

ZHIHUI XINXI XITONG

FENXI YU SHEJI



指挥信息系统 分析与设计

罗雪山 陈洪辉 刘俊先 等编著



国防科技大学出版社

指挥信息系统分析与设计

罗雪山 陈洪辉 刘俊先
张耀鸿 黄力 舒振 编著

国防科技大学出版社
·长沙·

图书在版编目(CIP)数据

指挥信息系统分析与设计/罗雪山,陈洪辉,刘俊先等编著. —长沙:国防科技大学出版社,2008.9

ISBN 978 - 7 - 81099 - 551 - 1

I. 指… II. ①罗… ②陈… ③刘… III. ①军队指挥—信息系统—系统分析 ②军队指挥—信息系统—系统设计 IV. E072

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 111492 号

国防科技大学出版社出版发行
电话:(0731)4572640 邮政编码:410073

<http://www.gfkdcbs.com>

责任编辑:耿 筠 责任校对:黄 煌

新华书店总店北京发行所经销

国防科技大学印刷厂印装

*

开本:787×1092 1/16 印张:17.25 字数:409千

2008年9月第1版第1次印刷 印数:1-3000册

ISBN 978 - 7 - 81099 - 551 - 1

定价:29.00元

前 言

指挥信息系统(C⁴ISR 系统)是重要的军事装备,是衡量国家军事实力的重要标志,是国家威慑力量的重要组成部分,也是军队现代化的标志之一。海湾战争以来,C⁴ISR 系统是兵力倍增器的概念已被各界普遍接受,受到各国政府和军队高度重视。指挥信息系统战时可用于指挥作战,平时可用来指挥抢险救灾、军队训练和生活管理,是一种多用途的军队信息设施。指挥信息系统不仅可用于军队,也可用于民用部门,如铁路运输指挥、民航交通管理、地震、火灾、水灾的监视与救灾指挥,以及企业管理等。

近二十年来,国内外指挥信息系统得到了空前的发展,美国、俄罗斯、英国、法国、日本等一些发达国家在这方面投入了大量的资金和人力物力,指挥信息系统的综合能力得到提高,在军事作战、训练与演习中发挥了重大作用。我军指挥信息系统的建设已有四十年的历史,取得了很大的成就,特别是最近十年来指挥信息系统建设有了长足的进展,从点、线、面的建设向综合集成发展。

指挥信息系统的分析与设计是指挥信息系统建设过程中的重要环节,决定着指挥信息系统建设的成败。随着理论研究的深入和系统建设实践的展开,指挥信息系统分析设计方法也由以往以经验为主向科学、高效的方向发展。当前,我军指挥信息系统建设事业方兴未艾,需要大量具有扎实理论基础的指挥信息系统的开发、使用与管理人才。为了更好地培养为指挥信息系统建设服务的优秀人才,根据目前国际国内指挥信息系统分析设计方法与技术的发展情况,结合我军指挥信息系统建设的实际需要,我们编写了这本《指挥信息系统分析与设计》教材。

《指挥信息系统分析与设计》是按国防科学技术大学指挥自动化工程专业本科生“指挥信息系统分析”课程教学大纲和高年级本科学生知识背景编写

的。本教材共有6章,内容包括指挥信息系统概述、指挥信息系统需求工程、指挥信息系统体系结构、指挥信息系统方案设计和分析方法、指挥信息系统方案评估技术和指挥信息系统分析设计案例。这些内容反映了本世纪初指挥信息系统分析与设计领域的最新研究成果。

本书由罗雪山教授负责全书的组织、规划与审阅。陈洪辉、刘俊先、张耀鸿、黄力和舒振参加了本书的编写,陈洪辉负责编写了第2章与第6章第1节,并辅助完成各章内容的组织与统稿。舒振编写了第1章,黄力编写了第3章与第6章第2节,张耀鸿编写了第4章和第6章第3节,刘俊先编写了第5章和第6章第4节。姜志平博士为本书的编写提出了许多宝贵意见,指挥自动化系统方向的部分研究生也为本书的完成付出了努力。指挥信息系统分析与设计涉及的学科内容很多,作为整体来说又是个很新的领域,而且发展非常迅速,我们准备和编写的时间又很短,因此这本书难免有错谬之处,我们诚挚欢迎广大读者对本书内容提出宝贵意见。

