指挥自动化系统

现代国防高科技知识丛书

苏建志　等编著

国防工业出版社



E21
1009-1

现代国防高科技知识丛书

指挥自动化系统

苏建志　等编著



二〇〇〇年一月廿八日
30801646

国防工业出版社
·北京·

801646

图书在版编目(CIP)数据

指挥自动化系统/苏建志等编著. —北京:国防工业出版社,1999.5

(现代国防高科技知识丛书)

ISBN 7-118-02032-X

Ⅰ.指… Ⅱ.苏… Ⅲ.指挥控制系统-应用-军事 Ⅳ.E919

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 33449 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)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 7⅜ 185 千字

1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:12.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

《现代国防高科技知识丛书》编委会

顾　问　郭桂蓉

主　编　温熙森

副主编　沈永平　张银福

编　委　（按姓氏笔划为序）

李自力　李传胪　任　萱

苏建志　张克强　陆彦文

周一宇　柴进武　郭修煌

曾华锋　谭吉春

总　序

20世纪末叶，在一场场惊心动魄的高技术局部战争中，一批批惊天动地的高技术武器装备登台亮相。透过变幻莫测的战争风云，人们发现，在异彩纷呈的陆、海、空、天、电五维战场上，以电子信息技术为代表的军事高技术，使现代战争面貌发生了空前巨变，也引发了整个军事领域的深刻变革。这对于为保卫祖国、抵御侵略、争取和捍卫和平付出过沉重代价，现在致力于现代化建设的中华民族，既是一种严峻的挑战，也是一种发展机遇。

安国之道，先戒为宝。我们应在确保以经济建设为中心的同时，认真贯彻落实新时期军事战略方针，有重点地发展军事高技术。为了培养和造就大批能驾驭高技术局部战争的各类军事人才，必须有计划地加强广大官兵的高技术知识学习。

“知识作为一种主要的军事要素，在军队建设和军事斗争中占有突出的地位。未来的信息战争，从某种意义上说，就是知识的较量。”我们应按照军委首长关于军队建设的“两个武装”的指示，在用邓小平理论武装头脑的同时，掀起一个广泛、深入、持久学习军事高技术知识的热潮。为了配合全军广大官兵更好地学习军事高技术知识，为了适应国防教育的需要，国防工业出版社在国防科技大学组织有关专家教授编写了这套《现代国防高科技知识丛书》。

鉴于本丛书是“九五国家重点图书选题规划”中科普类图书选题之一，其整个运作过程，始终得到有关部门领导的热情引导和大力支持。

国防高科技，其实质就是军事高技术。所谓军事高技术，简言之，就是应用于军事领域的高技术。具体地说，军事高技术是建立在现代科学技术成就基础上，处于当代科技前沿、对国防建设和武

器装备发展起巨大推动作用的那部分高技术的总称。军事高技术是当代高技术的主要组成部分。可以认为,它包括两个层次的技术:一是支撑高技术武器装备发展的共性基础技术,主要包括微电子技术、光电子技术、计算机技术、新材料技术、高性能推进与动力技术、仿真技术、先进制造技术等;二是直接应用于武器装备并使之具有某种特定功能的军事应用技术,例如探测技术、伪装与隐身技术、电子与信息战技术、精确制导技术、军事航天技术、军事激光技术、指挥自动化系统技术、新概念武器技术,以及当前国际上禁止发展和使用的核武器技术、生物武器技术、化学武器技术等。关于第一层次的共性基础技术,社会上已出版了大量读物,国防工业出版社还配套出版了一套六集介绍有关高技术基础知识的《世纪之光》(VCD 光盘)。关于第二层次的军事应用技术,已有《军事高技术知识教材》之类的导论性读物。本丛书作者力图在上述已问世的出版物基础上,有选择地分门别类地对高技术中的军事应用技术作详细介绍,相信对全军由应急式学习转向经常性教育,以及全社会进行国防教育,都会有所裨益。

