

技术方法

平邑县矿产资源开发远程监控系统的设计与实现

孙颀¹, 李宁²

(1. 平邑县国土资源局, 山东 平邑 273300; 2. 临沂市国土资源局, 山东 临沂 276001)

摘要:平邑县矿产资源开发远程监控系统建设是平邑县在科技管矿方面迈出的重要一步。该文论述了矿产资源开发远程监控系统的设计架构、系统的作用和特点、子系统的建设,为实现国土资源管理部门对矿山的全方位监管和矿政管理信息化的建设提供了有效的解决方案。

关键词:GIS; 矿产资源开发; 矿政管理信息化; 平邑县

中图分类号:P208

文献标识码:B

平邑县矿产资源丰富,开发利用程度高,加强矿产资源管理面临着严峻的挑战。如果管理不好,会存在矿山安全事故隐患,会诱发一系列的社会、经济、生态环境和灾害问题,依靠传统的手段和做法难以解决这些问题。近几年,国家先后出台了一系列关于矿产资源管理的法律法规和政策,推动了矿业的健康发展,同时也促进了基层矿政管理水平的提高^[1]。因此,借助矿产资源开发远程监控系统等现代科技信息手段,深入开展科技管矿工作,是矿产资源新形势、新要求的需要,也是当前矿产开发管理工作的需要,有利于维护矿产资源开发秩序,有利于提高矿产资源综合利用水平,提高矿产资源的保障能力,促进经济社会的可持续发展,确保矿产资源国家所有权益。

1 远程监控系统概述

1.1 总体结构设计

自动化监测技术是20世纪60年代发展起来的一种全新的监测技术,随着计算机技术和网络通讯技术的发展,逐步得到广泛的应用^[2]。平邑县矿产资源开发远程监控系统采用地理信息(GIS)、物联网技术,基于“天地图”,以ArcGIS为GIS平台,建立矿产资源开发远程监控系统,建立矿业权、井下人员设备定位、产量、视频等数据库,实现矿山矿界管理、井下采掘监控、矿山视频监控、储量动态管理等功

能。选择SQL SERVER作为数据库平台,数据集中在县国土资源局。在县国土资源局安装服务器和大屏幕显示系统,通过网络接收各个矿山传送的数据,整合基础地理、矿业权、矿山监控等数据,基于“天地图”,以ArcGIS为GIS平台,分层叠加、链接,建立覆盖全县的矿产资源开发远程监控系统和数据库,为矿产资源管理、保护、合理利用和对外服务提供信息保障。

矿产资源开发远程监控系统由“数据中心”、“服务平台”、“应用和服务”组成。整个系统涉及数据采集、业务应用等多个方面。围绕综合数据库实现查询统计、监管、综合应用、数据管理等应用。对矿产资源数量、分布、开发利用等情况一览无余,实现信息集聚、预警监测、辅助决策、网上管理、查询统计等功能。

