

高等学校“十二五”规划教材·国防科技类

指挥信息系统及应用

ZHIHUI XINXI XITONG JI YINGYONG

李琳琳 主编



西北工业大学出版社

指挥信息系统及应用

李琳琳 主编

李琳琳 伍明 魏振华 罗蓉 编著
罗咏梅 李海龙 李承剑 汪洪桥

西北工业大学出版社

【内容简介】 本书全面介绍了指挥信息系统及应用的相关知识。首先对指挥信息系统的基本概念、国内外现状及发展趋势、指挥信息系统的分类、结构功能等基础性知识进行了详细阐述。在此基础上,对指挥信息系统所包含的关键技术以及指挥信息系统功能分系统给予了介绍。通过这两部分的介绍希望读者了解指挥信息系统的内涵及外延。同时,主要针对指挥信息系统的相关应用问题进行了研究,包括指挥信息系统需求分析与设计、指挥信息系统集成与应用以及作战模拟在指挥信息系统中的应用。

本书主要适用对象为军队院校指挥信息系统专业学员,同时也能为指挥信息系统管理人员、使用人员和工程技术人员提供参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

指挥信息系统及应用/李琳琳主编. —西安:西北工业大学出版社,2013.9

ISBN 978-7-5612-3837-0

I. ①指… II. ①李… III. ①作战指挥系统—信息系统—研究 IV. E141.1-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 227912 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:<http://www.nwpu.com>

印 刷 者:陕西向阳印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:20.125

字 数:493 千字

版 次:2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

定 价:39.00 元

前 言

古往今来,军事指挥总是按照一定的原则、方法实施的,并在一个有着逻辑联系、针对同一目标而设计的系统中运行,这个系统就是指挥系统。从中国古代的“中军帐”到当今美国的全球信息栅格系统,都是为满足不同时期对于军事指挥的需求而建立的指挥系统。

当今的战争是信息化的战争,是在陆、海、空、天、电、心理层次上展开的多维对抗活动,战场空间极为广阔,指挥要素多元且复杂,武器系统先进且技术含量高,战争中充斥着大量不同种类的信息,如何有效对这些信息进行获取、传输、处理和施效就成为指挥员必须解决的问题,也是保证指挥员能够准确高效地分配作战力量和保障力量的关键。对于信息的控制权已经成为赢得战场胜利的决定性因素,指挥信息系统正是为了解决这一问题而产生的。也就是说,指挥信息系统是为了满足信息化战争条件下指挥员对于部队和武器系统进行科学、高效的指挥控制而产生的。

指挥信息系统的出现是人类科学技术进步推动武器系统进步,进而对军事指挥提出新需求的历史发展结果,是信息化战争对指挥系统提出的必然要求。随着人们对于信息化战争认识的深入,指挥信息系统本身也经历了一系列的发展过程,美军对于该系统的命名从“C³I”发展到“C⁴RISK”,我军也从刚开始沿用苏联的“指挥自动化系统”发展到“指挥信息系统”。可见,随着信息科学技术的快速进步,指挥信息系统也将不断完善和进步。我军已经明确提出要提高基于信息系统的体系作战能力,该信息系统就是指挥信息系统。指挥信息系统已经成为提高部队战斗力的基础性手段,对于指挥信息系统知识的理解和掌握已经成为当代军人必须完成的工作。

指挥信息系统是交叉性很强的学科,其内容涵盖信息科学、军事理论科学等多个学科范畴,所涉及的概念繁多,系统结构组成复杂,相关知识更新迅速,因此,对于系统本身概念知识的理解、系统建设规划的需求分析以及系统的集成应用都比较困难,而目前并没有相关的教材解决该问题。

鉴于此,为了满足国防信息化建设对专业人才的需求,适应我军信息化改革的新目标,根据指挥信息系统专业课程的教学需要,我们组织编写了这本《指挥信息系统及应用》教材。教材在内容组织上力图做到时代性、系统性和知识性相结合,既介绍目前指挥信息系统发展的最新成果,又兼顾介绍基础性知识,以系统基本概念、组成、功能、应用为主线,注重对系统历史沿革和发展趋势的总结和展望。在介绍基础知识的基础上,着重对指挥信息系统的应用领域进行了详细阐述。

本书分为六章。第一章阐述了指挥信息系统的基本知识,该部分介绍的主要内容包括相关基本概念、国内外现状及发展趋势、指挥信息系统的分类、系统的体系结构和基本功能、系统的地位和作用。第二章介绍指挥信息系统的主要关键技术,主要内容包括信息获取、传递、处理技术,辅助决策技术,信息对抗技术,性能评估及仿真模拟技术。第三章介绍指挥信息系统功能分系统,主要内容包括军事信息系统基础设施、指挥控制系统、军事通信系统、情报侦察系统、信息对抗系统以及军事保障信息系统。第四章介绍指挥信息系统需求分析与设计,主要内

容包括需求工程基本概念、需求获取、需求分析、指挥信息系统的分析设计方法。第五章介绍指挥信息系统集成与应用,主要内容包括指挥信息系统的综合集成,指挥信息系统组织应用理论体系与基本原理,指挥信息系统组织应用理论体系与基本要求,指挥信息系统组织应用的内容与方法。第六章介绍作战模拟在指挥信息系统中的应用,主要内容包括作战模拟概述,作战模拟基本方法和效能评估方法以及指挥信息系统作战模拟实例。通过对本书的学习,读者能够对军队指挥信息系统的基本理论、体系结构、相关前沿知识有一个全面的认识,并了解指挥信息系统的相关应用知识。

