

● 帅向华 杨天青 马朝晖 姜立新 编著

国家地震应急指挥技术系统

● 地震出版社

明4日. 2000. 10. 1

国家地震应急指挥技术系统

帅向华 杨天青 马朝晖 姜立新 编著

地震出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家地震应急指挥技术系统/帅向华等编著. —北京:

地震出版社, 2009. 9

ISBN 978-7-5028-3595-8

I. 国… II. 帅… III. 地震灾害—应急系统: 指挥系统—中国 IV. P315.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 122213 号

地震版 XT200900065

国家地震应急指挥技术系统

帅向华 杨天青 马朝晖 姜立新 编著

责任编辑: 江 楚

责任校对: 庞亚萍

出版发行: 地震出版社

北京民族学院南路 9 号

邮编: 100081

发行部: 68423031 68467993

传真: 88421706

门市部: 68467991

传真: 68467991

总编室: 68462709 68423029

传真: 68467972

E-mail: seis@ht.rol.cn.net

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京鑫丰华彩印有限公司

版 (印) 次: 2009 年 9 月第一版 2009 年 9 月第一次印刷

开本: 787 × 1092 1/16

字数: 566 千字

印张: 22.25

书号: ISBN 978-5028-3595-8/P (4210)

定价: 60.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

序

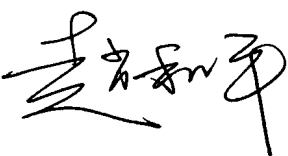
我国是地震活动最为强烈的国家之一。面对严峻的地震灾害形势，党中央、国务院坚持以人为本，坚持科学发展观，为加强防震减灾工作，提高对破坏性地震的应急反应和指挥能力，国务院于2000年2月24日成立了国务院抗震救灾指挥部，统一领导、指挥和协调地震应急与救灾工作。“十五”期间我国初步建成了国家和省级地震应急指挥技术系统，加快了地震应急指挥的信息化和自动化进程。

地震应急指挥技术系统是一项新兴的技术研究领域，涉及到地震、工程、管理、经济和决策等众多学科，是集成现代计算机、网络通信、灾害评估和指挥决策等技术为一体的综合技术平台。目前，地震应急指挥技术研究和系统建设还处于起步阶段，需要进一步开展应急响应、灾情获取与分析、灾害预警、救灾需求、指挥调度等相关研究工作，形成系统的地震应急指挥技术，为地震应急指挥和救灾提供针对性的需求信息和有效的技术支持。

国家地震应急指挥技术系统是国家公共安全应急平台的重要组成部分，已经在技术运用和 workflows 上和国家公共安全应急平台实现了互联互通。2008年5月12日四川汶川地震发生后，国家地震应急指挥技术系统及时启动，快速响应，向抗震救灾指挥部提交了灾区基础信息、灾害损失快速初评结果、灾区大致范围和辅助决策建议等，成为各级政府应急指挥决策的重要依据。

本书以国务院抗震救灾指挥部的地震应急指挥技术系统为基础范例，系统概述了地震应急指挥技术系统的关键技术、技术路线和总体框架，详细介绍了地震应急指挥技术系统各个专业系统和模块的设计要点和主要功能，充分阐述了地震应急指挥技术系统的时效性、部门协同性、高集成性、高智能性、高安全性和易维护性等特点。

我相信，本书的出版将促进国家公共安全应急领域研究和地震应急指挥技术发展，同时，也将为各级地震应急指挥技术系统、相关行业应急指挥系统的建设提供实践经验和指导参考。

中国地震局副局长 

2009年8月31日

前 言

我国地震和地震灾害的突出特点是强度大、伤亡重、分布广。地震灾害作为群灾之首，其危害程度是让人触目惊心的。地震应急指挥是指当破坏性地震发生时，各级政府根据震情、灾情的实际情况，迅速调度指挥一切可以救灾的资源（队伍、物资），进行针对性救灾工作的决策过程，其目的是为了最大限度减少灾害损失，稳定灾区社会秩序。

面对地震灾害，生命无疑是脆弱的，不堪一击的。地震灾害作为自然灾害，难以阻止其发生，但是，灾害是可以减轻的。党中央、国务院为减轻地震灾害给我国人民带来的人员伤亡和经济损失，于2000年2月24日成立国务院抗震救灾指挥部，并在“十一五”期间初步建成了覆盖全国的地震应急指挥技术系统，初步实现了地震应急指挥的基本功能，为国家与各级地方政府进行地震应急指挥提供服务平台。

