



合成军队作战 指挥自动化

赵柱生 主 编
于海涛

国防大学出版社

前 言

我们正处在人类历史大变革时期。第二次世界大战后，特别是70年代以来，以微电子为基础的新的技术革命正在崛起，其势犹如汹涌的潮水，撞击着社会上的一切领域。实现作战指挥的自动化，就是涌进军事领域的一股洪流。

为了抓紧时机，迎头赶上。近几年来，我军许多有识之士，都有一种强烈的紧迫感和使命感，希望能尽快地把我军作战指挥自动化抓上去。

然而，由于我军在这方面起步较晚，缺乏经验，对什么是指挥自动化？它是怎样演变来的？现状如何？发展趋势怎样？它会给作战指挥带来哪些好处？又将引起哪些方面的变革？实现指挥自动化的物质基础和理论依据是什么？自动化指挥系统究竟应该由哪些分系统组成？这些分系统怎样有机的结合才能使整体功能最佳？诸如此类的问题，大家都渴望能得到一本理论书籍，从中找到答案，受到启迪。

为了满足大家的需要，我们编写了《合成军队作战指挥自动化》一书。该书以丰富的素材、充实的内容、浅显易懂的语言，对合成军队作战指挥自动化的一系列问题作了一些探讨。我们希望这本小书，能作为军队院校的教材和指挥员、参谋人员的自修读物。

但由于作战指挥自动化问题刚刚成为一门独立的学科，此类专著与资料甚少，加上编写者水平有限，书中定会存在不少问题，诚望广大读者提出宝贵的意见。

在编写过程中，总参通信兵部、海军、二炮、沈阳军区、济南军区、南京军区、原石家庄和南京高级陆军学校、南京通信工程学院等单位的专家及有关同志给予了热忱的帮助。殷栋梁、张纪山、陈占甲等同志，为本书提出了有益的修改意见，在此一并表示感谢。

编 者

1987年10月

目 录

第一章 作战指挥自动化概述	1
第一节 指挥自动化的概念.....	1
第二节 指挥方式的演变过程.....	3
第三节 指挥自动化的现状及发展.....	9
第四节 实现作战指挥自动化的重要意义.....	15
第五节 作战指挥自动化可能引起的变革.....	18
第二章 实行作战指挥自动化的理论问题	24
第一节 系统论基本原理的应用.....	24
第二节 信息的基本特征与应用.....	33
第三节 控制论基本原理的应用.....	41
第三章 自动化指挥系统的组成与功能	54
第一节 信息收集分系统.....	55
第二节 信息传输分系统.....	63
第三节 信息处理分系统.....	76
第四节 信息显示分系统.....	84
第五节 决策指挥分系统.....	93
第四章 军队作战指挥自动化要则	100
第一节 运用现代科学技术实施作战指挥	100
第二节 人——机结合,充分发挥人的创造性	104
第三节 指挥自动化与传统指挥方式相结合	108
第四节 增强指挥自动化系统的稳定性	110

第五节 加强指挥自动化系统的各种保障	112
第五章 作战指挥决策	116
第一节 作战决策的要求及一般方法	117
第二节 作战决策的程序	131
第三节 决策后的组织准备	166
第四节 决策的执行与反馈控制	171
第六章 作战自动化指挥系统的建设与管理	186
第一节 建设作战自动化指挥系统的基本要求	186
第二节 作战自动化指挥系统建设的一般步骤	200
第三节 作战自动化指挥系统的管理	219

