

甘肃岷县漳县 6.6 级地震灾情快速评估 及应急处置保障*

何少林, 陈文凯, 周中红, 张苏平, 李 英, 孙艳萍, 高安泰, 李少华

(甘肃省地震局, 甘肃 兰州 730000)

摘要: 对 2013 年甘肃岷县漳县 6.6 级地震灾情快速评估和应急处置保障工作进行了全面回顾和总结, 提出了进一步完善省级地震应急技术系统的思考, 以期在未来的破坏性地震应急中提升省级地震应急技术系统的信息支撑和技术保障作用。

关键词: 地震灾情; 快速评估; 应急处置; 地震应急技术系统; 岷县漳县 6.6 级地震

中图分类号: P315.9

文献标识码: A

文章编号: 1000-0666(2014)04-0588-06

0 引言

当前我国防震减灾工作建立了以监测预报、震害预防、应急救援和科技支撑为工作内容的工作体系, 确立了以最大限度减轻地震灾害损失为根本宗旨的工作目标。破坏性地震发生后, 应急救援成为应对地震灾害的直接手段, 而及时、明确、合理的灾情快速评估结果和详实的各类灾区基础信息、各类地震应急专题图件的提供是政府有效实施地震应急救援的基础。

2013 年 7 月 22 日甘肃省岷县漳县 6.6 级地震发生后, 甘肃省地震局依托地震应急技术系统(何少林, 2011), 在自动产出地震灾情初评估结果的基础上, 考虑历史地震经验和具体地震的特点, 经过人工修正, 快速产出了与实际灾情较一致的地震灾情快速评估信息、合理的地震影响场分布范围、详实的多方面灾区基础信息和大量的应急专题图件, 并在第一时间向省委书记和省长等领导做了汇报, 为省委省政府地震应急决策、现场地震救援、灾害损失评估、地震应急指挥等提供了科学依据和多方面的技术保障, 得到了省委、省政府和中国地震局的充分肯定和高度评价。

笔者通过对甘肃岷县漳县 6.6 级地震灾情快速评估和应急处置保障过程的全面回顾和总结, 提出进一步完善省级地震应急技术系统的初步思考, 以期在未来的破坏性地震应急中, 提升省级地震

应急技术系统在地震应急决策、现场救援救助、灾情核查、预防地震次生灾害发生、灾害损失评估等方面的信息支撑和技术保障作用。

1 地震灾情快速评估

1.1 应急快速响应

甘肃岷县漳县 6.6 级地震发生后, 甘肃省地震局地震应急中心人员在震后 2 min 收到地震自动速报结果; 5 min 后产出了震中和灾区村、乡镇、县区、市(州)以及重点目标的距离增序列表; 10 min 收到地震正式速报结果; 20 min 后产出经过人工经验修正后的灾情快速评估结果; 55 min 后产出各类地震应急专题图件; 80 min 后在应急指挥大厅向省委书记、省长等省抗震救灾指挥部成员单位领导汇报了地震灾情快速评估结果和应急决策建议等相关信息。

1.2 灾情快速评估

针对岷县漳县地震 6.6 级地震, 经过人工修正快速产出的灾情快速评估信息包括 10 方面的内容: ① 预估震中烈度; ② 预估死亡人数范围; ③ 预估受伤人数范围; ④ 预估失去住所人数范围; ⑤ 预估直接经济损失; ⑥ 预估地震烈度分布图; ⑦ 预判地震类型; ⑧ 预判地震趋势; ⑨ 预判地震级别和建议启动地震响应级别; ⑩ 应急决策建议。岷县漳县 6.6 级地震灾情快速评估的主要结果和实

* 收稿日期: 2014-06-26.

基金项目: 兰州地震研究所地震科技发展基金——地震应急快速标准化制图技术研究(2013M01)资助。

际灾情对比如表 1，快速评估地震烈度分布与中国地震局发布烈度分布对比如图 1。从表 1 和图 1 可知，此次对地震灾情的快速评估结果与实际灾情基本相符，及时、明确、合理的快速灾情评估为省委省政府地震应急决策和救援指挥提供了重要的信息支持。

表 1 岷县漳县 6.6 级地震主要灾情快速评估和实际灾情对比^①
Tab. 1 Comparison of the fast evaluated disaster situation to the real disaster of the Minxian-Zhangxian M_s 6.6 earthquake

