

煤化工工业园区重大突发事件 应急平台系统研究

孙政, 孙春升

(煤炭科学技术研究院有限公司, 北京 100013)

摘要:提出了我国煤化工工业园区基于物联网的重大突发事件监测、预警、预测、预报及应急平台总体架构、功能组成、实现目标,建立了基于物联网技术的煤化工工业园区应急资源共享平台,实现了从重大危险源的突发事件信息探测、事故制止手段和方法、突发事件信息的有效处理、应急救援措施和应急预案等的应急平台系统,真正提高了对重大突发事件的监测、预测、预报、预警能力,全面提升了煤化工工业园区政府应急管理水平和提供科技服务的能力,把煤化工工业园区政府管理的能力和水平占据到科学发展的制高点。

关键词:煤化工工业园;地理信息系统;重大突发事件;应急平台

中图分类号:TP311.52

文献标志码:A

文章编号:0253-4320(2014)12-0138-04

Emergency platform system for coal chemical industrial park

SUN Zheng, SUN Chun-sheng

(China Coal Research Institute, Beijing 100013, China)

Abstract: The coal chemical industrial park in China is proposed based on the Internet of things about serious emergency monitoring, early warning and prediction, and the overall structure, function composition and goals of the emergency platform. A coal chemical industrial park emergency resource sharing platform is established based on Internet of things technology. It implements the information detection of major hazard sources for serious emergency, means and methods for preventing the accident, the effective handling of emergencies information, rescue measures and emergency plan, etc, which really improve the major emergencies monitoring, prediction, forecast and early warning capability. A comprehensive upgrade of the emergency management level and the ability to provide service of science and technology of coal chemical industrial Park government is fulfilled. It makes the coal chemical industrial park occupying the high point from the government management level to scientific development.

Key words: coal chemical industry park; geographic information system; major emergencies; emergency platform

目前,煤化工行业是战略性新兴产业的基础,由于化学危险物质在工业园内存贮多,储存危险物品的种类也多,并有高温、高压、低温、低压等危险的生产过程,多种危险因素并存^[1-2]。一旦园区发生意外,造成的影响是巨大的。诸多安全风险使得煤化工园区需要应急平台系统处理突发事件。

本文中提出了我国煤化工工业园区基于物联网的重大突发事件监测、预警、预测、预报及应急平台总体架构、功能组成、实现目标,研发了基于物联网技术的煤化工工业园区的应急平台系统,该系统具备重大危险源的突发事件信息探测、突发事件信息的有效处理、事故及事故行为制止、数字应急预案、应急辅助决策、应急资源共享、应急指挥等功能,真正提高了大型煤化工工业园区对重大突发事件的监测、预测、预报、预警能力,全面提升了煤化工企业的应急

管理水平^[3-4]。

1 煤化工工业园区重大突发事件应急平台系统实现技术

系统采用基于 J2EE 多层架构体系,实现了基础层、数据层、应用层的分离,实现了 CTI、有线、无线、GIS、GPS、语音、视频等综合集成,系统通过强大的应用服务器和中间件技术保证应用层的稳定、高效运行,能够跨平台部署和运行,从而为用户提供了最大的灵活性和可扩展性,能够满足不同规模煤化工工业园区的应急管理需要^[5-8],技术体系框架图如图 1 所示。

