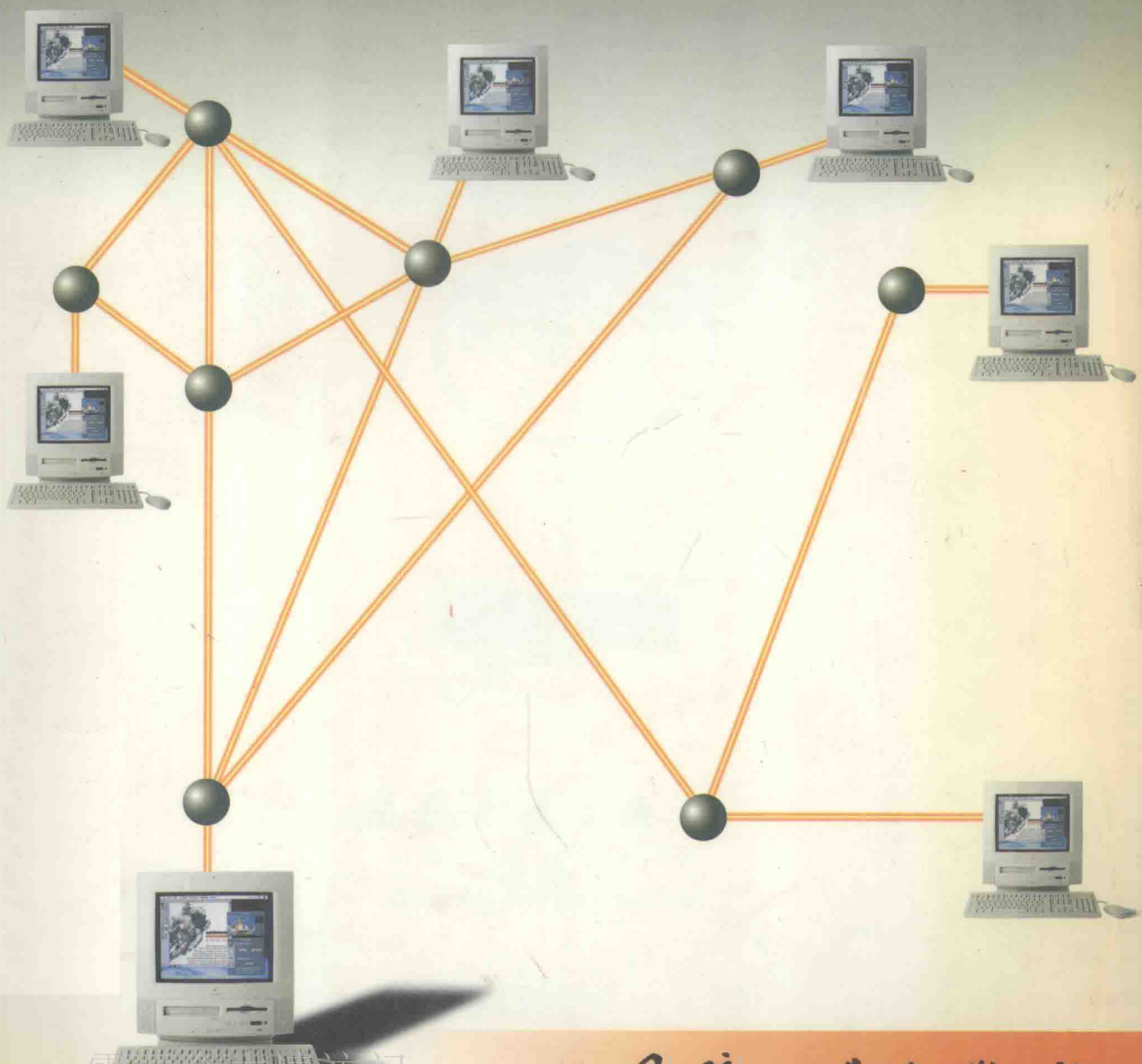
军事通信网

JUNSHI TONGXIN WANG

范冰冰 邓革 等编　陈太一 郑少仁 审



国防工业出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

军事通信网

范冰冰　邓革等　编
陈太一　郑少仁　审

国防工业出版社
·北京·

图书在版编目(CIP)数据

军事通信网/范冰冰等编 .—北京:国防工业出版社,2000.1
ISBN 7-118-02104-0

Ⅰ.军… Ⅱ.范… Ⅲ.军用通信-通信网 Ⅳ.E96

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 14306 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)
北京怀柔新华印刷厂印刷
新华书店经售
*
开本 787×1092 1/16 印张 17 384 千字
2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月北京第 1 次印刷
印数:1-3000 册 定价:27.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前　言

军事通信网是连接指挥自动化系统各大要素的纽带和桥梁，其主要功能是迅速、准确、保密和可靠地传递各种指挥、控制和情报信息，把战争中的部队行动、武器控制和后勤支援等要素连接成为一个有机的整体。军事通信网的发展，经历了以各技术体制独立组网（如电话网、保密电话网、数据网、战斗无线电网等），各军兵种独立组网，综合数字网等主要阶段；目前正在形成战略宽带综合业务数字骨干网和由局域网、移动网互连组成的区域战术宽带综合业务数字网。美国积极筹划未来军事通信网的总体轮廓——全球战略宽带综合业务数字网和战场宽带综合业务数字网。军事宽带综合业务数字网的研究和开发，在关键技术上已取得实质性成果，但总体仍处在试验阶段。

