

Communication
Network Technology

现代通信网络技术丛书

应对多突发事件的 信息系统应用技术

- ◇ 实用, 讲述突发事件中所需要的电子信息技术和应对策略
- ◇ 全面, 涉及突发事件可能出现的各个领域
- ◇ 可靠, 源于作者多年的研究成果, 可读性强

封锦昌 许德森 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

 现代通信网络技术丛书

Communication
Network Technology

应对多突发事件的 信息系统应用技术

封锦昌 许德森 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

应对多突发事件的信息系统应用技术 / 封锦昌, 许德森编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2013. 1
(现代通信网络技术丛书)
ISBN 978-7-115-28263-7

I. ①应… II. ①封… ②许… III. ①信息系统—应用—突发事件—公共管理—研究—中国 IV. ①D63-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第210570号

现代通信网络技术丛书

应对多突发事件的信息系统应用技术

-
- ◆ 编 著 封锦昌 许德森
责任编辑 李 强
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京天宇星印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 12
字数: 279 千字 2013 年 1 月第 1 版
印数: 1—2 500 册 2013 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-28263-7

定价: 39.00 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

本书介绍了突发事件条件下应急处理需要的各种电子信息系统技术，包括信息获取、信息传输、信息处理与利用，是作者对多年从事相关工程技术工作成果的综合和提炼。

本书内容丰富，实用性强。对从事抢险救灾、维护社会治安、军事作战等方面的相关工程技术人员、指挥管理人员、参谋人员有较好的使用价值，同时对从事突发事件相关工作的人员也有较好的参考价值。

序

当今世界，各种类型的突发事件频频发生，许多国家都采用多种手段和技术应对。我国政府一贯重视应对各种突发事件的工作，特别是改革开放以来，党和国家领导人及政府部门坚持科学发展观，多次作出相关指示、决策与规定，如在防止传染病的蔓延、防震抗震、防洪抗旱、各种抢险救灾、打击恐怖主义和各种危害社会治安的突发事件等方面采取相应措施，努力使因各种突发事件造成的损失减少到最小，对保护国家和人民的生命、财产安全起到了很好的作用。

在应对突发事件中，除了动员广大干部和群众认真贯彻执行党和国家的方针政策外，在具体实施中提供先进的技术支持是十分必要和重要的。本书以应对各种突发事件的信息技术支持为主体，涉及的内容比较广泛，论述与分析比较深刻，对于从事应对多种突发事件的相关国家部门、设计与论证的技术人员、相关院校的师生等，都有较好的参考价值和应用价值。

本书的出版必将使应对多类突发事件的工作得以更好地开展，同时也拓宽了信息技术的应用领域。

原国务院副秘书长兼国家边防委副主任
原国务院参事室主任

崔占福

2012年9月

[illegible]

当今世界上，突发事件频频发生，有人为引起的，也有自然界造成的。广义上讲，战争也是特殊的突发事件，因为敌对国家或地区进行的战争通常具有突发性、破坏性和不可预测性。因此，也可以将战争突发事件分为战备突发事件与战时突发事件。

(1) 自然灾害。指一切危及人类生产、生活和生命财产, 给人们带来损失和痛苦的自然现象, 主要包括洪涝水灾、旱灾、冰雪灾害、大风灾害及其

(2) 事故灾难。主要包括工矿商贸等企业的各类安全事故、交通运输事故、火灾事故、公共设施和设备事故、环境污染（包括核泄漏与核污染）和

(4) 社会安全事件。主要包括恐怖袭击事件, 如恐怖分子对公共场合、重要设施的破坏与袭击, 对无辜人员的伤害, 有目的地截持飞机等交通工具

(5) 突然发生的战争。从广义上讲,突发事件应当包括突发的战争事件,比如敌对国家发动战争从空中、海上、陆上的突然袭击等,也包括分裂国家

对突发事件的准确预测以及发生突发事件后的应急处理及时和得当,对减少突发事件造成的人员和财产损失是十分关键的。而要做到对突发事件准确预测和应急处理,突发事件发生后的应急处理及时有效,必须有高科技

