

# 军事通信网网络管理



主审 周绍荣  
主编 王厚生 郭詮水

军事科学出版社

# 军事通信网网络管理

主 审 周绍荣

主 编 王厚生 郭詮水

军事科学出版社

(京)新登字 122 号

书 名: 军事通信网网络管理

---

编著者: 王厚生 郭詮水等

出版者: 军事科学出版社

发行者: 军事科学出版社发行部

地 址: 北京市海淀区青龙桥 100091

---

开 本: 850×1168 毫米 1/32

印 张: 13.125

字 数: 410, 000

版 次: 2002 年 2 月第 1 版

印 数: 1—7000 册

印 次: 2002 年 5 月第 1 次印刷

---

统一书号: 580137 · 233

定 价: 38.00 元 (军内发行)

(如有印装差错, 请与本社调换)

# 军事通信网网络管理

## 编 审 人 员

主    审 周绍荣

主    编 王厚生 郭詮水

副 主 编 刘 冰 刘 钢 何海鹏

编著人员 王厚生 郭詮水 刘 冰 刘 钢

何海鹏 聂雨发 王擎天 张思宁

邹自力 林 植 刘 杰 蒋思宇

崔 健 姚晓玲 张世英

# 前 言

信息时代的核心技术是信息技术,而信息技术中发展最为迅速的是现代通信技术。通信技术的高速发展,通信网络规模的不断扩大,以及网络复杂性的日益提高,对网络管理系统的要求也越来越多,越来越高。因此,军事通信网网络管理系统建设已成为军事通信网络建设中的热点、重点和难点问题。为了使广大通信官兵更好的研究和掌握军事通信网网络管理技术及其发展和应用,本书试图从工程的角度系统介绍网络管理技术及其在军事通信网中的应用。

本书共分十章,其内容包括军事通信网络管理的基础理论和应用理论两大部分。为了保证本书内容的完整性和系统性,本书第1章介绍了军事通信网的基本概念;第2章和第3章介绍了军事通信网络管理的基本概念和基本技术;第4章介绍了军事通信网络管理的基本管理功能;第5章介绍了电信管理网(TMN)的基本知识;第6章介绍了国外通信网络管理系统的基本情况;第7章介绍了军事通信网络管理系统的建设;第8章、第9章和第10章介绍了军队和国家主要网络管理系统的设计与实现。

本书主要作者都有着多年从事军事通信网络建设、组织、教学和管理的研究、开发经验。本书可供广大从事军事通信网络管理系统建

设和管理的指挥人员、专业技术人员使用，也可作为院校从事军事通信网络管理教学和科研开发的广大教员和学员使用。

本书由周绍荣主审，王厚生、郭詮水任主编，刘冰、刘钢、何海鹏任副主编，聂雨发、张思宁、邹自力、林植、刘杰、蒋思宇、崔健、姚晓玲、张世英、王擎天参加编写，全书由王厚生、刘冰、郭詮水统稿。本书在编写过程中引用了一些作者的专著、论文及研究成果，得到了总参通信部有关业务部门和各军兵种、各大军区通信部门的指导，得到了总参通信部通信局、编研室、网络技术管理中心、总参第61研究所和总装备部通信局、通信指挥学院的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中的缺点和错误之处在所难免，恳请广大读者多提宝贵意见。

