

基于问卷调查的四川民众地震灾害响应能力分区评价^{*}

李 曼, 邓 砚, 苏桂武

(中国地震局地质研究所, 北京 100029)

摘 要: 基于前期对四川省德阳市民众地震灾害认知与响应特点与规律的问卷调查数据及分析结果, 构建了以性别、年龄和受教育程度为核心评价参数的县市社会民众地震灾害响应能力的综合评价模型; 然后将该评价模型应用于四川省, 实现了对四川省社会民众地震灾害响应能力大小的分县市计算与评价。结果表明, 四川省东部县市民众的地震灾害响应能力普遍比西部县市民众大, 省会成都市周围的区、县(市)居民的地震灾害响应能力普遍较强, 西部三个自治州民众的响应能力普遍较差, 其中, 成都市青羊区民众的响应能力最强, 凉山彝族自治州金阳县民众的能力最弱, 全省呈现出以成都市各区县(市)为中心向周围地区递减的总体趋势。

关键词: 问卷调查; 社会民众; 地震灾害响应能力; 分区评价; 四川省

中图分类号: P315.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2012)02-0140-05

灾害应急能力研究是各地灾害应急能力建设的重要基础依据, 因而近年来得到了学术界越来越多的关注。例如在区域和城市层面的灾害应急响应能力方面, 国内学者已经做了很多工作, 并取得了不少成果。区域层面上的工作如邹明等在自然灾害应急响应能力评价的基础上, 建立了自然灾害发生过程中应急通达时间的空间分布格局^[1]; 王静爱等提出了灾后响应能力指数模型并对全国县域单元进行了灾后响应能力评价^[2]; 铁永波等认为政府部门的灾害应急能力主要从应急响应、应急指挥、应急救援、应急信息的发布和应急避难五个方面体现出来^[3]; 牛冲槐等建立了政府在突发性公共事件中的应急能力测定指标体系^[4]; 邓砚等从县(市)地震应急能力的内涵分析出发, 结合通过“汶川地震灾区县(市)地震应急能力实地调研”工作取得的认识, 先后构建了县(市)地震应急能力的评价指标体系和县(市)绝对地震应急能力指标体系框架^[5-6]; 王志等建立了汶川 8.0 级地震农村突发公共事件应急管理系统评价模型^[7]。

城市层面上也做了不少工作, 例如王绍玉教授提出了城市灾害应急能力的评价指标体系^[8-9]; 张风华等依据人员伤亡、经济损失和震后恢复时间 3 个衡量城市防震减灾能力的准则, 建立了城市

防震减灾能力指标体系, 并对影响城市防震减灾能力因素的权重进行了初步探讨, 其中也涉及到了地震应急能力方面的内容^[10]; 铁永波、赵玲、田依林和王霞等也在其研究中构建了各自的城市灾害应急能力指标体系^[11-14]; 吴新燕等在利用目前国内外灾害应急能力研究成果的基础上, 构建了城市地震应急准备能力评价体系的框架^[15]; 迟娜娜等从考虑影响城市灾害应急能力因素的复杂性及模糊性的特点出发, 运用层次分析法对城市灾害应急能力的评价指标体系进行科学的优化选择, 并进一步对其权重进行确定^[16]。这些工作都从不同角度加深了人们对灾害应急能力问题的认识。

但是, 灾害应急响应能力问题是多主体和多层面的, 除区域和城市等宏观层面上的能力外, 还包括社区、单位以及社会民众个体等不同的微观层面。这些微观层面的灾害应急响应能力则是一个地区或城市整体应急响应能力大小的重要影响因素或构成要素。例如, 如果一个城市或地区的公众拥有较高水平的响应能力, 当遇到自然灾害等突发事件的冲击时, 则一方面有利于减轻这些突发事件对自身带来的不利影响、减少人员伤亡, 降低损失; 另一方面还可以对区域或城市总体的应急能力提升带来最基础性的贡献。

^{*} 收稿日期: 2011-09-29

基金项目: 中国地震局地质研究所基本科研业务费专项(IGCEA0903); 国家自然科学基金项目(40971274); 国家科技支撑计划(2008BAK50B03-03)

