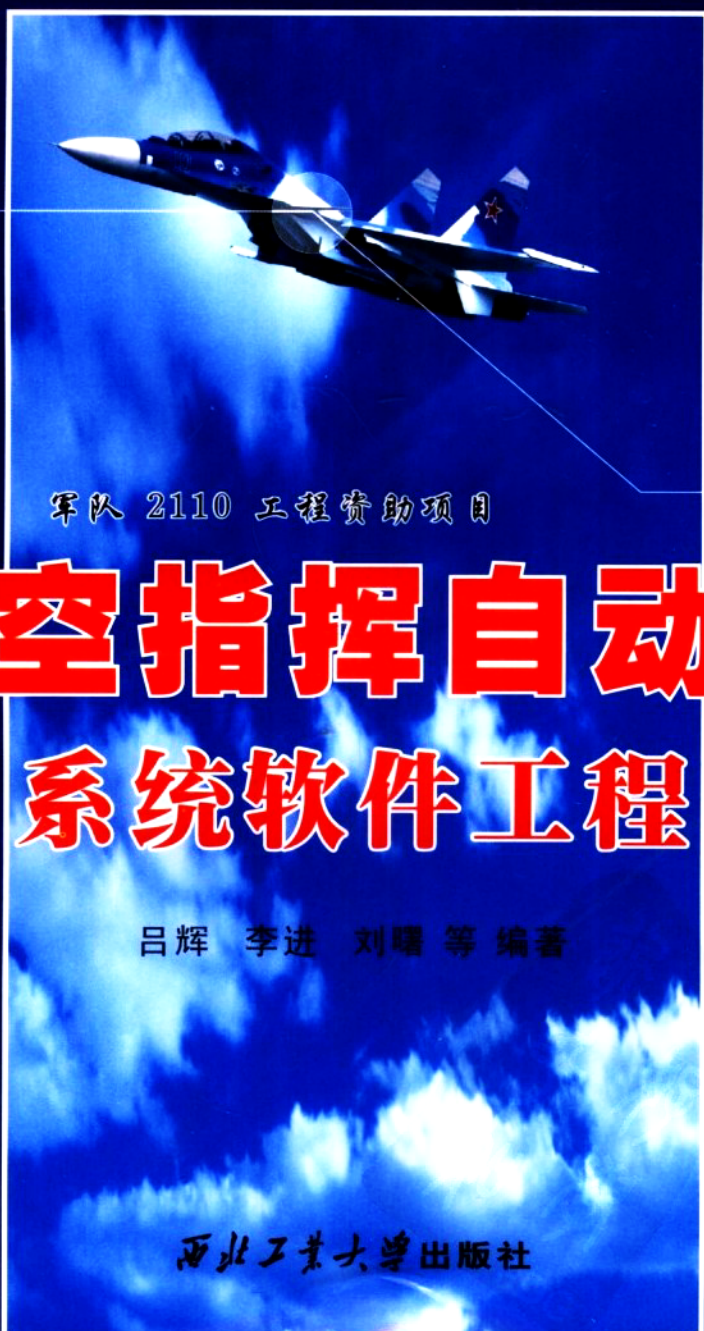


“十一五”国家重点图书

防空指挥自动化系列丛书

FANGKONG ZHIHUI ZIDONGHUA
XILIE CONGSHU



军队 2110 工程资助项目

防空指挥自动化 系统软件工程

吕辉 李进 刘曙 等 编著

西北工业大学出版社

防空指挥自动化系列丛书

防空指挥自动化系统软件工程

吕 辉 李 进 刘 曙 主编

吕 辉 李 进 刘 曙 编著
狄 博 白剑林 程小震

军队 2110 工程资助项目

西北工业大学出版社

【内容简介】 指挥自动化系统是军队的重要军事装备,而防空指挥自动化系统又是军队指挥自动化系统的重要组成部分。本书着眼于防空指挥自动化系统的核心——信息处理系统——的研制和开发。作为一种大型的系统工程,其中软件部分的设计与开发更是全系统的核心。指挥自动化系统的组成复杂、软件质量要求高,对于不同的应用环境又有不同的具体要求。系统开发管理人员和设计人员需要有针对性地学习和使用软件工作的方法。书中以现代软件工程所涉及的理论和技术为中心线,以一套具体的防空指挥自动化系统为模板,突出模块分析设计方法,给出了一定的分析设计过程,最后对软件测试技术也做了一定的分析。本书对从事指挥自动化工作的管理、研究、维护人员,特别是系统开发人员是一本有价值的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