编 者

二〇〇二年二月

## 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 第 1 章 军事通信网概论 .....           | 1  |
| 1. 1 军事通信网的组成要素 .....         | 3  |
| 1. 1. 1 通信枢纽 .....            | 3  |
| 1. 1. 2 传输信道 .....            | 7  |
| 1. 1. 3 通信用户终端 .....          | 8  |
| 1. 1. 4 支撑网 .....             | 8  |
| 1. 2 军事通信网的网络结构 .....         | 12 |
| 1. 2. 1 网状网 .....             | 12 |
| 1. 2. 2 星形网 .....             | 13 |
| 1. 2. 3 总线形网 .....            | 14 |
| 1. 2. 4 环形网 .....             | 14 |
| 1. 3 军事通信网的构成 .....           | 16 |
| 1. 3. 1 战略通信网 .....           | 16 |
| 1. 3. 2 战役通信网 .....           | 21 |
| 1. 3. 3 战术通信网 .....           | 23 |
| 1. 4 军事通信网的发展 .....           | 25 |
| 1. 4. 1 发展沿革 .....            | 26 |
| 1. 4. 2 发展趋势 .....            | 28 |
| 1. 5 武器装备试验通信网概况 .....        | 32 |
| 1. 5. 1 武器装备试验通信网的要求及任务 ..... | 32 |
| 1. 5. 2 武器装备试验通信网的基本构成 .....  | 34 |
| 1. 5. 3 武器装备试验通信网的发展 .....    | 36 |
| 第 2 章 军事通信网网络管理概述 .....       | 42 |
| 2. 1 网络管理的基本概念 .....          | 42 |

|         |                    |     |
|---------|--------------------|-----|
| 2. 1. 1 | 网络管理的重要性 .....     | 42  |
| 2. 1. 2 | 网络管理的定义 .....      | 44  |
| 2. 1. 3 | 网络管理的基本要素 .....    | 44  |
| 2. 1. 4 | 网络管理的目的和任务 .....   | 46  |
| 2. 1. 5 | 网络管理的范围和质量 .....   | 49  |
| 2. 1. 6 | 网络管理的原则 .....      | 54  |
| 2. 1. 7 | 网络管理的方式 .....      | 56  |
| 2. 1. 8 | 网络管理系统的主要指标 .....  | 59  |
| 2. 1. 9 | 网络管理系统的互操作性 .....  | 62  |
| 2. 2    | 现代网络管理与控制理论 .....  | 64  |
| 2. 2. 1 | 网络性能分析理论 .....     | 64  |
| 2. 2. 2 | 网络控制理论 .....       | 65  |
| 2. 2. 3 | 网络可靠性理论 .....      | 67  |
| 2. 2. 4 | 网络故障诊断与自愈理论 .....  | 68  |
| 2. 2. 5 | 网络信息安全理论 .....     | 69  |
| 2. 2. 6 | 网络优化理论 .....       | 70  |
| 2. 2. 7 | 人工智能与模式识别理论 .....  | 71  |
| 2. 3    | 现代网络管理与控制技术 .....  | 73  |
| 2. 3. 1 | 面向对象的分析与设计技术 ..... | 73  |
| 2. 3. 2 | 数据库技术 .....        | 75  |
| 2. 3. 3 | 计算机仿真技术 .....      | 76  |
| 2. 3. 4 | 智能化技术 .....        | 78  |
| 2. 4    | 网络管理的关键问题及技术 ..... | 81  |
| 2. 4. 1 | 业务量控制 .....        | 81  |
| 2. 4. 2 | 路由选择 .....         | 90  |
| 2. 4. 3 | 网络信息安全 .....       | 102 |
| 2. 5    | 网络管理系统的演进 .....    | 107 |
| 2. 5. 1 | 第一代管理系统 .....      | 107 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 2. 5. 2 第二代管理系统 .....          | 107        |
| 2. 5. 3 第三代管理系统 .....          | 108        |
| 2. 6 网络管理的管理体系 .....           | 108        |
| 2. 6. 1 建立维护管理体制的必要性 .....     | 108        |
| 2. 6. 2 维护方针 .....             | 110        |
| 2. 6. 3 维护策略 .....             | 111        |
| 2. 6. 4 机构设置 .....             | 111        |
| 2. 6. 5 任务区分 .....             | 112        |
| 2. 6. 6 业务关系 .....             | 112        |
| 2. 6. 7 技术管理体制 .....           | 113        |
| 2. 7 现代网络管理的发展趋势 .....         | 114        |
| 2. 7. 1 标准化 .....              | 114        |
| 2. 7. 2 综合化 .....              | 115        |
| 2. 7. 3 分布式 .....              | 115        |
| 2. 7. 4 智能化 .....              | 118        |
| <b>第 3 章 通信网络管理基本技术</b> .....  | <b>120</b> |
| 3. 1 NSA 模型 .....              | 120        |
| 3. 1. 1 NSA 的基本概念 .....        | 120        |
| 3. 1. 2 基于 NSA 体系结构的网管系统 ..... | 122        |
| 3. 1. 3 基本管理业务 .....           | 123        |
| 3. 2 网络管理系统参考模型 .....          | 129        |
| 3. 2. 1 业务结构参考模型 .....         | 130        |
| 3. 2. 2 功能结构参考模型 .....         | 131        |
| 3. 2. 3 物理结构参考模型 .....         | 132        |
| 3. 2. 4 信息结构参考模型 .....         | 134        |
| 3. 2. 5 管理业务接入模型 .....         | 135        |
| 3. 3 管理对象模型 .....              | 137        |
| 3. 3. 1 设备级管理对象模型 .....        | 137        |