作者简介: 李曼(1982-), 女, 河北承德人, 硕士研究生, 主要从事防震减灾研究。E-mail: yqlyb@126.com

通讯作者: 邓砚(1977-), 女, 北京人, 博士, 助理研究员, 主要从事地震灾害与地震应急研究。E-mail: dengy@ies.ac.cn

2008 年汶川大地震所涌现出的许许多多成功的自救互救事例恰说明了这一点,例如“坚强的手机姑娘”、“我是班长”、“女孩打手电筒看书”等等。然而学术界关于这些微观层面应急响应能力问题的认识目前尚比较薄弱。为此,本文将基于前期我们对四川省德阳市民众地震灾害认知与响应特点与规律的问卷调查数据及分析结果^[17],开展社会民众地震灾害响应能力的分县市综合评价研究,以期丰富对微观层面的灾害响应能力的理解和区域地震灾害应急能力的认识,补充一些研究依据。

1 评价方法的构建

本文将社会民众的地震灾害响应界定为“地震发生后,民众所采取的各种实际行动和态度”^[17]。各种实际行动包括地震发生后的自救与互救行为、对各类信息的辨识及态度控制等不同方面。

通常,灾害发生后人们的响应行为和态度,主要与如下几方面因素有关:行为人的个体特征、灾害状况以及行为人对灾害状况的感知、社会状况以及行为人的社会心理特点等。前期就四川省德阳市民众地震灾害认知与响应特点与规律的问卷调查,对这方面问题做了初步的研究。其中的分析结果表明,行为人个体特征与行为人的响应行为和态度有着比较稳定的对应关系。

(1) 性别因素对响应能力的影响

基于前期间卷调查基础之上,将民众的地震灾害响应定义为两个变量,分别为自救互救变量和震后情绪与信息传播变量,这两个变量统称为地震灾害响应变量。将每个样本在地震灾害响应变量上的实际得分与相应的理想得分(问卷中各相关题目均取最佳答案条件下的地震灾害响应变量的得分)之间的比称为样本的得分率;将某特定种类的样本(如某年龄段的样本、某受教育程度的样本等)的实际得分平均值与相应的理想得分之间的比称为某种含义上的平均得分率。某人群在某变量上的平均得分率,代表了该人群在该变量所代表的地震灾害响应方面上的实际平均能力,平均得分率越高说明平均能力越好,反之则平均能力越差。

分别计算自救互救和震后情绪与信息传播 2 个变量在男性和女性这两类样本上的平均得分率,结果表明(表 1),与女性相比,男性在 2 个变量上的得分率都高于女性,这表明地震灾区的男性民众响应地震灾害的能力普遍好于女性。

表 1 地震灾害响应变量在不同性别人群上的平均得分率^[17]

项目	灾时自救互救行为		震后情绪与信息传播
	男	女	
平均得分率	0.717	0.711	0.733
			0.713

(2) 年龄因素对响应能力的影响

按 <13 岁、>60 岁、13~60 岁之间,每 3 岁为一个年龄段,分别计算调查样本的自救互救和震后情绪与信息传播 2 个变量在不同年龄段上的平均得分率。结果显示:随着被调查者年龄的增大,他们在 2 个变量上的得分率均呈现先明显增大后又逐渐减小的总体趋势,其转折点大体均发生在 19~25 岁左右(图 1);表明从青少年到老年 18 个年龄段民众的地震灾害响应能力均先逐渐增强后又逐渐减弱,响应能力最好的是 19~25 岁左右的青年人,最差的是少年和老年人。

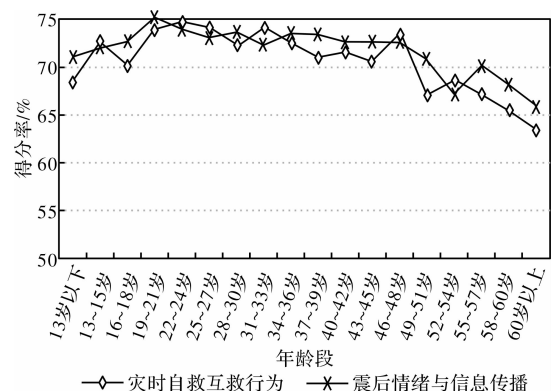


图 1 地震灾害响应变量在各年龄段的平均得分率^[17]

(3) 受教育程度对响应能力的影响

计算自救互救和震后情绪与信息传播 2 个变量在不同受教育程度人群上的平均得分率。结果显示(图 2),得分率在总体呈现随受教育程度提高而不断增加的同时,2 个变量均在“大专学历”人群以后呈现下降趋势。表明除大专到本科及以上学历民众的地震灾害响应能力下滑外,民众的地震灾害响应能力随受教育程度提高而线性增强。