地震应急指挥系统是国家公共安全平台的一个重要组成部分。从技术角度讲，地震应急指挥技术系统是一个集工程技术、信息技术、空间技术、专业模型、决策支持技术于一体的综合系统。涉及地理信息系统、全球定位系统、遥感系统、图形图像、数据库与信息处理、卫星通讯、网络等先进技术。本书共分八章，从地震应急指挥技术系统的全局出发，以国家中心的地震应急指挥技术系统为（国务院抗震救灾指挥部技术系统）基础范例，全面介绍了构建地震应急指挥技术系统的关键技术、技术路线、总体框架；同时，具体介绍了国家中心地震应急指挥技术系统各个专业系统或模块的设计要点和主要功能，为地震应急指挥技术系统的建设和其他行业的应急指挥系统建设提供借鉴和经验。

本书在编著过程中得到了中国地震局震灾应急救援司、中国地震台网中心、山西省地震局和有关单位的大力支持和帮助。在具体的编写、绘图、校对等过程中，得到了王栋梁、冯蔚、方道宁、侯建盛、黄建发、苗崇刚、米宏亮等专家的悉心帮助。在此，一并表示衷心的感谢。

地震应急指挥技术是一个新兴技术学科，涉及学科领域广泛；而且，地震应急指挥是一个逐步探索和完善的过程，同时，加上作者水平有限，书中难免出现疏漏和错误，敬请广大读者批评指正。

编者

2009年6月

目 录

第一章 概述	1
第一节 地震应急	1
第二节 地震应急指挥	1
第三节 地震应急指挥系统	5
第四节 国内外发展现状	8
第二章 系统总体结构设计	15
第一节 总体目标	15
第二节 技术指标	15
第三节 设计原则和依据	17
第四节 系统业务流程	20
第五节 总体架构规划	21
第六节 采用的关键技术	24
第三章 系统基础平台设计	45
第一节 基础设施设计	45
第二节 网络平台规划	64
第三节 计算机软硬件平台设计	81
第四节 视频信息系统	101
第四章 地震应急指挥应用系统设计	131
第一节 设计原则	131
第二节 业务流程规划	133
第三节 总体结构设计	133
第四节 地震快速触发响应系统	138
第五节 灾害快速评估与动态跟踪系统	144
第六节 地震应急指挥辅助决策	157
第七节 地震应急综合信息查询系统	168
第八节 地震应急指挥命令记录与反馈系统	176
第九节 地震应急值班与集中监控系统	179
第十节 应急数据库管理系统	185
第十一节 应用集成系统	193
第十二节 地震遥感信息分析与处理系统	204
第十三节 灾区电子沙盘与实时标注系统	225
第十四节 广域分布式信息智能处理与发布系统	231

第五章 系统数据库建设	238
第一节 数据编码与规范	238
第二节 数据分析与应用需求	244
第三节 数据库建设	246
第四节 数据更新与维护	249
第六章 现场应急指挥系统	252
第一节 概述	252
第二节 系统总体结构	252
第三节 主要技术指标	253
第四节 主要功能	254
第五节 卫星通讯网络系统	255
第六节 现场通讯网络	263
第七节 现场灾情采集与传输系统	276
第八节 现场办公指挥系统	278
第九节 现场应用软件	281
第十节 现场后勤保障系统	294
第十一节 国家地震现场应急指挥部署系统设计	295
第十二节 国家地震现场应急指挥机动系统设计	303
第七章 接口设计与标准	319
第一节 基于 XML 信息交换标准	319
第二节 业务访问标准	320
第三节 业务数据标准	320
第四节 系统接口设计	327
第八章 系统安全设计	334
第一节 安全分析和安全目标	334
第二节 系统安全设计策略	336
第三节 用户认证与安全日志管理	339
第四节 系统安全管理	341
第五节 对安全产品的基本功能要求	342

第一章 概 述

第一节 地震应急

地震应急是指为应对突发公共事件——破坏性地震，尽可能地保护和挽救人民生命财产，减少人员伤亡和重大次生灾害威胁，维护社会稳定，各级政府所采取的震前应急准备、预警应急防范和震后应急指挥与救灾抢险等应急行动。

新中国的地震应急工作始于 1966 年邢台地震，当时在周恩来总理的直接领导和关怀下，首创了不少“地震应急”的有效作法，建立抗震救灾机构，紧急部署抗震救灾工作并迅速广泛展开。目前，地震应急工作已经逐渐步入法制化、制度化、程序化的轨道，坚持“平时警钟长鸣、居安思危、常备不懈；震时反应迅速、决策科学、高效有序”，建立了以《中华人民共和国防震减灾法》和《破坏性地震应急条例》为核心的地震应急法律制度和技术标准体系，形成了覆盖全国的各级各类地震应急预案，健全完善了地震应急指挥管理机构和技术支撑机构，组建了国家和地方专业地震救援队伍，建设了地震应急指挥技术系统，推进了城市应急避难场所建设。

