

聂树明, 黄志东. 地震信息社会服务与地震安全探讨[J]. 华南地震, 2014, 34(3): 1-5. [NIE Shuming, HUANG Zhidong. Study of the Social Service of Seismic Information and Seismic Safety[J]. South china journal of seismology, 2014, 34(3): 1-5.]

地震信息社会服务与地震安全探讨

聂树明, 黄志东

(广东省地震局, 广州 510070)

摘要: 提高地震安全, 减轻地震灾害造成的经济损失和人员伤亡, 地震信息社会服务是不可缺少的途径。地震信息主要包括法规建设、地震监测、震害防御和应急救援资料, 服务内容包括法规宣传和普及、地震灾害影响服务、工程建设监管服务和防灾避震服务等。通过地震信息社会服务, 可以增强社会防灾意识, 提高建设工程安全, 减轻地震灾害损失。

关键词: 地震信息; 社会服务; 地震安全; 震害防御

中图分类号: P315.052 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-8662 (2014) 03-0001-05

DOI: 10.13512/j.hndz.2014.03.001

Study of the Social Service of Seismic Information and Seismic Safety

NIE Shuming, HUANG Zhidong

(Earthquake Administration of Guangdong Province, Guangzhou 510070, China)

Abstract: To improve the earthquake safety, and reduce the economic losses and casualties caused by the serious earthquake disaster, the social services of seismic information are an indispensable ways. Seismic information mainly includes data of law and regulations, earthquake monitoring, earthquake disaster prevention and emergency rescue. Information services include propaganda and popularization of law and regulations, services of earthquake disaster influence, services of engineering construction supervision and management, services of disaster prevention and avoid the earthquake damage. The purpose of the social services of seismic information is to enhance social consciousness of earthquake disaster prevention, and improve construction safety and reduce the losses from earthquake disaster.

Keywords: Seismic information; Social Service; Seismic safety; Earthquake disaster prevention

0 引言

巨大的地震灾害造成房屋倒塌、公共设施毁坏、人民生命财产严重损失。地震破坏的影响取

决于地震震级的大小、震中距离的远近、房屋的场地环境(包括地基、基础和周围环境)、房屋结构抗震能力、人员疏散与救护措施是否有效等。人员伤亡可能是因为房屋结构遭到致命的破坏,

收稿日期: 2014-03-01

基金项目: 国家地震社会服务工程(国家防震减灾重点项目, 发改投资[2009]3169号)、广东省地震安全创新服务工程(广东省防震减灾“十二五”重点项目)、建设工程抗震设防管理服务平台建设(东莞市防震减灾“十二五”重点项目)

作者简介: 聂树明(1957-), 男, 研究员, 主要从事计算机应用技术和震害防御研究。

E-mail: smnie@163.com.

或由地震引起的次生灾害（地质灾害、洪灾，火灾、爆炸及毒气泄漏等）因素导致。地震安全问题成为阻碍人民正常生活秩序和经济建设发展的严重问题。

随着经济建设的快速发展和人民生活水平的不断提高，人民越来越重视地震安全。地震安全问题不仅是技术问题，也是社会问题。要避免地震造成严重的人员伤亡和经济损失，重点在于防御。从历次地震灾害的经验和教训中得出，地震灾害防御做好了，可以有效地减轻灾害的损失。要做好防御地震灾害，应加强立法、监管，增强防震避震知识和应对地震灾害的能力，而地震信息社会服务是不可缺少的途径。

多年来，地震工作部门在地震观测、地震小区划、地震烈度(地震动参数)复核、地震安全性评价、震害预测和活断层探测与地震危险性评估工作中积累了大量的地震信息。这些信息不仅为



图1 玉树地震结古镇未经设防的建筑破坏严重

Fig.1 The buildings without fortification of the Jiegu town destroyed seriously in Yushu earthquake

对地震安全的考虑，公众可能会了解自己居所附近历史上有无发生过地震，地震破坏的影响有多大，潜在地震影响如何，有无地质灾害影响，房屋抗震性能怎样，附近有无救灾力量，距离最近的避震疏散场所有多远，等等。

1.2 总体技术思路

要提供地震信息社会服务，需要在收集、整理资料的基础上，对基础电子地图进行处理，制作一些专题图，建立数据库，可开发基于 WebGIS 的地震信息公众服务系统，其总体技术路线见图 3。