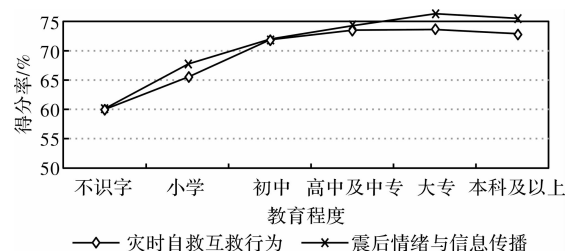


图 2 地震灾害响应变量在不同受教育程度上的平均得分率^[17]

对于社会民众灾害响应能力的分区综合评价而言,评价参数中假如能够考虑到“灾害状况以及

行为人对地震灾害状况的感知、社会状况以及行为人的社会心理特点”这两方面因素的区域差异,这固然很好。但是现阶段,分区的综合评价中考虑这些因素尚不现实,同时也似乎没有必要。主要是因为:①这两方面因素对灾害响应行为与态度的影响需要进一步调查和分析,且现阶段来看要想了解一个地区的这种影响特点,需要针对这个地区进行专门的调查与分析,而对于较大范围较多县市的分县市综合对比评价而言,这样的工作,亦即调查每个待评价县市这方面的情况,是不可能的。②这两方面因素与灾害响应行为与态度之间的关系,在一定程度上也与民众的个体特征有关,这在前期调查与分析工作中已有体现。

基于这样的考虑,为了实现社会民众地震灾害响应能力的分县市评价,从而增进对县市综合地震应急能力的理解,本研究选取了性别、年龄和受教育程度三类参数,构建了县市尺度的社会民众地震灾害响应能力的综合评价模型,模型中三类参数的具体数值都可以很方便地从统计年鉴中得到。模型的表达式如下:

$$I_{\text{response}} = \sum_{i=1}^{13} a_i (cn_{im} + dn_{iw}) * \sum_{j=1}^6 b_j (cn_{jm} + dn_{je}) \quad (1)$$

式中: I_{response} 为民众地震灾害响应能力, I_{response} 越大表明民众地震灾害响应能力越好; a_i 为不同年龄段民众的地震灾害响应系数; b_j 为不同受教育程度民众的地震灾害响应系数; c 为男性的地震灾害响应系数; d 为女性的地震灾害响应系数。 n_{im} 为某县(市) i 年龄的男性人口占总人口的比例, $i=1$ 代表 10~14 岁、 $i=2$ 代表 15~19 岁、 $i=3$ 代表 20~24 岁、 $i=4$ 代表 25~29 岁、 $i=5$ 代表 30~34 岁、 $i=6$ 代表 35~39 岁、 $i=7$ 代表 40~44 岁、 $i=8$ 代表 45~49 岁、 $i=9$ 代表 50~54 岁、 $i=10$ 代表 55~59 岁、 $i=11$ 代表 60~64 岁、 $i=12$ 代表 65~69 岁、 $i=13$ 代表 70 岁以上; n_{iw} 为某县(市) i 年龄段的女性人口占总人口的比例; n_{jm} 为某县(市) j 学历的男性人口占总人口的比例, $j=1$ 代表不识字、 $j=2$ 代表小学、 $j=3$ 代表初中、 $j=4$ 代表高中及中专、 $j=5$ 代表大专、 $j=6$ 代表本科及以上; n_{je} 为某县(市) j 学历的女性人口占总人口的比例。

需要特别说明的是:不同年龄段的地震灾害响应系数 a_i 是地震灾害响应变量在不同年龄段人群上的平均得分率;不同受教育程度民众的地震灾害响应系数 b_j 是不同受教育程度人群在地震灾害响应变量上的平均得分率;男性的地震灾害响应系数 c 是地震灾害响应变量在男性样本上的平均得分率;女性的地震灾害响应系数 d 是地震灾害响应变量在女性样本上的平均得分率,具体见表 2。而 n_{im} 、 n_{iw} 、 n_{je} 和 n_{jm} 等则需要从各县市相关方面的

