

灾害天气影响下春运应急地理信息系统设计

陈少沛,唐晓春

(广东财经大学 公共管理学院,广东 广州 510320)

摘要:以广州市为例,在分析和论述灾害天气影响下的春运应急管理体系、应急机制和工作流程的基础上,提出一种基于 GIS 的灾害天气影响下的春运应急管理信息系统。重点研究和探讨系统设计中的总体需求、体系结构和信息流程设计,并详细阐述系统的六大核心功能,包括应急指挥、辅助决策、应急预警、气象监测、信息查询与发布和预案管理等。结果表明,相对于传统手段,文中的研究成果有利于辅助决策者制定正确的应急决策和提升应急人员对突发性事件的快速响应与应变能力。

关键词:地理信息系统;灾害天气;春运;应急管理;辅助决策

中图分类号:TP302.1

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2014)04-0214-05

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2014.04.055

Design of a Spring Move Emergency Management Information System under Influence of Catastrophic Weather

CHEN Shao-pei, TANG Xiao-chun

(School of Public Policy and Management, Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou 510320, China)

Abstract: By taking the case of Guangzhou, provided a GIS-based spring move emergency management information under the influence of catastrophic weather, based on the analysis and presentation of the spring move emergency management system, emergency mechanism and workflow. Focused on the study and discussion of the overall needs, system structure and information flow design in the information system designing process. Furthermore, presented the six key functions of the system in detail, including emergency control, aid decision making, emergency warning, meteorology monitoring, information query and release, and plan management. The result shows that the system can aid related decision makers to make right emergency decisions, and improve the emergency personnel's abilities to respond and deal with the emergency events.

Key words: Geography Information System (GIS); catastrophic weather; spring move; emergency management; aid decision making

0 引言

春运是在我国农历春节前后发生的大规模的、周期性的人员迁徙现象,一旦天气原因导致运输工具晚点、停运等情况,大量乘客就滞留和聚集在交通场所,这将给政府部门的应急管理和危机处理带来严峻挑战。应急管理是一种在突发事件预防、响应、处置和恢复过程中,通过建立应对机制,应用科学技术手段,保障公众生命、健康和财产安全,促进社会和谐健康发展的活动。由此,通过信息技术为支撑建立一种完善的应急管理信息系统,提供辅助决策支持和资源配置方案提升政府管理部门对春运突发事件的监控、预警、响

应和救援处置能力,成为维护灾害天气影响下的春运秩序,构建和谐春运的重要课题^[1]。从国外应急管理研究现状来看,应急管理信息系统已成为突发性公共安全事件管理能够高效实施的重要技术支撑之一^[2]。而对于春运这种短时间大量人员高度集中在特定区域内的现象,当发生灾害天气时,应急管理的核心工作是对滞留乘客进行安全转移、疏散、安置和应急资源调度。目前,我国城市的交通管理部门都建立了春运安全和人员疏散的应急处理机制及预案。但是,春运应急管理还停留在文本预案的静态式响应,从而造成信息化监控水平低,联动协调能力差和应急突发响应延迟较明显等不足,已愈来愈不适应应急管理的发展趋势

收稿日期:2013-06-26

修回日期:2013-09-30

网络出版时间:2014-01-28

基金项目:广东省科技计划项目重大科技专项(2009A030302013)

作者简介:陈少沛(1978-),男,广东揭阳人,讲师,博士,研究方向为空间数据组织、空间分析与信息可视化。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20140128.1140.016.html>

势^[3]。因此,建立一种灾害天气影响下的春运应急管理信息系统,辅助春运应急管理工作更加快速高效的开展,成为政府管理部门亟待解决的问题^[4]。然而,前人研究较为集中在自然灾害、特重大事故灾害和社会安全等领域的应急管理信息系统建设^[5],对灾害天气影响下春运应急管理信息系统建设较少涉及^[6]。基于此,文中提出一种基于地理信息系统(Geography Information System, GIS)的灾害天气影响下的春运应急管理信息系统建设,重点研究和探讨系统建设中的总体需求、体系结构、信息流程和功能设计。

