

测绘应急保障数据组织与实现研究

倪 志,张新长

(中山大学 地理科学与规划学院,广东 广州 510275)

The Study of Organization and Implementation of Surveying and Mapping Emergency Supporting Data

NI Zhi, ZHANG Xinchang

摘要: 对测绘应急保障机制进行研究,建立突发公共事件与测绘应急保障之间的对应关系,并据此设计测绘应急保障数据库,成功应用于佛山测绘应急保障系统中。

关键词: 测绘应急保障; 空间数据库; 空间数据组织

一、引 言

突发公共事件是指突然发生,造成或可能造成重大人员伤亡、财产损失、生态环境破坏和严重社会危害,需要采取紧急处置措施予以应对的自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全紧急事件^[1]。随着我国经济社会的高速发展,各种自然及社会突发公共事件频繁发生,给人民造成了非常严重的损失。当突发公共事件发生时,需要测绘单位迅速提供测绘应急保障,即测绘应急服务单位根据政府对突发事件所在地的自然地理要素或地表人工设施的形状、大小、空间位置及其属性等的需求,进行测定、采集、表述,以及对获取的数据、信息、成果进行处理和提供^[2],以最大限度地减小突发事件造成的损失。

由于突发公共事件的不可预知性,需要事先建立测绘应急保障机制,并考虑事件的类型、等级、地点、影响范围和测绘应急服务单位的位置、测绘应急保障能力之间的对应关系。空间数据库提供的空间分析功能正好满足这样的需求。与传统的数据库技术相比,空间数据库提供了空间数据类型和查询语言,实现了空间索引和有效率的空间连接操作^[3],极大地方便了空间数据的存储和分析。

在空间数据库中常用的组织空间数据的模型有 3 种: 关系数据模型、面向对象数据模型和对象关系数据模型。关系数据模型将空间数据以二进制数据类型存储,或仅使用简单的数值类型存储于几何特征表^[4-5]; 面向对象数据模型利用了面向对象的思想,具有较强的建模能力^[6-7],适合三维数据模

型的构建; 对象关系型数据模型结合了关系数据模型和面向对象数据模型的优点,成为 GIS 中组织和管理空间数据的首选方案^[8-9]。

二、测绘应急保障机制

测绘应急保障机制是由突发公共事件驱动的快速实现地面数据和遥感影像获取、处理及输出一体化的应急机制。为了迅速有效地提供测绘应急保障,首先需要对突发公共事件和测绘应急响应进行分级,明确其对应关系; 然后对不同种类不同等级的突发公共事件需要的应急保障服务进行研究,形成测绘应急保障方案; 最后考虑测绘应急服务单位的地点和应急保障能力,选择合适的单位提供测绘应急保障。这样就建立起“突发公共事件”——“测绘应急保障”——“测绘应急服务单位”三者之间的有机联系。

1. 突发公共事件分类和分级

《国家突发公共事件总体应急预案》将突发公共事件分为 4 类: 自然灾害、事故灾难、社会安全事件和公共卫生事件。本文在参照国家分类的基础上,结合佛山市的实际情况,对以上 4 大类进行了子类的划分,形成了突发公共事件分类体系。

突发公共事件的分级则参照《国家突发公共事件总体应急预案》和《中华人民共和国突发事件应对法》,按照各类突发事件的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素,将突发事件分为 4 级: I 级(特别重大)、II 级(重大)、III 级(较大)和 IV 级(一般)。

收稿日期: 2013-03-05

基金项目: 国家自然科学基金(41071246); 高等学校博士学科点专项科研基金(20120171110030)

作者简介: 倪 志(1989—),男,湖北鄂州人,硕士生,主要研究方向为城市地理信息系统。

2. 测绘应急响应分级

《国家测绘应急保障预案》和《广东省测绘应急保障预案》将测绘应急响应分为Ⅰ级和Ⅱ级两个等级。本文在国家和广东省测绘应急保障预案的基础上,根据突发事件救援与处置工作对测绘保障的紧急需求,同时为了与突发公共事件等级对应,也将测绘应急响应分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ和Ⅳ4个等级,其中Ⅰ、Ⅱ等级是对国家和广东省预案Ⅰ级响应的细化,