1.2 系统构成

系统由数据采集层、网络层、数据层、平台层、应用层、安全保障体系、标准规范体系构成(图1)。

(1)数据采集层。在数据采集层上,依托于矿山物联网采集矿山人员定位系统坐标数据、产量数据、视频数据等。

(2)网络层。数据通过互联网或国土资源专网传输,支撑数据采集、业务系统运行。

(3)数据层。以矿山监管各类数据为核心,依托成熟的数据库管理系统和GIS数据管理平台建立

收稿日期:2014-01-17;修订日期:2014-04-24;编辑:曹丽丽

作者简介:孙颀(1977—),男,山东平邑人,工程师,主要从事地质矿产管理工作;E-mail:shipingzhai@163.com。

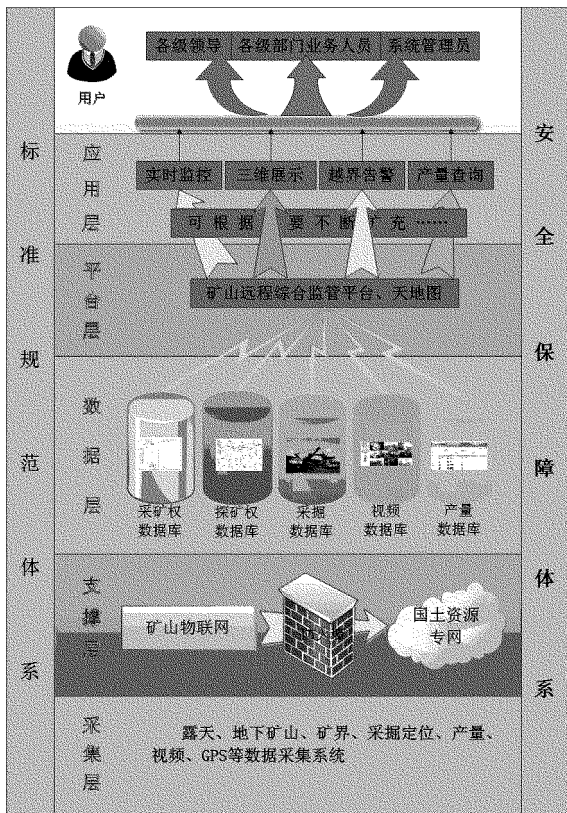


图1 矿产资源开发远程监控系统总体架构图

数据中心,有矿政管理数据库、矿山监管数据库、平台支撑数据库等,提供系统运行所需的数据支撑。

(4)平台层。基于GIS技术、物联网技术等建设系统基础平台和运行平台。

(5)应用层。在业务层上,围绕矿管、地勘、执法等矿政管理部门的矿业权审批、矿业权监管、执法监察等矿政管理需要,建设矿山监管系统。

(6)安全保障体系。安全保障体系为支撑层、数据层、平台层、应用层等层次提供安全保障。

(7)标准规范体系。在数据采集、传输、存储、处理、信息输出以及信息系统开发和应用、网络建设、信息安全等相关工作中实施的标准化。

2 重要技术指标的实现

2.1 设计要求

井下采掘远程监控系统是移动目标搜索技术和地理信息系统(GIS)相结合的物联网应用系统。该系统融合了RFID识别技术、地感线圈探测技术、红外探测技术、GPRS远程通信技术、GIS技术,监控井下采掘设备等动态目标的地理位置,了解井下采掘

情况,进而实时监控企业生产行为是否有越界现象,实现了对矿山地下开采活动的有效监控,提高矿山生产管理水平和国土资源部门对矿业生产监控的自动化水平,减少矿山越界开采和破坏式开采行为。

井下采掘远程监控系统涉及计算机软件、网络通信、无线识别技术等方面。因此,在设计方案时,除了考虑其功能外,在稳定性、可靠性、抗干扰能力、容错能力及异常保护等方面也进行了充分考虑。项目方案确定利用现有成熟的GPRS/CDMA无线传输技术和互联网通信技术作为主传输平台,开发相应的井下车辆跟踪定位器、无线标识卡等设备与系统挂接,通过井下车辆跟踪定位传感器与主系统以标准的专用数据库进行后台数据交换,从而实现井下车辆的跟踪定位和安全管理。系统总体设计要求如下:①采矿权人提供真实的图纸、资料以及开采设计、坐标体系等,矿区范围要与采矿许可证规定的范围一致。②定位分站要分布到井下距矿区范围边界200 m以内采掘工作面,井下采掘至距矿区范围边界100 m时,要增加定位分站。③实现井下采掘设备、车辆进出的有效识别和轨迹监测监控,使管理系统充分体现“信息化和高度自动化”,实现远程管理的目标。④为矿山管理人员提供车辆进出限制、监测监控等多方面的管理信息,一旦发生超层越界,通过该系统可探测现场车辆数量。⑤为矿山管理人员提供矿井产量方面的信息,实时查询年、月、日产量和每车产量。⑥系统设计的安全性、可扩容性、易维护性和易操作性。⑦轻松联网,B/S结构,实现县、市、省等地域联网监控(图2)。



图2 日产量明细查询

井下采掘远程监控系统是由地面通信总站在系统软件支持下,通过数据传输通信分站和沿巷道铺设的通讯光/电缆,定时对井下安装的无线数据定位分站进行数据巡检和信息采集,无线数据定位分站将自动采集有效识别距离内的标识卡的信息,并根据系统指令,通过传输网络将相关数据传送至地面

