

文章编号:1671-251X(2015)04-0106-03 DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2015.04.027
王海军,任泽.“一网一站”无线通信系统在煤矿的应用[J].工矿自动化,2015,41(4):106-108.

“一网一站”无线通信系统在煤矿的应用

王海军¹, 任泽²

(1. 神华神东煤炭集团有限责任公司, 陕西 神木 719315; 2. 神华物资集团有限公司, 陕西 神木 719315)

摘要:针对神东煤矿信息化各个分系统管理分散、维护困难,发生事故后多系统难以恢复、应急救援不便等问题,提出一种集 3G 无线通信、人员定位、视频监控、语音扩播、调度指挥等多系统统一接入、统一承载、统一管理、统一联动的“一网一站”无线通信系统。该系统在神东煤矿大柳塔矿、上湾矿的应用表明,“一网一站”模式很好地实现了煤矿指挥调度一体化、远程监控、多种调度终端与视频联动等功能。

关键词:无线通信系统; 一网一站; 视频联动; 统一管控
中图分类号:TD655 文献标志码:A 网络出版时间:2015-03-31 08:47
网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20150331.0847.027.html>

Application of “one network one station” wireless communication system in coal mine

WANG Haijun¹, REN Ze²

(1. Shenhua Shendong Coal Group Co., Ltd., Shenmu 719315, China; 2. Shenhua Material Group Co., Ltd., Shenmu 719315, China)

Abstract: For problems of disperse management and difficult maintenance of each informatization system in Shendong Coal Mine, as well as difficult recovering and inconvenient emergency rescue after accidents, a “one network one station” wireless communication system was proposed. The system integrates multi systems for unified accessing, carrying, management and linkage including 3G wireless communication system, personnel positioning system, video monitoring system, voice broadcast system, dispatching control system, etc. Application in Daliuta Coal Mine and Shangwan Coal Mine shows that the system realizes functions of integrated dispatching, remote monitoring, linkage of multiple dispatching terminals and video of coal mine.

Key words: wireless communication system; one network one station; video linkage; unified management and control

0 引言

目前神华神东煤炭集团有限责任公司(以下简称神东煤矿)已逐步实现了“六大系统”的建设工作^[1]。整个系统在建设完成后,实现了井下生产井上呈现、井下生产井上控制,同时也面临着系统多、管理分散、维护困难等问题,且发生事故后多系统难以恢复、应急救援不便。因此,神东煤矿应用并推广“一网一站”无线通信系统,实现了针对井下各个分

系统统一接入、统一承载、统一管理、统一联动的一体化调度管理系统。

1 “一网一站”无线通信系统

“一网一站”无线通信系统中的“一网”是指高效一体化的井下环网交换机,其为公网电信级的增强型交换机^[2-3],实现统一传输,并具有独立模块快速故障检验和传输倒换功能;接口类型丰富,方便业务扩展,满足未来多路高清视频联动的实时传输及无

线 LTE 传输发展需求。“一站”为集成了无线 3G 通信基站(含 WiFi)、人车精确定位、视频联动、语音扩播、程控调度指挥、IP 电话调度等系统的多功能基站,实现一站式联动调度管理解决方案。该多功能基站具有统一数据接入、统一共网回传功能,以及共网管控和共同维护平台。

“一网一站”无线通信系统整体方案如图 1 所示。该系统为多系统融合的数据共享和调用系统,提供通用的数据接口和平台,可与现有的业务系统无缝对接,为现有的决策分析和流程改进提供支撑平台。

