

煤矿防突信息管理系统设计

● 刘 凯



[摘要] 随着煤矿安全工作的不断深入,煤矿安全信息管理系统作为一种先进的信息管理手段,在煤矿安全生产中发挥着越来越重要的作用。本文以煤矿防突工作为研究对象,阐述了煤矿防突信息管理系统的意义,对煤矿防突信息管理系统的思路、关键技术和开发程序进行了分析。研究表明,该系统在煤矿防突安全中的应用有助于提升防突管理效率,推进防突管理信息化、智能化、透明化和云端一体化。本研究以期为相关工作人员提供参考。

[关键词] 煤矿;防突管理;信息系统;设计

煤矿防突信息管理系统的意义

煤矿防突信息管理系统的意义对于我国煤与瓦斯突出灾害的防治有非常重要的现实意义。首先,煤矿安全历来是我国生产安全的重中之重,而煤与瓦斯突出事故是煤矿安全中最严重的灾害之一。为了对煤矿生产安全进行高效管理,需要一个合理的软件系统辅助煤矿生产。其次,随着信息化技术的发展,信息化已经成为煤矿安全管理的发展趋势。例如,KA100 煤矿防突智能管控系统是由天津矿智科技有限公司开发的,集煤矿防突多源信息自动采集、高效融合、集中展示和移动查询功能于一体的专业软件系统。该系统充分采用了矿山物联网、云计算等先进技术,为煤矿安全管理提供了强大的技术支持。此外,防突信息化管理系统还可以借助自动化、信息化的装置科技,为防突数据分析收集、传递和大数据分析服务的智能硬件网络平台提供支撑。这种基于多网融合的数据信息自动传输技术可以确保防突数据信息的及时性和准确性。可以说,煤矿防突管理信息系统的设计不仅可以提高煤矿安全管理的效率和准确性,还可以为煤矿生产提供强大的技术支持,有效地预防和控制煤与瓦斯突出的事故发生,保障煤矿生产的安全和稳定。

煤矿防突信息管理系统的业务流程和技术路线

(一)技术路线

煤矿防突信息管理系统的根本目的是提高煤矿防突管理水平,降低煤与瓦斯突出灾害的发生概率。该管理系统以数据库为核心,以 WEB 技术为基础,对防突平台的私有数据库进行了设计。防突知识库和空间数据库是该系统

平台的两大核心。防突知识库将与防突相关的知识数据和各项参数及指标进行了储存,是整个系统较为核心的数据库。防突知识库以其全面性、实时性和准确性等特点,为各项防突工作提供了必要的理论和数据支撑,为突发情况下的科学决策奠定了基础。空间数据库是将与地理位置和空间信息有关的数据进行储存的数据库,具备地理信息拓扑和空间定位的功能。这两种数据的有效结合,能够为防突工作提供所需的信息数据支持。技术路线图见图 1。

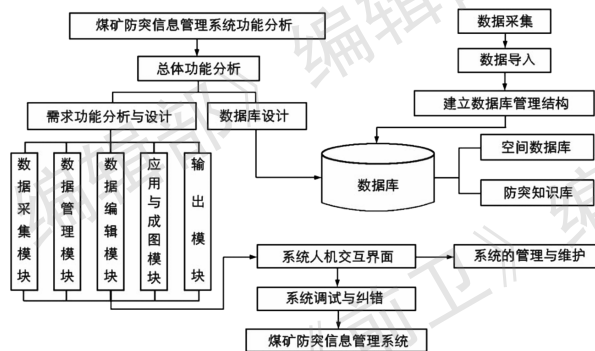


图 1 技术路线图

(二)业务流程

煤矿防突信息管理系统作为一个专业性管理系统,能够有效提升煤矿防突工作的全面性和可靠性。通过该系统,工作人员不仅对防突工作的日常信息进行输出与查询,还能对煤矿防突敏感源进行管理,确保煤矿防突大样图及评定结构的真实性和准确性。