第二节 地震应急指挥

地震应急指挥是指当破坏性地震发生时，各级政府根据震情、灾情的实际情况，迅速调度指挥一切可以救灾的资源（队伍、物资），进行针对性救灾工作的决策过程，其目的是为了最大限度减少灾害损失，稳定灾区社会秩序。

一、地震应急指挥机构

2000 年 2 月 24 日，国务院办公厅印发《国务院办公厅关于成立国务院抗震救灾指挥部和建立国务院防震减灾工作联席会议制度的通知》（国办发〔2000〕17 号），正式成立国务院抗震救灾指挥部，首任指挥长为时任国务院副总理的温家宝同志，现任指挥长为国务院副总理回良玉同志，副指挥长为国务院副秘书长、中国地震局主要负责同志、总参谋部作战部负责同志、发展改革委负责同志、民政部负责同志和公安部负责同志，成员有外交部、教育部、科技部、国防科工委、财政部、国土资源部、建设部、铁道部、交通部、信息产业部、水利部、商务部、卫生部、海关总署、质检总局、环保总局、民航总局、广电总局、食品药品监督管理局、安全监管总局、旅游局、港澳办、台办、新闻办、保监会、武警总部、中国气象局、国家海洋局、中国地震局等负责同志。其组织结构如图 1-1 所示。国务院抗震救灾指挥部统一领导、指挥和协调地震应急与救灾工作，主要职责有：

