

王海鹰, 李志雄, 张涛, 等. 地震应急救援信息需求及获取建议[J]. 灾害学, 2016, 31(4): 176–180. [WANG Haiying, LI Zhixiong, ZHANG Tao, et al. Information Requirement of Earthquake Emergency Response and Suggestions [J]. Journal of Catastrophology, 2016, 31(4): 176–180. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2016.04.031.]

## 地震应急救援信息需求及获取建议<sup>\*</sup>

王海鹰, 李志雄, 张涛, 冯军, 张小咏

(中国地震应急搜救中心, 北京 100049)

**摘要:** 地震应急救援实践表明, 破坏性地震, 尤其是造成重大人员伤亡和严重经济损失的大地震发生后, 快速、全面获取地震灾区包括人员伤亡、生命线工程损毁、道路桥梁破坏、次生灾害分布、尚存医疗设施、可调配救援力量等在内的各种信息资源, 对及时组织开展应急救援, 快速部署救援力量, 提高生命救援效率, 高效应对大震巨灾将起到至关重要的作用。该文在调研的基础上, 对地震应急救援信息需求进行初步归纳, 并对开展大震巨灾信息获取工作提出建议。

**关键词:** 地震; 应急救援; 信息; 需求; 建议

**中图分类号:** X43; P316 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2016)04-0176-05

doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2016.04.031

社会信息化、信息社会化是人类社会发展的必然趋势。信息的生产、加工和利用一直主导着人们的生活, 随着信息开发和利用的深入, 信息资源作为人类社会战略资源的重要性日益彰显<sup>[1]</sup>。在地震应急救援工作中, 尤其是在 72 h 黄金时段, 及时获取灾区救援目标等信息, 对快速部署救援力量, 高效地开展应急救援工作起到极为重要的作用。因而, 及时获取震情灾情相关信息, 是高效开展地震救援工作的基础之一, 受到了各级政府的高度重视。《中华人民共和国突发事件应对法》中明确要求: “县级以上地方各级人民政府应当建立或者确定本地区统一的突发事件信息系统, 汇集、储存、分析、传输有关突发事件的信息, 并实现互联互通, 加强跨部门、跨地区的信息交流与情报合作<sup>[2]</sup>。”

实际地震应对经验表明, 对各类信息的全面掌握是地震应急救援工作成功与否的根本前提, 全面、快速、准确地了解震情灾情、灾区基本情况、构造背景和灾情预评估等信息, 是政府高效、有序开展救灾工作的核心基础, 是各类抗震救灾资源合理部署的决策依据。对灾情信息了解不充分或判断不准确, 可能给应急救援工作带来较大的压力。反之, 掌握相对较多的灾区灾情信息, 政府的地震应对工作将显得较为从容。1976 年 7 月 28 日唐山 7.8 级地震, 限于当时的科技水平和

通讯能力, 地震发生后 3 h 初步确定震中, 当日早上 8 点左右方测定地震震级。由于不能及时获取唐山地震诸如震中位置、震级以及灾区灾情信息, 政府的救援工作具有相当的难度。2008 年 5 月 12 日汶川 8.0 级地震发生后, 由于灾区受损严重, 灾情无法快速、全面获取和上报, 导致震后 3 d 大量救援队伍集中在灾情比较明朗的都江堰和汶川, 而受灾最严重的北川、青川等地几乎没有外部救援力量抵达。这就造成了部分地区救援力量过多, 无法有序开展紧急救援工作, 而急需救援力量的地区却无法得到有效援助, 以至于错过了生命救助的黄金 72 h。1999 年 11 月 29 日辽宁岫岩 5.6、5.4 级地震, 震前辽宁省地震局对该地震做出了准确预测, 并通过政府在当地发出了临震预报, 随即通过震害损失快速评估系统对即将发生地震将造成的损失、范围等做出了预测, 据此对当地政府采取的应对措施和群众避险、救灾队伍及物资准备等提出了建议。由于震前政府掌握了较多的地震信息, 为此次地震的成功应对及减轻地震灾害奠定了重要基础。此外, 2014 年 8 月 3 日云南鲁甸 6.5 级地震及 10 月 7 日的云南景谷 6.6 级地震<sup>[3]</sup>, 尽管地震震级大致相当, 但由于所处地形地貌、人口密度、房屋结构等存在较大差距, 两次地震各自造成的人员伤亡和经济损失差异明显, 有关专家因当时掌握的信息有限, 导致提出两次

