

# LBS 技术在企业安全隐患排查痕迹化管理中的应用

邱东义

浙江高鑫安全检测科技有限公司

DOI:10.12238/acair.v2i3.8634

**[摘要]** 随着企业安全生产形势日益严峻,传统的安全隐患排查方法难以满足新时期安全管理的需求。本文探讨了LBS技术在企业安全隐患排查痕迹化管理中的应用。通过实时定位监控、隐患点动态监控、自动化巡检路线规划、突发事件快速响应等方面的应用实践,LBS技术能够有效提升隐患排查的效率、准确性和可追溯性,为企业安全管理水平的持续改进提供技术支持。

**[关键词]** LBS技术; 安全隐患排查; 痕迹化管理; 实时定位; 动态监控

**中图分类号:** X924.3 **文献标识码:** A

## The Application of LBS Technology in Trace Management of Enterprise Safety Hazard Investigation

Dongyi Qiu

Zhejiang Gaoxin Safety Inspection Technology Co

**[Abstract]** With the increasingly severe situation of enterprise safety production, the traditional method of hidden danger investigation is difficult to meet the needs of safety management in the new period. This paper discusses the application of LBS technology in the trace management of enterprise safety hidden danger inspection. Through real-time location monitoring, dynamic monitoring of hidden danger points, automated inspection route planning, rapid response to emergencies and other aspects of the application of the practice, LBS technology can effectively improve the efficiency, accuracy and traceability of hidden danger investigation, to provide technical support for the continuous improvement of the level of enterprise safety management.

**[Key words]** LBS technology; safety hazard investigation; trace management; real-time positioning; dynamic monitoring

### 引言

随着现代科技的飞速发展,各类新兴技术正在深刻改变着人们的生产和生活方式。在企业安全管理领域,传统的隐患排查方法面临诸多挑战,如效率低下、数据分散、缺乏动态监控等问题日益突出<sup>[1]</sup>。为了适应新形势下企业安全管理的需求,迫切需要引入先进的技术手段,实现隐患排查过程的智能化、精细化和痕迹化管理。基于位置的服务(Location Based Service, LBS)技术,凭借其实时定位、动态监控等特点,为解决上述问题提供了新的思路 and 方案。本文将重点探讨LBS技术在企业安全隐患排查痕迹化管理中的定义、企业当前面临的问题,以及LBS技术的具体应用场景,旨在为企业安全管理水平的提升提供参考和借鉴。

### 1 LBS技术定义

基于位置的服务(Location Based Service, LBS)技术是一种融合了地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)、移动通信网络和互联网等多种技术的综合性信息服务技术<sup>[2]</sup>。它通过对

移动终端设备的地理位置信息进行采集、处理和应用,为用户提供与位置相关的各种服务。LBS技术的核心在于通过移动终端设备获取用户的实时位置信息,并根据用户的位置信息,结合其他数据源和算法模型,为用户提供个性化、精准化的信息服务<sup>[3]</sup>。这些服务可以涵盖导航、定位、追踪、地理围栏、位置标注等多个方面。LBS技术的实现依赖于多种关键技术的支撑,包括定位技术、空间数据库技术、空间分析技术、移动通信技术和数据挖掘技术等。其中,定位技术是LBS的基础,主要包括卫星定位(如GPS)、网络定位(如基站定位)和本地定位(如Wi-Fi定位)等方式。空间数据库技术和空间分析技术则为LBS提供了数据存储、管理和分析的能力,使其能够高效地处理大量的位置数据和属性数据。移动通信技术和互联网技术则为LBS提供了数据传输和应用服务的渠道。随着物联网、大数据、云计算等新兴技术的发展,LBS技术正朝着更加智能化、精细化和实时化的方向发展,在交通、物流、社交、安全等领域得到了广泛的应用。

### 2 企业安全隐患排查管理现状与问题

企业安全管理是保障企业正常运营、保护员工生命财产安全的重要工作。然而,在实际的生产经营过程中,企业面临着各种类型的安全隐患。这些隐患可以分为设备设施隐患、作业环境隐患、人员行为隐患和管理制度隐患等几大类<sup>[4]</sup>。设备设施隐患主要涉及生产设备、工艺流程、安全防护装置等方面的缺陷或故障;作业环境隐患包括车间布局不合理、通风照明不达标、防火防爆措施不完善等;人员行为隐患则体现在员工安全意识薄弱、操作不规范、违章指挥等方面;管理制度隐患则与安全生产责任制、安全教育培训、应急预案管理等密切相关。这些隐患往往具有隐蔽性、多样性和动态性的特点,如果未能及时发现和消除,极易引发各类事故,给企业造成重大损失。