作 者

二〇〇八年六月于长沙

目 录

第 1 章 指挥信息系统概述

1.1 指挥信息系统的基本概念	(1)
1.1.1 指挥信息系统的概念	(1)
1.1.2 指挥信息系统的组成与结构	(4)
1.1.3 指挥信息系统的分类	(7)
1.1.4 指挥信息系统的特点	(9)
1.1.5 指挥信息系统的地位	(10)
1.2 指挥信息系统的建设发展情况	(11)
1.2.1 创建和发展阶段	(11)
1.2.2 调整提高阶段	(12)
1.2.3 力图获得信息优势阶段	(17)
1.3 指挥信息系统的开发	(20)
1.3.1 指挥信息系统的开发过程	(20)
1.3.2 指挥信息系统的开发方法	(22)
1.4 指挥信息系统分析设计的主要内容与方法	(29)
1.4.1 指挥信息系统分析设计的主要内容	(29)
1.4.2 指挥信息系统分析设计的主要方法	(32)
1.4.3 指挥信息系统分析设计的关键环节	(37)
思考题	(39)

第 2 章 指挥信息系统需求工程

2.1 基本概念及术语理解	(40)
2.1.1 需求的基本概念	(40)
2.1.2 指挥信息系统需求的基本概念	(43)
2.2 指挥信息系统需求工程概述	(46)
2.2.1 需求工程的发展及其基本活动	(46)
2.2.2 指挥信息系统需求工程的发展及其基本活动	(48)
2.3 指挥信息系统需求获取	(51)
2.3.1 指挥信息系统需求获取策略	(51)

2.3.2	指挥信息系统需求的获取方法	(51)
2.4	指挥信息系统需求描述	(61)
2.4.1	指挥信息系统需求描述框架	(61)
2.4.2	指挥信息系统需求产品	(63)
2.5	指挥信息系统需求验证	(65)
2.5.1	指挥信息系统需求验证概述	(65)
2.5.2	需求的语法验证	(66)
2.5.3	需求的语义验证	(67)
2.5.4	需求的语用验证	(68)
2.6	指挥信息系统需求管理	(69)
2.6.1	什么是需求管理	(70)
2.6.2	变更管理	(71)
2.6.3	版本管理	(75)
2.6.4	需求跟踪	(76)
	思考题	(78)

第3章 指挥信息系统体系结构

3.1	指挥信息系统体系结构概述	(79)
3.1.1	指挥信息系统体系结构的概念	(79)
3.1.2	指挥信息系统体系结构的特点	(80)
3.1.3	指挥信息系统体系结构的作用	(81)
3.2	指挥信息系统体系结构描述理论	(82)
3.2.1	指挥信息系统体系结构框架的定义	(82)
3.2.2	指挥信息系统体系结构描述的方法论	(83)
3.2.3	指挥信息系统体系结构描述的概念模型	(84)
3.3	美军 DoD 体系结构框架	(86)
3.3.1	体系结构视图	(86)
3.3.2	体系结构开发指南	(88)
3.3.3	体系结构产品	(91)
3.3.4	体系结构通用参考资源	(105)
3.4	指挥信息系统体系结构开发方法	(106)
3.5	指挥信息系统体系结构开发环境	(111)
3.5.1	指挥信息系统体系结构开发环境功能分析	(111)
3.5.2	C ⁴ ISR 系统体系结构设计工具集	(112)

3.5.3 其他指挥信息系统体系结构开发环境	(114)
思考题	(115)
第 4 章 指挥信息系统方案设计和分析方法	
4.1 指挥信息系统方案设计的主要内容	(116)
4.1.1 系统结构设计	(117)
4.1.2 接口设计	(118)
4.1.3 信息分类编码	(119)
4.1.4 设备选型与配置	(120)
4.1.5 系统研制进度计划	(120)
4.1.6 经费概算	(121)
4.2 指挥信息系统方案设计方法	(121)
4.2.1 基于数据流图的指挥信息系统方案设计方法	(121)
4.2.2 基于 IDEF1X 的指挥信息系统方案设计方法	(124)
4.2.3 基于 UML 的指挥信息系统方案设计方法	(128)
4.3 指挥信息系统方案分析方法	(135)
4.3.1 指挥信息系统仿真概述	(136)
4.3.2 Petri 网及其扩展	(137)
4.3.3 基于 Petri 网的方案分析方法	(154)
思考题	(168)
第 5 章 指挥信息系统方案评估技术	
5.1 引言	(169)
5.1.1 指挥信息系统评估概述	(169)
5.1.2 指挥信息系统评估的原则	(170)
5.1.3 指挥信息系统评估的意义	(171)
5.2 指挥信息系统评估指标	(172)
5.2.1 指标的概念与分类	(172)
5.2.2 指标确定原则	(173)
5.2.3 指标获取与综合方法	(174)
5.2.4 指标量化和规范化方法	(176)
5.3 指挥信息系统评估框架	(177)
5.3.1 美军的模块化指挥控制评估结构	(177)
5.3.2 IFFN 测试床结构研究	(183)