各种监测监控信息(包括重点装置、重大风险源、重大危险源监测监控、大气监测、水质监测、视频监控图像监控、GPS 车辆监控信息接入,以及生产环节安

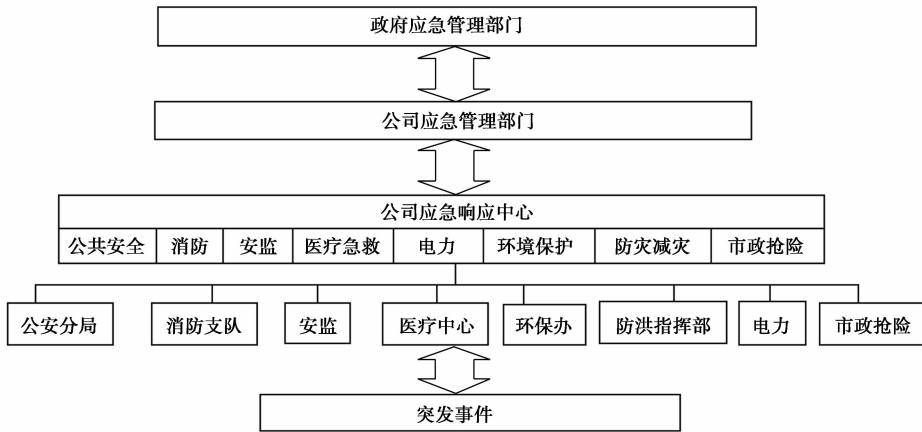


图 1 技术体系框架图

全生产管理系统 DCS 接入、企业消防装置 FAS 接入等)通过信息采集系统接入到应急响应中心,报警通过电话经接处警系统接入应急指挥,并将信息通过网络传给联动单位,如公安、消防、安监局、医疗中心和环保办等。值班长(或指挥长)在分析、处理和评估相关数据后,对事件性质、等级进行分类和上报,并利用应急平台系统的地理信息平台调用相关信息和预案,进行必要的专业模型计算,获得有效辅助决策信息,根据授权决定启动已有的预案,或基于经验做出最初的应急处置的决策,调度救援力量和救援物资,并对事件救援信息进行广播和

发布,如图 2。

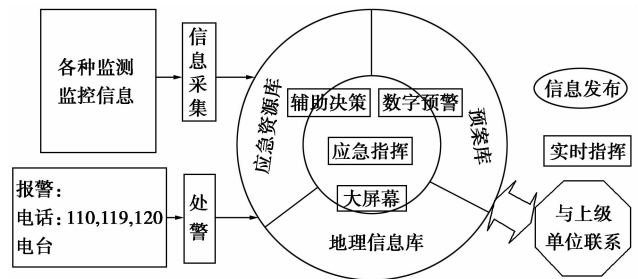


图 2 应急信息处理流程图

(上接第 137 页)

3 结论

设计了一种简易单分散液滴发生器,利用高速相机对不同喷嘴生成的液滴图像进行采集,利用 XCAP 软件对液滴的相关参数进行测量,研究了不同喷嘴内径和相对高度条件下单分散液滴的生成特性,主要结论如下。

(1) 对于固定规格的喷嘴,其生成的单分散液滴的直径与相对高度无关。液滴的直径与喷嘴的内径有关,液滴直径随着喷嘴内径的减小而减小。

(2) 液滴的间距随相对高度的变化呈现峰值变化规律,同时对于同一相对高度,液滴的间距随着喷嘴内径的减小而减小。

(3) 液滴的初速度随着相对高度的增加而增加,生成时间随着相对高度的增加而降低。

参考文献

[1] 傅维标,张永康. 燃烧学[M]. 北京:高等教育出版社,1989:

158 - 159.

[2] Riefler N, Wriedt T. Generation of mono-disperse micron-sized droplets using free adjustable signals [J]. Particle & Particle Systems Characterization, 2008, 25(2): 176 - 182.

[3] Orme M, Liu Q, Smith R. Molten aluminum micro-droplet formation and deposition for advanced manufacturing applications [J]. Aluminum Transactions Journal, 2000, 3(1): 95 - 103.

[4] Luo J, Qi L H, Jiang X S, et al. Research on lateral instability of the uniform-charged droplet stream during droplet-based freeform fabrication [J]. International Journal of Machine Tools and Manufacture, 2008, 48(3/4): 289 - 294.

[5] Shu D H, Qi L H, Luo J, et al. Design and realization of measurement system for charge on the droplet in uniform droplet deposition [J]. Chinese Journal of Scientific Instrument, 2008, 29(10): 2150 - 2155.

[6] 袁恩熙. 工程流体力学[M]. 北京:石油工业出版社,1986:9.

[7] 刘文巍,黄云,李水清. 适用于稳态蒸发和燃烧的定频率单液滴发生器的研究[J]. 工程热物理学报,2013,34(8):1570 - 1573.

[8] 周守荣,黄建群. 压电式共振腔均匀液滴发生器的设计与研制 [J]. 四川联合大学学报:工程科学版,1999,3(2):65 - 67.