内容	快速评估灾情	实际灾情	预估与实际比较
震中烈度	Ⅷ 度	Ⅷ 度	一致
人员死亡	100 人左右（向省委省政府领导汇报） 80 ~ 120 人（向中国地震台网中心和中国局专家汇报）	95 人	基本一致
人员受伤	2 000 人左右	2 414 人	基本一致
失去住所	约 11 万	约 32 万	偏差较大
直接经济损失	约 58 亿元	89 亿元（房屋部分）	有偏差
地震类型	主震—余震型	主震—余震型	一致
地震趋势	未来发生更大地震的可能性较小，但存在发生 M_s 5.0 强余震的可能。	5.0 ~ 5.9 级地震 1 次（震级 5.6）	基本一致
地震级别	重大地震灾害	重大地震灾害	一致
地震响应	Ⅱ 级应急响应	Ⅱ 级应急响应	一致

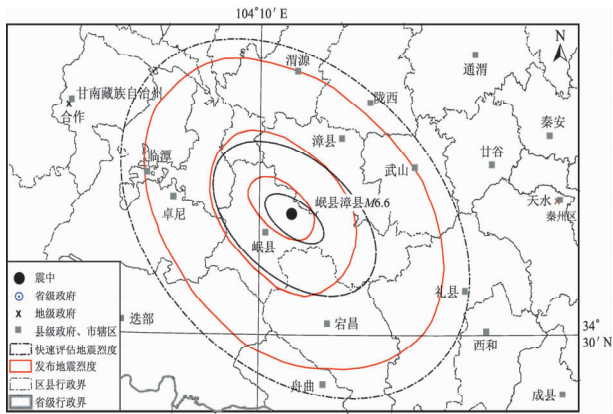


图 1 快速评估地震烈度分布与中国地震局发布地震烈度分布对比图

Fig. 1 Comparison of the fast evaluated intensity distribution to the actual one published by the China Seismological Bureau

2 地震应急处置保障

在地震应急期，甘肃省地震局应急中心依托“十五”建成的地震应急技术系统，在不同时段产出了不同的内容，为政府进行抗震救灾指挥决策提供了基础信息和服务保障。

2.1 各类灾区基础信息提供

在地震发生后 40 min 内提供了 5 个方面的灾区基础信息：（1）按震中距增序排列的 30 km 内的各村、50 km 内的各乡镇、150 km 内的各县区、200 km 内的各市（州），以及 50 km 内的重点目标的名称列表；（2）预估的Ⅷ度区、Ⅶ度区和Ⅵ度区内县区名称，各烈度区的面积和人口数量；（3）重灾区岷县和漳县的基本情况，包括乡镇数量、社区居委会和村民居委会等基层组织数量、面积、人口、人口密度、农业人口比例、GDP、人均 GDP、海拔范围、基本设防烈度、是否为国家级贫困县等信息；（4）重灾区岷县和漳县的房屋构成情况信息，包括居民现有住房、公共设施房屋和生产房屋等信息（表 2）；（5）重灾区岷县和漳县各乡的基本信息，包括总人口数、家庭户数、大于 65 岁人口数、14 岁以下人口数、常驻人口数等。以上基础信息主要来源于已建成的地震应急基础数据库和各种年度统计资料。

2.2 各类应急专题图快速制作

应急专题图件在地震应急中有重要的参考作用，此次地震后 1 h 内产出了 16 方面的专题图件，每个专题图又分为 A0、A3 两种规格，包括：（1）震中位置图（图 2）；（2）影响场分布图；（3）居

① 甘肃省地震局，中国地震局地震现场指挥部. 2013. 2013 年 7 月 22 日甘肃岷县漳县 6.6 级地震灾害损失评估报告.

