

文章编号: 1671-251X(2010)02-0070-05

基于 USB- Key 的非煤矿山管理信息系统的设计

宋云波, 范建华

(陕西师范大学国际商学院, 陕西 西安 710062)

摘要: 在分析传统非煤矿山管理模式弊端的基础上, 提出了一种基于 USB- Key 的非煤矿山管理信息系统(MIS)的设计方案, 介绍了系统的功能模块、系统平台、角色 DC 和权限分配等。该系统基于 USB- Key 的身份认证技术、电子签名和电子签章技术, 有效地防止了数据篡改、机密泄露、身份冒用、越权操作、操作抵赖等安全问题, 解决了传统监管模式下效率低、监管不力和滞后等弊端, 实现了安监部门与企业上下互通、实时在线业务办理、科学监管、动态监管等功能。

关键词: 非煤矿山; 管理信息系统; MIS; USB- Key; DC; 电子签名; 电子签章; 身份认证

中图分类号: TD672; TP309.2 **文献标识码:** B

Design of MIS for Non coal Mines Based on USB Key

SONG Yunbo, FAN Jianhua

(International Business School of Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

Abstract: On the basis of analyzing shortcomings of traditional management model of non coal mines, the paper put forward a design scheme of MIS for non coal mines based on USB- Key and introduced its function modules, platform, DC role and distribution of competences, etc. Based on technologies of authentication, electronic signature and electronic seal of USB- Key, the system effectively prevents security problems such as data tampering, confidence disclosure, identity theft, rights abuse and operation denying, resolves shortcomings of low efficiency, lack of supervision and supervision lag of traditional management models, and realizes functions of real-time intercommunication between administration departments and enterprises, online business and scientific and dynamic supervision.

Key words: non coal mines, management information system, MIS, USB- Key, DC, electronic signature, electronic seal, authentication

0 引言

我国将矿山分为煤矿和非煤矿山两类。非煤矿山范围界定为开采金属矿石、放射性矿石以及作为石油化工原料、建筑材料、耐火材料及其它非金属矿物(煤炭除外)的矿山, 小型露天采石场, 地热水生产, 尾矿库、灰渣库等企业^[1]。我国非煤矿山具有数量大、规模小、矿种多、分布散、基础差、地质条件复杂等特点^[2]。统计资料表明, 截止到 2008 年底, 全国非煤矿山总数为 97 866 座, 开采 180 多种矿物,

露天采石场和粘土矿占总数的 78.04%。全国有尾矿库 12 655 座, 其中病库、险库和危库有 4 910 座, 占总数的 38.8%。2007 年我国非煤矿山从业人数为 343 万人, 石油、天然气开采业职工有 110 万人。非煤矿山不仅是我国国民经济的重要支柱产业, 还提供了大量的就业岗位。同时, 非煤矿山每年发生各类生产安全事故 2 000 余起, 生产安全事故死亡人数 2 500 余人, 特别是几乎每年 1 起的一次死亡 30 人以上的特别重大事故和高发的重大事故, 不仅造成了重多人员伤亡和财产损失, 也造成了极其不良的社会影响。因此, 必须高度重视、认真对待非煤矿山的安全生产监督管理工作。

在传统的监管模式下, 非煤矿山安全信息的管理主要借助于手工劳动, 在管理的过程中存在众多

收稿日期: 2009-10-26

作者简介: 宋云波(1983-), 男, 陕西师范大学国际商学院在读硕士研究生, 研究方向为信息安全管理, 已发表文章多篇。E-mail: mengxusong@163.com

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

弊端, 主要表现: 安全事故信息收集和发送的手段比较落后, 完全依靠管理人员手工完成事故信息的收集、分类、归档以及发送工作, 效率非常低; 信息资料的格式、内容以及统计标准等都比较混乱, 严重缺乏可比性、准确性; 信息内容多、类型复杂、冗余量大、手工检索非常不便且效率极低^[3]。传统的基于手工劳动的安全信息管理模式是用静态的方法管理动态的事物, 较难全面系统地掌握动态变化的安全生产状况, 不能适应非煤矿山企业推广应用现代化安全管理技术的要求, 为此, 笔者设计开发了一种基于 USB- Key 的非煤矿山管理信息系统 (MIS, Management Information System)。