目前，我军军事通信网以相互补充的独立网络体系为主，但总的趋势是逐步向宽带综合业务数字通信网过渡。本书不再以老的框架，按不同业务或传输技术分别编写各个军事通信系统；而沿着现有战略和战术（役）通信网向战略宽带综合业务数字网、战场宽带综合业务数字网过渡的主线编写，希望能较好地反映出未来军事通信网的轮廓。为了和现有通信网络保持衔接，着重编写了通信网的基础理论，目前使用的分组交换网，信息互连网，以及军事地域通信网；并过渡到宽带综合业务数字通信网和军事无线（ATM）网，舍去与本书体系相关较小、较为成熟的电话网、卫星网、战斗无线电网等内容。本书最后着重编写了通信网中目前的两大共性和热点问题：网络安全和网络管理，更好地突出现代军事通信网的技术特点。

本书共分 8 章。第 1 章军事通信网概述，介绍军事通信网定义、分类、特点和作战指挥的关系，以及军事通信网发展过程和发展趋势，使读者对军事通信网有个完整全面的认识。第 2 章通信网基础，重点介绍现代军事通信网相关的主要技术问题和主要概念，包括通信网组成要素，各种网络拓扑结构和实际运用，军事通信网主要传输体系，数据交换方式，通信网中路由选择，拥塞和流量控制，以及通信网协议；给读者比较完整的通信网技术基础。第 3 章是分组交换网和互连网，介绍数据通信概念和发展，分组数据交换网结构、X.25 分组交换网的实现原理，帧中继主要思想；互连网络和网络互连设备，因特网（Internet）的网络互连原理 TCP/IP，以及 Internet 上主要的应用体系；使读者了解现代通信网的通信实现和网上的信息应用。第四章地域通信网，介绍地域通信网的组成和特点，节点和节点连接，地域通信网中的数据通信，网络的控制和管理，快速分组地域网；使读者了解目前战术（役）通信网组成和原理。通过对第 2 章、第 3 章和第 4 章内容的学习，为介绍宽带综合业务数字网打基础。第 5 章宽带综合业务数字网，介绍宽带综合业务数字网提供的业务，宽带网的基本实现原理，ATM 交换技术，ATM 网和其它网互连，以及军事综合信息网；为读者提供未来军事通信网的主要技术思想。第 6 章军事无线 ATM 网，介绍无线 ATM 网基本结构和工作原理、无线 ATM 网协议，数字化战场通信，典型的无线 ATM 实例——北约 Post－2000 战术通信系统；使读者对未来战术（役）通信网有基本了解。第

7章军事通信网安全，介绍军事通信网面临的各种安全问题及防卫对策，现代密码学概要（密码学基本概念、序列密码、分组密码、公开密钥密码和签名及认证），通信网通信保密、密钥分配及管理、用户鉴别、访问控制和计算机病毒；使读者对通信网安全和密码学在通信网中的使用有个全面的了解。第8章军事通信网管理，介绍通信网管理必要性，网络管理体系结构，网络管理功能，管理信息和管理信息库，公共管理信息服务和协议，Internet简单管理协议，以及战术通信网管理。

本书强化军事通信网的概念和特点。希望读者通过本书的阅读，了解军事通信网的组成和通信网的主要技术，以及军事通信网的发展，建立通信网总体概念。本书内容具有一定的先进性，并兼顾通信网完整性和应用性，各章均有练习思考题，可作为相关专业的高年级学生和研究生教材，并可作为有关专业通信指挥和管理干部、科研人员和工程技术人员参考用书。

本书由范冰冰教授担任主编，邓革博士任副主编。范冰冰教授撰写了前言、第1章、第3章和第7章；邓革博士撰写了第5章、第6章；雷渭侣教授撰写了第2章；胡云副教授撰写了第4章；莫龙滨博士撰写了第8章；由范冰冰和邓革完成全书的统稿工作。本书由工程院院士陈太一教授、博士导师郑少仁教授主审。广州通信学院副院长鲁道海教授对本书提出了许多宝贵意见。本书也得到了广州通信学院副教务长陈巾巾的指导，以及广州通信学院通信计算机技术研究中心周涛、王兰波等同志的帮助，在此一并表示衷心的感谢。

由于水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，殷切希望广大读者批评指正。

编　者

1999年1月

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　录

第 1 章　军事通信网概述 …… 1

1.1　军事通信网定义和分类 …… 1
1.1.1　军事通信网定义 …… 1
1.1.2　军事通信网分类 …… 1
1.2　军事通信网的特点 …… 2
1.3　军事通信网与指挥自动化 …… 5
1.4　军事通信网的发展过程和趋势 …… 7
1.4.1　军事通信网的发展过程 …… 8
1.4.2　军事通信网的发展趋势 …… 11
练习思考题 …… 13