本书主要适用对象为军队院校指挥信息系统专业学员,同时也能为指挥信息系统管理人员、使用人员和工程技术人员提供参考。

本书第一章由李琳琳、伍明编写,第二章由汪洪桥编写,第三章由李琳琳、伍明、魏振华、李承剑编写,第四章由李琳琳、罗蓉、李海龙编写,第五章由李琳琳、罗咏梅编写,第六章由伍明、李琳琳编写。

由于时间紧迫,水平有限,加之指挥信息系统本身就是一个不断发展和完善的学科领域,书中不妥和疏漏之处在所难免,欢迎读者批评指正。

编著者

2013年5月

目 录

第一章 绪论	1
引言.....	1
1.1 相关基本概念	1
1.2 国内外现状及发展趋势	3
1.3 指挥信息系统的分类.....	15
1.4 指挥信息系统体系结构和基本功能.....	15
1.5 指挥信息系统的地位和作用.....	23
思考题	25
参考文献	25
第二章 指挥信息系统主要关键技术	26
引言	26
2.1 信息获取技术.....	26
2.2 信息传递技术.....	34
2.3 信息处理技术.....	41
2.4 辅助决策技术.....	46
2.5 信息对抗技术.....	50
2.6 性能评估及仿真模拟技术.....	56
思考题	65
参考文献	66
第三章 指挥信息系统功能分系统	67
引言	67
3.1 军事信息系统基础设施.....	67
3.2 指挥控制系统.....	73
3.3 军事通信系统.....	87
3.4 情报侦察系统	118
3.5 信息对抗系统	148
3.6 综合保障信息系统	162
思考题.....	170
参考文献.....	171

第四章 指挥信息系统需求分析与设计	172
引言.....	172
4.1 需求工程基本概念	172
4.2 需求获取	179
4.3 需求分析	186
4.4 指挥信息系统的分析设计方法	193
思考题.....	212
参考文献.....	212
第五章 指挥信息系统集成与应用	213
引言.....	213
5.1 指挥信息系统的综合集成	213
5.2 指挥信息系统组织应用的理论体系与基本原则	224
5.3 指挥信息系统组织应用的指挥体系与基本要求	227
5.4 指挥信息系统组织应用的内容与方法	235
思考题.....	244
参考文献.....	244
第六章 作战模拟在指挥信息系统中的应用	246
引言.....	246
6.1 作战模拟概述	246
6.2 作战模拟基本方法和作战效能评估基本方法	261
6.3 指挥信息系统作战模拟实例	300
思考题.....	316
参考文献.....	316

第一章 绪 论

引 言

指挥信息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。高技术局部战争的时代内涵是核威慑下的信息化战争。在这种战争中,传统的集中部队被在关键的时间和地点和精确地集中战斗力所替代,信息化为制胜的关键,指挥信息系统则为信息化的关键,是双方必争的制高点,它不仅是武器,也是战斗力的倍增器。信息优势成为传统的陆地、海洋、空中、空间优势以外的新的争夺领域,是获取、保持、强化与聚合这些传统优势的前提和基础。根据美国的军事革命理论,联合作战包括主宰机动、精确交战、集中后勤和全维防护四个方面。主宰机动就是将分散在作战空间的信息、交战与机动能力进行持续和同步的控制,攻击敌方的重心,以取得决定性的胜利;精确交战就是将目标的保真获取、需求的优先排序、联合兵力的指挥控制捆在一起,与敌交战,评估我方作战效果水平,并在必要时保持再交战的灵活性;集中后勤就是通过信息、后勤与运输的聚合,提供快速危机响应、跟踪和改动(即使是在途中的装备)并向各级作战单位提供精确的后勤集装;全维防护就是通过主动与被动的措施来控制作战空间,以确保己方部队的部署机动、作战的行动自由、提供各级作战部队与设施的多级防御。以上各方面的实施都依赖于信息与信息系统的广泛应用,通过多维感知、评估以及抢在敌方有效响应前进行我方作战行动,加强我方信息能力的防护与降低敌方信息能力,特别是将许多先进信息系统集成于一个大系统中,将成倍地提高制定最佳作战计划,实施并获取全维优势的能力。我们称这个集成系统为军事指挥信息系统,它是信息优势的核心系统。

本章首先介绍指挥信息系统的相关基本概念,之后对国内外指挥信息系统的现状以及发展趋势进行简要概括,并对现有的指挥信息系统进行分类。在此基础上,介绍指挥信息系统的体系结构和基本功能,最后,阐述指挥信息系统的地位和作用。

1.1 相关基本概念

对信息化指挥手段的称谓各个国家军队的提法不尽相同,美军谓之 C⁴ISR 系统,苏军谓之自动化指挥系统,我军 2003 年前称为指挥自动化系统(《中国人民解放军司令部条例》,1996 年 4 月颁布),当前称为指挥信息系统(《中国人民解放军司令部条例》,2006 年 4 月颁布)。

