

文章编号:1671-251X(2012)04-0067-04

# 有线无线一体化通信系统在煤矿的应用

曹田兵

(中煤科工集团常州自动化研究院, 江苏 常州 213015)

**摘要:**介绍了矿用行政通信系统、调度通信系统、无线通信系统,提出了煤矿有线无线一体化通信系统解决方案,并介绍了该系统的组成、主要设备及功能特点。应用结果表明,该系统实现了矿井有线无线通信系统的有效融合,达到了统一调度指挥的目的。

**关键词:**矿井通信;行政通信;调度通信;无线通信;有线通信;一体化通信;VoIP;WiFi

**中图分类号:**TD655 **文献标识码:**B **网络出版时间:**2012-04-05 10:34

**网络出版地址:**<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20120405.1034.018.html>

Application of Integrated Wire/Wireless Communication System in Coal Mine

CAO Tian-bing

(Changzhou Automation Research Institute of CCTEG., Changzhou 213015, China)

**Abstract:** The paper introduced three kinds of mine communication system including administrative communication system, dispatching communication system and wireless communication system, put forward a solution of integrated wire/wireless communication system of coal mine, and introduced composition, main equipments, function and characteristics of the system. The application result showed that the system realizes effective integration of wire and wireless communication system of coal mine and accomplishes purpose of centralized dispatching and commanding.

**Key words:** mine communication, administrative communication, dispatching communication, wireless communication, wire communication, integrated communication, VoIP, WiFi

## 0 引言

国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局关于建设完善煤矿井下安全避险“六大系统”的通知(安监总煤装[2010]146号)要求煤矿按照在灾变期间能够通知人员撤离和实现与避险人员通话的要求,进一步建设完善矿井通信联络系统。

矿井通信联络系统又称矿井通信系统,是煤矿安全生产调度、安全避险和应急救援的重要工具,是煤矿生产指挥必须具备的手段<sup>[1]</sup>。由于煤炭生产主要在矿井下作业,存在工作环境恶劣,不安全因素多,人员、设备流动性大等诸多特殊因素。随着煤炭生产现代化程度的不断提高,对通信手段、系统功能的要求也在不断增多。如何保证通信信息及时、准确、快速地传递对于煤炭生产、经营来说极为重要。

这就要求矿井通信系统不但要满足井下的安全生产需要,而且要满足地面生产、指挥、管理以及人们生活等各方面的需求。

## 1 矿井通信系统介绍

矿井通信系统一般分为行政通信系统、调度通信系统、无线通信系统。3个系统可通过中继接口组网后实现互联互通。

(1) 行政通信系统主要为矿井生产、经营和人们的生活提供通信保障,在煤矿通信网络中占有重要地位。行政通信系统不但要满足电话互打的基本要求,而且要具备大容量、可靠性运行的特点,提供丰富的增值业务、综合计费以及汇接功能,不断满足煤矿通信发展的需求。

(2) 调度通信系统是煤矿安全生产管理中的重

收稿日期:2012-01-03

作者简介:曹田兵(1980-),男,江苏东台人,工程师,现主要从事矿用有线无线通信产品的研制与推广工作。E-mail:ctb-88@163.com

要手段之一。该系统在地面是行政通信系统不可缺少的重要补充部分,在井下则是主要的通信手段,井下各生产环节的信息主要通过该系统来传递。

(3) 无线通信系统在煤矿中的常见应用形式有矿用小灵通无线通信系统、矿用 CDMA 无线通信系统、矿用 WiFi 无线通信系统<sup>[2-3]</sup>、矿用 TD-SCDMA 无线通信系统等。其中矿用 WiFi 无线通信系统可与矿井安全监控系统等共用井下工业以太网,无需额外建设专用的语音传输线路,从而节省了投资成本。另外,该系统的无线通信传输速率可达 54 Mbit/s,既能保证系统内手机在基站之间无缝漫游畅通通话,而且可实现井下无线数据以及网络摄像机图像的传输;系统内手机具有脱网通信功能,手机与手机可直接对讲,也可通过单独的基站实现手机之间的对讲。因此,矿用 WiFi 无线通信系统成为许多矿井无线通信系统建设的首选。