传统的企业安全隐患排查工作主要依赖于人工巡检、定期检查和事故调查等方式进行。这些方法虽然在一定程度上能够识别和控制隐患,但也存在诸多局限性。首先,传统方法受人力、物力和时间的限制,难以实现全面、持续的隐患排查,容易出现遗漏和盲区。其次,隐患排查的数据记录和管理往往采用纸质表单或电子文档等形式,数据分散、格式不统一,难以进行有效的整合分析和追踪管理。再者,传统方法缺乏实时动态监控的手段,无法对隐患的变化趋势进行及时预警和响应。此外,隐患整改的过程缺乏有效的督办和考核机制,整改效果难以保障。因此,为了克服这些局限性,亟需引入先进的技术手段,对传统的隐患排查模式进行变革和优化,提高隐患识别的精度、效率和管理水平。

### 3 LBS技术在企业安全隐患排查痕迹化管理中的具体应用

#### 3.1 实时定位监控

LBS技术在企业安全隐患排查痕迹化管理中的实时定位监控应用,主要通过移动终端设备(如智能手机、平板电脑、专用定位设备等)上部署LBS客户端软件,结合GPS、北斗等卫星定位系统和移动通信网络,实现对作业人员、车辆、设备等目标的实时位置跟踪和状态监测<sup>[5]</sup>。例如,在电力企业的输电线路巡检过程中,巡检人员佩戴的定位设备可以实时上报其位置信息到监控中心,管理人员通过可视化的电子地图,能够清晰地掌握各巡检人员的位置分布、移动轨迹和工作状态,及时发现和处置偏离计划路线、久留问题点、身体健康异常等风险隐患。同时,位置信息与巡检任务、设备状态等数据相关联,能够生成完整的巡检痕迹记录,为后续的数据分析和隐患整改提供支撑。

LBS技术的实时定位监控还可以与视频监控、电子围栏等功能相结合,进一步提升隐患识别和预警的能力。当作业人员进入危险区域、违规操作等情况发生时,系统可以自动触发报警,提示现场人员及时撤离或采取应急措施。通过持续的数据积累和挖掘分析,还可以识别作业行为模式,优化作业流程,预测事故风险。例如,在煤矿井下作业场景中,通过对人员位置、环境参数、设备状态等数据的综合分析,可以实现对瓦斯超限、顶板破断、水患发生等隐患的早期预警,大幅提高事故防范的主动性和针对性。

#### 3.2 隐患点动态监控

LBS技术在企业安全隐患排查痕迹化管理中的隐患点动态监控应用,主要通过以下技术实施流程和步骤来实现:首先,企业需要基于自身的生产工艺特点和安全管理需求,识别出各类潜在的隐患点,如危险化学品储存区、高压设备区、有限空间作业区等,并对这些隐患点进行系统的分类和编码。然后,在隐患点附近布设各类传感器设备,如视频监控摄像头、烟感报警器、可燃气体检测仪等,通过RS485、ZigBee等工业级通信协议,将这些传感器接入物联网系统。各传感器设备需要与LBS定位模块相集成,通过GPS/北斗、UWB等定位技术,获取设备的实时空间坐标信息。

在数据采集和传输方面,系统采用边缘计算和多协议并行传输的方式,部署智能网关,对各类异构传感器数据进行本地解析、过滤和压缩,提高数据传输效率和可靠性。采集的隐患点监测数据和位置数据,通过MQTT等物联网通信协议,实时上传至云端的安全生产管控平台。平台基于时空大数据引擎和机器学习算法,对隐患点的监测数据进行实时分析和挖掘,自动识别异常状态和恶化趋势。一旦发现隐患点的监测指标超出预设阈值,或出现异常波动和突变等情况,系统立即生成告警信息,并根据预先配置的联动规则,触发相应的应急处置流程,如启动声光报警装置、向安全管理人员推送告警短信、自动切断相关设备电源等。同时,系统结合GIS平台和AR增强现实技术,将告警点的位置、危险等级、监测参数等信息,以三维可视化的方式呈现给管理人员,直观展示隐患的空间分布和演化趋势,并引导应急救援人员快速定位和处置隐患。