5.3.3	NATO 的 COBP 框架	(195)
5.4	指挥信息系统性能评估	(199)
5.4.1	指挥信息系统的性能指标	(199)
5.4.2	指挥信息系统指挥周期的评估	(201)
5.4.3	指挥信息系统的可靠性评估	(203)
5.4.4	指挥信息系统生存能力评估	(204)
5.5	指挥信息系统效能评估	(206)
5.5.1	指挥信息系统静态效能评估	(206)
5.5.2	指挥信息系统作战效能评估	(208)
5.5.3	系统效能评估的 ADC 法	(210)
5.5.4	系统有效性分析方法(SEA 方法)	(212)
5.6	指挥信息系统方案评估	(219)
5.6.1	费用 - 效能分析评估框架(COEA)	(220)
5.6.2	指挥信息系统全寿命周期费用估算	(221)
5.6.3	层次分析法	(224)
	思考题	(225)

第 6 章 防空指挥信息系统分析设计案例

6.1	防空指挥信息系统需求分析概述	(227)
6.1.1	防空指挥信息系统需求获取	(227)
6.1.2	防空指挥信息系统需求描述	(231)
6.2	防空指挥信息系统体系结构分析	(241)
6.2.1	防空指挥信息系统作战体系结构分析	(241)
6.2.2	防空指挥信息系统系统体系结构分析	(243)
6.2.3	防空指挥信息系统技术体系结构分析	(248)
6.3	防空指挥信息系统方案设计分析	(249)
6.3.1	防空指挥信息系统方案设计	(249)
6.3.2	防空指挥信息系统方案分析	(250)
6.3.3	仿真实验	(258)
6.4	防空指挥信息系统方案评估	(260)
6.4.1	防空指挥信息系统效能评估	(260)
6.4.2	防空指挥信息系统方案综合评估	(263)
	思考题	(265)

参考文献	(266)
------------	-------

第 1 章 指挥信息系统概述

军队指挥是支配军队活动的关键环节,是促成军队战斗力整体发挥和战争态势向有利于己方发展的特殊领导组织活动。随着人类战争形态的不断发展,军队指挥也经历了一个漫长的由低级到高级、由简单到复杂的演变过程,指挥手段也发生了一系列重大变革。以电子计算机为主的自动化机器设备闯进了传统的指挥领域,成为指挥员的助手,形成了人机结合、快速、灵敏、高效的指挥信息系统。因此,现代指挥发展的必然趋势是建立指挥信息系统,实现指挥自动化。本章首先讨论指挥信息系统(C³I系统)的基本概念,主要包括系统的含义、组成、结构、地位等,随后介绍了指挥信息系统的发展情况、开发方法以及指挥信息系统分析设计的主要方法与关键环节。

1.1 指挥信息系统的基本概念

1.1.1 指挥信息系统的概念

军队指挥是指军队指挥员及其指挥机关对所属部队的作战和其他军事行动进行特殊的组织领导活动。军队指挥系统是按军队的指挥体系,从上而下形成的一个整体,它主要由指挥主体(指挥员和指挥机关)、指挥客体(下级机关、部队、武器、装备、车辆及物资器材等)和指挥手段(指挥信息系统及实施指挥的技术器材、设备和指挥文书等3部分组成。

1.1.1.1 指挥自动化、指挥自动化系统和指挥信息系统

(1) 指挥自动化

根据《中国军事百科全书》,指挥自动化是在军队指挥系统中,运用以电子计算机为核心的自动化设备和软件系统,使指挥员和指挥机构对所属部队的作战和其他行动的指挥,实现快速和优化处理的措施。目的是提高军队指挥效能,最大限度地发挥部队的战斗力。