非煤矿山 MIS 是以国家安监总局信息化建设的整体规划为指导, 利用计算机网络、数据库和身份认证技术开发设计的。该系统严格遵守国家安监总局的相关规定, 按照陕西安监局系统的整体业务流程, 为非煤矿山企业与安监部门搭建了一个快速沟通、信息共享、及时办公、实时监管的业务处理平台, 将传统的企业与安监部门的业务模式、传统监管模式整合到了统一的信息管理平台。系统采用的身份认证、电子签名和电子签章技术是基于北京数字证书认证中心有限公司(简称 BJCA)的 USB- Key 技术。

1 USB- Key 技术

1.1 USB- Key 技术原理

USB- Key 作为 DC(Digital Certificate, 数字证书)的载体, 俗称“电子钥匙”, 它利用 USB 总线协议, 在 IC 卡基础上发展而来, 是一种新型小巧的 USB 接口硬件设备, 形状与常见的 U 盘类似, 但内部结构复杂, 内置了 CPU、存储器、芯片操作系统 (COS), 可以存储用户的私钥、DC 以及密码算法^[4]。其中私钥和 DC 的存储可以在 USB- Key 内极为安全的智能芯片上实现, 保障了 DC 和私钥无法被黑客复制。利用 USB- Key 内置的密码算法、用户 DC 和私钥, 可以实现数据加/解密、身份认证、电子签名以及电子签章, 所有的密钥运算由 USB- Key 在其内部实现, 然后将结果返回给计算机, 用户私钥不出卡, 不出现在计算机内存中, 也不在网络中传播, 只有 USB- Key 的持有人才能对 DC 进行操作, 因此保证了用户 DC 和私钥的安全性^[5]。

本文介绍的 USB- Key 技术在非煤矿山管理信息系统中的应用有身份认证、数据加/解密、电子签名以及电子签章等, 文章将重点讲述身份认证、电子签

名和电子签章技术在非煤矿山 MIS 中的应用。

1.2 DC 和电子签章

系统使用的 USB- Key 硬件属于飞天诚信科技有限公司生产的 ePass2000、ePass3000 系列, 由 BJCA 提供, 并配有密码卡提供 DC 密码, 也就是双因子认证中的 PIN 码^[6]。DC 采用的是 BJCA 的信天行 DC, DC 的制作是基于 B/S 结构的 BJCA 数字证书服务平台。证书分为个人 DC 和企业机构 DC, 个人 DC 主要是将身份证号码作为制作证书的唯一标识码, 企业机构 DC 主要是将组织机构代码作为唯一识别码^[7]。在权限分配的前提下, 个人 DC 在系统中主要用于登录非煤矿山 MIS 进行相关操作, 完成文件的申报、审批、上传、下载、查看等, 其中安监部门的个人 DC 还具有电子签名的功能; 机构 DC 主要用于在系统中以单位名义对相应文件进行电子签章及验证签章。

电子签名和电子签章的制作是基于 BJCA 在陕西安监局部署的电子签章管理系统。电子签章是电子签名的一种表现形式, 利用图象处理技术(如 Photoshop)将电子签章操作转化为与纸质文件盖章操作相同的可视效果, 同时利用电子签名技术保障电子信息的真实性和完整性以及签名人的不可否认性^[8]。电子签章具有比传统印章更丰富的功能, 不仅可以验证签章、印章区域绑定、文档锁定、文档打开时的强力校验、文档重签, 还可以实现文字内容、颜色、大小、图片属性等属性签章以及添加批注等。

2 系统模块设计

基于 USB- Key 的非煤矿山 MIS 主要包括以下几个功能模块: 企业信息管理模块、许可证管理模块、“三同时”管理模块、隐患管理模块、信息查询模块、应急救援管理模块。