防空指挥自动化系统软件工程/吕辉等编著. —西安:西北工业大学出版社,2007.5

(防空指挥自动化系列丛书)

ISBN 978-7-5612-2210-2

I. 防… II. 吕… III. 防空战役—作战指挥—信息处理系统 IV. E115

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 056900 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 88491147

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:陕西宝石兰印务有限责任公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:19.5

字 数:470 千字

版 次:2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

定 价:28.00 元

防空指挥自动化系列丛书

编 委 会

主任委员 解洪波

副主任委员 张多林 付全喜 吕 辉 李续武

委 员 刘志杰 张 文 马军林 张延曹

龙 彬 谢 波 朱法顺 彭 渭

丁尔启

总 序

随着计算机网络技术和信息技术的发展,人类跨入了信息时代,信息战已登上历史的舞台。为加强指挥手段建设,提高信息作战能力,努力建设和发展我军指挥自动化系统,已经是历史的必然。

信息技术的高速发展及其在军事领域的广泛运用,正深刻改变着军事斗争的方式。当前,指挥自动化已成为国防威慑的重要力量,是军队现代化的基本标志。军队指挥自动化系统已成为打赢高技术局部战争必备的重要手段,是实施信息作战的重要武器系统。军队指挥自动化系统建设要以我军新时期军事战略方针为依据,着眼提高我军整体作战效能和信息化水平,坚持战斗力标准,加强建设综合一体、功能完备、技术先进、协调配套、稳定可靠、安全保密的指挥自动化系统,提高我军高技术条件下的联合作战指挥能力和信息作战能力。建设指挥自动化系统的目标是要努力实现指挥控制、情报侦察、预警探测、通信、电子对抗和信息保障系统一体,各军兵种指挥自动化系统一体,战略战役战术级指挥自动化系统一体,以及指挥自动化系统与主战武器系统一体;既要具备抵御信息攻击的能力,又要具备信息攻击的能力。

我军指挥自动化建设经过多年的努力,已经取得了许多重要的进展,但与世界发达国家军队相比仍有很大的差距。加强我军现代化建设,必须着眼于改善作战指挥手段,提高信息作战能力,把指挥自动化建设作为国防和军队现代化建设的战略重点。这是世界军事变革对我军现代化建设提出的客观要求,是提高部队“打赢”能力的迫切需要。

在防空指挥自动化系统建设的过程中,空军工程大学导弹学院在教学科研方面进行了多年的工作,完成了许多重要建设项目,培养了大批高素质的人才。为了总结多年教学科研成果,编写出版防空指挥自动化系统系列专著5本,分别是《防空指挥自动化系统概论》《防空指挥自动化系统信息处理》《防空指挥自动化通信系统》《防空指挥自动化系统软件工程》《防空指挥自动化系统指挥控制》。从系统、信息处理、通信系统、软件工程以及指挥控制等方面,介绍了防空指挥自动化系统的基本原理和关键技术,这对从事防空指挥自动化领域的工程技术人员以及军队相关领域的指战员都有很好的参考意义。

本系列专著的作者,都是我院长期从事防空指挥自动化系统科研的专家、学者,有丰富的教学 and 实践经验。他们对自己从事的工作进行了科学总结,编写风格尽量做到理论与实践结合,形成系统概念,而且图文并茂,通俗易懂,努力做到开卷有益。相信防空指挥自动化系统系列专著的出版发行会对我军防空指挥自动化系统的建设起到一定的促进作用。

本系列专著的出版,得到了西北工业大学出版社的重视和大力支持,正是他们对国防建设的高度事业心和责任心,并为此付出的辛勤的劳动,使本系列专著得到顺利出版发行。在这里向他们表示诚挚的敬意。

空军工程大学导弹学院院长



2005 年 12 月

前言

防空指挥自动化系统是军队指挥自动化系统的重要组成部分,它担负着预警探测、情报处理、通信处理、指挥控制等重要任务。经过多年的努力,我军防空指挥自动化系统建设已取得长足发展,各级各类防空指挥自动化系统大量装备部队,在保障作战指挥、战备值班、训练演习中发挥了重要作用。目前,防空指挥自动化系统正向着分布式、综合一体化和智能化的方向发展。

指挥自动化系统的核心是一个信息处理系统,它的主要功能是信息的获取、处理、通信,对部队实施指挥与控制,以及战场管理等。系统的研制和开发是一个大型的系统工程,其中软件部分的设计与开发更是全系统的核心。