第一章 作战指挥自动化概述

什么是指挥自动化？它是怎样演变来的？现状如何？发展趋势怎样？它会给作战与指挥带来哪些好处？又将引起哪些方面的变革？本章将分别进行介绍。

第一节 指挥自动化的概念

何谓指挥自动化？当前世界各国说法不一。美国对指挥自动化的提法有以下演变：（1）指挥与控制（COMMAND AND CONTROL）简称 C^2 ；（2）指挥、控制与通信（COMMAND CONTROL AND COMMUNICATION）简称 C^3 ；（3）指挥、控制、通信与计算机（COMMAND CONTROL COMMUNICATION AND COMPUTER）简称 C^4 ；（4）指挥、控制、通信与情报（COMMAND CONTROL COMMUNICATION AND INTELLIGENCE）简称 C^3I 。 C^3I 是1977年后在美国出现的新提法。这种提法，把情报做为指挥自动化不可缺少的一个要素，显然，是一个重大的发展。但这并不能表明， C^3I 就是美国给指挥自动化所下的最后的定义。里根总统前任 C^3I 顾问，退役中将约翰·库什曼，在1986年6月11日来我国防大学讲学，当讲到指挥自动化定义时，他只列了一个等式：“ $C^3 \doteq C^2 = C^3 I = C^4$ ”。其后，美国驻华陆军武官文厚上校在上任之前，于1986年9

月18日来我国防大学讲学时，他虽然肯定了C³I指的就是自动化指挥系统，但他又提醒大家不要忽视C³CM这种提法。

据我们所知，美国防部在4600·4命令中，将C³CM定义为：在情报部门的支援下综合运用作战保密、军事欺骗、电子干扰和实体摧毁，阻止敌方获得情报，影响、削弱或破坏对方的C³能力，同时保护己方C³免遭敌人破坏的系统。从这个定义可以看出，C³CM的主要功能是综合运用各种软硬杀伤摧毁手段，攻击敌人的指挥、控制与通信系统，同时保护己方的指挥、控制与通信系统免遭攻击。把它与指挥自动化等同起来，无疑又扩大了“指挥自动化”的外延。

由此可见，关于指挥自动化的概念，目前在美国仍在发展中，C³I只是被多数人公认的指挥自动化系统的代名词。

《苏联军事百科全书》的“战争理论”卷中，给军队指挥自动化下的定义是：“为提高军队的战备程度和指挥效能而制造并在司令部工作中应用电子计算机及配套的具有相应的信息保障和数学保障的高效率技术设备的过程”。^①而在“军事技术”卷中，给军队自动化指挥系统下的定义是“一种保证自动搜集和处理最佳化的军队指挥所必需的情报，以便最有效地使用军队的人—机系统。”^②

我们认为，军队指挥自动化与军队自动化指挥系统是两个既有联系又有区别的概念。军队指挥自动化(AUTOMATION OF MILITARY COMMAND)是“在军队指挥体

① 《苏联军事百科全书》“战争理论”卷，中国人民解放军战士出版社1982年5月第1版，第270页。

② 《苏联军事百科全书》“军事技术”卷，中国人民解放军战士出版社1982年5月第1版，第338页。

系中，广泛使用电子计算机及其他技术设备，实现信息处理自动化与决策方法科学化相结合，以提高指挥效能的措施。”而军队自动化指挥系统(MILITARY AUTOMATED COMMAND SYSTEM)则是“在军队指挥体系中，采用以电子计算机为核心的技术设备与指挥人员相结合，对部队和武器实施指挥与控制的‘人一机’系统。它综合运用现代科学技术和设备，把指挥、控制、通信和情报紧密地联系在一起，形成一个多功能的统一系统。”^①从这两个概念中可以看出，前者是提高指挥效能的措施，这种效能的提高，靠的是先进的技术设备与科学的决策方法的结合。而后者是“人一机”结合的系统。这个系统，是指挥员及指挥机构对上述措施的综合运用。二者不是相等而是相容的关系，不应混为一谈。

第二节 指挥方式的演变过程

在弄清什么是指挥自动化之后，为了进一步了解它的由来与发展，我们有必要对指挥方式的演变史，做进一步地探讨。

列宁曾经说过：“战术是由军事技术水平决定的”。^②而战术的每一改变，都会对指挥方式提出新的要求，技术→战术→指挥方式，三者就是这样的制约关系。古今中外的战争无不证明，随着社会生产力的提高，军事技术的进步，战术的改进必然会促使指挥方式的不断发展。