通信总站^[2]。

选择6家重点矿山建立井下采掘远程监控系统。实现对矿山地下开采活动的有效监控,掌握井下采掘情况,进而实时监控企业生产行为是否有越界现象。井下监管硬件原则上采用矿山已有的人员定位系统,在此基础上进行扩展和改造,通过视频分配器和网络摄像机把已有视频监管设备接入平台系统中,实现对各矿山企业的实时视频监测功能。如矿山企业没有人员定位系统,则设计安装井下监管设备,设计应遵循“重点人员、重点设备、重点区域”监控的原则,实行“重点配卡”。在井下边界、作业面等重点监控区域安装具有进出方向、时间识别能力的定位分站,通过与井下高速工业网构成完整通讯线路。当已安装标识卡的人员、设备经过定位分站地点时被系统搜索到后,系统将读取该标示卡的信息,通过系统传输网络,将通过的巷道、时间等资料传输到地面矿端服务器,经初步处理后上传到县国土局数据中心,监控中心大屏幕墙上会出现提示信息,显示通过人员、设备信息。识别卡通过分站,系统将实现正确识别、显示、打印、存储和查询等^[3]。如果感应的无线标识卡号无效或进入限制通道,系统将自动报警,也可通过以手机短信方式报警给值班人员,为矿政管理和执法及时准确地提供依据。

2.2 技术路线

该技术涉及一种矿产资源采掘面作业远程监控系统,更具体地说是用于对矿山企业井下采掘面作业中的开采情况以及超层越界等违规违法开采事件进行远程监控管理的远程监控系统。该技术是为避免现有技术所存在的不足之处,提供一种矿产资源采掘面作业远程监控系统,利用本技术能实现远程监控管理井下矿产资源的采掘开发信息,将矿产资源采掘开发情况的信息依靠有线或无线网络进行传输,且有相应的开采轨迹和超层越界开采具体信息同步传输至指定终端服务器,对违规开采情况进行报警,使相关监管人员第一时间掌握到违规违法报警信息;并能将开采情况的历史轨迹存储,以备查看时作为有利证据。

该技术矿产资源采掘面作业远程监控系统的结构,包括矿山企业原有人员定位系统、远程通信总站、数据服务器等(图3)。

对矿山企业原有人员定位系统进行拓展,在矿

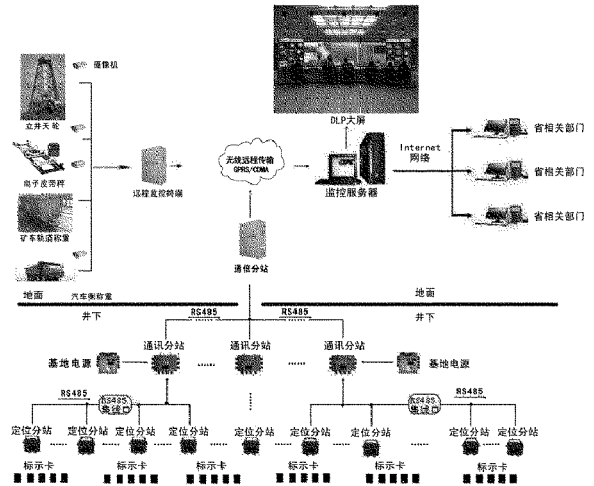


图3 系统拓扑结构

山井下采掘至距矿区范围边界100 m时,增加定位分站;对距离村庄、河流、重要道路近的边界、国土资源局认为需要重点监控的地方增加定位分站。在矿山原有发放的标示卡基础上,对井下重要生产设备配备标示卡。