收集、整理的资料包括地震目录、地震小区划、震害预测、活断层探测与地震危险性评估、

地震预测、地震科研、地震工程、地震应急救援服务，也可以为社会公众和经济建设服务，服务于城市和农村民居及公共基础设施的选址、设计和施工，指导公众防御地震灾害和应急自救。

1 基本思想

1.1 社会公众需求

据“地震监测预报信息服务社会调查”得到的如下结论^[1]：“地震监测预报信息社会服务具有较好的民意基础。”其实，公众不仅对地震监测预报信息服务有需求，对震害防御和地震应急救援信息服务同样有需求。

要避免地震造成严重的人员伤亡和经济损失，建设工程的选址、设计和实施过程是非常重要的。历史震害表明，房屋和公共设施抗震能力提高了，可以极大地减轻地震灾害损失(图 1、图 2)。出于



图2 经设防的建筑基本完好

Fig.2 The buildings with seismic fortification are basically well

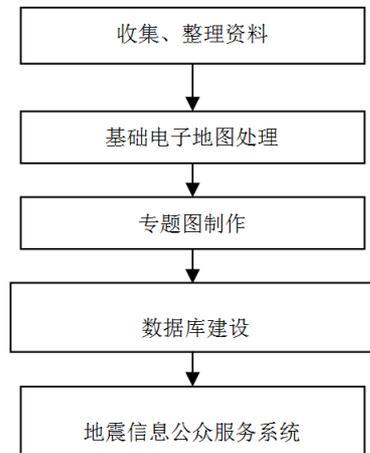


图3 总体技术路线图

Fig.3 Overall technology roadmap

地震烈度(地震动参数)复核、地震安全性评价、地质灾害及地震应急数据等,对包含房屋、道路、水系和基础设施的电子地图进行处理,制作潜在震源区分布图、地震构造分布图、潜在地震地质灾害分布图、地震次生灾害分布图、避震疏散场地分布图等。

1.3 主要服务内容

地震信息服务的主要内容包括防震减灾法规

查询、地震影响信息服务、建设工程信息服务、防灾避震信息服务及其它数据服务,见图4。

防震减灾法规查询主要是向公众进行防震减灾普法教育;地震影响信息服务包括历史地震影响、潜在地震影响和地震地质灾害影响;建设工程信息服务包括抗震设防要求备案、岩土分层结果查询和地震安评结果查询;防灾避震信息服务包括房屋抗震能力查询、地震次生灾害影响分析和避震疏散与救灾信息服务;其它信息服务包括地震前兆观

