

唐安煤矿矿井应急联动平台系统研究

张 磊

(山西兰花科技创业股份有限公司唐安煤矿分公司)

摘 要:设计研究了唐安煤矿矿井应急联动平台系统,可实现安全监控系统、井下作业人员管理系统、广播通信系统、视频监控系统的有效融合。利用标准化的数据接口对不同子系统的数据进行采集与储存,通过各系统与 GIS 的融合。可实现不同子系统之间的综合联动,在最大限度上发挥各子系统的优势。通过应急联动平台实现了不同系统之间的互联互通。

关键词:升级改造;监控系统;融合平台;应急联动

0 引 言

国家煤矿安全监察局《关于印发〈煤矿安全监控系统升级改造技术方案〉的通知》(煤安监函[2016]5号)文件下发,目标是为了促进安全监测监控新技术新装备的推广应用,提高煤矿安全监控系统技术性能和安全可靠性,适应煤矿安全生产的需要。井下作业人员管理系统、安全监控系统、广播通信系统都是煤矿行业必须配备的系统,这些系统的运行在保障人员安全方面发挥着积极作用。但是,这些系统都使用不同的标准,各个系统相互独立,数据信息无法实现共享,无法在最大限度上发挥各个系统的功效。基于此,本文在综合考虑唐安煤矿各种实际信息需求的基础上,结合先进的技术搭建人-机-物于一体的系统应急联动平台。详细介绍了系统的结构

模式及具体功能设计。本研究对于保障矿井人员安全有着非常重要的现实意义。

1 唐安煤矿各系统概况

山西兰花科技创业股份有限公司唐安煤矿分公司,是兰花科技创业股份有限公司下属的煤矿分公司之一。位于山西省高平市境内,始建于建国初期,原属高平市营煤矿,为生产多年的老矿,1998年加入山西兰花科技创业股份有限公司。2004年6月山西省煤炭工业局以晋煤办基发【2004】504号文批复唐安煤矿改造项目初步设计,设计能力由0.60Mt/a增加到1.50Mt/a。2012年9月山西省国土资源厅换发证号为C1400002009121220050841采矿许可证,批准开采3号~15号煤层,井田面积24.7274km²,生

产规模 150 万吨/年 2019 年 3 月山西煤矿安全监察局换发安全生产许可证,证号为(晋)MK 安许可证字[2019]D030Y4B5。

1.1 安全监控系统概况

唐安煤矿使用的安全监控系统是天地(常州)自动化股份有限公司生产的 KJ95X 型安全监控系统,该系统安装于 2019 年 12 月,共安装监控分站 20 台,并能够实时监测矿井瓦斯、CO、风速、负压、馈电状态、风筒开关状态、主要风机开停等,并能够实现甲烷超限声光报警、断电和甲烷风电闭锁控制等功能。系统满足煤矿安全监控系统升级改造技术方案要求。

1.2 井下作业人员管理系统概况

唐安煤矿使用的井下作业人员管理系统是天地(常州)自动化股份有限公司生产的 KJ69J 型井下作业人员管理系统,该系统安装于 2009 年 12 月,共安装监测分站 14 台,接收器 86 台,可实时监测查询当前井下人员的数量及分布情况、人员所处的位置、人员的活动踪迹及在各区域停留时间,并具有超时、超员报警功能。

1.3 广播通信系统概况

唐安煤矿使用的井下广播通信系统是山东新云鹏有限公司生产的 KT193 型矿用广播通信系统,该系统安装于 2011 年 12 月,共安装广播分站 45 台,可利用本系统在井下各地点播放背景音乐、新闻、宣传报道等,在发生突发事件、需要紧急撤离时,地面调度指挥人员可利用本系统以扩音喊话的方式向现场发送指令、提示撤离线路,指挥现场人员迅速、有序、安全地撤离危险区域;现场人员也可通过井下任意终端就地喊话、对讲,汇报现场情况,从而最大程度地减少灾害影响和受灾后救援过程中的次生影响。