一、指挥自动化系统

在 2001 年 4 月颁布的《中国人民解放军指挥自动化条例》中,对指挥自动化系统的含义进行了明确。指挥自动化系统是指,在军队指挥体系中,综合运用电子技术、信息技术和军队指挥理论,融指挥控制、通信、情报、电子对抗为一体,实现军事信息收集、传递、处理和显示自动

化及决策方法科学化,对部队和武器实施高效指挥与控制的人-机系统。

对这一概念的认识,是随着军队指挥理论、现代科学技术特别是信息技术的发展而发展的,具有一定历史范畴,其含义不是绝对的、静止的。

从美军对指挥手段概念不断演化的过程,可基本反映人们对它的认识经历了一个不断深化、完善的过程。20世纪50年代,美军首次提出了指挥控制系统(Command and Control System),简称C²系统;60年代末,美军又把通信的含义纳入,扩展成指挥控制通信系统(Command Control and Communication System),简称C³系统。70年代,由于信息技术的不断发展,军队指挥和控制对情报的依赖性增大,又在C³系统的基础上增加了情报的含义,扩展成C³I系统(Command Control Communication and Intelligence System);随着计算机的广泛应用,在指挥控制系统中离不开计算机的作用,因而又提出了指挥、控制、通信、计算机与情报系统(Command Control Communication Computer and Intelligence System),简称C⁴I系统;90年代以来,随着监视、探测等信息制胜手段对指挥控制的作用日益增大,又扩展成目前美军普遍称作的C⁴ISR系统(Command Control Communication Computer Intelligence Surveillance and Reconnaissance System)。

二、指挥信息系统

随着信息技术的迅猛发展、信息作用的不断提升,诞生于机械化战争时代的指挥自动化系统这一称谓及其含义,已无法表征当前军队信息化指挥手段建设与运用的内涵与外延,自2003年起,我军开始用指挥信息系统的称谓取代指挥自动化系统,并在2006年4月正式颁布的新版《中国人民解放军司令部条例》中,明确启用“指挥信息系统”名称,取代了原例令中的“指挥自动化系统”名称。

目前,我军对指挥信息系统的定义及其含义的理解并不完全一致。

有的将指挥信息系统看作是指挥人员使用的那一部分信息系统,主要完成作战指挥与保障业务处理,即仅指在指挥所内的信息系统。这种理解是狭义的、不准确的。信息系统通常是指,通过信息技术手段或信息交流形式,将信息获取、信息传输、信息处理和信息利用等部分结合在一起形成的具有特定功能的有机整体。

因此,应从广义上理解,即指挥信息系统应是为确保作战指挥顺畅、高效的所有信息系统的集合,应包括信息获取、信息传输、信息处理和信息利用等部分,可对应于我军原指挥自动化系统的概念,与美军C⁴ISR概念相近。其主要根据是新版《中国人民解放军司令部条例》第四十一条中的表述,“组织建立指挥信息系统,应当以本级指挥信息系统和既设设施为依托,对编成内诸军兵种部队的指挥信息系统进行综合集成。各级通常建立指挥控制、侦察、情报、通信、信息对抗、安全保密以及有关保障等分系统;根据需求和可能,建立预警探测、火力打击分系统。”指挥信息系统的内涵与指挥自动化系统的内涵基本一致,但又有新拓展,一是将电子对抗拓展为信息对抗,二是增加了安全保密以及有关信息保障和预警探测、火力打击分系统。

基于以上认识,指挥信息系统的定义是综合运用以计算机为核心的技术装备,实现对作战信息获取、传输、处理的自动化,保障各级指挥机构对所属部队和武器实施科学高效指挥控制与管理,具有指挥控制、情报侦察、预警探测、通信、信息对抗、安全保密以及有关信息保障功能的各类信息系统的总称。

三、军事综合电子信息系统

军事综合电子信息系统是20世纪90年代我军研究武器装备体系建设规律时提出的电子

信息装备发展模式,主要是指在信息时代的军事斗争环境下,为满足诸军兵种联合作战任务,利用综合集成方法和技术将多种电子信息系统整合为一个有机的大型军事信息系统。与一般的电子信息系统相比,军事综合电子信息系统更强调全局观念、整体观念,更强调从装备体系建设角度,综合各种局部力量,为获得体系对抗的全局最佳效果提供技术支撑。与外军电子信息系统发展相比,军事综合电子信息系统与美军 C⁴ISR 系统、俄军一体化指挥自动化系统在发展趋势和理念上是基本一致的,但在内涵与组成上有差别。

军事综合电子信息系统的内涵包括对各种武装力量的综合、对各种电子信息系统手段的集成,其主要目的是全面提高军队的信息作战能力、信息业务支持能力、武器装备体系集成能力,建立整体最优的大系统,显著提升整体作战效能。它是在电子信息系统技术交叉融合、集成创新基础上所产生的系统质变,而不仅仅是传统意义上的系统改进和量变过程。目前,综合电子信息系统正处于动态发展过程中,其组成涉及指挥控制、情报侦察、预警探测、通信导航、电子对抗、综合保障等多个信息功能领域,涉及国家级、战区级、战斗级等多个作战指挥层次,涉及各总部诸军兵种各类电子信息系统。随着系统范围的拓展,国防信息基础设施建设和武器系统信息化建设已逐步纳入其中。