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2016-04-07 修回日期: 2016-05-19

基金项目: 中国地震局地震科技星火计划项目(XH15051)

第一作者简介: 王海鹰(1977-), 女, 江苏淮安人, 硕士, 高级工程师, 主要从事地震应急救援、灾情信息服务、灾情速报的理论和实际工作。E-mail: why\_eagle@163.com

地震应急启动级别建议与实际存在差距,这更加说明,在地震发生后的快速反应时期,基于此前掌握的基本数据和对当地情况的了解,以及快速获取灾情信息对正确应对地震突发事件具有十分重要的作用。

## 1 地震应急救援信息需求调研

### 1.1 调研问题

本文结合地震现场应急救援和震后科学考察工作,主要对地震应急救援工作中不同人群所关注和需要了解、掌握的信息进行了调研,调研问题设计成以下五类。

- (1)震情、灾情。
- (2)应急指挥决策与行动。
- (3)地震救援。
- (4)灾民救助与安置。
- (5)社会公众的信息需求。

### 1.2 调研对象及方式

#### 1.2.1 调研对象

主要包括有关省市县各级抗震救灾指挥部成员单位工作人员、地震系统有关领导和专家、救援队员、地震现场受灾民众和志愿者等。

#### 1.2.2 调研方式

(1)地震现场工作体验和考察,主要包括玉树 7.1 级地震、云南盈江 6.1 级地震、新疆尼勒克 6.0 级地震、云南彝良 5.7、5.6 级地震、芦山 7.0 级地震、甘肃岷县漳县 6.6 级地震、云南景谷 6.6 级地震、贵州剑河 5.5 级地震、新疆皮山 6.5 级地震等。

(2)震后前往定西市和岷县、雅安市和芦山县、昭通市和鲁甸县等地对岷县漳县 6.6 级地震、芦山 7.0 级地震和鲁甸 6.5 级地震开展实地调研和座谈。

(3)多次参加地震系统地震应急信息需求研讨会,了解兄弟单位和专家所掌握的地震应急救援信息需求以及搭建应急救援信息共享平台情况。

(4)邀请专家做相关专题讲座,走访地震系统老领导、老专家,向他们请教当年处置多次地震应急事件的经验和体会;调研小组主要成员之一具有多年参与地震突发事件处置经历以及分管国务院抗震救灾指挥部技术支撑系统运维及管理经验。

(5)多次参加不同省份省市县应急管理培训班教学,与从事包括地震应急处置在内的中高级管理人员交流与了解。

## 2 地震应急工作中的信息需求

通过调研发现,各方面均认为,及时获取震情、灾情等地震应急信息是高效开展应急救援的

关键因素,是应急决策的有效依据,也是震后政府、社会和公众最迫切需要的信息。调研结果初步表明,在地震应急工作中,地震系统、政府部门和社会公众在地震应急救援不同阶段对信息的需求不尽相同。现将地震系统、政府和社会公众三个层面的地震应急信息需求进行初步归纳。

### 2.1 地震部门应急信息需求

通过调研,省市地震部门在地震应急处置过程中对信息需求主要体现在以下几类:①震前地震应急应对准备信息需求;②震时(0~3 h)应急快速响应时期信息需求;③地震应急救援期信息需求。

