

# The role of mobile communication in China's communication network and the discussion of emergency networking scheme

Jiawei Wan Qi Wang Yi Wu

Unit 46 of Unit 78156 of the Chinese People's Liberation Army, Golmud, Qinghai, 816000, China

## Abstract

With the continuous development of communication networks, mobile communication, as a flexible and efficient emergency communication mode, plays an important role in ensuring smooth communication in emergencies. In extreme situations such as natural disasters and major emergencies, the smooth and stable communication network is directly related to the efficiency of emergency response and the safety of life and property.

## Keywords

mobile communication; communication networks; Function; Emergency networking scheme

## 机动通信在中国通信网络中的作用及应急组网方案探讨

万甲伟 王祺 武毅

中国人民解放军 78156 部队 46 分队, 中国·青海 格尔木 816000

## 摘要

随着通信网络的不断发展, 机动通信作为一种灵活、高效的应急通信方式, 在保障突发事件中的通信畅通方面发挥着重要作用。在自然灾害、重大突发事件等极端情况下, 通信网络的畅通与稳定直接关系到应急响应的效率和生命财产的安全。本文从机动通信的定义与特点入手, 探讨了其主要技术设备。进一步分析了机动通信在提高通信网络应急响应能力、支撑关键行业通信需求及提升信息传递的实时性与安全性等方面的关键作用。最后, 结合应急组网设计、关键技术与典型通信模式, 提出基于机动通信的应急组网方案。

## 关键词

机动通信; 通信网络; 作用; 应急组网方案

## 1 引言

常规通信设施在灾后, 往往面临损坏或无法迅速恢复的困境, 这时机动通信便成为解决问题的关键。机动通信能够在短时间内快速部署, 为灾区提供紧急通信支持, 成为应急响应的重要组成部分, 因此文章将重点研究机动通信在通信网络中的重要作用, 探索应急组网方案, 旨在提供理论支持和技术保障。

## 2 机动通信的概述

机动通信, 作为应急响应中的关键技术手段, 主要是指在突发事件或特殊环境下, 通过快速部署和灵活配置, 确保通信网络能够及时、有效地运行。其显著特点包括灵活性、快速部署和可移动性。灵活性体现在通信网络可以根据现场条件进行调整和优化, 确保通信的畅通无阻。快速部署是指

在极短时间内搭建起一个临时通信网络, 满足突发情况下的通信需求。可移动性则保证了通信系统可以随时随地根据实际需求调整位置, 尤其是在灾难或军事行动中尤为重要。

机动通信的主要技术和设备, 包括移动通信卫星、应急通信车和无人机通信等。移动通信卫星可以提供广域覆盖, 特别是在传统地面通信网络无法到达的区域, 卫星通信能够填补空白。应急通信车是一种集成化的移动通信平台, 它可以迅速部署在灾区或事故现场, 提供包括无线电、卫星电话、互联网等多种通信服务。无人机通信是近年来兴起的一种新兴技术, 通过无人机搭载通信设备, 可以在空中提供临时通信信号覆盖, 尤其适用于地面通信设施受损或无法到达的地区<sup>[1]</sup>。上述这些设备和技术的结合, 使得机动通信在应急情况下的通信保障能力显著提升。

## 3 机动通信在我国通信网络中的重要作用

机动通信在我国通信网络中扮演着至关重要的角色, 尤其是在应急响应和关键领域通信保障方面。具体而言, 其一, 机动通信显著提高了通信网络的应急响应能力。在自然

【作者简介】万甲伟(1984-), 男, 中国陕西蒲城人, 本科, 工程师, 从事机动通信研究。

灾害、重大突发事件等紧急情况下，传统的通信基础设施往往会遭到破坏或无法及时恢复。此时，移动通信系统凭借其灵活性和快速部署的特点，能够在短时间内建立起临时通信网络，确保救援工作和灾后恢复过程中，信息的顺畅传递。例如，在地震、洪水等灾害发生后，移动通信车和卫星通信设备能迅速投入使用，恢复灾区的通信服务，保证救援指挥和物资调配的顺利进行。其二，移动通信支撑了关键行业和领域的通信需求，尤其是在军事、政府、能源和交通等重要行业中。军事通信对于信息的实时性和安全性要求极高，移动通信能够为作战指挥提供可靠保障，确保战场上的信息畅通无阻。政府在应对紧急社会事件时，也需要快速建立通信网络，以进行信息传递与协调，移动通信能够为此提供有力支持。能源和交通领域同样依赖稳定的通信系统进行远程监控和调度，移动通信设备的部署，使得在远离城市中心的偏远地区，通信设施能够保持持续运行。其三，移动通信在提升信息传递的实时性和安全性方面具有不可替代的作用。在敏感信息的传输过程中，确保信息的安全性需要重视。移动通信系统不仅可以保证信息在灾难现场的即时传输，还能通过加密和多路径传输等技术，减少中断和数据丢失的风险。在国家安全、应急管理等领域，信息的及时传递和保障的安全性至关重要，移动通信系统因此成为现代通信网络不可或缺的一部分<sup>[2]</sup>。