本丛书共 10 个分册。除计算机与信息处理技术属共性基础技术外,其余 9 个分册均属第二层次的军事高技术,它们所介绍的分别是:现代侦察与监视技术、隐身技术、夜视技术、军用激光技术、电子战原理与技术、军事航天技术、精确制导技术、指挥自动化系统和新概念武器。

本丛书的编写指导思想是:遵循"正确的思想、科学的知识、真实的信息、健康的情趣"的原则,尽可能借助图文并茂、深入浅出的科普读物形式,反映出"国防高科技"这一具有政治性、科学性和时代性意义的严肃主题。

本丛书力图做到具有如下主要特点:权威性较高、针对性较强、知识面较广、可读性较好。

权威性较高,是指作者和出版者群体的权威性较高。由图防科技大学的校领导牵头组织起来的作者们,大都是相应军事高技术领域的专家教授,他们参与过有关军事高技术知识的教材编写、

常规教学和短期培训活动，具有精深的理论功底，积累了丰富的实践经验。建社历史较长的国防工业出版社为本丛书配备的责任编辑们，大多是相应科技专业大学本科毕业的老编辑，他们坚持“社会效益为首、出版质量第一”的原则认真编审，为进一步提高丛书质量竭尽心力。

针对性较强，是指本丛书的读者对象很明确。主要针对的是具有中等文化程度以上的部队广大官兵，其次是社会上的军事爱好者。他们可以按照各自的需要和兴趣有选择地学习，借此，或改善知识结构，或受到国防教育。

知识面较广，是指本丛书纵向和横向涉及的军事高技术知识面较广。为了使纵向涉及的各军事高技术领域的内容完整广博，作者们在分门别类、深入浅出地介绍其原理、方法和技术的同时，还力求引入实战应用、对抗措施、发展前景等。必须说明的是，本丛书横向涉及的既不是军事高技术的全部内容，也不是军事高技术的完整应用范围，而只是按其特定要求选取军事应用技术中大部分的主要方面。但是，这种相对完整性已基本适应特定读者的实际需要。

可读性较好，是指作者们非常讲究其通俗性和可读性。他们力图通过增加实战应用案例的生动性、语言表达的趣味性和插图设计的观赏性等途径，使本丛书的内容有重点、素材有亮点、形式有特点，从而收到娓娓道来、引人入胜的理想效果。

古云：“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行。”我们为使这套丛书应时问世乐此不疲，辛勤耕耘，倘若能为实现国防和军队现代化建设跨世纪发展的战略目标，在“科教兴国”、“科技强军”中收到些微效果，也就如愿了。限于写作时间和能力，书中难免存在不足或留下憾笔，恳请有关专家和读者不吝赐教。

《现代国防高科技知识丛书》编委会

1999 年 1 月

前　言

军队指挥自动化系统（简称指挥自动化系统，C^3I 系统）是军队的一种重要的高科技军事装备，是军队现代化的标志之一，因此，受到各国政府和军队的高度重视。现代战争证明，只有建立并有效地使用指挥自动化系统，才能最大限度地发挥作战部队和武器的潜能，增强军队的战斗力。因此，人们把军队指挥自动化系统看做“力量倍增器”、“第三次军事革命”等。

军队指挥自动化系统，是极为复杂的人机信息系统。它不仅包括计算机软硬件、通信、显示、多媒体等迅速发展的信息技术，促使系统从概念到技术的不断演变，而且由于系统运行在极其恶劣的战场环境下，因此就更增加了系统结构上的复杂性，军队指挥自动化系统中的“自动化”，是指用计算机等信息设备替代人们部分繁重而机器又能胜任的工作，从而增加了系统的自动化程度，但就整个系统工作而言，系统中起主导作用的仍然是人，人是系统中的重要部件，这就进一步增加了系统的复杂性。强调系统的特点、组成、结构、工作原理及应用是本书的基本出发点，同时，考虑到广大读者的实际需要，结合我国的情况，反映我们的研究思想，做到军事与技术相结合，这也是本书与其他同类书籍的不同之处。