2.1 企业信息管理模块

企业信息管理模块主要用于企业上报生产规模、安全生产状况、人员状况、资质、许可证基本信息等至监管部门, 安监部门对上报的信息进行审核、备案。企业信息备案审核流程如图 1 所示。

2.2 许可证管理模块

许可证管理模块的操作包括以下几个工作程序: 登记、申请、变更、延期、注销。其中包括以下 7 类许可证: 石油天然气开采安全生产许可证, 金属与非金属矿山安全生产许可证, 地质勘探安全生产许可证, 采掘施工安全生产许可证, 尾矿库安全生产许可证, 石油天然气管道运输许可证, 矿泉水、卤水、

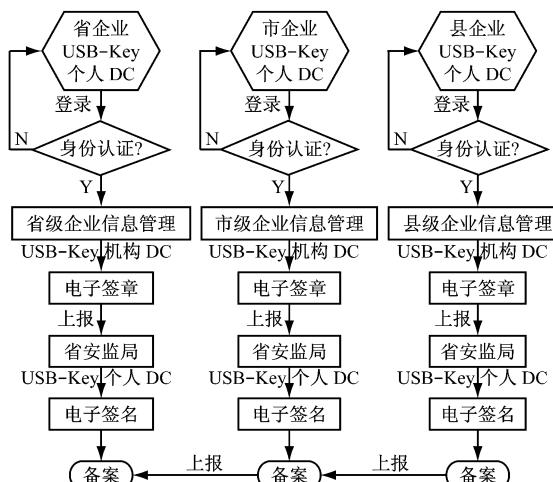


图 1 企业信息备案审核流程图

采砂和小型砖瓦粘土开采许可证。许可证登记主要登记通过传统申请流程已经申请成功的有效许可证, 可以由企业通过该系统直接向省许可办备案, 其流程如图 2 所示。

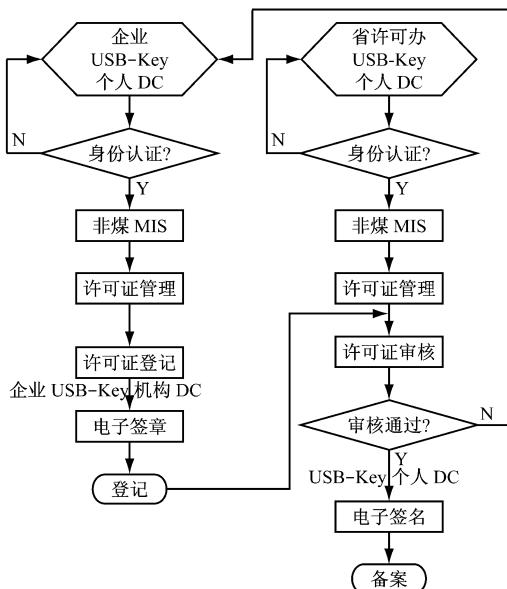


图 2 许可证登记流程图

企业还可以通过许可证管理模块进行许可证的申请、变更、延期等手续, 其流程如图 3 所示。企业也可以自主申请许可证注销。

2.3 “三同时”管理模块

“三同时”主要是指防治污染和生态破坏的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的法律规定。“三同时”管理分为安全预评价报告备案申请、初步设计评审申请、竣工验收申请, 其流程如图 4 所示。

