



自动化指挥的奥秘

跨世纪战争知识丛书

科学普及
出版社

跨世纪战争知识丛书

林仁华 金涛 主编

自动化指挥的奥秘

薛连璧 薛亚宁 编著

科学普及出版社

• 北京 •

(京)新登字 026 号

图书在版编目(CIP)数据

自动化指挥的奥秘/薛连璧,薛亚宁编著. —北京:科学普及出版社,1995.6

(跨世纪战争知识丛书/林仁华,金涛主编)

ISBN 7-110-03312-0

I. 自…

II. ①薛… ②薛…

III. 军队指挥-自动化-基本知识

IV. E1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 02363 号

科学普及出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码:100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京印刷学院实习工厂印刷

*

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:5.875 字数:157 千字

1995 年 6 月第 1 版 1995 年 6 月第 1 次印刷

印数:1—10000 册 定价:7.50 元

内 容 提 要

军队自动化指挥系统(简写C³I),自50年代开始建立至今,已发展成为一个国家威慑力量的重要组成部分。也是军队现代化的重要标志。它把军队的指挥、控制、通信和情报紧紧地联系在一起,以适应现代化战争的新特点。本书系统地介绍了军队的现代化指挥的知识。

本书可供解放军指战员、武警官兵以及青少年、军事科学爱好者学习参考。

责任编辑:陈莉萍
封面设计:邓领祥
技术设计:王震宇
孙 俐

目 录

引言.....	(1)
一、军队指挥面临的新挑战.....	(3)
(一) 全方位的情报保障	(5)
(二) 顺畅的通信联络	(7)
(三) 精确制导武器的使用	(8)
(四) 空前激烈的电子战	(9)
(五) 严密高效的指挥控制.....	(10)
二、倍受青睐的 C ³ I 系统	(14)
(一) 什么是 C ³ I 系统	(14)
(二) C ³ I 的构成	(16)
(三) C ³ I 的功能	(19)
三、灵敏高效的指挥系统	(27)
(一) 指挥系统的一般结构.....	(28)
(二) 指挥分类.....	(33)
(三) 指挥方式.....	(35)
(四) 指挥机构.....	(38)
四、处于世界领先地位的美国 C ³ I 系统	(42)
(一) C ³ I 系统发挥了巨大威力	(42)
(二) 美国 C ³ I 系统的发展过程	(46)
(三) 战略 C ³ I 系统	(48)
五、一次成功的战略空袭	(68)
(一) 战略空袭中 C ³ I 的运用	(69)
(二) 战术空军 C ³ I 系统	(70)
六、赢得马岛战争的重要因素	(75)

(一) 英军取得马岛战争胜利的原因	(75)
(二) 英军舰载 C ³ I 系统	(78)
七、运用 C³I 系统的一个范例	(83)
(一) 以色列入侵黎巴嫩	(83)
(二) 以色列的 C ³ I 系统	(86)
八、先进的“宙斯盾”系统	(91)
(一) “宙斯盾”在美利冲突中的作用	(91)
(二) “宙斯盾”系统	(93)
九、C³I 系统的核心设备——电子计算机	(97)
(一) 电子计算机的发展过程	(97)
(二) C ³ I 的核心设备	(99)
(三) 硬件、软件	(104)
(四) 显示系统	(108)
(五) 计算机网络	(110)
(六) 数据库	(114)
(七) 图形工作站	(117)
(八) 海湾战争中的计算机	(119)
十、太空中的使者——卫星	(122)
(一) 卫星技术的发展	(123)
(二) 军用侦察卫星	(124)
(三) 导航卫星	(132)
十一、神奇的通信技术	(135)
(一) 海湾作战的通信特点	(135)
(二) 现代通信技术的发展	(139)
(三) 通信技术和手段	(141)
十二、C³I 斗争的焦点——雷达	(148)
(一) 什么叫雷达	(148)
(二) 部分雷达的用途	(152)
十三、高超的空中 C³I 中心	(165)

(一) 局部战争中屡见奇功	(165)
(二) 几种预警指挥飞机	(167)
(三) 预警指挥机是怎样发展起来的	(172)
十四、对未来战争的影响	(175)
(一) 战争的决策和指挥更加科学化	(176)
(二) 预警和导航进一步现代化	(177)
(三) 电子战和 C ³ I 对抗更加激烈	(178)
(四) 合同作战程度进一步提高	(178)
(五) 战争在大纵深、远距离、高立体的空间进行 ...	(179)
(六) 军队素质大为提高	(180)
结束语	(182)