[9] Richard N Berglund, Benjamin Y H Liu. Generation of monodisperse aerosol standards [J]. Environmental Sci & Technology, 1973, 7(2):147. ■

2 煤化工工业园区重大突发事件应急平台系统结构设计

2.1 硬件结构设计

煤化工工业园区重大突发事件应急平台系统是一个集无线有线通信网络、计算机网络、数据库等为一体的先进、实用、高效的综合应急平台系统,该系统不但将网络技术、通信技术、多媒体技术、数据库技术和软件技术有机结合成一体,而且把这些技术和应对突发事件的管理机制进行充分融合,以发挥系统的整体效益,是一个有综合处理能力、有效组织协调和科学指挥决策的人机综合系统^[9-11]。煤化工工业园区重大突发事件应急平台系统所有硬件设备基于 IP 协议接入网络,各个信息源都通过光缆接入应急平台系统。

2.2 系统层次结构

煤化工工业园区应急平台结构包括以下 3 个层次^[12]。

(1)基础层。基础层包括无线有线通信系统、计算机网络、数据采集设备等硬件和网络设备,如 DDN、PSTN、800M 集群、光纤网络、无线通信网络,用于语音通讯、图像传输、数据通信。

(2)数据层。包括地理信息资源、应急资源、预案、环境监测数据、气象监测数据、监控视频数据和接处警信息等数据库。

(3)应用层。信息采集与分析系统、接处警系统、大屏幕显示系统、预案管理系统、指挥调度系统、辅助决策支持、信息发布系统等。核心是指令调度系统,其他系统作为辅助决策依据。用户通过 Web 统一入口登陆到系统。通过用户安全管理工具设置权限之后,系统仅向用户展现其权限范围内的功能。

2.3 软件总体架构

根据应急平台系统的层次结构,构建包括网络通讯基础、信息资源库、应急管理应用的软件架构,如图 3。

(1)网络通讯基础构建了各个中心和节点的公共的有/无线语音、数据、图片、图像通道,使之互联互通。

(2)信息资源库是应急平台系统最重要的组成部分,包括了应急资源相关资料(数据库和知识库)、空间地理信息、应急预案、应急公用信息等信息资源建设,以及信息资源的采集、审核、录入、维护、更新、共享。

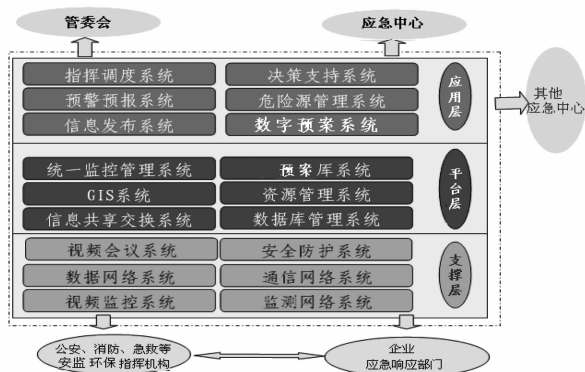


图 3 煤化工工业园区应急平台系统逻辑结构

(3)应急管理指挥应用涵盖监测监控、预测预警、值班交接班、数字预案、辅助决策、指挥调度、演习评估和验证、信息发布等。

2.4 基于 IP 协议

煤化工工业园区应急平台系统通信网络包括无线和有线,传输信息包括数据、语音、图片、图像和视频等,各种运载信息介质包括发射无线载波、光缆、双绞线、计算机、磁盘存储、各种软硬件转换接口等,建设煤化工工业园区应急平台系统必须要有一套技术标准与规范,实现各个系统之间、各种应用之间的互联互通。本文中所确立的原则是所有信息的传输和应用都是基于 IP 协议的数字化网络通信,或将语音、图片和图像都采用数字化方式进行传输,真正实现系统完全网络化、数字化。

3 系统功能模块设计

(1) 预测预警

建立(或接入)化工区危险源的监测及环境监控系统,构建预警预报突发公共事件(包括爆炸、火灾等)的应急体系,建立(或接入)企业生产监控体系,建设机动性强的移动环境气象监测系统,建设事故预测的数学模型,增强化工区对突发公共事件的应急气象服务能力,并进行警情的分析和预报,以便进行突发公共事件预测预防工作。

(2) 综合接处警

实现对化工园区突发事件的统一接警、分别处警,应用人工报警系统、GIS 定位系统等实现快速联动处理。该系统还包括对突发事件的信息采集、处理、管理等功能。

(3) 综合态势和大屏幕

建立(或升级)大屏幕系统,综合展示化工区各种应急管理指挥信息:值班人员、环境气象、应急资源、突发事件。

(4) 指挥调度

基于丰富的信息和计算机辅助分析与决策工具,利用各种通讯手段向各警种处置力量和应急资源发布指挥命令。

(5) 辅助决策

运用专业数学模型等对重大突发公共事件提供计算机辅助分析与决策,以及基于GIS地理信息系统的可视化的空间展示与分析,协助专家和指挥员进行决策,如图4。

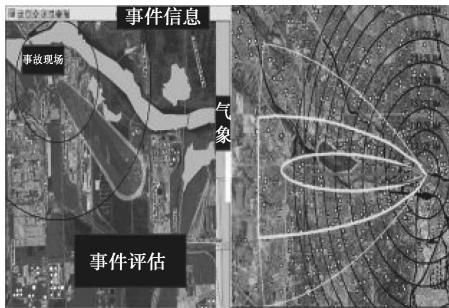


图4 应急决策辅助系统示意图

(6) 应急值守(值班交接班)