第 2 章　通信网基础 …… 14

2.1　通信网的组成 …… 14
2.2　通信网的结构 …… 16
2.2.1　网络的基本拓扑结构 …… 16
2.2.2　等级制网络结构 …… 18
2.3　通信网传输系统 …… 20
2.3.1　多路复用技术 …… 20
2.3.2　准同步数字系列和同步数字系列 …… 23
2.3.3　军事通信网常用传输信道 …… 27
2.4　电路、报文和分组交换 …… 31
2.4.1　电路交换 …… 31
2.4.2　报文交换 …… 32
2.4.3　分组交换 …… 33
2.4.4　交换方式的比较 …… 35
2.5　通信协议 …… 36
2.5.1　协议的概念 …… 37
2.5.2　通信协议的分层 …… 38
2.5.3　ISO/OSI 模型和协议 …… 40
2.6　通信网路由选择 …… 45
2.6.1　路由选择原则 …… 45

2.6.2 最短路由选择 …… 46
2.6.3 路由选择策略 …… 49
2.7 拥塞和流量控制 …… 54
2.7.1 拥塞和流量控制概述 …… 54
2.7.2 流量控制方法 …… 56
2.7.3 拥塞控制方法 …… 58
练习思考题 …… 61

第3章 分组交换网和互连网 …… 63

3.1 数据通信网概述 …… 63
3.1.1 数据通信网概念 …… 63
3.1.2 数据通信网的发展过程 …… 63
3.1.3 数据通信网的性能指标 …… 65
3.2 分组交换网 …… 65
3.2.1 分组交换网的构成 …… 65
3.2.2 X.25 协议 …… 68
3.2.3 帧中继 …… 73
3.3 网络互连 …… 75
3.3.1 网络互连概述 …… 75
3.3.2 网络互连设备 …… 77
3.4 Internet …… 81
3.4.1 Internet 的 TCP/IP 体系 …… 81
3.4.2 Internet 的网际协议(IP) …… 82
3.4.3 Internet 传输控制协议(TCP) …… 88
3.5 Internet 应用和 WWW 信息网 …… 94
3.5.1 Internet 应用概述 …… 94
3.5.2 域名系统 …… 95
3.5.3 电子函件 …… 97
3.5.4 文件传输协议 …… 100
3.5.5 WWW 信息网 …… 102
练习思考题 …… 105

第4章 地域通信网 …… 106

4.1 战术(役)通信网 …… 106
4.2 地域通信网概述 …… 108
4.2.1 地域通信网概念 …… 108
4.2.2 地域通信网结构 …… 108
4.2.3 地域通信网组成 …… 109
4.2.4 地域通信网特点 …… 111

4.3 地域通信网节点和连接 …… 113
4.3.1 干线节点 …… 113
4.3.2 入口节点 …… 115
4.3.3 节点间连接 …… 117
4.3.4 传输设备 …… 120
4.3.5 地域通信网与其它通信网的互连 …… 122
4.4 地域通信网控制 …… 124
4.4.1 地域通信网控制与管理 …… 124
4.4.2 地域通信网控制与管理体系 …… 125
4.4.3 地域通信网控制功能 …… 127
4.5 地域通信网的数据业务 …… 127
4.5.1 电路交换网上的数据通信 …… 128
4.5.2 分组交换数据网 …… 128
4.5.3 分组交换数据网与电路交换网的数据用户互通 …… 130
4.6 快速分组交换地域网 …… 132
练习思考题 …… 133

第5章 宽带综合业务数字网 …… 134

5.1 宽带综合业务数字网概述 …… 134
5.1.1 军事通信网的发展 …… 134
5.1.2 ATM 的提出 …… 135
5.2 宽带网络的业务 …… 136
5.2.1 业务分类和特性 …… 136
5.2.2 业务源类型 …… 138
5.3 宽带网的基本原理 …… 139
5.3.1 ATM 基本原理 …… 139
5.3.2 宽带网参考配置 …… 142
5.3.3 宽带网协议参考模型 …… 143
5.3.4 ATM 分层模型 …… 144
5.3.5 ATM 网络连接的基本规程 …… 150
5.4 ATM 交换技术 …… 153
5.4.1 ATM 交换概述 …… 153
5.4.2 ATM 交换机的结构 …… 155
5.5 ATM 的应用 …… 157
5.5.1 ATM 局域网 …… 157
5.5.2 ATM 局域网仿真 …… 158
5.5.3 ATM 广域网互连 …… 160
5.5.4 ATM 广域网交换机实例 …… 163
5.6 军事综合信息网 …… 165

5.6.1 信息高速公路 …… 165
5.6.2 民用 ATM 在军事通信中的局限 …… 166
5.6.3 军事综合信息网 …… 166
练习思考题 …… 167

第 6 章 军事无线 ATM 网 …… 168

6.1 军事无线 ATM 概述 …… 168
6.2 无线 ATM 网络的技术基础 …… 170
6.2.1 无线 ATM 的传输方案 …… 170
6.2.2 无线 ATM 的分层模型 …… 171
6.2.3 无线 ATM 的参考模型 …… 171
6.3 无线 ATM 的协议 …… 173
6.3.1 无线接入层协议 …… 173
6.3.2 移动 ATM 协议扩展 …… 176
6.4 典型的无线 ATM 实例 …… 178
6.5 数字化战场通信 …… 179
6.6 北约 Post – 2000 战术通信系统 …… 180
练习思考题 …… 184

