

魏本勇, 聂高众, 苏桂武, 等. 地震灾害埋压人员评估的研究进展[J]. 灾害学, 2017, 32(1): 155–159. [WEI Benyong, NIE Gaozhong, SU Guiwu, et al. Advances on the assessment methods of buried personnel distribution in earthquake disaster[J]. Journal of Catastrophology, 2017, 32(1): 155–159. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2017.01.027.]

地震灾害埋压人员评估的研究进展^{*}

魏本勇, 聂高众, 苏桂武, 齐文华

(中国地震局地质研究所, 北京 100029)

摘 要: 快速挽救生命, 最大限度地减少人员伤亡, 是震后应急救援工作的首要之重。如何在有限的时间内, 对埋压人员进行高效、有序的搜索和救援, 从而在最大限度上保护人民群众的生命健康, 是现阶段我国震后应急救援方面亟待研究的一个重要问题。通过对影响地震人员埋压因素的分析, 及对地震埋压人员分布评估方法的总结, 发现: 建筑物倒塌和人员在室, 是造成地震中建筑倒塌人员埋压的两个先决条件。其中, 建筑物的受损程度主要受地震危险性和建筑物的易损性决定; 而人员在室情况与地震发生时间、节假日情况、人口密度、人口职业、建筑物用途等因素直接相关。而鉴于地震应急救援工作的需要, 基于社区、行政村、乡镇及公里格网等小尺度的评估, 将会是未来地震人员伤亡与埋压研究的主要方向。

关键词: 地震灾害; 埋压人员; 评估; 建筑物倒塌; 进展

中图分类号: X43 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2017)01-0155-05

doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2017.01.027

中国是一个地震灾害频发的国家。据统计 1900 年以来, 中国大陆平均每年发生 6.0 级以上地震 4.4 次, 其中 8.0 级及以上的特大地震发生过 6 次^[1]。尤其是 2008 年以来, 在中国大陆地区接连发生了几次强烈的地震灾害, 给中国社会造成了巨大的人员伤亡和经济损失。快速挽救生命, 最大限度地减少人员伤亡, 是震后应急救援工作的首要之重。已有资料表明, 震后 12 h 之内是受灾人员的最佳抢救时间, 可以获得最高的救治率; 在 15~25℃ 之间, 地震灾害发生后的 72 h 之内是抢救生命的有效时间^[2-4]。如何在有限的时间内, 对埋压人员进行高效、有序的搜索和救援, 从而最大限度地保护人民群众的生命健康, 是现阶段我国震后应急救援方面亟待研究的一个重要问题。

目前国内外已有较多关于地震灾害人员伤亡的评估方法, 如马玉宏等^[5]对国内外常用的地震人员伤亡评估方法进行了较全面的总结, 并在比较总结以倒塌率作为主要影响因素的 6 种估算方法的基础上, 提出了一种综合考虑倒塌率、人员密

度、发震时间及烈度因素的地震人员伤亡评估方法。最近, 李媛媛等^[6]又对目前国内外常用的 3 种地震人员伤亡评估方法, 即基于地震参数的经验模型, 基于历史资料的震害矩阵法和基于性能的易损性分析方法, 进行了归纳总结, 并对这些方法的优缺点及适用范围进行了分析。然而, 目前关于地震灾害人员埋压分布的研究相对较少。汶川地震等地震应急救援过程表明, 科学合理地调动和配置救援资源是减少地震灾害生命损失的有效途径。而震区人员埋压分布的快速判断, 是政府进行震后应急救援力量和资源合理调配的重要依据。因而, 加强对震后埋压人员分布的评估研究, 不仅可以保证震后救援的高效性和有序性, 也可以最大限度地提高被埋压者的生存概率, 减少地震人员伤亡。

基于此, 本文在对造成地震人员埋压的影响因素分析基础上, 对国内外关于地震埋压人员分布的评估方法进行了总结, 以期地震灾害应急救援与管理工作提供理论参考依据。

^{*} 收稿日期: 2016-06-14 修回日期: 2016-07-28

基金项目: 中国地震局地质研究所基本科研业务专项(IGCEA1406)

第一作者简介: 魏本勇(1982-), 男, 山东胶南人, 博士, 副研究员, 主要从事地震灾害脆弱性与风险, 地震灾害认知与响应研究. E-mail: bywei1982@163.com