|              |                         |            |
|--------------|-------------------------|------------|
| 3. 3. 2      | 网络级管理对象模型 .....         | 139        |
| 3. 4         | 管理环境模型 .....            | 141        |
| 3. 5         | 标准化技术 .....             | 142        |
| 3. 5. 1      | 方法论方面的标准化工作 .....       | 142        |
| 3. 5. 2      | 形式化方面的标准化工作 .....       | 143        |
| 3. 5. 3      | 国际标准化机构 .....           | 144        |
| 3. 5. 4      | 标准化的内容 .....            | 148        |
| 3. 5. 5      | 网络接口及协议 .....           | 152        |
| <b>第 4 章</b> | <b>军事通信网络管理功能 .....</b> | <b>167</b> |
| 4. 1         | 基本概念 .....              | 167        |
| 4. 1. 1      | 确定管理参数 .....            | 167        |
| 4. 1. 2      | 网络管理参数的管理 .....         | 168        |
| 4. 1. 3      | 获取网络运行状态 .....          | 168        |
| 4. 1. 4      | 分析网络运行状态 .....          | 168        |
| 4. 1. 5      | 实施对网络的控制 .....          | 168        |
| 4. 2         | 性能管理 .....              | 168        |
| 4. 2. 1      | 性能管理参数 .....            | 169        |
| 4. 2. 2      | 性能指标管理 .....            | 170        |
| 4. 2. 3      | 性能监视 .....              | 170        |
| 4. 2. 4      | 性能分析 .....              | 171        |
| 4. 2. 5      | 性能控制 .....              | 172        |
| 4. 3         | 故障管理 .....              | 173        |
| 4. 3. 1      | 维护策略 .....              | 174        |
| 4. 3. 2      | 故障管理参数 .....            | 178        |
| 4. 3. 3      | 故障指标管理 .....            | 179        |
| 4. 3. 4      | 故障监视 .....              | 179        |
| 4. 3. 5      | 故障定位和测试 .....           | 179        |
| 4. 3. 6      | 故障恢复 .....              | 180        |