军队指挥自动化系统战时用于作战指挥，平时用于训练管理、办公自动化、抢险救灾等。从本质上讲，指挥自动化系统是一信息管理系统，协调系统各个部分的运行，充分发挥系统资源潜力和系统最大功效，无论军队或企业人员都可借助指挥自动化系统实现管理人员的永恒的主题——“管理与控制”，因此，本书不仅适合军队指战员阅读，对公司企业等管理人员也同样值得一读。

全书由苏建志教授负责审校、统稿工作，并编写了第七章；罗雪山博士、曾熠讲师、罗爱民讲师、夏建东博士、谭东风副教授、邱建雄讲师分别编写第一至第六章。在编写过程中，得到国防科学技术大学和国防工业出版社有关领导及同志的大力支持，在此表示感谢！

限于作者水平，同时指挥自动化系统理论尚在形成之中，书中不妥之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编著者　苏建志

目　录

第一章　指挥自动化系统概述 …… 1
第一节　指挥在战争中扮演的角色 …… 1
一、军事指挥的重要性 …… 1
二、指挥驾驭战争的骑手 …… 3
第二节　指挥自动化系统的概念 …… 4
一、指挥自动化系统的概念 …… 5
二、指挥自动化系统的基本组成与体系结构 …… 7
三、指挥自动化系统的指挥控制过程 …… 11
第三节　指挥自动化系统的起源与发展 …… 14
一、美国 C^3I 系统概况 …… 14
二、我军指挥自动化系统的发展 …… 16
第四节　指挥自动化系统的作用 …… 18
一、作战指挥 …… 18
二、武器控制 …… 20
三、兵力倍增作用 …… 22
第五节　指挥自动化系统对抗 …… 23
一、对抗的形式及发展 …… 23
二、C^3I 对抗在现代战争中的作用 …… 27
三、C^3I 对抗的运用方式 …… 28
第二章　通信(分)系统 …… 33
第一节　一般概念 …… 33
一、指挥自动化系统对通信的基本要求 …… 34
二、通信的频谱及用途 …… 35
第二节　卫星通信 …… 35
一、卫星通信的特点 …… 36

二、卫星通信系统的组成和原理…… 36
三、系统举例和应用…… 38
第三节　光纤通信 …… 43
一、光纤通信的组成和原理…… 44
二、光纤通信的特点…… 46
第四节　短波、超短波及微波通信 …… 46
一、短波通信…… 46
二、超短波通信…… 48
三、微波通信…… 48
四、散射通信…… 49
第五节　战术通信系统 …… 50
一、MSE 系统网络结构 …… 50
二、MSE 系统的优点和弱点 …… 53
第六节　通信对抗 …… 54
第七节　新兴通信技术 …… 57
一、ATM 网络技术 …… 57
二、同步光纤网或同步数字系列…… 60
第三章　情报(分)系统 …… 62
第一节　一般概念 …… 62
一、情报系统的含义和作用…… 62
二、情报的来源与分类…… 63
三、情报获取的手段…… 66
四、侦察和探测技术的发展趋势…… 67
第二节　传感器介绍 …… 68
一、雷达传感器…… 69
二、红外探测设备…… 76
三、微光探测设备…… 79
四、声纳…… 80
五、激光探测设备…… 81
六、电子侦察设备…… 82
七、可见光探测设备…… 85
八、地面传感器…… 85

九、机器人技术支持的探测设备…… 86
第三节　多传感器信息融合系统 …… 86
一、多传感器系统…… 86
二、多传感器信息融合…… 87
三、信息融合系统中的信息形式…… 89
四、多传感器信息融合的优势…… 91
五、信息融合的层次…… 92
第四章　信息处理(分)系统…… 96
第一节　概述 …… 96
一、信息处理系统的含义…… 96
二、信息处理系统的组成和结构…… 98
第二节　信息处理系统的演变 …… 102
一、集中式系统 …… 102
二、计算机网络与分布计算 …… 103
三、信息高速公路 …… 109
第三节　信息处理系统的应用 …… 114
一、情报处理 …… 114
二、辅助决策 …… 117
三、后勤自动化 …… 121
四、作战模拟与教育训练 …… 124
第五章　指挥组织(分)系统与军队指挥 …… 129
第一节　作战指挥组织的发展 …… 129
第二节　作战指挥体制 …… 131
一、作战指挥体制 …… 131
二、作战指挥体制的作用 …… 132
三、指挥组织 …… 133
第三节　指挥自动化系统中的人机关系 …… 139
一、指挥自动化系统的人及其特点 …… 139
二、人在指挥自动化系统中的地位 …… 140
三、正确认识和处理人机关系 …… 141
四、用现代科学知识武装指挥人员 …… 145
五、充分发挥人的创造性 …… 148