1 春运应急管理组织结构、应急机制与工作流程

灾害天气影响下的春运应急管理信息系统的运行与应急管理体系等因素密切相关,因为严密的管理体系将保障信息系统提供的决策支持能够贯穿于应急管理全过程^[7]。文中参考我国在突发事件应急管理组织结构的相关研究,以及考虑广州市春运应急管理的实际状况,建议应急管理工作模式采用集权模式^[8],并提出相应的管理组织结构设想。广州市春运应急管理组织结构应由“应急管理指挥中心”、“应急组”和“现场应急指挥部”三级结构组成。应急管理指挥中心行使总指挥权职能,负责指挥各个应急组协同工作,包括“天气监测组”、“治安维护组”、“信息采集组”、“信息发布组”、“医疗救护组”、“乘客疏导组”,“物资调配组”、“人员调配组”和“应急专家组”,并启动相应预案,指挥现场应急指挥部会同各应急组完成应急处置工作。从指挥权划分来看指挥中心行使应急指挥大权,并根据事态的变化、发展及上级领导的指示,变更协调指令,实时下达到各应急组和现场应急指挥部。而应急组和现场应急指挥部实时向指挥中心通报应急处置的现状。指挥中心综合各种应急信息,并根据事件发展趋势调整应急预案,下达新指令到各个应急组和现场应急指挥部。

春运应急机制由“预警评估”、“应急响应”、“应急处置”、“应急恢复”及“预案评估与完善”五个环节构成。

1) 预警评估。应急管理指挥中心综合气象环境、交通运输延误信息开展交通运输重要场所的乘客滞留及潜在的事故的风险分析和评估,并对可能发生和可以预警的突发性公共安全事件进行预警。预警级别依据突发公共事件可能造成的危害性、紧急程度和发展势态,分为四级:Ⅰ级(特别严重)、Ⅱ级(严重)、Ⅲ级(较重)和Ⅳ级(一般),依次用红色、橙色、黄色和蓝色表示。

2) 应急响应。应急管理指挥中心根据预警级别,

明确应急响应等级和范围,启动应急预案,设立现场应急救援指挥部,启动应急响应,实施应急处置工作。各个应急组根据应急预案的任务与要求,明确各自责任和工作流程开展应急工作。

3) 应急处置。应急指挥中心负责统一指挥、协调各个应急组和现场应急指挥部开展应急处置工作,包括:

(1) 组织协调专家和应急队伍参与应急救援,以及制定应急救援方案等;

(2) 协调相关单位和部门提供应急保障,调度应急资源和部署做好维护现场治安秩序及乘客情绪稳定工作;

(3) 制定滞留人员安置与疏导方案等,并根据事态发展趋势评估,调整应急救援方案;

(4) 向上级部门报告应急处理进展情况;

(5) 对其他应急事项的处理。

4) 应急恢复。突发性事件应急处置工作结束,或者相关危险因素消除后,由应急指挥中心负责决定、发布或执行机构宣布解除应急状态,转入常规管理。

5) 预案评估与完善。由应急指挥中心会同各个应急组和现场应急指挥部对突发公共事件的起因、性质、影响、责任、经验教训和恢复重建等问题进行调查评估,并对相关预案进行完善。

根据应急机制的设计,文中进一步提出春运应急响应和处置工作流程(见图1)。当灾害天气发生引起大量乘客滞留或突发事件时,应急指挥管理中心接警并启动应急管理工作。同时,根据对事件发展的掌握,组建现场应急指挥部和启动事件风险预警评估,判断事件发展和发布事件级别。根据事件预警级别,应急管理中心启动相应的应急预案。在对事件做出应急响应后,进入应急处置流程,联合各个应急组开展应急部署、事态控制和应急恢复。最后,应急管理进入应急结束流程,进行应急总结和完善应急预案。