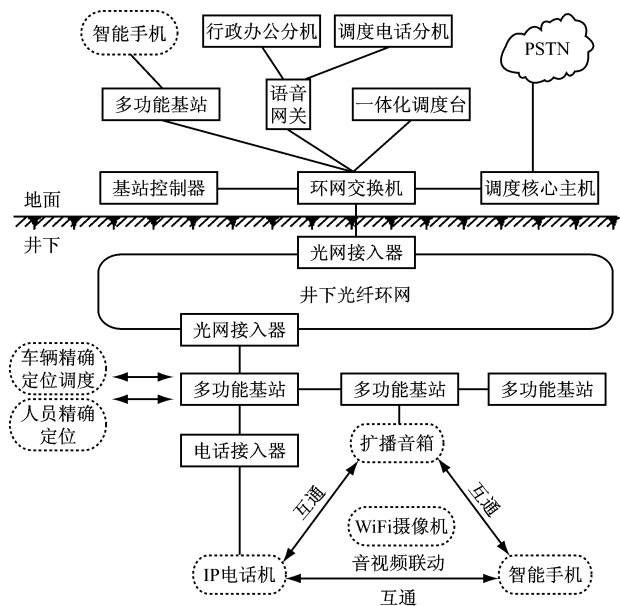


图1 “一网一站”无线通信系统整体方案

2 “一网一站”无线通信系统在煤矿的应用

2.1 应用方案

神东煤矿“一网一站”无线通信系统于 2013 年初开始实施,目前已在 大柳塔矿、上湾矿建成并投入使用。

该系统包括地面设备和井下设备两大部分。地面设备包括公网级小型化核心网、基站控制器、语音网关以及配套的相关设备。井下设备包括多功能基站、井下电话接入器、扩播音箱、多种配置的手持终端、人车定位卡、本质安全型电话机等。多功能基站、扩播音箱等通过光纤接入井下光纤环网,调度电话通过电话线连接到语音网关,也可通过电话线连接到多功能基站,成为 IP 调度电话。

根据煤矿井下巷道特点, 布设统一承载网络, 简化井下传输线缆, 建设井下高速公路, 在主巷道统一部署万兆数字环网, 接入主巷业务系统, 实现“一网”

功能。对于支巷道,可采用其他方式接入支巷业务系统,再连接到主巷道环网上。环网交换机提供工业自动化系统和安全监控系统接入功能,通过 QoS (Quality of Service, 服务质量) 机制保障高优先级业务的转发,实现业务统一承载和质量保障。

神东煤矿井下“一网”采用多通道光网接入器建设新一代接入网,针对接入层持续增长的带宽需求、多网合一、多业务开展以及核心网络向 IP 化的 NGN(Next Generation Network, 下一代网络)演进的大趋势,兼顾 EPON、以太网、VoIP、CVBS、CAN、RS485 等,提供各种容量的局端设备接入端口,适用于神东煤矿智能信息传送及各种专用系统的全面无缝接入,充分满足煤矿专网业务发展变化,满足不同设备的扩容及升级换代。

表 1 为神东煤矿井下“一网”交换机提供的接口类型。

表 1 “一网”交换机提供的接口类型

接口板类型	配套设备接口	功能描述
交换板	1×GE(SFP)	核心交换板
主控板	2×RJ45	系统控制、管理板
EPON 上联板	1×EPON	EPON 上联板
FE 电口板	4×FE	百兆以太网电口板
FE 光口板	4×FE	百兆以太网光口板
POTS 语音接口板	4×POTS	POTS 语音接口板
CVBS 编码板	4×VIDEO(BNC)	视频编码板
CVBS 解码板	4×VIDEO(BNC)	视频解码板
RS485 接口板	2×RS485	RS485 总线接口板
CAN 接口板	2×CAN	CAN 总线接口板

“一站”的井下覆盖范围不小于 1 000 m。由于 3G 模块、定位模块、WiFi 模块的频段、发射功率不同,其覆盖范围不同。井下信号全覆盖时,定位模块及 WiFi 模块作为多功能基站的补充。“一站”方案的精确定位精度不大于 10 m,在非复杂环境下,精度约为 3 m,优于目前煤矿普遍使用的 RFID 定位精度。“一站”方案中的扩播系统采用 IP 技术,多功能基站仅需提供标准网络接口即可接入扩播音箱。数字化的扩播系统不仅可完成传统扩播功能,还可与调度台双向通信,实现扩播、调度系统融合。基于 IP 接入的高清摄像机通过多功能基站的 WiFi 宽带实现视频监控功能,同时与手持终端、调度电话、扩播音箱联动调度,当拨通与摄像机关联的电话时,自动显示关联的视频监控图像,使指挥调度更加直观有效。图 2 为神东煤矿多功能基站功能模块。

