

Tibet Emergency Geographic Information Platform

Yi Zhu¹, Zhongjun Deng², Yanling Guan³, Xiaodong Liu¹, Zhanying Wei³

¹Chinese Academy of Surveying and Mapping, Beijing

²Tibet Surveying and Mapping, Lhasa

³Beijing Four-Dimensional Vision of Information Technology Co., Ltd., Beijing

Email: zhuyi@casm.ac.cn

Received: Apr. 10th, 2012; revised: Apr. 27th, 2012; accepted: May 8th, 2012

Abstract: Emergency Geographic Information Services based on a variety of spatial information, integration of data related to emergency response resources, the analysis of emergency events, judgments, prediction and risk assessment, thus making the entire emergency command platform for the “support platform”, emergency management is to achieve, emergency decision-making and command and spatial planning on the premise and foundation. This paper describes in detail the geographic information service platform function emergency procedures, and emergency response to the Tibet Autonomous Region of geographic information systems, and introduced the Emergency GIS data resources with data integration technology to achieve marked emergency, emergency room model building, two three-dimensional interactive visualization system and other key technologies.

Keywords: Emergency Events; Emergency Process; Geographic Information Services; Three-Dimensional Landscape

西藏自治区应急处置地理信息平台建设

朱 翊¹, 邓忠军², 关艳玲³, 刘晓东¹, 魏占营³

¹中国测绘科学研究院, 北京

²西藏自治区航测院, 拉萨

³北京四维远见信息技术有限公司, 北京

Email: zhuyi@casm.ac.cn

收稿日期: 2012年4月10日; 修回日期: 2012年4月27日; 录用日期: 2012年5月8日

摘 要: 应急地理信息服务是以各种空间信息为基础, 整合相关应急资源数据, 对应急事件进行分析、判断、预测与危险性评价, 进而成为整个应急指挥平台决策的“支撑平台”, 是实现应急管理、应急决策和指挥以及空间规划的前提和基础。本文详细描述了应急地理信息服务平台功能流程, 并以西藏自治区应急处置地理信息系统为例, 介绍了 GIS 数据与应急资源数据的融合、应急标注技术的实现, 应急空间分析模型的建设、二三维可视化系统互动等关键技术。

关键词: 应急事件; 应急处置; 地理信息服务; 三维景观

1. 引言

当前, 社会稳定是各国政府共同追求的基本目标, 也是人民安居乐业, 经济、文化、政治得以有序发展的基本条件。自改革开放以来, 我国经济建设飞速发展, 人民生活水平日益提高, 综合国力大大提升, 这都得益于整个长期稳定的政治与社会环境。但近年

来国内外各种自然灾害, 恐怖袭击事件和大型传染病等诸多不可预知的突发事件屡屡发生, 如地震、泥石流、山体滑坡、洪水、火灾、爆炸、“9·11”、2005年的 SARS 疫情、禽流感流行、印尼海啸、矿难、舟曲泥石流、汶川地震等等, 这些都给我们的生活、生产带来了麻烦, 对社会造成了很大的负面影响, 不仅无

情地夺取很多人的生命，还给国家带来巨大的经济损失。胡锦涛总书记在 2008 年两院院士大会上的讲话中明确指出“要加快遥感、地理信息系统、全球定位系统、网络通信技术的应用以及防灾减灾高技术成果转化和综合集成，建立国家综合减灾和风险管理信息共享平台，完善国家和地方灾情监测、预警、评估、应急救助指挥体系”。因此，建设应急地理信息服务平台，对于建设国家应急体系、提升国家应急响应能力、实现科学减灾救灾具有十分重要的意义^[1]。

西藏作为中国的西南边疆，因其特殊的地理位置，使其在反恐斗争、边防安全、自然灾害和其他突发安全事故应急等方面的工作尤为重要。按照西藏自治区应急管理信息化的需要，整合西藏自治区已有的各类地理信息资源和应急资源信息，建设西藏自治区突发事件应急处置地理信息平台，实现基于基础地理信息的应急信息动态整合、管理、显示、分析和模拟，为突发事件应急处置提供科学的决策支持是应急地理信息服务平台的建设目标。

