

省域地震应急联动协同的 工作平台研究¹

蒋小杰 方盛举

(云南大学公共管理学院, 昆明 650091)

摘要 联动应急的工作平台建设是应急处置的一项基础性工作, 包括联动应急的指挥平台和信息平台。指挥平台应坚持以应急管理流程为主线来设计, 其主要内容包括各类支援平台、相关的数据库、管理指挥中心、各种保障体系等, 其实现方式和途径可以设计为多维交互网络模型。联动应急信息平台的建设可从信息接入系统、信息服务系统以及信息交换平台、视讯展示平台等方面进行。

关键词: 省域应急联动 地震应急协同 应急平台 协同机制

引言

省域地震应急处置的工作平台隶属于国家抗震救灾工作平台, 或者说是国家抗震救灾工作平台的一项功能, 当发生跨行政区划的破坏性地震而需要省域联动处置时, 就需要在此工作平台上运作。应急联动的工作平台建设是应急处置的一项基础性工作, 对于建立和健全统一指挥、功能齐全、反应灵敏、运转高效的联动应急机制, 预防和应对跨行政区划的破坏性地震, 减少震灾损失等具有重要意义。简言之, 联动应急的工作平台是以抗震救灾科技为核心功能, 以信息技术为支撑, 软硬件相结合的应急保障系统, 是实施联动应急预案的工具, 它与国家抗震救灾工作平台一起具体发挥着日常管理、风险分析、监测监控、预测预警、动态决策、综合协调、应急联动与总结评估等功能。

从危机管理的通行模式来看, 应急平台是由基础支撑系统和综合应用系统两大部分组成, 即硬件支撑和核心应用。支撑系统包括: 通信系统、计算机网络系统、图像接入系统、视频会议系统、移动应急平台、安全支撑系统和容灾备份系统等; 应用系统包括: 综合业务管理系统、风险隐患监测防控系统、预测预警系统、智能方案系统(即数字预案系统)、指挥调度系统、应急资源管理和保障系统、应急评估系统、模拟演练系统和数据库系统。按照核心功能划分, 应急平台可以看作是由三个部分组成, 它们分别是: 信息获取系统、应急智能系统和决策指挥系统(佚名, 2007)。本文着眼于地震应急处置联动协同的核心任务和运行特

¹ 基金项目 国家地震行业科研专项“西南地震应急对策新模式与关键技术研究”(201108013)

[收稿日期] 2012-05-28

[作者简介] 蒋小杰, 男, 生于1978年。讲师。主要从事公共管理研究。E-mail: jxjie@126.com

征,从联动应急指挥平台和联动应急信息平台两个方面,来探讨联动协同工作平台的构成、流程以及方式和途径。

1 联动应急的指挥平台

地震应急指挥软件是地震应急指挥系统的核心系统,它要求系统设计全面、功能强大、运算速度快,可为地震应急工作提供丰富、有价值的参考资料(范灵春等,2011)。平台主要是以实现统一整合、快速反应为根本目标,强调通讯、计算机、网络和视频图像等技术,把地震应急处置时多部门、多省市的应急资源有效地整合进抗震救灾指挥系统当中,由地震属地行政区划的人民政府(或经由人民政府授权的地震部门)直接领导、统一指挥协调多个主体。在地震联动应急过程中,指挥平台建设以能够高效地进行人员、资源、信息的调度为主线展开,特别强调信息传递的有效与高效。就此而言,指挥平台实际上是一个联动应急指挥的调度系统,它是以信息智能化网络为基础,集语言、数据与共享为一体的应急指挥和全过程信息化管理的通信系统,实现语音、数据、视频的多媒体化调度操作以及融合集群通信等功能是其核心要求。以调度为导向的指挥评价建设,无论是否需要联动,都应坚持以应急管理流程为主线来设计,力求在短时间内执行应急预案。