2.4 隐患管理模块

隐患管理模块主要用于企业对隐患进行分类并

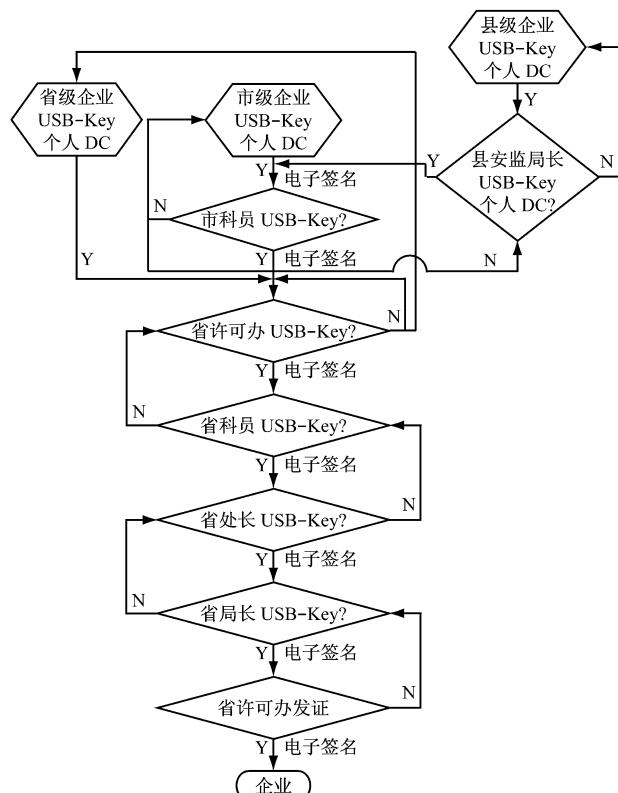


图 3 企业许可证的申请、变更、延期流程图

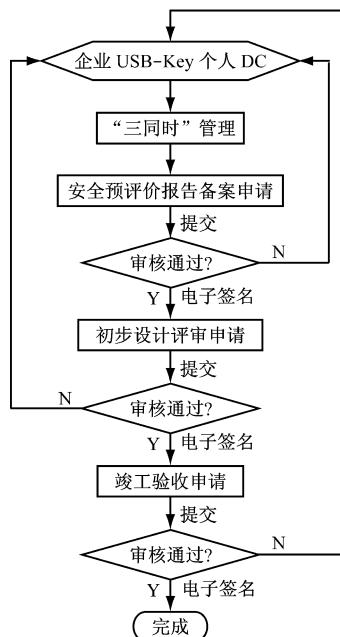


图 4 “三同时”管理流程图

统计和记录隐患信息, 安监部门根据其严重程度采取相应处理措施, 消除隐患。它分为自查隐患管理和普查隐患管理 2 个子模块, 其中自查隐患管理子模块用于管理企业自己发现并整改的隐患信息; 普查隐患管理子模块用于对隐患进行总体统计和查看。

2.5 信息查询模块

企业通过信息查询模块可以查询到上级部门的政策法规、安监部门的通知公告和整改公告, 此外还可以查询许可证的各种状态。

2.6 应急救援管理模块

应急救援管理模块包括应急救援专家查询、应急救援预案查询、添加应急救援专家三项内容。其中应急救援专家查询主要是供企业和安监人员根据其需要查询上级安监部门配备的应急救援专家信息; 应急救援预案查询用于企业用户添加应急救援预案。

3 系统概述

3.1 系统功能

基于 USB- Key 的非煤矿山 MIS 主要实现以下功能:

(1) 企业基本信息备案管理: 通过 MIS, 建立全省所有非煤矿山生产、经营企业的信息, 载录企业的基本情况、安全生产情况、资质信息等资料并进行备案。

(2) 许可证管理: 监管部门可以对非煤矿山企业上报的许可证进行在线审批、签字、盖章、发证、复审、延期等, 同时可以暂扣、吊销不合格和违规的企业许可证。

(3) 安全隐患管理: 建立非煤矿山企业隐患的备案表, 对非煤矿山企业隐患进行监控和管理, 实施动态监督管理, 避免安全事故的再次发生。

(4) “三同时”管理: 监管部门可以对企业上报的“三同时”项目申请在线审批管理。

(5) 信息查询: 提供通知公告、办事指南、安全法规、安全常识和安全标准的查看和查询功能。

(6) 应急救援管理: 提供应急救援专家信息和应急预案管理功能^[9]。

3.2 系统平台

非煤矿山 MIS 分为监管平台和企业平台, 其中监管平台包括省安监局、市安监局、县(区)安监局相关科室安监人员, 企业平台包括企业机构和企业业务操作员, 系统平台结构如图 5 所示。