2. 系统总体架构

西藏自治区突发事件应急处置地理信息平台集成了地形、人口、基础设施、经济、矿业、民族、重点设施、自然灾害、医疗卫生等信息，通过空间可视化表达，将各种信息通过符号、图表、图形等形象的进行表达。并通过各种类型、各种尺度空间地理信息的应用，实现在突发事件发生时能够及时、准确地进行处置和分析；通过西藏各区的应急预案，快速找到合理的解决办法，使西藏自治区突发事件应急处置地理信息平台成为处理突发事件有力的技术支撑保障。平台总体架构如图 1 所示。

2.1. 应急平台的数据组织

本系统按应急应用的要求分别建立了地理空间信息数据库、应急专题数据库、城市三维景观数据库等，其中：

- 1) 地理空间信息数据库
 - 矢量数据；
 - 影像数据；
 - 栅格数据(人口、GDP、地表覆盖等)；
 - DEM 数据。

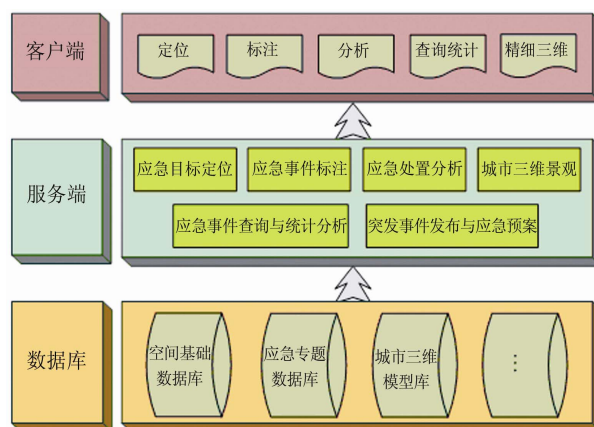


Figure 1. The emergency disposal geographic information platform framework of the Tibet Autonomous Region
图 1. 西藏自治区突发事件应急处置地理信息平台总体架构

2) 应急专题数据库包括：

- 基础设施、重点目标、卫生保健；
 - 矿产资源；
 - 人口、民族构成；
 - 地震台站、地方抗震救灾指挥部分布；
 - 水库、变电站、水情站、车站等水利和交通设施分布。
- 3) 城市三维景观数据库
- 拉萨、日喀则、昌都三维数字城市景观数据库；
 - 布达拉宫、大昭寺、强巴林寺、扎什伦布寺三维景观数据库。

2.2. 应急服务平台框架设计

突发事件发生时，平台应快速地定位事件发生的位置，并按处理突发事件需要的范围、内容、形式迅速提取各种地理信息、应急信息，可视化直观显示突发事件发生地周边的地理环境景观。如图 2 所示为面向应急事件的服务流程图。

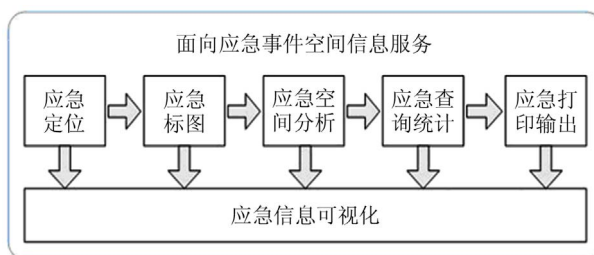


Figure 2. The emergency services process for emergency events
图 2. 面向应急事件的应急服务流程

应急标图是在电子地图等载体上运用规定的符号、图形、图像、文字等形象地表示出应急信息的一种技术手段，为应急指挥提供直观、多角度的信息交流手段，实现应急决策的知识化、智能化^[2]。

应急空间分析是综合利用实时的遥感、气象、水文、地面灾情统计等数据对特定应急事件造成的具体损失进行分析评估，所以需要充分利用 GIS 的空间分析功能。事件发生时，迅速计算救援路线、伤员分布、选择避难场所等。

