

汶川特大地震“人的感觉”和“器物的反应”震害分析*

夏 坤^{1,2,3,4}, 张令心⁴, 刘洁平⁴

(1. 中国地震局兰州地震研究所, 甘肃 兰州 730000; 2. 中国地震局黄土地震工程开放实验室, 甘肃 兰州 730000; 3. 甘肃省岩土防灾工程技术研究中心, 甘肃 兰州 730000; 4. 中国地震局工程力学研究所, 黑龙江 哈尔滨 150080)

摘 要: 在汶川特大地震现场, 调查收集了大量有关人的感觉和器物的反应资料, 在各种文献和网上又补充收集了大量此类资料。通过对这些资料的整理与分析, 总结出了各烈度区人的感觉和器物的反应典型现象; 探讨人的感觉、器物的反应与烈度的关系; 找出各烈度区的共性内容。旨在使我国的地震烈度表在“人的感觉”和“器物的反应”方面更便于地震烈度评定, 为地震科学研究提供可靠的基础资料。

关键词: 汶川特大地震; 人的感觉; 器物的反应; 地震烈度

中图分类号: P315.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2012)03-0092-06

地震宏观烈度考察是地震现场工作的重要内容, 其主要任务是全面、客观、科学地反映地震造成的破坏现象、破坏程度及其在空间上的分布状况, 为防震抗震、震害估计、重建家园提供依据^[1]。汶川 8.0 级地震是我国近年来发生的最大的一次地震, 人民生命财产蒙受了巨大损失。地震发生后, 中国地震局组织专家赴四川、甘肃、陕西、重庆等地开展现场调查, 调查面积达 50 万 km², 调查点 4 000 多个。其中, 中国地震局工程力学研究所调查组在地震现场进行了近 3 个月的调查, 目的是寻找烈度的宏观标志, 了解烈度的衰减规律, 取得对宏观影响场的感性认识, 并希望通过实践为修订中国地震烈度表提供资料和经验。本次对人的感觉和器物的反应调查是沿着龙门山断裂带平行方向, 对地震断层下盘地区进行的, 着重包括成都市区、都江堰市区、什邡市辖区、德阳市区、绵竹辖区、绵阳市区、安县辖区、广元市辖区、平武县城等地区。图 1 为调查小组调查地点分布图(地名下方的数字含义为共调查人数-调查得到的人的感觉信息数-器物的反应信息数)。

1 现场调查资料的总体情况

在汶川地震现场调查收集了大量有关人的感觉和器物的反应资料, 收集到相关信息 304 条。这些资料是本调查组在汶川地震现场对受害者进行采访而得到的。共调查了不同烈度区、位于不同位置(室内、室外、车里; 低楼层处、高楼层处)、

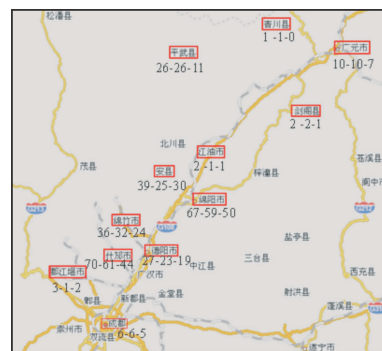


图 1 人的感觉和器物的反应调查地点分布图

不同年龄、不同职业、不同性别的当地群众 300 多人, 询问地震中人的感觉和所观察到的器物的反应, 基本上是烈度为 VI ~ IX 度的信息。

地震现场调查资料中, 有明确年龄信息的仅 212 条, 其中, 年纪最小的只有 6 岁, 最大的 91 岁。被调查者中男的占 60% 左右, 女的占 40% 左右; 他们来自各行各业, 其中工人、学生、教师、退休在家的老人所占比例较大; 经历过唐山地震、松潘地震等其它地震的人不到 10%。并且, 地震发生时人所处位置也有所不同, 其大致情况为: 处于室内 85%、室外 15%; 室外信息中车里的占 15%、骑自行车的占 10%; 室内信息中在家中 45%、办公室 35%、厂房内 5%、小商店中 5%、学校内 10%。

