

文章编号:1671-251X(2021)S2-0081-03

矿井融合调度通信系统设计

罗红霞

(国家能源集团新疆能源有限责任公司, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要:针对目前矿井通信系统与其他系统之间存在信息孤岛而造成生产指挥效率差、生产安全保障低的问题,利用 SIP 协议及开放式接口设计了一种矿井融合调度通信系统。介绍了系统总体架构及语音融合模块、数据融合模块、视频融合模块功能。应用结果表明,该系统实现了调度语音与安全监控数据、视频信息融合联动,提高了矿井各子系统的调度指挥协作和管理能力,加强了矿井安全生产和应急救援保障力度。

关键词:矿井通信;融合通信;调度通信;SIP 协议;信息联动

中图分类号:TD655 文献标志码:A

Design of mine integrated dispatching communication system

LUO Hongxia

(CHN Energy Xinjiang Energy Co., Ltd., Urumqi 830000, China)

0 引言

目前矿井通信系统和其他系统之间存在信息孤岛的现象,各系统投入之初独立建设、后期又发展不平衡,系统之间因为存在信息交互困难而造成生产指挥效率差、生产安全保障低^[1-3]。为改善该弊端,需要对矿井通信系统和其他系统进行融合^[4-5],使多个独立的系统信息融合联动^[6-8]。因此,本文设计了一种矿井融合调度通信系统,将矿井通信、安全监控、人员定位、视频监控、广播告警等系统业务融合汇聚,可提高矿井多系统协作能力和安全生产水平,加强生产调度指挥信息沟通和管控能力。

1 系统总体设计

矿井融合调度通信系统架构如图 1 所示。

系统总体设计包括以下方面:

(1) 将所有的语音、数据传输和视频调取都运用于生产调度指挥,通过调度语音系统的多媒体融合操作平台(调度台)、调度语音手柄电话完成一系列动作。将传统语音通信和 IP 语音通信通过中继网关对接,完成传统通信的信令向 SIP 协议的 IP 网络化转换。调度语音系统和软交换语音专网融合,矿井调度用户和专网用户对接,然后通过专网出局汇入公网,完成调度语音系统升级改造。

(2) 支持 7 号信令、PRI/Q 信令、模拟环路信令、SIP 协议、RTP/RTCP 协议、网络协议等,通过中继网关的 7 号信令和井下小灵通无线通信系统、PRI 信令和 4G 无线通信系统与调度语音系统对接,将无线通信系统接入矿井语音专网。

(3) 接口服务器的开放式接口支持多个子系统与不同技术体制的交换设备互联互通,使语音、数据、视频等多媒体资源在子系统的多媒体终端之间应用、沟通更便捷。各子系统采集的数据和视频流媒体在多媒体融合操作平台中进行展示,并且通过多媒体融合操作平台的调度语音手柄电话与广播系统和视频系统完成调度联动指挥^[9-10]。

(4) 承载网支持基于光纤以太网的数据传输,可利用矿井原有光纤传输系统和井下环网,不需要单独搭建网络,通过原有铺设的光纤网络共享就可实现局域网数据交换传输,实现统一管理和维护。

2 系统功能模块

矿井融合调度通信系统在语音、数据、视频 3 个方面进行融合,通过调度语音系统的多媒体融合操作平台完成语音控制、数据抓取、视频图像展示。融合调度通信系统功能模块如图 2 所示。

2.1 语音融合模块

语音融合模块实现矿井语音通信系统(包括办

收稿日期:2021-03-09;责任编辑:盛男。

作者简介:罗红霞(1978—),女,回族,新疆乌鲁木齐人,工程师,硕士,主要从事企业通信组网及信息化建设方面的工作,E-mail:18999880178@189.cn。