通讯作者: 聂高众(1964-), 男, 山西晋城人, 研究员, 主要从事地震应急与减灾方面的研究. E-mail: niegz@ies.ac.cn

1 震后造成人员埋压的影响因素

地震中建筑物的破坏和地震引发的次生地质灾害,是造成人员埋压的2个主要原因。而相比于地震引发的次生地质灾害,房屋建筑的破坏和倒塌又是地震中造成人员伤亡与人员埋压最直接、最主要的原因。如对汶川地震灾区人员伤亡原因的调查发现,建筑物破坏和倒塌、地震引起的滑坡、泥石流等次生地质灾害是引起当地人员伤亡的主要原因;这其中与建筑物倒塌有关的遇难人数超过70%^[7]。另据统计,近几十年来的地震人员伤亡中,90%以上是由建筑物的倒塌引起^[8-10]。如台湾集集地震共造成2 492人遇难,其中94%的人员遇难与建筑物倒塌有关^[11]。

建筑倒塌造成人员埋压必须具备两个先决条件,一是地震引发建筑物倒塌;二是建筑物倒塌时有人员在室。其中,建筑物倒塌情况受地震危险性和建筑物易损性的影响。人员在室情况则受地震发生时间、节假日情况、气候、平时室内固定人员数量、人口密度、人口结构与职业、建筑物用途等因素的影响。

1.1 影响建筑物倒塌的主要因素

(1) 地震危险性

地震危险性主要表征地震发生时的影响范围和破坏程度,通常用地震烈度、震级、震源深度、地震动加速度等参数表达。由于地震烈度比震级、震源深度等能更准确地描述地震灾害的损失情况,因而地震烈度是目前对建筑物进行震前抗震设计与震后破坏程度调查的主要依据。

(2) 建筑物易损性

建筑物易损性是基于概率的一种建筑物抗震性能分析方法,是指建筑物在地震动作用下达到不同破坏状态的概率分布。地震发生时,建筑物的破坏程度与建筑物的易损性有关。建筑物的易损性又受设防标准、结构类型、建筑年代、层数、使用现状、墙体厚度、抗震构造措施、用途等因素的影响。

目前已有许多评估建筑物易损性的工具^[12-14],其中震害指数和震害矩阵是最常用的两个工具。震害指数是评价地震灾害对某个结构或构件破坏状态的无量纲指数,反映了建筑结构在地震作用下的破坏程度,通常主要用于单体建筑的震害损失评估。震害矩阵则是描述群体建筑在某一强度地震作用下不同破坏状态概率的一个重要方法,是衡量一个城市或地区某一类建筑抗震能力的综合尺度,也是分析地震损失的主要依据^[12]。由于

震害矩阵是在震害实例统计的基础上,给出的不同地震烈度下各类结构建筑出现不同程度损伤的概率,结果简明、实用,在建筑物易损性评估中的应用越来越广泛。

1.2 影响人员在室情况的主要因素

地震发生时,室内人员的在室情况将直接影响到地震人员伤亡和建筑物倒塌埋压人员的分布。人员在室情况与地震发生时间、节假日情况、气候、平时室内固定人员数量、人口密度、人口结构与职业、建筑物用途等因素直接相关。在对地震伤亡人员或埋压人员进行评估时,需要考虑地震发生时受损房屋建筑内的人员在室率(人员出现在室内的概率)。如李帆等^[15]为了估算地震伤亡人数,将房屋建筑按使用功能分为住所、工作学习场所、娱乐场所和餐饮场所4种,研究城市人员在不同时段居留在不同使用功能房屋中的概率。许建东等^[16]在研究地震人员伤亡与压埋分布预测方法时,将主要房屋建筑分为起居类、办公类和娱乐类3大类,并给出了不同类别房屋建筑室内人员分布随时间的变化关系。程家喻^[17]和肖东升等^[18]则利用概率方法研究了我国城市和农村人员的在室率,从宏观上将时间分为“工作日”和“节假日”2类,根据在室人员居住地、有无固定职业将其又细分为4类,并给出了工作日和节假日不同时段的人员在室率。