为了弥补低烈度区(VI 度以下)和高烈度区(IX 度以上)的资料, 还通过网络补充收集了汶川地震信息 195 条。表 1 中给出了汶川地震相关资料的各烈度分布情况。此外, 所有汶川地震相关资料的

* 收稿日期: 2011-11-21 修回日期: 2012-01-10

资助项目: 中国地震局地震预测研究所基本科研业务专项项目(2011IESLZ04); 中国地震局地震行业科研专项经费项目(200708005); 科技部质检公益性行业科研专项项目(2007GYB069(10-110))

作者简介: 夏坤(1985-), 女, 汉族, 黑龙江佳木斯人, 助理研究员, 主要从事结构抗震研究。E-mail: xiakunxiakun@163.com

详细情况见文献[2]中附表1:《2008年5月12日汶川8.0级地震调查资料》。

表1 汶川地震资料的数目统计

烈度	现场调查/条	网络收集/条	人的感觉/条	器物的反应/条	各烈度区信息总数/条
II	0	2	2	0	2
III	0	72	72	14	72
IV	0	29	25	12	29
V	0	31	27	19	31
VI	50	18	59	39	68
VII	118	1	97	84	119
VIII	44	3	46	26	47
IX	70	5	65	50	75
X	20	4	23	6	24
XI	2	30	31	4	32
资料总数	304	195	447	254	499

注:在资料整理过程中,是按照下面的原则进行统计的。

①以每条信息为1个单位。

②每条信息中有“人的感觉”或“器物的反应”描述时计数为1,否则计数为0。

③数量词定义同《中国地震烈度表(1999)》:“个别”为10%以下;“少数”为10%~50%;“多数”为50%~70%;“大多数”为70%~90%;“普遍”为90%以上。

本次收集整理的主要是II~XI度共10个烈度区的资料。I度无感,XII度是地震影响达到可以想象的最大程度,所以资料中未包含这两个烈度区的信息。汶川地震烈度评定工作只给出了VI~XI度区的结果,其他II~V度区的结果是本文根据收集的信息利用“中国地震烈度表(2008)”^[3](以下简称“地震烈度表”)自行评定的,还有一部分是专家建议的。

2 各烈度区人的感觉和器物的反应情况

2.1 II度区

此烈度区的资料非常少,只有2条,全部来自网络。信息描述的都是离震中较远的黑龙江省哈尔滨市位于高层处人的感受,其距离北川县城2500 km以上。信息中提到“人们感觉到轻微晃动了几下”,而关于地面上以及底层房屋内人的感觉和器物的反应均无报导。因此,根据“地震烈度表”从地面上和底层房屋内人的感觉应该评定该地区为I度。但世界上所有烈度表都认为I度为无感,即无论人在什么位置,处于什么状态均无感觉,而上述2条信息表明,位于高层建筑特殊位置上的人确实有感觉,正如文献[4]中论述的那样

“由于地震动太弱以至于只有位于高层建筑上部楼层的人才能感觉到,这是烈度为II度的典型地震表现”。所以,综合考虑将该地区的烈度评定为II度最为合适。

可见,II度区最突出的现象是,除室内个别静止中人有感觉外,还应包括个别较高楼层中的人有感觉。

2.2 III度区

此烈度区的资料全部来自网络,共72条,其中35%来自当地记者的报道,65%来自亲临者的感受。资料中关于室内的描述占93%,室外7%。室外信息中车里的占40%,室内信息中高楼层处的描述占32%,其他楼层中的描述占25%,所处楼层不详信息占43%。此烈度区包含的主要城市有北京、上海、天津、广州等。按不同烈度区由远及近的原则整理资料,大致标出了距离宏观震中的距离。宏观震中有两个,即汶川县映秀镇和北川县城,考虑各地点距离哪个宏观震中较近,就给出该地点距离此震中的距离。III度区各地点距离北川县城1200~1600 km,距离映秀镇950~1400 km。因此,III度区震中距为950~1600 km。

