技术的基本概念以及综合业务数字网络、宽带网络技术等通信技术的发展趋势。第12章从专用操作系统开发、软件工程管理、数据存储、安全性等方面论述了战场信息系统软件开发的有关问题。第13章论述了电磁干扰、电磁兼容问题及解决办法。第14章介绍了信息系统中计算机的作用、计算机基本组成和原理、分布处理和计算机网络、计算机发展趋势、专用计算机、指控系统中计算机的作用以及商用流行技术的应用。第15章叙述了计算机图形、图像技术及其在C³I系统中的应用情况。第16章介绍了人工智能、专家系统的基本概念,人工智能技术在战场信息系统中的应用,人工智能的研究动态和发展趋势。第17章论述了信息技术的发展要求对使用战场信息系统的人员进行人力资源开发,介绍了培训人员的选择,受培训人员的使用,并叙述了培训的层次和难点。第18章从战场信息系统的综合集成、网络中心战、信息战、战斗实验室等方面阐述了战场信息系统的现状和发展趋势,以使读者了解战场信息系统的技术方向。

全书由李恒劭策划和构思。第1至第3章由李恒劭、秦立富编写,第4至第7章由赵红艳、严蕾编写,第8至第11章由王继石、苏长云、单连平、周庆军编写,第12至第15章由宋则喜、董汉辉编写,第16至第18章由程赛先、赵莲芳、王凡编写。全书由李恒劭、秦立富统稿,李恒劭审核定稿。江苏自动化研究所领导对本书的出版给予了极大支持,周承慧、韩晓芬等同志为本书的出版付出了辛勤的劳动。在此,对他们表示衷心的感谢。

由于编写人员水平限制,特别是战场信息系统的理论和工程实践都在不断发展,本书难免有疏漏甚至错误之处,敬请读者批评指正。

《战场信息系统》编写组

目 录

第 1 章 战场信息系统概述	1
1.1 背景	1
1.2 兵力倍增器	3
1.3 C ³ I 系统	4
1.4 战场信息系统	7
第 2 章 战场信息系统的功能模型	18
2.1 监视系统	18
2.2 决策系统	19
2.3 执行系统	24
2.4 命名	25
2.5 作战级别	25
第 3 章 指挥控制系统	28
3.1 概述	28
3.2 指挥控制系统的功能与组成	33
3.3 国家级作战指挥中心	43
3.4 军种作战指挥中心	44
3.5 战区作战指挥系统	47
3.6 战术级作战指挥控制系统	52
3.7 地理信息系统与气象保障系统	68
第 4 章 电子战系统	72
4.1 电磁波谱	72
4.2 历史背景	73
4.3 电子战——一种有效的武器	74
4.4 ESM 重要的副产品	76
4.5 计算机病毒干扰	76
4.6 综合电子战系统	80
4.7 电子战的决策支持系统	81
第 5 章 战场监视系统	82
5.1 战场监视的作用	82
5.2 监视传感器	83
5.3 声测和声传感器	84
5.4 监视平台	86

5.5 综合处理	89
第6章 空中管理和防空系统	90
6.1 战场上的空中管理	90
6.2 综合防空系统	91
6.3 防空系统的建立	92
6.4 联合监视系统	93
第7章 炮兵 C³ 系统	95
7.1 现代战争中火炮的作用	95
7.2 炮兵的任务	96
7.3 炮兵功能的自动化	97
7.4 现有的指控、火控系统	99
7.5 收效	108
7.6 结论	109
第8章 机动式 C³I 系统	110
8.1 概述	110
8.2 机动式 C ³ I 系统的功能	112
8.3 机动式 C ³ I 系统的组成与体系结构	117
8.4 结论	120
第9章 单兵 C³I 系统	121
9.1 概述	121
9.2 单兵 C ³ I 系统的作用与地位	122
9.3 单兵系统的体系结构	123
9.4 个人通信网络	126
9.5 国外单兵系统	127
9.6 单兵系统的关键技术	130
9.7 单兵系统的发展特点与趋势	131
9.8 结论	132
第10章 系统间的互操作性	133
10.1 互操作性的问题	133
10.2 解决方法	134
10.3 定义需求	134
10.4 项目管理和互操作性解决方案	135
10.5 信息系统互操作性等级	136
第11章 战场信息系统的通信	138
11.1 EM 频谱	138
11.2 铜线连接	139
11.3 多路复用器	140
11.4 一些重要的通信概念	140
11.5 理想的通信系统	142