#### 2.1.1 地震应急准备信息

从调研结果看出,接受调研的地震系统工作人员一致认为,在当前科技能力制约,地震预测关键技术还未突破,人们尚难以做出准确地震预测的情况下,地震系统在努力做好地震监测预报工作的同时,做好震前应急准备工作,加强应急信息基础数据收集与更新,以提高地震应急响应速度,正确应对地震突发事件,不失为最大限度地减轻地震灾害的重要举措之一。中国地震局 2004 年针对地震应急基础数据库建设而印发的“关于加强地震应急基础数据库建设工作的意见(中震发救[2004]161 号)”文件提出的地震应急基础数据库的建设所需包括地图、社会经济统计、地震基础数据、地震工程资料、灾害影响背景、灾害相关因素、救灾力量储备、震时紧急联络、地震应急预案等 9 类近 50 种数据,是地震系统开展地震应急,尤其是大震巨灾应对工作非常重要的基础<sup>[4]</sup>。

对于国家和省一级层面,中国地震局在“十五”期间建设完成了“中国地震信息服务系统”、“十一五”期间建设完成了“地震社会服务工程”,由国家级地震信息节点、区域级地震信息节点、大中城市信息节点、县级信息节点、台站信息节点、高校节点及流动地震现场应急通讯系统组成,基本涵盖了中震发救[2004]161 号文中所涉及的数据类型。

对于市(州)层面,全国大部分市(州)并未建设地震应急信息基础数据库。针对市(州)地震工作特性,该数据库的建设可进一步提升地震部门在震后对政府、各单位及社会公众的服务能力。数据库建设过程中,可整合各单位所关注的数据和信息,举例如下。

(1)人口分布:可以社区、乡镇为单位建设市(州)人口分布信息库,人口密度较大的区域可作为救援重点目标。

(2)电力部门:变电站信息,包括矢量信息和属性信息,如变电站名称、坐标、电压等级、建设年代等。

(3)通信部门:基站信息,包括矢量信息和属性信息,如基站名称、坐标、基站等级等。

(4)学校:包括矢量信息和属性信息,如学校名称、坐标、学生人数、教职工人数、负责人、联系电话等。

(5)医院:包括矢量信息和属性信息,如医院名称、坐标、医院等级、医生人数、护士人数、床位数等。

(6)重大工程:如水库、大坝、政府大楼、金融机构、高层建筑等,包括矢量信息和属性信息,为名称、坐标、用途等。

(7)次生灾害分布:建立具有地区特征的次生灾害数据集,如次生地质灾害,包括矢量信息和属性信息,为次生灾害类型、坐标、影响范围等。

市(州)一旦发生破坏性地震,地震部门得到中国地震台网发布的三要素之后可利用震中坐标进行定位,即可快速得到震中及周边的医院、学校、变电站和次生灾害等各单位所关注的信息,有针对性地开展抗震救灾工作,进一步提升服务能力。

#### 2.1.2 震时(0~3 h)应急快速响应对信息的需求

强地震,尤其是造成重大人员伤亡和社会经济损失的大地震发生后,3 h内通常为地震应急信息黑箱期<sup>[5]</sup>。由于地震的突发性和巨大破坏性,及时获取灾区信息较为困难。作为防震减灾工作主管部门,在信息极度缺乏的情况下,对地震灾情做出正确判断,为党中央国务院提出适度应急响应建议,协助各级政府做好抗震救灾工作,是地震部门发挥作用的一个重要方面。要做好这项工作,地震部门平时必须加强基础数据库建设,不断创新灾情快速获取手段,切实夯实应急工作基础。