因而,根据上述对建筑埋压人员影响因素的分析,我们可以归纳总结得出地震中建筑物倒塌引起的人员埋压的成因关系(图1)。

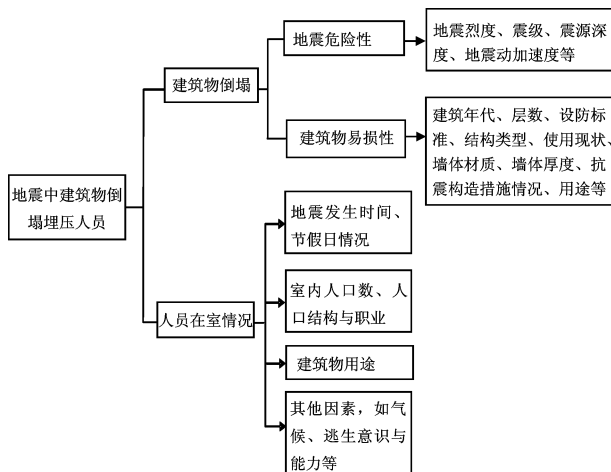


图1 地震中建筑物倒塌造成人员埋压的成因树

2 地震灾害人员埋压的评估方法

2.1 地震中建筑物损毁程度的评估

地震中建筑物的受损程度主要受地震危险性

和建筑物的易损性所决定。由于震害矩阵是在震害实例统计的基础上, 给出的不同地震危险性(地震烈度)下, 各类结构建筑出现不同程度损伤(即震害等级)的概率, 其在建筑物损毁率评估中的应用日益广泛, 相关研究也不断完善。如尹之潜^[8,19]给出了我国建筑物结构的易损性矩阵, 将我国建筑物的震害损失分为基本完好、轻微破坏、中等破坏、严重破坏和毁坏 5 个等级, 并给出了各等级震害损失情况的宏观描述。何玉林等^[20]通过对四川省境内 10 个地震震例的经验统计, 给出了四川省不同地区的房屋建筑易损性矩阵。张沛^[12]在总结已有结构易损性研究的基础上, 给出了不同设防标准下框架结构、单层钢筋混凝土厂房结构、多层砖混结构、单层房屋, 以及农村房屋的震害矩阵。胡少卿^[21]通过对影响城镇房屋结构抗震性能的因素的归纳总结, 结合收集的全国大量单体建筑震害预测结果, 建立了不同地区不同结构类型的房屋建筑的震害矩阵数据库。张令心等^[22]在全面总结国内外建(构)筑物震害等级划分标准的基础上, 对所有建(构)筑物的地震破坏等级进行了划分, 同时也给出了相应震害等级的宏观描述。孙柏涛等^[23]通过对 2008 年汶川地震中 VI ~ XI 度区抽取的 5 000 余栋单体建筑样本震害破坏特点的分析, 建立了钢结构、钢筋混凝土结构、砌体结构、底框架结构、木结构、土和石砌结构共 6 类结构的易损性矩阵。另外, 孙柏涛等^[24]针对南北地震带房屋建筑种类繁多、易损性差异大等特点, 提出了采用分级分区的思路研究南北地震带各类房屋建筑抗震能力的方法, 并以四川省为例给出了各类房屋建筑的地震易损性矩阵。

2.2 建筑物中人员在室情况的评估

房屋建筑物中人员的在室情况与地震发生时间、节假日情况、气候、平时室内固定人员数量、人口密度、人口结构与职业、建筑物用途等多种因素相关, 其中地震发生时间是影响在室人员概率的主要因素之一。地震可能发生在一天 24 h 中的任何一个时间段。统计表明, 地震造成的人员伤亡随地震发生的时间不同而有差异, 在夜间发生的地震将会加重室内人员的伤亡。如 Coburn^[25]通过分析日本、土耳其等多个国家地震发生时刻与死亡人数间的关系发现, 地震发生时间对地震伤亡人数存在明显影响。午夜前后发生的地震造成的人员伤亡会高出其他时刻, 尤其是零点左右, 甚至高出一倍以上。章在壙的研究认为^[26], 在烈度为 VI 度至 XI 度时, 地震发生在白天的死亡率与发生在晚间的死亡率之比分别为 0.06、0.13、0.25、0.43、0.74、0.98。而牛荻涛^[27]的研究则

表明, 随着烈度的增大, 夜晚发生地震的人员死亡率与白天的差别会越来越小, 但夜震导致的死亡率仍高于白天的。这与夜间人们多在室内活动, 在室率高, 被埋压在倒塌房屋中的概率较大有直接关系。Okada^[28]认为地震发生时间对地震人员伤亡的影响主要体现在两个方面: ①地震发生时间决定了室内活动人员所占的比例。如住宅建筑内人员午夜在室率最高, 若此时发生地震, 极易引起大量伤亡。②地震发生在深夜, 人们往往处于深度睡眠状态, 应急行为能力处于最低, 地震发生时往往难以及时寻找庇护, 可能加重伤亡情况。由于地震发生时间不影响房屋毁坏的程度, 因此, 某一时刻的人员在室率可以表示地震发生时间对人员伤亡影响的概率。