我军《指挥自动化条例》中,指挥自动化是指在军队指挥体系中建立和运用指挥自动化系统,辅助指挥员和指挥机关实现科学、高效的指挥与管理的活动。指挥自动化对于提高指挥效能,增强军队联合作战能力和信息作战能力具有重要作用,是军队现代化建设的重要目标。

(2) 指挥自动化系统

我军《指挥自动化条例》中对指挥自动化系统的定义为:军队指挥自动化系统是以计算机为核心,具有指挥控制、情报侦察、预警探测、通信、电子对抗和其他作战信息保障功能的军事信息系统。军队指挥自动化系统本质上是一个军事信息系统,它的主要功能是信息获取、处理、决策和对部队实施指挥与控制以及战场管理等,它把探测器、通信网络、计算机及软件、显示器和指挥员组合在一起,形成一个综合体,实现信息收集、传递、处理的自动化及决策方法科学化,提高指挥效能,最大限度地发挥部队的战斗力。

(3) 指挥信息系统

指挥信息系统本质上就是指挥自动化系统,我军现将指挥自动化系统更名为指挥信息系统,两者的内涵实质上是一致的,在本课程今后将指挥自动化系统与指挥信息系统作为一个概念来看待。

1.1.1.2 指挥自动化与指挥信息系统(指挥自动化系统)的关系

军队指挥自动化与军队指挥信息系统是两个既有联系又有区别的概念。指挥自动化,反映的是在现代条件下指挥技术手段不断向自动化演进的一种过程。军队指挥自动化的定义很明确,它由以下4部分组成:

- 环境——在军队指挥体系中;
- 手段——运用以电子计算机为核心的自动化设备和软件系统;
- 途径——实现军事信息的采集、传递、处理自动化和决策科学化;
- 目的——提高军队的指挥效能,增强部队的战斗力。

整个定义的落脚点是目的,是奋斗目标和努力方向。指挥信息系统是一个具体的军事电子信息系统,它们集指挥、控制、通信、情报、侦察、探测预警和综合保障为一体,是军事指挥自动化的基础设施,也是指挥员实施指挥的具体技术手段。因此,指挥自动化与指挥信息系统不是等同而是相容的关系,军队指挥自动化主要是通过指挥信息系统来完成和体现的。

1.1.1.3 指挥信息系统常用术语

指挥信息系统在国外有许多其他叫法,如指挥自动化系统、自动化指挥系统、战场管理系统等,更多的是用指挥信息系统要素的英文字缩写来表示,用它来表示指挥信息系统的发展及其关键要素。反映指挥信息系统发展和概念的术语如下:

C^2 : Command + Control	指挥控制(20世纪50年代)
C^3 : C^2 + Communication	指挥、控制和通信(20世纪60年代)
C^3I : C^3 + Intelligence	指挥、控制、通信和情报(20世纪70年代)
C^4I : C^3I + Computer	指挥、控制、通信、计算机和情报(20世纪80年代)
C^4I -FTW: C^4I For The Warrior	勇士 C^4I (20世纪90年代)
IC ⁴ I: Integrated + C^4I	综合 C^4I (20世纪90年代)
C^4ISR : C^4I + Surveillance Reconnaissance	指挥控制、通信、计算机、情报、监视和侦察

	(20世纪90年代)
GIG: Global Information Grid	全球信息网格
NCW: Network Centric Warfare	网络中心战
C ⁴ KISR: C ⁴ ISR + Kill	指挥控制、通信、计算机、情报、监视、侦察和杀伤力(21世纪)

在以上各术语表示中,“+”表示系统增加一个英文字对应的因素,每个术语后边增加 System 的第一个字母 S,就变为 C²S, C³S, …, C³IS, C⁴IS 等,使之成为相应系统的表示缩写。

从本质上讲,除了 GIG 和 NCW 外,各术语代表的意思是相似的,指挥控制离不开通信和情报,因此 C² 内隐涵有通信、情报等要素。术语上的差别仅反映在细节上,是时代的印记。下面重点对 C⁴KISR 的含义进行简单介绍。

C⁴KISR 是美国国防部先期研究计划局于 2001 年提出的创新概念,即将杀伤、摧毁能力嵌入 C⁴ISR 系统之中,通过将地(海)面、空中和太空的各种传感器、指挥控制中心和武器平台集成为一体化网络、实施侦察/监控—决策—战损评估过程的一体化。C⁴KISR 将传统的 C⁴ISR 系统的认知能力与新的杀伤能力紧密结合起来,从而产生新的作战能力,无论何时何地,都可以对任何类型的目标实施发现、打击与杀伤,实现“发现即摧毁”。通过 C⁴KISR,可以使部队在信息空间和传统的物理作战空间比过去、比对手有更强的机动能力和打击能力。

