

基于身份认证和电子签名的非煤矿山管理信息系统的^①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: 阐述了安全信息在矿山安全管理中的重要性,对比了传统和现代的安全信息管理模式。针对传统管理模式的各种弊端,开发设计了一种基于身份认证和电子签名的非煤矿山管理信息系统(MIS)。设计了系统的功能、系统平台、角色DC和权限分配,详细阐述了系统功能模块的设计。基于USB-Key的身份认证和电子签名技术的综合运用,有效保证了管理信息的完整性,可靠性和安全性,同时可防止身份冒用、操作抵赖等安全问题。提高了监管效率和监管精度,加大了监管力度和广度,规范了业务处理流程,是一款简单、高效、安全、科学的非煤矿山管理信息系统。

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

Design of Non-Coal Mines MIS Based on Authentication and Electronic Signature

SONG Yun-Bo, FAN Jian-Hua (International Business School, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

Abstract: This paper describes the importance of safety information in safe management of mines and compares traditional safety information management modes with modern ones. For all disadvantages of the traditional management modes, it designs a non-coal mines MIS based on authentication and electronic signature. The function of system, system platform, the DC role, the distribution of competences are designed. It also elaborates the design of system module-function in detail. The comprehensive use of authentication and electronic signature technology based on USB-Key effectively guarantees information's integrity, reliability and security and prevents identity theft and operation denying. It has improved the efficiency of supervision and monitor accuracy, increased the strength and breadth of supervision, standardized business processes. The non-coal mines MIS is simple, efficient, safe and scientific.

Keywords: authentication; electronic signature; non-coal mines; MIS; USB-Key; digital certificate

安全生产管理信息是非煤矿山安全 MIS 的前提,无法获取安全生产管理信息就无法建立非煤矿山安全 MIS。单从信息管理角度考虑,安全科学研究和安全管理工作实质上都是安全生产信息管理的问题。因此,安全生产 MIS 对于非煤矿山管理的长远发展有着十分重要的意义。安全生产信息管理是非煤矿山企业安全管理中的一项重要内容,也是进行非煤矿山安全预测和安全评价的基础。安全生产信息管理主要包括安全信息的备案、申报、审核、查询、应急预案等^[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]。统计资料显示^[3],截止到 2008 年底,全国非煤矿山总数为 97866 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 12655 座,其中病库、险库和危库有 4910 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^[3]。同时,非煤矿山每年发生各类生产安全事故 2000 余起,生产安全事故死亡

^① 收稿时间:2009-12-14;收到修改稿时间:2010-01-24

人数 2500 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。必须引起高度重视,认真对待非煤矿山的安全生产监督管理。

1 安全信息管理模式

1.1 传统安全信息管理模式

安全管理信息非常重要,但是在计算机得到广泛应用之前相当长的一段时期,人们对安全信息的管理主要借助于手工劳动,在管理的过程中不可避免地存在许多问题。主要表现为: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;安全信息内容多,信息类型复杂,信息冗余量大,手工检索非常不便且效率极低,传统的检索方法非常困难^[4]。因此传统的基于手工劳动的安全信息管理模式远不能适应对矿山企业推广应用现代化安全管理技术的要求,由此便推出了安全 MIS。

1.2 现代安全 MIS

由于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去管理动态的事,较难全面系统地掌握动态变化的安全生产状况。随着计算机软硬件技术的迅速发展,计算机在各行各业中都得到了广泛的应用。传统的安全信息管理模式逐渐被基于计算机和网路的安全 MIS 所取代。国外从 20 世纪 70 年代就开始了安全 MIS 的研究,而国内也在 20 世纪 80 年代末期开始将计算机应用到安全信息管理领域,并研制了一些工伤事故管理软件和安全评价等软件,但这些软件无论在功能上还是在可操作性等方面都未能满足广大矿山企业的需求^[5]。文章设计的非煤矿山安全 MIS 是集整体性、实用性、灵活性、安全性于一体,完全从企业和安监部门的角度出发,一切以方便用户使用为基准设计,无论从界面还是功能上都比以往的软件有了大幅度的改进。现代化的安全 MIS 可以实现以下功能:企业信息的及时备案,各种许可证在线申报、审核,许可证申请注销、延期等,以及“三同时”管理,隐患及时处理和应急救援预案管理等^[6]。