另外, 室内人员职业及建筑物性质也是影响人员在室率的重要因素之一。不同职业的人员受工作性质影响, 其在室时间也不一致。如按职业可将人分为两大类: 有职劳动者和无职非劳动者。其中, 城市人口主要分为从事室内劳动的有职者和无职者; 农村人口主要分为从事室外耕作的劳动者和非劳动者。建筑物性质主要反映了建筑物的用途, 如住宅性质则在白天的工作日在室率相对就低, 而办公性质则相对就多。总体来说, 按照建筑物使用功能可为三大类, 第一类为起居类, 如住宅、公寓、学生和职工集体宿舍、宾馆、招待所等; 第二类为办公类, 如办公室、医院、学校等场所; 第三类为娱乐类, 如体育馆、车站、候机室、影剧院等公共场所。

目前关于人员在室率的研究相对较少, 主要方法有概率推导法和案例区实地调查法两种。概率推导法研究, 如程家喻^[17]根据人在一天中的活动, 建立了不同时间段人在室内的概率公式, 并用其表示地震发生时间对人员伤亡的影响。其中, 根据不同地区人的活动和职业特点, 将城市和乡镇地区的人口分为职业劳动者、农村劳动者和非劳动者 3 类; 在时间划分上, 又分工作日和节假日 2 类。肖东升等^[18]利用类似的方法, 把在室率作为先验概率, 建立了基于倒塌率和在室率的压埋率预估模型, 并以 2008 年汶川地震灾区部分中小学为例, 运用误差理论对建立的压埋率模型进行了精度分析。另外, 李帆等^[15]提出了利用可靠度方法预测地震中城市建筑物损毁引起人员伤亡的概率评估模型, 考虑了建筑物损毁概率和城市人员在不同时段不同场所的居留概率。案例区人员在室率实地调查法, 如田丽莉^[29]利用抽样式调查方法, 对四川和云南地区不同气候条件下的居民在室率进行了实地调查, 得到了两个地区居民在

不同气候条件下工作日和非工作日不同时段的人员在室率情况。颜冬启^[30]对河北廊坊三河市燕郊镇地区的商店、影院、医院、学校和住宅等5类地震搜救重点目标的室内人员密度进行了调查研究,得到了5类重点目标室内人员密度在工作日和节假日随时间变化曲线。

总之,目前关于人员在室率的研究还处在探索阶段,实地调查法虽然能够比较客观地反映目标建筑内的人员流动情况,但其对执行时间、经费和人员规模要求较大,难以大规模应用;概率推导法以概率论方法为指导,能够从宏观上推断区域尺度上不同时段的人员在室率,但较难客观地体现不同建筑类型之间的差异。

2.3 地震人员埋压评估方法的应用

近几年,随着地震应急工作的需要,已有一些研究开始关注地震灾害中的人员埋压分布。如许建东等^[16]在进行震害预测分析的基础上,依据地震人员伤亡估算模型及伤亡率与埋压率的关系,提出了对地震灾害中因建筑物倒塌而导致的压埋人员的评估方法,并以福建省漳州市区为例,初步预测了不同地震烈度下、不同时间段内各街道办事处可能的压埋人数。该研究按照使用功能将漳州市区的主要建筑结构分为起居类、办公类和娱乐类三类,并分平日和假日给出了一天5个不同时段不同场所人员的百分比。该方法虽然综合考虑了建筑结构、人口、老旧房屋分布等因素,但结果没有经过实际震例的检验,其有效性还待进一步验证。肖东升等^[18]以在室率作为先验概率,提出了基于建筑物倒塌率和人员在室率的压埋率预估模型,并以汶川地震灾区部分中小学为例,对压埋率模型进行了评估估计。该研究提出了在室率区划的概念,并运用误差理论对压埋率预估结果进行了精度分析,但由于其对在室率的估计有一定的主观性,其实际评估效果还需要验证。最近,余世舟^[31]利用汶川地震的资料,在已有人员伤亡评估方法基础上,考虑了地震初期灾情信息以及影响地震人员压埋率的主要参数,如行政区域等级、设防烈度、搜救影响等,并通过设置影响因素修正系数,初步构建了地震初期压埋人员分布的评估方法。在此基础上,基于公里格网单元的基础数据,对汶川地震、芦山地震、玉树地震进行了压埋人员分布评估,并将评估结果与地震实际人员伤亡情况进行了对比。另外,也有一些研究基于历史地震人员伤亡统计数据,构建了基于建筑物倒塌率与压埋率关系的评估模型^[32-33],但这种方法主要适用于人员压埋引起伤亡量的评估。