为达到统一调度指挥的目的,综合利用上述 3 种通信系统,笔者提出了一种有线无线一体化通

信系统解决方案。

## 2 有线无线一体化通信系统解决方案

### 2.1 有线无线一体化通信系统的关键技术——VoIP

VoIP 是建立在 IP 技术上的分组化、数字化传输技术,其基本原理是通过语音压缩算法对语音数据进行压缩编码处理,然后将这些语音数据按 IP 等相关协议进行打包,经过 IP 网络将数据包传输到接收地,再将 these 语音数据包串起来,经过解码解压处理后,恢复成原来的语音信号,从而达到由 IP 网络传送语音的目的<sup>[4-5]</sup>。

### 2.2 有线无线一体化通信系统在煤矿的应用

某煤矿有线无线一体化通信系统由 IP 调度交换机(KTJ4I)、多媒体调度台、工业以太网环网、矿用光网络终端、矿用本安型无线基站、矿用本安手机、矿用通信电缆、本安电话机等组成,如图 1 所示。

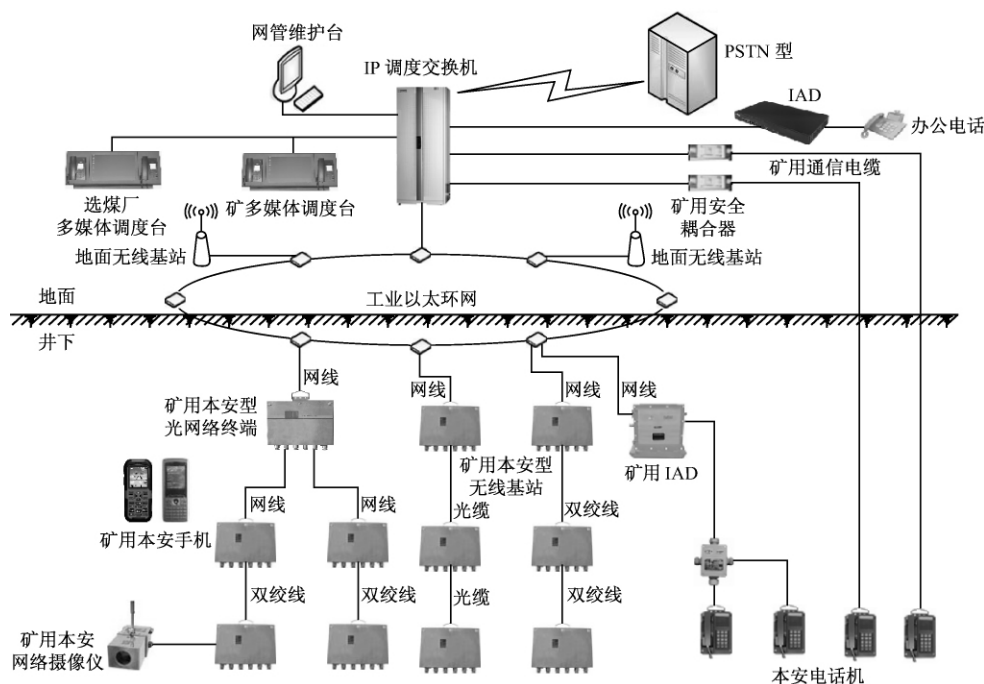


图 1 某煤矿有线无线一体化通信系统组成

地面部分:选用 IP 调度交换机作为有线无线交换平台,提供 128 门有线用户,278 门 IP 用户(其中 128 门通过地面 8 台电话网络接入器(IAD)采用 SIP 协议接入,150 门为无线手机用户)。有线电话端口采用矿用通信电缆在入井口经 KTA7 矿用安全耦合器入井,为矿井下固定岗位提供有线电话;IAD 提供的号码为矿办公楼及选煤厂使用。在矿办公大楼、联合建筑楼及宿舍楼布置 3 台大基站、

5 台小基站覆盖地面办公区。另外,系统采用 1 个 E1 数字中继与 PSTN(电信提供 E1 口)组网,实现矿内有线无线用户与 PSTN 互联互通。在矿调度室及选煤厂调度室分别布置 1 台多媒体调度台,通过以太网网络接到 IP 调度交换机,实现矿调度与选煤厂调度的分区调度。