值得注意的是,虽然传统的 C⁴ISR 系统也具有对抗能力,但主要是保护己方的 C⁴ISR 系统,同时打击敌方的 C⁴ISR 系统。而 C⁴KISR 则强调主动杀伤、精确打击,其主要作战对象更加广泛,包括敌方的一切目标,特别是地面移动目标、隐蔽在丛林中的目标等。

我军关于指挥自动化领域也曾用过很多术语,比如在 20 世纪 70 年代就曾提出过作战指挥自动化、军事指挥自动化、指挥系统电子化、自动化指挥等术语,以后通过军事百科词条的编撰工作,逐渐统一为军队指挥自动化,简称指挥自动化。指挥自动化作为一个概念和过程,也作为一项伟大的事业,成为国防现代化的标志之一。并在此概念下衍生出一系列术语,如指挥自动化部队、指挥自动化系统、指挥自动化技术、指挥自动化装备、指挥自动化工作等。

近年来,人们对指挥自动化这个术语有了不同的认识,认为“指挥怎么能自动化呢?”或是认为自动化不能反映信息化的含义等。因此,有人使用综合电子信息系统来替代指挥自动化系统,该系统是指在高技术局部战争环境中,为诸军兵种联合作战提供信息作战能力与优势的系统,是当代军事革命的基础结构,另外还出现了一些新的术语,如军事信息系统,作战指挥信息系统等。但是应该看到,传统的“指挥自动化”这个术语,一直对应着美军的指挥、控制和通信,后来又逐步扩进了其他要素,如计算、情报、侦察、监视等,今后还可能把导航定位、敌我识别等新要素包含进去。新出现的一些术语其实都是从不同角度、不同层次、不同侧面对指挥自动化做出的新的诠释。不管如何称谓,指挥自动化事业的本质内容并没有改变,本教材今后把 C³I, C⁴I, C⁴ISR 看作指挥信息系统的替代名词,当然, C⁴ISR 系统同前面指挥信息系统的定义不同,是前者内涵的延伸和发展,与我国的综合电子信息系统含义更一致。

1.1.2 指挥信息系统的组成与结构

1.1.2.1 指挥控制过程

由上述定义可知,指挥信息系统是个非常复杂的人机系统,对其难以给出严格的定义,在这种情况下分析、研究、设计、评价指挥信息系统一般要借助于反映系统本质性能的模型,以便理解指挥控制全过程。此处先给出了一个一般化的指挥控制过程(亦称 C^2 过程)模型,并在此基础上分析指挥信息系统的功能和结构,一般化的指挥控制过程模型如图 1.1 所示,其工作过程大致可分为六个环节。