2 系统总体设计

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、身份认证和电子签名技术开发设计的全新一代安全 MIS。该系统严格遵守国家安监总局的相关规定,按照某安监局的整体业务流程,为非煤矿山企业与安监部门搭建一个快速沟通,信息及时共享,业务安全办理,实时监管的管理平台。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统一的信息管理平台上。系统采用了目前最为流行的基于 USB-Key 的身份认证技术和电子签名技术,有效地保证了非煤矿山管理信息系统管理信息的安全性以及各种管理操作行为的抗抵赖性。该系统主要设计以下几个功能模块:企业信息安全管理、许可证安全管理、安全隐患及时管理、“三同时”安全管理、信息查询和应急救援管理。

2.1 系统平台

非煤矿山 MIS 平台设计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,系统平台如图 1 所示。

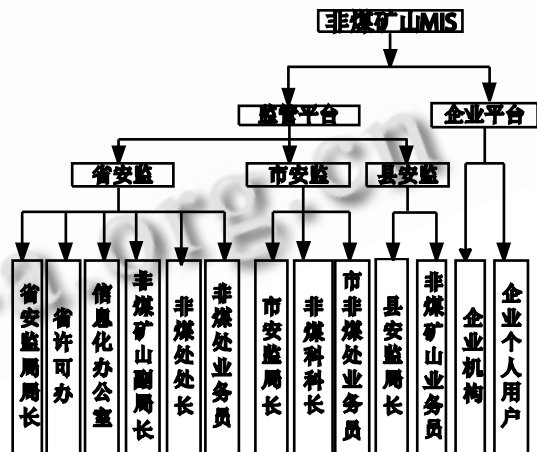


图 1 非煤矿山 MIS 平台结构图

2.2 角色 DC 和权限分配

根据省安监业务处理流程,省安监局设计 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。市安监局设计 3 张个人 DC,分别为:市安监局局长,非煤科科长、市非煤处业务员。县(区)安监局设计 2 张个人 DC。分别为:县安监局局长,非煤矿山业务员。企业设计 2 张 DC,1 个是企业个人用户 DC,

1 个企业机构 DC。

所有登陆非煤矿山 MIS 的用户,都需要由后台管理员分配相应操作权限。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^[7],验证通过则允许登录系统,否则拒绝登录。对于登录系统的用户,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。

2.3 身份认证和电子签名保障安全

基于 USB-Key 的身份认证和电子签名能够实现以下功能:通过双因子强认证模式登陆系统,保护监管部门信息和企业的信息不被黑客非法窃取^[8];通过 DC 身份认证技术鉴别监管人员和企业身份,以防止他人冒充;通过数据加密保证数据在传输过程中的完整性,校验传送的信息在传递的过程中是否被篡改过;利用电子签名和电子签章,实现与手写的签名和传统印章同等的签字和盖章功效;DC 的使用有效地防止监管人员和企业人员对自己各种操作行为抵赖。

3 系统模块设计

基于身份认证和电子签名的非煤矿山 MIS 主要包括以下几个功能模块:企业信息安全管理、许可证安全管理、“三同时”安全管理、隐患及时管理、信息查询、应急救援管理^[9]。

3.1 企业信息安全管理

企业信息安全管理模块主要是完成企业上报生产规模、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。其中包括 10 种类型的企业:石油天然气开采、石油天然气管道运输、采掘施工、地质勘探、金属与非金属矿山、尾矿库、冶金、有色、建材、矿泉水、卤水、采砂和小型砖瓦粘土开采。

企业信息安全备案审核流程如图 2 所示。无论是省级企业,市级企业或县级企业都必须通过 USB-Key 个人 DC 以身份认证方式登陆系统,身份验证通过之后,各企业根据企业级别进入相应模块备案。为了保证备案信息的真实性和有效性,各企业必须以 USB-Key 机构 DC 对备案信息进行电子签章之后方可提交给上级安监局。各安监局审核通过后,用各自 USB-Key 个人 DC 对审核备案信息进行电子签名以保

证审核操作记录的可追溯性。对于成功备案的企业信息,按照县安监局、市安监局、省安监局逐级上报的原则进行上报备案,由此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、资质信息等资料进行备案,充分保证了企业信息的完整性,真实性和可靠性。

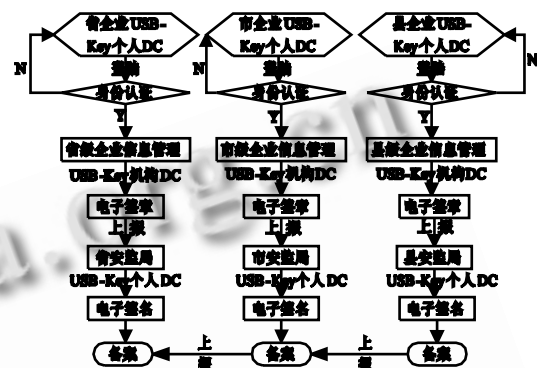


图 2 企业信息备案审核流程图

3.2 许可证安全管理

许可证安全管理操作包括以下几个工作程序:登记、申请、变更、延期、注销。其中包括以下七类许可证: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、采砂和小型砖瓦粘土开采许可证。