井下部分:井下安装 80 台本安电话机作为有线调度电话;无线覆盖范围约为 20 km,采用 40 台矿

用本安基站,主要覆盖轨道运输大巷、胶带运输大巷、中央变电所等,大巷采用光纤基站级联覆盖,工作面可采用电缆基站覆盖。

### 2.3 系统主要设备

#### (1) IP 调度交换机

IP 调度交换机作为有线无线交换的平台,实现指挥调度、电话录音等功能;为有线电话提供电话端口,为无线手机提供系统注册论证,同时提供模拟中继、数字中继及 IP 中继接口与 PSTN 或其它通信系统进行组网。

#### (2) 多媒体调度台

多媒体调度台作为系统有线无线用户调度指挥的平台,能实时调度及监控系统内的有线无线用户。

#### (3) IAD

IAD 有地面 IAD 和矿用 IAD 两种。地面 IAD 通过以太网接入到 IP 调度交换机,实现以太网接口和电话机用户接口之间的转换功能,为工作场所提供电话端口,支持集中或分散部署。

#### (4) 矿用本安型光网络终端

矿用本安型光网络终端是连接矿用环网接入器与基站的接口设备,实现以太网光口与电口的网络交换,提供 4 个百兆以太网光纤端口、2 个以太网电缆端口等。

#### (5) 矿用本安型无线基站

矿用本安型无线基站是系统的无线接入点,具有无线收发功能,实现桥接及无线覆盖,传输速率高,接收灵敏度高,传输距离远。基站外接天线,可实现约 500 m 巷道覆盖。

#### (6) 矿用本安手机

矿用本安手机是无线通信系统的终端设备,完成话音或数据信号与无线信号之间的转换,与基站间构成无线链路,实现无线移动通信。

### 2.4 系统主要功能及特点

#### 2.4.1 系统主要功能

(1) 通话功能:系统内有线电话之间、手机之间、有线电话与手机之间可互相呼叫通话,手机也可在基站之间无缝漫游。

(2) 强大的调度功能:可实现有线无线用户的统一调度功能,包括单键直呼、强插、强拆、监听、广播、点名、轮询、预案、重播、回呼、强接、转接、会议、保持、夜服等。

(3) 丰富的增值业务:提供会议电话、一号通、传真服务、语音信箱增值业务。

(4) 中继组网功能:具有模拟中继(FXO)和数

字中继(E1)及 IP 中继等多种方式与其它通信系统组网功能。

(5) 短信功能:支持系统内各手机之间发送短信及短信群发。

(6) 手机脱网通信功能:无线手机可直接对讲或通过独立基站实现相互通信。

#### 2.4.2 系统特点

(1) 三网智能合一:系统灵活地融合固定电话网、IP 网和无线网络,支持集中部署、分散部署的组网方式,支持远程接入、远程调度模式,形成一个跨区域的、统一的智能化调度指挥系统。

(2) 统一指挥调度:对固话分机、远程 IP 分机以及无线分机进行统一编制短号、统一指挥调度、统一维护管理。

(3) 具有智能预案功能:系统内用户遇到紧急情况时,可快速地以最高级别方式呼叫调度指挥中心,系统可根据报警者上报紧急级别自动启动预先设置好的预案,以电话、短信、会议等多种方式通知相关人员。

(4) 系统安装扩容简单:系统最大容量可达 12 条数字中继 E1/T1、96 条模拟中继(FXO)、624 门模拟分机、2 000 门 IP 分机,只需要根据情况增加相应的接入框硬件模块或矿用无线基站等即可轻松扩容有线容量及无线覆盖范围。

