

GIS 在环境安全监测预警中的作用

刘应朝¹ 唐斌¹ 褚永彬²
(1. 成都理工大学地球科学学院 四川成都 610059; 2. 成都众望信息产业有限公司 四川成都 610059)

摘要: 环境安全问题是当前社会可持续发展面临的主要问题。地理信息系统的海量空间数据采集和存储、空间分析是其主要的特点, 能够将环境安全涉及到的多源信息整合分析, 在环境安全监测预警方面具有独特的优势, 其主要作用在于采集存储污染源空间信息、环境信息的综合查询、环境质量趋势分析、排污超标报警、污染扩散模拟等方面。
关键词: 地理信息系统 环境安全 污染扩散分析
中图分类号: F426.47 文献标识码: A 文章编号: 1674-098X(2009)03(b)-0115-02

1 引言

当前国际上环境问题关注的重点正逐步由污染治理、生态恢复与建设转向环境安全问题的研究。所谓环境安全, 是指人类在促进经济发展、社会进步的生产活动和其他一切活动中, 根据生态学原理, 维护生态平衡, 避免生态系统破坏, 使人类的健康和生活不受威胁, 处于自然和安全的状态之中^[1]。

环境安全问题是当前社会可持续发展面临的主要问题。松花江污染事件、开县井喷事件等环境重大突发事件让我们付出了惨痛代价, 留下了长久警示, 也促进了环境安全监测和预警的发展。环境安全预警是以现实的环境状况及变化过程为对象, 在科学理论指导下, 采用一系列的预警技术方法、指标体系及预警模型, 对环境现象发展变化过程进行监测、确立警戒线、分析警情, 对环境污染、生态破坏的警兆进行识别, 通过监测分析警源和警情变化, 利用定性、定量相结合的预警模型确定其变化趋势及速度, 对某种长期或者突发性环境警情进行警报以达到保证环境安全目的^{[2][3]}。

环境安全监测预警通过对环境系统的监测, 提前获取各预警指标的数值及信息, 将环境状况的变化和环境问题事先向人们发出警报, 消除时滞差, 减少因此而带来的对社会发展、经济活动和人们生活的影响, 为政府的宏观调控、决策提供信息支持。其方法是用数学语言对环境现象运动规律描述和归纳, 并预测环境未来的变化, 提出警告, 主要包括预警指标体系方法和预警模型方法。环境预警过程, 是对环境变化中出现的异常征兆进行定量分析和评价的过程, 也就是通过环境警情、警兆的分析来测定报警限度, 判断环境现象的变动^[3]。

地理信息系统简称 GIS, 是 20 世纪 60 年代开始迅速发展起来的地理学研究技术, 是多种学科交叉的产物。地理信息系统是以地理空间数据库为基础, 采用地理模型分析方法, 实时提供多种空间和动态的地理信息, 为地理研究和地理决策服务^[4]。地理信息系统的海量空间数据采集和存储、空间分析是其主要的特点, 能够将环境安全涉及到的多源信息整合分析, 在环境安全监测预警方面具有其他信息系统不可比拟的优势。