从武器装备体系发展规律看,所有新型武器装备的出现都需要一定的历史条件,既要有必要,又要有可能,更要有基础。军事综合电子信息系统的发展也不例外,现代战争条件下的体系对抗对其提出了强烈需求,信息技术的飞速发展对其实现提供了可能,军队各类电子信息系统和装备的大量应用为其发展提供了基础。随着军队信息化建设步伐的加快,人们越来越深刻地认识到,军事综合电子信息系统的发展不仅关系到系统装备研制建设问题,也关系到军队作战理论、战法研究和编制体制问题,更涉及部队训练应用和人才培养等一系列深层次的问题。

1.2 国内外现状及发展趋势

军队指挥信息化,这个新生事物一出现就引起了世界各国军队的普遍重视。美国等国家都把它列为发展军事技术的重点之一。发达国家的 C³I 系统,经历了初创、发展和繁荣时期,现已逐渐趋于成熟。我国台湾地区军队(以下简称台军)的指挥信息化能力也有较大提高。下面分别简要介绍美军及台军的指挥自动化系统发展状况并总结指挥自动化系统的发展趋势。

1.2.1 美军指挥自动化发展概况

美军从 C² 到 C³ 到 C³I 到 C⁴I 到 C⁴ISR 到 C⁴KISR,经历了 50 多年的发展历程,早在 1991 年以前,美军军事信息系统基本上是各军种独立开发的“烟囱式”系统,在海湾战争中,美军发现其军事信息系统存在严重缺陷,主要表现在三个方面:①各军种独立建设的“烟囱式”信息系统不能互通和互操作;②系统处理情报不及时,贻误战机;③信息系统不能有效识别敌我,造成多起误伤。这些因素成了新军事革命的导火线,美国军方深刻认识到必须建设全军一体化的信息系统。

一、武士 C⁴I 计划

1992 年,美国参谋长联席会议首先提出武士 C⁴I 计划,美军一体化信息系统要采用可互操作的网络体系结构、各级指战员能在任何地方、任何时间获取所需的准确、完整、经融合的作

战信息,最有效地完成作战任务。武士 C⁴I 计划是美国军事一体化信息系统发展的目标,旨在建立 4 个军种共同的一体化 C⁴I 系统。

二、国防信息基础设施(DII)

1993 年 1 月 14 日,美国国防部批准实施国防信息基础设施(DII)计划。DII 是美国国家信息基础设施的组成部分。DII 是用于满足美国在各种军事作战范围内对信息处理和传输需求的网络,它集通信网、计算机、软件、数据库、应用程序、武器系统接口、数据、安全服务及其他服务为一体。DII 包括通信基础设施、计算基础设施、公共应用软件、功能应用软件等。

三、全球指挥控制系统(GCCS)

全球指挥控制系统(GCCS)的提出,是为实现武士 C⁴I 计划,并逐步取代全球军事指挥控制系统(WWMCCS),是武士 C⁴I 计划的核心部分,是美国综合 C⁴I 系统和 DII 的重要组成部分,它是集互操作性、资源共享、高度机动、无缝连接任何一级 C⁴I 系统、高生存能力的全球指挥控制系统。

四、先进作战空间信息系统(ABIS)

针对未来的信息化作战,1996 年 7 月美军参谋长联席会议主席公布了“2010 年联合构想”(Joint Vision 2010),提出了在技术创新和信息优势的基础上保障联合作战的 4 个作战概念(优势机动、精确打击、全维防护和集中的后勤),来夺取对付各种冲突和战争的全面优势。为此,提出了先进作战空间信息系统(ABIS)的概念。它并不是一个开发全球信息系统的新项目,而是一组基础服务、技术和工具,用来得到在 2010 联合构想中的广泛的作战能力,如从传感器到射手的一体化实现的战场管理和多维的战场空间感知能力。它是未来的全球大系统,使所有级别的参战人员都能快速获取、管理、交换和理解关于战场态势的信息,在动态的、不确定的、模糊的战争中,比敌人反应更快,采取的措施更准确。

ABIS 能力框架分为 3 层:第一层是信息栅网,包括分布式环境支持、通用传输服务和服务保障,提供基础结构和服务,形成信息支持环境;第二层是战斗空间的感知,包括精确信息管理和一致的作战空间理解,它能及时、精确地收集、处理和分发信息,也能一致和协同地评估战场态势和目标;第三层是有效地运用部队,包括预见计划和预先占有(先发制人)、综合兵力管理及执行时间紧急的任务。

五、全球信息栅格(GIG)

随着信息栅格技术的出现,美军提出了全球信息栅格(GIG)的发展方向。全球信息栅格,是指向战斗人员、决策人员、支持人员按需提供信息的收集、处理、存储、分发与管理的全球互连的端对端的信息能力的集合及相关的过程与人员,其最终目的是建成一个安全、鲁棒、一体化和互操作的促成信息优势的体系结构。

六、网络中心战(NCW)

网络中心战(NCW)在美国国防部 2001 年 7 月呈交国会的报告中描述得非常清楚,这是信息时代新技术在军事应用上的反映。网络中心作战(行动)是通过部队网络化而实现军事行动,是用网络化部队实施军事行动的各种方法的简称,它同时发生在物理域、信息域和认知域内及三者之间。

七、向延伸到火力打击控制的 C⁴ISR 系统发展

美国国防部国防先期研究计划局(DARPA)提出了 C⁴ISR 的创新概念,将 K(Kill,杀伤、摧毁)能力嵌入 C⁴ISR 系统之中,将传统的 C⁴ISR 系统与杀伤紧密结合起来,实现侦察/监视-决