应急事件查询与统计分析可为领导提供决策支持。平台保留了应用成果，用户可根据平台工具进行任意的查询与统计，生成各种统计图表。

3. 平台关键技术

1) 人口、经济等统计分析模型建设

根据应急响应对空间数据集成的需求，以人口、经济统计数据格网化表达技术实现统计数据与空间数据的融合^[3]。通过将统计数据空间化模型的应用，将人口、经济数据生成格网数据，然后对指定区域的数据进行统计分析。如图 3 所示为该模型功能架构图。

2) 救援路线与伤员分散方法分析

救援路线与伤员分散方法分析是利用地理信息系统中的最短路径分析与资源配置功能综合应用而形成的一种分析工具^[4]；通过地理编码技术实现基础空间数据和专题数据的关联与集成。该分析方法主要用来计算某地发生事故后，如何最快、最好的选择行车路线和选择道路周边医院，合理地进行伤员安置。如图 4 所示为该工具的功能架构图。

该功能的效率在于灾情事件发生的位置和需分散伤员人数这两个因素。系统执行该功能时首要考虑的要素是事故周边的道路情况，然后才是道路周边医院的床位信息。如果灾情发生在道路多选，道路周边

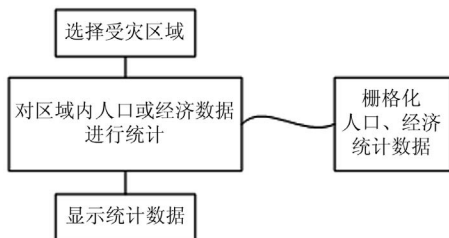


Figure 3. The function structure diagram of “population, economic data statistics analysis model”
图 3. “人口、经济数据统计分析模型”功能架构图

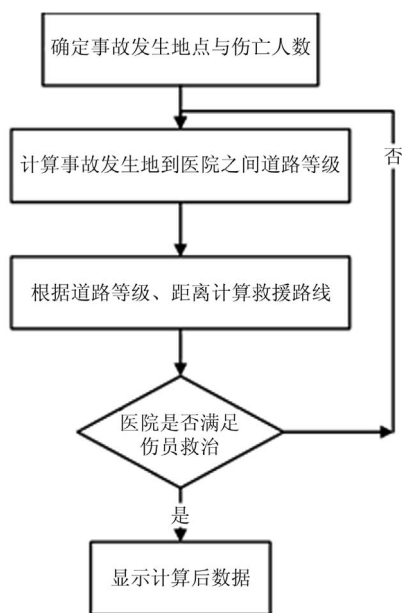


Figure 4. The function structure diagram of “the rescue route and the wounded scattered method analysis”
图 4. “救援路线与伤员分散方法分析”功能架构图

医院的床位也多的情况下，那么系统会很快分析出走哪些道路、将伤员分散到哪些医院等。

3) 受灾区域土地利用情况统计

受灾区域土地利用情况统计是对指定区域内的土地利用情况进行分类统计。通过这个功能可以很快计算出所选区域内的土地分类统计情况。如图 5 所示为该工具的功能架构图。

4) 平坦区避难场所提取

可以通过输入避难场所所需的坡度范围和土地利用类型，系统可自动计算出满足条件的避难场所安放地点。如图 6 所示为该工具的功能架构图。

5) 基于城市三维景观系统的应急空间分析模型建设

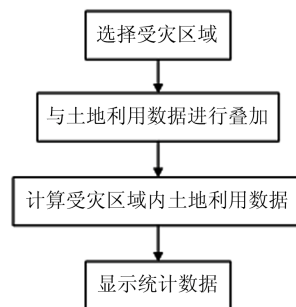


Figure 5. The function structure diagram of “the use statistics for affected regional land”
图 5. “受灾区域土地利用情况统计”功能架构图

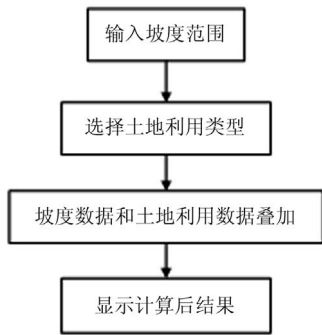


Figure 6. The function structure diagram of “flat area shelter extraction”
图 6. “平坦区避难场所提取”功能架构图