引 言

当前，人类历史上发生的又一次新的技术革命，正把人类社会推向一个 新的科学时代。现代科学技术的进步，社会生产力的迅速发展，不但使战争工具高度技术化和综合化，而且激烈的战略角逐已把战场发展为陆地、海洋、空中、太空和电磁空间五维一体的现代化战场。1991 年发生的海湾战争，是一场以现代化高技术战争的面貌展现在人们面前的局部战争。它清楚地表明了现代化战争正在进入一个崭新的发展阶段。高技术的现代战争，其军队的指挥形式和组织作战的方法已经空前复杂化和科学化。组织与指挥这样的战争，用传统的指挥手段和指挥方法，已经难以完成军队的指挥控制任务，迅速建立和实现军队指挥自动化是刻不容缓的任务。

当今，世界上许多国家和军事集团都十分重视自动化指挥系统（Command、Control、Communication、Intelligence 缩写 C³I 系统）的建设。我国周边一些国家和集团也不甘落后。美国是世界上 C³I 系统水平最高的国家。前苏联已经解体，但原来的一套 C³I 系统也处于领先地位。北约欧洲国家的 C³I 系统有了一定规模，尤其是英、德两国的战术 C³I 发展较快。澳大利亚、日本、以色列是 C³I 领域的后起之秀。韩国、印度也有了一定建树，并具备了初步规模和能力。军队的自动化指挥系统，实现了情报、指挥、控制和通信一体化，把部队和武器装备组合成一个有机整体，成为未来战争制胜的一个至关重要的因素。

现代科学技术的飞速发展，直接地广泛地应用于军事领域，新的技术兵器投入战场，军队的作战行动越来越复杂，作战指挥的压力越来越大，这就必须把提高指挥员水平与采用新的指挥手段

和指挥方式结合起来。因而，军队指挥进入了一个更高的阶段——军队指挥自动化阶段。军事学术界称为“人一机结合系统”阶段，即由指挥员、指挥机关与电子计算机为主的自动化指挥技术设备共同组成的指挥系统。二战后许多局部战争，特别是海湾战争运用了军队自动化指挥系统，收到了直接的积极效果。

军队自动化指挥系统（即 C³I 系统）是现代化军队的中枢神经，是进行战争的大脑和耳目。军队指挥自动化是一个国家威慑力量的重要组成部分，是军队现代化的重要标志。在未来战争中，有没有完备的 C³I 系统，能否很好地运用它，直接关系到战役、战斗乃至战争的成败。许多局部战争的实践就是有力的证明。

以电子计算机为主体的自动化指挥系统的问世及迅速发展，把军队的指挥、控制、通信和情报紧紧地联系在一起，辅助指挥员完成诸如情报收集处理、制定作战计划、传达作战命令和指挥部队行动等指挥过程中的技术性工作。这就使军队指挥适应了现代战争的新特点，指挥效率大大提高。所以说，实现自动化指挥势在必行，是军队指挥发展的方向，也是军队指挥发展的必然结果。

我们编纂这部书的目的，是向广大青年读者简单而又稍有系统地介绍军队自动化指挥知识，以提高其国防意识，增强其国防观念。阅读本书要牢牢记住一个真理，C³I 系统同其他武器系统一样，都是进行战争的工具，都是由人来操纵的。武器是战争的重要因素，但不是决定因素，决定因素是人而不是什么先进武器或指挥工具。但是，我们也必须认识到，完备的自动化指挥，对于战争胜败起着举足轻重的作用。作为一个国家和一个军队来讲必须十分重视，并且舍得人力物力加强自动化指挥建设。我们了解外军 C³I 系统的现状和发展趋势，可以使认清面临的形势，研究外军建设自动化指挥系统的经验和教训，无疑会对我们有所启迪，有所裨益。

一、军队指挥面临的新挑战

20 世纪最后 10 年刚刚开始，海湾地区爆发了引人关注的海湾战争。海湾战争是第二次世界大战结束以来，现代化程度最高，陆、海、空、天四维一体，武器装备最先进的一场运用高技术兵器的局部战争。这场现代化的局部战争，标志着局部战争进入了高技术阶段，对战争组织与指挥的方式和手段提出了新的挑战。