策-杀伤-战损评估过程的一体化,形成同步、连续、动态、有机统一的 C⁴ISR 过程,产生新的作战能力,使美军在信息空间和传统的作战空间较过去和较敌人有更强的能力。C⁴ISR 概念和技术的开发将加速美军向网络中心战和信息战的转变过程,是美军未来军事能力发展的一个概念创新,也是美军发展未来军事能力的新举措。

八、向满足网络中心战能力需求的联合指挥控制系统(JC²)发展

按照军事转型计划,美国防部计划以联合指挥控制系统(JC²)取代全球指挥控制系统(GCCS),美国防信息系统局官员称,新型联合指挥控制系统将从 2006 年开始替换全球指挥控制系统,替换后的联合指挥控制系统将使用网络服务,并符合美国国防部网络中心战要求。

1.2.2 台军指挥自动化发展概况

一、台军信息战重点

随着信息技术在军事上的广泛应用,台湾当局感到,由于台岛特殊的地理条件,需要解决台军“预警短、纵深浅、外援难”的被动局面,这就必须大力发展信息建设。因此,近几年台军积极调整了军队建设重点,加快了信息战准备,加强了 C⁴ISR 系统建设,加紧了与美军的信息安全合作,试图提高信息攻防能力。

筹建一支信息化作战部队是台军未来三大重点工作之一,台“国防部”在 2002 年的《国防报告书》中首次提出了要组建一支信息化部队,把强化信息战作战能力作为优先发展项目。在 2002 年度的“国防”预算中,排名第一项就是 C⁴ISR 系统,总金额高达 100 多亿元新台币。

2003 年,台“国防部”把购买信息战装备的经费从过去占研究和采购经费的 25% 增加到 32%。2004 年启动经费预算就有 30 亿元新台币。目前台军正在对现有区域性指挥控制系统进行整合,计划用 21 亿美元购买美国 C⁴ISR 系统的相关设备,以构建未来的 C⁴ISR 系统框架。

台“国防部”在 2003 年发表的《军事事务革新备忘录》中把台军的战略思想从现在的“制空、制海、地面防卫”调整为“资电先导、遏制超限、联合制空、制海、地面防卫”,突出地强调了加强信息战,主张加强信息战建设,建立台海电磁屏障,掌握电磁优势。台“国防部”主张信息战建设的重点是:建立电子侦察网、电子反制防护网及电子战训练场,把电子侦测网从空中、地面延伸到水下,维持台军信息战优势。

兵力整建的重点放在提升“三军联合作战整体战斗力”上,以使三军信息互通共享。为了整合三军联合作战指挥控制系统,经多年与美方协商达成协议,由美方协助建立“数据链路系统”和“指管通情监侦系统筹建”方案。

二、台军信息战发展战略目标

台军已经制定了有关信息战建设三个阶段的发展战略目标,这三个阶段分近期、中期和远期。

近期目标:加强信息安全,建立安全机制。具体做法是先成立信息战研究机构,制定信息战教育计划,规划国防信息基础设施建设,研究拟定信息战纲要。

中期目标:加强信息战软、硬件建设,强化信息侦测、信息攻防能力。具体做法是进行国防信息基础设施建设,成立信息战战略研究所,结合“中山科学研究院”的资源,研发信息战相关技术,在三军大学成立信息战战术研究单位,积极完成联合情报资源处理系统,研究拟定信息战部队组织与指挥机制。

远期目标:建立数字化部队,形成攻防兼备的信息作战能力。具体做法是计划于2008年建立完善的信息战组织与指挥机构,以实现信息作战的自动化、数字化和保密化。在10年内组建一支专门的信息战作战部队与指挥机构。

三、台军 C⁴ISR 系统

台军 C⁴ISR 系统是台军实行信息战和电子战的主要框架系统。该系统主要由“国防部”的“衡山”总体系统与陆军“陆资”、海军“大成”和空军“强网”系统组成。陆海空三军的 C⁴ISR 系统均是以“衡山”系统为核心,实现实时信息共享和信息反馈,以便于战时统一指挥管理。各系统既可独立运行,又可相互协调。系统间和系统内构成网络化结构,如图 1-1 所示。C⁴ISR 系统的建成大大简化了作战指挥程序,缩短了反应时间。

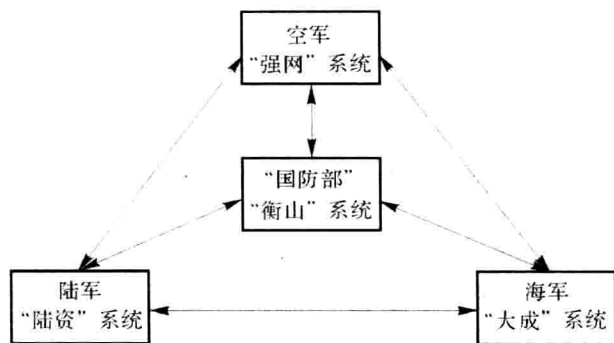


图 1-1 台“国防部”与三军 C⁴ISR 系统结构网络图

(一)国防部“衡山”系统

“衡山”系统是以“衡山”地名来命名的,它位于台北土林区衡山,所谓“衡山”系统就是台湾“国防部”的战情信息与管理信息系统,设在台北“国防部”指挥所地下室内。“衡山”系统始建于20世纪80年代初期,1990年7月投入使用。“衡山”总体系统由作战系统、人事系统、后勤系统和通信系统四个分系统组成,通过专用通信网络,即专用计算机、数据处理和显示设备将参谋本部与各军兵种、各战区(第1~5战区)、防卫司令部、金门、马祖防务部等单位连接,实现全台军信息分配传输与指挥协调自动化。