此外,煤矿防突信息管理系统可以将系统分析出的结果应用到实际工作中,有效提高防突工作的整体效率和质量。系统业务设计流程图见图 2。

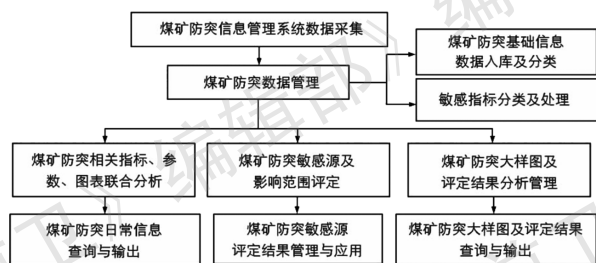


图2 系统业务设计流程图

Q 煤矿防突信息管理系统的核心技术

(一) 基于 B/S 的三层结构

根据目前的技术发展情况,系统采用了三层结构,即表现层、业务逻辑层和数据访问层。在表现层中,用户可以通过浏览器访问数据库和其他系统,满足信息需求;业务逻辑层主要是由数据访问层完成具体的业务逻辑处理;在数据访问层中,主要是由数据库完成数据库的访问工作。其中,表现层和业务逻辑层主要实现对数据的操作和处理,数据访问层则主要负责对数据库的操作。这样能够更好地满足煤矿瓦斯防治信息系统在进行数据信息处理时对效率以及质量等方面的需求。

(二) 数据库技术

数据库技术是基于数据的,将信息记录在特定的数据库中,实现对数据的存储、管理和应用。数据库技术是系统设计中关键的技术之一,其能够为系统的设计提供有效支持,保证数据能够顺利进入系统,实现对数据的高效利用。煤矿防突信息管理系统中涉及的数据库技术包括关系数据库、视图技术和数据仓库。关系数据库以数据表为核心构成;非关系数据库以字段为核心构成;视图技术以视图为核心构成;数据仓库以数据表为核心构成。其中,关系数据库和非关系数据库都能应用到系统中。

(三) 移动查询技术

煤矿防突信息管理系统采用移动查询技术,可以实现瓦斯防治的远程办公。工作人员在外出时只需要携带手机就可以随时随地进行瓦斯防治工作的查询与统计,这不仅满足了其基本需求,还能够有效提高煤矿信息管理系统的效率。另外,移动查询技术还有助于实现企业信息化的目标,其可以提升煤矿信息管理系统的整体效率。

(四) 安全防护技术

煤矿防突信息管理系统主要是利用 Web 服务实现煤矿瓦斯防治工作的信息化管理。其在使用过程中需要对大量的数据进行采集和处理,同时需要进行安全防护,防止黑客、病毒等对系统的攻击。在数据处理过程中,由于访问的用户众多,很容易出现数据丢失、系统崩溃等问题。因此,在对数据进行处理时,工作人员必须建立一套完整的安

全防护体系,该体系要包括数据传输加密、数据防篡改和用户权限设置等功能,以提高系统的安全性。

Q 煤矿防突信息管理系统的开发与设计

(一) 系统总体设计

煤矿防突信息管理系统的功能模块划分为三个部分:瓦斯监测、预测预报和应急救援。其中,瓦斯监测包括矿井通风数据监测、矿井瓦斯参数监测;预测预报包括瓦斯涌出量、瓦斯压力和突出危险性预测;应急救援包括事故应急救援预案、井下人员定位系统和事故抢险指挥中心。煤矿防突信息管理系统通过对这些数据进行自动采集,能够实现矿井通风、瓦斯参数和突出危险性预测预报等功能。

(二) 网络体系结构设计

煤矿防突信息管理系统以局域网为基础,以计算机网络为核心,采用多种通讯手段实现了数据共享。其网络体系结构包括三层,分别是应用服务层、数据层、物理层。各系统模块之间的数据交换通过应用服务层进行,应用服务层负责数据处理、分析和利用,以达到业务处理的自动化。煤矿防突信息管理系统软件开发采用了 B/S 模式,系统采用标准数据库进行数据库管理和数据共享,用户通过 Internet 或 WAP 浏览器就可以方便地访问系统数据库中的各种数据信息,实现对井下瓦斯数据的快速查询、打印。

(三) 软件功能模块设计

煤矿防突信息管理系统包括矿井安全基础信息管理模块、矿井安全环境管理模块、矿井瓦斯抽采管理模块、矿井瓦斯突出预测预报与灾害预警模块、井下瓦斯事故应急救援模块,以及瓦斯基础数据信息查询、瓦斯利用环境信息查询、安全环境信息查询、矿井安全环境信息查询和矿井安全环境信息统计等功能。

(四) 数据库系统设计

数据库系统是计算机应用系统的核心,它是实现系统数据共享和信息集成的重要手段。关系数据库是以关系模式为基础进行设计、维护和管理的数据管理系统。其由若干个独立的关系组成的集合,包含一组相互联系的数据对象,其通过对象之间的关系实现数据管理。这一类数据对象中包含了大量的信息,涉及煤矿生产、运输、通风、安全管理等方面,这些信息构成了系统内部管理和外部业务处理的基础。因此,关系数据库可以看作是一个小型的数据库,其作为基础设施为整个系统提供支持。