11.6	通信设备及技术	143
11.7	区域网络通信	145
11.8	数据容量的反应时间	145
11.9	频率管理	146
11.10	综合业务数字网络(ISDN)	147
11.11	宽带网络技术	149
第 12 章	战场信息系统的软件开发	156
12.1	专用操作系统的需求和开发成本	156
12.2	软件开发面临的问题	156
12.3	数据存储的位置	159
12.4	安全性	161
第 13 章	电磁干扰与电磁兼容	163
13.1	电磁干扰(EMI)	163
13.2	电磁兼容性(EMC)	163
13.3	使形势更加恶劣的因素	164
13.4	电磁干扰的来源	164
13.5	C ³ I 环境中的巨大问题	165
13.6	C ³ I 系统中电磁干扰的影响	166
13.7	问题的复杂性	167
13.8	解决问题的思路	167
13.9	电磁干扰预言及分析的需要	168
13.10	结论	169
第 14 章	计算机	170
14.1	信息系统计算机的作用	170
14.2	计算机基本组成和原理	170
14.3	分布处理和计算机网络	173
14.4	未来 10 年计算机技术的发展趋势	174
14.5	专用计算机	178
14.6	指控计算机的应用	178
14.7	商用流行技术在指控系统中的应用	180
第 15 章	战场信息系统的计算机图像技术	189
15.1	概述	189
15.2	图像显示系统	189
15.3	输入设备	191
15.4	图像的影响	191
15.5	图像系统及应用	192
15.6	军事应用的图像技术	193
15.7	军事应用举例	194
15.8	考察的重要特性	195

15.9	未来的指控系统应用中的图像技术·····	197
15.10	数字地图·····	198
15.11	数字地图技术在炮兵 C ³ 系统中的应用·····	199
15.12	C ³ I 环境的含义·····	200
第 16 章	人工智能和 C³I ·····	202
16.1	人工智能和专家系统·····	202
16.2	人工智能伴随技术·····	205
16.3	专家系统或基于知识的系统·····	206
16.4	专家系统工具·····	209
16.5	瓶颈问题·····	209
16.6	指挥和控制应用问题·····	210
16.7	智能机器——人的智能·····	210
16.8	人工智能与指控·····	212
16.9	人工智能与数据融合·····	214
16.10	人工智能研究动态与发展趋势·····	218
第 17 章	战场信息系统的人力资源开发 ·····	222
17.1	信息技术的快速发展·····	222
17.2	需要培训的人员·····	222
17.3	受培人员的可用性·····	223
17.4	计算机扫盲培训(基本意识流的培训)·····	223
17.5	核心知识的培训·····	224
17.6	培训难点·····	224
第 18 章	战场信息系统的未来 ·····	227
18.1	战场信息系统的综合集成技术·····	228
18.2	网络中心战·····	234
18.3	信息战·····	239
18.4	战斗实验室·····	247
参考文献	·····	260

第1章 战场信息系统概述

1.1 背景

驾驭战争的业务非常类似于管理公司的业务,当然,驾驭战争的附加约束是短的反应时间和面对大量的不定因素。当今,短的战争是以天计算,而且将来会变得更短。1991年的海湾战争——沙漠风暴行动,是100小时(h)的战争,其特点是部署了125 000多架次飞机的密集战争。海湾成了美国高技术武器的试验场,这些武器包括现代通信、计算机系统和一系列硬杀伤的、破坏性的武器。

与此相比,持续6年多的第二次世界大战则逊色得多。沙漠风暴行动开始时美军及其盟军共集结了近20个国家的兵力683 181人,共有飞机2 242架、坦克3 780辆、舰艇221艘,虽然美军及其盟军的组建用了大约6个月,但是真正作战仅用了100h。1998年美英联军对伊拉克的空袭——沙漠之狐行动,是70h的战争,战争开始时约出动兵力25 000人、舰艇24艘、飞机220架。在这次战争中,美军共发射了500多枚巡航导弹,其中有300枚是极为先进的“战斧”式巡航导弹,而在整个海湾战争期间美军不过发射了280枚“战斧”式巡航导弹。共打击了120个战略目标,摧毁95个,摧毁率80%。