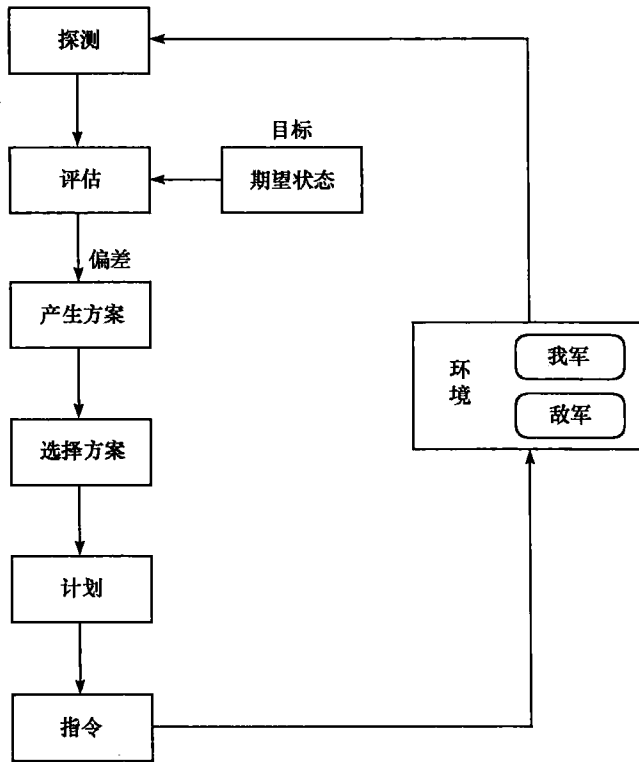


图 1.1 作战指挥控制过程示意图

(1) 探测环节是系统工作的首要步骤

指挥信息系统通过各种侦察手段获得情报信息经过通信设备传输到指挥所,计算机对所有接收到的情报信息进行比较、分析、去重复、属性识别、威胁判断等综合处理后,做出对情报判断的结论,输出战场态势图,存储备查或分发到有关指挥员的席位上,同时在显示器上显示出来,供指挥决策时使用,并报上级指挥所和通报友邻部队及下属部队。

(2) 评估

输入战场态势图,本方通报和数据库信息以及上级下达的战斗任务,由指挥员、作战

和情报参谋一起,在计算机帮助下,判断敌方作战意图,分析敌对双方兵力对比,确定敌方威胁和我方机遇,根据作战任务判定是否作出反应。如果需要作出反应,则输出评定结果。

(3)产生方案

输入敌方兵力部署、意图,双方兵力对比及敌方的威力与己方的机遇。指挥组织人员和机器合作,制定多个可能的作战方案,并对其进行计算机模拟和评估,得出各个方案的优劣,输出给下一环节。

(4)选择方案

根据输入的方案好坏,指挥员根据自己的经验,在机器的帮助下,选出最好的方案。

(5)计划

按照作战方案和指挥控制模式,由专门人员制定作战计划,除遭遇战外,作战预案及计划都是事先存在计算机中,选出对应方案的计划,打印或直接传给下级或武器控制器。指挥控制模式是指指挥控制作战部队的方式,按指挥权利集中程度分为多种,指挥权集中程度不同下达的计划内容自然会有区别。

(6)指令

指挥员、参谋人员、机器合作完成,由指挥员核定后下发执行,并报上级。

应着重说明的是:指挥控制过程是一个循环执行的过程,只要不满足任务要求,评估环节产生输出,形成新的控制。因此,指挥过程可简化为一个自动控制回路,一些研究者就是从自动控制的观点去研究它。其次,指挥控制是人机合作、协调的过程,发挥计算机数据处理快、记忆准确、容量大和人的推理判断两方面优势是系统追求的目标,但在系统中起主导的是人。所谓“指挥自动化”,主要体现在情报获取、评估、方案产生与分析、方案制订和通信工作,把原来主要由人完成的繁杂的而计算机能胜任的工作,交计算机自动完成。“自动化”是一个逐步深化和追逐的系统目标。第三,在指挥信息系统中,情报是系统的工作媒体,决策是系统的工作核心,因此,指挥信息系统是一特殊的信息系统,情报是系统工作的关键要素,情报的完整性、准确性和情报的及时性影响决策的质量。在双方对抗的条件下,理想的高质量情报很难得到。指挥信息系统从本质上讲,是为整个作战系统的各个部件工作,提供控制协调能力。第四,各环节工作在规定时间内有串行也有并行,即所谓的“并发”系统。最后需要指出的是:此处将作战指挥控制的工作过程分解为六个相互衔接环节,但也有学者把它分为四个(OODA模型)或五个(Lawson模型)工作环节,这些模型实质上并没有本质上的区别。

1.1.2.2 指挥信息系统的功能

从上述指挥控制过程的分析可以看出,指挥信息系统应该具备以下几个功能:

(1)战场感知功能

系统能够借助信息获取设备或手段,使参战部队和支援保障部队实时掌握和正确理解战场空间内的敌、我、友各方兵力部署及动态、武器装备和战场环境等信息,使战场态势趋向透明。战场感知包括信息获取、信息集成和一致性战场空间理解三个要素。信息获取指及时、充分、准确地提供敌、我、友部队的状态、行动、计划和意图等信息;信息集成是

指动态地控制和集成各方面信息资源；一致性战场理解是指参战人员对敌、友和地理环境理解的水平与速度，保持战术部队与支援部队对战场态势理解的一致性。由此可见，战场感知除传统的侦察、监视、情报、目标指示与毁伤评估等内涵以外，还包括信息共享及信息资源的管理与控制。