## 4 基于移动通信的应急组网方案

### 4.1 目标与需求分析

基于移动通信的应急组网方案的构建，首先需要明确应急通信的目标与需求分析。应急通信在面对灾难、事故等突发事件时，扮演着至关重要的角色。不同类型的突发事件，对通信系统的需求各不相同，但总体目标是保障信息的畅通、及时传递与准确对接，确保各方能够及时获得必要的信息，协同进行灾后救援和恢复工作。具体而言：①应急通信的目标，需要确保灾区或事故现场的通信系统能够快速恢复，并满足救援、指挥、协调等各方面的需求。在自然灾害发生后，地面通信设施往往会受到破坏，造成通信中断。此时，移动通信应当能够迅速介入，快速搭建起临时通信网络，为现场的应急指挥、救援队伍、政府部门等提供必需的通信支持。②移动通信需具备适应不同地形和环境的能力。灾难发生的地点往往不固定，可能是城市、山区、海岛或其他偏远地区，通信系统需要能够根据实际需求和环境条件，进行灵活部署，确保无死角覆盖。③应急通信需要具备高效的信息传递能力。在灾难现场，各类信息的实时传递至关重要，无论是指挥调度、资源分配、物资运输，还是医疗救援、灾民安置等方面，都需要准确、及时的通信支持。因此，通信网络不仅要能够快速响应，还应具备信息处理与分发的能力，保障信息流通不受阻碍。④安全性也是应急通信的一项关键需求。特别是在重大事故情况下，信息泄露和网络遭受

攻击，会造成极大的负面影响。因此，移动通信系统在设计时，必须考虑到加密通信、防干扰技术、网络自恢复等方面，确保信息传输的安全性与稳定性。综合来看，移动通信的应急组网方案必须依据上述这些目标与需求，从而为灾难应急响应提供多层次、多维度的支持。

### 4.2 应急组网设计

应急组网设计是基于移动通信的一项核心，旨在确保在突发事件中迅速恢复通信服务并满足不同需求。为了应对灾难、事故等突发事件，设计一个灵活、高效、稳定的应急通信网络至关重要。主要的设计理念和技术手段包括：①分布式通信网络。与传统的集中式通信网络不同，分布式通信网络通过将通信设施和设备分布到各个节点，使得系统更加灵活，具备较强的抗灾能力。在突发事件发生时，分布式网络可以避免单点故障的影响，提高网络的稳定性与可靠性。每个通信节点都能够独立工作，并与其他节点互联，形成一个整体的通信系统<sup>[3]</sup>。例如，在灾区的不同区域部署多个小型通信节点，可以确保即使某一部分的通信设备受损或无法使用，其他区域的网络依然能够维持正常运行。分布式网络还具有良好的扩展性，随着需求的增加，可以通过增加节点或调整网络结构，灵活应对各种变化。②无线临时基站。在灾难发生时，地面通信设施往往会遭到破坏，传统的基站和通信设备可能无法使用。此时，利用移动通信设备搭建无线临时基站，可以在灾区迅速恢复通信服务。无线临时基站通常具有快速部署和灵活移动的特点，可以通过应急通信车、应急通信船或无人机等设备进行部署，这些临时基站能提供基本的通信覆盖，还能够支持语音、数据、视频等多种通信需求。③卫星通信支持。卫星通信是不可或缺的关键技术，尤其在地面通信设施无法恢复或不具备覆盖能力的情况下，提供了无缝连接的保障。卫星通信能够提供全球范围内的通信服务，不受地理位置和环境的限制，特别适用于山区、海岛等偏远地区。通过部署便携式卫星通信设备，灾区就可迅速建立起通信链路，支持应急指挥、救援调度等活动。卫星通信还可以与地面基站、无线临时基站相结合，形成多层次的通信网络，从而提升应急通信的覆盖能力和服务质量。

### 4.3 关键组网技术

在应急组网设计中，关键组网技术的选型至关重要，直接关系到网络的稳定性、效率和灵活性。网络自恢复、智能路由和快速扩展是当前应急通信系统中最为重要的三项技术，它们确保了在灾难或事故发生时，通信网络能够快速响应并保持持续稳定运行。具体而言：①网络自恢复技术是应急通信中的一项核心能力，特别是在灾后通信网络恢复的过程中。在自然灾害或突发事件中，地面通信设施可能遭受严重损坏，导致通信中断。网络自恢复技术通过自动监测网络状态、识别故障点，并快速修复，保证了网络的高可用性。具体而言，当网络中的某一部分发生故障时，系统能够迅速通过自诊断机制定位问题，采取备用链路或自动切换路径等