3.3 角色 DC 和权限分配

根据省安监业务处理流程, 省安监局颁发 6 张个人 DC, 分别为省安监局局长、省许可办、信息化办公室、主管非煤矿山副局长、非煤处处长、非煤处业务员。市安监局颁发 3 张个人 DC, 分别为市安监局长、非煤科科长、市非煤处业务员。县(区)安监局

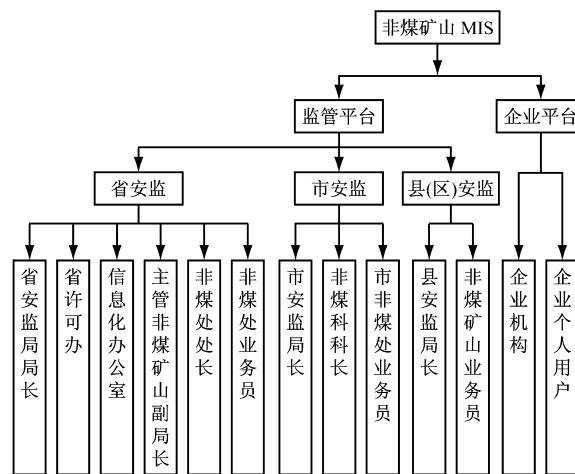


图 5 基于 USB- Key 的非煤矿山 MIS 平台结构图

颁发 2 张个人 DC, 分别为县安监局长, 非煤矿山业务员。企业颁发 2 张 DC, 1 个是企业个人用户 DC, 1 个是企业机构 DC。

所有登录非煤矿山 MIS 的用户都需要由后台管理员分配相应的操作权限。在用 USB- Key 登录时, 系统首先对登录系统的用户进行身份验证, 验证通过则允许登录系统, 否则拒绝登录。登录系统的用户具有不同的操作权限, 不同级别的安监人员根据其工作职责和业务处理流程, 由系统分配相应的操作权限, 主要是避免越权监管、审批流程混乱、机密信息泄露等现象的发生。企业个人用户 DC 和企业机构 DC 权限也不一样, 企业个人用户 DC 主要用于登录系统之后上传文件备案、申报许可证及填报其它文件、下载文件、查看通知、搜索信息等。企业机构 DC 主要用于申报许可证和其它文件时进行电子签章、验证电子签章等。

4 结语

基于 USB- Key 的非煤矿山 MIS 充分应用了目前最流行的基于 USB- Key 的 DC 身份认证技术, 将非煤矿山企业与安监部门整合到了统一的信息管理平台, 不仅解决了传统的非煤矿山管理中监管不力、监管滞后、效率低下等各种弊端, 还利用先进的 DC 认证技术、电子签名及电子签章技术, 杜绝了监管过程中因身份冒用、数据篡改、信息窃取、越权操作、操作行为抵赖等因素而带来的一系列安全问题。与传统的非煤矿山管理模式相比, 该系统极大地增强了企业与安监部门的互动性, 充分实现了信息上下及时互通和数据共享、安监部门在线对企业进行实时科学监管、办公业务流程化处理等功能, 有效防止了各种安全事故的发生。该系统于 2008 年 10 月

文章编号: 1671-251X(2010)02-0074-03

无线传感器网络在井下煤炭自燃监测中的应用

胡江浦^{1,2}, 王平¹

(1. 义煤集团常村煤矿, 河南 三门峡 472302; 2. 河南理工大学, 河南 焦作 454000)

摘要: 针对煤炭自燃发火的监测问题, 提出了将无线传感器网络技术应用于矿井煤炭自燃动态监测中的方案, 介绍了无线传感器网络的体系结构、无线传感器网络节点的体系结构及软件设计等。