此烈度区信息中提到的典型现象及用于描述的用语有:①楼里居民感觉到轻微晃动;②高层的人有明显震感、听到响声、有点头晕、恶心、站不稳,有人向楼下跑;③路上行人无感觉;④窗纱、中国结等悬挂物摇动,电灯微摇;⑤高层中鱼缸的水波动,桌椅微摇,电脑晃动,书架哗啦哗啦地响。

此烈度区是自行评定的,由于资料中路上的行人均无感觉,表明烈度没有达到IV度“室外少数人有感觉”的程度。资料中有2条信息描述了处于室内底层处人有感觉,又考虑到汶川地震发生时间接近下午上班时间,人们要么在工作、要么在路上赶去上班,以至处于完全静止的人比较少,按实际情况应该会有更多处于静止的人有感觉。因此,可以理解为室内少数静止中的人有感觉。并且,资料中有窗纱、中国结、电灯等悬挂物微摇的描述,这表明悬挂物有微动现象。因此,按“地震烈度表”烈度表中“室内少数静止中的人有感觉”、“悬挂物微动”评定这些地区的烈度为III度。

除此之外,烈度表中未包含的主要标志还有较高楼层处人的感觉和器物的反应。经统计,处于较高层处的人有感觉的比例为30%左右。

可见,III度区最突出的现象是:室内少数静止中的人有感觉;悬挂物微动;较高楼层中的人有明显感觉;较高楼层中器物的反应要比低楼层处器物的反应强烈。

III度区开始出现的现象是:室内的器物开始有晃动。

2.3 IV度区

此烈度区的资料全部来自网络,共29条,其

中 10% 来自当地记者的报道, 90% 来自亲历者的感受。资料中关于室内的描述占 76%、室外 24%, 室外信息中骑车的占 29%, 室内信息中高楼层处的描述占 18%, 其他楼层中的描述占 23%, 所处楼层不详信息占 59%。此烈度区包含的主要城市有郑州、银川。Ⅳ度区各地点距离北川县城 900 ~ 1 050 km, 因此, Ⅳ度区震中距为 900 ~ 1 050 km。需要说明的是, 此烈度区的信息只有两个地区的描述, 给出的震中距范围未必全面。

此烈度区信息中提到的典型现象及用于描述的用语有: ①楼里居民感觉到明显晃动; ②高层的人感觉到明显晃动、头晕、恶心、站不稳、害怕; ③室外人明显感觉地震的发生; ④骑自行车的人有感觉; ⑤灯笼、电灯等悬挂物晃动厉害; ⑥垃圾桶、桌椅等其他摆放的器物摇动; ⑦高层中水桶里的水晃动, 鱼缸中的水洒出大半。

此烈度区是自行评定的, 由于资料中没有室内处于底层人的感觉, 就不能应用室内人的感觉来评定烈度。但资料中处于室外的人有感觉的比例是 20% 左右, 表明室外少数人有感觉, 并且有灯笼、电灯等悬挂物晃动厉害的描述, 这表明悬挂物有明显摆动现象。因此, 按“地震烈度表”烈度表中“室外少数人有感觉”、“悬挂物明显摆动”评定这些地区的烈度为Ⅳ度。

除此之外, 烈度表中未包含的主要标志还有: 较高楼层处人的感觉和器物的反应; 个别骑自行车的人有感觉; 器物摇晃。

可见, Ⅳ度区最突出的现象是: 室外少数人有感觉; 悬挂物明显摆动; 较高楼层中人的感觉和器物的反应较低楼层处强烈。

Ⅳ度区开始出现的现象是: 处于室外的人开始有感觉; 骑自行车的人开始有感觉; 高层处鱼缸中的水开始有溢出现象。

2.4 V 度区

此烈度区的资料全部来自网络, 共 31 条, 其中 25% 来自当地记者的报道, 75% 来自亲历者的感受。资料中关于室内的描述占 97%、室外占 3%, 室内信息中高楼层处的描述占 7%, 其他楼层中的描述占 23%, 所处楼层不详信息占 70%。此烈度区包含的主要城市有: 兰州、洛阳、杭州、南京等。Ⅴ度区各地点距离北川县城 470 ~ 1 300 km, 距离映秀镇 300 ~ 800 km。因此, Ⅴ度区震中距为 300 ~ 1 300 km。