由伊拉克侵占科威特而发生的海湾危机，进而演变成海湾战争，它从 1991 年 1 月 17 日开始，2 月 28 日结束，历时 42 天。作战双方是以美国为首的多国部队和海湾地区的军事大国——伊拉克。“多国部队”由美、英、法等 30 个国家军队组成，共 75 万余人，作战坦克 3 500 辆，装甲车 3 000 余辆，各种火炮 4 000 门，各型飞机 3 500 架（其中作战飞机约 2 000 架）直升飞机 2 000 架，各种舰艇 250 余艘。在上述兵力和兵器中，美国占多数，总兵力 54.7 万余人，其中陆军 31 万余人，各型坦克 2 000 辆，装甲车 2 200 余辆，火炮 3 100 余门；海军陆战队 9.5 万余人，轻型坦克 250 余辆，作战飞机 140 余架；海军 8.2 万余人，各种舰只 140 余艘（其中航空母舰和核攻击潜艇各 6 艘），舰载机 450 架，巡航导弹 500 余枚；空军 5.6 万余人，作战飞机 1 300 余架，支援飞机 460 余架，直升飞机 1 700 架。美、英等国部队统由美国驻海湾部队司令施瓦茨科普夫上将指挥，其他国家部队由沙特哈立德中将指挥，两个指挥部之间建立了协调机构。

伊拉克总兵力达 120 余万人，作战飞机 770 余架，直升机 120 余架，坦克 5 600 余辆，装甲车 6 000 余辆，火炮 4 000 门，地地导弹 800 余枚。部署在伊科战区兵力 54 万余人、坦克 4 200 辆、装甲车 2 800 辆、火炮 2 900 门。

两军相比，陆军兵力伊略占优势，海空军多国部队占优势。

整个海湾战争分为两个阶段。第一阶段，是从1月17日开始，到2月23日止的代号为“沙漠风暴”的大规模战略战役空袭阶段。多国部队的空军利用夜暗突然袭击，对伊拉克全境和科威特进行了全空域、全纵深连续轰炸，从地面作战的需要出发，坚持了空袭的高强度、地毯式轰炸。空袭的主要目标是伊军总指挥部、电台、电视台、国防部大楼、机场、雷达、导弹基地、交通枢纽、后方运输线等。以战斗轰炸机、武装直升机摧毁伊军的坦克和装甲车、部队集结地等。以美国为首的多国部队空军共出动飞机10万余架次，平均每天出动2000~3000架次。据估计，经过空袭，伊军的C³I系统、机场、导弹基地、核生化武器设施、防护工程和后勤补给基地遭到严重毁坏。伊军各种地面指挥设施被毁60%，地面指挥系统被毁75%，雷达被毁95%，导弹固定阵地遭重创的有40多个。伊拉克驻科威特部队的重装备损失40%，一线部队人员伤亡过半，二线部队人员伤亡25%左右，共损失坦克1300多辆，装甲车800多辆，火炮1100多门。后勤补给线基本被切断，生活和弹药供应中断，伊陆军基本丧失了反击能力。伊空军飞机被摧毁130~150多架，有近200架飞机逃往伊朗境内，空军作战能力丧失40%~50%以上，由于伊军的先进作战飞机大部被摧毁和转移他地，加上地面防空导弹基地和预警引导雷达基本被炸，伊拉克已完全丧失制空权，伊空军已名存实亡。

第二阶段，是2月24~28日的代号为“沙漠军刀”的地面突击阶段。多国部队在空中、海上火力支援下，对伊军快速突击，实施大纵深、多层立体的战役合围和多方向的战术分割。以地面机动和空中机动相结合，进行了4次向伊境内80公里以上的大纵深地区空降，同时，300多架直升机深入伊科境内举行了史无前例的大规模反坦克攻击，并联合空降兵切断了伊科边境与后方的补给线。通过地面空中联合突击，仅经过100小时的地面战斗，多国部队占领了整个科威特，大量围歼伊拉克军队，至2月28日11时

宣布正式停火。多国部队摧毁和缴获伊军坦克 3 500 辆, 约占伊军战区总数的 82%; 摧毁装甲车 2 000 余辆, 约占战区总数的 70%; 摧毁火炮 2 140 门, 占总数的 69%; 摧毁伊飞机和直升机 100 多架; 共抓获伊军战俘 17.5 万人, 占伊军战区总兵力的 32%。战后, 伊陆军只剩下 20~25 个师, 空军只剩下 200 余架飞机, 海军已全军覆灭。海湾战争以伊拉克惨败, 多国部队胜利而告结束。

海湾战争是在世界进入 20 世纪 90 年代, 国际形势发生了重大变化, 苏美缓和, 冷战结束, 旧的战略格局被打破, 新的战略格局尚未形成的情况下爆发的一场局部战争。又是超级大国和世界军事强国协同国际上各种军事力量对一个地区性军事强国发动的大规模局部战争。战争中首次使用了地对地弹道导弹、海基巡航导弹、远程空地导弹和各种隐形、夜视、激光制导等先进武器装备, 是一次高技术、高强度、现代化水平较高的局部战争。从这场战争的作战组织与指挥角度看, 有如下几个特点。