我的电子邮箱系统我不支持。这是与平常做三页纸的文档不同的。

几乎在每一种突发事件发生后的信息获取、信息传输及信息利用与执行,往往是多手段、多方向、多种类、多渠道、多措施进行的。这就必须在联网的情况下或在网中进行,即信息获取的方式是多种类的,信息的来源是多方向的;信息的传输是多手段的,信息传输是从网中多点输入和交换的;信息利用执行和对事件的应对是多手段(战争中可以使用多种武器或多种电子对抗手段,地震或洪灾发生后可以采取多种措施)、多方向进行的。对领导和管理层来说,正确决策判断和及时下达指挥命令也是不容忽视的问题。所有这些功能和使命的完成在技术层面上的实现就是本书基本内容框架。

本书内容主要包括:自然灾害突发事件中的防灾救灾信息系统技术、机动消防灭火与森林防火灭火信息系统技术、突发事件中的信息获取与信息处理技术、突发事件中的综合通信保障与后勤保障信息系统技术、突发事件中指挥控制信息系统技术、突发事件中电磁应用与网络攻防技术、应对突发事件的信息系统主要技术和关键技术等。

本书是作者多年从事相关工程技术工作成果的综合提炼(如曾负责和参加过海上卫星通信及伺服稳定系统、通信系统总体、指挥自动化系统、通信指挥管理信息系统、水利与防洪信息化系统、消防信息系统等)。此外,该书参阅了大量的相关资料与文献。

当今世界已逐步进入信息时代,电子信息技术的发展很快,新技术、新创造的应用层出不穷。但比较系统地、全面地论述应对突发事件的电子信息系统技术方面的书籍确很少见到。相信本书能够对多种突发事件发生后减少人员和财产损失、保障社会安全和稳定、保卫国家利益等起到应有的技术支持作用。

本书内容丰富,实用性强。对从事抢险救灾、维护社会治安、军事作战等方面的相关工程技术人员进行电子信息系统的论证设计、工程研制、工程实施、软件开发、系统评估等具有较高的学术价值和使用价值。对从事上述工作的各类指挥管理人员、参谋人员、使用人员也有较好的应用价值。同时对公安、武警、消防、军事指挥院校师生和各类指挥管理人员都有较好的参考价值。本书对丰富电子信息系统的应用领域将起到积极的促进作用。

本书得到了中电科技集团公司第 54 所科技委的支持和某军种原通信部副部长方传顺研究员的审阅,得到了国务院原副秘书长、国务院参事室主任、全国政协文史和学习委员会副主任崔占福等同志的指导帮助,在此一并致谢。