- （1）分析、判断地震趋势和确定应急工作方案；

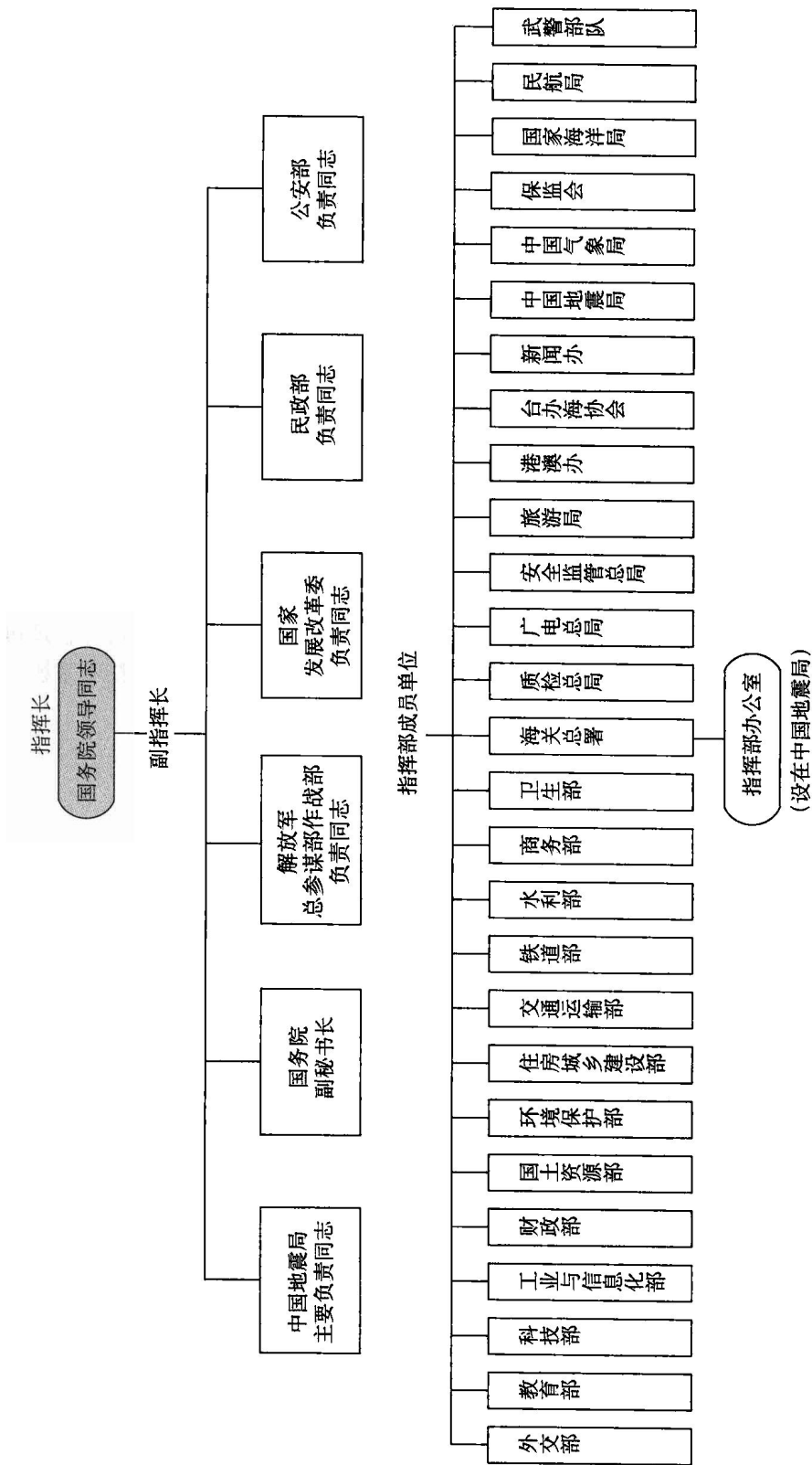


图1-1 国务院抗震救灾指挥部组织结构图

(2) 部署和组织国务院有关部门和受灾地区按照《国家地震应急预案》对受灾地区进行紧急援救；

(3) 协调总参谋部和武警总部迅速调集部队参加抢险救灾；

(4) 必要时，提出跨省、自治区、直辖市的特别管制措施以及干线交通管制或者封锁国境等特别管制措施的建议；

(5) 其他有关地震应急和救灾的重大事项。

国务院抗震救灾指挥部办公室设在中国地震局，办公室主任由中国地震局主要负责同志担任，办公室成员为指挥部成员单位的联络员。视情况和应急需要，指挥部办公室下设综合联络、震情信息、灾情信息、信息发布、港澳台和国际联络、条件保障等组。办公室主要职责是：汇集、上报震情灾情和抗震救灾进展情况；提出具体的抗震救灾方案和措施建议；贯彻国务院抗震救灾指挥部的指示和部署，协调有关省（区、市）人民政府、灾区抗震救灾指挥部、国务院抗震救灾指挥部成员单位之间的应急工作，并督促落实；掌握震情监视和分析会商情况；研究制定新闻工作方案，指导抗震救灾宣传，组织信息发布会；起草指挥部文件、简报，负责指挥部各类文书资料的准备和整理归档；承担国务院抗震救灾指挥部日常事务和交办的其他工作。

各省、自治区、直辖市人民政府和全国地震重点监视防御区的县级以上政府均参照国务院抗震救灾指挥部建立了本级的抗震救灾指挥机构，负责统一领导地震应急救援工作。

二、地震应急指挥工作流程

地震应急工作分为：应急启动、应急响应、应急实施、应急结束4个阶段，下面分别就各个阶段工作内容进行介绍。

（一）应急启动

(1) 接到中国地震台网中心地震速报信息后，局值班室通知应急工作人员到岗；

(2) 各个部门应急人员迅速到岗；

(3) 组织地震三要素和灾区基本情况和收集、汇总灾情及社情审查上报；

(4) 启动灾害预评估；

(5) 组织地震各类信息将上报中共中央办公厅和国务院办公厅；

(6) 通知地震现场工作队做好出队预准备；

(7) 启动国家救援队调动程序，启动省级救援队调动程序；

(8) 启动国家救援队条件保障程序；

(9) 迅速组织召开紧急会商会。

（二）应急响应

(1) 宣布进入应急期；

(2) 根据地震破坏情况，决定应急响应级别，成立中国地震局地震应急指挥部；

(3) 审核上报中国中央办公厅国务院办公厅及通报相关部委的各种信息，向党中央、国务院汇报震情、灾情，向国务院提出反应方式与规模的建议，向国务院提出派遣慰问团（组）和发慰问电的建议，视情况向国务院提出启动国务院抗震救灾指挥部的建议，审核新闻通稿和代拟的慰问电；

(4) 组织派出国家地震现场工作队；

- (5) 建议派遣国家地震灾害救援队，相关人员先行赶赴地震灾区；
- (6) 召开新闻发布会；
- (7) 组织地震所在地的省局和联动区内的相关单位迅速派出现场工作队，迅速与省局联系，安排好国家现场工作队的现场工作；
- (8) 作好区域联动协作区的协调工作；
- (9) 启动救援队重大事项联席会议应急响应机制，与相关单位联系救援队出动事宜；
- (10) 按救援队出动规模配备救援物资；
- (11) 派出现场监测和震情趋势判断专家参加国家现场工作队；
- (12) 督促台网中心和省局召开紧急会商会，提出早期趋势判断意见。

(三) 应急实施

(1) 开展指挥全局系统的地震应急工作，调派相关省局力量加强地震应急工作，向党中央、国务院汇报震情、灾情；

(2) 参加国务院的慰问团（组）：协调相关部委派出人员，了解灾区需求，提出慰问重点；

(3) 领导指挥地震现场应急工作，协调国家地震灾害救援队和各级地震灾害救援队的行动，协调国外救援队的来华事宜，协助灾区政府开展抗震救灾工作，稳定群众和社会秩序，考察灾情、慰问灾区群众，与灾区各级政府沟通震情、灾情和救灾需求，提出灾后恢复重建建议；