1.1 联动应急指挥的工作流程

当发生跨省域破坏性地震需要联合采取行动时(联动应急 I 级响应/II 级响应),在判定震级为 6.5 级以上后,当事省应成立联动处置指挥部(抗震救灾指挥部),地震破坏波及的省份作为联动主体并入当事省的联动处置指挥部,听取统一指挥。同时,震中所在市县作为当事方应成立现场工作组,附近受地震破坏波及的市县作为联动主体与当事市县一同并入省联动处置指挥部,听取统一指挥,相互协作。当事省的联动处置指挥部设在该省的省地震局,具体负责省抗震救灾指挥部办公室的日常事务,汇集地震灾情速报,管理地震灾害紧急救援工作和地震损失评估与灾害调查工作(董星宏等,2010)。省地震局通过地震台网继续检测,快速研判地震震级、烈度,听取现场组的灾情汇报;当研判震级超过 7.0 级,或中心城市发生 6.5 级以上地震时,向联动应急指挥部以及国务院抗震救灾指挥部发出事件升级的信息。根据省地震局提供的研判结果,由联动应急指挥部启动相应的省级预案,同时当事的市县启动相应的市级预案和县级预案。省域地震联动应急指挥的工作流程如图 1 所示。

在汇集地震遥测台网数据后,由省级地震局的地震应急响应快速研判系统作出地震应急响应的启动级别(联动应急 I 级响应/II 级响应)建议,当事省(市、县)依据相应预案成立联动处置指挥部。全体联动应急单位收到应急响应后,应尽快做出回应并配置参与联动的力量。联动指挥部成员到达后,有条件的可安排召集紧急会议,条件不足则按照先来后到直接进行调度,整合力量到各应急处置小组,整合后的联动单位按规定的应急职责开展工作。

地震现场联动应急遵循以下工作流程:联动单位的现场工作队成员在收到应急信息后,立即准备好本职责开展工作所需资料、图表、工具和装备,做好出发的准备;在赶赴现场途中,领队要随时与当事震区的地震主管部门或应急指挥调度中心保持联系,了解和掌握地震参数、震中区位置修订情况、震情、灾情和现场工作队工作场所。联动单位的现场工作人员到达现场后要同应急指挥调度中心联系,确定应去的工作场所或工作小组后,通报已知灾情、震情、现场工作队人数、规模、工作场所、联系方式等,召开联动单位内部现场行动工作会议,部署具体现场工作任务。联动单位现场力量可分散配置在相应的工作组,服从所在相应

工作组调度；若单独成立现场组，则应与现场指挥部通讯保障组建立通信联系，传送所获得的重要资料、数据与图像。当地震趋势已经明确，地震活动已明显衰减并趋于平稳，地震灾害评估和科学考察及各项应急任务已经完成，灾区基本恢复正常生活秩序，根据联动应急指挥部的决定并经所属行政区派驻决定单位的批准返回。