淹没分析：以 DEM 和建筑模型搭建的三维场景数据为基础，与用户输入的淹没阈值进行比较，低于淹没阈值的地区覆盖淡蓝透明颜色表示被淹没范围。通过这种方式可以直观、形象的展示出遭遇不同程度的洪水时各个城市的损失范围，并以此做出正确的预警及救援方案调整^[5]。

火力分析：展示在某一点发生爆炸或其它突发事件时，以该点为中心火力或爆炸力所波及的范围。根据计算绘制出的范围可以清楚的看出覆盖范围内的建筑物、道路分布情况等。

视域分析：用户可以在定位目视点、目标点的位置后，通过计算得出目视点到目标点之间的可视域通视情况^[6]。

4. 应急管理系统平台的功能

平台主要有六个方面的功能，分别是：应急事件快速定位、应急事件标注、应急处治地理信息应用、应急事件查询与统计分析、突发事件发布与应急预案、三维城市景观系统。如图 7~12 分别为这六个功能的功能演示图。

系统建设了西藏自治区三个城市的三维景观系统：拉萨、日喀则、昌都。其中三维系统建模数据量如表 1 所示。

系统运行过程中首先要进行数据加载的初始化工作，把用户所选区域的模型数据装载到内存中，所以系统初始化的过程需要用户有半分钟左右的等待时间，但模型数据一旦进入内存后，系统在漫游、缩放、量算、拉伸、分析的过程中基本是秒级的响应速度，完全能够满足用户的应用需求。



Figure 7. Quick location of emergency events
图 7. 应急事件快速定位



Figure 8. Emergency events mark
图 8. 应急事件标注



Figure 9. The applications of emergency disposal geographic information
图 9. 应急处治地理信息应用



Figure 10. The statistics analysis and inquires for emergency events
图 10. 应急事件查询与统计分析



Figure 11. Emergency publish and emergency plan
图 11. 突发事件发布与应急预案



Figure 12. 3D landscape of city
图 12. 城市三维景观

Table 1. The situations of 3D city landscape platform system modeling
表 1. 平台三维城市景观系统建模情况

城市	原始照片总量		建模总量 (体块数)	模型中使用的 图片总量		建模区域 面积(km ²)
	张数	所占存储空间		张数	所占存储空间	
拉萨	75,500	45.8 G	62,000	14,000	7.85 G	50
日喀则	11,400	32.6 G	35,000	11,000	5.46 G	21
昌都	6800	19.5 G	7000	6500	4.18 G	9

5. 结束语

通过平台的建设,实现了对基础地理空间和应急专题数据综合、动态管理、分析和模拟,为自治区紧急突发事件的快速反应和处置指挥提供科学的决策支持。本平台具有可扩展性,不断丰富的数据资源和功能给应急提供了基础性保障,为政府决策提供重要依据,海量数据的存储方便了对各种信息的查询,应急案例的介绍为突发事件的解决提供参考,从而实现快速有效的处置突发事件。

参考文献 (References)

- [1] J. P. Liu, S. H. Xu, F. H. Zhang, Y. Wang and R. S. Fan. Emergency geographic information services: A framework and typical applications. The 24th International Cartographic Conference (ICC 2009), Santiago, 2009.
- [2] C. S. Renschler. Scales and uncertainties in using models and GIS for volcano hazard prediction. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 2005, 139(1-2): 73-87.
- [3] J. H. Heo, J. D. Salas and D. C. Boes. Regional flood frequency analysis based on a Weibull model: Part 2. Simulations and applications. Journal of Hydrology, 2001, 242(3-4): 171-182.
- [4] A. Konosu. Reconstruction analysis for car-pedestrian accidents using a computer simulation model. JSAE Review, 2002, 23(3): 357-363.
- [5] Y. J. Choi, H. K. Kim, W. P. Baek and S. H. Chang. Hybrid accident simulation methodology using artificial neural networks for nuclear power plants. Information Sciences, 2004, 160(1-4): 207-224.
- [6] 陈建军. 应急指挥系统建设方案设计与研究[J]. 武汉理工大学学报, 2004, 27(2): 122-126.