民点分布图; (4) 人口密度分布图; (5) 历史地震分布图; (6) 地震动参数区划图; (7) 遥感影像图; (8) 应急救援图 (图 3); (9) 学校分布图; (10) 医院分布图; (11) 水库分布图; (12) 水系分布图; (13) 潜在地质灾害 (崩塌滑坡泥石

流) 分布图; (14) 易燃易爆危险源分布图; (15) 地质图; (16) 灾区交通图等。目前以上专题图件都可由地震应急技术系统或利用地震应急快速标准化制图技术研究项目研发的快速标准化制图系统自动产出。

表 2 岷县、漳县建筑物信息一览表

Tab. 2 List of building information in Minxian-Zhangxian

县名	村镇现有 住房面积 / $\times 10^4 \text{ m}^2$	1. 居民现有住房	钢混结构	砖木结构	砖土结构	2. 公共设施房屋	3. 生产房屋	户均住 房面积 / m^2
		面积 $\times 10^4 \text{ m}^2$ /比例	面积 $\times 10^4 \text{ m}^2$ /比例	面积 $\times 10^4 \text{ m}^2$ /比例	面积 $\times 10^4 \text{ m}^2$ /比例	面积 $\times 10^4 \text{ m}^2$ /比例	面积 $\times 10^4 \text{ m}^2$ /比例	
岷县	949.92	912/96%	67/7%	313/33%	532/56%	31/3%	7/1%	98
漳县	615.61	511/83%	74/12%	175/28%	262/43%	39/6%	66/11%	138

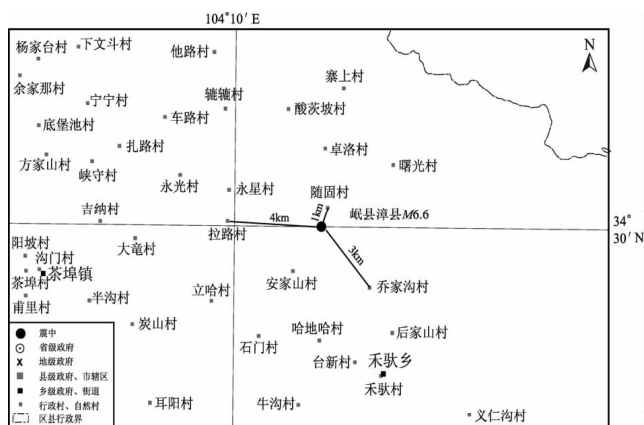


图 2 甘肃岷县漳县 6.6 级地震震中位置图

Fig. 2 The epicenter location map of the Minxian-Zhangxian M6.6 earthquake

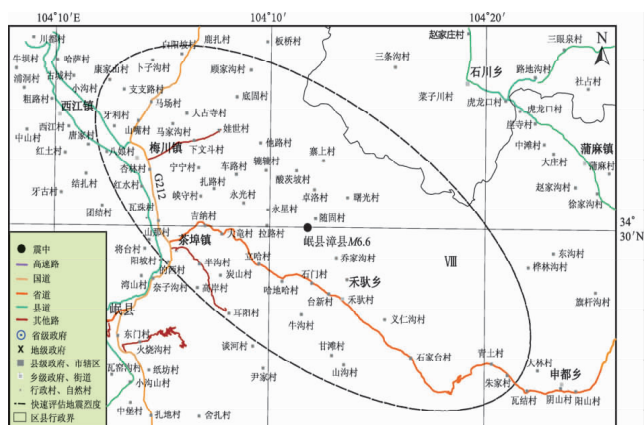


图 3 甘肃岷县漳县 6.6 级地震震中
烈度区应急救援图

Fig. 3 The emergency rescue route map in epicentral area of the Minxian-Zhangxian M6.6 earthquake

在地震应急过程中, 根据不断获得的灾情信息及时动态产出 4 方面专题图: (1) 全省和各市地震灾情分布图, 包括受灾人数、受损房屋、倒塌房屋、死亡人数和转移安置人数等信息, 如图 4; (2) 地震造成的各乡镇死亡人员分布图 (如图 5); (3) 地震灾区不同烈度区内县、乡、村分布统计; (4) 现场灾情调查点分布图。

2.3 应急处置技术保障

岷县漳县 6.6 级地震发生后, 岷县漳县地震抗震救灾指挥部的办公场所设在甘肃省地震局应急指挥大厅。在地震应急期, 除及时响应、快速合理产出为各类应急决策提供支持信息和资料外, 也为抗震救灾指挥部成员单位实施地震应急救援行动提供场地和技术服务保障。主要工作包括:

(1) 信息综合展示。利用 4×2 模式 67 吋 DLP 大屏幕显示系统和 2 个 65 吋电视机辅显 24 小时滚动显示现场救灾场景、与救灾有关的中央新闻、甘肃新闻、现场灾情信息、灾情调查信息等, 使后方指挥部全方位及时了解抗震救灾进展。