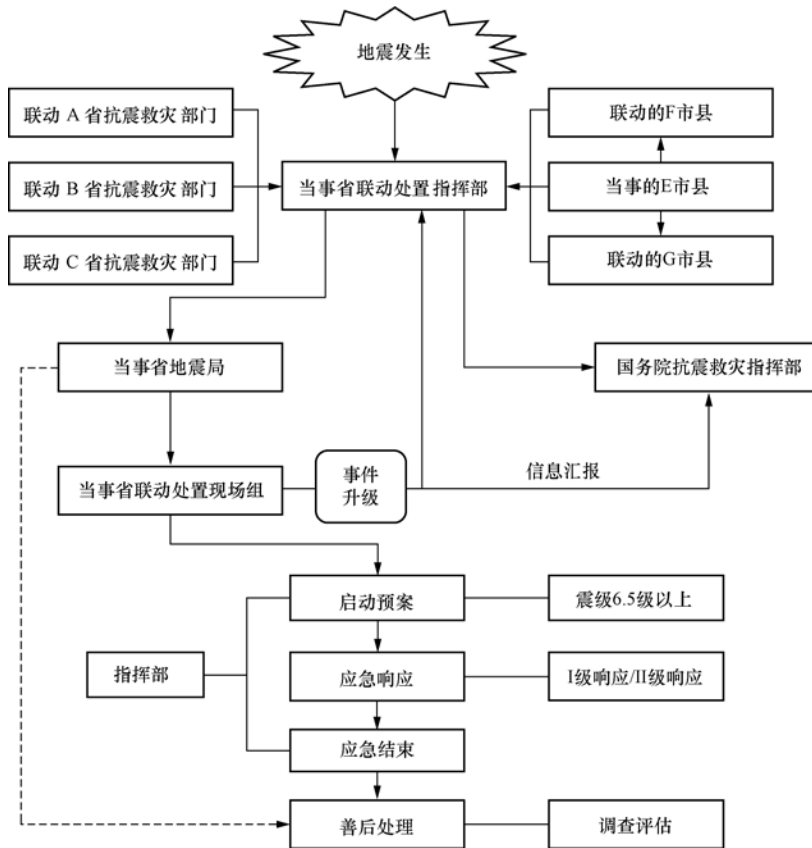


图 1 省域地震应急处置联动指挥的工作流程图

Fig. 1 Commanding flowchart of inter-provincial earthquake linkage emergency response

1.2 联动应急指挥的工作平台

依据以上的工作流程分析，完整的联动应急指挥工作平台的框架应当包括如下的内容：各类支援平台、相关的数据库、管理指挥中心、各种保障体系。支援平台涉及决策支持系统、空间信息系统、应急联动系统、网络通讯系统；相关的数据库包括各类预案体系、应急资源体系和其他链接数据库，例如：地理环境、交通设施、人口分布、应急能力等；管理指挥中心包括资源管理中心、应急服务中心、应急指挥中心；各类保障体系包括政策法规体系、标准规范体系、人才组织体系、安全体系等。如图 2 所示。

作为联动应急的工作平台，其中最为核心的乃是管理指挥中心。管理指挥中心是一个复杂的应急联动指挥系统，从操作性角度来看，这一系统包括应急决策调度系统、视频监视系统和视频会议系统。其中，决策调度系统的构成要素涵盖整个应急处置联动过程所有环节，其成员主要是同级的人民政府、各类专家议事组、地震系统（上级、本级和下级）、联动单位

等。决策调度系统通过现场工作组与各联动单位的子系统指挥中心发生联系，进而与所有一线的应急处置人员、指挥车等发生关联，实现信息的双向沟通（杨乐等，2012）。视频监视系统（或可称为视频跟踪系统）通过各类视频网络渠道（地震系统网络、社会公众互联网、交通系统网络、公安系统网络、新闻媒体网络以及救灾专用网络等）实时进行重点地区、救灾现场、道路通行等情况的监视或跟踪。视频会议系统则是通过地震应急的内网平台所实现的包括同级人民政府、下级人民政府、专家议事组等在内的民主决策平台（杨天青等，2010）。应急联动指挥系统的单位网络关系如图 3 所示。

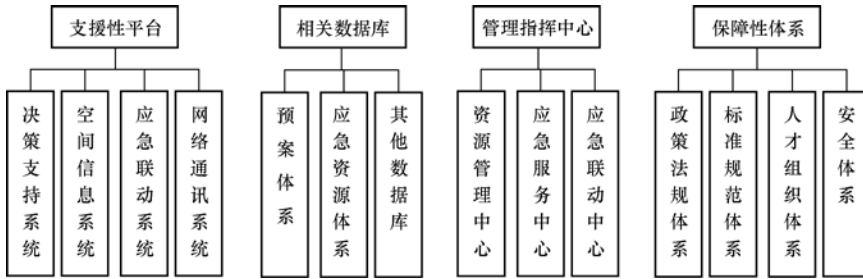


图 2 联动应急指挥工作平台的框架图

Fig. 2 Framework diagram of the command platform of inter-provincial linkage emergency response