2 GIS在环境安全监测中的作用

2.1 污染源数据采集存储

利用 GPS 采集污染源的地理空间坐

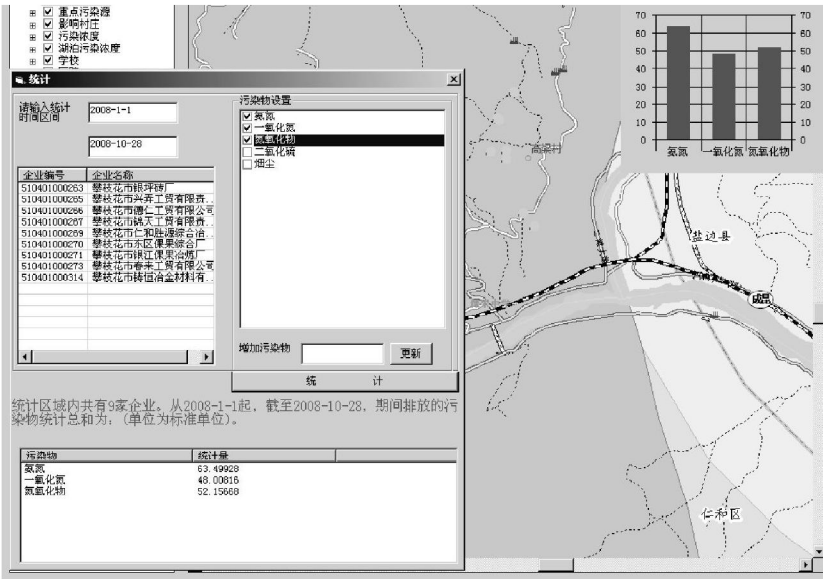


图1 污染源统计查询

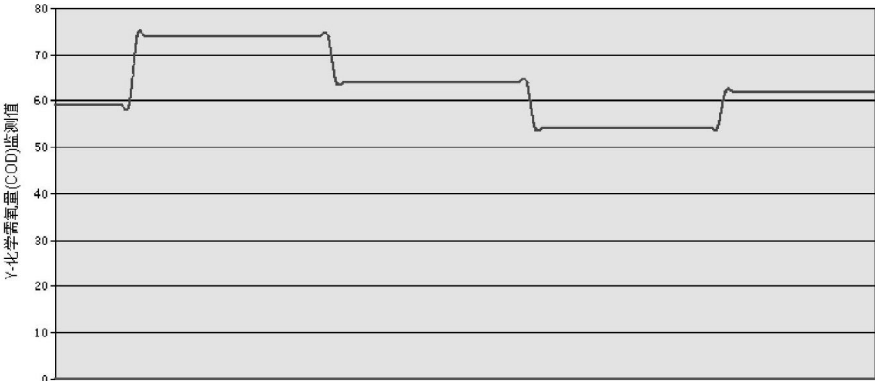


图2 环境质量变化曲线

标, 空间信息存储在空间数据库中, 使污染源的空间位置展现在电子地图上, 并保存相应的基本信息。这些基本信息包括企业名称、编号、企业排污口情况、排污口的监测设备信息等。在污染源或潜在爆发污染危险装置安装环境在线监测设备, 实时获取监测数据, 并通过无线通讯传回, 保存在数据库中, 与排污口、企业进行关联, 实现污染源属性信息与空间信息的一体化。

2.2 综合环境信息查询

环境质量是多种因素长期观测的综合结果。环境质量及其影响因素具有时间性、空间性。GIS 利用空间查询方法, 查询、汇总并统计行政区内或者水系流域内等某

一空间地域内的重点工业污染源、河湖水系断面监测数据与水质评价、烟气排放情况等信息, 以图标或渲染的方式进行可视化表达, 如图 1; 可通过超链接的方法查询现场图片和录像资料; 点击查询或者条件组合查询与环境质量密切相关的空间以及属性信息; 通过这些功能实现图形与属性互查, 直观地反应环境信息。

2.3 环境质量变化趋势分析

根据自动监测设备获取的监测数据, 通过环境质量数据的变化自动绘出环境质量变化曲线, 如图 2, 结合实时数据与历史数据, 预测环境质量变化趋势, 及时有效控制污染源, 监督污染处理质量。

作者简介: 刘应朝(1982-), 男, 安徽合肥人, 汉族, 成都理工大学在读硕士研究生, 研究方向: 3S 技术与应用。

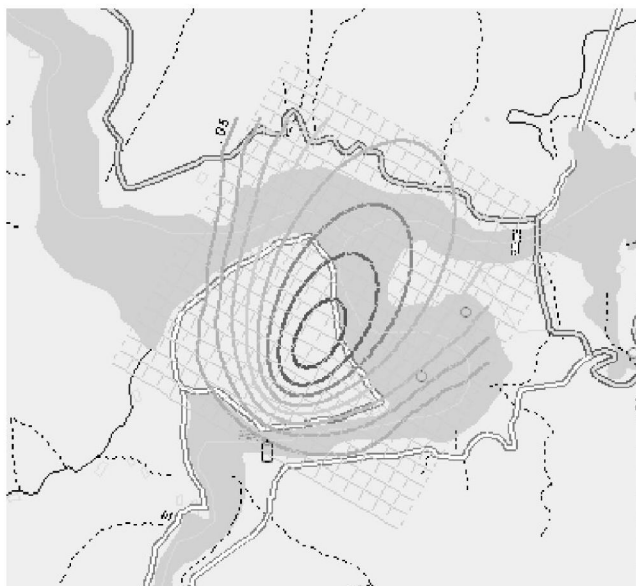
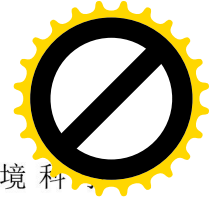
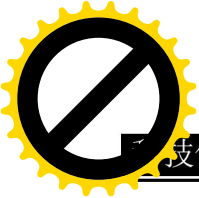