为提高战时的抗毁性,台“国防部”还计划在海上建立一个备用“衡山”系统,即在海上建立一支预备指挥中心舰队,一旦战争爆发,陆上指挥中心被摧毁,就立即改由海上指挥舰队继续执行指挥作战任务。

“衡山”系统也是台军情报汇集中心和联合作战指挥中心,负责对各军兵种、战区和防卫司令部的指挥与控制。

(二)空军“强网”系统

台湾空军现役“强网”系统是一个全自动化的 C⁴ISR 系统,它是原有半自动化“天网”系统的更新与发展。“天网”系统是20世纪80年代,由美国帮助台湾空军建造的,造价为3500万美元。由于该系统很有局限性,故到了90年代,美国又帮助台湾空军对“天网”进行改造与升级,1995年已完成第一期工程,改造后的“天网”系统就被称作“强网”系统。

“强网”系统第一期工程建设的重点有如下4项:

1. 指挥系统更新

“强网”在设计时充分考虑到了抗毁性,台空军除了在东部实施了“佳山计划”外,各飞行基地、导弹基地都进行了全地下化或半地下化阵地建设。“强网”作战指挥中心就设在台北贡关山的地下工事中并在澎湖、花莲等地设了4个分区指挥中心。

“强网”更新了指挥控制自动化设备,战管中心增设了TADS战术防空系统,为“霍克”地空导弹部队配置了AN/TSQ-73自动化防空系统,为“胜利女神”配备了AN/MSQ-104指挥系统,为防空导弹指挥中心装备了YSQ-73防空管制协调系统。以H5118新型计算机取代了原来的H3118型计算机,对原有的计算机进行了升级扩容,使计算机的存储能力扩大了500倍,处理速度提高了60倍,空情处理能力提高了1.5倍,具备了全天候、全方位空情处理能力,实现了从目标判断、作战方案选择、作战命令下达到指挥引导拦截的防空作战过程的全自动化。

2. 雷达预警系统更新

“天网”雷达系统部署的重点在台岛西部和靠近大陆沿海岛屿,东部布防较弱,现“强网”系统调整了部署,加强了台岛东部的雷达部署。据统计,台湾“强网”系统目前至少有21个雷达站,配备雷达有40多部,站与站之间的距离约30 km,布防密集。尤其是台北附近的重要地区,布防还要密集得多。这些雷达均换装了美国20世纪80年代初的产品,也是美国和北约用于现役防空系统的主力雷达。“强网”现已形成了平地密集布防与高山布站相结合的一种布防体系,普遍采用的是L波段和S波段三坐标雷达。为了改善对低空目标和海面目标的探测性能,台湾空军从美国先后购买了6架E-2T预警机,这就大大地改善了台湾防空系统对低空目标的侦察预警能力,从而使“强网”系统的防空预警时间由过去“天网”的25 min提高到5 min,最快的反应时间缩短到5 s。有了E-2T后,台湾空军的低空探测能力得到成倍增长。

3. 用数字通信取代了模拟通信

“强网”用数字化的通信传输系统(数字微波、数字光缆)取代了原有的模拟通信系统,大大地提高了通信的质量、时效性和可靠性。并计划通过三个阶段逐步实现军民共用的卫星通信系统。经过前两个阶段的实施,现已通过租用国际电信卫星Intelsat V/F8转发器建立了包括中继网、稀路由网、VSAT网的军民共用的卫星通信系统,从而改善了军事通信条件。

4. 改善了网通作战能力

目前的“强网”系统由5个指挥中心(一个指挥中心和4个分区指挥中心)和10个雷达预警网组成,初步实现了各指挥中心、各雷达站和各作战部队网络的互联互通,提高了情报保障能力和协同防空、野战防空和海上编队防空作战能力。

“强网”第二、三期工程的目标如下:

1. 配备数据链和JTIDS系统

“强网”一期尚未配备地/空和空/空数据链,故台湾战机无法发挥作战功能,为此,台湾空军正在申请购买美国的联合战术信息分发系统(JTIDS),若得不到批准,将会自行研制。

2. 进一步更新现有的雷达

在“强网”计划实施过程中,台军防空雷达采用了逐步换装的策略,使得现有雷达网中新、旧雷达并存,还有相当数量是美军60年代的雷达,其探测精度和“四抗”(抗干扰、抗打击、抗隐身、抗低空)能力都较差,故在第二、三期工程建设中,会逐步更新,以提高雷达网的整体探测和预警能力。

3. 实施卫星通信计划

台湾正在致力于建设自己的卫星通信系统,计划在第三期建成一个分布密集、布局合理、可靠性高、保密性强,具有一定抗毁能力的军民共用的 BISDN(宽带综合业务数字通信网),从而构成“国防部”与各军兵种的卫星通信网络。