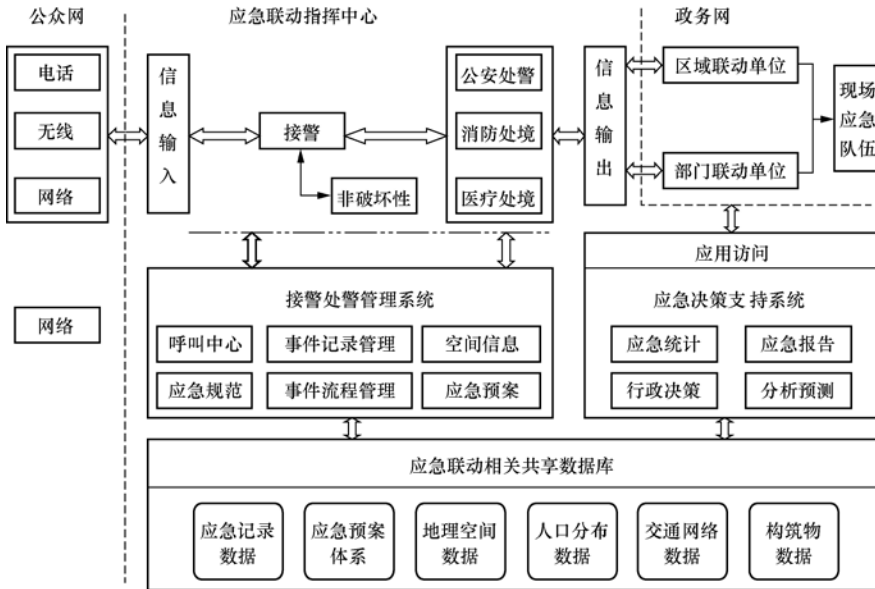


图 3 应急联动指挥系统的单位网络关系图

Fig. 3 Unit-network diagram of the command system of inter-provincial linkage emergency response

从图 3 可以直观地看出，应急联动指挥系统是在公众网和政务网之间实现的一种联通，其发挥的核心功能是信息输入、信息加工和信息输出。为了能够实现信息的有效加工，需要建构接处警管理系统、应急决策支持系统和应急联动各类数据库以进行运作（姜立新等，2003；帅向华等，2009）。信息输出是一个应急指令发布的过程，向联动的部门应急中心和市县应急中心传递，实施具体应急处置；同时，信息输出还是一个向公众网反向输出的过程，实现与

公众之间的共享。

地震联动应急指挥系统实际上也是进行抗震救灾指挥服务的技术系统，主要由网络通信、地震应急快速响应与灾害评估、地震应急指挥、地震现场应急工作等部分组成，具有震情和灾情信息获取与处理、灾情快速评估、应急指挥、信息通告、动态显示、信息查询、辅助决策、命令发布等功能。为了高效地实现联动应急指挥系统的核心功能，必须实现高度的信息集成、决策集成和指挥集成。为此要求：①对所输入的信息进行协调一致的管理，最大化地实现信息资源在平台内的共享；高度集成业务数据和地理信息数据，在集成平台上实现系统之间信息的互动与更新，并使数据挖掘与系统预警成为可能；②执行统一标准和规范下的应急计划与对策、数据分析、知识库管理的集成；③对诸如互联网、电子邮件、短信平台、电话系统、GPRS 等通讯平台实行统一管理，以服务于联动应急的指挥与调度。

单就支援性平台来说，着力点在平时建构和演练决策支持系统，完善空间信息系统。这就需要建立领导与专家的沟通渠道和空间，疏通“政府-地震-公众”三者之间的信任渠道；另外，不断更新基础地理数据、基础地质数据以及专题空间数据，例如：三维地理模型数据库、地层地质构造数据库、水文地质数据库、高分辨的交通数据库以及地震高危区数据库、危险品分布数据库、人口密集程度数据库等。

1.3 联动应急指挥的实现方式和途径

基于以上工作流程和工作平台的设计，地震联动应急指挥的实现方式和途径可以设计为多维交互网络模型。这一模型把联动应急指挥系统视作为一个高致密的开放系统，系统内部的管理门户、预警系统、指挥中心、应急资源追踪、次生灾害监控等多维度要素高度整合，同时又与社会公众实现良好的沟通，以获取社会性的支持性资源，降低应急联动的社会成本。如图 4 所示。