|         |                    |     |
|---------|--------------------|-----|
| 4. 4    | 配置管理 .....         | 181 |
| 4. 4. 1 | 配置管理参数 .....       | 182 |
| 4. 4. 2 | 网络规划 .....         | 183 |
| 4. 4. 3 | 网络指配与配置控制 .....    | 183 |
| 4. 4. 4 | 配置监视 .....         | 184 |
| 4. 5    | 账务管理 .....         | 185 |
| 4. 5. 1 | 账务管理有关的管理参数 .....  | 185 |
| 4. 5. 2 | 费率管理 .....         | 185 |
| 4. 5. 3 | CODR 采集 .....      | 186 |
| 4. 5. 4 | 计费、摊账和审计 .....     | 186 |
| 4. 6    | 安全管理 .....         | 186 |
| 4. 6. 1 | 风险分析功能 .....       | 187 |
| 4. 6. 2 | 安全服务功能 .....       | 188 |
| 4. 6. 3 | 告警、日志和报告功能 .....   | 189 |
| 4. 6. 4 | 网络管理系统的保护功能 .....  | 190 |
| 4. 6. 5 | 内部功能模块 .....       | 190 |
| 4. 6. 6 | TMN 中常用的安全机制 ..... | 191 |
| 4. 7    | 拓扑管理 .....         | 191 |
| 4. 7. 1 | 拓扑信息获取 .....       | 191 |
| 4. 7. 2 | 拓扑信息指配 .....       | 192 |
| 4. 7. 3 | 网络拓扑结构的显示 .....    | 192 |
| 4. 7. 4 | 拓扑信息过滤 .....       | 192 |
| 4. 7. 5 | 拓扑图操作 .....        | 193 |
| 4. 8    | 资源管理 .....         | 193 |
| 4. 9    | 系统管理 .....         | 193 |
| 4. 9. 1 | 系统访问日志管理 .....     | 193 |
| 4. 9. 2 | 系统操作日志管理 .....     | 194 |
| 4. 9. 3 | 系统登录和操作控制 .....    | 194 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 4. 9. 4 系统支持 .....             | 195        |
| 4. 10 用户管理 .....               | 196        |
| 4. 10. 1 增加用户 .....            | 196        |
| 4. 10. 2 删除用户 .....            | 196        |
| 4. 10. 3 查询用户属性 .....          | 196        |
| 4. 10. 4 修改用户属性 .....          | 196        |
| <b>第 5 章 电信管理网 (TMN) .....</b> | <b>197</b> |
| 5. 1 TMN 的基本概念 .....           | 197        |
| 5. 1. 1 TMN 的含义 .....          | 197        |
| 5. 1. 2 TMN 的应用 .....          | 199        |
| 5. 1. 3 TMN 的特点 .....          | 202        |
| 5. 2 TMN 的体系结构 .....           | 203        |
| 5. 2. 1 功能体系结构 .....           | 203        |
| 5. 2. 2 信息体系结构 .....           | 206        |
| 5. 2. 3 物理体系结构 .....           | 208        |
| 5. 3 TMN 设备 .....              | 210        |
| 5. 3. 1 TMN 设备的基本要求 .....      | 210        |
| 5. 3. 2 TMN 的网络结构与设备配置 .....   | 213        |
| 5. 3. 3 TMN 平台 .....           | 216        |
| 5. 4 TMN 应用举例 .....            | 220        |
| 5. 4. 1 ATM 传送网管理系统 .....      | 220        |
| 5. 4. 2 基于 TMN 的业务管理系统 .....   | 226        |
| 5. 4. 3 长途电话网络管理系统 .....       | 228        |
| 5. 4. 4 Alcatel 的管理应用平台 .....  | 232        |
| 5. 5 TMN 的发展趋势 .....           | 233        |
| 5. 5. 1 与网络管理相关的几种框架结构 .....   | 233        |
| 5. 5. 2 TMN 发展方向 .....         | 241        |
| 5. 6 实现 TMN 的策略 .....          | 243        |