措施,恢复网络的正常运行。网络自恢复还可以通过自动调整信号路径和动态分配带宽,优化资源使用,保障通信质量。

②智能路由是一个关键技术,确保信息能够以最优路径在网络中传输。智能路由技术基于网络的实时状态,如流量、延迟、带宽等,动态选择最适合的数据传输路径。在灾后应急通信环境中,传统的固定路由方式往往无法满足变化莫测的需求,而智能路由能够根据网络拓扑结构的实时变化和不同的传输需求,智能地调整路由策略。这不仅提高了通信效率,还减少了数据传输的时延和丢包率。例如,利用多路径路由协议,系统可以同时通过多条路径传输数据,避免因某一路径损坏导致的通信中断。此外,智能路由还能自适应网络的负载变化,避免拥堵和过载,确保通信的稳定性和可靠性。

③快速扩展技术。由于突发事件往往伴随着大量人员的涌入和通信需求的急剧增加,传统的通信网络在面对这种高负荷状态时,往往力不从心。快速扩展技术能够根据实际需要,快速增加网络的覆盖范围和容量。例如,利用无线临时基站和移动通信设备,网络可以根据灾区的通信需求快速进行扩展。当人员集中在某一地点时,快速扩展技术能够迅速部署新的基站或终端设备,扩大网络容量,满足现场大量通信需求。

#### 4.4 典型应急通信模式

应急通信模式是应急组网设计的核心部分,它们在灾难和突发事件发生后,为恢复和维持通信提供了不同的解决方案。以下介绍常见的几种模式,每种模式都有其特定的应用场景和优势。

①自组织网络。这是一种无需中心化控制,能够自主组网的通信模式。自组织网络的最大特点是其自适应性和自恢复能力,在网络中的每个节点,都能够充当数据的接收、转发和传输的角色,并与周围节点进行协作。在灾难发生后,传统的网络设施往往受到破坏,而自组织网络可以通过移动通信设备、无线传感器网络等技术,在灾区快速建立起一个自愈的通信系统。这种网络无需依赖传统的通信基础设施,能够根据环境变化,自动调整拓扑结构,保证信息流畅传递。特别适用于偏远地区、交通不便的灾区,或在局部网络中断的情况下,快速恢复局部通信。自组织网络能够有效避免通信中断带来的灾难响应延误,提高了信息传递

的及时性。

②快速部署网络。在突发灾难中,要求通信系统能够迅速建立并投入使用。快速部署网络通常通过应急通信车、移动基站或无人机等设备,在灾后第一时间搭建起临时的通信覆盖网络。与传统通信网络不同,快速部署网络的核心是速度和灵活性。通过使用便携式设备和简化的通信协议,快速部署网络可以在短短几小时内为灾区提供临时的通信支持,尤其在灾难发生后的黄金救援期,能够提供持续的语音、数据和视频通信,保证各方能够及时沟通、协调救援。

③临时接入方案。在传统通信基础设施无法使用或恢复困难的情况下,临时接入方案能够通过临时布设的通信节点为灾区提供临时的网络接入点。这些节点可以是临时搭建的无线基站、卫星通信车或便携式通信设备等,能够通过无线、卫星或光纤等方式接入公共网络,确保灾区人员和救援团队能够与外界保持联系。临时接入方案的最大优势在于它能够迅速为应急指挥、救援人员、政府部门等提供必需的通信支持,在灾区形成基本的通信服务保障。

## 5 结语

综上所述,移动通信在我国通信网络中的作用日益突出,不仅有效提升了应急响应能力,还为关键行业领域的通信保障提供了坚实支撑。随着技术的不断进步,移动通信设备的应用场景和组网方案将更加多样化,尤其是在面对突发事件时,移动通信的快速部署能力和灵活性,将极大增强通信网络的稳定性和可靠性。未来,需进一步加强移动通信系统的建设与优化,为应对各种紧急情况提供更为坚实的通信保障。

## 参考文献

- [1] 王莉,费爱国,徐连明.智能应急指挥通信网络新框架与关键技术研究[J].通信学报,2023,44(6):1-11. DOI:10.11959/j.issn.1000-436x.2023112.
- [2] 罗焱.自组织网络下的无人机应急通信系统设计研究[J].通信电源技术,2023,41(9):28-30. DOI:10.19399/j.cnki.tpt.2023.09.010.
- [3] 刘东海.无线自组网技术在应急通信领域的发展和应用[J].通信电源技术,2023,40(4):137-140. DOI:10.19399/j.cnki.tpt.2023.04.044.