(一) 全方位的情报保障

多国部队在战争中广泛运用了先进的、高性能的侦察器材, 实施了全方位, 大纵深的立体侦察, 基本上掌握了伊拉克战略目标的分布和兵力兵器部署变化和使用情况, 及时地、不间断地为作战组织与指挥提供了可靠的情报侦察保障。

(1) 侦察卫星。整个战争中共使用了 30 多颗卫星进行航天侦察。有照相侦察卫星、雷达侦察卫星、电子侦察卫星、导弹预警卫星、海洋监视卫星等, 实施了全天候、全天时、全方位的侦察。雷达侦察卫星和照相侦察卫星的侦察精度相当高, 其分辨率达 0.15~0.3 米, 能较精确地分辨各类目标。在太空中, 代号为“漩涡”、“马格南左轮”的卫星, 可窃听地面导弹射击手与控制中心的通话, 从而找出射击手的位置, 把资料直接传送给附近的战斗

机，可随即启动电脑及激光引导导弹，瞄准目标将其摧毁。美国 KH-11“锁眼”式间谍卫星在海湾上空 320~800 公里高轨道运行，密切监视着伊拉克的一切军事行动，监视着美国空军轰炸后的破坏程度和伊军导弹的移动情况，及时、准确地为空军提供轰炸目标和轰炸效果。

(2) 利用飞机进行空中侦察。战争中美军共使用了 9 种机型 130 多架侦察飞机，共出动侦察机和预警机 2 500 余架次，进行航空侦察，直接获得了伊方情报，并迅速传输到空中和地面指挥中心，其侦察效果及时、准确。伊军飞机刚一起飞，即可发现，甚至可以说躲藏在沙堆中的坦克，也可以立即识别出来。这种航空侦察系统，在空中构成了高空、中空、低空多层次的监视网、指挥机群，并弥补了侦察卫星不能发现某些伊军目标的不足。一架预警飞机的工作效率相当于 2~3 个地面雷达团，美军的 44 架预警飞机就相当于 88~132 个地面雷达团的工作效率。从而保证了对海湾地区空域的 24 小时的连续监视。英国皇家空军的 GR1“旋风”侦察机有极为灵敏的侦察功能，它可以把感应到的影像投射到机舱的荧光屏上，而且可以清楚地看到机底的物像，使伊拉克的“飞毛腿”导弹发射器无所遁形，然后通知空军战斗机施以炸弹袭击。

(3) 使用地面侦察部队和地面侦察器材进行地面侦察。美国及多国部队在阿曼、塞浦路斯、土耳其、希腊、沙特、意大利东海岸等地建立了 38 个地面侦听基地，将各种侦听到的情况存入数据库中，有力地支援了海湾战争的决策和作战行动。在战场上建立了电视监视系统、相控阵雷达系统和高倍率望远镜以及先进的装甲侦察车等进行地面侦察。地面监听站可以清楚地听到伊军导弹发射信号和通过步谈机的谈话。多国部队的海军舰艇还装备了各种侦察设备，从而构成了地面和海上的侦察体系，在战争中不断为多国部队作战行动提供重要情报。

海湾战争中，由于以美国为首的多国部队采用了地面、海上、

空中和太空等多种侦察手段和综合性、全覆盖的侦察措施，获得了多渠道及时准确的情报供应，从而有了作战指挥、作战支援所需要的情报保障，对取得战争的胜利起到了重要作用。

（二）顺畅的通信联络

海湾战争中，美军的通信起了中枢神经良好的协调作用。美国负责海湾作战的中央指挥司令部设在本国国土，虽远离战区一万公里，但是通过其国防通信系统和国防卫星通信系统，不仅对战场情况了如指掌，而且对海湾战争实施了十分有效的控制和指挥。从海湾危机到战争爆发，美军动用了各种通信设备，其中包括卫星通信系统、国防数据网、移动用户设备战术通信网、联合战术信息分发/定位报告混合系统、改造后的高频通信系统和单信道地面与机载无线电系统等。这些系统及其设备以全频道、多层次、多手段和多方式，为美国五角大楼，驻沙特的固定、移动和机载、舰载指挥中心，以及众多的指挥所实施指挥、控制和协作提供了大量路由和可靠的通信保障。