此烈度区信息中提到的典型现象及用于描述的用语有: ①无论室内与室外的人都能感觉到强烈晃动, 人们感觉到头晕、恶心、站不稳、害怕, 并纷纷外逃; ②开车的人有感觉; ③有人被震醒; ④电灯等悬挂物大幅度晃动; ⑤写字台、书柜等器物作响; ⑥摆放在高处或不稳定器物翻倒; ⑦桌、椅、床、投影仪、电脑等器物明显摇晃; ⑧饮水机倾倒; ⑨一些居民家里的家具倒下。

此烈度区是自行评定的, 由于资料中没有室内处于底层人的感觉, 并且室外人的感觉资料也非常少, 就不能应用室内人与室外人的感觉来评定烈度。但资料中有电灯等悬挂物大幅度晃动, 摆放在高处或不稳定器物翻倒等描述。因此, 按“地震烈度表”烈度表中“悬挂物大幅度摆动”、“不稳定器物摇动或翻倒”来评定这些地区的烈度为Ⅴ度。

除此之外, 烈度表中未包含的主要标志还有: ①有人惊逃户外, 经统计, Ⅴ度区人们惊逃户外的比例是 40% 左右; ②个别开车的人有感觉。

可见, Ⅴ度区最突出的现象是: 悬挂物大幅度摆动; 轻的、重量分布不均匀的、摆放不稳定的器物开始翻倒摇动或翻倒。

Ⅴ度区开始出现的现象是: 开始有人从梦中惊醒; 开车的人开始有感觉; 器物(如饮水机、家具)开始倾倒。

2.5 VI 度区

此烈度区的资料 25% 来自网络, 75% 来自地震现场调查, 其中 10% 来自当地记者的报道, 90% 来自亲历者的感受。资料中关于室内的描述占 78%、室外占 22%, 室外信息中骑车的占 13%, 室内信息中高楼层处的描述占 4%, 其他楼层中的描述占 62%, 所处楼层不详信息占 34%。此烈度区包含的主要城市有西安、成都市区、什邡市区等。Ⅵ度区各地点距离北川县城 500 ~ 900 km, 距离映秀镇 70 ~ 950 km。因此, Ⅵ度区震中距为 70 ~ 950 km。

此烈度区是烈度调查的评定结果, 收集到的信息中提到的典型现象及用于描述的用语有: ①无论室内与室外的人都能感觉到强烈晃动, 人们感觉到头晕、恶心、站不稳、害怕, 并纷纷外逃, 有人听到轰隆隆的响声, 有世界末日的感觉; ②睡觉的人被震醒; ③骑车的人感觉骑不动; ④电灯等悬挂物大幅度、不规则的晃动, 有的坠落; ⑤写字台、书柜等器物作响; ⑥瓶装物像洗发水、啤酒瓶等不稳定器物翻倒; ⑦桌、椅、床、铁制卷柜、电视机、家具等剧烈摇晃; ⑧饮水机、铁制卷柜、电脑显示器、电视机、冰箱、音箱倾倒; ⑨铁制卷柜被震开; ⑩鱼缸中的水不断溢出, 河水震荡。

这些现象中与Ⅵ度评定标准符合的有: “多数人站立不稳”、“家具和物品移动。”经统计: Ⅵ度区人站立不稳的比例为 60%; 有电脑显示器、电视机、饮水机移位等现象, 这些描述正好与此标准相符合。