(4) 负责地震现场的新闻宣传和报道，及时了解灾区需求，审核上报中共中央办公厅国务院办公厅的各种信息，召开新闻发布会，安排地震应急期间的值班工作；

(5) 协调国务院抗震救灾指挥部运转，责成机关服务中心维护指挥部工作环境的秩序，做好交通、安全、办公、住勤条件以及接待工作等后勤保障，应急值守，负责报送各类信息和新闻通稿，负责联系前方和后方信息交流；

(6) 协助省局完成地震灾害损失评估评审，编发《地震灾害快报》，与地震现场保持实时联系，及时将各种信息汇交值班室，若为重大灾害以上地震则做好国家灾害损失评定委员会的评审准备，保证国务院抗震救灾指挥部技术系统运转；

(7) 地震现场的震情趋势判定和地震流动监测工作，协调灾区邻近省地震观测资料的汇集和分析处理，组织专家研判震情发展趋势，及时通报震情会商和趋势判断意见；

(8) 负责现场强震观测工作，参与组织灾区房屋安全鉴定和科学考察工作，协助灾区政府部门做好地震次生灾害预防；

(四) 应急结束

(1) 总结震情会商、震后趋势判断等工作；

(2) 总结地震应急行动，向中共中央办公厅国务院办公厅报告地震应急行动情况；

(3) 督导省局完成《地震现场工作报告》，做好地震灾害评估结果的上报准备，向国务院报告地震灾害损失结果，并通报民政部等部门；

(4) 全面总结地震应急工作，做好地震应急情况总结报送工作，组织编写上报中共中央办公厅国务院办公厅的地震应急行动报告；

(5) 向救援队重大联席会议汇报现场紧急救援行动情况。

第三节 地震应急指挥系统

地震应急指挥技术系统是为国家与各级地方政府进行地震应急指挥服务的专业技术支持系统，该系统是一个集工程技术、信息技术、空间技术、地震专业模型、决策支持于一体的综合系统。

一、地震应急指挥系统构成

地震应急指挥技术系统主要包括应急指挥场所、基础平台、应急指挥专业系统、地震应急数据库、地震现场应急指挥系统 5 个方面，能够实现震情和灾情信息获取、快速评估、信息查询、动态标注、信息通告、辅助决策、命令发布、现场通讯与指挥、震区基础信息服务、前后方通讯保障等功能，并为地震应急指挥的“通信畅通、现场及时、数据完备、指挥到位”提供技术保障。

地震应急指挥技术系统分为国家级、省级和地市级 3 级，其中国家级技术系统主要应用于全国范围内造成特大损失的严重破坏性地震发生后的应急，省级技术系统主要应用于省内或波及省内的破坏性地震发生后的应急，地市级技术系统主要应用于地市内或波及的破坏性地震发生后的应急。

通过“十五”期间“中国数字地震观测网络项目”的建设，目前已经基本形成了全国一体化的中国地震应急指挥技术系统，包括国家级、省级地震应急指挥技术系统、地震现场指挥技术系统以及 60 个重点大中城市灾情上报系统。其中，国家级系统称为国务院抗震救灾指挥部技术系统（亦可称为国家地震应急指挥中心地震应急指挥技术系统），省级系统包括 31 个省级抗震救灾指挥部技术系统（亦可称为区域抗震救灾指挥部技术系统）。地震发生时，基于基础数据库和现场信息，迅速判断地震规模、影响范围等，并提出科学救灾方案和调度方案，协助指挥人员实施各种救灾行为，实现地震应急信息快速传递、高效处理，提高应急救灾指挥与决策技术水平，最大限度减少震时混乱和人员伤亡。

国家级系统与国务院应急办以及国家级与省级地震应急指挥技术系统、省级抗震救灾指挥部与省应急办可实现信息共享和数据交换，地震现场指挥技术系统和国家地震应急指挥中心、区域抗震救灾指挥部实现信息交换，城市灾情上报系统向省级抗震救灾指挥部上报信息。中国地震应急指挥技术系统的构成如图 1-2 所示。各级抗震救灾指挥部技术系统结构关系如图 1-3 所示。