#### 3.3 自动化巡检路线规划

LBS技术在企业安全隐患排查痕迹化管理中的自动化巡检路线规划应用,充分利用了LBS技术中的空间数据分析和路径优化算法。通过对企业内部的地理信息数据(如车间布局图、设备分布图、管线图等)进行数字化处理和空间化表达,形成一套完整的空间地理信息系统。在此基础上,系统根据巡检对象的类型、位置、重要程度等属性信息,自动生成巡检点的空间分布网络。然后,利用路径优化算法(如遗传算法、蚁群算法等),综合考虑巡检点的空间位置关系、巡检频次要求、巡检时间约束等因素,计算出最优的巡检路线方案。这些方案不仅能够满足全面覆盖所有巡检点的要求,而且能够最大限度地减少巡检的时间和人力成本。例如,在一家大型制造业工厂中,车间内分布着上千台生产设备,传统的人工巡检方式往往需要耗费大量的时间和人力。通过应用LBS技术的自动化巡检路线规划功能,系统自动识别出300个关键巡检点,并根据每个点的巡检频次要求(如每班巡检、每日巡检、每周巡检等),计算出最优的巡检路线,总巡检里程从原来的5公里缩减到2公里,巡检时间从8小时降低到2小时,大幅提高了巡检效率。同时,巡检路线方案与电子地图相结合,形成直观的巡检导航界面,巡检人员可以按照规划的路线,对照移动终端设备上的导航提示,准确、高效地完成巡检任务。巡检过程中采集的数据(如文本、图像、音视频等)自动关

联到对应的巡检点,形成规范化的电子巡检记录,确保了巡检过程的可追溯性和数据的完整性。

### 3.4 突发事件快速响应

LBS技术在企业安全隐患排查痕迹化管理中的突发事件快速响应应用,是通过对事件全过程的时空数据进行实时采集、分析和可视化呈现,辅助应急指挥人员快速制定和执行科学有效的应急救援方案。具体的技术实施流程如下:首先,当突发安全事件发生时,现场人员通过移动终端设备上的一键报警功能,立即将警情和位置信息上报至应急指挥调度系统。系统通过集成GPS、北斗、Wi-Fi、蓝牙等多种定位技术,对事件发生地点进行精确定位,定位误差可控制在10米以内。同时,系统基于预先构建的企业地理信息系统(GIS),利用空间数据叠加分析、缓冲区分析等技术,快速识别出事故现场周边的危险源分布、重要保护目标等关键信息,并以热力图、等高线图等形式进行可视化展示。接下来,系统根据企业内部的应急资源数据库,包括应急救援队伍、装备物资、专家人员等信息,利用资源调度算法和路径规划算法,自动匹配最优的应急资源,并结合实时路况信息,为救援队伍规划最短路径,通过移动终端设备进行导航和调度。在此过程中,LBS技术还能够对所有救援人员和车辆的位置进行实时跟踪,并通过与现场物联网传感器、视频监控等数据的融合分析,为指挥人员提供全景式的现场态势感知。例如,通过对救援人员佩戴的智能头盔中的视频图像和生命体征数据的分析,可以实时掌握救援人员的健康状态和所处环境的危险程度,一旦发现异常情况,系统可自动下达撤离警报。最后,系统利用LBS技术对应急救援的全过程数据进行自动采集和存储,包括事件报警记录、应急调度指令、人员车辆轨迹、现场环境监测数据等,形成完整的应急处置电子档案,为事后的救援评估、责任认

定、预案优化等工作提供数据支撑。

## 4 结语

综上所述,LBS技术在企业安全隐患排查痕迹化管理中的应用,涵盖了实时定位监控、隐患点动态监控、自动化巡检路线规划、突发事件快速响应等多个方面。通过融合GIS、物联网、大数据、人工智能等多种前沿技术,LBS技术能够实现对企业安全生产过程的全方位、全过程、全天候的智能感知和精准管控,有效提升隐患排查的效率、准确性和可追溯性,为企业安全管理水平的持续改进提供了强大的技术支撑。未来,随着5G、北斗导航、区块链等新技术的不断发展和成熟,LBS技术必将在更大范围、更深层次上赋能企业安全生产管理,推动安全管理模式从被动应对向主动预防转变,为企业的本质安全发展保驾护航。同时,LBS技术在安全管理领域的应用探索 and 成功实践,也为其他领域的数字化转型升级提供了宝贵的经验和启示。

## [参考文献]

- [1]曹明增,张磊,李晶.基于位置服务中的位置隐私保护技术综述[J/OL].计算机技术与发展,1-8[2024-06-25].
- [2]邹洪宇.基于室内LBS技术的IOS平台点对点通信目标自动定位仿真[J].桂林航天工业学院学报,2023,28(04):578-584.
- [3]张好贤,张晖,陈志勇.LBS技术在安全隐患排查痕迹化管理中的探索与实践——以甘肃省地矿局为例[J].测绘与空间地理信息,2023,46(11):154-156.
- [4]杨俊宴,张珣,夏兵,等.数字寻踪·以流定形:基于LBS大数据的高等院校更新设计探索[J].世界建筑,2023,(09):84-90.
- [5]李明珍.位置社交网络中的隐私保护关键技术研究[D].北京邮电大学,2023.