另外, 评定标准未包含的标志有: 饮水机、铁制卷柜、电脑显示器、电视机等典型器物的反应; 水的反应。

可见, Ⅵ度区最突出的现象是: 多数人站立不稳; 人被震醒; 器物移动或翻倒; 河水震荡。

Ⅵ度区开始出现的现象是:①电灯等悬挂物坠落;②铁制卷柜、电脑显示器、电视机、冰箱移位或倾倒;③河水震荡。

2.6 Ⅶ度区

此烈度区的资料全部是来自亲临者的感受,其中1%来自网络,99%来自地震现场调查。资料中关于室内的描述占91%、室外占9%,室外信息中车里的占36%、骑车的占9%,室内信息中高楼层处的描述占6%,其他楼层中的描述占76%,所处楼层不详信息占18%。此烈度区包含的主要城市有:德阳市、绵阳市、广元市区等。Ⅶ度区各地点距离北川县城150~200 km,距中央断裂带距离26~51 km。

此烈度区是烈度调查的评定结果,收集到的信息中提到的典型现象及用于描述的用语有:①人们感觉到强烈晃动,头晕、恶心、站不稳、害怕,并纷纷外逃,有人听到轰隆隆的响声,有世界末日的感觉;②睡觉的人被震醒;③骑车的人感觉骑不动,开车的人感觉车子不听使唤;④电灯等悬挂物大幅度、不规则的晃动,坠落;⑤桌、椅、床、铁制卷柜、电视机、家具等剧烈摇晃、作响;⑥饮水机、铁制卷柜、电脑显示器、电视机、冰箱、洗衣机移位或倾倒;⑦瓶装物像洗发水、啤酒瓶等不稳定器物翻倒;⑧铁制卷柜、橱柜门被震开;⑨餐桌、钢琴、组合柜等重的家具移位;⑩河水起高浪。

这些现象中与Ⅶ度评定标准符合的有:“骑自行车的人有感觉”、“行驶中的汽车驾乘人员有感觉”、“物体从架子上掉落”。经统计:有骑车的人感觉骑不动,开车的人感觉车子不听使唤,瓶装物像洗发水、啤酒瓶等不稳定器物翻倒等现象,这些描述正好与此标准相符合。

另外,评定标准未包含的标志有:饮水机、电脑显示器、电视机、铁制卷柜等典型器物的反应;水的反应。

可见,Ⅶ度区最突出的现象是:人惊逃户外;骑自行车的人、行驶中的汽车驾乘人员有感觉;人站立不稳;物体从架子上掉落;饮水机、电脑显示器、电视机、铁制卷柜等典型器物移位或翻倒。

Ⅶ度区开始出现的现象是:重家具移位;河水起高浪。

2.7 Ⅷ度区

此烈度区的资料5%来自网络,95%来自地震现场调查,其中5%来自当地记者的报道,95%来自亲临者的感受。资料中关于室内的描述占83%、室外占17%,室外信息中车里的占38%,室内信息中低楼层处的描述占90%,所处楼层不详信息占10%。此烈度区包含的主要的城市有:平武县城、什邡市马祖镇、安县老城区等。Ⅷ度区各地点距离北川县城30~120 km,距离映秀镇40~

65 km,因此,Ⅷ度区震中距为30~120 km;距中央断裂带距离10~22 km。

此烈度区是烈度调查的评定结果,收集到的信息中提到的典型现象及用于描述的用语有:①人们感觉到强烈晃动,头晕、恶心、站不稳、走不动、害怕、纷纷外逃、有人听到轰隆隆的响声、有世界末日的感觉;②睡觉的人被震醒;③骑车的人感觉骑不动,开车的人感觉车子不听使唤、有颠簸感;④有人摔倒;⑤电灯等悬挂物大幅度、不规则的晃动,坠落;⑥瓶装物像洗发水、啤酒瓶等不稳定器物翻倒;⑦桌、椅、床、饮水机、铁制卷柜、电脑显示器、电视机、冰箱、洗衣机移位或倾倒;⑧铁制卷柜、橱柜门被震开;⑨组合柜等重的家具移位;⑩河水起高浪并溅出。