(2) 场地支持保障。甘肃省地震局地震应急指挥大厅作为省政府进行地震应急和指挥协调的场地, 充分发挥了场地和技术支撑保障作用。在 16 天的应急期间, 省抗震救灾指挥部在应急指挥大厅共召开会议 13 次, 后方指挥部和现场指挥部召开视频会议 6 次, 电话会议 1 次。每次视频会议时间约 1 小时, 图像流畅、声音清晰, 无间断, 为甘肃省地震局提供会议保障 2 次。

(3) 综合服务保障。指挥大厅同时还为 45 家抗震救灾指挥部成员单位以及多家新闻单位提供文字处理、专题图制作、资料传真、文档复印等综合服务, 满足了成员单位地震应急的需求, 还

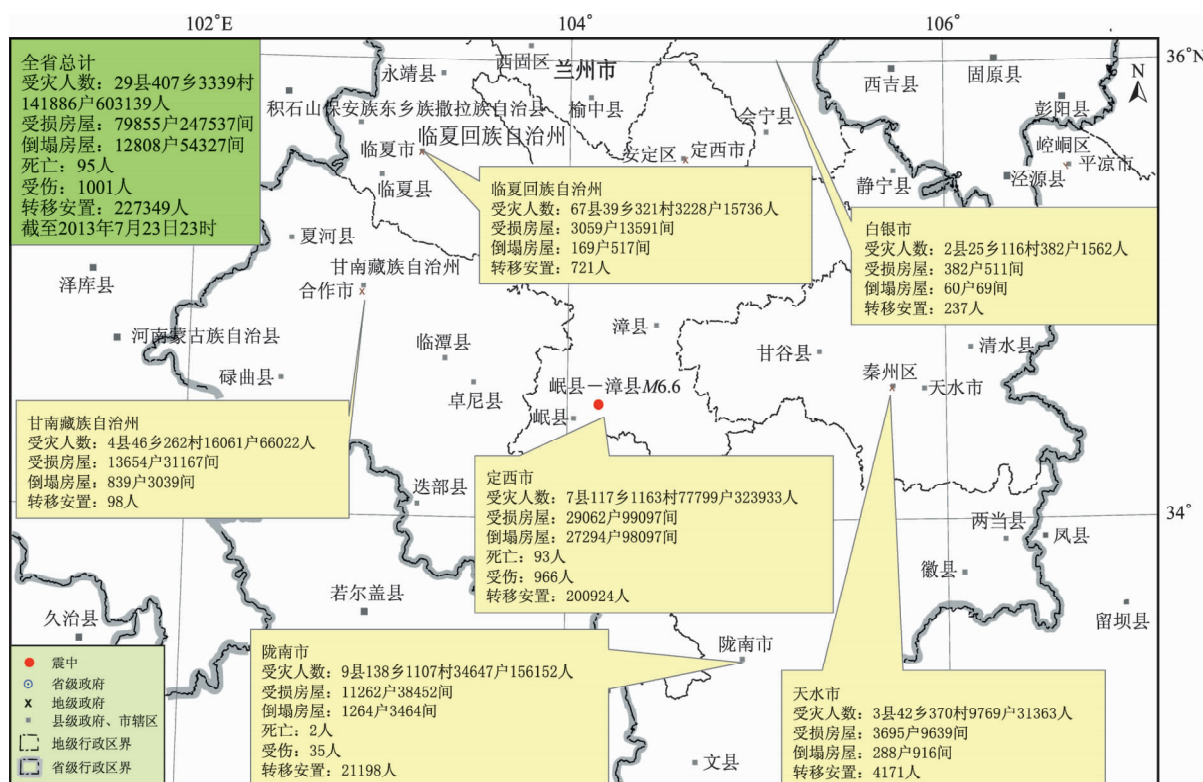


图4 甘肃岷县漳县6.6级地震灾情分布图

Fig. 4 Distribution map of the disaster situation of the Minxian-Zhangxian $M6.6$ earthquake