Ⅲ、Ⅳ级是对国家和广东省预案Ⅱ级响应的细化。

3. 测绘应急保障方案的建立

建立测绘应急保障方案就是明确突发公共事件对于各类数据的需求情况。以滑坡泥石流Ⅰ级响应为例,需要提供地形图、遥感影像、地面采集数据、专题数据等各种类型数据,具体保障内容见表1。

表1 滑坡泥石流Ⅰ级响应测绘应急保障方案

保障类型	比例尺或分辨率	性质	用途
建筑物分布图	1:500	现势数据	统计受灾房屋,估计受灾人数
交通道路图	1:500	现势数据	分析道路受灾情况,交通疏导
河流水系图	1:500	现势数据	分析滑坡对于河流水系的影响
地形地貌图	1:500	现势数据	分析地貌的破坏情况
航拍影像	1:500	现状数据	快速获取灾区灾情
地形图修补测	1:500	现状数据	数据更新
施工测量	1:500/1:2000	现状数据	辅助灾后重建
地下管线分布图	1:500	现势数据	分析水、电、气管线破坏情况
应急避难场所分布图	1:500	现势数据	用于灾民安置
医疗场所分布图	1:500	现势数据	紧急医疗救援
文物分布图	1:500	现势数据	文物保护

4. 测绘应急保障能力评估

确定测绘应急保障方案后,就要选择合适的测绘应急服务单位去提供测绘应急保障。为了保证应急救助工作的顺利完成,必须保证时间与效率兼顾,因此应满足以下原则:

- 1) 距离事件发生地点较近原则。
- 2) 测绘应急保障能力较强原则。

在对佛山市测绘队伍的装备情况及生产能力进行了详细调查之后,确定测绘应急保障能力由测绘综合实力、数据采集能力、数据处理能力、数据生产能力和机动响应能力构成,而测绘应急保障能力总分等于各项分数之和。

1) 测绘综合实力:指测绘资质,资质等级越高得分越多。

2) 数据采集能力:指数据采集硬件、软件和专业人员的数目,数目越多分数越高。

3) 数据处理能力:指数据处理软件和专业人员的数目,数目越多分数越高。

4) 数据生产能力:指生产数据的种类,种类越多分数越高。

5) 机动响应能力:指交通装备的数量和业务区域的范围,交通装备的数量越多、单位业务范围越广,分数就越高。

三、测绘应急保障数据组织

1. 测绘应急保障机制中的对应关系

测绘应急保障机制建立了“突发公共事件”——“测绘应急保障”——“测绘应急服务单位”三者之间的联系,它们之间有着复杂的对应关系。不同类型和等级的突发公共事件需要不同的测绘应急保障方案,一种测绘应急保障方案可以由不同的测绘应急服务单位进行提供,而一个测绘应急服务单位也可提供多种测绘应急保障。突发公共事件、测绘应急保障和测绘应急服务单位构成的ER模型如图1所示。

2. 测绘应急保障数据库

(1) 空间数据库

从数据类型上看,空间数据可分为基础地理数据、遥感影像数据和专题数据。基础地理数据直接调用佛山市地理信息公共平台,包括水系、居民地、交通、境界与政区、植被与土壤;遥感影像数据包括佛山市的卫星影像数据等;专题数据是为测绘应急保障服务的数据,包括重大危险源分布数据、应急救援力量数据、应急救援医疗资源数据、应急避难场所数据等。空间数据库结构设计如图2所示。