2 矿井应急联动平台系统介绍

矿井应急联动平台系统目的在于将矿井已经建

设完成的多种系统,如安全监控系统、井下作业人员管理系统、广播通信系统、视频监控系统系统等,进行有效融合形成一个融合平台。将不同系统进行连通,突破不同系统平台之间的信息孤岛问题,实现不同系统之间的联动。

(1) 矿井多系统多网络融合。不同系统在信息传输方面有不同的标准体系,需要制定规范化的标准体系进行数据传输,确保系统通信接口能支持多种传输协议。实现安全监控系统、井下作业人员管理系统、视频监控系统、广播通信系统等数据信息的标准化传输,打通数据共享渠道。

(2) 地面多系统数据融合。打通不同系统数据传输问题后,需要将数据信息存储在数据库中,搭建多系统融合平台。系统软件和操作人员可实时调取数据库中的信息进行显示,以达到监控矿井安全的目的。将矿井所有的安全数据信息存储在统一的数据库中,以便后续查询和使用。

(3) 各系统与 GIS 融合。将先进的 Web 矢量图形与 GIS 技术进行有效融合,再结合电子矿图,可以综合展示整个矿山的实际情况,为矿井的监测监控提供坚实的基础。

(4) 系统融合综合数据分析。将煤矿现有的各类子系统全部接入融合平台,平台可对所有的数据信息进行综合分析和运用,充分发挥各子系统的优势,完成单个系统无法完成的任务。

(5) 应急联动。对于一些紧急情况,如突发性停电、瓦斯超限等需要立即将矿井所有人员全部撤出。此时,可利用应急联动平台系统应急联动功能,利用井下作业人员管理系统、通信系统和广播系统等,在第一时间将人员全部撤出。

3 矿井应急联动平台系统方案

3.1 应急联动平台系统总体架构

应急联动平台系统由多个不同模块构成,主要包括数据信息采集与存储、数据信息分析与展示、系统联动等。通过数据采集模块可对矿井所有与安全相关的监测系统的数据信息进行采集,比如安全监控系统、井下作业人员管理系统、视频监控系统、广播通信系统等。数据中心模块主要是对获得的数据信息进行分析处理,将处理结果进行存储和对外公布。数据分析与展示模块主要是对数据信息进行图形化展示,以方便操作人员查看,操作人员可通过该模块查询历史数据。联动模块可实现应急联动和数据展示联动,当矿井出现各类突发情况时,可实时展示故障问题所在区域的实时情况,包括数据信息、视频信息等。当需要紧急撤离矿井人员时,基于联动模块可以利用通信系统、广播系统组织撤离人员。

3.2 应急联动平台系统的数据采集及综合分析

应急联动平台系统基于综合自动化系统数据集成方案实现数据信息的采集,利用测点定义文件对不同测点的数据信息进行实时更新。每个测点定义文件由各子系统自行提供,将子系统运行过程中产

生的数据更新到文件中,需要更新的数据信息包括正常运行数据、故障数据、报警数据、数据处理结果等。这些数据信息通过专门的程序储存到数据库中。将多个子系统的数据信息进行收集后,还需要搭建专门的数据分析模型对数据进行综合分析,通过模型对矿井安全状态进行实时评估,评估结果以多种形式展示,如不同颜色对应不同等级的安全状态,以警示矿井工作人员,避免发生安全事故。

3.3 矿井应急联动系统与 GIS 融合

GIS可以为矿井应急联动管理提供空间坐标定位支持,可提升设备管理、数据联动等多个层面的管理水平,使得矿井应急联动变得更加可靠。利用GIS图形软件实现两者的融合,如图1所示为唐安煤矿GIS图界面。

通过图形编辑模块可将外部电子矿图导入到软件中进行使用,还可对不同层别的图形进行分层显示,避免图形丢失。可将各种对象配置在图形中,比如机电设备在图形中的位置、不同部位安装的传感器等,且这些对象与对应子系统对象进行绑定,