应急值守是应急联动指挥系统处理日常工作、信息统计分析及将一般事件日常处理转化为突发事件应急处理的指挥机制,体现平战结合关键所在。

(7) 数字应急预案

基于数据库、GIS系统、图形符号和应急业务流程动态标绘预案,分级分类管理预案,实现图文并茂的应急预案,满足指挥人员应急指挥的基本信息需要。

(8) 移动指挥

移动指挥系统在重大突发事件应急救援过程中,将突发事件现场检测、监控图像和数据语音相关信息传输至应急指挥中心,并可作为现场指挥中心进行应急现场指挥。

(9) GPS和FRID

GPS监控平台采用GPS全球卫星定位技术、无线通讯技术、GIS地理信息系统和计算机网络通信与数据处理技术,实时监控管理车辆的运行路线及位置,方便指挥调度人员随时掌握消防车、医疗救护车和指挥车的位置及运行路线,根据实际情况进行调度部署。

(10) 信息发布

通过该系统可将各类预警信息、公告、命令以及基于电子地图的各类预案发布出去,让相关部门和人员快速全面地了解突发事件的各方面内容,更好

地指导群众处理突发事件。

(11) 系统管理

系统管理子系统主要实现应急平台的系统管理,包括用户认证,用户、角色、权限的定义和维护,监控系统的运行状况,基础代码维护和业务代码维护,组织机构维护,以及数据的备份和恢复等。

4 结语

通过研究煤化工业园区重大突发事件监测、预警、预测、预报及应急平台核心关键技术,提出了我国煤化工业园区基于物联网的重大突发事件监测、预警、预测、预报及应急平台总体架构、功能组成、实现目标,建立了基于物联网技术的煤化工业园区应急资源共享平台,实现了从重大危险源的突发事件信息探测、事故制止手段和方法、突发事件信息的有效处理、应急救援措施和应急预案等的应急平台系统,真正提高了对重大突发事件的监测、预测、预报、预警能力,全面提升了煤化工业园区应急管理水平和提供科技服务的能力,把煤化工业园区安全管理的能力和水平占据到科学发展的制高点。

参考文献

- [1] 许铭,多英全,吴宗之. 化工园区安全规划发展历史回顾[J]. 中国安全科学学报,2008,18(8):50-55.
- [2] 魏利军,多英全,于立见,等. 化工园区安全规划方法与程序研究[J]. 中国安全科学学报,2007,(9):45-51.
- [3] 桑海泉,刘骥,魏利军,等. 重大危险源动态监管与应急救援平台建设研究[J]. 中国安全科学学报,2007,17(7):81-88.
- [4] 虞汉华,虞谦. 大型城市重大危险源监管与应急救援体系的研究[J]. 中国安全科学学报,2005,15(9):96-99,113.
- [5] 刘铁民. 应急体系建设与应急预案编制[M]. 北京:企业管理出版社,2004.
- [6] 刘樑,沈焱,曹学艳,等. 基于关键信息的非常规突发事件预警模型研究[J]. 管理评论,2012,(10):166-176.
- [7] 张辉,刘奕. 基于“情景-应对”的国家应急平台体系基础科学问题与集成平台[J]. 系统工程理论与实践,2012,(5):943-953.
- [8] 王颜新,李向阳,徐磊. 突发事件情境重构中的模糊规则推理方法[J]. 系统工程理论与实践,2012,(5):955-962.
- [9] 刘铁民. 应急预案重大突发事件情景构建—基于“情景-任务-能力”应急预案编制技术研究之一[J]. 中国安全生产科学技术,2012,(4):5-12.
- [10] 刘铁民. 重大突发事件情景规划与构建研究[J]. 中国应急管理,2012,(4):18-23.
- [11] 姜卉. 应急实时决策中的情景表达及情景间关系研究[J]. 电子科技大学学报:社科版,2012,(1):48-52.
- [12] 刘毅. 基于三角模糊数的网络舆情预警指标体系构建[J]. 统计与决策,2012,(2):12-15. ■