第 7 章 军事通信网安全 …… 186

7.1 军事通信网安全概述 …… 186
7.1.1 军事通信网安全问题 …… 186
7.1.2 通信网安全的威胁 …… 187
7.1.3 通信网安全的对策 …… 187
7.2 现代密码技术概要 …… 188
7.2.1 现代密码学的几个主要概念 …… 188
7.2.2 序列密码 …… 191
7.2.3 分组密码 …… 193
7.2.4 公开密钥密码 …… 196
7.2.5 签名与认证 …… 198
7.3 通信网的密钥管理 …… 200
7.3.1 通信网中的密钥 …… 200
7.3.2 密钥体系结构 …… 201
7.3.3 密钥管理 …… 202
7.4 通信网的通信保密 …… 204
7.4.1 通信保密概述 …… 204
7.4.2 终端保密 …… 204
7.4.3 链路和群路保密 …… 205
7.4.4 保密通信网 …… 206

7.5 访问控制技术 …… 208
7.5.1 系统安全与访问控制 …… 208
7.5.2 系统实体和标识 …… 209
7.5.3 用户识别与认证 …… 211
7.5.4 访问控制实现机制 …… 212
7.6 计算机病毒及防治 …… 214
7.6.1 计算机病毒概述 …… 214
7.6.2 计算机病毒分类 …… 216
7.6.3 计算机病毒机制与特点 …… 217
7.6.4 计算机病毒防治 …… 219
练习思考题 …… 221

第8章 军事通信网管理 …… 223

8.1 网络管理概述 …… 223
8.1.1 网络管理的必要性 …… 223
8.1.2 网络管理的标准化 …… 225
8.1.3 网络管理体系结构与网络管理系统 …… 226
8.2 OSI管理框架 …… 228
8.2.1 OSI管理功能域 …… 228
8.2.2 OSI系统管理功能 …… 229
8.2.3 管理信息的交换 …… 233
8.3 管理信息模型和管理信息库 …… 234
8.3.1 被管对象 …… 234
8.3.2 被管对象之间的关系 …… 235
8.3.3 管理信息 …… 236
8.4 公共管理信息服务和公共管理信息协议 …… 237
8.4.1 CMIS …… 238
8.4.2 CMIP …… 240
8.5 简单管理协议 …… 245
8.5.1 Internet管理 …… 245
8.5.2 SNMP模型 …… 246
8.5.3 SNMP …… 247
8.6 电信管理网管理 …… 248
8.6.1 TMN标准 …… 248
8.6.2 TMN功能结构 …… 250
8.7 战术(役)通信网管理 …… 252
8.7.1 战术(役)通信网管理体系 …… 252
8.7.2 战术(役)通信网管理功能 …… 253
练习思考题 …… 256
参考文献 …… 257

第1章　军事通信网概述

1.1　军事通信网定义和分类

1.1.1　军事通信网定义

通信网是由一系列设备、信道和规章(则)组成的有机系统,使与之相连的用户终端设备可以进行有意义的信息交流。简单地说通信网是能够在多个用户间相互传递信息的系统,如电话通信网、计算机网等,邮政系统实际上也是一种通信网。由电磁设备系统组成的通信网,称为电信网。通信系统和通信网是一个相近的概念,但国防通信系统可由多个不同的通信网组成。现代通信网是由用户终端、节点和传输链路按一定的拓扑结构互连组成的。

军事通信网是用于军事目的、保障作战指挥的通信网,它由国家的防务政策和军事理论决定,基本要求是能够保障作战指挥、协同动作、情报、武器系统控制、警报报知、后勤支持和日常管理等信息的准确传递。

1.1.2　军事通信网分类

1. 通信网分类

通信网可从各个不同的角度分类,通常按业务类型可分为电话网、电报网、电视网、数据网(局域网、城域网和广域网)和综合业务数字网等;按通信传输手段可分为长波通信网、载波通信网、光纤通信网、无线电通信网、卫星通信网、微波接力网和散射通信网等;按区域可分为农话网、市话网、长话网和国际网;按服务对象可分为公用网、专用网和军用网;按信号形式可分为模拟网和数字网;按活动方式可分为固定网和移动网等。

2. 军事通信网分类

军事通信网除可按通信网一般分类外,按保障的任务性质主要分为战略通信网和战术通信网,80年代美国又重新明确了战区通信网(如欧洲、朝鲜战区)。我军军事通信网分为战略、战役和战术通信网,集团军通信系统为战役通信系统,师及师以下的通信系统为战术通信系统。

战略通信网也称为国防通信网,它是国家根据防务政策和战略思想,满足战略指挥需要所建立的通信网,主要连接统帅部、各军兵种、各大军区、军事基地和战略武器系统,完成战略作战指挥、武器控制和情报信息的传递。战略通信网以固定的通信设施为主体,组成覆盖广大地域的全军公用通信网。目前通常由军用电话网、军用数字保密电话网、军用数据网等组成,并已开始由独立的业务通信网向宽带综合业务数字网过渡。战略通信网和平时期主要由固定的交换中心,和电缆、光缆、卫星、散射、微波接力等传输信道组成;战