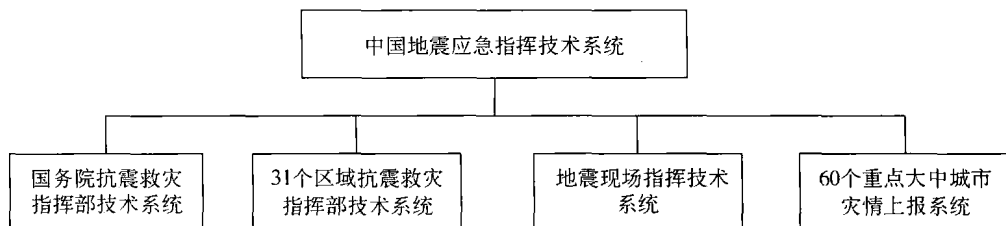


图 1-2 中国地震应急指挥技术系统构成（现阶段）

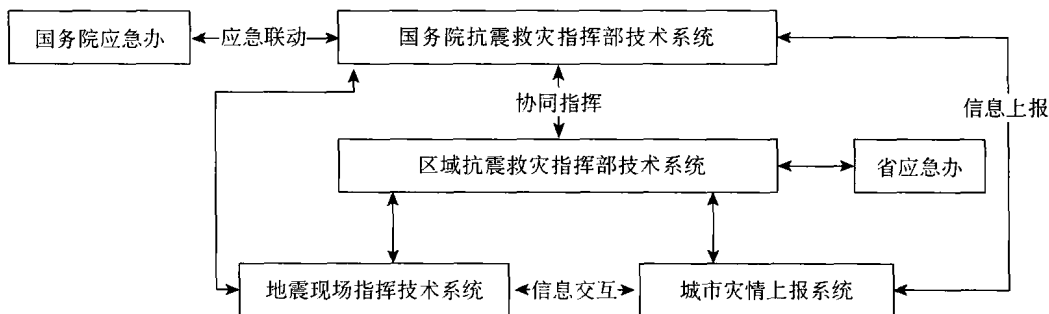


图 1-3 各级抗震救灾指挥部技术系统结构关系图

二、国家地震应急指挥中心工作流程

（一）地震应急指挥中心（国家）主要工作任务

- （1）国务院抗震救灾指挥部各个技术系统日常运行与维护；
- （2）应急指挥基础数据的收集、处理、更新、质量控制，提供应急基础数据服务；
- （3）对破坏性地震的震灾快速评估；
- （4）收集并处理震情、灾情，提供地震辅助决策意见；
- （5）应急指挥大厅启动，地震应急指挥调度技术服务；
- （6）应急指挥大厅功能展示和会议技术支持，指挥部的对外宣传、接待等；
- （7）开展地震应急响应业务的理论、方法、技术的跟踪与应用研究；
- （8）地震应急响应领域的科技预研及技术改造项目建设；
- （9）震情、应急值班工作，相关地震信息的接收、整理、上报、传递等工作。

（二）地震应急工作流程

地震应急工作总体流程如图 1-4 所示。国家地震应急指挥中心接收到国家地震台网中心的正式地震速报参数后，一方面进行应急速报，通知应急人员到岗；另一方面开展地震应急响应，进行地震信息的汇集处理。当应急人员到岗后，各司其职，迅速启动指挥部技术系统，做好地震应急的各项准备工作。国家地震应急指挥中心实行 24 小时双岗值班制度，地震发生之后包括两个方面的工作启动，一方面是地震应急总值班的工作启动，主要侧重于地震信息的通知，具体流程如图 1-5；另一方面是指挥中心的应急启动，主要侧重于地震应急指挥技术系统的启动，具体流程如图 1-6。

（三）地震应急响应关键任务

地震应急响应涉及的关键任务包括以下 8 项内容：

- （1）地震应急速报短信；
- （2）地震灾害损失动态评估；
- （3）震区基本信息提供；
- （4）地震灾情短信息下发与动态处理；
- （5）全国视频会议系统管理；