2 系统建设需求与结构设计

2.1 系统建设需求分析

春运是一个巨大、复杂的系统工程,就目前广州春运应急管理能力而言,有待进一步提高。因此,建立在灾害天气影响下的广州春运应急管理信息系统具有必要性,而系统建设应按照应急机制要求,建立完善的应急信息处理、应急预警评估和辅助决策分析等功能^[9]。

1) 建立综合数据管理功能,实现数据收集、组织、存储和管理,包括空间基础数据、气象基础数据和各种应急资源信息的处理分析。同时,提供空间信息与属性信息的交互查询手段;提供数据更新维护手段,使应急管理人员能够方便及时地更新和处理信息。

- 2) 建立突发事件预警评估功能,实现从大量预警信息中识别和提取具有指向性的信号征兆,通过信息征兆关联性 & 危险性分析,评估事件发生的可能性。能够对气象灾害、运输点及周边区域的乘客滞留量、交通流量等实时监测数据的空间可视化表达和交互进行分析,对可能存在的风险进行预测评估,建立异常天气预警体系、交通流量预警体系、各交通运输点人群聚集预警体系、突发事件预警体系等,为应急管理人员掌握风险的形式、危害程度和预警分级提供可靠信息支撑。
- 3) 建立辅助决策分析模型,能够根据不同突发事

- 件演变特征,分析事件发生和发展的趋势,直观地模拟和可视化表达影响范围及危害程度,并进行危险区界定、疏散路径规划等空间分析,为决策者的应急决策、优化应急处置方案提供空间决策支持。
- 4) 建立多媒体信息发布平台,实现对外进行信息发布的渠道,其载体包括广播电台、电视台和新闻媒体、公众网、短信等多种方式,并根据应急预案规定的相关程序对日常安全信息、应急信息等进行快速发布。
- 5) 建立预案管理功能,支持预案制定、审核,以及预案应用,同时提供预案发布和预案维护等操作。

