

# 基于 ArcSDE 的地震紧急救援数据库建设<sup>\*</sup>

胡仪员<sup>1</sup>, 熊永良<sup>1</sup>, 陈维锋<sup>2</sup>, 郭红梅<sup>1</sup>

(1. 西南交通大学 土木学院测量系, 四川 成都 610031; 2. 四川省地震局, 四川 成都 610041)

**摘要:** 提出了建设地震紧急救援数据库的必要性, 阐述了地震紧急救援数据库的建设目标, 分析了 ArcSDE 的基础原理, 以四川省紧急救援队为例, 介绍了利用 ArcSDE 技术构建地震紧急数据库的建设方法。

**关键词:** 地震紧急救援; 数据库; 紧急救援队; ArcSDE; 四川

**中图分类号:** P315.9    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1000-811X(2008)01-0132-03

## 0 引言

地震是一种无法回避的自然灾害, 其突发性和巨大的破坏性给人类生存安全、社会经济发展和社会稳定带来了严重的危害。在地震发生后, 及时、有序、高效的应急救援行动, 可以迅速拯救生命、救助灾民、稳定社会、稳定民心。

地震应急救援工作是指在破坏性地震或重大地震事件发生后, 在政府统一领导下, 各级地震工作部门和社会各方面最大限度地减轻人员伤亡、经济损失、社会影响而采取的有领导、有组织、有计划、有指挥、协调一致的紧急行动<sup>[1]</sup>。随着现代社会的发展, 城市建筑物的复杂度和人口密集度都在不断的增加, 因此, 城市地震紧急救援工作与农村地震紧急救援工作相比更具有复杂性与艰巨性<sup>[2]</sup>。而地震一旦发生, 所有的救灾工作必须在几十分钟至几小时之内开展, 随着时间的推移, 灾区伤员与被埋压人员获救的可能性将越来越小, 因此灾区的信息、资料、数据必须在震后几分钟至几小时内了解清楚, 而在这么短的时间内是不可能去收集灾区各种基本情况的, 所以地震紧急救援所需的有关灾区的各类基础数据必须在平时就收集建库, 到震时紧急调用和分析, 为此, 多个省市都已经建设或正在建设地震应急基础数据库<sup>[3]</sup>。

在救援现场, 救援工作的主体是紧急救援队, 紧急救援队工作的成效直接影响了救援成果。紧急救援队进行救援工作的过程主要是先对

灾区各种信息进行收集和了解, 然后调配救援人员和救援设备进行救援工作, 从而救助伤亡人员。当前紧急救援队掌握救援相关信息主要是通过两条途径: 一是向现场指挥部了解情况; 二是在到达现场后进行快速勘察<sup>[4]</sup>。这样的获取信息方式往往使紧急救援队缺乏对灾情性质、重大险情快速全面的掌握, 以致造成救援力量和救灾物资运输的盲目性, 影响救灾工作的时效和顺利开展。为此, 充分利用当前已经展开的地震应急基础数据库建设成果, 为救援队构建地震紧急救援数据库是救援队高效开展地震紧急救援工作的重要保障。

## 1 地震紧急救援数据库建设目标

本文所构建地震紧急救援数据库的服务对象是地震紧急救援队, 主要针对的是大中型城市的地震紧急救援。其目的是在震时为地震紧急救援队提供灾区救援行动所需的信息, 使地震紧急救援队能够结合自身的人员和装备情况快速制定合理有效的救援方案, 最大限度地减少地震人员伤亡; 在平时, 地震紧急救援数据库为紧急救援队的救援训练提供数据支撑, 使紧急救援队能利用数据库中的信息提高救援水平, 保持能随时进行救援工作的能力。其目标主要有:

(1) 数据库内容精练, 只包含与救援队行动相关的数据, 使数据库能存储于便于携带的笔记本电脑中, 使紧急救援队能快速获取灾区救援信息, 加快救援行动, 提高救援成效。

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2007-07-17

基金项目: 国家科技支撑计划项目子专题(2006BAC13B04 - 0502)

作者简介: 胡仪员(1982-), 女, 四川泸州人, 硕士研究生, 主要从事地理信息系统应用研究. E-mail: huyiyuan2001@163.com

(2) 数据库中的信息以图表形式等展现, 具有直观醒目的特点, 为地震紧急救援工作提供有效、丰富、形象的信息汇总和决策支持。

(3) 数据库与地震应急基础数据库具有良好的通信接口, 以保障数据库能在震时或平时与地震应急基础数据库间进行信息互通。

(4) 数据库预先存储有重点防御城市的救援数据, 当地震发生在其他地区时, 可以通过与地震应急基础数据库的接口获取相关信息。

## 2 地震紧急救援数据库内容

地震紧急救援数据库是为紧急救援队服务的, 与地震应急基础数据库相比, 其最大的特点是地震紧急救援数据库能够被方便携带到地震救援现场为救援队提供信息, 这样的特点也决定了地震紧急救援数据库的内容要比地震应急基础数据库的内容精简。

考虑到数据库既要能够携带, 又能够为救援队提供必要的信息, 通过分析救援队的工作内容, 得出该数据库所需包含的主要内容大体可包含两个方面, 一方面是紧急救援队自身的数据, 包括救援队员信息、救援设备信息、救援物资信息、救援医疗信息; 另一方面是与紧急救援队的救援行动密切相关的数据, 包括城市行政区划图、道路数据、建筑物数据、次生灾害源数据、救援案例、有关部门的联络数据。