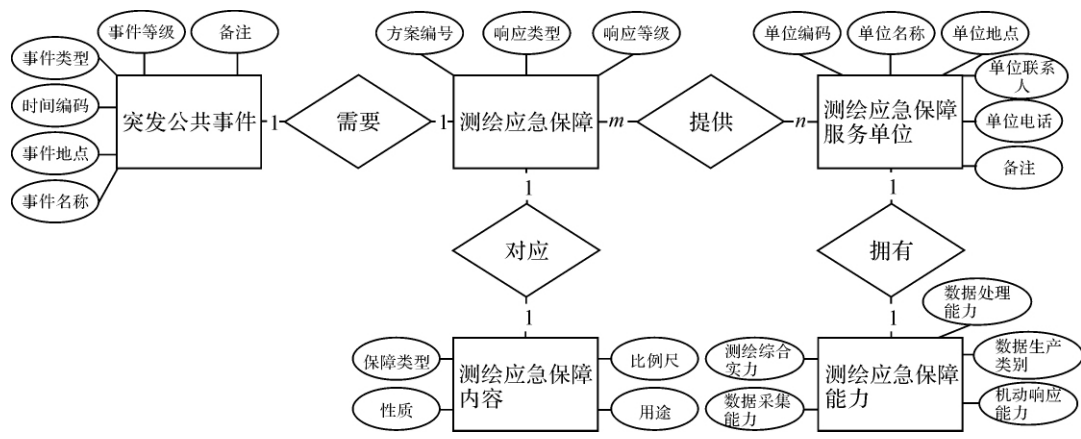


图 1 测绘应急保障 ER 图

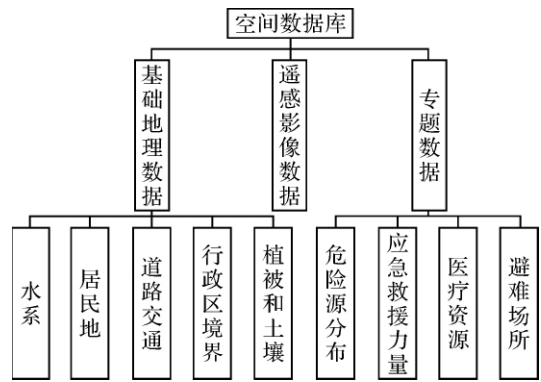


图 2 空间数据库

保障方案表、测绘应急保障内容表、测绘应急服务单位表和测绘应急保障能力表。业务数据库的结构如图 3 所示。

四、佛山测绘应急保障系统

佛山市测绘应急保障系统采用 B/S 构架,在整合佛山市域内测绘资质单位的信息和突发事件分类分级信息的基础上,通过调用佛山市地理信息公共服务平台的数据及服务,为应对突发公共事件提供测绘应急保障基本方案。当突发公共事件发生时,可以在地图上划定事故的发生地点或范围,然后输入事件的详细信息,就能迅速获得测绘应急保障方案,如图 4 所示。

(2) 业务数据库

业务数据库中包括突发公共事件表、测绘应急

突发公共事件		测绘应急保障方案		测绘应急保障内容		测绘应急服务单位		测绘应急保障能力	
PK	事件编号	PK	方案编号	PK	编号	PK	单位编号	PK	单位编号
	事件地点 事件名称 事件类型 事件等级 备注		响应类型 响应等级 保障内容		保障类型 比例尺 性质 用途		单位名称 单位地址 单位联系人 单位电话 备注		测绘综合实力 数据采集能力 数据处理能力 数据生产类别 机动响应能力

图 3 业务数据库结构



图 4 输入突发公共事件的信息

五、结束语

本文对测绘应急保障机制进行了研究,建立了由突发公共事件到测绘应急保障之间的对应关系。首先参考国家标准与佛山市实际情况对突发公共事件进行分类和分级,明确其与测绘应急响应等级间的对应关系;然后对不同类型和等级的突发公共事件所需要的测绘应急保障进行研究;最后明确了

(下转第 81 页)

分布式存储与生产,提高了瓦片数据更新生产的效率;③扩展了 OGC WMTS 接口,实现了“多时相地图瓦片服务”,提供基于 SOA 架构的多时相瓦片数据无缝浏览与服务快速更新。

在技术方面,本系统中的关键技术填补了国内地理信息空间数据库快速数据更新与发布方面的空白。着眼实际应用,强调高效率与易用性,具有良好的应用推广前景。在基于网络地图服务平台的一体化、快速数据更新发布方面的技术成果达到了国内领先水平。

参考文献:

- [1] 齐庆超,曾永年,吴桂平,等.一种多基态修正时空数

据模型改进的方法[J].测绘科学,2008,33(4):178-180.