指挥自动化系统的组成复杂,软件质量要求高,对于不同的应用环境,又有不同的具体要求。因此,必须采用软件工程的方法,系统地管理,合理地协调人力、物力资源,才能达到要求。大量的系统开发管理人员和设计人员需要有针对性地学习和使用软件工程的方法。本书编写的目的正是适应这一要求,从技术的层面上,让更多的人了解、熟悉和掌握指挥自动化系统软件开发技术。

本书从软件工程的基础入手,有针对性地介绍了常用软件工程方法在防空指挥自动化系统开发过程中的具体应用,给出了各主要分系统的分析设计方法,讨论了软件工程在其中所起到的具体作用。

编写本书的指导思想,首先以现代软件工程所涉及的理论和技术为指导,以防空指挥自动化系统软件开发为主线,突出重点模块的分析和设计,理论结合实际,以形成完整的系统概念,然后通过对一些例子的学习和研究,使读者可以掌握使用软件工程的方法。

本书由吕辉、李进、刘曙主编,吕辉提出了编写思想和提纲。吕辉、白剑林编写了第1,2,3章,李进编写了第5,9,10章,刘曙编写了第4,7章,狄博、程小震编写了第6,8章。全书由吕辉、李进统稿。

书中的内容是作者多年来从事防空指挥自动化系统开发和软件工程教学的经验积累和创新性成果的汇总。本书的出版是一个学习的过程,也是与读者进行交

流的机会。感谢西北工业大学出版社对本书出版的支持和帮助。

在编写过程中,参阅了大量的文献资料,在此,向这些文献资料的作者表示衷心的感谢。

感谢读者阅读本书,希望开卷有益;错误或不足之处,恳请读者批评指正。

编著者

2006 年 7 月

目 录

第 1 章 防空指挥自动化软件概述	1
1.1 防空指挥自动化系统的功能	1
1.2 防空指挥自动化系统的结构	9
1.3 防空指挥自动化系统软件	12
第 2 章 软件工程基础	16
2.1 软件	16
2.2 软件工程的观念	21
2.3 软件开发	30
2.4 软件使用、维护和退役	35
2.5 软件开发模型	36
第 3 章 面向对象程序设计	42
3.1 面向对象方法的产生及发展	42
3.2 面向对象程序设计的基本原理	45
3.3 面向对象模型	49
3.4 面向对象软件开发	54
3.5 C++程序设计语言	78
第 4 章 软件系统总体设计	103
4.1 软件系统概述	103
4.2 软件系统设计思路	110
4.3 可靠性设计	114
4.4 软件跨平台开发思路	117
4.5 举例	121

第 5 章 情报处理子系统	131
5.1 坐标变换	132
5.2 雷达情报二、三次处理	139
5.3 目标识别	150
第 6 章 防空指挥决策	162
6.1 概述	162
6.2 目标威胁判断与拦截排序	169
6.3 目标分配	181
第 7 章 通信处理子系统	188
7.1 概述	188
7.2 报文转换层	200
7.3 传输控制层	209
7.4 正文协议翻译层与软件自动化	212
第 8 章 模拟训练子系统	218
8.1 功能需求	218
8.2 系统组成与结构	219
8.3 地理信息系统开发	225
8.4 航迹仿真模型	230
8.5 雷达仿真模型	233
第 9 章 保障管理	239
9.1 系统监控	239
9.2 记录重演	245
9.3 服务器集群	252
9.4 信息安全	258
9.5 系统时统方法	261
第 10 章 软件测试和软件维护	265
10.1 概述	265
10.2 软件测试	276
10.3 软件质量管理	283
参考文献	301

第1章 防空指挥自动化软件概述

C³I是指令(Command)、控制(Control)、通信(Communication)、情报(Intelligence)等词的英文缩写,C³I系统是军队指挥自动化系统。该系统产生于20世纪70年代,是一个以计算机为核心的,集情报收集、信息传递、指挥决策与战术控制为一体的高效作战指挥系统。现代高技术战争使战争成为陆、海、空立体战争,战场上各种兵种及武器系统之间就需要密切联系、协同作战。战场上风云变幻,时间就是生命,信息就是胜利,需要及时准确地知己知彼,迅速决策。如何能够真正具有运筹帷幄的能力呢?这就必须使用C³I系统。在现代战争中,C³I系统是军队的神经中枢,与电子战装备、精密制导武器一起构成了克敌制胜的三大法宝。C³I系统由硬件和软件构成。本章概要叙述防空C³I系统的功能和结构。