(2)信息传输功能

系统能够综合利用各种传输设施和手段，迅速、准确、保密、可靠地在所有战斗力量（机构、人员和设施）之间传递各种指挥、控制和情报信息。具体包括：快速反应能力；容量带宽能力；互联互通能力；机动能力；抗侦察干扰能力；抗毁能力；可靠性等。

(3)指挥控制功能

系统能够依据作战的目的和战场情况的发展变化，对情报进行加工处理，协助指挥人员分析判断情况、定下作战决心、选取最佳方案、下达作战命令，并跟踪部队反馈、评估作战效果、随时调整部署、及时通报情况，并对参战诸军种部队的作战行动实施统一有效的掌握、督导与协调，维持作战行动在时间、空间和任务上的有序进行，达到实现整体协同和作战决心的目的。

(4)对抗

指挥信息系统始终处于对抗状态下，系统必须能够在战场感知、信息传输和指挥控制各个环节都具备对抗能力，既要能够保证己方系统免受敌方干扰破坏，又要能够干扰破坏敌方系统。

1.1.2.3 指挥信息系统的组成

从上述功能的分析可以得出指挥信息系统的基本组成：

(1)预警探测系统

预警探测系统是指挥信息系统最重要的实时信息源，它通过位于不同平台的雷达、光电、电子、声学等探测器，在尽可能远的警戒距离内，全天候监视目标，对目标精确定位，测定有关参数，并识别目标的性质，为国家决策当局和军事指挥系统提供尽可能多的预警时间，以便有效地对付敌方的突然袭击。预警探测系统一般分为战略预警系统和战区战役战术预警系统，一般由天基预警卫星、空中预警机、陆基和海上预警系统组成多层次、全方位的预警探测系统。

(2)情报侦察系统

情报侦察系统通过立体配置的航天、航空、地面和海上的侦察资源，综合使用影像、无线电技术侦察及地面人力侦察等一切可能的侦察手段，全天时、全天候、全方位地搜集和查明有关国家地区、集团的军事、政治、外交、人文、经济和科技等领域的情报，军事力量（部队和装备）在海、陆、空、天、电磁等方面的分布与集结、布防、调动、武器平台类型和数量、装备性能等情报以及地形、地貌、气象等资料，并及时传递到各级指挥机构，经分析、识别、综合处理后形成综合情报，为作战部队提供作战信息，为各级指挥员提供决策依据。

(3)指挥控制系统

有时也称指挥控制中心或指挥所系统。指挥控制系统是指挥信息系统的核心，整个系统中的情报分析处理、显示控制、辅助决策、作战指挥和部队管理在这里进行，指挥员通

过它实施对部队(包括单兵)的指挥和对武器平台的控制。指挥控制系统从作战使用上可分为作战指挥要素和技术保障要素。作战指挥要素是指挥员和参谋、战勤人员实施作战指挥和组织勤务保障的部位,通过设置的指挥控制台、显示设备、各种终端设备和指挥通信设备完成指挥活动;技术保障要素是安装各种技术设备的机房、方舱等,是技术保障人员维护、管理各种设备的场所。

(4)通信系统

通信系统利用各种通信设备和计算机网络,将指挥信息系统各部分连接为一个有机的整体,并在其间迅速、准确、保密、不间断地传输话音、文字、数据、图形、图像等信息。一般可分为战略通信系统、战区通信系统和战术通信系统。战略通信系统供国家最高军事当局和军兵种、战区司令部传送作战信息,并实施对部队和武器的统一指挥和控制,一般由国家军事地面主干通信网、国家军事卫星通信网和国家军事最低限度应急通信网等组成,通常作为通用的国防信息基础设施的主要部分。战区通信系统支持战区司令部实施战役战术作战的组织指挥,能够有效地与各战斗部队的战术通信系统连接,就战术意图和战场态势进行实时的信息交换,一般由固定的和机动的通信网组成,并形成战区一体化通信网。战术通信系统支持军以下各战斗部队实现信息的传递和交换,上连战区通信系统和战略通信系统,下连各战斗单元,一般由多种传输方式、宽频谱、综合业务的各种通信系统组成。

(5)电子战/信息战系统

电子战/信息战系统通过各种支援、进攻和防御系统与手段,利用、破坏敌方的信息,降低、破坏敌方信息系统使用效能,摧毁敌方信息系统及其支持系统,剥夺敌方的信息使用权;同时保护己方的信息和信息系统的安全有效。主要由电子对抗系统和网络攻防系统等组成。