需要全本请访问 www.ertongbook.com

时还可以补充移动卫星站、移动散射通信设备、无线接力和移动交换机改变网络结构，增加传输信道和交换节点的冗余，并辅助大功率无线电通信网。

军用电话网主要由电话交换设备、传输信道和用户终端组成，完成军队各级电话业务传送。军用数字保密电话网主要由数字交换设备、数字传输信道、信道群路加密设备和用户终端加密设备组成，提供军队保密要求较高用户的电话业务。军用数据网目前包括分组交换网和军事信息互连网，军用分组交换网主要由数据节点交换设备、数字信道、分组拆装设备和数据终端组成，提供各类计算机数据、报文和图像的传送；军事信息互连网主要由计算机主机、网络互连设备和计算机终端组成，提供军事多媒体信息共享。军用数据网是目前军队实现自动化指挥的主要通信网。

战术(役)通信网是以保障战术(役)作战指挥为目的的通信网，我军也称为野战综合通信系统。战术(役)通信网是军事通信网的重要组成部分，战术(役)通信网通常由战斗无线电网、地域通信网、战术卫星通信网、自动数据分发系统和升空平台通信等组成，以无线传输为主，辅以野战光纤、电缆等。战斗无线电网由无线电台组网，主要用于前方战斗地域的作战指挥，保障战场条件下最基本的通信，网中以最简单的同频直接通信为主，也可以通过入口设备进入地域通信网。地域通信网是由若干干线节点交换机、入口交换机、传输信道、保密设备、网控设备和用户终端互连而成的可移动的栅格状通信网，可和战略通信网连接，提供固定终端用户和移动用户入网，主要保障在一定地域范围内军(师)作战的整体通信需求，地域通信网是战术(役)通信网的骨干和核心。战术卫星通信网由战术通信卫星和可移动的战术卫星地球站组成，主要提供战术单位和上级之间的远距离通信、特殊条件下应急通信、地域通信网节点之间连接和地域网与战略网连接。升空平台通信是由飞机、气球等升空载体构成中继和交换站，与地面、空中或海上单位通信，主要用于特殊条件下的通信保障。

1.2 军事通信网的特点

军事通信网和民用通信网技术上有很大相似性，军事通信大量采用了民用通信技术，很多军事通信技术也转化为商业应用。但是军事通信网一开始就是围绕战争这个特殊的环境和任务发展的，军事通信要求迅速、准确、保密和不间断。军事通信网主要解决如何充分保障战争条件下的指挥通畅问题，而民用通信网则更多地考虑如何为更多用户服务和更大的商业利益；军事通信网需要灵活抗毁的网络结构，而民用通信网通常建立以城市为中心的固定的等级网络结构；军事战术(役)通信网是地域通信网为主干的结构和机动无线电通信，而民用移动通信网是区域蜂窝结构。军事通信网和民用通信网相比更突出时效性、机动灵活性、安全保密性、通信电子防御能力、抗毁性和互通性。

1. 时效性

军事行动要求兵贵神速、快速反应，夺取战斗胜利必须赢得最快速度。古代通信依靠烽火、驿马接力、信鸽等手段，部队和武器反应的速度，很大程度上取决于信息的传递速度。现代战争中，作战双方都力图通过高技术手段和兵力的快速机动赢得作战的主动权；战场呈现出瞬息万变、战机稍纵即逝的特征，时间的军事价值明显上升了，这对通信快速提出越来越高的要求。没有通信的及时性，指挥员难于及时掌握战场瞬息万变的情况，难

于及时展开军事行动，就会贻误战机，造成严重的后果。以洲际导弹为例，从发射到命中几千公里以外的目标约30min，预警系统从发现识别目标，到反导弹拦截系统启动，部队的展开，都依赖于快速、准确的通信保障。据称美国总统战时指挥系统，向全球美军部队下达一级战备命令只需3～6min。

通信网的时效性在技术上体现为：通信有效覆盖范围，从陆地、水面、水下、天空到外层空间；通信速率和容量，实现高速宽带传输，传输内容包括电话、数据、传真和图像等；通信高质量，实现低误码率和低失真传输。

2. 机动性

现代战争空间广阔，体现出协同合成作战式样的多元化、作战行动的高度机动和武器破坏杀伤力巨大，这种作战方式的空间性和动态性，决定着军事通信网应具有高度机动性和应变能力。军事通信网配置较多的移动通信设备，如移动卫星地球站、无线接力设备、散射通信设备、节点交换设备、双工无线电电台和飞机中继通信设备等。无论是战略通信网或战术(役)通信网，在网络的结构形式上，要根据战场情况的发展变化，用辐射式、地域栅格式和分布式等不同结构灵活组网。在通信组织形式上，把逐级保障、越级保障、区域保障和机动保障等方法有机结合起来使用。

军事通信网机动性在技术上要解决野战复杂地形情况下，部队高速运动中的通信问题，合同作战中协同单位的互通问题，通信设备快速拆装、开通和转移问题，以及机动的战术(役)通信网与相对固定的战略通信网、国家信息基础的互连问题。