虽然作者多年来进行过上述相关方面的技术工作,但对如此广阔的专业技术领域了解得还不够深入,再加上水平的限制,书中难免会有不足之处,敬请广大读者批评指正。

作 者

2012 年 6 月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 国内外历史上突发事件发生和应对情况	1
1.2 应对突发事件中的信息技术	3
1.3 应对突发事件中的信息优势能力	6
第 2 章 自然灾害突发事件中的防灾减灾信息系统技术	8
2.1 洪灾突发中的防洪信息系统应用技术	8
2.1.1 水利信息化概述	8
2.1.2 水利枢纽的业务控制流程及管理系统体系结构	8
2.1.3 工作流技术应用于水利枢纽信息化	9
2.1.4 国家级防汛抗旱信息系统构成及相关技术	9
2.2 洪灾突发中的防洪决策支持系统技术	10
2.2.1 防洪决策支持系统的发展及其现状	10
2.2.2 防洪决策系统的特点	11
2.2.3 防洪决策系统流程	11
2.2.4 用数据仓库方法实现防洪决策 DSS	12
2.2.5 防洪决策信息系统总体架构	13
2.2.6 防洪决策系统功能模块	14
2.3 大地震或海啸后的应急通信指挥救灾的实现	15
2.3.1 国际海事卫星电话应用	15
2.3.2 卫星电话和军用卫星电话应用	16
2.3.3 短波无线电台应急通信技术的应用	16
2.3.4 业余无线电短波应急通信应用	17
2.3.5 特殊环境下的突发事件中超短波通信应用技术	18
2.3.6 在大城市等环境下的突发事件中无线光通信技术的开发应用	18
2.4 抢险救灾中应急电子信息系统应用技术	20
2.4.1 应急电子信息系统主要功能组成和技术	20
2.4.2 应急综合通信指挥系统构成	25
2.4.3 应急综合通信指挥系统功能及特点	26
2.5 传染病防控应急指挥管理信息系统与技术	26
2.5.1 建立传染病防控体系和防控指挥信息系统的的需求	26
2.5.2 传染病防控应急指挥管理信息系统的体系结构和组成	27
2.5.3 传染病防控应急指挥管理信息系统主要技术	28
2.6 突发风雨冰雪情况下的应急救灾和应急交通指挥管理信息系统与技术	28
2.6.1 概述	28

2.6.2	系统组成	28
2.6.3	应急救援与应急交通指挥管理信息系统主要技术	30
第3章	突发事件中的消防灭火与突发森林防火灭火信息系统技术	31
3.1	突发事件中机动式消防灭火指挥辅助决策信息系统与技术	31
3.1.1	系统概述	31
3.1.2	系统软硬件及关键技术	31
3.2	应急森林防火灭火信息系统与技术	36
3.2.1	森林防火灭火信息系统	36
3.2.2	森林防火灭火信息系统主要技术	38
第4章	突发事件中信息获取与信息处理技术	39
4.1	国际应对突发事件中监视探测与情报侦察信息系统技术	39
4.1.1	情报侦察与信息处理系统概念	39
4.1.2	美军情报侦察信息系统发展情况	40
4.1.3	情报侦察探测系统及分类	42
4.1.4	情报获取手段	44
4.1.5	侦察和探测技术发展趋势	45
4.2	综合侦测信息获取与信息融合技术	46
4.2.1	概述	46
4.2.2	综合侦测信息获取系统	46
4.2.3	信息融合技术	49
4.2.4	发展趋势	51
4.3	综合信息处理系统与技术	51
4.3.1	情报处理	51
4.3.2	辅助决策	53
4.3.3	计算机作战模拟	55
4.3.4	系统涉及的相关技术	57
第5章	突发事件中综合通信保障与后勤保障信息系统技术	59
5.1	概述	59
5.1.1	现代通信系统的广义内涵	59
5.1.2	通信与通信指挥管理系统的联系及区别	59
5.1.3	通信系统与指挥系统的不同着眼点	60
5.1.4	从指挥角度看指挥系统与通信系统及通信系统内部的相互关系	60
5.2	通信指挥管理自动化系统技术与发展	61
5.2.1	通信指挥管理自动化系统及通信系统在联合作战指挥系统中的地位	61
5.2.2	频率管理应纳入通信指挥管理自动化系统的范畴	62
5.2.3	通信指挥管理自动化系统与综合网络管理	63
5.2.4	通信指挥管理自动化系统应用软件	65