1.1.3 指挥信息系统的分类

指挥信息系统分类方法多种多样,它与军队的编成、指挥关系、作战条令等因素有关,图1.2给出了常用的分类方法,图上的坐标轴分别表示军兵种、军事业务和系统层次维(使命),分类结果由三维空间中的点来表示,具体说明如下:

1.1.3.1 按军兵种分类

指挥信息系统按军种可分为陆军指挥信息系统、海军指挥信息系统、空军指挥信息系统等。陆军指挥信息系统,包括总部(陆军)部分,军(战)区(陆军)部分,军、师(旅)、团指挥信息系统。海军指挥信息系统,包括海军舰队(基地)、编队和舰艇四级指挥信息系统;按系统使用环境又可分为岸基指挥信息系统和舰载指挥信息系统。空军指挥信息系统,包括空军、军(战)区空军、空军军、空军师(联队)指挥信息系统;按使用环境又可分为空中指挥信息系统和地面指挥信息系统。有些国家还有战略火箭军(战略导弹部队)指挥信息系统,包括军种指挥信息系统、基地指挥信息系统和旅指挥信息系统等。

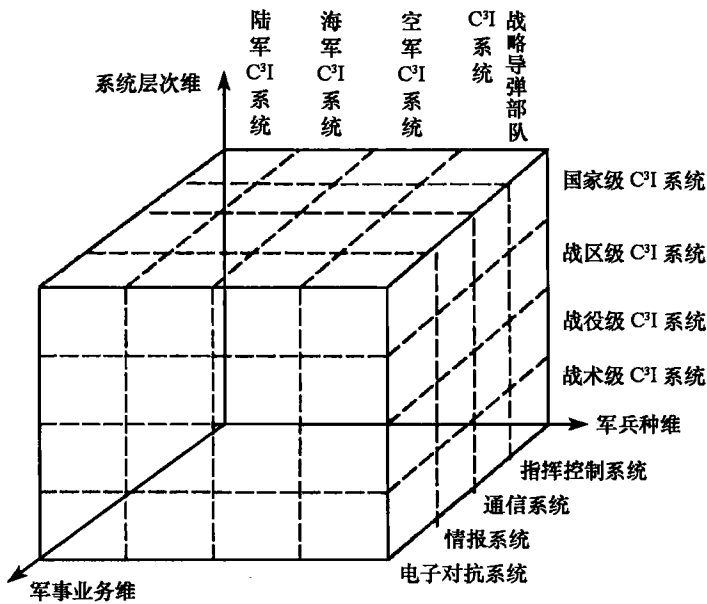


图 1.2 指挥信息系统分类图

1.1.3.2 按指挥层次分类

按作战指挥层次可分为战略指挥信息系统、战役指挥信息系统、战术指挥信息系统及作战平台与单兵 C³I 系统等。有些情况下,又分为总部联合指挥信息系统、作战集团指挥信息系统、作战部队指挥信息系统三个层次。

(1) 战略指挥信息系统

战略指挥信息系统是保障最高统帅部或各军种遂行战略指挥任务的指挥信息系统,它包括各国家军事指挥中心、国防通信网、战略情报系统等。其中,国家指挥中心是战略指挥信息系统中最重要的部分,一般下辖若干个军种指挥部。如俄罗斯国家指挥中心下辖有陆军、海军、空军和战略火箭军等军种指挥部。各军种指挥部是国家指挥中心的末端,是国家级战略指挥信息系统的组成部分。另外,由于各军种指挥部可以直接遂行战略指挥任务,一般认为它们也是战略指挥信息系统。国防通信网是军队信息传递和交换的基础,是军队传输指挥信息、管理信息以及情报信息的主要载体。它是以国家军事指挥中心为核心,跨层次、跨军种、三军共用,具有相当规模又相对独立的军事通信系统。各军种还有各自的专用通信系统,通过它们对国防通信系统进行补充和完善。战略情报系统是运用预警探测、技术侦察、部队侦察以及电子对抗侦察手段组成的全方位的军事情报系统。

(2) 战役指挥信息系统

战役指挥信息系统是保障遂行战役指挥任务的指挥信息系统,它包括战区指挥信息系统、陆军战役指挥信息系统、海军战役指挥信息系统、空军战役指挥信息系统和战略导弹部队战役指挥信息系统等。该指挥信息系统主要是对战区范围内的诸军种部队实施指