通过调研,震时(0~3 h)应急快速响应对信息的基本需求大致如下。

(1)地震基本参数,包括地震时间、地点、震级及震源深度。

(2)地震灾情快速评估结果,包括人员伤亡、经济损失、影响场分布、极震区烈度等计算结果。

(3)极震区灾情速报,包括人员伤亡、建筑物破坏、生命线工程受损(交通、电力、通信、水利设施)、次生灾害分布等,可根据这一信息初步判断灾情规模及空间分布。

(4)震区灾害影响背景数据,包括战略要害部位、骨干生命线工程、重大次生灾害危险、重大地质灾害危险等。

(5)灾区自然地理、地形地貌、人口、房屋结构、经济、宗教文化等基本情况。

(6)地震趋势初步快速判定结果。

(7)基于地震监测台网的应急产出,包括震源机制解,发震断层、库伦应力触发等。

(8)发震构造及历史地震资料。

(9)地图及遥感影像资料。

(10)地震应急预案资料。

(11)通讯联系方式资料。

(12)其他。

#### 2.1.3 地震应急救援阶段信息需求

应急响应级别确定后,地震部门由初期以自身应急为主的阶段立即转入自身应急与协助政府抗震救灾并举的应急救援阶段,这一阶段的信息需求主要有以下内容。

##### 2.1.3.1 自身工作信息需求

为探索地震孕育发生过程、总结地震发生规律、做好地震部门应急工作和协助党中央、国务院开展抗震救灾资源调配,以及协助当地政府做好恢复重建所开展的信息获取工作。

(1)地震监测信息获取,包括固定、流动地震观测等。

(2)地震烈度调查。

(3)地震科学考察。

(4)参与地震现场工作的各支队伍人员、专业及工作动态信息。

(5)社会舆情跟踪。

(6)政府救灾工作动态了解。

##### 2.1.3.2 协助救灾信息需求

发挥地震部门专业优势,协助政府抗震救灾,形成对政府救灾工作建议的相关信息。

(1)灾情获取,包括人员伤亡、建筑物破坏、生命线工程受损(交通、电力、通信、水利设施等)等。

(2)次生灾害分布及预判,包括滑坡、崩塌、泥石流、堰塞湖等。

(3)救灾资源需求分析,包括救援队伍、医护人员、应急物资、生活必需品等。

(4)社会舆情了解。

(5)其他。

#### 2.2 政府部门地震应急信息需求

地震发生后,各级政府投入应急工作所需各类信息。

##### 2.2.1 地震响应信息需求

(1)地震基本要素,包括地震时间、地点、震级及震源深度。

(2)地震应急响应级别及工作建议。

(3)灾情快速评估,包括灾害规模和极震区的初步估计,以此决定救援力量派遣规模和地点。

(4)其他。

##### 2.2.2 应急救援初期应急指挥调度的信息需求

(1)灾区范围及极震区分布。

(2)次生灾害类型及分布。

(3)地震应急预案,依据预案开展应急处置工作。

(4)交通状况及可用机场,掌握交通破坏情况,对进入灾区的主要道路进行交通管制。

(5)通信破坏情况。

(6)电力破坏情况。

(7)灾区天气。

- (8)余震情况及震后趋势判定。
- (9)救灾装备需求。
- (10)医疗设施。
- (11)救灾生活必需品(食品、饮用水等)。
- (12)其他。

### 2.2.3 救援行动的信息需求

(1)救援行动动态图。该图件可对地震应急救援行动中的各类动态信息和工作进展进行汇总和标绘,使信息一目了然,便于快速了解和掌握。基本要素如下所示。

①灾害群分布,包括人员伤亡、埋压、建筑物群体破坏、次生灾害分布等,可根据该信息有针对性地开展救援行动。

②交通路况图,包括道路通行、损毁、交通管制等情况。

③抢险、救援进展分布,包括已施救地区的救援队伍分布、应急避难场所分布、物资分发点分布、医疗点和流动医院分布;未施救地区分布等。

④救援物资储备、调拨及发放情况。

(2)最新灾情获取。不断跟踪和获取灾情进展,根据最新灾情调配救援人员和各类物资。

(3)社会舆情获取。通过各大门户网站、主流论坛等新媒体以及微博、微信等自媒体及时掌握舆情动态、甄别谣言,并根据舆情适时调整工作思路,维护社会稳定。

(4)其他。

## 2.3 社会公众的信息需求

### 2.3.1 非震时信息需求

非震时主要针对民众开展防震减灾知识宣传和科普,其内容主要包括:

(1)地震知识普及,包括基础知识宣贯、地震避险、房屋抗震设防等。

(2)应急避难场所位置、主要应急设施。

(3)地震自救互救常识、灾情报告方式等。

### 2.3.2 震时信息需求

(1)灾区民众信息需求

①地震基本参数、震区有感地震监测实况及震后地震趋势预测。

②政府救灾工作动态。

③应急避难场所位置、救灾物资分发、医疗救助等信息。

④亲朋好友情况。

⑤应急安置资金、抚恤金发放情况、政府重建规划。

(2)非震区民众对灾区信息的需求

破坏性地震发生后,地震影响场外围地区民众对地震灾区关切程度急剧增加,民众对灾区灾情、救灾工作等的了解有着非常迫切的信息需求。

①地震发震时刻、震中位置及震级。

②地震造成的人员伤亡及破坏情况。

③政府抗震救灾工作的反应速度及工作动态。

④人员救援及灾民救助情况。

⑤地震部门工作动态。

⑥民政部门工作动态及募捐情况。

⑦新闻媒体发自地震现场的视频和新闻报道。

⑧网络各种传闻信息。

⑨其他。

## 3 工作建议

在各类突发事件处置中,信息工作均占有非常重要的位置,特别是地震应急工作中,震情、灾情相关信息的快速获取和共享更成为贯穿整个应急期的重点工作之一。国内外多次地震应急工作经验表明,只有对震情灾情有了充分的了解,才能够采取适当的应急措施,保证抗震救灾工作顺利进行。为做好地震信息及时获取工作,根据地震部门工作特点和现有科学技术,尤其大数据、互联网+技术的发展,对地震部门加强地震应急信息工作,夯实应急工作基础,提出以下工作建议:

(1)重视应急基础数据库建设和地震灾害评估模型及相应方法的深入研究。地震部门承担着为政府地震应急响应启动提供建议的重要职责。在地震,尤其是大震巨灾发生后,基础设施破坏严重,在应急工作人员不能马上到达现场的情况下,初期信息获取存在较大困难。因而,基于灾区应急基础数据及灾害损失评估模型的灾情预测对于灾情初步判断起着非常重要的参考作用。这项工作事关救灾效率和政府形象,一定程度上也影响着地震部门的社会地位,应引起高度重视。应在前期工作的基础上,进一步加大工作力度,促进应急数据库的数据更新,分区建立灾情评估计算模型,为高效应对大震巨灾奠定基础。

(2)重视已有地震安平、地震小区划和活断层探测成果的挖掘利用。据了解,地震系统有关单位已在全国各地,尤其是城市及周边地区围绕地震安平、地震小区划和活断层探测等开展了大量工作,取得了众多研究成果。这些成果被地方采用后,常常被束之高阁,作为资料保存,失去了其进一步开发利用的价值。建议中国地震局组织各省地震局及局直属单位,开展地震安平、活断层探测等成果的再利用工作,在城市或人口密集地区开展的地震地质资料系统整理、潜在震源预测、震害预测及抗震设防对策等成果作为地震应急基础数据予以利用。一方面由于地震安平等工作地区针对性强,工作基础相对扎实,该成果的应用将对地震应急数据库建设是一个极大充实,另一方面也极大地节约了地震应急数据收集成本。

(3)重视灾情速报网建设。实践表明,利用分布在全国各地的,由各省市县地震部门共同建立起的灾情速报员工作体系在地震灾情获取中仍起

到重要作用,应将这一机制进一步完善,将灾情速报员范围进一步扩大。目前中国地震应急搜救中心针对市县应急工作人员、救援队等开展第一响应人培训,主要是徒手或利用简单工具开展地震应急救援,得到有关人士的一致好评。建议将该培训逐渐转移至由地市县,尤其是地震重点监测防御区地震部门承担,将地震灾情获取及上报、灾民自救互救技能等培训范围扩大至中小学校、工矿企业、居民社区,让更多民众自觉树立灾情上报意识,拓宽灾情信息来源。

(4)重视无人机在大震巨灾应急救援工作中的作用。无人机具有轻便、不受起飞场地限制,滞空时间相对较长,活动范围相对较大等特点,受到诸多行业的重视。经过近几年研发和项目建设,地震部门已初步具备无人机在地震现场应用的基础和条件。无人机在地震现场大范围灾情侦测、灾害群体目标识别等方面具有不可比拟的优势,也克服了有人驾驶飞机开展航拍周期长、成本高的不足,在应急指挥调度中将起到重要作用。