(5) 系统通信设备采用标准 TCP/IP 协议,具有远程 Web 管理功能,维护操作简单。

(6) 采用开放的 WiFi 协议,任何符合 WiFi 协议标准的设备均可接入。

(7) 覆盖方便:无线基站之间可采用电缆、光缆等多种连接方式,主传输线路采用星型结合树型的混合拓扑结构,安装使用更为方便。

(8) 无线基站、手机等设备均采用本质安全型设计,可在工作面、回风巷等危险场所使用。

### 3 结语

有线无线一体化通信系统充分融合有线电话技术、IP 技术、WiFi 技术,具备语音、数据、视频及调度等功能,使得煤矿地面、井下及选煤厂共用一套通信系统,满足调度/分区调度的需求,性价比高,可扩展性强。该系统为煤矿地面与井下之间的及时信息传递提供了稳定可靠的解决方案,使地面与井下真正成为一个整体通信系统,极大地改善煤矿的通信条件,为煤矿安全生产提供强有力的通信保障。该系统已在多个矿井中推广使用,使用效果较好。

文章编号:1671-251X(2012)04-0070-03

# 基于 X 射线的钢丝绳芯输送带监测系统设计

崔广鑫<sup>1</sup>, 张宏伟<sup>2</sup>

(1. 山西晋煤集团赵庄煤业有限责任公司, 山西 长治 046605;

2. 河南理工大学电气工程与自动化学院, 河南 焦作 454003)

**摘要:**介绍了 X 射线探测原理,设计了一种基于 X 射线的钢丝绳芯输送带监测系统,详细阐述了该系统的硬件和软件设计。该系统可以实现输送带在线全速检测,能够提供输送带任意位置的 X 射线透射图像;通过对输送带的图像处理和对比,可对钢丝损伤、拉伸和修补区域进行定位,并可自动报警。

**关键词:**带式输送机; X 射线; 钢丝绳芯; 在线检测; 数据采集与处理

**中图分类号:**TD634.1 **文献标识码:**B **网络出版时间:**2012-04-05 10:35

**网络出版地址:**<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20120405.1035.019.html>

Design of Monitoring System of Conveyor Belt of Steel Rope Core Based on X-ray

CUI Guang-xin<sup>1</sup>, ZHANG Hong-wei<sup>2</sup>

(1. Zhaozhuang Coal Mine Co., Ltd. of Jincheng Anthracite Mining Group, Changzhi 046605, China.

2. School of Electrical Engineering and Automation of Henan Polytechnic University,  
Jiaozuo 454003, China)

**Abstract:** The paper introduced X-ray detection theory, designed a monitoring system of conveyor belt of steel rope core based on X-ray, and expounded design of hardware and software in details. The system can realize on-line and full speed detection and provide X-ray transmission image at any location of the conveyor belt. Through comparison and processing of image of the conveyor belt, the system can locate the areas of wire damage, wire stretching and patch spot, and give an alarm automatically.

**Key words:** belt conveyor, X-ray, steel rope core, on-line detection, data acquisition and processing

## 0 引言

煤矿带式输送机主要用于采区顺槽、采区上山、主要运输平巷及斜井,也常用于地面生产系统和选煤厂中,是煤矿生产过程中不可缺少的设备。在

实际作业过程中,钢丝绳锈蚀导致的断带,负重过载导致的断带或者接缝处伸长,物体的磨损和胶带的寿命都将引起重大安全事故或者生产工作暂停<sup>[1-2]</sup>。为了能实时监测输送带的运行状态,保证安全生产,设计了一种基于 X 射线的钢丝绳芯输送带监测系

收稿日期:2012-01-05

作者简介:崔广鑫(1976—),男,山西高平人,工程师,现任赵庄煤业有限责任公司选煤厂厂长,主要从事选煤机电设计管理工作。E-mail: zzxmcg@163.com

## 参考文献:

- [1] 胡德延. 煤矿自动化和通信技术现状与发展趋势[J]. 煤炭科学技术, 2007(8): 1-4.
- [2] 朱赛虎,董聚辉. WiFi 无线通信系统在井下打钻点中的应用[J]. 工矿自动化, 2011(8): 82-84.
- [3] 孙继平. 煤矿井下安全避险“六大系统”的作用和配置

方案[J]. 工矿自动化, 2010(11): 1-4.

- [4] JONATHAN D, JAMES P, MANOJ B, et al. Voice over IP Fundamentals [M]. 2nd Edition. 高艳,译. 北京:人民邮电出版社, 2008.
- [5] 顾俊,霍振龙,徐茜亮,等. 基于软交换平台的矿用调度通信业务系统的研究与实现[J]. 工矿自动化, 2011(1): 5-8.