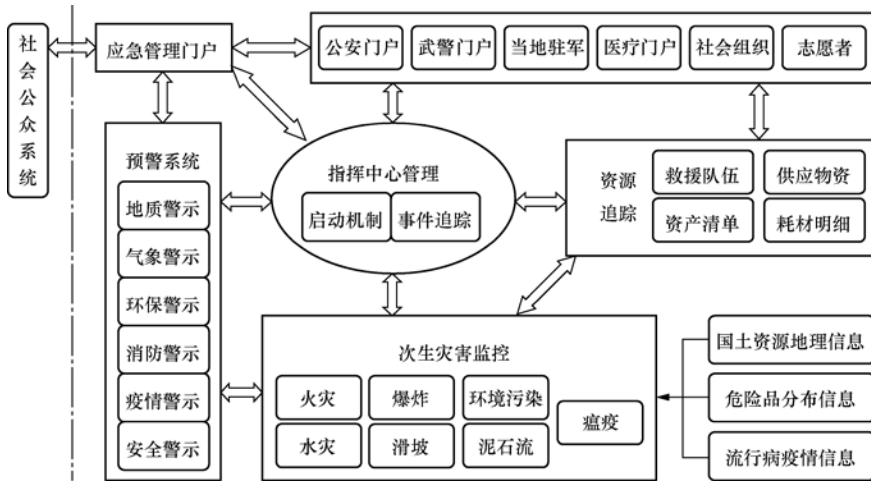


图 4 应急联动指挥系统的多维交互模型图

Fig. 4 Multi-dimensional interaction model of the command system of inter-provincial linkage emergency response

应急联动的管理门户是具有网络接入和输出功能，设计遵循应急联动接入数据接口、软件接口、硬件接口的设计以及业务流程联动规范，实现抗震救灾指挥部与政府公共安全平台

间的信息交换,实现指挥部成员单位和应急指挥机构进行数据信息交换的联动接入,向指挥部输出信息以作为启动预案和事件追踪的依据;同时,经指挥部决定向社会公众系统输出信息,与社会公众形成互动沟通,寻求社会资源的外部支持。应急管理门户的接入系统还直接与联动单位的门户相连接,公安、武警、军队、卫生以及社会组织、志愿者之间进行信息交换,为指挥中心协调这些协作主体的关系、进行应急资源的追踪提供依据。

应急联动指挥系统同时还与国土资源部门、气象部门、环保部门、消防部门、疾控部门和安监部门的监管处置平台实现对接,一旦发生破坏性地震时可以及时向指挥部输入信息,实现对次生灾害的监控,必要时指挥部可以与相关部门一起发出预警。由于应急管理门户与其他门户实现了对接,可以通过同级人民政府和上级人民政府进行应急资源的供给和保障,为次生灾害的处置提供先期的预备。

2 联动应急的信息平台

目前,根据国务院要求和抗震救灾的实际需要,我国的地震应急工作必须向联动协同方向发展。地震应急联动信息服务技术平台是根据国家对地震应急指挥系统提出新要求和当前地震应急指挥系统中存在的主要问题而设计的技术平台,这个新要求就是要联动应急,就是要实现国家公共安全的联动以及向社会提供应急信息服务等(姜立新等,2011)。信息平台主要是实现如下功能:公共安全平台服务、政府应急决策服务、指挥部成员单位联动协同服务、应急救援服务等。简言之,就是向各类用户直接提供服务,提高国家应对突发破坏性地震的应急反应能力和救灾处置能力,提高为社会各界提供应急信息服务的能力。“在信息共享平台上可以汇总与整合区域内各地区的突发事件趋势,评估区域风险状况,最后根据区域风险特征,制定出区域应急预案和年度区域联动方案”(滕五晓等,2010)。省级应急联动的指挥系统依照功能模块可分为:划分接处警子系统、有线通信子系统、无线通信子系统、视讯会议子系统、视频监控子系统、GIS/GPS 子系统、决策支持子系统以及办公自动化子系统(滕五晓等,2010;方怡等,2011)。无论是哪一个子系统模块,其有效运行都是建立在完善的信息平台之上的。依照信息流程则可以把平台分为:信息接入系统、信息服务系统。依照信息平台的性质功能可以分为:联动处置的信息交换平台、视讯展示平台。在进行联动应急的指挥平台和信息平台建设时,必须参照2008年11月27日全国地震标准化技术委员通过的“地震现场应急指挥管理信息系统”和“地震现场应急指挥数据共享”两项国家标准进行制定。作为地震应急救援的重要基础标准,要想实现地震应急联动协同的信息标准化和数据共享,就必须依据上述标准进行信息规范和标准规范。同时,还应参考“地震现场工作”中的标准规定进行设计。