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| 5. 6. 1 支持多种协议, 适用不同环境 .....        | 243        |
| 5. 6. 2 Q 适配的实现 .....               | 244        |
| 5. 6. 3 管理信息库 .....                 | 244        |
| 5. 6. 4 重视业务管理 .....                | 245        |
| 5. 6. 5 注重安全问题 .....                | 245        |
| <b>第 6 章 国外通信网络管理的组织及特点分析</b> ..... | <b>247</b> |
| 6. 1 美国 AT&T 网络管理的组织及特点分析 .....     | 247        |
| 6. 1. 1 AT&T 网络管理的组织 .....          | 248        |
| 6. 1. 2 AT&T 网络管理指标及采集方式和数据分析 ..... | 263        |
| 6. 1. 3 AT&T 业务流程、维护方式及特点分析 .....   | 264        |
| 6. 2 日本 NTT 网络管理的组织及特点分析 .....      | 266        |
| 6. 2. 1 NTT 网络管理的组织 .....           | 267        |
| 6. 2. 2 NTT 的网络运行维护管理及特点分析 .....    | 269        |
| 6. 3 英国 BT 网络管理的组织及特点分析 .....       | 271        |
| 6. 3. 1 英国 BT 网络管理的组织 .....         | 271        |
| 6. 3. 2 BT 网络管理指标及采集方式和数据分析 .....   | 275        |
| 6. 3. 3 BT 网络管理及特点分析 .....          | 277        |
| 6. 4 法国 FT 网络管理的组织及特点分析 .....       | 281        |
| 6. 4. 1 法国 FT 网络管理的组织 .....         | 281        |
| 6. 4. 2 FT 网络管理指标及其采集方式和数据分析 .....  | 288        |
| 6. 4. 3 FT 网络管理的支持系统及特点分析 .....     | 290        |
| <b>第 7 章 军事通信网网络管理系统建设</b> .....    | <b>293</b> |
| 7. 1 系统建设的指导思想、目的及管理范畴 .....        | 293        |
| 7. 1. 1 指导思想 .....                  | 293        |
| 7. 1. 2 建设目标 .....                  | 294        |
| 7. 1. 3 建设原则 .....                  | 295        |
| 7. 1. 4 管理范围 .....                  | 296        |
| 7. 1. 5 管理内容 .....                  | 297        |

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 7. 1. 6 管理服务 .....                          | 299 |
| 7. 2 系统的体系结构 .....                          | 300 |
| 7. 2. 1 目标体系结构 .....                        | 300 |
| 7. 2. 2 功能体系结构 .....                        | 301 |
| 7. 2. 3 技术体系结构 .....                        | 302 |
| 7. 2. 4 装备体系结构 .....                        | 303 |
| 7. 3 系统建设的总体要求 .....                        | 304 |
| 7. 3. 1 总体使用要求 .....                        | 305 |
| 7. 3. 2 总体技术要求 .....                        | 312 |
| 7. 4 系统建设的难点 .....                          | 316 |
| 7. 4. 1 网管系统的多厂家能力和互操作性 .....               | 316 |
| 7. 4. 2 网管系统的可持续建设 .....                    | 318 |
| 7. 4. 3 网管技术的综合 .....                       | 319 |
| 7. 5 系统建设应把握的问题 .....                       | 320 |
| 7. 5. 1 加强领导、统一思想、提高认识、全面考虑 .....           | 320 |
| 7. 5. 2 明确网管系统建设的指导思想 .....                 | 320 |
| 7. 5. 3 改革传统的网络运行维护管理体制 .....               | 321 |
| 7. 5. 4 网管系统建设应统一领导、组织实施 .....              | 321 |
| 7. 5. 5 运用系统工程的方法、<br>循序渐进地建设网管系统 .....     | 322 |
| 7. 5. 6 正确选择向 TMN 过渡的网管建设突破口 .....          | 322 |
| 7. 5. 7 科学选择网管平台，<br>加强支持 TMN 的关键技术研究 ..... | 323 |
| 7. 5. 8 建设光纤通信传递网监控系统时应<br>注意的问题 .....      | 323 |
| 7. 5. 9 建立强有力的软件开发等技术支持系统 .....             | 324 |
| 7. 5. 10 加强网管人员的培训 .....                    | 324 |
| 第 8 章 通信指挥管理系统设计与实现 .....                   | 325 |