1999年3月24日,以美国为首的北约未经联合国安理会授权对主权国家南联盟发动了长达78天的侵略战争,这场战争是人类历史上使用高技术兵器最多、现代化指挥手段最先进、作战思想和作战模式又一次发生重大变化的战争。在这场战争中,北约动用了1 300余架各型飞机、50余艘战舰,并在南联盟周围集结了8万余人的地面部队。北约当今所有最先进的各型飞机几乎都参与了这场战争。包括F-15、F-16、F/A-18战斗机;“幻影2000”战斗机;“美洲虎”歼击机;“狂风”战斗机;“鹞式”战斗机;“超级军旗”歼击机;U-2高空侦察机;F-117“夜鹰”隐身战斗机;B-2隐身战略轰炸机;B-1、B-52战略轰炸机;EA-6B“徘徊者”电子干扰机;EC-130H通信侦察干扰机;AH-64“阿帕奇”、A-10攻击机;S-3B反潜机等。部署的舰艇有“罗斯福”号、“福熙”号航母;“迈阿密”号、“诺福克”号潜艇;“菲律宾海”号导弹巡洋舰;“岗萨雷斯”号导弹驱逐舰;“尼科尔”号、“索恩”号、“卡萨尔”号、“图尔维尔”号、“萨默塞特”号驱逐舰等。

据不完全统计,北约对南联盟78天的空袭行动中,共出动飞机20 000余架次,发射巡航导弹1 300余枚,投下炸弹21 000t。打击了南联盟1 900多个目标。据北约称,南联盟的一体化防空体系遭到重创,空袭摧毁南联盟飞机100多架,包括5架“米格-29”战斗机,约70%的地对空导弹、9个主要机场遭受中度和严重破坏,大部分机库和地面支援设施被摧毁,空军作战能力下降69%。北约还重点打击了南联盟军队的指挥控制系统,摧毁了南军14个指挥部以及大量的指挥通信设施。此外,还摧毁南联盟军队的637件重武器,包括314门火炮、203辆装甲车、120辆坦克,使科索沃地区南军的装备减少了30%,

且还攻击了 268 辆军用车辆。通过石油禁运和破坏油料的生产和储存设施,南联盟 41% 的军用油料、57% 的军民两用油料储备被摧毁,37% 的油料储存设施被摧毁,29% 的弹药储备被摧毁,34 条高速公路桥梁和 11 条铁路桥梁被摧毁。

据南军总长奥伊达尼奇说,南军共击落北约 61 架战斗机,其中包括 1 架 F-117A 隐身战斗机、30 架无人驾驶机、7 架直升机、拦截 238 枚巡航导弹。

时间短而紧张激烈的战争对部队指挥官来说意味着:一是要压缩反应时间;二是要在规定的时间内最佳地管理特混部队和武器系统。

如果人们观察一下任何常规陆军军团级司令可运用的资源的话,那么对于一个军区司令来说,他可以获得大量的武器和部队。为了使读者对现代局部战争所用的兵力有所了解,表 1.1 介绍了沙漠风暴行动开始时美国及其盟军一些主要的装备和兵力情况。

表 1.1 沙漠风暴行动开始时的兵力

	国 家	部队	飞机	坦克	舰艇
1	美国	440 000	1 800	2 000	100
2	英国	35 000	50	270	16
3	法国	13 000	36	40	14
4	GCC (巴林、阿曼、阿拉伯联合酋长国和卡塔尔)	135 000	330	800	36
5	摩洛哥	1 700	—	—	—
6	孟加拉国	2 000	—	—	—
7	巴基斯坦	5 000	—	—	—
8	埃及	35 000	—	400	—
9	叙利亚	16 000	—	272	—
10	捷克斯洛伐克	200	—	—	—
11	尼日利亚	481	—	—	—
12	塞内加尔	500	—	—	—
13	意大利	—	8	—	—
14	加拿大	—	18	—	—
15	NATO	—	—	—	52
16	澳大利亚	—	—	—	3
17	阿富汗	300	—	—	300
	总计	684 181	2 242	3 782	521

由于使用了机载部队及高机动性的武器系统和部队部署,作战反应时间正在缩短。技术的更新与现代化也大大缩短了反应时间。这是一场罕见的单方面的战争,或称为不对称战争。美国及其盟军部队指挥官最佳地运用了其资源,形成了压倒对手的优势,并且扩大了野战部队有效的作战区域。这主要因为现行武器系统的射程增大,还因为部队指挥官有了监视敌区域的“电子眼”。