1.1 防空指挥自动化系统的功能

1.1.1 作战使命

装备地空导弹武器系统,执行防空作战任务的兵种或部队,英、法、日等国称为防空导弹部队,俄罗斯称为防空导弹兵。防空导弹部队或防空导弹兵的主要任务是:保卫国家政治经济中心、军事要地、交通枢纽、军队集团以及其他重要目标,参加争夺制空权的斗争;必要时,还可用于摧毁敌方地面、水面目标。它通常与歼击航空兵、高射炮兵共同执行作战任务,也可单独进行防空作战。地空导弹兵在现代防空作战中具有重要的地位。

现代化作战由于作战飞机的飞行高度、飞行速度和机动性等性能的不断提,航空兵突防战术的不断改进,对防空武器的效能提出了更高的要求,世界各国都有计划地开展了地空导弹武器系统的研制工作。

1.1.2 指挥过程

军队指挥自动化系统的主要作用就是提高整个作战指挥过程的效能。具体地说,一是提高指挥质量;二是缩短反应时间。一个战役或战斗的整个指挥过程可以划分为若干指挥周期,周期的多少取决于战役或战斗的规模、交战双方力量对比及指挥水平等因素。每一个指挥周期通常包括如下几个环节:

- (1)收集、处理和显示有关敌军、我军、地形及其他方面的情报;
- (2)定下决心,辅助决策,拟制战斗行动、协同动作和战斗保障等计划;
- (3)下达命令与指示,实施指挥与控制;
- (4)检查命令执行情况。

上述各环节所用时间之和就是指挥周期,它是衡量指挥效能的重要指标。在现代战争条件下,只有缩短指挥周期,才能提高部队的快速反应和野战生存能力。

指挥周期的缩短要靠提高每个指挥环节的效能来实现。图 1.1 表示一个完整的指挥周期所包含的指挥环节和顺序。在所有指挥环节上,指挥自动化系统都能向指挥员提供帮助。

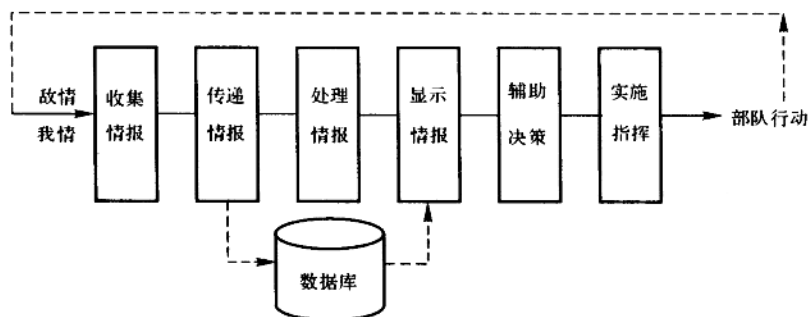


图 1.1 指挥周期示意图

指挥自动化手段的技术实现,其基本功能就是要实现信息采集、数据传递和处理的自动化,为相应的指挥机构提供准确、实时、完整的态势信息,辅助指挥员进行科学决策,保障指挥机构对部队和武器系统实施高效指挥。

1.1.3 组成

各种类型的作战指挥自动化系统,都可以看做是由若干个分系统所组成的。而对于同一个系统,从不同的角度考虑和认识问题,划分出的分系统却是各不相同的。

1. 按信息流程划分系统的组成

从自动化指挥系统的信息流程角度考虑,可以分为信息获取分系统、信息传输分系统、信息处理分系统、信息显示分系统、决策监控分系统、执行分系统,如图 1.2 所示。

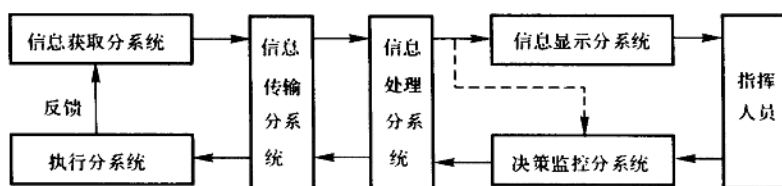


图 1.2 信息流程系统图

2. 按技术设备划分系统的组成

从自动化指挥系统的技术设备角度考虑,系统的组成包括传感器分系统、通信分系统、数据处理分系统、显示控制分系统、技术保障分系统五个分系统。其中,传感器分系统的任务是探测、跟踪目标和对目标性质进行初步识别。通信分系统的任务是信息的收发、综合、计算和存储。显示控制分系统的任务是保证指挥员和参谋人员能对整个作战进程进行全面的、不间断的、有效的指挥和控制。系统技术保障分系统的任务是为系统提供电源、空调及机动能力,