统计资料中计算得到。

表 2 四川省德阳市不同性别、年龄段和受教育程度的民众地震灾害响应系数

性别	民众地震灾害响应系数
男	0.72
女	0.71
年龄段	民众地震灾害响应系数
10~14 岁	0.72
15~19 岁	0.70
20~24 岁	0.75
25~29 岁	0.73
30~34 岁	0.73
35~39 岁	0.72
40~44 岁	0.71
45~49 岁	0.71
50~54 岁	0.68
55~59 岁	0.68
60~64 岁	0.65
65~69 岁	0.65
70 岁以上	0.56
受教育程度	民众地震灾害响应系数
不识字	0.62
小学	0.67
初中	0.72
高中及中专	0.74
大专	0.75
本科及以上	0.74

2 四川省社会民众地震灾害响应能力的分县市评价

2.1 研究区域的选取及数据来源

将前期基于德阳市问卷调查统计分析结果应用于四川省是可行的。基于这样的认识,本文选择四川省 180 个区、县(市)为本研究的评价单元。

四川省 180 个区、县(市)的每个学历段和每个年龄段的男、女人口数据根据《2000 人口普查分县资料》计算得到^[18]。

2.2 结果分析

基于以上评价模型和数据,在 ArcGis 平台上,实现了四川省社会民众分县市的地震灾害应急响应能力计算,并编制了四川省社会民众地震灾害响应能力分县分布图(图 3)。

从四川民众地震灾害响应能力分布图可以看出,该省社会民众地震灾害响应能力的水平整体分布呈东高西低、以成都市各区县(市)为中心向周围地区递减的总体趋势。民众地震灾害响应能力数值最高为 0.23,能力最低为 0.14,两者之间差距明显。

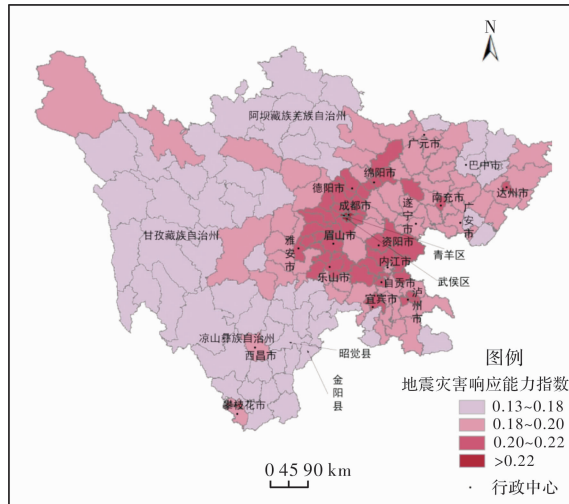


图3 四川民众地震灾害响应能力分布图

全省各县市大体分成4个等级(表3)。

从表3可以得到:四川民众的地震灾害响应能力最强(地震灾害响应能力指数 >0.22)的有6个区,分别是成都市的青羊区、武侯区、锦江区、金牛区、成华区,自贡市的自流井区。能力较强(指数位于区间 $0.20 \sim 0.22$)的有52个区县(市),基本集中在成都市及外围的绵阳市、德阳市、眉山市、乐山市、内江市、自贡市及资阳市。能力较弱(指数区间为 $0.18 \sim 0.20$)的有66个区县(市),

基本集中在民众地震灾害响应能力较强地区的外围地区,如广元市、南充市、达州市、广安市、泸州市、宜宾市及雅安市。而能力最弱(指数区间为 $0.13 \sim 0.18$)的有56个区县(市),约有31%县市其民众的地震灾害响应能力相对来说最弱,主要位于凉山彝族自治州、甘孜藏族自治州和阿坝藏族羌族自治州三个地区。成都市青羊区和武侯区民众的地震灾害响应能力最强,而凉山彝族自治州的金阳县和昭觉县民众的响应能力最弱。青羊区和武侯区不识字的人占本区总人口的比例较小(均为2%),受过教育的民众相比四川省其它地区比例高,而且学历越高对应的受教育程度的响应系数也逐渐增大,虽然大专到本科及以上学历这个区间响应系数有所下降,但是相差很小(只有0.01);20~24岁年龄段的地震灾害响应系数 a_3 相比其它年龄段的 a_i 数值大,且青羊区和武侯区20~24年龄段的青年人较多,占全区总人口的比例分别为9%和12%,这些原因使青羊区和武侯区两个区的民众响应地震灾害的能力最强。阿坝藏族羌族自治州、甘孜藏族自治州和凉山彝族自治州的民众受教育水平普遍不高,并且未受过教育的人占全州总人口的比例分别高达17%、42%和24%,是导致三个少数民族聚集地区民众的地震灾害响应能力相对最弱的主要原因。