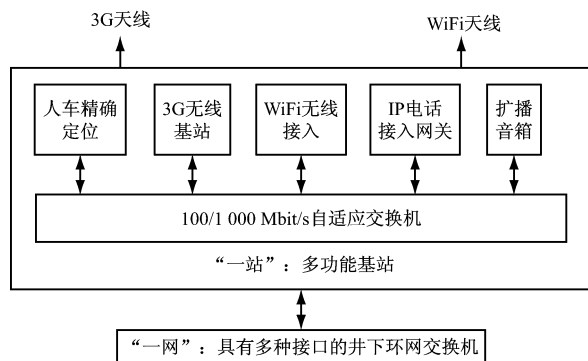


图2 多功能基站功能模块

2.2 应用优势

(1) 通信一体化。统一指挥调度,实现1个调度台可同时调度固定用户、移动用户和扩播终端,实现一体化调度。

(2) 远程指挥调度。基于电信级别的无线通信系统,承载多种业务的手持终端可随时随地监控煤矿井下各系统的运行情况。

(3) 终端之间的联动。若调度电话无人接听,呼叫自动转移到附近的扩播音箱上广播,扩播音箱支持双向通话,也可作为调度电话,提供调度功能。

(4) 视频联动。程控调度电话、IP电话、手持终端、扩播音箱与关联的视频监控联动,调度室拨通电话时,关联的摄像机自动显示监控视频。

(5) 统一管理^[4-5]。整个通信系统统一布设,统一传输,大大简化井下供电、传输系统模式,减少井下线缆数量,从而简化维护工作,便于系统扩容、升级改造。

2.3 推广“一网一站”需解决的问题

“一网一站”模式适用于国有大中型煤矿的综合调度管理系统,但推广该模式需规范和解决以下问题。

(1) 通信协议标准化。现有大中型煤矿绝大部分已安装或部分安装“六大系统”,不同厂家系统的通信协议互不兼容,给“一网一站”的接入带来很多问题,需要实现不同厂家系统通信协议的标准化。

(2) 指挥平台一体化。目前煤矿“六大系统”的调度室监控平台各自为政,没有多系统联动统一的指挥调度软硬件平台,调度员不能全面掌握煤矿井下多系统监控数据。推进“一网一站”无线通信系统的应用,必须解决指挥平台软硬件一体化的问题。

(3) 共网传输数据共享。“一网一站”无线通信系统在大中型煤矿的推广应用,不仅是对“六大系

统”的统一接入、统一管控,以及下一步通风、水泵、带式输送机等自动化系统的逐步接入,还必须实现共网传输数据共享,对超限数据及时联动告警,并采取有效的制动措施。

3 “一网一站”无线通信系统的发展趋势

公网4G通信技术的普及与应用^[6],使煤矿专网4G应用成为可能。4G信道的频谱量约为100 MHz,约为3G网络的20倍。4G移动通信高质量的视频通信具有传输速率高、图像清晰的特点,同时依靠无固定地点的无线网络服务,提供定位、定时、信息收集以及远程控制服务,为煤矿井下无人值守、高清视频监控提供更稳定的信号支持。

4G技术具有无缝互联特点,基于IP架构的核心网可实现所有设备IP业务接入,符合煤矿井下多业务“一网一站”模式的需求,实现与其他核心网的共融,以及井下独立的无线接入,满足煤矿井下信息分离、关键业务独立管控的需求。

神东煤矿现有的“一网一站”无线通信系统具备3G到4G的平滑过渡功能,使4G通信技术产品在煤矿井下应用成为可能。

4 结语

神东煤矿“一网一站”无线通信系统实现了煤矿井下调度管理无线通信、人车精确定位、语音扩播、IP调度、无线视频的统一接入、共网回传、共同管控的平台模式,为神东煤矿以及国内同行业的通信系统提供了参考。

参考文献:

- [1] 张申,孟祥军,阎钦运.煤矿综合自动化系统三网合一的特点与趋势[C]//第18届全国煤矿自动化学术年会中国煤炭学会自动化专业委员会学术会议论文集,杭州,2008:4-8.
- [2] 田大兵.多网合一信息集成系统在煤矿应用的设想[J].工矿自动化,2012,38(9):91-93.
- [3] 孙继平.矿井宽带无线传输技术研究[J].工矿自动化,2013,39(2):1-5.
- [4] 徐寿泉,徐宝平,张阳太.煤矿井下无线通信技术的现状与发展[J].工矿自动化,2014,40(9):111-114.
- [5] 任建峰,何典灿,方望,等.3G通信技术在智能化矿山中的应用[J].电脑开发与应用,2013(8):36-38.
- [6] 张小伟.4G通信技术及其应用前景[J].信息通信,2013(3):254-255.