2.1 联动应急的信息接入系统

联动应急的信息接入系统所要实现的是图5中应急管理门户的功能。信息接入系统就设计规范来说,则要求在联动应急的接入数据接口、软件接口、硬件接口以及信息操作流程上依照标准来设计,这也是地震应急指挥部实现与联动区域内一级政府、与上级政府和地震主管部门、与指挥部成员单位、与各联动参与单位、与社会公众之间建立起有效的联动机制,实现多主体间的协同合作的必需。

在图5中作为信息接入系统的应急管理门户,接收的信息源包括国家公共安全信息平台、同级及下级政府各类关联的专业监控系统、社会公众和社会组织,另外在联动应急处置过程中,各联动单位的门户信息平台、次生灾害监测部门的信息平台等与应急管理门户进行对接,

提供实时应急信息。应急管理门户经由内部的数据库进行信息输入、处理，以图像、视频、文字等形式，向应急指挥部以及联动单位的门户平台进行信息输出，同时向国家公共安全信息平台、上级应急机构上报信息，以作备案更新和决策参考。在此关系当中，应急管理门户与国家公共安全信息平台、特别是与联动单位门户平台形成双向信息供给关系。这一信息接入结构的正常运行，需要各网络节点间数据、语音、视频的双向互通、数据加密传输、应用配套的软硬件接口和数据交换接口等标准格式一致，需要网络视频传输及显示技术、网络语音（VOIP）传输技术、网络安全及数据压缩保密传输技术、数据处理与联动控制技术等技术支撑。

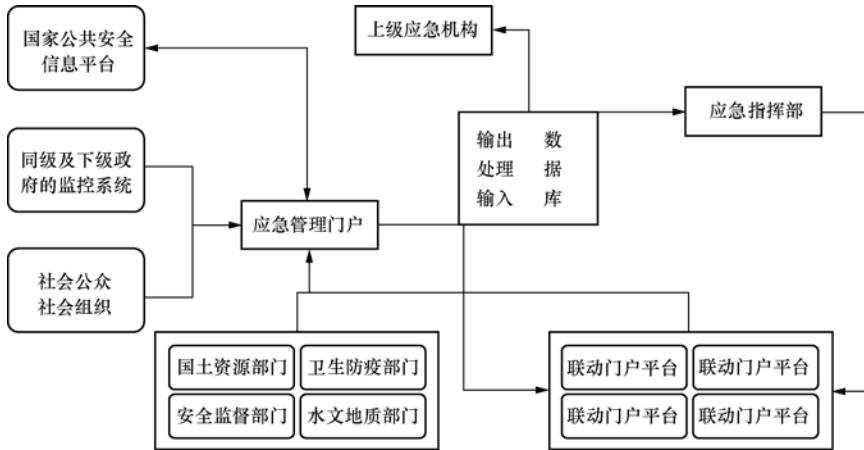


图 5 联动应急信息接入系统结构图

Fig. 5 Structure of the inter-provincial linkage emergency information access system

2.2 联动应急的信息服务系统

从图 4 和图 5 可以看出，就其对象来观察，联动应急的信息服务系统主要是面向应急指挥部、联动成员单位提供信息服务，兼具向次生灾害处置部门、社会公众以及上级应急机构提供服务；就其内容来说，联动应急的信息服务主要包括信息的加工、信息查询和信息的供给。联动应急的信息服务系统结构如图 6 所示。