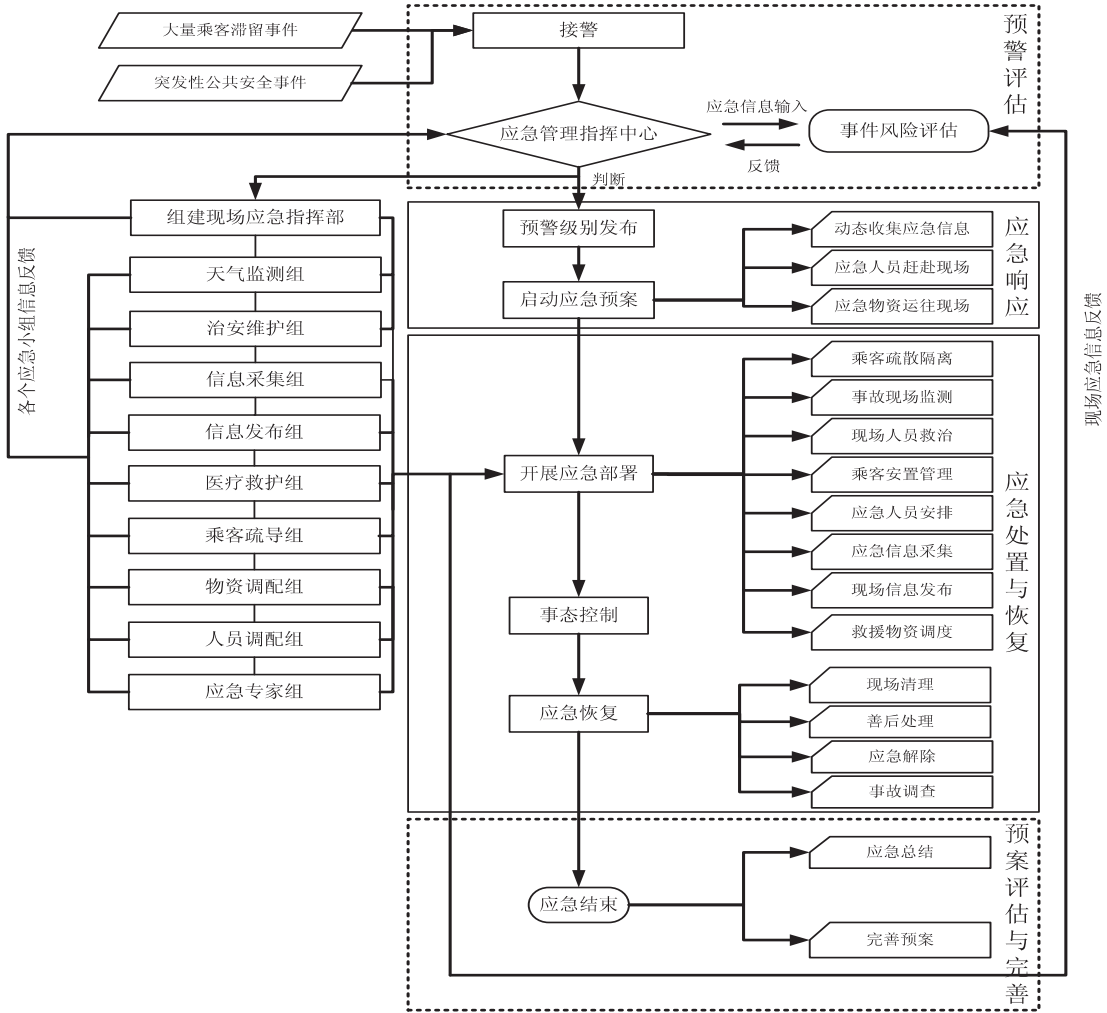


图 1 工作流程图

2.2 系统总体结构设计

基于 GIS 的灾害天气影响下的春运应急管理信息系统采用基于客户机/服务器 (Client/Server, C/S) 体系结构,开发环境为 Visual Studio. Net 2008,开发语言采用 C#. 系统数据存储、管理和共享平台使用关系型数据库 SQL Server 2005,空间数据分析和可视化展现与处理基于 ArcGIS9.3 中的 ArcEngine 组件进行二次开发。系统的总体结构设计采用三层体系架构,即数据服务层、业务逻辑层和用户表现层,不同层次包含现场决策指挥平台、综合信息服务平台、应用服务平台和

综合数据库平台等组件 (见图 2)。

现场决策指挥平台主要提供现场决策指挥救援的模型库,包括事件发展与影响后果模型、人群疏散模型、危险性分析与安全评估模型、预警分级模型等。这些模型库基于综合应急信息服务平台提供的基础数据,结合实时天气条件、突发公共事件现场和周边环境等信息融合,模拟预测事件发生发展趋势、规模、范围和危险程度等。

综合信息服务平台提供应急数据整合、空间分析、预案数据管理和专家信息管理等服务。不同信息服务

通过XML标准通讯协议实现传输和共享。综合信息服务平台与综合数据库平台进行数据交互,并以GIS技术为支撑,通过数据协同可视化、交互分析环境提供现场的相关信息展示。

应用服务平台提供复合性应用,如交通场所周边区域监测与乘客滞留量预估等功能。同时,结合对现场监测点所反馈的异常状况,实现突发性公共安全事件预警、报警或自动定位和图文切换,并根据对突发事件状态的描述,实时提供疏散路径规划、资源调度决策支持和信息发布功能,以及救援预案的表示、存储与检索功能,形成基于地学模拟的空间决策依据,并进一步与以往处理突发事件的经验相结合,提供综合应急指挥功能。