第四节　指挥自动化中的人工智能 …… 149
第六章　兵力控制(分)系统与 C^3I 系统的集成 …… 155
第一节　兵力控制系统 …… 155
一、功能与地位 …… 155
二、控制对象 …… 157
第二节　C^3I 系统集成的一般概念 …… 158
一、C^3I 系统集成的含义与意义 …… 158
二、集成的实现方法 …… 160
第三节　主要接口与接口装置 …… 162
一、接口的概念与分类 …… 162
二、主要接口装置 …… 164
第四节　互联、互通、互操作 …… 167
一、基本概念 …… 167
二、实现方法 …… 171
第七章　C^3I 系统的发展趋势 …… 173
第一节　未来战争需求是未来 C^3I 系统发展的原动力 …… 174
一、信息社会的战争特点 …… 174
二、美国的“2010”设想 …… 179
三、美国“2010”国防技术领域发展计划 …… 188
第二节　计算机战 …… 189
一、计算机战出现的背景 …… 189
二、基本概念 …… 190
三、计算机的安全性 …… 192
第三节　信息技术的推动力 …… 194
一、传感器技术 …… 194
二、计算机技术 …… 198
三、通信技术 …… 201
第四节　美国全球指挥控制系统 …… 206
一、美国国防基础设施 …… 206
二、国防信息系统网(DISN) …… 209
三、全球指挥控制系统(GCCS) …… 210

第五节 C^3I 系统的发展趋势 …… 214
一、C^3I 系统的内延发展 …… 215
二、C^3I 系统的外延发展 …… 216
参考文献 …… 218

第一章　指挥自动化系统概述

第一节　指挥在战争中扮演的角色

众所周知，自出现军队以来，军事指挥和军事指挥系统，就已经存在了，尽管组成形式有所不同，但其基本功能一直没有改变。要理解为什么要实现指挥自动化，首先我们应了解军事指挥在战争中所起的作用。那么指挥在作战中究竟扮演了什么样的角色呢？

一、军事指挥的重要性

决定一场战争的胜负的因素非常多，诸如兵员素质与数量、武器装备、士气、地理环境、气象条件、后勤保障情况、社会政治环境、民心向背等等因素。这些因素或大或小都对战争进程的发展方向起着作用。除此之外，还有一种因素对战争的胜负起着异乎寻常的作用，这就是指挥。指挥之所以在战争中拥有特别重要的地位，是由战争活动本身的特点决定的。实际上，它对部队的所有军事行动都起着支配作用，影响着这些行动的进程和结局。特别是在战争活动中，指挥的作用体现得尤为充分。

指挥是战斗力的重要因素之一。指挥的正确与否，对作战的胜负起着决定性的作用。毛泽东同志曾经说过："战争的胜负，主要地决定于作战双方的军事、政治、经济、自然诸条件，这是没有问题的。然而不仅仅如此，还决定于作战双方的主观指导能力。"纵观战争的历史，弱军之所以能战胜强军，主要依赖于正确的指挥。

指挥失误，即使是武器装备精良之师，同样会招致失败的厄运。据有关学者统计，从公元前3200年至今，在这5 000多年的历史中，世界上共发生了14 500多起战争，其中以弱胜强、以劣胜优者不胜枚举。如希波阿尔特米辛之战，法国与俄奥联军的奥斯特里茨之战，以及中国的齐鲁长勺之战，晋楚城濮之战，楚汉成皋之战等。