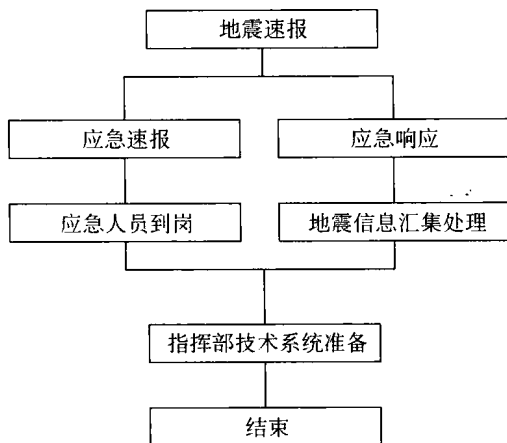


图 1-4 地震应急工作总体流程

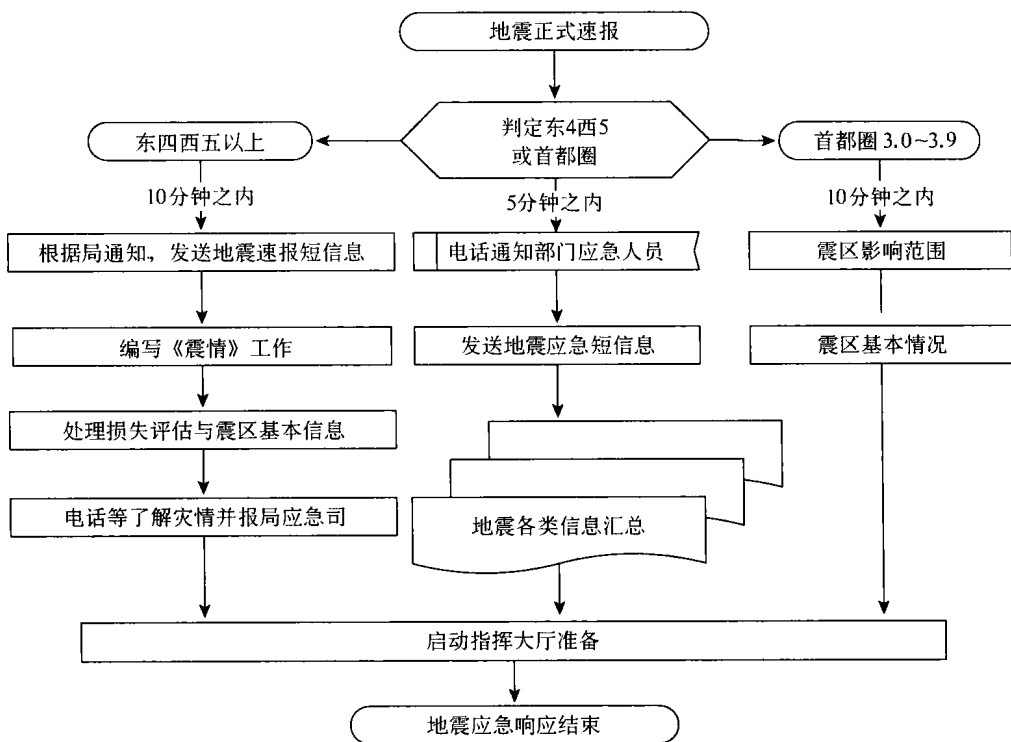


图 1-5 应急总值班地震应急流程

- (6) 全国应急信息交换平台管理；
- (7) 地震现场指挥系统支持；
- (8) 全国地震基础数据库更新维护。

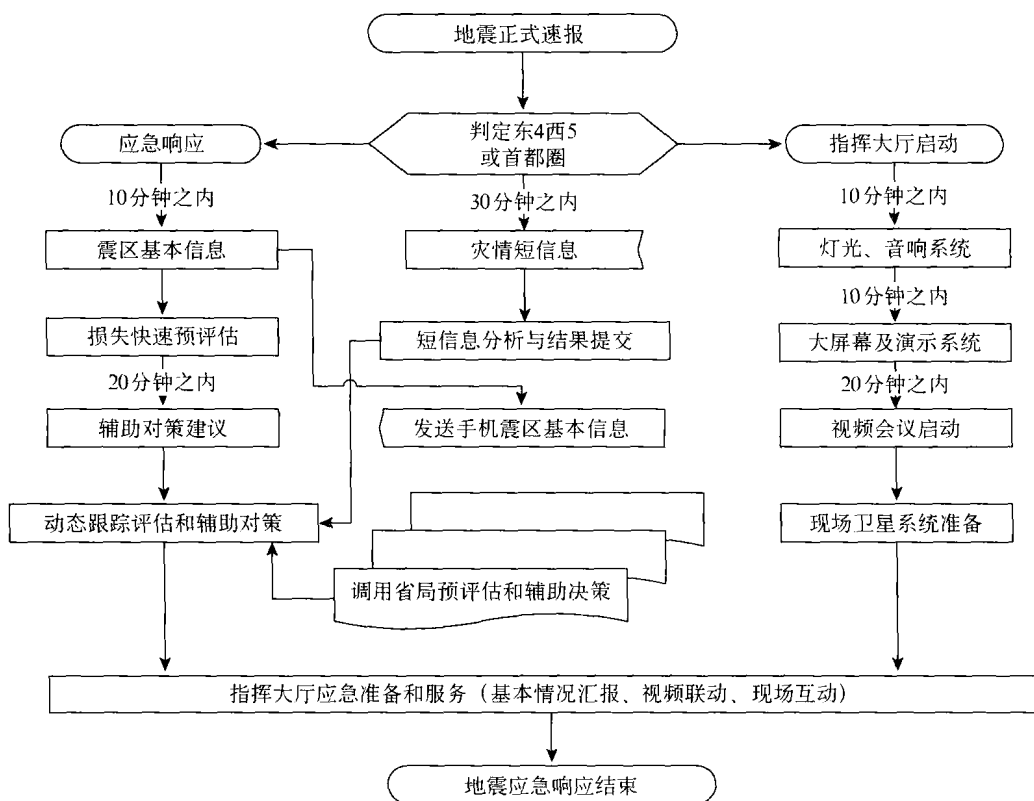


图 1-6 指挥中心应急流程

第四节 国内外发展现状

随着社会经济文化生活的不断发展和进步，如何高效利用有限的资源，提高政府和有关部门对紧急事件的快速响应和抵抗风险的能力，并为人民提供更快捷的紧急救助和相关信息，其重要性日益凸现。为了有效应对各种突发性事件，人们探讨并建立了多种多样的应急指挥系统。