5.3 计算机网络技术	66
5.3.1 计算机网络的定义和分类	66
5.3.2 计算机网络在信息时代中的应用	67
5.3.3 计算机网络的性能	68
5.3.4 计算机网络体系结构	70
5.3.5 计算机网络安全	72
5.3.6 无线计算机网络	73
5.3.7 下一代因特网	74
5.3.8 新兴通信网络技术	75
5.3.9 信息网络技术	76
5.4 突发事件中的后勤保障信息系统与技术	76
5.4.1 实现后勤指挥自动化的必要性	77
5.4.2 后勤指挥自动化信息系统的使命与功能	78
5.4.3 后勤保障指挥管理信息系统组成	78
5.4.4 后勤保障信息系统主要支持技术	79
第 6 章 突发事件中指挥控制信息系统技术	80
6.1 指挥控制信息系统与技术	80
6.1.1 指挥控制信息系统体系结构	80
6.1.2 指挥控制过程	81
6.1.3 指挥控制特点	82
6.1.4 指挥控制系统的功能	83
6.1.5 指挥控制信息系统的发展	83
6.1.6 人在指挥控制系统中的作用及系统对人的要求	84
6.1.7 指挥控制信息系统相关技术	84
6.2 人工智能技术与智能机器人技术在指挥控制系统中的应用	87
6.2.1 人工智能技术用于指挥控制的辅助决策	87
6.2.2 智能机器人技术应用情况	90
6.2.3 机器人高科技部队的未来发展	91
第 7 章 突发事件中的电磁技术与网络攻防技术	93
7.1 未来突发事件中的复杂电磁环境及技术	93
7.1.1 电磁与电磁防护技术概述	93
7.1.2 复杂电磁环境分析与技术	94
7.2 应对突发事件现场电磁频谱实时管理应用技术	96
7.2.1 电磁频谱资源管理与应用	96
7.2.2 突发事件现场电磁频谱实时管理系统功能和管理过程	97
7.2.3 多频谱资源综合利用和战场自动化实时频谱管理技术	98
7.3 电磁干扰和电磁兼容性技术	99
7.3.1 电磁干扰及其防护设计	99

7.3.2	系统和设备的电磁兼容性设计与防电磁泄漏设计	101
7.4	突发事件中的信息战与计算机网络对抗技术	103
7.4.1	信息战和信息战分类	103
7.4.2	信息战在未来高技术战争中的作用和特点	104
7.4.3	进攻信息战和防御信息战的内涵	105
7.4.4	信息战中计算机的进攻防御技术	107
7.4.5	对信息基础结构进攻时的防御措施	109
7.4.6	战略信息战和战役战术信息战	110
7.4.7	正在发展的信息战武器装备与系统	111
第 8 章	应对突发事件的信息系统主要技术与关键技术	112
8.1	突发事件中电子信息系统的效能评估应用技术	112
8.1.1	应对突发事件中电子信息系统效能评估技术的重要性及其分类	112
8.1.2	信息系统效能评估方法	113
8.1.3	信息系统中可靠性的测试与评估	117
8.1.4	多传感器信息融合系统效能评估指标体系探究	119
8.1.5	电子信息系统效能评估的一种思路	122
8.2	突发事件中决策支持专家系统技术	123
8.2.1	决策支持专家系统向智能方向发展	123
8.2.2	面向代理 (Agent) 的决策支持系统	124
8.2.3	关键技术	124
8.3	重大突发事件中应急无线电管理技术的应用	125
8.3.1	应急无线电管理概念	125
8.3.2	应急无线电管理在应对突发事件中的应用	125
8.3.3	重大突发事件中应急无线电管理的特点	126
8.3.4	应急无线电管理工作流程	127
8.4	恶劣条件下突发事件中陀螺稳定系统应用技术	129
8.4.1	陀螺稳定系统应用概述	129
8.4.2	几种陀螺稳定伺服系统的应用实现	129
8.4.3	卫星通信用液浮积分陀螺稳定系统的误差测量	132
8.5	应对突发灾害现场的环境信息和地理信息系统应用技术	134
8.5.1	突发灾害现场环境信息的整合及技术	134
8.5.2	地理信息系统和气象保障信息系统及其应用技术	136
8.6	现代建模仿真技术在应对突发事件信息系统中的应用	138
8.6.1	现代建模仿真技术内涵与现状	138
8.6.2	现代建模仿真技术体系	139
8.6.3	分布式交互仿真与高层体系结构 HLA	141
8.6.4	电子信息系统中现代建模仿真的关键技术	141
8.6.5	电子信息系统中现代建模仿真技术的未来发展	142
8.7	突发事件中导航技术及其应用	143