(5)加大大震巨灾中电力、通讯等基础设施故障和手机失联信息等大数据在极震区快速识别工作中的研究和应用。在中国地震局的高度重视和相关省地震部门的支持下,目前相关地震部门已与云南、辽宁、甘肃等省电信部门建立了在大震时开展相关数据共享机制,为地震部门利用通讯基础设施损毁和手机失联信息开展极震区快速识别工作奠定了基础。建议:一是继续推进与电信部门的数据共享工作,扩大合作范围;二是目前由中国地震应急搜救中心牵头,与有关公司共同研发的利用通讯基站故障识别地震极震区研判软件已初步具备应用条件,可尽快在有关地区开展示范工作,加快其应用推广步伐,为显著提升地震部门大震巨灾应对能力,最大限度减轻地震灾害做出贡献。

(6)利用互联网+技术,加快地震灾害信息快速获取技术创新。目前,已有学者研发出利用众

多手机用户信息确定地震三要素的技术,该技术的应用,对利用众多手机用户信息快速确定大震巨灾极震区相关技术的研发具有一定启发作用,即在已知地震三要素情况下,利用手机震动记录反推地面加速度或烈度,进而粗略圈定地震造成的最大烈度圈。建议有关部门组织科研人员借助互联网+技术,开展灾情快速获取新技术探索。

(7)高度重视地震应急工作中舆情信息获取及媒体应对工作。社会舆情信息对大震巨灾应急救援工作的重要影响不可忽略,认真对待社会舆情,正确应对,加强引导,将对抗震救灾工作产生推进作用;反之,可能耗费宝贵时间,浪费大量资源纠缠于不必要的舆情纷争中,将给地震应急工作造成负面影响。

本文所涉及的信息需求调研工作还是初步的,需开展更大范围深入、细致的调研;信息需求分析和建议尚有许多不成熟的地方,不到之处,请批评指正。

**致谢:**对在本文开展调研以及分析工作中给予帮助的所有领导、专家、学者和同行表示衷心感谢!

## 参考文献:

- [1] 尚家尧. 管理信息系统分析与设计[M]. 广州: 广东人民出版社, 2002: 1-12.
- [2] 中华人民共和国突发事件应对法[EB/OL]. (2007-08-30) [2015-03-04]. [http://www.gov.cn/flfg/2007-08/30/content\\_732593.htm](http://www.gov.cn/flfg/2007-08/30/content_732593.htm).
- [3] 侯建盛, 李洋, 宋立军, 等. 2014年云南景谷6.6级地震与云南鲁甸6.5级地震致灾因素分析[J]. 灾害学, 2015, 30(2): 100-101, 143. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2015.02.019.
- [4] 中国地震局. 关于加强地震应急基础数据库建设工作的意见(中震发救[2004]161号)[Z]. 北京: 中国地震局, 2004.
- [5] 高建国, 贾燕. 地震救援能力的一项指标——地震灾害发布时间的研究[J]. 灾害学, 2005, 20(1): 31-35.

## Information Requirement of Earthquake Emergency Response and Suggestions

WANG Haiying, LI Zhixiong, ZHANG Tao, FENG Jun and ZHANG Xiaoyong

(National Earthquake Response Support Service Center, China Earthquake Administration, Beijing 100049, China)

**Abstract:** Earthquake emergency response and rescue practice shows that after the damaged earthquake which caused heavy casualties and severe economic losses, fast and comprehensive access to affected areas including casualties, lifeline engineering damage, road and bridge destruction, secondary disasters distribution, surviving medical facilities, being allocated rescue forces, etc.. All kinds of information resources will be organized timely to carry out emergency response and rapid deployment of rescue forces, also improve the efficiency of life rescue and efficient response to earthquake catastrophe. In all of the work, information will play a crucial role. This article is based on investigation and survey, and it preliminary induces information requirement and suggests how to acquire information during earthquake emergency period.

**Key words:** earthquake; emergency rescue; information; requirement; suggestion