4. 提高电子对抗能力

在未来的“强网”计划中,台军将把全面提高系统电子对抗和作战指挥能力放在重要位置。同时将作战指挥中心、雷达站、通信设施等尽可能转入地下,并进行加固和伪装,以增强其抗毁能力。同时从美国引进了 4 架 EC—130H 型电子战飞机,以提高电子干扰与抗干扰作战能力。

(三) 海军“大成”系统

海军“大成”系统,即“海军自动化指管通情系统”,该系统于 20 世纪 80 年代初开始筹建,1990 年 5 月转入实用阶段。其中心设在台北海军总部作战中心,主要由海情侦察、指挥控制、导航定位和通信传输四部分组成。系统已实现了对主要作战舰队和港口基地的指挥作战、控制引导、信息传输和情报分析一体化网络,并与国防部“衡山”、陆军“陆资”和空军“强网”系统互联互通,可全面监视澎、金、马海域目标动态,迅速下达作战指令,指挥引导海上舰船,统一指挥、协调对海作战。

海军岸基观通系统下辖 6 个雷达中队,共计 41 个雷达站。目前“大成”系统只连接到 10 个中心雷达站,今后将逐步实现整个观通雷达系统作业的自动化。这些对海雷达的部署密度很大,以台湾海峡为重点,形成海峡两岸和台岛北部、西南部两个观通雷达网。在使用过程中,采用了不同波段雷达混合使用、轮流开机、严格管理频谱等措施,以提高抗干扰能力。

目前纳入“大成”系统的指挥控制设备主要装备在第一线的作战舰艇上。据统计,目前只在 17 艘驱逐舰和部分护航炮艇上装备了“大成”系统。

(四) 陆军“陆资”系统

陆军的“陆军战情资讯自动化系统”即陆军战情信息自动化系统,简称“陆资”系统,也就是陆军的 C⁴ISR 系统,该系统于 1996 年 6 月建成并投入使用。目前,“陆资”系统配有主机两套、计算机网络工作站 30 台、计算机中英版工作站 3 套、中英文简报工作站 3 套,它通过网络与各兵种的 C⁴ISR 系统联网运作,战时支持各级指挥所对部队实施作战指挥。系统采取了统分结合方式,以陆军总部、军团、防卫司令部为节点,沟通陆军师旅以上单位,实现了作战信息、情报、资料的储备、共享和传输。目前,“陆资”系统尚是一个大型数据库,未来将向“决策支援全自动化方向发展”。

1.2.3 指挥信息系统发展趋势

随着科学技术的飞速发展,信息化战争的不断演进,指挥信息系统也将不断完善,其主要发展趋势体现在“一体化”“栅格化”和“智能化”上。

一、一体化

一体化是信息化战争对指挥信息系统建设的基本要求。它是将战略、战役、战术各个作战层次,陆、海、空各军兵种,陆、海、空、天、电多维空间,信息采集、传输、处理、存储、对抗等各环节,指挥控制、情报侦察、预警探测、通信导航、信息防护、武器交联等各种业务,包括过去已经建设的在用系统、现在正在研制的系统、将来要发展的系统等诸多方面,进行综合集成。只有一

体化,才能有效形成指挥信息系统的体系作战能力。

(一)指挥信息系统一体化的发展思路

实现指挥信息系统一体化,必须注重提高体系对抗能力和军事需求的牵引作用,强调顶层设计的规范指导,依靠通用信息基础设施的支撑,加强指挥信息系统与主战武器的紧密交联,并通过重点系统的研发和集成,带动指挥信息系统一体化的建设。同时,要及时运用先进电子信息技术,基于先进的信息网络和栅格技术,实现及时准确的信息获取、按需分配的信息传送、分布式的信息存储和管理、智能化的信息处理和运用、全域的信息对抗以及与武器装备的无缝连接。必要时,还要适时调整指挥管理体制。

(二)实现指挥信息系统与武器系统的无缝链接

武器平台、打击武器等信息化武器是对敌实施硬摧毁和软杀伤的直接手段。指挥信息系统需要与主战武器紧密交联,才能实现最优的作战效能。21世纪初美国防部先期研究计划局提出了 C⁴KISR 概念,将杀伤和摧毁(KILL)能力嵌入 C⁴KISR 中,进一步强调了指挥信息系统与主战武器交联、实现“发现—决策—打击—战损评估”过程一体化的重要意义。因此,一体化指挥信息系统必须将分布于陆、海、空、天、电的武器平台和打击武器连接成一个有机整体,充分发挥信息对于提高武器装备作战效能的核心作用,通过一体化设计,丰富信息系统与武器平台之间的信息交换内容,扩充信息传输的容量,提高武器平台对信息系统接口的标准化程度和即插即用能力,提高武器平台和打击武器快速反应和协同作战的能力,提高武器装备的综合作战效能。

(三)依托国防信息基础设施

先进的信息基础设施,可为各类装备提供多种途径的通信链路,为各类系统提供通用化的操作和运行环境,为各类信息提供标准化、一致性的表示及存储方法,为各类装备和系统提供多层次的信息安全保障,是实现各类武器装备和信息系统无缝连接、即插即用、信息共享、安全可靠的重要保障。20世纪90年代初,美军在实施“武士 C⁴I”计划时,就将包括国防信息系统网、公共操作环境和共享数据环境等在内的国防信息基础设施作为重点建设内容。为了构建以网络为中心的作战系统,目前美军又大力建设新一代的国防信息基础设施——全球信息栅格(GIG)。因此,要大力加强通用化、标准化、系列化的国防信息基础设施建设,为指挥信息系统一体化建设奠定坚实基础。