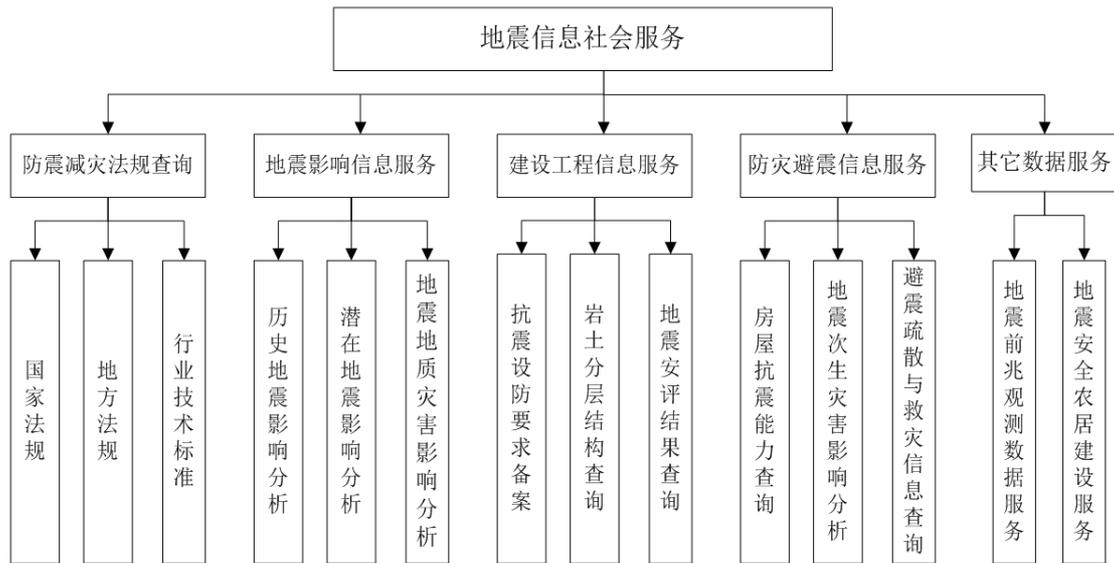


图4 地震信息社会服务主要内容

Fig.4 The main contents of the social services of seismic information

测数据服务、地震安全农居建设服务等。

2 地震影响信息服务

2.1 历史地震影响

根据历史地震分布,在给定范围内搜索地震,计算震中距,可给出最近的地震、最大地震和最大影响的地震以及地震影响最大烈度。

由于小震较多,选取最近地震,可以只考虑给出3级或2级以上的地震,并在空间分析过程中采用优化算法,取计算半径为 $I \times 5 \text{ km}$ ($I=1, 2$) $\cup ((I-2) \times 5) \times 10 \text{ km}$ ($I=3, 4, \dots, 10$) 范围计算震中距,如以 R_1, R_2, \dots, R_n 表示各个地震的震中距,则最小的震中距为:

$$R_0 = (\text{MIN}(R_1, R_2, \dots, R_n))$$

最近的地震为: $M_0 = M_{R_0}$

而最大地震取, $M_x = \text{MAX}(M_1, M_2, \dots, M_n)$

区域内最大影响的地震可能并不是该区域内的最大地震,而是要根据地震烈度衰减关系或历史地震等震线图得到最大影响地震及其烈度。而且,最大影响地震可能不止一个。

2.2 潜在地震影响估计

潜在地震影响估计采用概率地震危险性分析,确定最大影响的潜在震源区及最大影响地震,应用本地区地震烈度衰减关系和潜在震源区方向函数,估计地震影响烈度。

2.3 地震地质灾害影响分析

利用地震构造分布、地震地质灾害小区划、潜在地质灾害危险程度分区、地质灾害隐患点分布,估计地震地质灾害影响,包括给定范围内或给定位置的地震地质灾害及其影响,如图5表示的是东莞市某建设工程场地的地震地质灾害影响分布图。

地震地质灾害小区划结果包括地表断裂、软土震陷、砂土液化、滑坡、泥石流等潜在地震地

质灾害, 以及从国土部门收集的潜在地质灾害危险程度分区、地质灾害隐患点分布, 通过 GIS 空

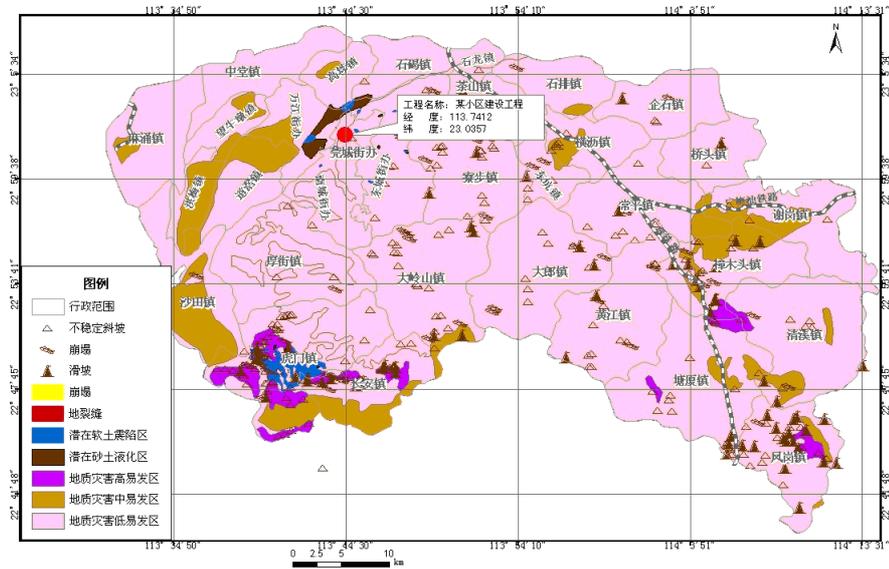


图5 地震地质灾害影响分析图

Fig.5 Analysis of the effects of seismic geological disaster

间分析, 可为工程建设提供地震地质灾害影响分析结果。

3 建设工程信息服务

3.1 抗震设防要求备案

抗震设防要求备案不仅需要对重大工程进行抗震设防要求备案, 还应该对一般建设工程进行抗震设防要求备案。

重大建设工程是指进行过地震安全性评价的工程, 按照相关规定备案。

一般建设工程是指《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)中规定的丙类建筑工程和丁类建筑工程, 利用中国地震烈度分布图、中国地震动参数区划图, 自动给出当前位置的基本设防烈度、地震动参数。对于地震小区划结果已获得批准的地区, 其抗震设防要求采用地震小区划的结果。