远程通信总站读取人员定位系统定位点信息通过无线GPRS发送到系统数据服务器。以此来实现系统系统的技术要求,并大大节约系统建设经费,节省财政投资。

3 子系统建设

3.1 井下矿山采掘远程监管系统

矿山井下采掘远程监管系统是移动目标定位技术和地理信息系统相结合的物联网应用系统。该系统通过融合矿山企业原有井下人员定位系统并对其进行拓展、GPRS远程通信技术、GIS技术,通过在井下巷道、迎头、边界安装车辆跟踪定位器,在矿车上安装无线标识卡。车辆跟踪定位器,自动采集矿车上标识卡的信息,通过通信分站将信息传送到地面通信总站,再利用无线GPRS把数据传送到监控中心^[3],实时监控企业生产行为是否有超层越界现象,实现对矿山地下开采活动的有效监控。

3.2 矿山视频远程监管系统

对地下矿山视频监控系统,通过网络接入国土资源监控平台中。实时、远程观看矿山井下生产情况,及时发现越界开采、私采滥挖等违法行为。

3.3 矿山储量动态监管系统

矿山储量动态监管系统在现有井下采掘远程监

控系统基础上,专门开发功能实现各级国土资源部门对辖区内各个矿山企业的储量进行动态管理和监测,掌握矿山的储量变化情况。

3.4 监控中心

监控中心建设标准化机房及大屏幕显示系统,实时地、动态地接收、存储和显示数据,成为预警监测、辅助决策、在线指挥功能于一体指挥中心。

4 平台的作用和特点

4.1 作用

矿产资源开发远程监控系统是一套完善的、高效的、性价比极高的监控系统^[4]。矿产资源开发远程监控系统主要作用有:实时掌握矿山采矿活动,动态监控越界开采行为,准确核定征收矿产资源规费,及时掌握储量动态变化,为矿政执法提供依据,实现信息共享,推动日常矿政管理工作,逐步形成新的矿政管理模式。

4.2 特点

(1)集中监控,实现国土资源部门对辖区内矿山进行监控,要求数据远程传输、集中存储,以保证数据的真实性和权威性,为行政执法提供有力支持。

(2)无人值守,监控系统能够保证24小时连续运行,对矿山开采异常行为、越界行为、监控故障予以预警。

(3)监控GIS化,井下各生产设备的运行轨迹及具体信息要通过井下GIS平台集中管理。

(4)实现低成本,降低设备和运维费用,提高系统实用性,便于安装、易于维护。

(5)轻松联网,B/S结构,可实现省、市、县及更广阔的地域联网监控。

5 结语

平邑县矿产资源开发远程监控系统以促进平邑县经济社会的可持续发展,提高矿产资源节约利用和科学管理水平,加快矿产资源管理工作制度化、规范化、科学化、现代化目标的实现为总体目标,采用先进的技术手段进行矿和地的一体化管理,实现了对矿山企业资源开发状况的实时动态监测、超层越界开采和资源破坏的超前预警以及矿产资源管理的辅助决策,达到保障采矿权人的合法权益,提前阻止浪费甚至破坏矿产资源的开发行为目的,在保证矿产资源的优化配置和合理开发利用,防止矿山违法开采引发安全事故的发生,协调矿山与地方矛盾等方面都起到了积极的作用。

参考文献:

- [1] 丁全利,袁可林.整顿促规范规范促发展[J].国土资源通讯,2008,(13):30-33.
- [2] 谢远成.城市轨道交通工程第三方监测模式探讨[J].山东国土资源,2013,29(8):14-19.
- [3] 梁建新.远程监控技术在苍山县矿产资源开发管理中的应用[J].山东国土资源,2009,25(11):41-45.
- [4] 王海涛.远程视频监控技术在油田生产中的应用研究[J].现代企业教育,2009,(2):169-170.

Design and Implementation of Remote Monitoring System of Mineral Resources Development in Pingyi County

SUN Qi¹, LI Ning²

(1. Pingyi Bureau of Land and Resources, Shandong Pingyi 273300, China; 2. Linyi Bureau of Land and Resources, Shandong Linyi 276001, China)

Abstract: Remote monitoring system construction of mineral resources development in Pingyi county is an important step in managing mineral resources by using the technology in Pingyi county. In this paper, design structure, role and characteristics of this system, and subsystem construction of remote monitoring system of mineral resources development have been discussed. It will provide an effective solution for full range of regulatory and administrative management of information technology by land and resources departments.

Key words: GIS; mineral resources development; mine administration and management information; Pingyi county