充分发挥 C³I 系统的巨大威力，在美国本土和海湾地区之间，通过全球军事指挥通信系统和国防通信网保持了不间断的联系。各种信息，从海湾地区和世界各地通过卫星传送到美国本土的指挥控制中心，经过计算机处理，在几分钟之后，又迅速传到战地指挥所。在战区上空，有导航卫星全球定位系统，国防支援计划预警卫星和 E-3A、海军 E-2C 预警指挥机，对战场进行了全面指挥和协调。所有作战部队都建立了全频道的通信网；普遍装备了卫星通信中端，使基层作战单位保持了有效的通信保障。从制定作战计划到作战实施，从战斗行动到战斗保障、后勤支援，从空袭的批次分配到目标分配、高度区分，从空中加油到地面战斗协同等都通过计算机终端得到明确指令，并详细到分秒。美军部署

在海湾地区的飞机、舰艇都能接入联合战术信息分发系统，其容量足以保障分散的战术分队、飞机、舰艇、潜艇和其他用户工作。在战争期间，飞机、舰艇及地面小分队均装备了系统的终端，并通过这种终端的接力作用，将空中的战术情报，尤其防空预警及时传送给地面部队，为实施野战防空作战创造了条件。

美军这些战略、战役、战术通信系统，保证了驻海湾美军及其盟军与各国的国家当局的联络、布什总统与各级指挥员之间的通信畅通无阻，从而有效地保证了战争的顺利进行。

（三）精确制导武器的使用

海湾战争中，高技术兵器中，精确制导武器充当了主角，并在战争中大显身手，成为作战双方的主要打击手段。这些精确制导武器中，包括伊军的“飞毛腿”导弹、“侯赛因”导弹、“阿巴斯”导弹，美军的“战斧”式巡航导弹、“斯拉姆”遥控导弹、“爱国者”反导弹导弹在内的多种空空、空地、地地、地空、潜地、反坦克、反辐射、反导弹等不同性质以及激光制导、红外制导、电视制导等不同制导方式的精确制导导弹，从而极大地增强了打击效果。例如，美军“战斧”式巡航导弹，其复合制导系统最为先进，从舰上发射以后，先用惯性制导系统控制其飞行方向，上陆后转为地形匹配制导，能在60米以下高度飞行且可连续转弯，接近目标再开数字景象匹配区域相关器进行末制导，命中精度小于30米，战争中该导弹命中率75%以上。伊军发射的50余枚“飞毛腿”地地导弹被美军的“爱国者”地空导弹拦截了42枚。“爱国者”导弹装有先进的相控阵雷达、指挥控制系统和复合制导系统，全天候、全空域发射，能够对100个目标同时实施搜索和监视，还能控制9枚导弹拦截不同方向、不同高度的来袭目标。美国的“不死鸟”远程空对空导弹制导方式为复合制导，初始段为

惯性制导，中段为半主动雷达寻的制导，末段为主动寻的多普勒雷达制导，命中精度高，从F-14战斗机上发射，多次击落伊军米格—23、米格—29歼击机。激光制导、红外制导和电视制导的炸弹命中率都在90%以上，如连续发射，后一枚炸弹能从前一枚炸弹炸开的缺口进入。制导地雷能自动辨认车辆，主动攻击数十米范围内的目标。战争中，美军使用空地导弹、制导炸弹、制导地雷炸毁了伊拉克的40座桥梁和大批坦克。

这些精确制导武器的特点是：速度快、威力大、精度高，作战中常常要求几秒钟内确定和改变指挥方案，因此，系统采用了包括自动化武器控制系统在内的指挥控制自动化系统。例如，“爱国者”导弹由于装上了微型计算机，使命中精度比原来提高约100倍。这充分说明，在一些局部战争中，精确制导武器之所以大显身手，是紧紧地依靠了指挥自动化系统。

(四) 空前激烈的电子战

海湾战争前和战争中，作战双方展开规模空前的激烈的电子战，是这场战争又一突出特点。在战争打响之前，一场以电子侦察与反侦察、电子干扰与反干扰、电子摧毁与反摧毁为基本内容的隐形战争即在海湾地区激烈展开。美军为了对伊军电子目标和战场情况保持高度的透明度，在以色列、土耳其、沙特三个方向建立了战略电子对抗网络，部署了一批具有电子、红外干扰设备和全向告警系统的空中电子侦察与干扰飞机，以及装备有雷达发射定位的侦察系统、雷达侦察接收系统、通信侦收测向系统、通信干扰系统的8个电子战情报营和5~7个电子战情报连，完全掌握了战区空间的制电磁权。美军把海湾战争爆发前5个半月用侦察、监听、截获、破译以及照相判读等方法获得的伊拉克领土上的无线电信号和资料，全部储存在计算机内，供制定作战计划、确