	目 录
8.7.1 导航技术及其分类.....	143
8.7.2 GPS 全球导航定位系统	144
8.7.3 导航系统的应用	145
8.7.4 导航系统主要技术.....	146
8.8 突发事件中的计算机网络安全技术.....	147
8.8.1 防火墙技术.....	147
8.8.2 数据加密技术.....	148
8.8.3 智能卡技术.....	149
8.8.4 网络欺骗技术.....	149
8.9 信息系统装备化与装备系统信息化实现技术.....	149
8.9.1 信息系统装备化与装备系统信息化是当今世界军事装备发展的主流	149
8.9.2 信息化装备的特征、类型和设计原则	150
8.9.3 装备信息化	152
8.10 突发事件中的信息系统软件开发技术.....	152
8.10.1 传统软件工程与面向对象的软件开发方法特点	152
8.10.2 软件开发方法与设计	153
8.10.3 软件测试技术.....	169
参考文献	176

第 1 章

概述

1.1 国内外历史上突发事件发生和应对情况

突发事件在国内外历史上屡见不鲜。比如第二次世界大战时期德国对原苏联的侵略事件，日本 1942 年 3 月奇袭美国的珍珠港事件，1931 年日本对中国东北侵略的“9·18”事变等都是不宣而战的战争突然袭击事件，也可以称为战争突发事件。21 世纪初美国“9·11”事件，2009 年中国新疆恐怖分子破坏事件等都是人为破坏的突发事件。2007 年的印度洋海啸事件，2008 年 5 月中国汶川地震、2009 年的海地地震、2010 年的智利大地震和 2011 年 3 月日本九级大地震及海啸事件等都是非人为的、大自然形成的突发事件。

当今世界上，突发事件频频发生，无论是人为的，还是自然界引起的。广义上讲，战争也是特殊的突发事件，因为敌对国家或地区进行的战争通常都是以突然袭击开始的。因此，突发事件又可分为战争突发事件、非战争突发事件以及军民共同应对的突发事件。而应对广义突发事件，不仅包括平时每个国家内部应对的各种突发事件，也包括应对战争突发事件和地震、海啸与气候变化等灾害中的国际支援及反恐中的国内外配合。突发事件的发生给世界人民带来了巨大灾难和不幸。

几乎每一种突发事件发生后的信息获取、信息传输及信息的执行，往往是多方向、多种类、多渠道、多手段、多措施进行的，这就必须在连网情况下或在网中进行。即信息获取的方式是多种类的，信息的来源是多方向的，信息的传输也是多手段的，信息传输是从网中多点输入和交换的，信息执行和对事件的应对也是多手段（战争中可以使用多种武器或多种电子对抗手段，地震或洪灾发生后可以采取多种措施）、多方向进行的。同时对领导者和管理层来说，还有一个正确决策判断和及时下达指挥命令的问题。

中国在应对自然灾害形成的突发事件中，采取政府统一领导、主管职能部门综合协调、其他部门积极参与的应急救援体制，实行国家与地方政府相结合、部队与民众相结合、专业人员与普通人员相结合的办法。比如在地震方面，2000 年 5 月，国务院在召开的全国防

震减灾会议上，确立了防震减灾三大工作体系：监测预报、震灾预防、紧急救援。地震灾害发生后，必须进行地震现场紧急处置，现场紧急处置的主要内容是：沟通汇集并及时上报信息；分配救援任务、划分责任区域并协同各级各类救援队伍的行动；组织查明次生灾害的危害或威胁；组织采取防御措施，必要时疏散居民；组织力量消除次生灾害后果；组织协同抢修通信、交通、供水、供电等生命线措施；估计救灾需求人员和物资的类型与数量规模，组织救援物资的接收和分配；组织建筑物安全鉴定工作；组织灾害损失评估工作等。地震发生后，国家各部门各司其责：国家地震局协调组织地震灾害紧急救援队开展灾区搜救工作，协调国际救援队的救援行动；部队迅速赶往灾区，抢救被压埋人员，进行工程抢险；公安消防人员赶赴灾区，进行灭火与抢救相关人员；卫生医疗部门组织抢救伤员和进行消毒预防传染病发生；民政部门做好灾民的转移及安置工作；环境保护部门做好环境的监测与控制；交通、通信、水利等部门做好灾区道路的疏通、通信的畅通和水质、水库的监测等工作。在震后救灾中特别要强调应急指挥中心的职责，要建立信息共享平台，要构建一个能提供各种救灾系统的信息体系，用现代化的信息网络进行救灾资源的整合，实时为灾害处理提供准确的信息。