信息总是部队指挥官最重要的资源,在这个意义上,“信息就是力量”是最恰当的。当资源很多时,其重要性增大;作战区域很大而且不利时,时间极其宝贵,没有及时的有关敌

方位置、人数、意图、部署等详细资料 and 己方的充分准备,指挥官控制战场的能力会受到严重的限制,无论其武器系统多么有效,训练多么有素,以及其部队斗志多么昂扬。

自古以来,通信被视为军界的特殊要求,但是最近30年来,它已变得极其重要,并被视为支持指挥与控制过程的信息系统的研究对象,通信是组成信息系统的必备部分。

1.2 兵力倍增器

近30年来,所有人目睹的信息技术革命使我们的生活发生了很大的变化,这个变化比农业革命和工业革命所带来的变化大得多。这对管理战场上大的特遣部队来说是最适当的。为了有效地适应21世纪战场指挥与控制的复杂性,部队司令必须有综合战场信息系统的支持。其他条件都相同时,战场信息系统成了“兵力倍增器”。

战场对信息系统的需求很早以前甚至于在第二次世界大战时就有,但是当时没有支持它的技术。如今,应用于信息系统最多的有两种技术:一种是用于通信的数字技术;另一种是微电子技术。前者促进通信在最近10年来呈指数发展;后者使我们具有在几秒钟内处理吉字节数据的巨大计算能力。把这两种技术结合在一起,信息技术在很短的时间里所起的作用比各自原来的作用大得多。如果这种技术应用得当,将会极大地促进战场的资源管理。这种潜能已在现代军队中得以实现,并迫切需要在战场范围开发和部署信息支持系统。

这些系统的开发所处的阶段与第一次世界大战西方前线首次引入坦克的阶段相同。大部分人了解这种潜能,并期盼着它的实现。但是这些系统既没有完全开发,又没有完全部署,在这个阶段甚至不太可靠。许多保守的潜在用户仍然坚信它们的价值。

美国参谋长联席会议主席约翰·姆·沙利卡斯维利在他的《未来作战2010年联合展望》报告中强调了4条关键作战原则:

(1)主宰机动:体现信息、交战和机动能力的多维应用,对广泛分布的陆、海、空兵力定位和使用,利用持续和同步的方法来控制战斗空间并攻击敌方要害部位。

(2)精确打击:能够使陆海空兵力快速、准确地定位和识别目标,使用具有足够杀伤力的武备来消灭目标,通过战场损失评估作战的效果,必要时重新打击目标。

(3)全维防护:提供对所有类型的敌方威胁的多层次防御来控制战斗空间。

(4)集中后勤:涉及提供物资的快速响应能力,甚至资源在途中时,也能跟踪和重新分发,同时涉及在战术级上直接传送专用后勤物资的能力。

上述作战原则的实现与指挥官的能力密切相关,这种能力是及时、准确、完整地开发和与维护与战斗空间相关的所有信息,而且要防止它们受到敌方的尽量侵入和破坏。

指挥官的信息需求主要包括:

(1)位于共同的地球坐标系内的己方、敌方、友方部署和位置的多维(海、陆、空和太空)战斗序列;

(2)提供关于敌方企图和能力信息的情报摘要;

(3)环境条件(海洋学的、深水生物分布的、地形、大气和大气层外)数据;

(4)精确的世界地图、海图和大地测量;

- (5)各种兵力配备情况;
- (6)交战规则;
- (7)后勤支援;
- (8)行政当局要求等。

信息技术将是未来作战的核心,而且对部队提供大量的战术好处,其中包括:

- (1)较高的作战速度;
- (2)改善射击精度和射速;
- (3)提高集散部队的效率和机动性;
- (4)改善态势认识;
- (5)改善作战评估和改善行动的备选路线;
- (6)提高后勤的快速响应能力,等等。

与信息收集、处理、显示、解释和分配有关的若干关键技术领域的发展与应用将给部队带来好处,这些领域包括:

- (1)自动判定支持系统;
- (2)高级的交互式显示器;
- (3)面向对象的高级软件工程;
- (4)分布式控制和信息系统;
- (5)以知识为基础的系统;
- (6)交互式数据收集和管理系统;
- (7)高级数据库系统,包括地理信息系统;
- (8)精密导航;
- (9)人机交互;
- (10)建模与仿真;
- (11)高分辨率传感器;
- (12)信息处理(特别是大规模非结构化数据的处理);
- (13)多媒体信息系统;
- (14)无线数字通信;
- (15)高级通信概念(波形、编码、数据压缩)和射频系统;
- (16)宽带网络;
- (17)网络互操作性。

这些技术将增强未来部队的信息能力,但为了了解战场信息系统,必须了解最基本的指挥、控制与通信。

1.3 C³I 系统

1. 指挥与控制

罗马百人队队长把指挥这一概念定义如下:“我是有上级领导的人,士兵在我领导之下,我让这个人走,他就走,让另一个人来,他就来……”。这说明指挥涉及两个方面,那就

是来自上级和对下级的命令。实际上,指挥与控制是相关的两个方面。这是一个按长官意志指挥和协调军事力量的过程,并且在下级组织的全部和部分行动中行使其职权。这与业务机构基本相同,机构领导作出决策,通过他的工作人员转变成明确的指示,再传达到执行层。

图 1.1 所示为一体化指挥与控制系统(TCCS)结构示意图。

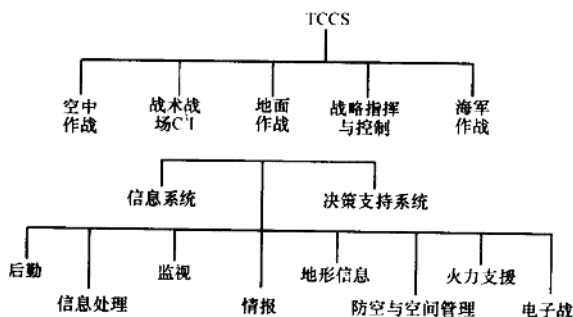


图 1.1 一体化指挥与控制系统

2. 通信

通信意味着信息从一个地方到另一个地方的传递。指挥与控制是决策和准备执行命令或贯彻做一项工作的方法的过程。通信最终把这些决策、命令或方法传达到下面一级,直至传达到执行任务的最低级。

把指挥、控制和通信组合在一起,我们就有了称为指挥、控制、通信和情报系统的信息系统,简称 C³I 系统。

这些信息系统可以通过确定它们被开发的用途来进一步鉴别。例如,空中指挥与控制系统意味着有特殊使用要求。有时,名称可以暗示应用的级别,如战术级(师以下)C³I 系统、战区级 C³I 系统、战略级 C³I 系统。一体化指挥与控制系统包括从最高的战略级系统到最低的战术级系统的整个环境。

一体化指挥与控制系统是最高级系统,战术 C³I 系统是其中的一部分。战术 C³I 系统必须涉及许多特殊方面,它被划分为许多子系统,诸如防空、后勤、情报等。所有这些子系统在适当的级别必须相互作用,并且最终与司令部的决策支持系统连通,在司令部中,来自每个了解原本成分的每个系统的信息由参谋和司令们进行过滤、反馈、分析和处理,以便用于接着进行的行动。

3. 典型的控制系统

控制系统是一个闭环系统,它是以反馈为基础,为了修正输出,进行某些修正,例如,简单的控制系统是一个电压稳压器。这里,测量出稳压器的输出并且通过比较器与常说的 220V 标准电压相比较。如果所测量的电压大于所设置的 220V 电压,比较器则产生“修正电压”,修正电压用于稳压器的电枢,以产生输出电压。修正工作一直进行到输出电压精确地达到 220V 而且比较器停止产生“修正电压”或反馈为止,如图 1.2 所示。

这个简单的系统表明,任何控制系统都有以下基本的子系统:

- 执行子系统。

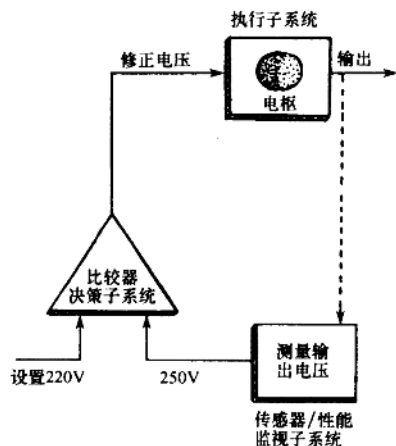


图 1.2 典型的控制系统

- 决策子系统。
- 监视子系统。

简单的军事系统或某个复杂的子系统都将有以上基本部件。对目标开火的火炮团由团指挥所(RCP)控制。目标由观察所(OP)军官观测,该军官可以看到弹丸射向目标的效果。如果射击效果不如人愿,那么观察所军官可以向团指挥所反馈,以便进行必要的修正。