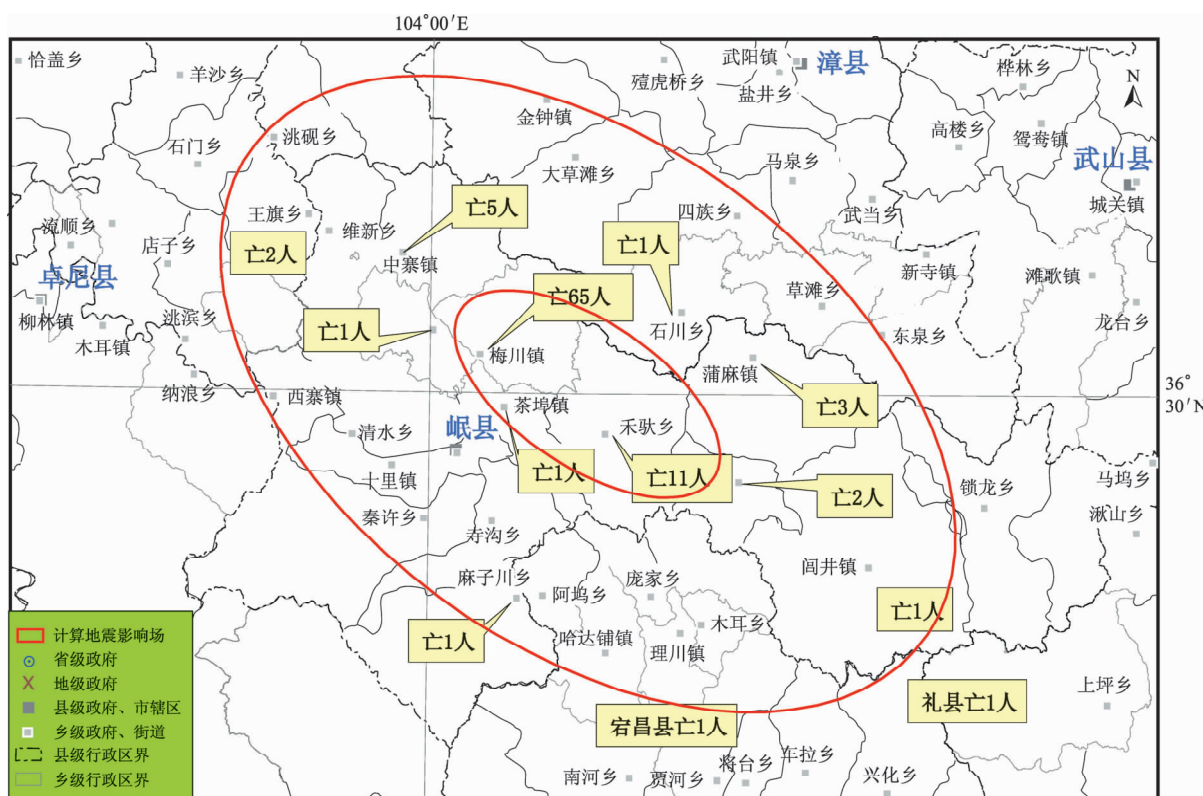


图5 甘肃岷县漳县6.6级地震死亡人员分布图

Fig. 5 Distribution map of the death of the Minxian-Zhangxian $M6.6$ earthquake

为 10 个抗震救灾指挥部成员单位提供 24 小时值班场地服务,使应急指挥大厅真正成为抗震救灾的指挥场所。

3 地震应急响应总结与思考

3.1 总结

在岷县漳县 6.6 级地震应急中,甘肃省地震局地震应急中心为省抗震救灾指挥部在第一时间判定地震灾害的等级、启动地震应急响应的级别、确定地震应急的决策方案、部署现场地震救援力量、调度应急救援物资等工作提供了及时、全面、明确、合理的各类灾情评估信息;为灾区现场实施地震应急救援、核实地震灾情、进行灾害损失评估等提供了各类灾区基础信息;为前后方指挥部沟通信息、部署各阶段工作安排等提供了场地、音视频联通等技术支撑;为抗震救灾指挥部动态提供了各类震情、灾情、救援等综合信息;为抗震救灾指挥部各成员单位开展应急工作提供了全方位的技术支持和保障工作。