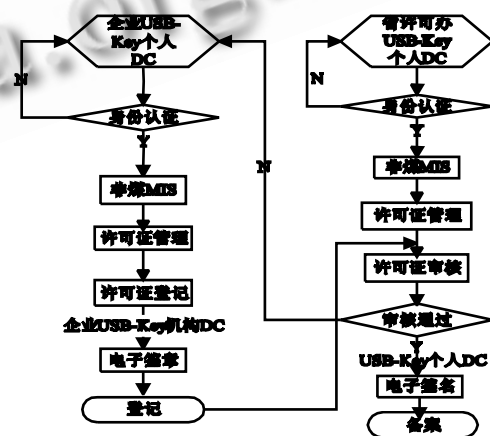


图 3 许可证登记流程图

许可证登记主要是对于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 3 所示。各企业通过 USB-Key

个人 DC 以身份认证方式登陆非煤矿山 MIS 后,可进入许可证管理模块的许可证登记子模块进行许可证登记操作。所有的登记操作完成之后,各企业必须以企业 USB-Key 机构 DC 对登记许可证进行电子签章以保证其有效性和真实性。省许可办同样通过 USB-Key 个人 DC 以身份认证方式登陆系统,在许可证管理模块下的许可证审核子模块进行审核,对于未通过审核的许可证将直接返还给相应企业,审核通过的许可证通过 USB-Key 个人 DC 电子签名进行及时备案。

企业通过许可证安全管理模块还可以进行许可证的申请、变更、延期等手续,其流程如图 4 所示。

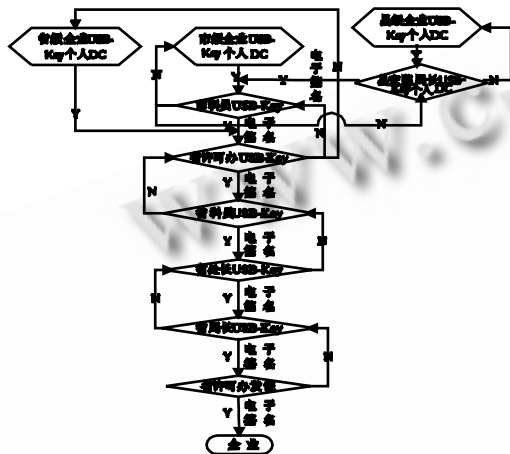


图 4 许可证申请、变更、延期流程图

对于级别不同的企业,其申请、变更、延期许可证程稍有差异。但它们都必须通过 USB-Key 个人 DC 以身份认证方式登陆非煤矿山 MIS。同样,各级别安检人员也要通过 USB-Key 个人 DC 以身份认证方式登陆系统才能进行相应操作。对于县级企业而言,它们直接向县安监局提出申请,县安监局对合格申请以电子签名方式提交给市安监局科员。而对于市级企业,它们直接向市级安监局许可办申请,然后严格按照市科员、省许可办、省科员、省处长、省局长的流程对合格申请以电子签名方式逐级递交,最终由省许可办发证处终审,通过则进行电子签名,然后颁发给企业,否则逐级打回给下级安监。对于省级企业,它们直接向省许可办申请,然后按照省许可办、省科员、省处长、省局长、省许可办证处的严格流程逐级递交,审核,电子签名,通过则发证,未通过则逐级打回。

企业通过许可证安全管理模块也可以自主申请许可证注销,其流程如图 5 所示。

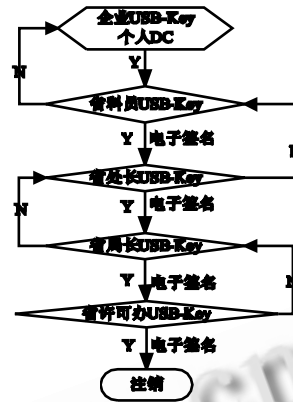


图 5 许可证注销流程

企业通过 USB-Key 个人 DC 以身份认证方式登陆非煤矿山 MIS 进行许可证注销申请时,省科员对于合格的申请进行电子签名,然后提交给省处长,省处长对于合格申请进行电子签名提交给省局长,省局长提交给省许可办,省许可办进行终审,合格则电子签名,同意注销,否则逐级打回申请。

基于 USB-Key 的身份认证和电子签名技术的综合运用,不仅规范了许可证管理的严格程序,提高了业务处理的效率,同时保证了管理业务操作的安全性,使得每一步操作都可以留下不可抵赖的,可追述的证据。