维护系统的硬件、软件、环境条件及信息传输设备,使之处于良好的工作状态。

3. 按基本要素划分系统的组成

从构成系统的基本要素的角度考虑,又可以分为人、机、网三个分系统,如图 1.3 所示。

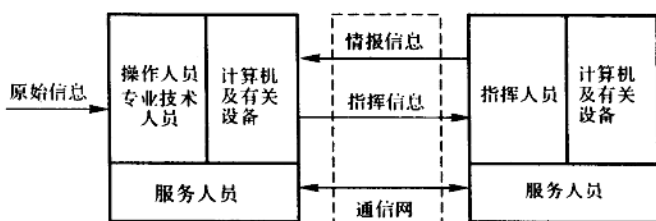


图 1.3 人、机、网关系图

这里的“人”,是指高素质的人才群体。人是信息处理的设计者、组织者、指挥者和成果享用者;这里的“机”,主要指计算机硬件、软件及有关的技术设备,它们是信息搜集、处理、显示直至实现自动化指挥控制的核心技术要素;这里的“网”,是由各种通信设备及通信信道所组成的通信网络,像指挥系统的“神经系统”一样,它连接各级指挥系统和终端设备,进行信息传输和交流,为指挥员的实时指挥提供保障和手段。

4. 按基本功能划分系统的组成

目前,对组成自动化指挥系统的分系统的划分方法,通常是从基本功能的角度进行考虑,可分为指挥控制分系统、情报分系统、通信分系统、电子对抗分系统、综合保障分系统。必须指出,这样划分的每一个分系统自身又是一个自动化指挥系统,各分系统之间的功能实际上仍然互相渗透和交叉,形成了作战指挥自动化系统难解难分的高度整体性。各分系统之间并没有严格的接口关系及分界线。这是由 C³I 系统的高度集成性特点所决定的。

1.1.4 系统功能

1. 信息获取

信息获取是指系统运用在空间适当配置和运行的各类传感器和专设情报系统,全面地获取受控系统的实时态势信息,并对获取的信息进行传感器层的信息处理(如识别、分类、状态估计等)。常见的信息类型包括敌情、我情、友情、气象、天文、地理、社情等,常见的信息载体有数据、文件、语音、图像和图形等。对信息获取的基本要求是力图使获取的信息总是完备、真实、准确和实时的。

及时可靠的情报是指挥员进行决策的依据。为使所获情报互相补充、彼此印证,需通过各种可能途径、手段来收集情报。在现代战争中,获取情报的手段主要包括电磁侦察、航空侦察、卫星侦察和人员侦察等。其中前三种属于技术侦察,所获情报具有多样性和广泛性的特点,如采用自动化设备并与自动化系统相衔接,就能提高情报的时效性和准确性。

航空侦察和卫星侦察可通过雷达、遥感器和光学装置,获取全球性的战略情报和大范围的战役战术情报。如卫星侦察可以监视导弹发射场、军港、机场等大型军事设施,并能将所获信息立即发回地面站;航空侦察也是把侦察到的情报发往指挥所,而不是待飞机着陆后再提供照片。实时传回的空中侦察情报需经自动化系统的汇集、处理、判读和显示,方可提供使用。

电磁侦察主要的目的是获取敌方电磁信号和有形活动的情报。通过自动化设备对敌方电磁信号的探测和分析,可以了解敌方通信、雷达、导航等设备的技术参数和部署活动情况,还可以破译其使用的密码等。军队的有形活动总要留下痕迹或造成某些变化,侦察设备测得这些变化后,经过计算和分析,便可获得实时情报。

人员侦察在现代条件下仍占有重要地位,其所获情报也可通过自动化传递、处理和显示,及时提供使用。

指挥自动化系统可以和各种探测、侦察设备连接,组成一个多手段、全方位的情报网,并能自动收集大量的实时情报,这是人工指挥系统无法与之相比的。

2. 信息传输

运用适当的通信系统和设备,可以实现系统中各个分系统、各组成单元之间的信息交换与传输。为了有效传输多种信息,应当采用适当的信息处理技术和设备,在发端对传输信息进行编码、存储、打包、转发等处理,而在接收端进行对应的逆处理。信息传输的基本要求是无差错、近零时延、抗干扰、防窃取和连续、稳健。