在冷兵器时代，部落与部落之间，有时也会引起强力冲

① 《中国大百科全书·军事》《军队指挥分册》，军事科学出版社1986年2月第1版，第39页。

② 列宁：《莫斯科起义的教训》，见《列宁选集》第1卷，第669页。

突，但这种冲突不带有政治目的，而多带有触发性质。因此，在冲突发生之前，双方情报意识淡薄，搜集与传递情报还不能形成一套较为完善的方法。冲突中，双方把平时的渔猎工具，当做武器，进行厮杀。部落首领即是指挥员，又是战斗员，由于战斗规模极为有限，他不需用任何指挥工具，用唢哨、口语和手势，就可以指挥本部参战的全体人员。到了氏族公社后期，社会生产力得到了进一步的发展，奴隶主阶级为了巩固自己的统治，开始构筑城郭，成立国家，组建军队。据《周礼》记载，西周时，天子六军、诸侯大国三军、次国二军、小国一军。据《战国策》记载，到了我国的战国时期，各国的军队多则百万，少的也有几十万。而且军队中的矛兵、弩兵、骑兵等，有了较明确的分工。指挥这样庞大的军队，仍靠唢哨、口语、手势，显然是不行的，于是产生了新的指挥方式及方法。

特别是人们经过对战争经验的不断总结，逐渐认识到：

“知彼知己，胜乃不殆；知天知地，胜乃不穷。”^①为了获得敌人准确的情报，开始注重利用间谍。如《孙子兵法·用间篇》中，就指出了“因间”、“内间”、“反间”、“死间”、“生间”五种间谍。

除了用间谍刺探情报外，指挥员还注意侦察战场上的情况。如《孙子兵法·行军篇》中，就讲了四种“相敌”的方法，用这些方法，可以识别出32种不同的敌情。

情报传递的方法，也日臻完善，边疆用烽火报警，边疆向内地及内地相距较远的，靠驿站进行接力传递。更有趣的是，从东汉班超出使西域时起，信鸽也成了传递情报的工具。

^① 《中国古代兵法》（上册），军事学院军事资料室，1982年10月出版，第95页。

（又一说，早在楚汉相争时，刘邦被围就曾放信【鸽送信搬兵】）。路途近的，则靠骑兵和徒步通信。《水浒传》中的神行太保——戴宗，可算得上一个出色的徒步通信员了。在军情十万火急，派人送信已不可能的情况下，距离很近的，还可把信绑在带响的箭上，射往需要送到的城里或大营内。

同时，由于方阵的出现，指挥员为了更好地指挥与控制全阵人马，鼓、金（即钲）、笛等音响器和旌、麾等远处可见的旗子，也成了指挥工具。《吴子兵法·应变第五》中，就有这样的规定：“凡战之法，昼以旌旗幡麾为节，夜以金鼓笳笛为节。麾左而左，麾右而右，鼓之则进，金之则止。一吹而行，再吹而骤，不从令者诛。”不过，此时的指挥员，仍是战斗员，其身边除了一些食客和谋士辅助其进行作战决策外，并没有一个专门的指挥机构。

由于奴隶社会和封建社会的生产力发展得都十分缓慢；在近4000年的历史中，尽管战争接连不断，军队的数量不断增加，但军队的武器装备和作战方法，并没有发生根本性的改变。因此，唢呐、口语、手势、音响、令旗等手工业的指挥方式，因袭了几千年。

到了14世纪，火药经阿拉伯传到欧洲，在军事上有了广泛的应用。枪与炮的出现，揭开了热兵器时代的帷幕，也正是从这一时期开始，军队的装备、编制以及作战方法，才有了革命性的改变。为了更好的运用这些新式兵器 and 在新兵器射击下更有效地保存自己，古老的方阵寿终正寝了，取而代之的先是线式队形，后为散兵队形。散兵队形的出现，增大了作战地幅，给指挥员观察与指挥都带来了不少困难。特别是步、骑、炮兵，都有了自己统一的编成，出现了不同的兵种。到了16、17世纪，一些国家已有海军，出现了不同的军种。指挥员一