3.3 “三同时”安全管理

“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”安全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 6 所示。

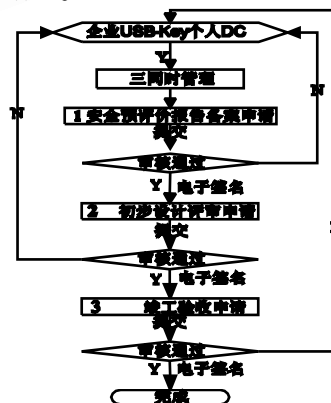


图 6 “三同时”安全管理流程

企业通过 USB-Key 登陆非煤矿山 MIS 身份验证通

过后,直接进入“三同时”管理模块,其子模块包括: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。按照顺序,企业首先应进行第一子模块申请,安监局审核通过后进行电子签名,审核未通过则返还给企业。第一子模块审核通过的企业可进行第二子模块的申请,安监局审核通过后进行电子签名,审核未通过则返还给企业。同样,第二子模块的申请审核通过方可进行第三子模块的申请,申请审核通过后进行电子签名,只有第三子模块申请通过审核的企业才算真正完成“三同时”管理的申请,而且必须严格按照三个子模块先后顺序逐一申请。

基于 USB-Key 的身份认证和电子签名的综合运用,使“三同时”管理流程更加安全、规范、严谨、高效,杜绝了因传统管理秩序混乱,管理滞后而带来的环境污染,工程质量不过关,施工安全无保障等弊端。

3.4 隐患及时管理

隐患及时管理功能主要是企业针对安全隐患进行记录和分类统计,安监部门和企业根据其严重程度采取相应处理措施,消除隐患。该模块主要分为两个子模块,自查隐患管理和普查隐患管理。其中自查隐患管理专为企业设计,企业通过查看并发现需要整改的隐患信息,然后自己采取相应措施进行及时整改。而普查隐患管理主要为安监部门设计,用于安全部门对隐患进行总体的统计和查看,然后采取相应处理措施。同样,无论是安监部门,或是企业,都要通过使用 USB-Key 登陆系统进行身份认证,认证通过方可进行各种查看、记录、统计等处理操作。

3.5 信息查询

信息查询模块主要为非煤矿山企业设计,企业以 USB-Key 登陆系统身份验证通过后,企业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,企业还可以完成许可证的各种状态查询等功能。

3.6 应急救援管理

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”三项功能,为企业和安监部门共用。企业和安监部门以 USB-Key 登陆系统身份验证通过后可选择进入应急救援管理模块。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,“而应急救援预案查询”用于企业用户添加应

急救援预案;而“添加应急救援专家”功能则是专为安监部门不定期添加应急救援专家以供企业和安监部门人员查询使用。

4 结语

基于身份认证和电子签名的非煤矿山 MIS,将传统的静态监管模式和业务办理模式通过信息技术、网络技术、身份认证和电子签名技术整合到统一的信息管理平台上,不仅加大了监管力度、范围,提高了监管效率,规范了业务办理流程。尤其是身份认证和电子签名技术的综合运用,使得安全信息的管理更加的完整、真实可靠、安全,同时还可以为企业和安监部门的各种业务操作留下不可抵赖的证据。该非煤矿山 MIS 的推广和使用,可以很大程度上提高安监部门对非煤矿山企业安全监管的效率,为事故分析和预测、安全评价等提供强有力的数据支持,并为进一步设计功能更完善的安全 MIS 打下坚实的基础。

参考文献

- 1 单国军,谢振华.非煤矿山安全信息管理系统开发.工业安全与环保,2005,31(5):52-53.
- 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.中国安全生产科学技术,2009,5(3):100-101.
- 3 国家安全生产监督管理总局.非煤矿山 2009~2011 年安全生产工作规划(征求意见稿).2009 年度全国非煤矿山安全生产工作会议.北京,2009(1):18-19.
- 4 谢贤平,李怀宇.安全信息管理和安全 MIS.工业安全与防尘,1995(5):23-24.
- 5 谢振华.矿山安全管理信息系统的研究与开发.工业安全与防尘,2000,(10):27-28.
- 6 张茂贤,赵其祥.信息化在矿山管理中的应用分析.中国矿业,2003,(12):39-40.
- 7 王权,杨林等.基于 USB-KEY 的访问控制方法研究.计算机工程与设计,2008,(6):2727-2728.
- 8 关振胜.公钥基础设施 PKI 及其应用.北京:电子工业出版社,2008.269-271.
- 9 叶青,罗新荣等.煤矿事故管理系统的设计与开发.中国安全科学学报,2008,18(4):133-134.