迅速准确、保密和不间断地传递情报,是保证适时、连续和隐蔽指挥的前提。自动化指挥系统拥有高质量的通信网和各种功能的终端设备,为迅速、准确传递信息创造有利条件,更重要的是它采用数字通信方式,便于应用计算机等自动化设备,使多种通信业务高速、自动地完成。

在自动化通信网中,信息的加密和解密都是自动进行的,无须机要部门的译电工序。这样就可以实现用户电报制度,即像打电话一样,参谋人员利用身边的终端设备,直接拍发电报,使原来的作战、机要、通信三种工作合并,从而简化了工序,节省了人力,并赢得了大量宝贵的时间。机要电报与用户电报收发过程的比较如图 1.4 所示。

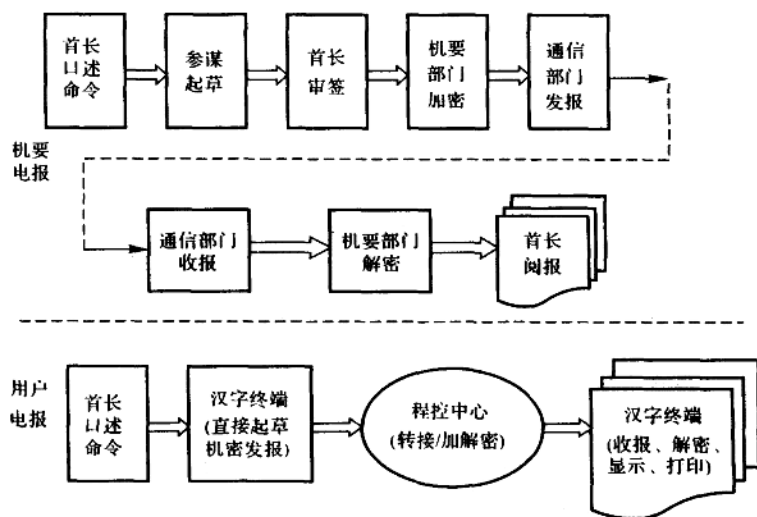


图 1.4 机要电报与用户电报收发示意图

通信交换中心的电子计算机,不仅“记住”了各用户的直达线路和迂回线路,而且能对所有线路随时检测,掌握每条线路的性能及其工作情况。当某条直达线路发生故障或占线时,它能

按最好、次好的顺序自动选择并接通迂回线路,保证信息不间断地传送。如果直达与迂回线路都不能使用时,交换中心的计算机系统可将信息存储起来,一旦线路空闲或恢复,便立即自动发出,参谋人员不必等待,可集中精力去处理其他工作。由于交换中心具有存储信息的功能,故可对信息进行分组交换,即先将信息存储起来,然后自动分成若干组,通过多手段、多信道传到对方,再按原来顺序予以还原。这样做的好处是不仅缩短了传递时间,而且提高了信息传递的可靠性和保密性。因为如果将一份信息量很大的情报从头到尾地传递,既费时又易被敌人侦察、干扰或窃取。

3. 信息处理

信息处理是指指挥自动化系统的一项基本功能和任务,它存在于各分系统和组成单元中,渗透到系统工作过程的每一个环节。按照信息处理程序及其所处理信息占有的时间与空间乘积的大小,可以将指挥自动化系统的信息处理由低到高划分为五个信息处理层次:

- (1)单感测器实时信号处理;
- (2)单感测器数据处理;
- (3)多感测器数据融合处理;
- (4)多属性信息融合处理;
- (5)态势评估与辅助决策中的信息变换与再生。

信息处理的目的是以最优的形式为各级指挥员提供受控对象的态势信息,辅助指挥员科学决策。对信息处理的基本要求是近零时延、最优化和稳健。处理情报是对原始情报进行分类、分析、综合,并进行鉴别和浓缩。

为了全面及时地了解战场情况,指挥员及司令部总是希望增加收集情报的手段和加快情报传递的速度,但是大量情报涌向司令部,如不及时处理,势必造成积压,这与情报缺乏同样有害。在传统指挥系统中,处理情报是最薄弱的一环。据统计,用普通手段只能处理所获得情报的30%,指挥官在做出决策时,由于时间紧迫,只能使用已获情报的30%来组织指挥战斗,这无疑降低了指挥的质量。采用指挥自动化系统可以解决这个矛盾,自动化情报处理系统能够迅速地处理情报,满足作战指挥要求。针对不同类型的情况,系统采用的处理方式是不同的。