在国际上，美国有庞大的应急管理与应对体系。在法制上，美国 1976 年就通过了《全国紧急状态法》，对紧急状态的过程、期限及权力都有详细的规定。除了《全国紧急状态法》总体法案外，还有地震、洪灾、建筑物安全等相关问题的法案。“9·11”事件之后，又有了《使用军事力量授权法》《航空运输安全法》《国土安全法》等相关法律，并形成了一个体系。在体制上，美国实行联邦政府、州和地方的三级反应机制。联邦紧急事务管理局（FEMA），是联邦政府应急管理核心协调决策机构，2003 年 3 月归为国土安全部。在机制上，联邦紧急事务管理局、商务部、国防部等 27 个部门及机构，在 1992 年签署了《联邦紧急反应计划》，综合了联邦机构预防、应对突发紧急事件的措施，通过全国突发事件管理系统，为各州和地方政府应对恐怖袭击、灾难事故和其他突发事件提供指导。

美国的应急管理体系是一个从中央到地方，结合政、军、警、消防、医疗、民间组织及市民等一体化指挥、调度、并能够动员一切资源进行法治管理的体系。美国的这种灾害危机管理体系主要通过对政府、非政府以及危机信息等方面进行规范，来实现灾害危机管理的目的。

在应对地震突发事件方面，美国国会在 2004 年 11 月批准了 FEMA 组织编制的预防地震能力的计划。该计划由 3 部分组成，其中第 3 部分是建立和完善大城市地震应急响应的全功能人机决策软硬件指挥系统。它的作用在于，在突发地震灾害应急救援工作中，能够快速、及时、准确地收集应急指挥所需要的信息，并为应急救援提供科学的辅助决策与指挥调度支持。这个全功能系统在地震发生与发展过程中及时掌握出现的各种情况，通过专家知识库建立起应急预案管理系统，同时充分了解掌握应急救援物资、机构、人员情况，实现最有效的指挥调度。这个全功能应急指挥系统包括基础数据库维护、应急辅助决策支持、应急指挥调度三个主要层次。其中，数据库维护系统包括专家库、预案方法库、相关单位库、重要物资库、业务数据库等。应急辅助决策支持系统包括辅助决策系统的信息报送系统、专家

预警系统、预案启动与切换系统、物资调动系统、灾害评估系统的机构管理系统、人员管理系统、GIS 分析系统、法律法规查询系统等。应急指挥调度系统包括指挥调度会商系统、应急车辆 GPS 调度指挥系统、应急避险管理系统、事件紧急通知发布系统、紧急物资调度系统、相关机构应急协调管理系统等。

由此可见，美国应急管理体系与灾害应急管理信息系统是比较先进的。

此外，日本、俄罗斯、德国、英国等都有先进的突发事件应急管理体系和应对突发事件的信息系统。

在众多类型的突发事件中，对突发事件的准确预测、对发生突发事件后的应急处理做到及时得当，对减少突发事件造成的人员和财产损失是十分关键的。而要做到对突发事件准确或比较准确地预测及突发事件发生后的及时应急处理，必须要有以现代信息技术为基础的指挥控制信息系统和信息技术来支持和应对。