这些现象中与Ⅷ度评定标准符合的有:“多数人摇晃颠簸,行走困难”。经统计:Ⅷ度区人摇晃颠簸,行走困难的比例是65%左右,这些描述正好与此标准相符合。

另外,评定标准未包含的标志有:有人摔倒;饮水机、电脑显示器、电视机、铁制卷柜等典型器物的反应;水的反应。

可见,Ⅷ度区最突出的现象是:站立不稳、行走困难;骑车人和汽车的驾乘人员感觉到颠簸;饮水机、电脑显示器、电视机、铁制卷柜等典型器物翻倒。

Ⅷ度区开始出现的现象是:有人摔倒;河水溅出。

2.8 Ⅸ度区

此烈度区的资料5%来自网络,95%来自地震现场调查,其中5%来自当地记者的报道,95%来自亲临者的感受。资料中关于室内的描述占87%、室外占13%,室外信息中车里的占20%、骑车的占10%,室内信息中低楼层处的描述占82%,所处楼层不详信息占18%。此烈度区包含的主要城市有:什邡市蓥华镇、安县沸水镇、绵竹市等。Ⅸ度区各地点距离北川县城25~180 km,距离映秀镇55~60 km,因此,Ⅸ度区震中距为25~180 km;距中央断裂带距离8.5~22.5 km;距前山断裂带约9 km。

此烈度区是烈度调查的评定结果,收集到的信息中提到的典型现象及用于描述的用语有:①人们感觉到强烈晃动,头晕、恶心、站不稳、走不动、害怕、纷纷外逃、感觉被甩来甩去,有人听到轰隆隆的响声,有世界末日的感觉;②睡觉的人被震醒;③骑车的人感觉骑不动,开车的人感觉车子不听使唤、有颠簸感;④行动的人摔倒;⑤电灯等悬挂物大幅度、不规则的晃动,坠落;⑥瓶装物像洗发水、啤酒瓶等不稳定器物翻倒;⑦桌、椅、床、饮水机、铁制卷柜、电脑显示器、电视机、冰箱、洗衣机移位或倾倒;⑧铁制卷柜、橱柜门、抽屉被震开;⑨组合柜等重的

家具移位、倾倒；⑩河水起高浪并溅出。

这些现象中与Ⅸ度评定标准符合的有：“行动的人摔倒”。

另外，评定标准未包含的标志有：饮水机、电脑显示器、电视机、铁制卷柜等典型器物的反应；水的反应。

可见，Ⅸ度区最突出的现象是：站立不稳、走不动，感觉被甩来甩去，容易摔倒；骑车人和汽车的驾乘人员感觉到颠簸；饮水机、电脑显示器、电视机、铁制卷柜等典型器物翻倒。

Ⅸ度区开始出现的现象是：重家具倾倒。

2.9 X度区

此烈度区的资料全部来自亲临者的感受，其中15%来自网络，85%来自地震现场调查。资料中关于室内的描述占58%、室外占42%，室外信息中骑车的占10%，室内信息中低楼层处的描述占57%，所处楼层不详信息占43%。此烈度区包含的主要城市有：什邡市穿心店、什邡市红白镇、绵竹市汉旺镇等。X度区各地点距离北川县城10~15 km，距离映秀镇60 km左右，因此，X度区震中距为10~60 km；距中央断裂带距离5.7~15 km。

此烈度区是烈度调查的评定结果，收集到的信息中提到的典型现象及用于描述的用语有：①人们感觉到强烈晃动，头晕、恶心、站不稳、走不动、害怕、纷纷外逃、感觉被甩来甩去，听到轰隆隆的响声，有世界末日的感觉；②睡觉的人被震醒；③骑车的人、开车的人感觉车子不受控制；④人摔倒；⑤室内的器物几乎全部倾倒。