图3 污染扩散模拟分析

3 GIS在环境安全预警中的作用

3.1 污染物排放空间查询

污染物排放空间查询的作用是监测点监测到某种物质超标,查询一定范围内排放这种物质的企业。其实质是GIS的缓冲区分析和空间查询分析。目的是及时发现,及时处理,确保环境安全。

3.2 排污超标报警

在污染源或潜在爆发污染危险装置安装环境在线监测设备,实时获取监测数据,并通过无线通讯传回,保存在数据库中,与此同时与监测因子的标准值进行对比,一旦超过标准值,即出现排污超标情况,系统查询与此监测设备关联的排污口、所属企业,获取企业名称,在电子地图上高亮显示。GIS按照设置好的不同污染物的防护范围,以该企业为中心,生成缓冲区,提供

区域内的居民、水源等信息。

3.3 污染扩散模拟分析

污染模拟与扩散预测对于环境保护工作,特别是在处理污染事故的应急响应有着十分重要的意义,主要是运用GIS的空间运算和分析能力,利用各种监测数据,结合地理信息数据对环境质量、污染扩散进行模拟仿真,生成相关的环境专题图以及污染扩散模拟预测图。

污染扩散模型建立后,通过GIS平台,扩散模型和电子地图或遥感影像结合,比较真实形象地展现污染扩散过程,对污染影响范围、速度等要素进行快捷、直观的预报,如图3,为应急处理提供必要的预测分析,利用空间查询的方法,获得扩散范围内的居民情况,便于及时疏散群众,确保人民生命安全。

4 结论

地理信息系统区别于其他信息系统的特点是空间性。在环境安全监测预警方面,GIS采集存储污染源的空间数据、监测数据,实现了监测设备、排污口、企业三者的空间数据和监测数据一体化,能够在发生排污超标或者危害环境安全的突发事件时,准确定位事故的空间位置,模拟预测影响范围,为决策者做出科学决策提供响应及时、准确可靠的信息,便于采取有效措施进行快速应对,以使突发事件对社会经济的影响程度降到最低限度。

参考文献

- [1] 卞有生. 北京城市环境安全及突发重大环境灾害应急救援行动预案研究[J]. 中国工程科学, 2003, 5(7):1~10.
- [2] 詹晓燕, 薛生国, 张建英, 等. 环境安全预警系统的研建[J]. 环境污染与防治, 2005, 27(4):290~293.
- [3] 王大明. 生态环境突发公共事件监测和预警系统[J]. 中国科技信息, 2007, 10:29~33.
- [4] 范玉峰, 吕欣驰, 张春华. GIS在公共安全领域的应用[J]. 消防技术与产品信息, 2004, 10:37~40.

(上接 114 页)

3.3 主要处理设施

(1) 高位沉淀调节池。有效容积96m³, 钢筋砼结构。池底积泥排至污泥池。

(2) 厌氧区。有效容积32m³, 钢筋砼结构。污泥回流比75%, 内置1台QWJ1.5/8-260-730G潜水搅拌机;

(3) 缺氧区。有效容积48m³, 钢筋砼结构。内循环比200%, 内置1台QWJ2.2/4-1200-50D潜水推进器。

(4) 好氧区。有效容积96m³, 钢筋砼结构。内置16只Φ600散流式曝气头;鼓风机选用2台SSR80三叶罗茨鼓风机(一用一备)。

(5) 沉淀区。有效容积72m³, 钢筋砼结构。内置Φ500×1500中心筒;沉淀区产生

的污泥排入污泥池,回流污泥由污泥池内泵回厌氧区,剩余污泥由污泥提升泵泵至离心脱水机。

厌氧区、缺氧区、好氧区、沉淀区,合建在一起,统称为“一体化污水处理装置”。

(6) 接触消毒池。有效容积16m³, 砖混结构。消毒剂选用二氧化氯,最大投加量取10mg/L,消毒装置选用1台XE-100型二氧化氯发生器。

(7) 污泥池。有效容积48m³, 钢筋砼结构。污泥提升泵选用2台G25-1螺杆泵(一用一备),离心脱水机选用1台LW280卧式螺旋离心脱水机。

3.4 污染物及其去除率分布

污染物及其去除率分布,见表2。

4 工程投资与运行成本

4.1 工程投资

(1) 土建工程:27.72万元;

(2) 设备与安装工程:52.88万元;

(3) 其他:15.66万元;

(4) 合计:96.26万元,吨水投资为2533元/m³水。

4.2 运行成本

(1) 吨水电费:0.86元/m³水;

(2) 吨水药剂费:0.07元/m³水;

(3) 吨水人工费:0.74元/m³水;

(4) 吨水维护费:0.06元/m³水;

(5) 运行成本:1.73元/m³水。