对于数字情报,如雷达、声呐、传感器以及其他数据获取设备传来的数字信号,不需任何变换即可直接输入计算机进行处理或存储。对于已经或较易格式化的情报,如电报、图标、报告等,可事先规范化并予以编码,变成数字信号,便于计算机自动地进行处理。对于非规范化的情报(如电话记录、口头或书面情报等),或需要深入分析、判断的情报,则须经参谋人员亲自处理,而后利用计算机终端进行处理。

传输来的情报,一般要先做出评价。如果是新情报,则需分类编号;有的情报需注明“保存期”;若是较长的情报,还应写出摘要;如系紧急情报,经值班参谋批注后,可立即在有关首长和单位的屏幕上显示,然后再进行上述处理。以上工作除摘要一项外,值班参谋只要按动少量字符键便可完成,处理一份情报一般不超过一分钟,因为大量具体工作都是由计算机按事先编好的程序自动完成的。这明显地提高了情报处理效率。正在处理情报的过程中又来了等级较高的急报时,自动化系统自动地识别电报的等级码并发出信号,值班参谋根据先急后缓的原则,优先处理急报,不致延误。

4. 显示情报

情报信息要以适当的形式显示出来,才便于指挥员了解和使用。在这方面,指挥自动化系

统具有许多独到的优点:不仅显示速度快、精度高,而且能以多种形式进行显示;除文字、符号外,还能显示图形、图像。图形、图像显示具有直观、形象、真实等特点,这对执行单位透彻地理解上级意图和准确地执行命令非常重要,是其他形式无法相比的。

图形、图像信息主要通过管面显示器、大屏幕显示器和绘图仪等设备来显示。这些设备能根据需要显示整幅画面,也可对其中一部分加以放大,还可同时显示不同形式的信息,如图形、符号、文字、表格等,以便决策者分析比较、综合研究。

因为组成图形、图像的信息量很大,所以传递和处理这些信息时的工作量也很大,而且需要占用较多的通道和大量的存储空间。这就需要采用先进的通信手段和扩大计算机的容量。

指挥员在判断情况、做出决策时,仅靠实时情报是不够的,还必须对各方面的情报进行分析比较、综合研究,从而构成准确的判断。这涉及怎样从大量资料中寻找有关情报的问题,即通常所说的情报检索问题。在有限的时间内,从大量资料中找出需要的情报是很费事的,靠手工操作比较困难,只有借助自动化的情报检索系统,才能够完成这一任务。如有的系统存有数十万条情报资料,指挥人员利用身边的键盘、显示器就可向数据库或微缩系统检索情报,但是,从输入查询信息到显示所需要情报的实时性不是很好。当然,建立一个资料齐全、阅读方便的自动化情报检索系统并非易事,因为这不仅需要大量的劳动来整理、存储资料,而且要研究出一套便于存取资料的科学方法,如情报的规范化。同时,采用的分类法及检索方式等,还要有一套等级严格的保密措施。这种系统一旦建成,检索情报将会十分方便。

5. 辅助决策

辅助决策是指各级指挥控制中心的指挥机构根据信息处理生成的态势信息和作战意图,运用先进的辅助决策手段,分析受控对象的态势,评估我方和友方受敌方威胁和可能受损的程度,预测各种作战方案的效能、得益和代价,排定最优作战方案序列,辅助指挥员实现决策科学化。

辅助决策是指挥自动化系统的核心任务和功能,辅助决策的水平是指挥自动化系统先进性和有效性的主要标志,是现代高科技条件下作战指挥迫切需要解决的关键问题。指挥自动化系统是一种复杂的人—机系统,辅助决策是指挥自动化系统的一个难题,必须综合多学科理论,在先进技术与装备的支持下才可能有效地解决。

决策是指挥员的创造性劳动,对那些不能量化而对战斗结局又有重大影响的因素,如敌我作战人员的军政素质、心理状态、敌军的特点等,都要求指挥员充分发挥自己的聪明才智,去实施准确的判断和灵活的指挥,这是任何自动化指挥工具都不能代替的。在有多个决策方案的情况下,指挥员单凭经验不易取舍,这时便可借助自动化指挥工具对各个方案进行推算,对比优劣、权衡利弊,从中选取最佳方案。但是必须指出,战斗决策与其他领域的决策不同的地方是战斗行动前无法在极为相似的条件对战斗决策的质量进行检验。上述推演结果的准确程度,根据设想的具体条件不同,可能有很大差异,最后仍然需要指挥员靠经验、智慧和责任感来决策。这说明,即使有了指挥自动化系统,决策仍然是指挥员创造性劳动的产物。系统本身只为指挥员制定决策、充分发挥其指挥艺术提供了更有利的条件,决不能代替指挥员的创造性劳动。战斗力诸因素中,人的因素总是第一位的。