Q 煤矿防突信息管理系统设计的应用效果

(一) 大幅提升防突管理效率

通过煤矿防突信息管理系统,工作人员可以对所有矿井的防突工作进行实时动态监控,全面掌握矿井的防突工作情

况;实时在线分析各矿井瓦斯涌出量、瓦斯压力、瓦斯含量等参数,掌握矿井瓦斯的分布规律,为现场抽采提供决策支持;实现对各类矿井数据的自动采集和上传,提高数据处理和分析效率。煤矿防突信息管理系统可以将工作面 and 巷道的瓦斯参数、巷道布置情况以及钻孔施工进度等数据信息显示在同一界面,实现数据共享,这提高了防突数据的汇总效率。此外,工作人员可以通过矿井的瓦斯涌出量、煤层瓦斯压力、煤层透气性等参数,对工作面 and 巷道进行整体分析和预测,提高预测预报的准确率。工作人员还可以通过分析各种灾害事故的原因、影响因素分析等元素,为防突工作提供决策支持。

(二)推进防突管理信息化、智能化、透明化

煤矿防突信息管理系统的开发方式,实现了对瓦斯防治相关数据的收集、统计和分析,能够有效提高瓦斯防治信息的时效性和准确性,推进防突管理信息化、智能化、透明化。煤矿防突信息管理系统实现了防突信息资源共享,在数据录入时,其能自动判断所录入的数据是否符合要求,并以不同颜色区分。同时,系统通过对瓦斯防治相关数据的分析与处理,可以提供相关瓦斯防治数据分析结果,并根据数据分析结果给出相应的防突管理措施。

(三)云端一体化防突信息管控

云端一体化信息管控,实现了信息的实时采集、自动分类、自动储存、智能分析和智能预警,是煤矿防突信息管理系统的重要组成部分。先进的云计算技术的采用,有效避免了网络传输数据出现延迟现象,使煤矿防突信息管理系统能够在保证数据准确性的同时,有效降低网络传输产生的流量及通信费用。煤矿防突信息管理系统云端一体化信息管控还可以实现多人在线协同工作,避免了因时间和地点限制造成的信息获取不及时现象。另外,煤矿防突信息管理系统云端一体化信息管控还可以使工作人员通过移动终端随时随地查看信息,实现系统的灵活移动应用。目前,煤矿防突信息管理系统已经在多家煤矿进行了应用,并取得了良好

效果。随着煤矿防突信息管理系统在我国煤炭行业的进一步推广应用,其功能将得到进一步完善和提升,在行业内形成良好的品牌效应,起到示范作用。

Q 结束语

煤矿防突信息管理系统的应用,有利于提升煤矿的安全生产水平、保障煤矿工人的生命安全和身体健康。因此,各煤矿企业应加强对该系统的重视,积极引进先进技术和设备,不断完善和提升煤矿防突信息管理系统的功能。

参考文献

- [1]张超林,王恩元,王奕博,等.近20年我国煤与瓦斯突出事故时空分布及防控建议[J].煤田地质与勘探,2021,49(04):134-141.
- [2]胡青松,钱建生,李世银,等.智能煤矿技术与政策制定现状[J].工矿自动化,2021,47(03):1-8.
- [3]张超,张旭辉,毛清华,等.煤矿智能掘进机器人数字孪生系统研究及应用[J].西安科技大学学报,2020,40(05):813-822.
- [4]王佳奇,卢明银.基于数字孪生的煤矿瓦斯事故安全管理[J].煤矿安全,2020,51(08):251-255.
- [5]王国法,任怀伟,庞义辉,等.煤矿智能化(初级阶段)技术体系研究与工程进展[J].煤炭科学技术,2020,48(07):1-27.
- [6]张帆,葛世荣,李闯.智慧矿山数字孪生技术研究综述[J].煤炭科学技术,2020,48(07):168-176.
- [7]王国法,刘峰,孟祥军,等.煤矿智能化(初级阶段)研究与实践[J].煤炭科学技术,2019,47(08):1-36.
- [8]谢嘉成,王学文,杨兆建.基于数字孪生的综采工作面生产系统设计及运行模式[J].计算机集成制造系统,2019,25(06):1381-1391.

作者简介:

刘凯(1987-),男,汉族,河北邢台人,本科,工程师,河北冀中邯峰矿业有限公司大淑村矿,研究方向:一通三防。