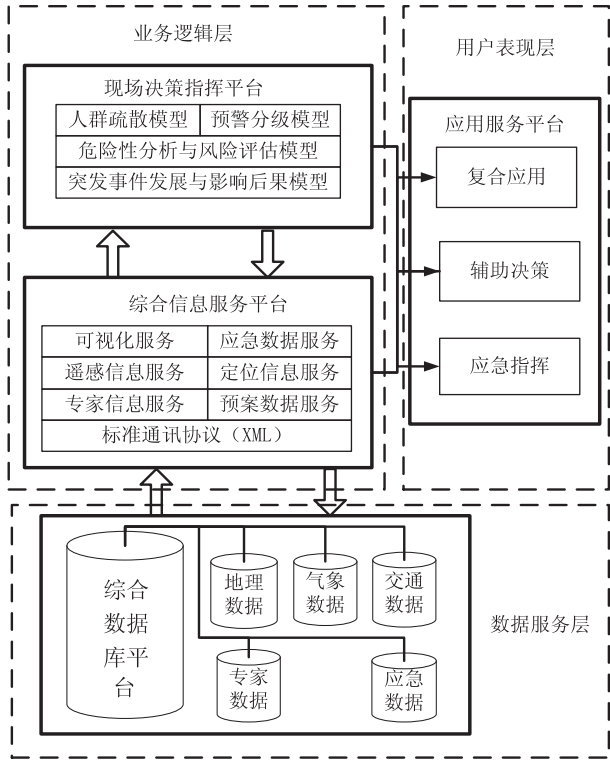


图2 系统总体结构

系统的建立需要大量数据作为基础^[10],故对数据的组织、整合及数据库结构的优化设计是系统建设的关键。系统综合数据库平台由气象基础数据库、地理信息数据库、人流量与运输组织数据库、应急资源数据库和应急专家数据库构成。

(1)气象基础数据库用于组织和存储温度、降雨、气压、风向风速四类气象台站数据,以及由温度、降雨、气压匹配于气象观测站空间位置生成等温线、等压线、降雨量色斑图数据等。气象观测数据在时间尺度上是动态变化的,在空间上与气象站匹配。

(2)地理信息数据库将所有基础地理数据、遥感影像和数据表单均保存在一个地理数据库中,并组成层次分支结构。地理信息数据库包括遥感影像和分层

存储和管理的境界线、水系、交通设施等基础地理要素,以及专题地理数据,例如公安消防和医疗卫生机构等空间要素。

(3)人流量与运输组织数据库用于存储和管理交通运输场所的运输组织数据,包括计划表、运力和停运/延误数据等,以及乘客滞留量、人员流量变化监测数据,为系统的乘客滞留监测、预警评估、乘客进站控制、安全疏散和安置等决策分析提供支持。

(4)应急资源数据库用于组织和存储应急人员、救援队伍(如医护、消防、公安武警等)和救援物资数据(如医疗、御寒、食品等),同时还包括其他社会资源,如社工人员和慈善团体等。

(5)应急专家数据库支持突发性公共安全应急事件的科学动态预测与危险性评估、分析和判断,从而作为整个应急指挥决策的基础,支撑应急预案的实施,应急决策的制定和应急措施调整等,实现科学决策和高效处置。应急专家数据库包括应急预案、风险评估、决策技术、案例分析、事态发展演化等数据^[11]。

3 系统功能设计

3.1 应急指挥模块

应急指挥模块是系统的核心组件,一方面提供突发性事件应急处理过程中的信息管理、整合与监控功能,另一方面提供对应急人员的调度指挥功能。具体来说,应急指挥模块由应急信息管理、应急预案启动、应急响应与指挥和应急预案执行变更功能构成^[12]。应急信息管理功能负责应急事件处理过程中的信息综合管理,包括语音、文本、图像等数据。应急预案启动功能支持应急管理指挥中心在突发性事件发生情况下,如火灾、治安,或因电力设施故障等其他原因造成人群聚集、人员伤亡、乘客被困等非正常情况,根据对事件评估,启动相应的应急预案。应急响应与指挥功能实现在指挥、监控应急预案执行的全过程中,根据不同的响应级别,图形化显示分级响应流程,同时提供相应的应急人员、物资等资源的调配方案;决策者根据应急响应流程,向各应急组及现场指挥部发出指令,部署协调救援工作,并根据各应急小组及现场指挥部对事件发展及应急情况的反馈,进行效果评估。应急预案执行变更功能支持应急管理指挥中心基于应急指挥模块,通过对各方动态信息的掌握、整合分析和实时监控,准确判断事件的变化,并对预案的执行做出相应的变更。