1.2 应对突发事件中的信息技术

未来战争的一个很大特点就是快速，即“发现即打击，打击即摧毁”，这主要是因为战争中应用了现代高科技信息技术。

在高技术条件下，武器系统远程打击能力和战役军团快速远程机动能力极大的提高，使得战场范围大大超出了以往仅仅局限于直接交战地区和交战线附近的状态。前后方的界线更加难以区分，呈现出“非线性”式特征。战场立体性增强，呈现出向上与向下两个方向急剧发展的趋势，表现为外层空间、超高空、高空、中空、低空、超低空、地面（包括海上）、地下（包括水下）等多层立体形态。并且已由过去的陆、海、空战场，发展为空、地、海、天、电磁等多维空间领域构成的高立体化战场。联合战役除了在陆、海、空领域的兵力、火力对抗十分激烈外，在信息领域的角逐也非常激烈。这些不同层次和领域的战场空间相互依存、相互配合，构成了现代联合战役特有的“五维一体”的战场体系。这也是现代联合战役战场形态十分突出的标志之一。

信息技术就是关于信息的获取、传输、处理、控制和利用技术的总称。在应对战争突发事件或非战争突发事件中，指挥管理从某种意义上讲，就是对信息的获取、处理和利用的过程。高效与及时地应对突发事件离不开信息技术的支撑。

信息技术内容十分广泛，分类也多种多样。在应对突发事件与作战指挥领域，可以把信息技术划分为信息获取技术、信息传递技术、信息处理技术、信息安全技术和辅助决策技术等。这些技术之间是相互联系、不可分割的。几者相得益彰，构成了信息技术的基本内容。以这些技术为基础的情报侦察、预警探测、军事通信和指挥控制系统发展的最大成果是孕育出可处理大量信息的指挥、控制、通信、计算机、情报及侦察监视军事信息系统，即综合电子信息系统——C⁴ISR 系统。在海湾战争中，高效的指挥控制成为速战速胜的关键。在应对非战争突发事件中，信息技术的应用也十分广泛。

（1）信息获取技术

信息获取技术，又称传感技术。它可划分为目标感知技术、目标定位技术、信息融合技术三类。当然也可以从空间、空中、地面、海上、水下的角度分类为相关的信息获取手段和技术。

目标感知技术，就是用于发现目标所表现出来的外在特征信息的技术。它通过将目标与其背景相比较，或依据周围背景的某些不连续性，将潜在的目标从背景中提取出来。目标感知技术是信息获取技术的基础，是完成信息获取过程的第一环节。目标感知技术主要包括：雷达感知技术、电子侦察感知技术、红外和多光谱感知技术、声波感知技术等。

目标定位技术，是用于测量目标的位置参数、时间参数、运动参数等时空信息的技术。目前，目标定位技术主要有：雷达定位技术、电子侦察定位技术、全球卫星定位技术和声纳定位技术等。

信息融合技术，是指利用多源信息，对按照时序获取的目标特征信息和时空信息，依照一定准则进行分析、综合，以完成目标识别、战场监视、威胁判断和决策而进行信息预处理的技术。

信息融合技术已成为目前作战指挥领域信息获取环节中极为重要的技术。信息融合技术的核心就是电子计算机技术。

（2）信息传递技术

信息传递技术主要由信息传输技术、信息交换技术、信息终端技术和信息网络技术等构成。

信息传输技术，是信息传递技术的主体。随着信息技术的迅猛发展，信息传输技术正向多手段、宽频带和高质量、大容量的方向发展。按传输媒质的不同，信息传输技术可分为无线电传输技术（主要有卫星、微波接力、散射、流星余迹、短波、超短波、毫米波传输技术等）、有线传输技术（主要有电缆、架空明线和被复线传输技术等）、有线光传输技术（主要有光纤传输技术）、无线光传输技术（主要有大气激光、空间激光、水下蓝绿光传输技术等）等。