3. 安全保密性

秘密迅速坚决干脆是作战的基本原则，保守秘密在军事行动中占有重要的地位。在现代信息社会中，战争形式从武器能量较量逐渐向信息作战方面转化。由于现代通信网基本由计算机系统组成，作战中敌方情报机关和军事信息侦察人员通过信息网络、电子侦察等各种渠道收集、窃取秘密信息。如截取破译传输中的机密信息；靠近通信枢纽，截收分析计算机、交换机和其它终端设备辐射出的电磁信号，获取机密信息；反复测试获取军事信息网入网口令；统计分析通信线路的通信流量、分组包，判断军事企图和指挥机关位置。派遣特工和策反人员，在计算机信息系统中窃取机密信息、删改信息和程序、设置病毒，使通信网中断或彻底瘫痪。所以通信网的安全保密不仅是对传输中军事通信内容的安全保护，而且还包括对军事通信网内部信息(网络配置信息和设备技术信息)、通信设施和军事通信组织的安全保护。后者甚至比通信内容安全更重要，通信设施位置和军事通信组织反映军队指挥关系、军事部署和战争(役)企图；通信网设施的破坏将彻底丧失作战的指挥控制。

军事通信网安全主要依靠严格的保密制度、密码技术和严密的通信组织管理。建立完善的通信和密码一体化保密通信网体系，安全完整的密钥产生分发管理体系，是现代军事通信网实现安全传递信息的基础。安全的军事通信网应解决信息传输保密、用户鉴别、访问控制和计算机病毒防治等主要安全问题。

4. 通信电子防御

军事通信电子防御，通常也称通信抗干扰，是保障通信电子设备和系统正常工作的措施和行为，是信息战的重要组成部分。电子战(电子对抗)已经是现代战争的新型作战领域，成为影响战争进程乃至战争胜负的重要因素。由于战时主要依赖无线电通信系统，通

信电子防御主要指电磁频谱反截收、反侦察和反干扰，是所有通信电子设备的共同任务。现代电子技术的发展，电子侦察卫星、飞机、船、地面侦听站、投掷式侦察设备、个人侦察窃听设备，构成立体化、大区域、全天候和高精度的侦察能力。电子干扰威力空前提高，干扰频率已可覆盖通信全部频段，干扰对象从通信系统扩大到整个 C^4I（指挥、通信、计算、控制和情报）系统的电子设备，干扰功率强度可达几十千瓦，干扰跟踪速度为毫秒级，干扰精度达千赫。这些都将使未来的战争中军事通信网的抗干扰面临十分复杂的局面。

军事通信电子防御涉及通信组织管理和通信技术，管理的原则通常有：

（1）在保障正常通信的前提下，严格控制电磁辐射，减少通信设备开机的数量、种类、次数和时间，必要时实施无线电静默；

（2）隐蔽频率，控制发射方向和尽量减小辐射功率；

（3）采用通信辐射欺骗，随机改变呼号，布置电子反射物和假通信目标等反侦察措施；

（4）将不同种类的通信设备混合编制成网，增加通信网整体抗干扰能力；

（5）设置备用（隐蔽）通信网（台站），增强最坏条件下应急通信能力；

（6）积极主动摧毁和压制敌干扰设备。

在技术措施上，采用抗干扰能力强的通信技术体制，抗干扰电路设计，以加强通信设备的自身抗干扰性能。如采用扩频通信、猝发通信，减小信号被截获概率；采用快速跳频电台、多频分集接受、自适应天线和增加发射功率等方法，增强通信抗干扰能力；研制使用新频段通信装备。

5. 抗毁性

军事通信网的抗毁性，主要是指通信网对抗摧毁性攻击或永久性破坏的能力，抗毁性是任何一个军事通信网必须考虑的问题。目前对通信网的主动性攻击主要有火力摧毁打击、高能量激光和电磁脉冲攻击、计算机病毒攻击和人为的破坏；通信网被动性破坏主要是自然灾害、系统和设备故障。通信网火力摧毁是武器能量对通信枢纽、网络节点和通信设施的物理破坏；高能量激光和电磁脉冲攻击，是通过高能量激光和电磁脉冲在电路中产生强电流，烧毁设备芯片和器件；计算机病毒攻击是在敌方的计算机系统传播病毒，摧毁计算机系统软件和各种信息。

现代战争中，对通信设施和军事电子系统的攻击通常是战争的序幕。以叙贝卡谷地之战、英阿马岛之战，都是从电子战开始的。特别是海湾战争，多国部队经过几个月的侦察，在战争开始，首先进行了多次长时间的电子干扰，接着通过反辐射导弹、巡航导弹、智能炸弹和航空轰炸，集中攻击伊拉克的防空雷达系统、国家电信大楼、十大通信设施和指挥控制系统，使伊军 80% 的指挥控制系统被毁，95% 雷达系统无法运转，从而使多国部队完全掌握了战争信息主导权。1988 年 12 月 2 日美国康奈尔大学的研究生莫里斯，把一种病毒植入美国计算机网络系统，一夜间使 8500 台计算机染毒，6200 多台计算机无法开机（包括许多美国军方计算机），日常工作陷入瘫痪，使里根大为震惊，专门召集副总统布什和国防部长商讨计算机安全问题。

通信网的抗毁性也依赖通信组织管理和通信网技术。抗毁的通信组织管理原则主要有：隐蔽通信网主要枢纽、通信节点和设备，以防止侦察隐蔽求存；把通信网主要枢纽、通信节点和设备部署在坚固工事之中，实行中心机房和发射系统分离，以保护通信网主要设