二、栅格化

随着信息技术和网络技术的快速发展,新型网络技术——栅格技术——诞生并受到全球的广泛关注,为建设一体化指挥信息系统提供了强大的技术手段,指挥信息系统的栅格化趋势越来越明显。美军自20世纪90年代以来,一直试图建设能够支持一体化联合作战和实现“武士 C⁴I”设想目标的 C⁴ISR 系统和信息基础设施,并通过下述途径,以实现指挥信息系统网络中心化和信息基础设施栅格化。目前,美军已完成 GIG 的顶层设计,计划在2010年前后,初步建成适应网络中心战需要的共用通信和计算环境,使美军具备按需分配信息带宽、自动信息管理、端到端的全面互操作能力,拥有以网络为中心的栅格化信息环境。

(一)构建以 IP 为中心的宽带、安全和可靠的通信基础设施

美军以转型通信体系结构作为 GIG 通信设施的主体,构建由地面、空中和空间 3 部分组成的一体化通信网络。

其地面通信能力是在国防信息系统网基础上,通过 GIG 带宽扩展(GIG-BE)计划,建设

高速、宽带的光纤网来实现的。美国防部计划投入 8 亿美元左右的资金,以国防信息基础设施为基础,建成一个遍布全球、可靠、安全和功能强大的光纤 IP 网,其数据传输速率将达到 10 Gb/s。届时,美军将在 100 个情报、指挥和作战节点之间建立高速光纤连接。美军还将通过“基地站点带宽现代化”计划,实现 92 个美军基地之间的光纤连接,以确保各基地能充分利用 GIG - BE 的能力。

其空中通信能力主要依靠具有 IP 路由能力的软件可编程联合战术无线电系统(JTRS)来实现。JTRS 采用开放式系统结构,能与美军现有的主力无线通信系统实现互通,并具备自动组网能力,能提供超现距移动电话音、数据、视频甚至电话会议等多种通信服务。美军计划总投资约为 140 亿美元,采购 4 大 JTRS 系统,共计大约 18 万部电台,用于飞机、舰船和单兵,以取代各军种型号繁多且不互通的电台,预计 2008—2010 财年,联合战术无线电台将达到初始作战能力。

其空间通信能力主要依赖具有多网络集成能力的大带宽转型通信卫星体系(TCS),并以先进宽带系统(AWS)作为重要补充。TCS 主要由两类卫星星座环构成,分别用于国防部和情报部门。国防部卫星环包括 2 个卫星星座:一是由 5 颗同步卫星构成的转型通信卫星(TSAT),主要满足传输战略和战术情报、侦察、监视信息的需求,为美军提供高速率的类似互联网的通信服务。它能与机载 ISR 平台及其他军用通信卫星实现高速、无缝连接,为战术移动用户提供无线电和激光通信链路。美国空军已计划投资 109 亿美元采办第一批 5 颗卫星,于 2011 年发射了第一颗 TSAT 卫星。二是由 3 颗高倾斜轨道卫星构成的先进极地系统,主要支持极地的战略级任务。情报部门的卫星环由 6 颗卫星构成,可提供情报部门卫星间以及情报部门与国防部卫星间的互通链路。

(二)采用新一代互联网协议 IPv6

由于 GIG 依托现有国防信息系统网建设,目前多种网络协议并存。为了通过 GIG 将全球作战单元和资源无缝互连,2003 年 6 月,美军决定 GIG 的网络协议(包括所有子网络)都将采用 IP 协议,并逐步完成由 IPv4 向新一代互联网协议标准 IPv6 的过渡,5 年内完成升级,并基于 IP 来开发 GIG 的各种服务,为实现一体化提供可靠的技术保证。为了确保向 IPv6 转变的成功,美军还建设了 IPv6 试验网 Moonv6,已于 2004 年进行了第二、第三阶段的试验测试,验证了 IPv6 的技术可行性。美国国防部规定从 2003 年 10 月之后,所有为 GIG 采办的设备必须与 IPv6 兼容,使其 IP 地址空间得到极大的扩展。GIG 具备动态地址分配和快速建立路由的能力,可提供高质量和安全的服务。

(三)发展 GIG 全局服务

为了给用户提供更加统一、功能更为强大的公共操作环境,美国防部决定以共用操作环境为基础,开发适应网络化发展需求的 GIG 全局服务(GIG - ES)。

为此,美军制定了“全球信息栅格全局服务(GES)”计划,把以平台为中心的国防信息基础设施共用操作环境逐步发展为以网络为中心的 GIG 全局服务。

GIG 全局服务主要包括技术基础设施域和共同利益团体能力域。

技术基础设施域主要由核心全局服务构成,为美国防部各部门提供公用服务能力,国防部的每个用户都能使用核心全局服务能力,这种能力包括 9 种通用核心服务,每个服务又包含多个子服务,共 61 种服务。通过核心 GES,能提供一种公用的、以网络为中心的、可互操作的信息能力,供决策者和各种作战人员按需访问、收集、处理、存储、分发和管理信息。这种新型、高