人不可能胜任全部指挥工作，只靠身边的几个“智囊”人物也就显得不够了。为此，到了17世纪中叶，在路易十四的法国军队中出现了参谋长。1805年，在拿破仑的军队中，出现了以柏特尔元帅为参谋长的参谋部。不过，这个人员不多，分工还不够精细的小手工业式的司令部，还只是指挥员的一个“机械手”。尽管如此，在1806年10月14日，普鲁士军队在耶那战役中被拿破仑军队打败后，香霍斯特参谋长在总结教训时，深刻认识到了指挥员靠个人经验决策的弊端，随后建立了参谋本部体制，并于1807年的普法战争中获胜。参谋本部体制从此便成了各国仿效的榜样，美国陆军在1903年，英国皇家军队在1906年相继都建立了参谋本部。于是，大工业式的司令部应运而生。到了第一次世界大战，特别是第二次世界大战期间，司令部的组织结构与功能达到相当完善的地步，由“机械手”一跃而成为有权威的领率机关。

在此前后，新的技术，为作战指挥提供了一件又一件新的工具。1608年由荷兰眼镜店主人利帕休发明的望远镜，经过改制后，在军队中得到广泛应用。除望远镜外，还有指挥炮兵射击与航海的各种光学观测仪器。1837年，美国绘画家缪尔·弗·伯·莫尔斯发明了电报机。1875年，美国的贝尔和他的助手瓦特生发明了电话。1906年电子管的发明，使无线电通信、雷达、导航、广播、各种电子仪器等相继问世。从此以后，指挥员战场观察有了“千里眼”，发出的指令与信息反馈有了“顺风耳”，过去那种手工业式的指挥方式，逐渐被半机械化和机械化的指挥方式所代替。但音响与旗语这些旧的指挥方式，仍广泛应用于分队战术指挥范围。整个热兵器时代，可以说是新旧指挥方式并存，属于由手工业指挥方式向机械化指挥方式过渡时期。

到了本世纪40年代，科学技术有了飞速的发展。随着原子能、电子计算机和空间技术的广泛应用，人类又进入一个崭新的时代——核与电子时代。在这个时代里，由于核武器、精确制导武器、航天兵器和定向能武器等的出现，给现代战争带来了一系列新的特点。

首先，由于情报量大，给指挥员决策带来困难。在现代作战条件下，指挥员定下决心，除了依据以往战争中所需要的敌情、我情、地形、气象等情报外，还必须了解双方拥有大规模杀伤兵器的数量、部署，有关辐射、化学、细菌以及无线电技术设备的情况。据有关资料介绍，要挫败对方一次大规模的核袭击，须配备数百个传感器，跟踪上万个目标。指挥控制系统每秒钟得处理五百亿个指令，没有一个信息存储量为 10^7 比特和1000万记码区的数据库是不行的。不仅战略行动所需的情报量大得惊人，就是战役和战斗行动所需的情报亦与日俱增。苏军现在一个师搜集情报的地区比以往增大了2.3倍，情报量比第二次世界大战中增加了两倍，司令部仅花在情报搜集与处理上的时间，就占70%。在这浩瀚的情报之海中，不仅搜集困难，就是筛选有用的东西，也实在不易。美野战集团军司令部，用普通手段，只能处理所获情报的30%，而司令部因受现有条件的限制，决策中只能利用已处理情报的30%。

其次是战场空间增大，区域广阔，不便于指挥和控制部队。广延性，是现代战争较为突出的特点。形成这一特点的主要因素有三：一是由于洲际导弹、远程轰炸机、核潜艇、空间兵器都有可能使用到战场上。战争爆发后，交战双方不会再象过去那样，从边境交战开始，逐步向纵深推进，而是陆海空立体突袭、全方位进攻，使战火迅速延及战争双方的整