3.2 辅助决策分析模块

辅助决策分析模块以GIS技术为支撑,基于图文一体化的人机交互模式提供路径规划决策、疏散指挥决策和人员调度决策等功能。路径规划决策功能根据

救援物资、人员和事发地区道路等情况,在特定的约束条件下,如距离、时间等,合理规划出应急救援路径,使得救援力量最快或以最佳路线到达救援目标,或者对疏散、救援、处置等多种运动物体提出优化目标,以有效组织这些应急运行的运行,避免行进方向相互冲突(见图 3)。疏散指挥决策功能基于当前突发公共事件的形成条件和特点,结合事发地地理空间特征、乘客聚集特点和事故现场动态数据反馈,提取相对安全的避难区域,通过地学模拟的乘客疏散组织形式,实现乘客疏散指挥,并在电子地图上勾画出人员疏散路线和方向。人员调度决策功能实现对突发性公共事件发生地点及周边环境直观表达,把公安、消防、卫生等救援队伍调动起来,结合路径规划分析和疏散决策将救援队伍快速布置到相应地点,并明确各专业队伍在救援工作中的任务和协调配合的方式,为应急响应机制和启动形式、组织原则和指挥作支撑。

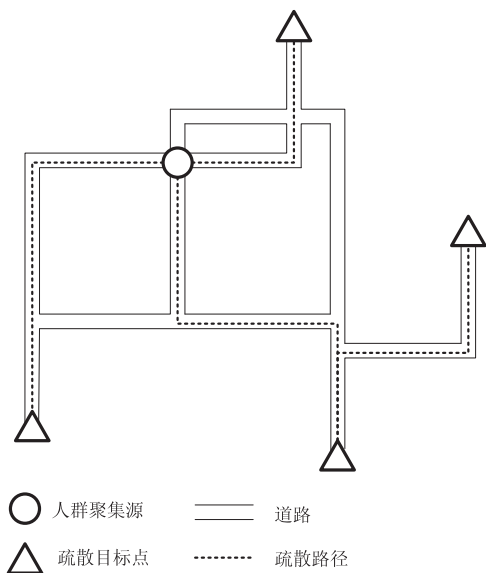


图 3 疏散路径分析

3.3 应急预警模块

应急预警模块实现对突发性事件发生做出预警。系统基于应急分级模型按照突发性公共事件的严重程度、可控性和影响范围等因素,分为四级,即特别重大(Ⅰ)、重大(Ⅱ)、较大(Ⅲ)和一般(Ⅳ),依次用红色、橙色、黄色和蓝色表示。预警分级模型采用基于模糊模式识别理论的模糊综合评判法,通过对事件的类型、滞留人数、发展速度和发展趋势以及可用的救援力量等因素,进行综合评价,从而对事故的预警等级进行界定。

3.4 气象监测模块

应急系统提供接口实现气象数据导入及其处理。通过导入的气象数据,包括类型(如气温)、设置插值方法、设置等值线间距等参数,应用 GIS 的空间数据处理与分析能力,在地图上标示气温、降水量、气压等气

象要素的站点分布及数据记录,以及风向风速的风向杆的标注;系统还可以调用地理数据对站点气温、降水量、气压数据进行插值等操作,通过“反距离加权”空间数据内插法使离散的雨量监测点转换为连续的分布趋势面。