- [2] 刘勇,李成名.城市基础空间数据库更新方法研究[J].测绘科学,2006,31(4):103-105.
[3] 曹志月,刘岳.一种面向对象的时空数据模型[J].测绘学报,2002,31(1):87-92.
[4] 操震洲,李清泉.空间数据库的更新技术研究[J].测绘通报,2007(11):23-25.
[5] 王潜平,左明.分布式数据库应用中锁与版本结合的并发存取控制[J].计算机工程与应用,1999(5):70-71.

(上接第 34 页)

- [4] IFARRAGUERRI A, CHANG C I. Unsupervised Hyperspectral Image Analysis with Projection Pursuit[J]. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 2000, 38(6): 2529-2538.
[5] IFARRAGUERRI A, CHANG C I. Multispectral and Hyperspectral Image Analysis with Convex Cones[J]. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 1999, 37(5): 756-770.
[6] 耿修瑞,张兵,张霞,等.一种基于高维空间凸面单形体体积的高光谱图像解混算法[J].自然科学进展,2004,14(7):810-814.
[7] NASCIMENTO J M P, DIAS J M B. Vertex Component

Analysis: a Fast Algorithm to Unmix Hyperspectral Data[J]. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 2005, 43(4): 898-910.

- [8] CHANG C I, WU C C, LIU W M, et al. A New Growing Method for Simplex-based Endmember Extraction Algorithm[J]. IEEE Transactions on Geosciences and Remote Sensing, 2006, 44(10): 2804-2819.
[9] 曹建农,王贝贝,何晓宁.高光谱端元自动确定与提取的迭代算法[J].遥感学报,2013,17(2):248-268.
[10] 吴波,张良培,李平湘.高光谱端元自动提取的迭代分解方法[J].遥感学报,2005,9(3):286-293.
[11] CLARK R N. SpecLab[EB/OL]. [1999-02-26]. <http://speclab.cr.usgs.gov/cuprite.html>.

(上接第 65 页)

选择测绘应急单位的原则,给出了应急保障能力的评估方法。本文的关键之处在于将测绘应急保障机制流程化,并在佛山市测绘应急保障系统中给予实现,具有很强的可操作性。

虽然本文研究了测绘应急保障机制,但仍需要在实践中不断予以完善和总结,并根据实际经验选择和调整组织数据的模型和方法,进而才能利用空间数据库技术更好地为测绘应急保障服务。

参考文献:

- [1] 闪淳昌.建立突发公共事件应急机制的探讨[J].中国安全生产科学技术,2005,1(2):24-26.
[2] 秦琦.吉林省测绘应急保障存在的问题与对策探析[D].长春:吉林大学,2010.
[3] GUTING R H. An Introduction to Spatial Database Sys-

tems[J]. VLDB Journal, 1994, 3(4): 357-399.

- [4] 刘仁义,刘南,苏国中.图形数据与关系数据库的结合及其应用[J].测绘学报,2000,29(4):328-332.
[5] 毛先成,彭华熔.空间数据全关系化存储的研究[J].测绘信息与工程,2005,30(3):8-9.
[6] 李军,景宁,吴秋云,等.基于面向对象数据库的三维 GIS 实验系统[J].计算机辅助设计与图形学学报,2003,15(7):880-885.
[7] 谢礼天.面向对象 GIS 数据库构建思想及其在城市水灾信息系统中的应用[D].汕头:汕头大学,2002.
[8] 段克敏.基于 Oracle Spatial 的环境应急数据库设计[J].测绘与空间地理信息,2010,33(4):52-55.
[9] 孔冬艳.基于对象关系型空间数据库理论的 GIS 实现[D].北京:中国地质大学,2006.
[10] 吴信才.地理信息系统的基本技术与发展动态[J].中国地质大学学报,1998,23(4):329-332.