表3

四川180个区县(市)民众的地震灾害响应能力等级划分

地震灾害响应能力指数	区县(市)	等级
0.13~0.18	凉山彝族自治州:金阳县、昭觉县、越西县、喜德县、盐源县、美姑县、普格县、雷波县、布拖县、甘洛县、木里藏族自治县、冕宁县、宁南县、会东县、会理县、德昌县;阿坝藏族羌族自治州:红原县、若尔盖县、阿坝县、壤塘县、黑水县、松潘县、茂县、金川县、小金县、九寨沟县;甘孜藏族自治州:九龙县、炉霍县、乡城县、得荣县、新龙县、稻城县、巴塘县、雅江县、丹巴县、理塘县、德格县、道孚县、甘孜县、泸定县、白玉县;宜宾市:高县、筠连县、屏山县;乐山市:马边彝族自治县、峨边彝族自治县;攀枝花市:盐边县、米易县;巴中市:巴州区、南江县、通江县、平昌县;泸州市:古蔺县;广安市:广安区、邻水县;广元市:朝天区(共56个)	弱
0.18~0.20	雅安市:宝兴县、芦山县、汉源县、天全县、石棉县、荣经县;达州市:万源市、宣汉县、渠县、开江县、大竹县、达县;泸州市:纳溪区、叙永县、泸县、合江县;阿坝藏族羌族自治州:理县、马尔康县、汶川县;甘孜藏族自治州:康定县、石渠县、色达县;凉山彝族自治州:西昌市;宜宾市:兴文县、江安县、珙县、南溪县、长宁县、宜宾县;南充市:仪陇县、南部县、营山县;广安市:华莹市、武胜县、岳池县;乐山市:金口河区、沙湾区、沐川县、犍为县;绵阳市:元坝区、北川羌族自治县、平武县、三台县、安县、梓潼县;广元市:市中区、青川县、旺苍县、剑阁县、苍溪县;成都市:金堂县;眉山市:仁寿县、洪雅县;南充市:嘉陵区、高坪区、阆中市、蓬安县、西充县;攀枝花市:仁和区;遂宁市:船山区、蓬溪县、大英县、射洪县;自贡市:富顺县;德阳市:中江县;资阳市:简阳市(共66个)	较弱
0.20~0.22	宜宾市:翠屏区;自贡市:贡井区、大安区、沿滩区、荣县;绵阳市:游仙区、旌阳区、涪城区、绵竹市、江油市、什邡市、盐亭县;乐山市:市中区、五通桥区、峨眉山市、井研县、夹江县;成都市:青白江区、龙泉驿区、新都区、温江区、都江堰市、彭州市、崇州市、邛崃市、双流县、大邑县、蒲江县、新津县、郫县;泸州市:龙马潭区、江阳区;内江市:市中区、东兴区、资中县、威远县、隆昌县;资阳市:雁江区、安岳县、乐至县;雅安市:雨城区、名山县;眉山市:东坡区、丹棱县、青神县、彭山县;达州市:通川区;德阳市:广汉市、罗江县;南充市:顺庆区;攀枝花市:西区、东区(共52个)	较强
>0.22	成都市:成华区、金牛区、锦江区、武侯区、青羊区;自贡市:自流井区(共6个)	强

3 结论与讨论

本文基于前期对四川省德阳市民众地震灾害认知与响应特点与规律的问卷调查数据及分析结果,构建了以性别、年龄和受教育程度为核心评价参数的县市社会民众地震灾害响应能力的综合评价模型;然后将该评价模型应用于四川省,实现了对四川省社会民众地震灾害响应能力大小的分县市计算与评价,主要结论如下。

(1)四川省东部县市民众的地震灾害响应能力普遍比西部县市民众大,省会成都市周围的区、县(市)居民的地震灾害响应能力普遍较强,西部三个自治州民众的响应能力普遍较差,全省呈现出以成都市各区县(市)为中心向周围地区递减的总体趋势。

(2)全省各县市大体分成4个等级,成都市的青羊区、武侯区、锦江区、金牛区、成华区、自贡市的自流井区共6个区民众的地震灾害响应能力最强,其中成都市青羊区和武侯区民众的地震灾害响应能力相对来说是最强的;民众地震灾害响应能力较强的有52个区县(市);民众地震灾害响应能力较弱的有66个区县(市);而响应能力最弱的有56个县(市),其中最差的为凉山彝族自治州金阳县和昭觉县。