广义来说，应急指挥系统是指政府及其他公共机构在突发事件的事前预防、事发应对、事中处置和善后管理过程中，通过建立必要的应对机制，采取一系列必要措施，保障公众生命财产安全，促进社会和谐健康发展的有关活动。

狭义来说，现代的应急指挥系统是利用网络、通信、计算机、地理信息系统、全球定位系统、监控系统等相关技术来整合公共卫生、交通、消防等各种应急服务资源，以有效快速应对各种突发事件的应急指挥平台。

一、国外典型地震应急指挥系统

目前，国际上知名的与地震相关的应急指挥机构主要有美国联邦紧急事务管理局、日本东京都防灾中心和日本兵库县防灾中心、德国内务部紧急救援局及国际救援队、澳大利亚的

应急管理中心、俄罗斯特别情况部、欧盟的 e-Risk 系统等、意大利国家地震调查局。

（一）美国联邦紧急事务管理局

美国联邦应急管理署（Federal Emergency Management Agency, FEMA）成立于 1979 年 4 月，主要任务是领导全国做好防灾、减灾、备灾、救灾和灾后恢复工作，提供应急管理指导与支持；建立以风险管理为基础的应急管理体系，降低人民的生命和财产损失，确保国家重要基础设施免遭破坏。2003 年 3 月，美国总统布什将联邦应急管理署与 22 个联邦机构整合组成国土安全部。联邦应急管理署作为国土安全部四大部门之一，直接向总统负责，实行军事化管理。它在全美常设 10 个区域办公室和两个地区办公室，每个区域办公室针对几个州，直接帮助各州开展救灾计划和减灾工作。作为危机管理中的核心协调决策机构，FEMA 根据其法定的权威主要负责联邦政府对大型灾害的预防、检测、响应、救援和恢复工作，涵盖了灾害发生的各阶段。经过 20 多年的发展，FEMA 目前已成为联邦政府处置紧急事务的最高管理机构，集成了从中央到地方的救灾体系，建立了一个统合军、警、消防、医疗、民间救难组织、私人或私人组织、非营利服务团体和志愿者组织以及营利组织（如保险公司、银行、建筑公司、建筑交易公司）等单位的一体化指挥调度体系，一旦遇到重大灾害即可迅速动员一切资源，在两小时内赶到地震现场，在第一时间内进行支援，将灾情损失降到最低。

目前在美国已经应用的灾害评估系统有两类，分别为综合灾害评估系统 HAZUS-MH 以及专门震害评估系统。

HAZUS-MH 是一款强大的用于分析洪水、飓风和地震灾害可能带来的损失的风险评估软件。该软件将现代科学和工程理念融于最新的地理信息系统技术中，产出自然灾害发生前、发生后或正在发生的相关的损失估计。HAZUS-MH 通过绘制地图、处理灾害数据，以及对房屋和基础设施的经济损失进行评估可以实时支持灾害响应和灾后恢复工作。该软件的旧版本发布于 1999 年，升级后，该软件可利用 ArcGIS 平台的优势，提供应急管理功能，该功能能够为飓风和洪水提供新的损失评估工具。为了提供灾害损失的预测，其建立的国家级数据库包括人口统计、建筑楼层、重要设施、交通、电力以及高危设施的数据。

概括地说，该软件包可以分析以下几点：

- ①物质损失：对于居住和商业用途的建筑、学校、公共设施和基础设施造成的损失；
- ②经济损失：导致的失业、业务中断、修复和重建所带来的花费；
- ③社会影响：对人民生活的影响，例如避难所和医疗需求等；
- ④具体到地震灾害方面，其地震模型提供了在地震情况下，对建筑、重要设施、交通、生命线和人口损失进行评估的功能。除了对直接损失的评估外，这个新模型还存储了残骸带、火灾、人员伤亡、避难所需要的地址。

专门的震害评估系统有：

- （1）FEMA 在 Utah 地震演习中研制的 RESPONSE 93，将 GIS、专家系统（ES）与地震动模型结合，评估人员、财产及相关灾害损失；
- （2）EOE 公司研制的 EPEDAT 能够对南加州的六个县进行详细的震害分析。

（二）日本东京都防灾中心和日本兵库县防灾中心

日本最有代表性的应急指挥机构当属日本东京都防灾中心和日本兵库县防灾中心。

东京都防灾中心建成于 1991 年 4 月，中心机构设置于东京都办公大楼的 8~9 层（总楼