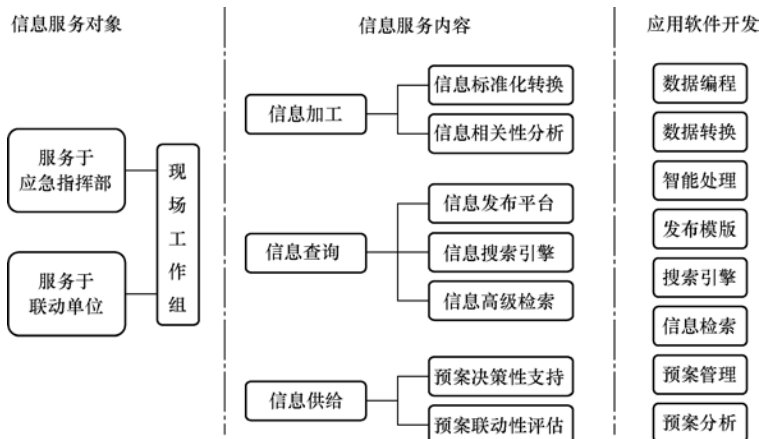


图 6 联动应急信息服务系统结构图

Fig. 6 Structure of the inter-provincial linkage emergency information service system

信息服务系统中服务于应急指挥部的主要功能包括信息标准化转换、信息相关性分析等信息加工,以及预案决策性支持、预案联动性评估等信息供给两项内容,主要是为应急指挥部进行决策提供决策方案和政策支持。服务于联动单位的功能主要是信息查询功能,包括信息发布平台、信息搜索引擎、信息高级检索等内容。联动应急信息服务系统的设计包括硬件支撑和软件开发,特别是软件开发,包括数据编程软件、数据转换软件、智能处理软件、信息发布模版、搜索引擎、信息检索软件、预案管理和分析软件等。

2.3 联动应急的信息交换平台

联动处置的信息交换平台是由应急指挥部所辖的接处警操作界面,负责接收各联动单位现场应急的各种警情通报,由应急管理门户借助各种数据库(包括业务数据库、预案数据库、地理信息数据库、交通路线数据库、构筑物数据库等)实现统一指挥、协同合作以及预案调度、跟踪监控等多种功能。该信息交换平台的核心硬件是智能排队交换机,可以同时实现接警呼入和调度呼出的功能,进行点呼、组呼、轮呼、会议等多种形式的调度,以及强插、强拆、监听、自动呼叫、录音跟踪等多种控制功能,支持一键呼通、电话会议呼叫等功能(刘虹,2008)。为了提高地震应急的决策效率,需要注重与震情会商平台进行衔接(贾婧等,2008)。

为了能够使应急指挥人员同时看到不同界面进行应急操作,基于成本和效率的考虑,联动处置的信息交换平台采用一机三屏方式,配置一台工作站和一机多屏卡,分别在三台显示器上显示电子地图、接警界面和处境界面,实现高效的信息交换和处置。

2.4 联动应急的视讯展示平台

为了实现对现场应急处置的可视化监控,可以借助现代发达的视频传送系统建构联动处置的视讯展示平台,实现大屏显示、集中监控。这一平台主要包括“视频监控系统、视讯会议系统、大屏幕显示系统和集控系统”(刘虹,2008)。视频监控系统与具有图像监控功能的单位(交通、地质、电信等单位)进行网络对接,或由这些单位提供视频影像资料,经过标准化处理为地震应急处置指挥部供给信息以备决策之需。应急联动指挥部可备统一的数字图像交换平台,实现对图像信息的存储、交换、传输、展示和调用等。视讯会议系统在现代管理当中运用非常广泛,其目的是实现指挥部与现场组之间的高效沟通,可以通过应急联动系统内部自建的方式实现,也可以通过电信运营部门间接实现。大屏幕显示是通过综合性的显示设备将多种类型的信息同时显示展现出来,便于信息的即时传递。集控系统则是将所有以上的信息展示平台予以整合,借用无线触摸屏和具有视频回传功能的触摸屏实现自动控制。