总结上文分析可以发现,当前关于地震灾害人员埋压评估研究具有以下几个特点:①强调人员在室率的重要性,关注人员在室率与发震时间、人口密度、人口职业,及建筑物使用性质等因素的关系。②在评估单元上,更关注小尺度的空间评估单元,如社区单元、行政村、公里格网尺度,而在小尺度评估单元中,评估结果的精度将深受数据完备与准确程度的影响。③对建筑物损毁程度的评估主要以经验统计的倒塌率为依据,未能利用震害矩阵全面评估建筑物的损毁与室内人员埋压的关系。④当前的研究仍主要服务于地震人员伤亡的快速评估,而对于面向地震应急救援的人员埋压分布评估研究缺乏,尤其未能形成有效的指导地震应急救援的建议与策略。

3 结论与展望

本文在对影响地震人员埋压因素分析的基础上,对目前关于地震埋压人员分布的评估方法进行了总结。结果发现:

(1)地震引发建筑物倒塌和建筑物倒塌时有室内人员存在,是造成建筑倒塌人员埋压的两个先决条件。地震中建筑物的受损程度主要受地震危险性和建筑物的易损性所决定。而人员在室情况与地震发生时间、节假日情况、气候、平时室内固定人员数量、人口密度、人口结构与职业、建筑物用途等因素直接相关。

(2)目前关于地震对建筑物损毁程度影响的研究较多,而关于地震时建筑物中人员在室情况的研究相对较少。人员在室率的研究将会是未来地震埋压人员研究中的重点关注内容。

(3)鉴于地震应急救援工作的需要,小尺度空间评估单元是地震灾害人员埋压研究的重点。基于社区、行政村、乡镇及公里格网等小尺度的评估,将会是未来人员伤亡与埋压研究的主要方向。而基础数据的完备与准确获取,将是影响评估结果精度的主要因素与难点。

参考文献:

- [1] 高庆华,聂高众,张业成,等. 论地震风险[M]. 北京:气象出版社,2011.
- [2] Coburn A W, Pomonis A, Sakai S, et al. Assessing human casualties caused by building collapse in earthquakes [C] // Summaries of the international conference on the impact of natural disasters. Los Angeles: University of California, 1991.
- [3] Fiedrich F, Gehbauer F, Riekers U. Optimized resource allocation for emergency response after earthquake disasters [J]. Safety Sci-