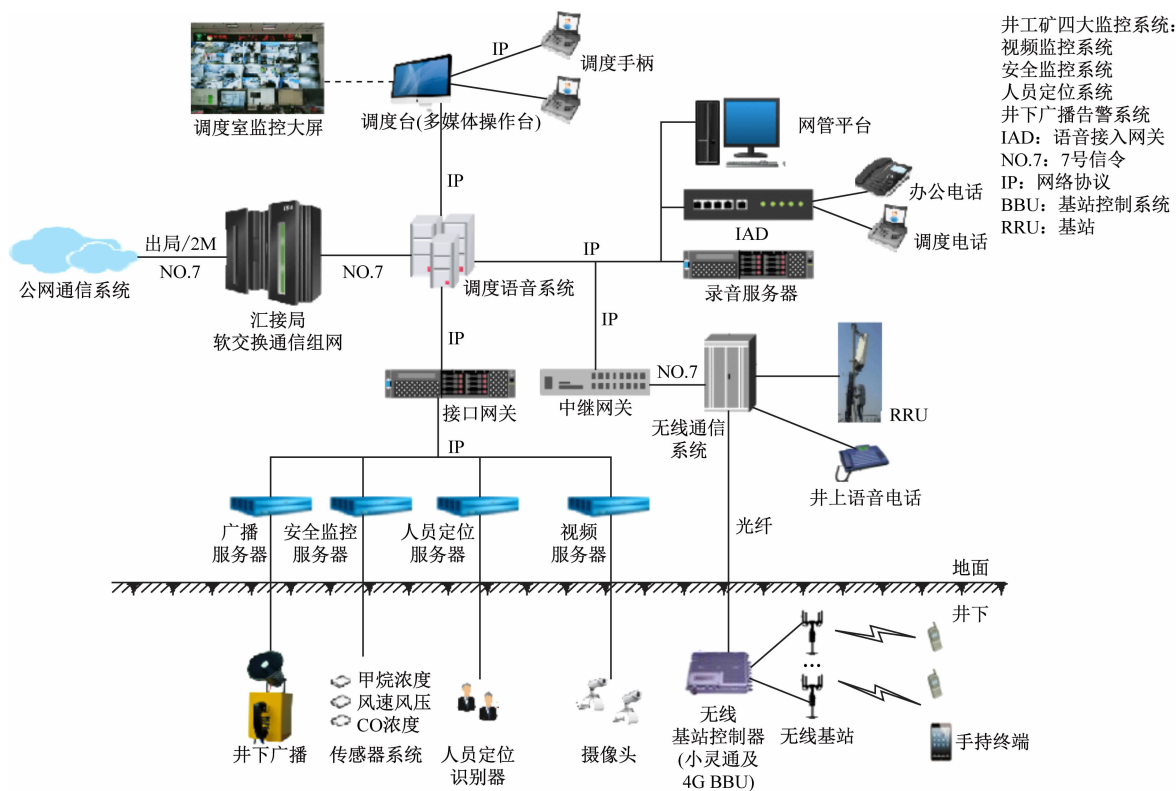


图 1 矿井融合调度通信系统架构

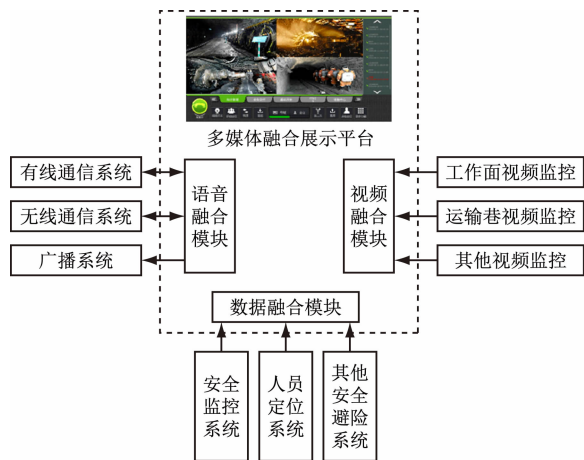


图 2 矿井融合调度通信系统功能模块

公行政语音通信系统、调度语音系统、井下小灵通无线通信系统、井下 4G 无线通信系统)和广播系统的融合。这些子系统采用 SIP 协议与软交换语音专网对接,完成矿井通信系统调度功能。调度语音系统采用 7 号信令与井下无线小灵通设备的 2M 中继对接,采用 PRI 与井下 4G 无线通信系统对接,完成有线和无线通信的统一管理、规划。语音融合模块完成矿井专网用户出局、调度指挥业务、井下电话全呼业务等功能,实现所有调度电话全程同步录音、随时调取,对井下无线电话终端进行出局网络限制。

数据融合模块应用 IP 技术和协议转换使调度语音系统、安全监控系统、人员定位系统、广播系统等子系统设备通过交换机网段划分汇聚接口服务

器,调取安全监控系统井下各项传感数据。当井下传感器感知并读取到超警戒线信息,根据告警级别传送告警数据至接口服务器数据区,当达到告警值时,多媒体融合操作平台的调度语音手柄电话被触发响铃,调度语音手柄电话通过接口服务器对接的广播系统,发布广播或告警通知。同时调度指挥人员通过多媒体融合操作平台读取详细告警信息并通过人员定位系统定位人员位置,启动相应救援,实现语音融合模块和数据融合模块的协同合作^[11]。