|                                        |            |
|----------------------------------------|------------|
| 8. 1 通信指挥管理系统作战使用要求及战技指标分析 .....       | 325        |
| 8. 1. 1 通信指挥管理系统作战使用要求 .....           | 325        |
| 8. 1. 2 通信指挥管理系统功能要求 .....             | 326        |
| 8. 1. 3 通信指挥管理系统性能要求 .....             | 330        |
| 8. 2 通信指挥管理系统总体技术方案 .....              | 332        |
| 8. 2. 1 通信指挥管理系统的总体结构 .....            | 333        |
| 8. 2. 2 通信指挥管理系统的关键技术问题及<br>解决方法 ..... | 342        |
| <b>第 9 章 军用光纤通信传送网网络管理系统 .....</b>     | <b>344</b> |
| 9. 1 光纤通信传送网网络管理系统的使用要求 .....          | 344        |
| 9. 1. 1 系统的作战能力要求 .....                | 344        |
| 9. 1. 2 系统的战术技术性能要求 .....              | 346        |
| 9. 2 光纤通信传送网网络管理系统总体设计 .....           | 349        |
| 9. 2. 1 系统的总体结构 .....                  | 349        |
| 9. 2. 2 系统的作用与用途 .....                 | 352        |
| 9. 2. 3 系统的主要战术技术指标 .....              | 353        |
| 9. 3 光纤通信传送网值勤维护管理系统设计与实现 .....        | 363        |
| 9. 3. 1 系统功能 .....                     | 363        |
| 9. 3. 2 支持功能 .....                     | 367        |
| 9. 3. 3 系统性能 .....                     | 367        |
| 9. 3. 4 系统总体设计 .....                   | 368        |
| 9. 3. 5 子系统介绍 .....                    | 372        |
| 9. 3. 6 系统特点 .....                     | 377        |
| <b>第 10 章 专业网络管理系统介绍 .....</b>         | <b>379</b> |
| 10. 1 武器装备试验通信网网络管理系统 .....            | 379        |
| 10. 1. 1 建设策略 .....                    | 379        |
| 10. 1. 2 逻辑模型 .....                    | 380        |
| 10. 1. 3 系统结构 .....                    | 384        |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 10. 1. 4 关键技术 .....           | 385 |
| 10. 2 业务网网络管理系统 .....         | 386 |
| 10. 2. 1 电话交换网网络管理系统 .....    | 386 |
| 10. 2. 2 移动电话网网络管理系统 .....    | 390 |
| 10. 3 支撑网网络管理系统 .....         | 391 |
| 10. 3. 1 NO.7 信令网网络管理系统 ..... | 391 |
| 10. 3. 2 数字同步网网络管理系统 .....    | 396 |
| 缩 略 词 .....                   | 399 |
| 主 要 参 考 文 献 .....             | 404 |

## 第1章 军事通信网概论

20世纪中期以来,整个世界掀起了一股强劲的信息化浪潮,其规模之宏大、影响之深远,是史无前例的。特别是国际互联网的出现与迅猛发展更是加剧了传统通信技术和计算机技术的融合与发展,带来了无限的商机,推动了全球经济的发展。从信息化的构成来看,信息网、信息源和终端(用户)构成了信息化的基本因素,三者缺一不可。而信息网是由通信网和各种专用或公用领域的信息应用系统组成的,其中通信网承担着信息业务的传输和交换。信息的高速传输和交换是所有信息应用系统的共同要求,无论是什么样的信息应用系统,也无论是什么样的用户与什么样的信息相联通,或是对多种信息业务的承载,都需要通信网的有力支撑。

通信网,通常是指将多用户通信系统有效互联的通信体系。它由用户终端、传输系统和交换系统等硬设备构成,同时还有信令、协议和标准等软设备。其基本要素包括信息承载层、网络支撑层和智能业务层。信息承载层负责信息的传输和交换,指以光纤为主,数字微波、卫星为辅的天地一体化的、四通八达的大容量、高带宽的信息传输和以各种高速交换机、路由器和节点机组成的信息交换;网络支撑层负责对通信网的监测、管理,并提供安全、信令、同步等支撑;智能业务层包括现有的和将要提供的各种信息业务,其中有电话和音响的音频信息、计算机数据信息、图像和电视的视频信息、多媒体信息等。

随着世界范围新技术革命的蓬勃兴起,以信息技术为核心的高新技术被广泛应用于军事领域,使各国的军事战略思想、作战样式、武器装备等方面发生了重大变革。军事通信在现代战争中的作用与地位也越来越突出,逐步成为军队战斗力的重要组成部分和高技术