3.5 信息查询与发布模块

应急信息查询功能主要围绕关键区域和突发性事件地点的相关信息的查询,用于在发生突发事件时为决策者提供详细地理空间、人员、运力、天气、交通、防护设备、应急物资等信息。查询功能通过 GIS 的空间分析功能,如叠置分析、缓冲区分析等,实现关键区域或事故点周围应急队伍、卫生医疗机构、危险源、防护设备、救援物资的分布及布置信息查询,同时提供对区域内的道路交通网络及相关的属性信息浏览和查询。而信息发布功能是应急管理系统向外进行信息发布的渠道,其信息发布载体包括互联网、短信、广播电台、电视台及新闻媒体等多种方式,根据预案规定的相关程序对春运应急信息进行发布,如应急响应级别、实时交通运行状况、受影响区域和乘客滞留状况等信息。

3.6 预案管理模块

预案管理模块具体包括预案制定、预案应用和预案管理三部分。预案制定包括基础信息录入、查询和修订以及预案制作,预案审核等功能。预案应用包括预案查询、预案演示、预案调整、预案调用、预案更新等功能。预案管理包括预案发布和预案维护等功能。其中预案发布能将已完成的预案发布给相应的应急小组,预案发布将采取责任部门主动下载的方式,并对责任部门可访问预案的权限控制。预案维护具备对已完成预案进行调整修订的功能,此功能的使用将受到严格的权限控制,并记录调整过程和内容。

4 结束语

春运是我国现阶段社会经济发展的一个必然产物,涉及社会管理的各个层面,尤其是突发事件应急响应和处置。由 2008 年南方地区的冰冻天气雪灾对春运影响可知,在诸多影响广州春运的因素中天气灾害的影响是极具灾难性的,就目前广州市突发事件应急管理能力而言,有必要基于先进空间信息技术建立完善的春运应急管理系统。笔者提出了基于 GIS 技术的天气灾害影响下的春运应急管理系统体系框架,并着重探讨应急管理信息系统建设中的总体结构和功能设计。系统建设旨在用于对春运应急事件的影响、指挥和辅助决策工作进行技术支持,包括应急指挥、辅助决策、应急预警、气象监测、信息查询与发布、预案管理等功能。以 GIS 为核心的空间信息技术的引入可显著增

(下转第 222 页)

- [C]//Proceedings of the 2nd annual international conference on mobile and ubiquitous systems: Networking and services (MobiQuitous2005). San Diego, USA; [s. n.], 2005: 65–72.
- [4] Schiele G, Beker C, Rothermel K. Energy-efficient cluster-based service discovery for ubiquitous computing [C]//Proceedings of the 11th workshop on ACM SIGOPS European workshop. Leuven, Belgium; [s. n.], 2004.
- [5] Saihan F, Issarny V. Scalable service discovery for Ad Hoc [C]//Proc of the 3rd international conference on pervasive computing and communication. Hawaii, USA; [s. n.], 2005: 235–244.
- [6] Kozat U C. Service discovery in mobile Ad Hoc networks: An overall perspective on architecture choices and network layer support issues [J]. Ad Hoc networks, 2004, 5(2): 23–44.
- [7] Nidd M. Service discoveries in DEAPspace [J]. Personal communications, 2001, 8(4): 39–45.
- [8] Helal S, Desai N, Verna V, et al. Konark-A service discovery and delivery protocol for Ad Hoc networks [C]//Proc of the 3rd IEEE conference on wireless communication and networking. New Orleans, USA; [s. n.], 2003: 2107–2133.
- [9] Campo C, Garca-Rubio C, Marn A, et al. PDP: A lightweight discovery protocol for local-scope interactions in wireless Ad Hoc networks [J]. Computer networks, 2006, 50(17): 3264–3283.
- [10] Ovidiu V D, Thomas P, Ellen M K. Resource aware middleware services over AD HOCs [C]//Proc of INFOCOM2006. Barcelona, Spain; [s. n.], 2006: 1–2.
- [11] Gerald K, Reiner S, Guenter P, et al. Framework for dynamic resource-constrained service composition for mobile Ad Hoc networks [C]//Proc of workshop on system support for ubiquitous computing. [s. l.]: [s. n.], 2006.
- [12] Rainer B, Spahn M, Repp N, et al. Heuristics for QoS-aware Web service composition [C]//Proc of IEEE international conference on Web services. Chicago, USA; [s. n.], 2006: 72–82.
- [13] Ardagna D, Pernici B. Adaptive service composition in flexible processes [J]. IEEE transactions on software engineering, 2007, 33(6): 369–384.
- [14] Zhang L J, Li B, Chao T, et al. On demand Web services-based business process composition [C]//Proc of the IEEE international conference on system, man, and cybernetics. Washington, USA; [s. n.], 2003: 4057–4064.
- [15] Ma Y, Zhang C. Quick convergence of genetic algorithm for QoS-driven Web service selection [J]. Computer networks, 2008, 52(5): 1093–1104.
- [16] 刘书雷, 刘云翔, 张帆, 等. 一种服务聚合中 QoS 全局最优服务动态选择算法 [J]. 软件学报, 2007, 18(3): 646–656.
- [17] Kennedy R, Eberhart C. Particle swarm optimization [C]//Proc of the IEEE international conference on neural networks. Piscataway, USA; [s. n.], 1995: 1942–1948.
- [18] Hu C, Chen X, Liang X. Dynamic services selection algorithm in Web services composition supporting cross-enterprises collaboration [J]. Journal of central south university of technology, 2009, 16(2): 269–274.