汶川大地震后,提高广大社会民众有效应对地震灾害的能力再次被提上日程,而开展民众响应地震灾害能力方面的研究则是制定与发展对策、提高民众地震灾害响应能力的基础工作之一。本文以四川省为例就该类分体进行了一个初步的讨论,对该类命题的深入系统理解尚需进一步的研究和探讨。

参考文献:

- [1] 邹明,李保俊,王静爱,等.中国救灾物资代储点优化布局研究[J].自然灾害学报,2004,13(4):135-139.
- [2] 王静爱,施之海,刘珍,等.中国自然灾害灾后响应能力评价与地域差异[J].自然灾害学报,2006,15(6):23-27.
- [3] 铁永波,唐川,周春花.政府部门的应急响应能力在城市防灾减灾中的作用[J].灾害学,2005,20(3):21-24.
- [4] 牛冲槐,任朝江,白建新.突发性公共事件中政府应急能力的测定[J].太原理工大学学报:社会科学版,2003,21(4):21-25.
- [5] 邓砚,聂高众,苏桂武.县(市)地震应急能力评价指标体系的构建[J].灾害学,2010,25(3):125-129.
- [6] 邓砚,聂高众,苏桂武.县(市)绝对地震应急能力评估方法的初步研究[J].地震地质,2011,33(1):36-44.
- [7] 王志,袁志祥,吴艳杰.农村突发公共事件应急管理问题研究——基于汶川8.0级地震绵阳灾区的调研报告[J].灾害学,2010,25(3):104-109.
- [8] 王绍玉.城市灾害应急管理能力建设[J].城市与减灾,2003(3):4-6.
- [9] 王绍玉,冯百侠.城市灾害应急与管理[M].重庆:重庆出版社,2005.
- [10] 张风华,谢礼立,范立础.城市防震减灾能力评估研究[J].地震学报,2004,26(3):318-329.
- [11] 铁永波,唐川,周春花.城市灾害应急能力评价研究[J].灾害学,2006,21(1):8-12.
- [12] 赵玲,唐敏康.城市灾害应急能力评价指标体系的研究[J].职业卫生与应急救援,2008,26(1):31-33.
- [13] 田依林,杨青.基于AHP-DELPHI法的城市灾害应急能力评价指标体系模型设计[J].武汉理工大学学报,2008,32(1):168-171.
- [14] 王霞,吴沈辉,Tawana M M,等.基于AHP法的城市灾害应急能力评价[J].山西能源与节能,2009(1):42-46.
- [15] 吴新燕.城市地震灾害风险分析与应急准备能力评价体系的研究[D].北京:中国地震局地球物理研究所,2006.
- [16] 迟娜娜.城市灾害应急能力评价指标体系研究[D].北京:首都经济贸易大学,2006.
- [17] 苏桂武,马宗晋,王若嘉,等.汶川地震灾区民众认知与响应地震灾害的特点及其减灾宣教意义——以四川德阳市为例[J].地震地质,2008,30(4):877-894.
- [18] 国务院人口普查办公室,国家统计局人口和社会科技统计司编.2000人口普查分县资料[M].北京:中国统计出版社,2003.

Assessment of the Regional Earthquake Disaster Response Capabilities of the Social Public in Sichuan Based on Questionnaire Survey

Li Man, Deng Yan and Su Guiwu

(Institute of Geology; China Earthquake Administration; Beijing 100029 China)

Abstract: Based on the questionnaire survey's data and analysis results of the public cognition and response characteristics to the earthquake disaster of Deyang city, Sichuan Province, this paper constructs a comprehensive evaluation model of the public response capability to earthquake disaster in which the people's gender, age, education level are selected as core evaluation indexes, then applies the above model to all of the counties of Sichuan Province, thereby implementing the calculation and evaluation to the public response capabilities of each county. The results show that the public response capabilities to the earthquake disaster of the people in the eastern Sichuan are stronger than those in the west. And the capabilities of the counties around Chengdu, the provincial capital, are generally stronger, however, those of the three autonomous prefecture districts in western Sichuan are generally weaker. And among all counties, Qingyang county of Chengdu city is the strongest, while Jinyang county of Liangshan Yi Autonomous Prefecture is the weakest, and it is obvious that there is a declining trend from Chengdu city to the surrounding counties.

Key words: questionnaire survey; the social public; earthquake disaster response capabilities; regional assessment; Sichuan province