个领土及其盟国甚至外层空间。二是部队机械化程度高，机动能力强，进攻速度快。据有关资料介绍，苏军摩步师人均动力水平已由1939年的3马力，增至40马力，提高了12倍。机动能力比第二次世界大战时的步兵师提高了6—8倍；直升机用作“空中战车”或“空中运兵车”，使地面部队机动速度比徒步部队提高19倍。在1982年的英阿马岛之战中，英特混舰队，仅用一周的时间，就从本土到达马岛，航行1.3万多公里，及时封锁了马岛。由于部队地面、空中、海上机动能力的提高，必然要增大双方交战的空间。三是武器杀伤破坏力大。一枚战术核弹的爆炸威力，就相当几万吨TNT炸药的爆炸威力。打常规战争，一枚燃料空气弹可在直径410米高度430米范围内产生每平方厘米0.4公斤的冲击力，其威力相当于几个炮兵营的一次齐射。为了减少伤亡，在战场上，邻兵间的距离正在不断的拉大。据外军资料介绍，在战场上每个士兵所占空间（以平方米）计算，冷兵器时代为10，拿破仑战争为200，第一次世界大战为2475，第二次世界大战为30000，第四次中东战争为40000。由于战场范围的扩大，延长了指挥距离，指挥员运用过去的指挥手段，指挥与控制自己的部队，已显得无能为力了。

再次是情况复杂多变，要求指挥员迅速作出反应，提高指挥效率。现代化军队行动受自然条件限制小，选择作战方向和作战目标的灵活性大。进攻与防御，集中与分散转换频繁。加上火力反应速度快，如美军装备的AN/MPQ—4A型雷达，在1万米的范围内，30秒钟即可测出敌炮兵发射的位置。从而使得战场情况变化急剧；对指挥员的快速反应能力，提出了更高的要求。

现代战争的新特点，增大了指挥作战的难度，为了寻求克

服这些困难的办法，人们曾有过几种设想：一种是改进各级司令部的组织结构，增员而不改变指挥工具与设备。这种做法弊处有二：一是因司令部工作人员的增加，导致对其领导的复杂化；二是水涨船高，司令部工作人员增加了，保障人员和分队也会随之增加，使领率机关变得臃肿庞大，不仅难以提高工作效率，打起仗来，还会成为作战部队的包袱。显然，这种做法不适应现代战争的要求。另一种做法是不增加人员也不改进指挥工具与设备，在提高司令部工作人员专业素质上寻找出路。这种做法，虽可提高指挥机关的工作效率，但这种提高极为有限，因为人本身的功能受到自然条件的限制。人大脑的创造力是惊人的，但它记忆能力有限，也不具备快速反应的特点。同时，人的感觉器官也是有一定限度的。在现代作战条件下，只希求靠强化人本身的活动来解决指挥中所遇到的矛盾，也是行不通的。人们几经尝试之后，终于找到了一条切实可行的路，这就是实现作战指挥的自动化。

第三节 指挥自动化的现状及发展

作战指挥的自动化，是从本世纪50年代初开始的，这个新生事物一出现就引起了各国军队的普遍重视。美苏等国，都把它列为发展军事技术的重点建设之一。美国从1953年开始，分为三个阶段：

第一阶段，各军种建立各自的指挥自动化系统；第二阶段，在已建立的指挥自动化系统之间实现信息沟通；第三阶段，将各军种指挥自动化系统联成一体，实现军队的“全盘

自动化”。据有关资料介绍，其第二阶段趋于完成，已向第三阶段过渡。目前有了一个比较完善的军队指挥、控制和通信系统，据有关资料介绍：美国预警卫星能在苏联导弹发射后30秒钟探测到它，并在3—4分钟内将导弹攻击警报送到北美航空航天防御司令部。总统通过全球作战指挥系统（WWMCCS）将命令逐级下达到一线部队，只需3—6分钟。若从最高统帅部越级向第一线部队下达命令，可缩短到1—3分钟。国防部的自动化通信系统，每天大约要发送20亿字符的情报，传送字符的差错率仅为1/1000万。战略空军司令部靠指挥自动化系统，平均每月要处理81.5万条情报，平均每分钟处理20条。1986年3月24日，美在锡德拉湾对利比亚发动的“草原之火”行动，可以说是作战指挥自动化系统运用于实践的一次尝试。战前，美军首先在地中海布下了指挥—控制—通信—情报的“天罗地网”：天上有通信卫星，空中有两架E—2C预警飞机，海上有先进的舰载“宙斯盾”指挥系统，海下有潜艇通信和电子侦察系统，在意大利的兰佩杜萨岛上还设有通信导航信标台。由于这些电子系统构成的指挥自动化网充分发挥了作用，使美空袭一举成功。苏军自称与美军“同时开始”，把实现指挥自动化分为“局部自动化”和“全面自动化”两个阶段。近几年来发展较快，建立了现代化的战略指挥所。从东欧到太平洋沿岸，部署了数以千计的台站。