2.3 视频融合模块

视频融合模块通过调度语音手柄电话拨打井下与视频摄像头近端捆绑的井下电话,调取现场视频图像,联动调度指挥进行救援、故障处理。视频融合模块利用 IP 技术调取视频监控的视频流媒体,通过 RTP/RTSP 协议解析调取图像流媒体,联动多媒体融合操作平台的调度语音手柄电话实现语音融合模块与视频融合模块的工业视频信息联动指挥功能^[12]。同时通过 4G 手持无线防爆终端安装相关业务 APP 软件,与调度语音电话、视频摄像头实现联动,并通过终端的可视化软件帮助井上调度指挥人员实时了解井下现场情况,随时随地调度指挥,做好预警救援工作,减少安全隐患。

矿井融合调度通信系统技术上的优势使得不用单独建设承载网,而是复用原有矿区传输承载光纤

网络。考虑到整个系统承载传输网络的安全性和可靠性,对传输承载光纤网络中重要节点的交换和路由设备启用 RSTP 生成树协议进行环路保护,当承载网环路中部分重要节点链路发生故障时,通过生成树协议的根节点变化即可自动改变数据传输路径,稳定光纤网络的数据传输,这种设计保障了承载网环路内链路自动选择无故障通道的可靠性。井下各子系统的承载网可依托井下工业环网进行搭建,为创造安全的承载网传输环境,井下无线通信系统可通过灵活布设基站加强井上基站无法覆盖的信号区域^[13]。

4 系统应用效果

(1) 矿井语音电话业务统一规划、统一管理、协调指挥。实现了调度电话的强插、强拆、广播呼叫、可视、录音等功能,另外还能对接入级别低的井下电话实现局向管理。

(2) 语音、数据、视频信息融合。当井下安全监控系统的传感器感知到工作面瓦斯气体超标时,操作台读取告警并立即联动井下区域的广播服务器,启动语音广播系统预案,向告警的工作面区域定向广播,通知该区域井下人员及时撤离。当人员撤离不及时或广播告警时长达到某时间警戒值,系统将自动电话呼叫相关负责领导启动救援工作,调度语音手柄电话在通话时全程录音以便调查取证^[14-15]。

(3) 通过井上调度对视频系统中视频和相关区域现场图像的调取,加强了井上调度人员通过语音电话对井下工作面情况的监控。

5 结语

矿井融合调度通信系统通过信息化新技术使井上井下多种信息联动,加强了多系统在统一平台下的协同合作,提高了井下安全保障、企业风险管控能力,使调度人员在任何时间、地点可获得井下语音、数据和图像,从而灵活进行决策调度指挥,实现告警

广播、应急救援等目的。

参考文献:

[1] 闫俊生. 调度信息化在煤矿安全生产中的重要性[J]. 内蒙古煤炭经济,2019(22):114.

[2] 王国法,杜毅博. 智慧煤矿与智能化开采技术的发展方向[J]. 煤炭科学技术,2019,47(1):1-10.

[3] 王玮. 煤矿信息化中统一数据交换平台的研究[J]. 民营科技,2014(11):69.

[4] 张旺. 智慧煤矿与智能化开采技术的发展方向[J]. 科技资讯,2019,17(32):69.

[5] 闫兆振. 煤矿安全监控多系统融合平台[J]. 工矿自动化,2017,43(2):11-14.

[6] 卢涛. 软交换技术在通信工程中的应用和发展前景[J]. 通讯世界,2017(11):86-87.

[7] 潘海兵,徐向东,张海军,等. 一种煤矿井下调度通信系统:CN201721672463.8[P]. 2018-06-01.

[8] 田伊鹏. 基于工业以太环网和 GIS 的煤矿安全集成监控系统研究[D]. 长沙:湖南大学,2008.

[9] 刘学红,李子园,宋铁成. 煤矿调度通信和视频监控融合系统的设计与实现[J]. 无线互联科技,2018,15(19):1-3.

[10] 张云中,单洪政,何平. 多媒体调度台与监控系统联动指挥的方法:CN200710175557.9[P]. 2008-02-20.

[11] 陈汉章,汪洋. 基于 GIS 的煤矿安全监控系统应急联动子系统的设计与实现[J]. 矿业研究与开发,2019,39(7):121-125.

[12] 周海军. 矿用多媒体融合通信系统:CN201510337721.6[P]. 2015-11-11.

[13] 郭玉彪,王建强,曾金元,等. 矿用无线双模通信系统的研究[J]. 科技创新与生产力,2015(7):46-47.

[14] 钱建生,涂兴子,陶建平,等. 煤矿多系统融合联动控制平台的研究与应用[C]//煤矿自动化与信息化——第 26 届全国煤矿自动化与信息化学术会议暨第 7 届中国煤矿信息化与自动化高层论坛论文集,济南,2017:139-143.

[15] 崔柳,王占飞,熊鹰. 神东矿区井下万兆以太环网的设计与应用研究[J]. 中国煤炭,2017,43(3):78-83.