(上接第 218 页)

强系统的可视化展现能力、综合信息融合能力以及决策支持能力,提高春运应急管理系统的科学性、实用性和快速响应。

参考文献:

- [1] 刘士兴, 张永明, 袁非牛, 等. 城市公共安全应急决策支持系统研究 [J]. 安全与环境学报, 2007, 7(2): 140–143.
- [2] 田依林. 城市公共安全应急管理信息系统建设模型 [J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2007, 29(3): 68–71.
- [3] 广州大学课题组. 完善春运应急管理机制, 提高处置应急事件能力-广州春运应急管理相关重要影响因素分析与对策建议 [J]. 广州大学学报(社会科学版), 2009, 8(4): 13–18.
- [4] 刘耀龙, 陈振楼, 毕春娟, 等. 中国突发性环境污染事故应急监测研究 [J]. 环境科学与技术, 2008, 31(12): 116–119.
- [5] 陈文君, 陈锁忠, 都娥娥, 等. 突发性大气污染事故应急监测系统的设计与开发 [J]. 地球信息科学学报, 2011, 13(1): 65–72.
- [6] 邵登陆, 岳宗红. 基于 GIS 的煤矿灾害应急救援管理信息系统研究 [J]. 金属矿山, 2008(8): 113–118.
- [7] 王延章. 应急管理信息系统: 基本原理、关键技术、案例 [M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [8] 汪寿阳, 刘铁民, 陈收, 等. 突发性灾害对我国经济影响与应急管理研究-以 2008 年雪灾和地震为例 [M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [9] 秦勇, 王卓, 贾利民. 轨道交通应急管理系统体系框架及应用研究 [J]. 中国安全科学学报, 2007, 17(1): 57–65.
- [10] Saadatseresht M, Mansourian A, Taleai M. Evacuation planning using multiobjective evolutionary optimization approach [J]. European journal of operational research, 2009, 198(1): 305–314.
- [11] Kitano H, Tadokoro S. RoboCup rescue: A grand challenge for multiagent and intelligent systems [J]. AI magazine, 2001, 22(1): 39–52.
- [12] Yoon C J, Fujii A. Network based agent simulation analysis [J]. Journal of Asian architecture and building engineering, 2008, 7(2): 301–308.

灾害天气影响下春运应急地理信息系统设计

作者: 陈少沛, 唐晓春, CHEN Shao-pei, TANG Xiao-chun
作者单位: 广东财经大学 公共管理学院, 广东 广州, 510320
刊名: 计算机技术与发展 
英文刊名: Computer Technology and Development
年, 卷(期): 2014(4)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjtz201404055.aspx