这些现象中与X度评定标准符合的有：“处不稳状态的人会摔离原地，有抛起感”。

另外，评定标准未包含的标志有：室内的器物几乎全部倾倒。

可见，X度区最突出的现象是：人被甩来甩去、摔倒；室内的器物几乎全部倾倒。

2.10 XI度区

此烈度区的资料全部来自亲临者的感受，其中95%来自网络，5%来自地震现场调查。资料中关于室内的描述占75%、室外占25%，室外信息中车里的占13%，室内信息中低楼层处的描述占33%，所处楼层不详信息占67%。此烈度区包含的主要城市有：北川县城、映秀镇。XI度区各地点距离北川县城60~65 km；距中央断裂带距离0~47 km。

此烈度区信息中提到的典型现象及用于描述的用语有：①人们感觉到强烈晃动，头晕、恶心、站不稳、走不动、害怕、纷纷外逃、感觉被甩来甩去，听到轰隆隆的响声，有世界末日的感觉，很难逃离；②骑车的人、开车的人感觉车子不受控制；③人摔倒；④室内的器物全部倾倒。

烈度表中没有给出XI度区的描述，但从地震现场调查资料的统计中发现，XI度区最突出的现

象是：人被震倒；器物全部倾倒^[5]。

3 结论

从对汶川地震各烈度区人的感觉和器物的反应分析中，我们可以找出各烈度区的共性东西，如人的感觉方面：人感觉到头晕、恶心、站不稳、害怕；睡觉的人被惊醒；外逃；听到轰隆隆等声音；较高楼层的人要比较低层的人感觉强烈等。器物的反应方面：吊灯等悬挂物摇晃或坠落；小器物（如家中的摆设、超市货架上瓶罐）摇晃或倾倒；饮水机、电视机、电脑显示器、铁制卷柜摇晃、移位或倾倒；鱼缸中的水、河水摇晃或溢出等。

首先，可以说明的是：“人感觉不害怕、害怕、甚至恐惧”是人的心理反应，与每个人的身体条件、是否经历过地震等因素都有密切的联系。分析表明，有人在低烈度区就感觉非常害怕、恐惧，而有的人在高烈度区反而不觉得害怕，并且在同一烈度区同一地点的人们有的感觉害怕、有的感觉不害怕。因此，“人感觉不害怕、害怕、甚至恐惧”太过于主观，很难来界定，用此作为评定烈度的标志不太准确，本文建议不作为评定烈度的标志。

此外，关于声音的问题。声音是客观存在的，但调查中发现，由于地震发生时人们所处位置不同、距离震中远近不同、或是有些人当时很恐惧并忙于自救，就忽略了声音现象。但从资料的统计中不难发现，从低烈度区到高烈度区人们都有听到声音的描述。在低烈度区，声音为轰鸣声；对于高烈度区（如Ⅸ度、X度和XI度）除了轰鸣声外，还伴随着噼里啪啦的声音，可能是建筑物破坏产生的声音。对于人听到声音来说，不是地震时人们的感受，这样一个不论人们的表述如何都客观存在的现象，又怎么可以作为评定烈度的标志呢？因此，对于“人们听到声音”的现象不作为评定烈度的标志。对于除了“害怕”、“声音”外的其他表述，是否可作为评定烈度的标志还需以后进一步的论证。

参考文献：

- [1] 中国地震局. 地震现场工作大纲和技术指南[M]. 北京：地震出版社，1998.
- [2] 夏坤. 地震作用下“人的感觉和器物的反应”研究[D]. 哈尔滨：中国地震局工程力学研究所，2010.
- [3] 国家质量技术监督局. GB/T17742-2008 中国地震烈度表[S]. 北京：中国标准工业出版社，2009.
- [4] 顾卢达(德). 欧洲地震烈度表1998[M]. 黎益仕，温增平，译. 北京：地震出版社，2010.
- [5] 王根龙，刘红帅，张军慧. 汶川特大地震之北川县城震害分析[J]. 西北地震学报，2010，22(6)：173-178.

(下转第121页)