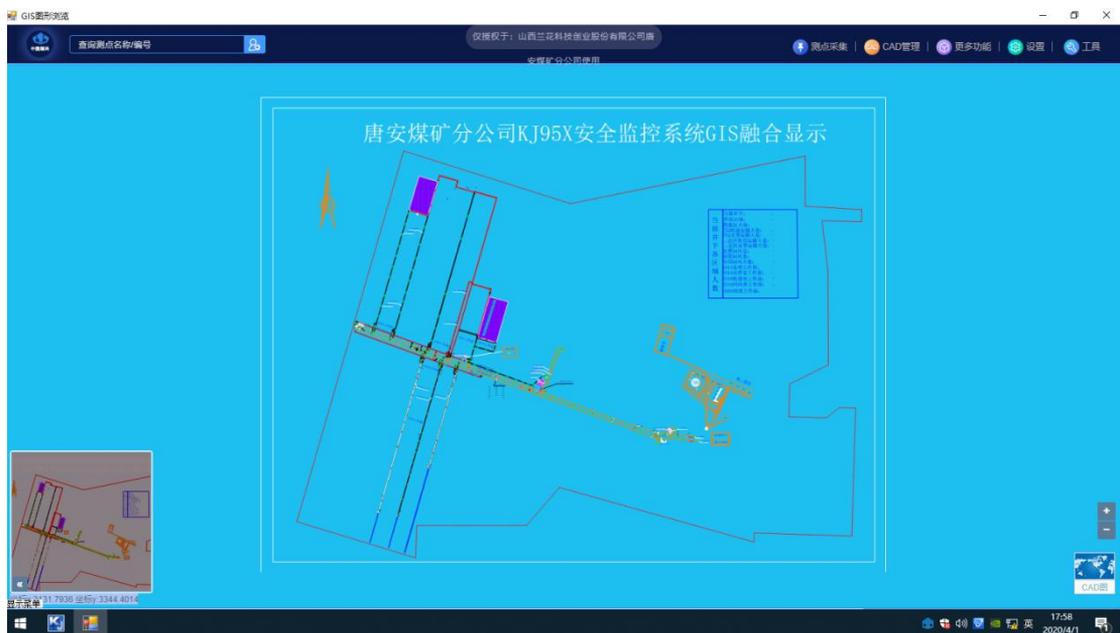


图1 唐安煤矿GIS图界面

两者之间可实现数据信息的实时更新。图形展示模块可对图形进行放大和缩小、根据需要制作图形动画、右键菜单等。图形驱动模块可按照不同子系统的功能自动生成测点对象定义文件,同时提供各类数据接口,图形展示模块可通过这些接口调取文件内的数据信息,包括实时数据和历史数据。可以根据实际需要,对GIS图形软件进行二次开发,拓展其功能。

3.4 各子系统之间的联动

当发生瓦斯超限、传感器故障、断电的情况下,可实现安全监控系统、井下作业人员管理系统、广播通信系统、工业视频系统进行联动,在视频系统中实时显示问题区域的画面,通过广播通信系统和井下作业人员管理系统提醒该区域人员进行提示,需要撤离人员时可及时下达撤人指令。并告知撤离路线、附近保存的各种应急救援物资、设备运行情况等如,另外,对停电可能造成影响的区域也会下发断电提示,提醒各方人员做好准备工作。图2所示为唐安煤矿应急联动界面。

4 矿井应急联动平台系统功能

(1)子系统数据信息采集功能。利用标准化的数据接口对矿井内所有安全监控子系统的数据信息进行采集,确保数据信息采集的准确性和可靠性,将采集到的数据信息存储到数据库中。

(2)数据信息的实时显示功能。融合平台对采集得到的数据信息进行整理分类、等级划分,筛选出有用的数据信息并在监控屏幕中实时显示。

(3)分析历史曲线功能。对于不同测点的历史数据信息可以将它们放在一个坐标系内进行比较分析,还可以根据实际需要自定义曲线纵坐标刻度。

(4)历史数据查询与分析功能。数据信息采集后存储在数据库中,当需要对历史数据信息进行分析时,可通过程序调取数据库中的历史数据信息,包括状态数据、设备运行数据、报警数据、故障数据等。

(5)图形显示功能。基于电子矿图,可在图形中实时显示不同位置的状态数据,且 (下转第17页)



图2 唐安煤矿应急联动界面