我军在这方面起步较晚。尽管早在1956年，根据毛泽东主席和周恩来总理的决策，我国组织几百位专家，制订了一个科学技术发展长期规划，强调对六个方面的新兴技术采取紧急措施加以发展，其中包括：核技术、喷气技术（即宇航技术）、无线电技术、计算机技术、自动化技术和半导体技

术。周总理还科学的预言：“由于电子学和其他科学技术的进步，而产生了自动控制机器，已经可以开始有条件地代替一部分特定的脑力劳动，就象其他机器代替体力劳动一样，从而大大提高了自动化技术水平，这些最新的成就，使人类面临着一个新的科学技术和工业革命的前夕。”但由于种种原因，直到1975年，我军才开始做这方面的工作。在空军着手组织建设雷达团半自动化情报传递处理系统。到了1978年1月，经中央军委批准，成立了专门的领导机构，负责统一管理和组织全军指挥自动化的建设，由某些大单位进行试点。在论证总体方案，开展信息传递，文电与图形处理，情报资料检索，静态电视传输等方面取得初步成绩后，已全面展开。1984年，总部和各大军区、军兵种、科工委搞了远程汉字联机系统，该系统能自动加密脱密，参谋人员可以象打电话一样用汉字终端直接拍发电文，在全军范围内，第一次把通信技术、保密技术与计算机有机的结合到一起。但这个系统只是个终端网，功能较弱，应用范围有限，信息源少，利用率也低。从1985年开始，逐步向计算机网过渡，以总部和各军兵种、各大军区的数台某型号的系列小型计算机为节点机，把配置到全军各集团军级单位的数百台汉字终端联成计算机网络，为总部——大军区——集团军（少数单位到师）提供自动化指挥手段。到了1986年，我国和我军在指挥自动化建设方面，有了一个新的飞跃。会听写汉字的计算机系统，手写汉字联机识别系统、能听懂汉语的计算机系统，口读式汉字输入计算机系统以及拼音汉字编码技术相继问世，计算机卫星通信，在我国也实验成功，并建成了国内卫星通信网；全军计算机联网，进入实用阶段；我炮兵指挥已接近于全程自动化，有些集团军将微机网络模拟系统及专家系统正式用

于战役演习；全军多数院校也将微机用于辅助教学。全军指挥自动化建设，已经由科研试验走向应用，由独立应用走向联网。

经过短短几年的时间，我军在指挥自动化建设上就取得了这样的成就，无疑是可喜可贺的。但比起世界上先进的国家，我们还落后一二十年。

目前，一些国家正在加快研究新一代的计算机。1981年10月，日本先声夺人，向世界宣告开始研制第五代计算机，旨在本世纪90年代确立日本在世界计算机产业和信息技术领域的主导地位。面对日本的挑战和冲击，美国企业界和国防部于1983年分别推出新一代计算机研制计划，以便巩固美国在计算机，超大规模集成电路等高新技术领域的领先地位。为了与日、美相抗衡，欧洲共同体、苏联也纷纷制订了相应的发展计划。从这些计划来看，各国发展新一代计算机的攻关重点大致相同，集中在智能体系结构、软件工程、人工智能和超大规模集成电路四个方面。其中最引人瞩目的人工智能有两个研究目标，一是使视觉理解、语言理解、推理和问题求解等智能行为形式化和模型化；二是研究具有视觉、决策、诊断、计划、推理、态势估计和验证任务完成并证明其正确性等功能。

除了人工智能外，为了突破电子计算机在速度上和容量上存在着的局限性，以光代电，研制光计算机，也具有十分诱人的前景。

为了把计算机网与通信网有机的结合起来，目前世界上电子技术先进的国家，除了加紧对光纤、卫星通信的研究外，日本正在研制集中的高度信息通信系统（简称INS），这种系统可由一个通信网高速地提供多种服务项目：如：电话、