3 结语

汶川地震后,普遍达成的共识是扩大联动范围,特别是信息联动。汶川抗震救灾的实践也证明,建立技术先进、资源共享、及时联动、统一指挥的应急联动信息传送体系,是地方政府处置突发事件有力、有效的保障。在整个区域应急联动的建设当中,信息联动既是保证区域准确、快速处置的重要因素,又是具体实施区域应急联动的重要手段。建立情报信息共享联动系统,既要有突发事件发生后的信息共享,同时更需要对区域内的自然状况特征、风险因素和脆弱性以及应急资源状况等情报信息,在平时就能够实现互联互通。为此,通过各地应急平台的建设,建立区域内应急信息的互联互通,确保区域内各种突发事件和应急管理

的情报信息共享。在信息共享平台上可以汇总与整合区域内各地区的突发事件趋势, 评估区域风险状况, 最后根据区域风险特征, 制定出区域应急预案和年度区域联动方案。此外, 在各地区应急平台的建设中, 需要充分考虑应急平台在灾害缩减、灾害预防、灾害应对和灾害恢复这个灾害的全过程管理中所能发挥的积极作用, 建立一个高效的灾害情报传递系统。这个系统在地区危机事件的联合管理过程中, 将发挥重要的作用。它不仅为应急指挥系统提供必须的信息和资料, 同时也是实现与公众良性沟通的重要桥梁(滕五晓, 2010)。信息平台的建设对于地震应急的联动协同来说其重要性自不待言, 目前在实践运用中也确实还存在着较大的提升空间, 如何在实践中探索更为具体、高效和畅通的联动应急信息平台仍是一项基础性的课题。

参考文献

- 董星宏, 贾宁, 2010. 陕西地震信息网地震速报信息对外快速发布技术研究. 震灾防御技术, **5** (4): 506—512.
- 范灵春, 胡斌, 李谊瑞, 2011. 西安市地震应急指挥技术系统设计与实现. 震灾防御技术, **6** (2): 190—198.
- 方怡, 张力方, 钱海涛等, 2011. 面向用户的地震地质灾害信息系统. 震灾防御技术, **6** (4): 461—470.
- 贾婧, 冯启民, 夏新, 2008. 震情会商决策支持系统的构建及关键技术. 震灾防御技术, **3** (2): 197—203.
- 姜立新, 帅向华, 聂高众等, 2011. 地震应急联动信息服务技术平台设计探讨. 震灾防御技术, **6** (2): 156—163.
- 姜立新, 聂高众, 帅向华等, 2003. 我国地震应急指挥技术体系初探. 自然灾害学报, **12** (2): 1—6.
- 刘虹, 2008. 浅谈省级应急联动指挥系统的建设. 电子技术, **19** (4): 72—77.
- 帅向华, 姜立新, 王栋梁等, 2009. 国家地震应急指挥软件系统研究. 自然灾害学报, **18** (3): 99—104.
- 滕五晓, 王清, 夏剑薇等, 2010. 危机应对的区域应急联动模式研究. 社会科学, **31** (7): 63—68.
- 杨乐, 曾薇, 谭颖, 2012. 地震应急卫星通信系统的设计与应用. 震灾防御技术, **7** (1): 100—109.
- 杨天青, 帅向华, 2010. 国家地震应急指挥技术系统建设中的关键技术及应用. 震灾防御技术, **5** (2): 208—214.
- 佚名, 2007. 我国应急联动系统平台建设现状与分析. 中国建设信息, **13** (8): 51—54.

Research on Collaborative Work Platform of the Inter-provincial Earthquake Emergency Response

Jiang Xiaojie and Fang Shengju

(College of Public Administration of Yunnan University, Kunming 650091, China)

Abstract To build the linkage emergency work platform is a basic work of inter-provincial emergency response. Such a platform includes the platform for commanding and the platform for exchanging information. Commanding platform should be build according to the emergency management process, including various supporting platforms, related databases, control center, security system, which can be designed for multi-dimensional interaction network model. Information platform consists of information access systems, information server systems and information exchange platform and video display platform.

Key words: Inter-provincial emergency response; Earthquake collaborative emergency; Emergency platform; Collaborative mechanisms