图 1.3 示出了团指挥所、观察所军官和火炮的一个非常简单的军用控制系统。为了说明通信概念,观察所军官和团指挥所之间的无线电路作为反馈通道表示。团指挥所与火炮之间的命令通道还采用了单独的无线电路。要强调的是,通信是战场信息系统

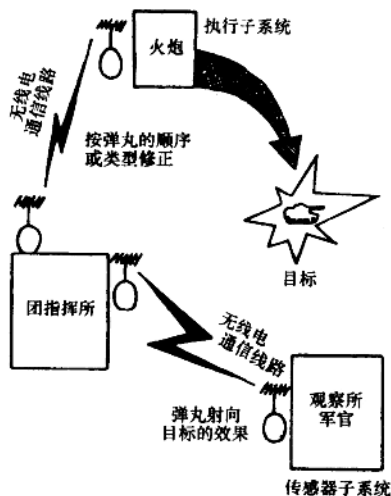


图 1.3 简单的军用控制系统

的主要部分。然而,应该意识到,如果这些通信线路中的任意一条线路失去作用,那么整个系统则停止工作。所以说,在这种系统中,通信是非常重要的,从开发阶段就应该作好计划。

1.4 战场信息系统

1.4.1 战场信息系统是 C³I、C⁴I、C⁴ISR 等系统的综合与统一

指挥(Command)、控制(Control)、通信(Communications)、计算机(Computers)、情报(Intelligence)、监视(Surveillance)和侦察(Reconnaissance)等这些概念早为人们所熟知。但这些概念逐步结合却反应了系统综合集成的发展过程。

在计算机问世后不久,指挥控制(C²)概念与自古以来的指挥控制概念相比发生了较大变化,C²由人工方式走上了计算机辅助处理方式,向指挥控制自动化跨进了一步。

20世纪60年代出现了指挥、控制和通信——C³系统的概念,开始对其所组成的C³系统进入统一设计、统一管理和使用。70年代美国国防部把C³和情报(I)综合在一起组成C³I系统,将国防部中负责C³和情报的两个部门合并为一个部门,并指定一位国防部长助理专管C³I系统的研究、发展和建设工作,C³I系统概念在西方国家得到了推广。C³I系统概念对军事信息系统的综合集成起到了推动作用。许多国家都建设了各军种独立的C³I系统,苏联曾建设了类似C³I系统的军队指挥自动化系统,在多次地区性战争中,证明了军事信息系统综合集成的威力。美国人把C³I系统视为兵力的倍增器,苏联人则称军队指挥自动化系统的发展是第二次世界大战以来继原子弹和导弹之后的第三次军事革命。

80年代末,在美国出现了C⁴I概念,即将计算机(C)综合进了C³I系统,称为C⁴I系统。这是由于不仅计算机和软件在C²中作用的增长,还由于计算机已广泛应用于通信网络和情报系统之中。但此时的C⁴I系统与C³I系统相比,还没有发生太大的变化。

海湾战争之后,各国军事专家对新技术革命推动下的新的军事革命开始有了以下较深刻的认识:

(1)军事理论方面,不仅要重视战争的胜负,还要以最少的人员伤亡和最短的时间赢得战争,这就必须实施多军兵种联合作战,对武器、平台和军事信息系统进行最优综合集成;

(2)对军事信息系统综合集成的原则是给战斗员和决策者带来最大好处;

(3)合理利用资源,建设各军种共享的军事信息系统,同时有利于节省经费。

1992年2月美国参谋长联席会议提出的武士C⁴I计划(C⁴IFTW),使军事信息系统发生了革命性的变化;美国国防部1995年财政年度国防报告提出了综合C⁴I体制,它不仅包括传统的指挥、控制、通信、计算机和情报,还包括反情报、公共信息和信息战;美国国防部1997年财政年度国防报告又把监视(S)和侦察(R)综合进C⁴I系统,称为综合C⁴ISR系统。

综合C⁴I系统和综合C⁴ISR系统都是军事信息系统综合集成发展的结果。有人将互