6. 作战指挥与兵力控制

作战指挥的任务是根据选定的作战方案或作战方案序列,将有关指令和信息按照适当方式下达给作战部队或武器控制系统,对战斗行动实施指挥引导、进程监视、趋势预测,必要时调

整作战方案或行动计划,实时指导各战斗诸元协同行动,达到预定的作战目的。从系统-信息论的观点来看,可以把作战指挥与兵力控制归结为“信息施效”过程,由指令传输、指令解释、信息变换、武器控制和信息反馈等基本环节构成。随着各种先进武器的不断出现和作战打击力的不断提高,可以借助于武器控制自动化系统来实现武器指挥控制自动化,例如导弹制导系统、飞机作战指挥引导系统、火炮控制自动化系统等。这些武器控制系统自身也往往是一种指挥自动化系统,也包括信息获取、信息处理、信息传输、作战方案选择、指挥决策和引导控制等环节,构成一个相对独立的指挥自动化系统,嵌套在上级指挥自动化系统之中。

作为指挥周期的最后一个环节,实施指挥就是传递指挥情报,因此传递情报环节的功能和优点在这个环节中均能体现。采用自动化设备实施指挥控制,不仅及时、保密,而且能以多种形式将首长的决策传递到所属部队,便于部属理解任务、适时行动。

由于战场情况复杂多变,部队在实现决策时,势必会遇到一些难以预料的情况和变化,这时指挥员必须针对出现的新情况,及时采取有力措施,实施主动灵活的指挥。而实施这种主动灵活指挥的前提,是可以通过自动化指挥系统,确保将变化了的新情况及时反馈到指挥所,迅速形成新的指挥周期。

7. 武器控制

武器控制是指指挥自动化系统的另一重要功能,其目的是充分发挥己方武器的威力,削弱敌方武器的威胁。现代武器不仅威力强,而且速度快,往往要求在几秒钟内确定或修改指挥方案,因此,必须提高指挥控制的速度和质量。武器控制是军队指挥自动化系统发展较早、较成熟的功能之一,它分为自动化武器控制系统和自动武器控制系统。两者的区别在于,前者需要人参与决策,而后者完全按照预定程序工作,如图 1.5(a)(b)所示。

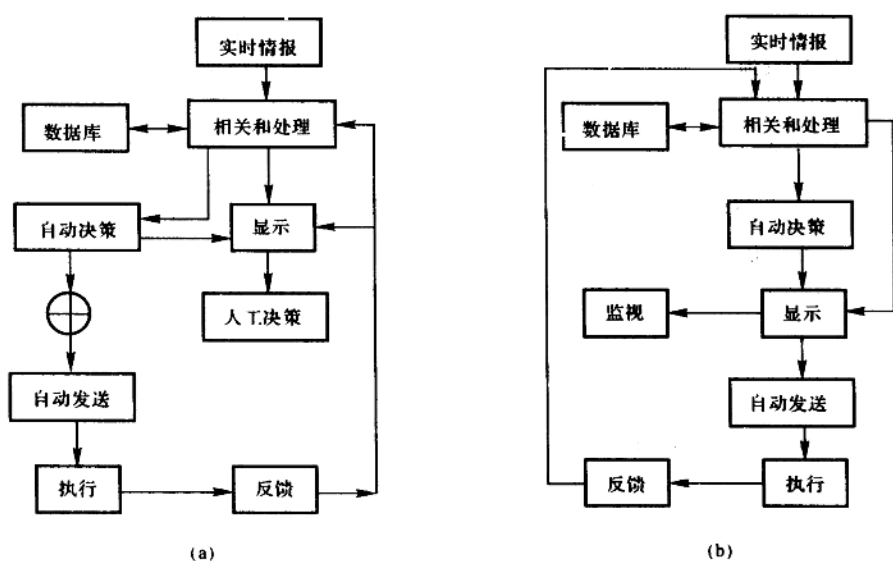


图 1.5 武器控制系统

(a) 自动化武器控制系统; (b) 自动武器控制系统