指挥又是把作战潜力转变为实际作战能力的关键。作战潜力是一种客观存在但尚未被发现或没有被利用起来的战斗力。它就像潜藏在元素铀(^{238}U)里面的中子和原子一样，分别寓于下级指挥官的身上，寓于部队以及武器装备与战术思想之中。谁首先认识它，让它产生裂变，它就会释放出强大的能量，为之所用。例如，吕尚在渭水河边直钩垂钓时，只不过是一个疯疯癫癫的小老头，周文王姬昌起用他，灭商纣而得天下。孔明躬耕南阳时，尽管“每自比作管仲、乐毅”，但“时人莫知许也”。刘备三顾茅庐，把他请出山，便从此与吴魏三分天下。一支纪律松弛，有令不行，有禁不止的“乌合之众”，到了叶挺的手下，便成了能征善战、所向披靡的铁军。相反，火药是中国发明的，正当中国的封建统帅们醉心于烟花的绚丽，悦耳于爆竹声声的时候，洋人却用火药制造的舰炮与火炮，无情地向发明者射来。运用集群坦克冲击的战术，最早是苏军的一位团长提出来的，由于他人微言轻，未能引起重视。而德军将军古德里安运用这一战术思想，却在第二次世界大战中横行一时。

可见，独具慧眼的统帅或将军，可以发现某些作战潜力并亲自把它们挖掘出来，直接用于战争。从这种意义上说，只有指挥方能把这种作战潜力直接转化成战斗力。

同时，指挥也是提高作战效益的重要途径。作战效益是对作战目标的实现程度从数量和质量方面进行的综合评价。最佳作战效益应该是以人力、财力、物力的最小消耗，保证作战目标的实现。其实，作为战争的双方来说，谁不希望以小的代价换取大的胜利呢？然而，战争是铁面无私的，它从不偏袒任何一个人。只

有那些善于运筹帷幄者，才能如愿以偿。如在朝鲜战争中，我军经过五次战役后，把敌人赶回到“三八”线附近，扭转了战局。鉴于当时敌我武器装备优劣悬殊，加上天候地理条件对我不利，难以整师整团地歼灭敌人。毛泽东同志毅然决定转入战略防御，采取“零敲牛皮糖”的战术，积小胜为大胜。1952年夏，我军在以冷枪冷炮打“活靶子”的阻击活动中，创造了敌我伤亡比例为“387.8∶1”的奇迹。战争的实践告诉我们，战争指导者的英明决策和高超的指挥艺术，是提高作战效益必不可少的条件。那些不善于在指挥上巧做文章的人，永远成不了战争中的赢家。

在血与火战场上，军事家活动的舞台固然建筑在客观物质条件之上，然而凭借这个舞台，可以导演出“三大战役”那样威武雄壮的话剧，也可以导演出“霸王别姬”那样的悲剧。或胜或败，全看指挥者的导演艺术了。至此，可以毫不夸张地说，正确的指挥，是夺取作战胜利的可靠保证。

二、指挥驾驭战争的骑手

军事指挥是战争的产物，没有战争，就不可能产生军事指挥。人类战争的特点以及上面所述的指挥在战争中扮演的角色充分说明，指挥的确在战争中起着举足轻重的作用。可以看出，自从世界上有战争以来，就产生了如何指挥作战的问题，古今中外的许多战例告诉我们：将帅的指挥艺术，在战争的发展进程中，始终起着十分重要的作用。战争像一匹野马，而指挥就是驾驭战争的骑手。战争本身要求有高度的组织性，若没有能形成高度凝聚力的指挥，对交战的任何一方，结果都会是难以想象的。随着社会的发展，科学技术的进步，战争的规模、强度日益增大，战争的对抗性也日益加剧，战争无论从空间、时间和地域中的哪一维来说，都已扩展到了前所未有的水平，此时千军万马纵横驰骋，显然更强调了指挥的作用。今天，由于用于战争的武器装备已使战争的破坏力空前增大，因此对指挥的要求就更高了。

我们还可以从现代战争的实践中看出指挥作为现代战争中的