关键词: 矿井; 煤炭自燃; 动态监测; 无线传感器网络; 节点

中图分类号: TD761/ 655. 3 **文献标识码:**B

0 引言

火灾是煤矿五大灾害之一, 在我国煤矿灾害中占有相当大的比例。我国存在有煤炭自燃的矿井占矿井总数的 56%, 具有自燃危险的煤层占累计可采煤层数的 60%; 煤炭自燃而引起的火灾占矿井火灾总数的 90%。

常村煤矿作为义煤集团五大主力矿井之一, 2008 年产量达 2.8 Mt, 主要开采侏罗纪中统义马组 2-1 号、2-3 号煤层, 煤种属长焰煤。在空气中风化碎裂成小块, 极易自燃, 一般自燃发火期为半个月, 最短为 7 天。随着矿井生产向高强度、集约化发展以及开采深度的不断增加, 矿山压力显现强烈, 通风系统复杂致使自燃发火灾害日益加重。近年来义煤集团广泛采用综采放顶煤开采技术, 大力采用瓦

斯抽放技术, 在生产效率大幅提高和瓦斯涌出量大大减少的同时, 采空区残煤遗留多、冒落高度大、漏风严重, 使得自燃火灾发生频繁, 甚至还可能造成瓦斯爆炸事故。此外, 有的矿井因煤炭自燃发火, 造成工作面及巷道封闭而出现采掘接替失调, 直接影响矿井的正常生产和经济效益的提高。因此, 煤炭自燃发火监测成为煤矿安全工作的重点。

煤炭自燃的发生主要是由于煤低温氧化的放热反应, 取决于多种因素: 既有煤的内在因素, 又有矿井气候、地质和开采条件等外在因素。在矿井灭火中, 预测矿井生产过程中可能出现的煤炭自燃发火时间和空间的分布、准确探测地下火源的位置及其范围至关重要。针对常村煤矿井下煤层的实际情况, 笔者将无线传感器网络 (Wireless Sensor Network, WSN) 用于井下煤炭自燃监测。无线联网方式是有线联网方式的一种补充, 它是在有线的基础上发展起来的, 使网络上的节点具有可移动性, 能快速方便地解决有线方式不易实现的网络信道的联通问题。与传统的监测系统相比, 无线传感器网络系统结构灵活、可扩展性强、测量准确, 为煤炭自

收稿日期: 2009-10-21

作者简介: 胡江浦 (1985-), 男, 河南禹州人, 技术员, 河南理工大学在读硕士研究生, 现在义煤集团常村煤矿从事矿山机电方面的工作, 已获国家专利 7 项, 发表文章 2 篇。E-mail: seashore87@163.com

开始在陕西省全面推广使用, 使用效果较好。

参考文献:

- [1] 王云海. 推进非煤矿山安全标准化工作 [J]. 劳动保护, 2007(3).
- [2] 张兴凯, 王云海. 我国非煤矿山安全生产科技进展与科技需求分析 [J]. 中国安全生产科学技术, 2009, 5(3): 100-101.
- [3] 谢贤平, 李怀宇. 安全信息管理和安全管理信息系统 [J]. 工业安全与防尘, 1995(5).
- [4] 王权, 杨林. 基于 USB-Key 的访问控制方法

研究 [J]. 计算机工程与设计, 2008(11).

- [5] 关振胜. 公钥基础设施 PKI 及其应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2008.
- [6] 飞天诚信公司. 飞天诚信公司 ePass 系列 USBKey 网上银行身份安全解决方案 [J]. 计算机安全, 2006(5).
- [7] 刘斌. 安全创造价值, 诚信赢得尊重——专访北京数字证书认证中心总经理詹榜华 [J]. 中国政府采购, 2006(11).
- [8] 刘宏伟. 基于身份的电子签章系统设计研究 [J]. 计算机工程与设计, 2008(4).
- [9] 单国军, 谢振华. 非煤矿山安全信息管理系统的开发