信息交换技术，是作战指挥管理系统中信息的“转换中心”，它完成对传输链路和信息业务量的汇集与分配。

信息终端技术，是直接为指挥人员提供语音、数字及视频等服务的技术，如电话机、传真机、用户电报机、数据终端和图像终端等。随着多媒体技术的迅速发展，信息传递终端正在向多媒体终端发展。在作战指挥系统中，信息终端技术主要有信源编码技术、复用技术、软件无线电技术等。

信息网络技术，是信息社会实施指挥管理的基础设施，其硬件部分主要由终端设备、传输设备和交换设备组成。信息网络技术涉及面极为广泛，有网络硬件技术、网络软件技术、网络集结技术等。在作战指挥管理系统中，作为信息基础设施的网络技术主要有：综合数字网技术、综合业务数字网技术、宽带综合业务数字网技术、智能网技术与个人通信网技术等。

（3）信息处理技术

信息处理技术，是指应用电子计算机硬件和软件，对各种作战信息进行综合、转换、整理加工、存储和显示的技术。运用信息处理技术，能对作战指挥中收集到的各种实时信息自动进行综合、分类、计算、存储、更新、分发、显示和输出，进行军事运筹、辅助决策，以及对各种作战方案进行模拟、比较、评估和选优。信息处理技术主要有计算技术、存储技术、显示技术、多媒体技术和模拟仿真技术等。

计算技术，主要解决如何采用各种并行处理技术和新的计算模式，以大幅度地提高计算机系统的信息处理速度和能力。

存储技术，主要包括主存储器技术、磁盘存储技术和光盘存储技术等。

显示技术，能使应对突发事件人员和参战人员实时感知战场态势，掌握各种情报信息，并及时地作出决策。它包括图形、图像显示技术、三维显示技术和可视化技术等。

多媒体技术，包括虚拟现实技术、超文本技术和超媒体技术等。在指挥管理的信息处理中，多媒体技术除可进行直观、生动的信息显示外，还具有广阔的应用前景。如虚拟现实技术，可作为军事欺骗的主要技术手段，通过适时地将虚拟现实信息、虚拟现实的部队行动、交战场面、作战方案等“注入”敌指挥控制系统中，使敌认虚为实，造成混乱等。而应用超文本与超媒体技术实现的 Web 系统，除能实现多媒体信息的高度集成外，还能实现与多媒体数据库的无缝连接，使所有作战单元通过使用操作简单的 Web 浏览器就可方便地在一体化的战场信息网络上得到所需信息。

模拟仿真技术，包括作战模拟技术和系统仿真技术两大分支。作战模拟技术可用于对联合作战方案的分析评估和模拟训练。系统仿真技术不仅可以用于作战训练，提高指挥员的指挥水平，而且还可作为军事欺骗的有效手段，以假乱真，使敌真假难辨。

（4）信息安全技术

信息安全技术，是指为确保信息安全而采取的各种技术措施的总称。信息安全包括计算机安全、通信安全、信息密码安全、信息传输安全、信息发射安全和信息物理安全。其中计算机安全和通信安全尤为重要。计算机安全涉及确保每台计算机存储和处理信息的机密性、完整性和有效性，所采取的措施和控制手段，包括保护和防卫计算机系统与信息的政策、方法、硬件和软件工具。通信安全首先是拒绝未授权的个人信息进入以电信方式传输的通信系统，以确保信息的真实性。

信息在传输、交换、存储、分析、加工、处理、检索和应用中，随时随地会受到各种威胁和破坏，保证信息的安全对联合作战指挥十分重要。信息安全技术包括的内容很多，主要有防火墙技术、密码技术、数字签名技术、安全通信协议和计算机病毒防治技术等。

（5）辅助决策技术

辅助决策技术是指利用计算机为决策者进行科学决策提供辅助作用的技术。辅助决策技术是作战指挥系统的核心，要实现高效、灵敏的指挥，辅助决策技术显得尤为重要。辅助决策技术主要由决策支持技术和人工智能技术构成。

辅助决策技术的关键是建立丰富的模型库，诸如各类作战能力评估模型库、优化模型库、