以上数据都属于地震应急基础数据库中的数据内容<sup>[2]</sup>, 因此, 在数据格式和规范上不用再考虑, 只需从地震应急基础数据中获取即可。如果当前地震应急基础数据库中的数据不能满足需求, 需要从相关部门获取数据时, 格式和规范可参考地震应急基础数据库。

## 3 应用 ArcSDE 建设地震紧急救援数据库

### 3.1 数据库建设方案

在考虑数据库采用何种方式建立时, 需要注意到以下两点:

(1) 数据内容中包含了空间数据, 且需要以比较直观的形式展现, 这就要求数据库能很好的组织

和存储空间数据。

(2) 地震紧急救援工作时间的紧迫性要求数据库反应迅速, 且当前的决策或分析应用系统大多是基于 GIS 系统的<sup>[5]</sup>, 因此要求数据库与应用系统保持很好的连接, 即应用系统需要能够快速从数据库中读取数据。

本文采用了 ArcSDE 结合 DBMS(数据库管理系统)进行救援数据库的建设。ArcSDE 是美国 ESRI 公司推出的空间数据库解决方案, 它在现有的关系或对象关系数据库管理系统的基础上进行空间扩展, 可以将空间数据和非空间数据库集成在目前绝大多数的商用 DBMS 中。需要注意的是数据不是存储在 ArcSDE 中, 而是依然是存储在 DBMS 中的, ArcSDE 只是 ArcGIS 应用系统与 DBMS 之间的通道。它允许用户在多种数据库管理系统中管理地理信息, 并使所有的 ArcGIS 应用程序能够使用这些数据。从空间数据库管理的调度来看, ArcSDE 可以看成是一个连续的空间数据模型, 借助这一模型, 我们可以将空间数据库加入到关系数据库中去<sup>①</sup>。

采用 ArcSDE 结合关系数据库可以较好地解决空间数据和属性数据统一存储和管理的问题, 使空间数据和属性数据整合到一个数据库中, 避免了采用文件形式存储数据带来的数据稳定性不好的问题, 同时, 采用 ArcSDE 技术, 还可以使基于 GIS 技术开发的应用系统能与数据库快速连接并查看空间数据。

### 3.2 利用 ArcSDE 建设地震紧急救援数据库

ArcSDE 采用连续的数据模型, 以层的方式来管理地理数据, 具有共同属性项的一类要素可以放到同一层中, 每个数据库记录对应一个实际要素。根据地震紧急救援数据库的内容分析, 以四川省紧急救援队为例, 建立了成都市、西昌市以及自贡市的地震紧急救援数据库, 以每个城市的空间数据放到一层中, 够成一个数据集, 其联络数据, 救援队自身的数据等作为表格形式存储。数据组织结构图如图 1 所示。

数据入库主要采用 ArcCatalog 工具, 数据入库后也可用在 ArcCatalog 中直接查看数据内容信息(图 2)。

① ESRI. Understanding\_ArcSDE. pdf. 2002



图1 数据组织结构图



图2 自贡市建筑物分布图

## 4 结语

地震紧急救援工作在地震应急中占有重要地位,其工作的成效直接影响了人民生命损失的大小。地震紧急救援数据库的提出是在当前紧急救援队不能快速获取灾区基本信息的情况下提出的,利用该数据库,紧急救援队能够快速获取灾区的相关数据,帮助救援队指挥人员作出合理的救援方案和措施。该数据库的内容主要是从地震应急基础数据库中获取的,但是当前的地震应急基础数据库的内容还不全面,地震紧急救援数据库中的数据还有可能需要从其他相关部门中获取,需要进行数据格式的转化等工作,因此,地震紧急救

援数据库的建设过程会是一个长期的过程,将随着地震应急基础数据库建设的完善最终形成一个能发挥巨大实际作用的数据库系统。

## 参考文献:

- [1] 徐德诗,孙雄,陈虹,等.中国地震紧急救援工作综述[J].国际地震动态.2004,(6):1-7.
- [2] 方世萍,张芝霞.城市地震紧急救援措施探讨[J].灾害学,2004,19(1):31-35.
- [3] 聂高众,陈建英.地震应急基础数据库建设[J].地震,2002,22(3):105-111.
- [4] 中国地震局震灾应急救援司.地震应急[M].地震出版社.2004:174-180.
- [5] 朱煌武.突发性地震灾害无机的预警和应急管理机制[J].灾害学,2004,19(1):76-80.

## Construction of Database for Earthquake Emergency Rescue Based on ArcSDE

Hu Yiyuan<sup>1</sup>, Xiong Yongliang<sup>1</sup>, Chen Weifeng<sup>2</sup> and Guo Hongmei<sup>1</sup>

(1. Surveying Department of Civil Engineering College, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China;

2. Earthquake Administration of Sichuan Province, Chengdu 610041, China )

**Abstract:** The necessity for constructing the database of earthquake emergency rescue is put forward, the goal for the database construction is expatiated and the basic theory of ArcSDE is analyzed. Taking the emergency rescue team of Sichuan province as an example, the method of constructing the database of earthquake emergency rescue by use of ArcSDE technology is introduced.

**Key words:** earthquake emergency rescue; database; emergency rescue team; ArcSDE, Sichuan