- ence, 2000, 35: 41–57
- [4] 聂高众, 安基文, 邓砚. 地震应急灾情服务进展[J]. 地震地质, 2012, 34(4): 782–791.
- [5] 马玉宏, 谢礼立. 地震人员伤亡估算方法研究[J]. 地震工程与工程振动, 2000, 9(3): 140–147.
- [6] 李媛媛, 苏国峰, 翁文国, 等. 地震人员伤亡评估方法研究[J]. 灾害学, 2014, 29(2): 223–227.
- [7] 王艳茹, 王宝光, 戴君武, 等. “5·12”汶川大地震人员伤亡的时空分布特点[J]. 自然灾害学报, 2009, 18(6): 52–56.
- [8] 尹之潜. 结构易损性分类和未来地震灾害估计[J]. 中国地震, 1996, 12(1): 49–55.
- [9] 马玉宏, 谢礼立. 关于地震人员伤亡因素的探讨[J]. 自然灾害学报, 2000, 9(3): 84–90.
- [10] 孙柏涛, 陈洪富. 深圳经济特区地震经济损失与人员伤亡预测技术报告[R]. 哈尔滨: 中国地震局工程力学研究所, 2009.
- [11] 白志宏. 地震引致人员罹难空间分布之推估[D]. 台北: 国立中央大学, 2006.
- [12] 张沛. 基于结构地震震害矩阵的建筑抗震设防原则研究[D]. 哈尔滨: 中国地震局工程力学研究所, 2007.
- [13] 吴凡, 汪明, 刘宁. 美国地震风险评估中建筑物易损性与损失组合的探讨[J]. 灾害学, 2012, 27(3): 116–121.
- [14] 苏启旺, 许浒, 赵世春. 砌体结构的地震易损性研究[J]. 四川建筑科学研究, 2013, 39(4): 200–204.
- [15] 李帆, 佟晓君, 苏幼坡. 城市地震伤亡人数的概率预测模型[J]. 河北理工学院学报, 2001, 23(3): 81–85.
- [16] 许建东, 危福泉, 张来泉, 等. 地震人员伤亡与压埋人员评估方法的初步研究—以福建省漳州市区为例[J]. 地震研究, 2008, 31(4): 382–387.
- [17] 程家喻. 地震发生时间对人员伤亡影响的概率[J]. 灾害学, 1993, 8(3): 14–16.
- [18] 肖东升, 黄丁发, 陈维锋. 基于地震压埋率的在室率先验性研究[J]. 自然灾害学报, 2009, 18(4): 92–97.
- [19] 尹之潜. 地震灾害及损失预测方法[M]. 北京: 地震出版社, 1995.
- [20] 何玉林, 黎大虎, 范开红, 等. 四川省房屋建筑易损性研究[J]. 中国地震, 2002, 18(1): 52–58.
- [21] 胡少卿. 建筑物的群体震害预测方法及基础设施经济损失预测方法探讨[D]. 哈尔滨: 中国地震局工程力学研究所, 2007.
- [22] 张令心, 孙柏涛, 刘洁平, 等. 建(构)筑物地震破坏等级划分标准有关问题研究[J]. 地震工程与工程振动, 2010, 30(2): 39–44.
- [23] 孙柏涛, 张桂欣. 汶川 8.0 级地震中各类建筑结构地震易损性统计分析[J]. 土木工程学报, 2012, 45(5): 26–30.
- [24] 孙柏涛, 陈洪富, 闫培雷. 南北地震带房屋建筑抗震能力分区特征研究—以四川省为例[J]. 土木工程学报, 2014, 47(S1): 6–10.
- [25] Coburn, A W, Pomonis A, Sakai S. Assessing strategies to reduce fatalities in earthquakes [C] // Proceedings of international workshop on earthquake injury epidemiology for mitigation and response. Baltimore, Maryland: the Johns Hopkins University, 1989.
- [26] 章在墉, 肖光先. 地震灾害损失分析[C] // 中国工程抗震研究四十年. 北京: 地震出版社, 1989.
- [27] 牛荻涛. 基于弹塑性随机动力分析的抗震结构概率设计理论与方法[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 1991.
- [28] Okada S. Indoor-zoning map on dwelling space safety during an earthquake [C] // The Tenth World Conference on Earthquake Engineering. Rotterdam: A. Balkema, 1992.
- [29] 田丽莉. 地震灾害人员伤亡影响因素分析及人员伤亡估算公式[D]. 北京: 首都经济贸易大学, 2012.
- [30] 颜启冬. 服务于地震人员搜救的重点目标快速评估技术研究[D]. 哈尔滨: 中国地震局工程力学研究所, 2013.
- [31] 余世舟, 张令心, 杨明儒. 地震埋压人员分布评估方法初探[J]. 地震工程与工程振动, 2015, 35(2): 138–143.
- [32] 李海华. 震灾最大伤亡率的初步分析[J]. 灾害学, 1987(2): 41–47.
- [33] 吴晨, 殷海涛, 孙庆文, 等. 基于 ArcGIS 的地震搜救信息系统可行性研究[J]. 高原地震, 2011, 23(2): 54–59.

Advances on the Assessment Methods of Buried Personnel Distribution in Earthquake Disaster

WEI Benyong, NIE Gaozhong, SU Guiwu and QI Wenhua
(Institute of Geology, China Earthquake Administration, Beijing 100029, China)

Abstract: To save lives quickly and minimize losses of life is the most important one of the goals for earthquake emergency rescue work. How to search and rescue the buried people orderly and efficiently in the limited time, and to protect people's life and health on the maximum, is an important problem needed to prompt study of earthquake emergency rescue at present stage in China. Through the analysis of factors influencing buried personnel distribution in earthquake disaster, this paper found that collapsed buildings and people in the room were two prerequisites to cause the people buried in the collapsed buildings. And the damage level of the building is mainly decided by seismic hazard risk and vulnerability of buildings; the scale of people in the room is directly related to earthquake time, holidays, population density and population profession, and building purposes etc. factors. In view of the needs of the earthquake emergency rescue work, the assessment of small scale based on community, administrative villages, towns and the km grid, etc., will be the main direction of research on earthquake casualties and people buried in the future.

Key words: earthquake disaster; people buried; assessment; building collapsed; advance