3.2 岩土分层结构查询

地震安全性评价工程钻孔中的岩土分层数据包括各土层埋深、厚度、岩性描述、剪切波速及场地类别、地下水位埋深、等效剪切波速等, 利用岩土分层数据和钻孔柱状图, 及 GIS 三维系统, 提供岩土分层结构查询。

3.3 地震安评结果查询

通过 20 多年的地震安全性评价工作, 不仅为重要建设工程的设计和施工提供了抗震设防参数, 同时这些积累的数据也可为一般建设工程提供数据查询服务, 可作为一般建设工程抗震设计的参考。

4 防灾避震信息服务

4.1 房屋抗震性能查询

利用房屋震害预测和抗震普查数据, 查询房屋的抗震性能。在广东省已完成的城市震害预测中, 特别是深圳、东莞、中山等市, 除了对抽样的房屋进行易损性分析, 给出了单体建筑物震害预测结果外, 还采用类比方法给出了普查的每栋房屋的震害预测结果, 为震害预测结果服务于社会公众提供了基础信息。在各个城市完成的震害预测项目中, 均建立了基于 WebGIS 的震害预测信息公众服务系统, 可以查询指定房屋的抗震性能^[2]。

4.2 地震次生灾害影响分析

地震次生灾害源包括地震次生水灾、火灾、爆炸、有毒有害气体泄漏源。在城市震害预测工作中收集了相关资料并建立了各种灾害源的空间矢量分布图。利用这些图层与建筑物图层进行叠

加分析, 可以了解这些灾害源对指定位置的影响。

4.3 避震疏散与救灾信息查询

在震害预测工作中还收集了大量的对策分析数据, 包括避震疏散、救灾力量、医疗救护、物资储备等数据。利用地震应急避震场所、医疗救护单位、消防及公安派出所单位空间分布图, 可以找到就近的地震应急避震场所、医疗救护单位、消防及公安派出所单位及其相关信息, 制定合理有效的疏散和救援路线。

5 其它数据服务

5.1 地震前兆观测数据服务

地震前兆观测数据不仅应用在地震前兆的异常分析中, 其原始数据中的一些异常因素可能是环境影响数据, 如地下水位和水化学观测中的原始数据中的一些异常值可能是受到过分抽取地下水和环境污染的影响; 如地下形变观测中的原始数据中的一些异常值可能是水土流失造成的。因此, 这些数据也可以为环境保护、水资源、规划建设部门等提供服务。

5.2 地震安全农居建设服务

据中国地震局信息网站报道, 自实施地震安全农居工程以来, 新疆地区发生5级以上地震30多次, 所建抗震安居房无一受损, 没有造成人员伤亡^[3]。通过信息社会服务, 推广地震安全农居示范工程, 可为新建、改建和扩建的农居工程和村镇一般建设工程提供活断层避让详细信息; 提供

科学准确的抗震设防要求; 为适应当地经济、社会、文化、民族特点的农居提供抗震技术指导。

6 结语

地震信息社会服务需要大量的基础数据和专业数据。但是, 由于各地的防震减灾工作重视程度有差别, 如有些地区未进行过地震小区划、震害预测、活断层探测与地震危险性评估, 地震构造、地震环境信息几乎没有, 无法开展社会服务; 有些地区仅有局部区域开展此类工作, 积累的地震信息也较少, 开展社会服务有局限性。因此, 要做好地震信息社会服务, 只有从基础工作抓起, 不断积累信息资源。地震信息社会服务还需要其它部门的数据支撑, 如大比例的地理数据、地质构造数据、地质灾害数据、地震次生灾害源数据、应急救援力量数据等。因此, 要减轻地震灾害损失, 提高地震安全, 做好地震信息社会服务, 需要全社会的共同努力。

参考文献:

- [1] 杨秀生, 凌学书, 李大梅, 等. 面向社会的地震监测预报信息服务调查与对策研究[J]. 防灾科技学院学报, 2013, 15 (1): 88-92.
- [2] 聂树明. 东莞市区震害预测与防御系统建设[J]. 华南地震, 2011, 31 (1): 1-9.
- [3] 中国地震局震害防御司. 地震安全农居建设工作取得的成绩[EB/OL].[2012-01-17] <http://www.cea.gov.cn/publish/dizhenj/468/1073/20120117173935856205743/index.html>.