甘肃地震应急技术系统在岷县漳县 6.6 级地震应急处置工作中的特点是:(1)在中国地震局系统内,对地震响应Ⅱ级以上的地震灾害,第一次快速给出了结论明确、结果合理的地震死、伤人员快速评估结果;(2)地震烈度的快速评估结果与国家正式发布结果一致性较好;(3)各类灾区基础信息提供及时、丰富、准确;(4)应急专题图制作主题突出、要素全面、格式规范;(5)针对地震响应Ⅱ级以上的地震灾害,第一次将省级抗震救灾指挥部设在省地震局应急指挥大厅,并完成全程的抗震救灾指挥工作;(6)探索了快速、合理给出地震灾情快速评估的流程和基本方法。即在正确理解自动评估结果的基础上,考虑余震发生的可能、特定地区地震震害的差异性,进行人机交互修改自动快速评估结果;(7)规范应急流程、优化产出模板。细化了地震应急响应的流程、应急响应的内容、产出的内容和数量、专题图分时段产出约定、结果共享目录架构建立等,规范了应急处置工作;(8)修改和定制了给政府汇报用的 PPT 和 WORD 模板等。甘肃岷县漳县

6.6 级地震应急处置抓住了大震的机会,在地震行业展示了地震应急技术系统的作用,在政府层面提升了地震行业的显示度,各项工作有力、有序、有效,及时、主动、到位,具有创新性,可供地震系统各单位借鉴参考^①,得到了中国地震局的高度认可。

3.2 思考

回顾岷县漳县 6.6 级地震应急处置过程,地震应急工作平时应做好未雨绸缪,震时要做到科学应急。如何提升地震应急技术系统的应急响应支撑能力,提出几点思考,供同行指正。

(1) 未雨绸缪、夯实基础。明确部门工作职责,强化大震应急意识,夯实知识和技能基础,做有准备的应急。

(2) 完善系统、规范产出。首先可根据本地区地震灾害特点,进行地震应急技术系统的全面本地化完善工作,包括各种模型和计算参数(周中红等,2010,2011;张苏平等,2013);其次,地震发生时,根据地震速报信息发布的时序特点和决策者的需求特点,制定应急响应流程,确定应急产出产品的内容和数量,快速响应,规范产出。

(3) 面向服务、科学应急。地震应急响应既要考虑政府应急的第一需求,又要考虑政府应急的全部需求,力求快速合理地评估地震灾情、详细准确地提供灾区信息、全面具体地提出救援建议、有力有效地提供保障支持,为政府进行地震应急提供全方位的支持和保障。

甘肃岷县漳县 6.6 级地震应急过程既是对应急技术系统的实战测试,也是对应急理念和应急组织、应急能力的检验,更是为我们提高应急综合能力提供了一次机会,通过回顾和思考,我们将进一步总结经验、完善不足,争取在下一次的地震应急中发挥更好的信息支撑和技术保障作用,为最大限度地减轻地震灾害损失做出应有的贡献。

参考文献:

何少林. 2011. 甘肃省地震应急指挥技术系统建设及应用[J]. 中国科技成果, (16): 30-32.

^① 中国地震局. 2013. 关于转发陈建民同志在甘肃省地震局《关于上报甘肃岷县漳县 6.6 级地震应急工作总结的报告》上的批示的通知.

张苏平, 孙艳萍, 陈文凯. 2013. 余震信息在岷县漳县 6.6 级地震震后应急救援重灾区快速判定时作用探讨[J]. 地震工程学报, 35(3): 465–470.

周中红, 何少林, 陈文凯, 等. 2011. 甘肃地区地震烈度影响场计算模

型参数的改进研究与应用[J]. 震灾防御技术, 16(2): 180–189.

周中红, 何少林, 陈文凯. 2010. 甘肃省地震烈度衰减关系研究[J]. 西北地震学报, 32(1): 72–75.

Disaster Situation Fast Assessment and Emergency Disposition Support for Minxian-Zhangxian $M_s6.6$ Earthquake in Gansu Province

HE Shao-lin, CHEN Wen-kai, ZHOU Zhong-hong, ZHANG Su-ping,
LI Ying, SUN Yan-ping, GAO An-tai, LI Shao-hua
(*Earthquake Administration of Gansu Province, Lanzhou 730000, Gansu, China*)

Abstract

The disaster situation fast assessment and emergency disposition support for the Minxian-Zhangxian $M_s6.6$ earthquake in Gansu Province on Jul. 22, 2013 were reviewed and summarized systematically, and the methods of further perfecting the provincial earthquake emergency command system were also proposed. The research achievements in this paper would promote the precision information support and reliable technical guarantee for the provincial earthquake emergency command system in the emergency of future destructive earthquake.

Key words: earthquake disaster; fast assessment; emergency disposition; earthquake emergency command system; Minxian-Zhangxian $M_s6.6$ earthquake