施;移动通信设施机动配置,变换阵地机动求存;部署假通信网台站和辐射源,以假护真;增加通信节点、传输信道的备份和冗余,提高抗毁性;加强内部各个环节安全管理,防止敌特破坏;主动先敌打击敌人侦察、控制和火力目标。通信网抗毁的技术手段上主要有:采用有较强抗毁能力的通信网络结构设计,通信机房电磁屏蔽和热辐射屏蔽,使用有源无源诱饵干扰敌精确攻击,反侦察天线技术,计算机防病毒技术,通信网部分被毁下自动重组织技术,故障检测和诊断技术等。

6. 互通性

军事通信网的互通性是指不同通信网或通信设施之间的互连互通能力。主要包含战略、战术(役)通信网和国家信息基础设施的互通能力,C^4I 系统的各部分的互通能力,合成部队中各军兵种和友军的互通能力,以及作战部队和后勤支援系统的互通能力。现代战争是一体化多兵种的立体战争,信息战涉及 C^4I 的各部分,如果各自的通信网和信息处理系统不能有效地解决互连互通问题,就不能把各军兵种、各武器装备凝结成一个整体,实现一致和协调的行动,难以形成强大的战斗力或贻误战机。美军在 70 年代以前,各军种独立建设各自的通信指挥系统,使用的设备和技术解决方案各自为政,如计算机语言、报文格式、数据交换、通信协议等均不统一,造成各系统不能互通,严重地妨碍全军自动化指挥的发展,以致在 70 年代以后不得不花大气力整顿解决。

通信网的互通性解决,首先要求国家和军队建立权威的统一的管理协调机构,统一规划国家信息基础设施和军队 C^4I 的建设,实现军地通信网的融合,及和平时期和战时功能相互转化;统一全军的通信体制,实现通信装备的系列化和通用化;制定有关军事通信设备、计算机和通信网的接口、协议和规程等标准;解决通信网互通前提下情报信息的共享问题;完善通信网互连互通的技术组织和管理。

1.3 军事通信网与指挥自动化

1. 军事指挥的发展

军事指挥是为达到一定目的,对部队作战行动进行运筹决策、计划组织和协调控制的活动。指挥决策的形成依赖所掌握的各方情报。在古代战争中,指挥主体是统兵的将帅。随着武器装备的进步,军队规模的扩大,活动地域的增宽,及军事行动的复杂化,指挥的主体演变为司令部。第二次世界大战以后,远程武器的出现,空间卫星、航空兵器的战争应用,极大地改变了区域攻防的作战方式,演变为纵深立体的战场。在这演变中最突出点就是空间贬值和时间增值。战场空间的全方位化,导致情报信息的激增;军事行动的高速化,导致决策时间缩短,要求高效率指挥和快速反应。

在这种现代战争条件下,司令部群体的手工工作,已经无法胜任战场的变化,指挥自动化作为科技发展的必然产物应运而生。军队指挥自动化是以军事学为基础,在指挥体系中广泛使用计算机和通信等新技术,实现情报收集、传递、处理决策、武器控制和指挥自动化,最大程度提高指挥效能。美军的指挥自动化为 C^4I 系统。指挥自动化的出现受到了各国军事界的高度重视,美军认为"为了保持可靠的威慑,有没有一种高超的指挥控制通信系统,同有没有武装部队同等重要";苏军认为"实现指挥自动化是继核武器、洲际导弹后军事革命的第三阶段"。

2. 军事通信网和指挥自动化的关系

从图 1－1 示意图中可以看出，军队指挥自动化系统由立体信息探测系统、综合信息传输系统(通信网)、信息处理决策系统和作战执行系统组成。立体信息获取系统通过空间侦察、预警和监视卫星，空中侦察预警飞机，地面侦察预警雷达、传感器、无线电侦听和人力情报，以及海洋侦察船、声呐，形成全球立体的信息探测系统。及时、准确和大量收集军事态势、敌兵力部署和调动、通信网络和指挥系统构成、武器配置和电磁信息，以及提供敌方导弹、飞机袭击的预警情报等，为指挥员的准确决策提供依据。

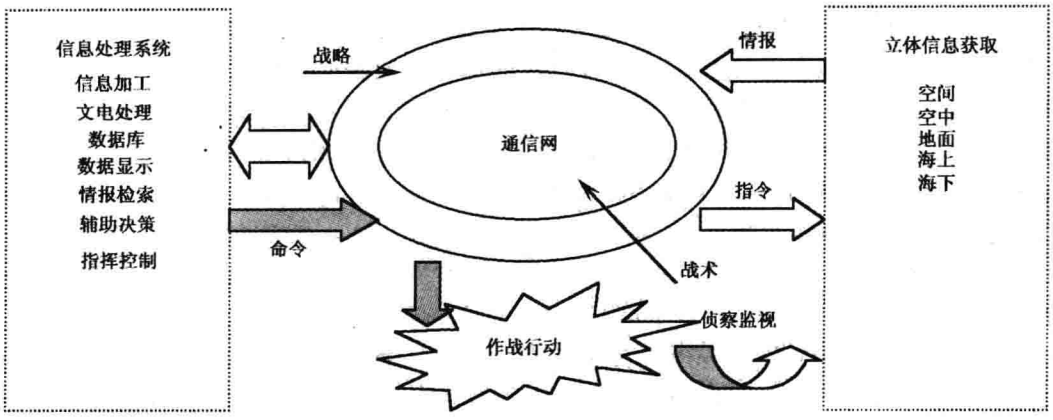


图 1－1　军队指挥自动化系统示意图

如果把立体信息获取系统比为指挥自动化系统的耳目，则信息处理系统就是指挥自动化系统的大脑。应用数据库、人工智能、图像处理、信息融合等计算机技术，把各种情报信息进行自动分类、存储、更新、复制分发和计算分析等处理，提供各种信息检索，并根据任务意图通过作战模拟、军事运筹和知识推理等方法，为指挥员提供作战方案的辅助决策和决策评估，然后向作战执行系统下达作战命令。作战执行系统由部队、武器系统和支援系统等要素组成，直接完成上级的作战意图。

军事通信网是连接指挥自动化系统各大要素的纽带和桥梁，可称为指挥自动化系统的神经网络，主要目的是迅速、准确、保密和可靠地传递各种指挥、控制和情报信息，把战争中的各军种部队、武器和支援，把指挥、控制和情报连接成为一个有机的整体。在 C^4I 的不同层次使用不同的通信网保障，所以军事通信网是信息战的支柱，指挥自动化系统的基础。“没有通信联络，就没有指挥”；美军在野战条令中提出“通信是每个部队整个战斗力的非常重要的一部分”、“战斗力的关键是通信系统”。

3. 指挥要求和通信保障

一方面，军事通信网是在满足军事指挥的需求中逐渐发展变化的，特别指挥自动化的要求极大地推动着军事通信网发展；另一方面计算机、通信和网络技术的发展使指挥自动化成为现实，并很大地促进与完善了军事指挥的方式和手段。所以军事指挥自动化和军事通信网在相互作用中共同得到了发展。如美军的全球地空一体化战的作战理论和相应的军事指挥需求，指导美军逐步由三军独立的通信系统，过渡到集中统一管理的全球战略通信网，该网络覆盖全球 75 个国家和地区。苏军为满足大纵深立体战的军事指挥需求，

建立了军地融合、覆盖面广、通信链路分散、冗余度高和注重抗毁性的战略通信网。该网络以地面线路、卫星为主,辅助散射、微波接力和无线电系统。

60年代以前,在战术(役)指挥上普遍采用军师旅团分层指挥的体系,为了保障这种指挥体系,相应的通信系统使用如图1-2所示的链式结构。这种保障配置方式使指挥链和通信链一体化,严重妨碍司令部的机动性,且通过电磁侦察和测向容易暴露司令部位置,使之成为攻击目标;另外随着合同作战的发展,这种指挥方式较大地限制了各军种、友邻部队和机动部队的协同和联络。在60~70年代,随着半导体集成技术、计算机技术和自动交换技术的发展,为克服链式通信结构的缺陷提供了可能。70年代开始,西方主要国家陆续研制建设军事地域通信网,如图1-2所示,一种有若干交换节点,通过无线接力或野战电缆(或光纤)连接成栅格网,各级各类指挥所和部署在该地域的所有部队,都可通过相应的节点入网,网中固定和机动用户可方便地相互通信。这样的通信网不仅隐蔽了司令部,而且为战场提供了全方位作战指挥、协同动作、武器控制、情报互通和后勤支援的通信保障。军事地域通信网的诞生,也使传统的指挥方式发生了变化,为多兵种合成一体化指挥奠定了基础。

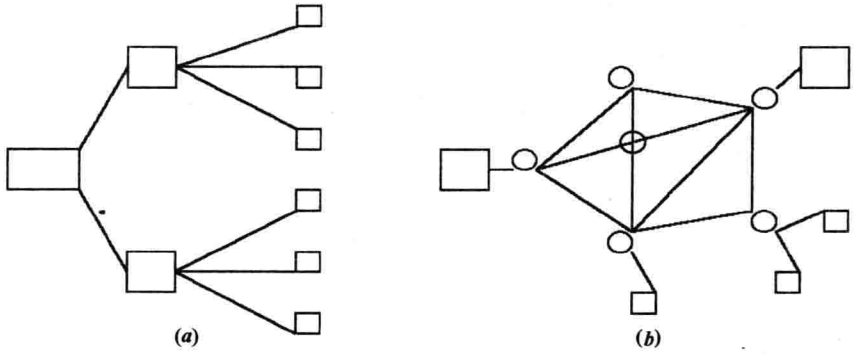


图1-2 战术指挥通信保障结构
(a)链式通信结构;(b)网状通信结构。

1.4 军事通信网的发展过程和趋势

军事通信的发展与科学技术的发展密不可分,军事通信网很大程度上是信息技术在军事领域的应用。每一次信息技术的重大发明和进展,都对军事通信产生深刻的影响,导致军事通信革命性的变革。技术进步对军事通信的影响在近代是比较直接的,如无线电电报的发明,马上进入军事应用;卫星通信一开始就有军商两用色彩。但到了80年代以后,信息技术各方面的快速变化,技术复杂性的不断增加,科学新思想的提出和技术的进展,由于要经过产品开发周期、市场确认,以及解决建设资金和技术过渡兼容性等一系列问题,转入实际的大面积推广应用时间已难以确定。所以军事通信网作为十分庞大和复杂的系统工程,鉴于经济、政治和技术等原因,它的发展也就变成了一个渐进的过程。这种军事通信网发展水平和信息技术创新的不同步,导致军事通信网发展越来越难于

需要全本请访问 www.ertongbook.com