

运用无线通信网络构建现代化企业信息化平台

高 文

(西安大唐电信有限公司, 陕西 西安 710075)

摘 要:随着信息化技术和能源行业的高速发展,企业的信息化需求日益旺盛。为了解决企业安全保障、通讯管理、生产组织等方面的需求,运用了基于 PHS 技术的无线通讯网络平台。该系统不仅解决了操作人员在特殊环境下的移动通讯的问题,改变了目前企业通讯落后的现状,还通过与调度系统的结合,将无线通讯系统纳入企业的调度管理系统,使调度人员可以在调度台上实现对企业的有线及无线调度,并通过对安全监控系统的对接,大大提高了企业的安全生产的管理水平和生产效率。

关键词:无线通信;矿区综合信息化;调度;自动化;监控

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2010)11-0221-04

Building Integrated Information Platform in Modern Enterprise with Wireless Communication Networks

GAO Wen

(Xi'an Datang Telephone Corp., Xi'an 710075, China)

Abstract: With the high-speed development of information technology and resource industries, enterprises have more and more demands on information. The wireless communication network platform based on PHS technology is adopted to meet the requirements on enterprises' security insurance, communication management and production arrangement. This system can not only satisfy the request of operator's mobile communication under special environment to enhance the backward communication situation in enterprises, besides, it is also integrated with wireless communication system into the enterprise's scheduling management system so that the scheduler can realize wire and wireless scheduling on the scheduling terminal. It is connected with security monitoring system to greatly improve safety management and production efficiency.

Key words: wireless communication; integrated mine information; scheduling; automation; monitoring

0 引 言

无线通信在企业应用越来越广泛,除了简单的语音通话功能,实际还有很多功能亟待开发使用。无线通信不仅可以实现企业工作面的移动通信的功能并可以和公网实现连接,还可在基本无线语音业务的基础上,提供交换机所能提供的一些补充业务功能,通过调度接口与调度机连接,可以实现对小灵通用户和固定电话的统一调度功能,具体表现为:

(1)无线通信本身具备丰富的增值功能,如短信功能、群呼功能、三方通话等以及无线系统本身的调度功

能。

(2)和其他通信技术融合,和企业调度机融合提供语音录音功能等;再加上有线调度话机共同组网实现,有线话机调度和无线话机(小灵通)的一体化调度。

(3)和企业其他系统融合,如和综合自动化信息系统或人员管理系统融合,将这些系统产生的报警、信息通过无线通信系统存储、上报或广播^[1]。

对于煤矿企业来说,通过多种系统融合,利用先进的通信技术和组网技术^[2],实现矿区的信息综合,实现矿区综合信息化平台。当然,整个系统的设计必须满足“煤安”要求,系统设备具有防爆认证,终端为本质安全型手机,适合煤矿井下使用。

1 系统构成及技术实现

1.1 项目简介

安家岭一号井工矿位于山西省朔州市平朔安家岭矿区内,南距朔州市 15 公里,隶属于中煤平朔煤业有

收稿日期:2010-02-08;修回日期:2010-05-23

基金项目:国家电子基金(财政部文号:财建[2006]549号;信息产业部文号:信部运[2006]634号)

作者简介:高文(1967-),男,硕士,研究方向为企业信息化技术应用;导师:张锋国,高级工程师,研究方向为企业信息化、图形图像处理技术处理。

限责任公司。始建于 2003 年 6 月,2006 年 3 月正式投产。设计生产能力为 1000 万吨/年。煤层瓦斯绝对涌出量 $0.55\text{m}^3/\text{min}$,相对瓦斯涌出量为 $0.4\sim 5.8\text{m}^3/\text{t}$,属低瓦斯矿井。

目前建立一套煤矿无线通信系统,建设的系统不仅可以实现井上、井下移动通信的功能,而且可以和公网实现连接。地面无线覆盖包括一号井办公楼及主副井的地面工业广场;井下无线覆盖包括上窑区、太西区,四号煤、九号煤的所有主要巷道。

1.2 无线系统和调度系统

首先系统要实现制定区域的无线覆盖,其次与公网交换机连接实现和公网通话。在此基础上开发新的功能如图 1 所示,无线、有线电话实现统一调度^[3,4]。

该系统主要由以下部分组成:

KT101 矿用无线调度通讯系统由 SP-30 程控数字交换机(调度机系统)、KTW102/KTW103 矿用隔爆型基站控制器、ECM2000 无线控制中心、KTW106A 矿用隔爆型基站、KTW105A 矿用本安手机、KLT101 矿用隔爆型中继器、KTG105 矿用隔爆型光端机,配合控制平台、地面 500mW 基站和 40mW 基站,可为煤矿井上、井下提供无线调度通讯服务。

1.2.1 组网说明

本组网设计采用 SP-30 数字程控交换机、交换平台、矿用隔爆型基站控制器、矿用隔爆型基站、终端、DXB0.6/660B 矿用隔爆型后备电源的组网方式解决矿井地面以及井下的有线、无线通讯的一体化调度。

◆ 井下采用 KTW102 矿用隔爆型基站控制器通过 E1 接口连接到地面交换平台上连至 SP-30 程控调度机(传输选用光纤传输)。

◆ 井下隔爆型基站 KTW106A 通过矿用通讯电缆连至 KTW102 基站控制器。

◆ 地面 500mW 和 40mW 基站通过通讯电缆连至线路复用器 CS-MA 上,复用器通过光纤连接到井下 KTW102 基站控制器。

◆ 地面安装 SP-30 数字程控调度机一套,通过 E1 接口与交换平台连接。

◆ 井上电话以及井下隔爆电话通过电话线与调度机相连。

◆ 网络接口由 SP-30 调度机提供,与其他交换设备通过 E1 连接。

1.2.2 各组成部分的主要功能

◆ SP-30 程控数字交换机(调度机系统)。

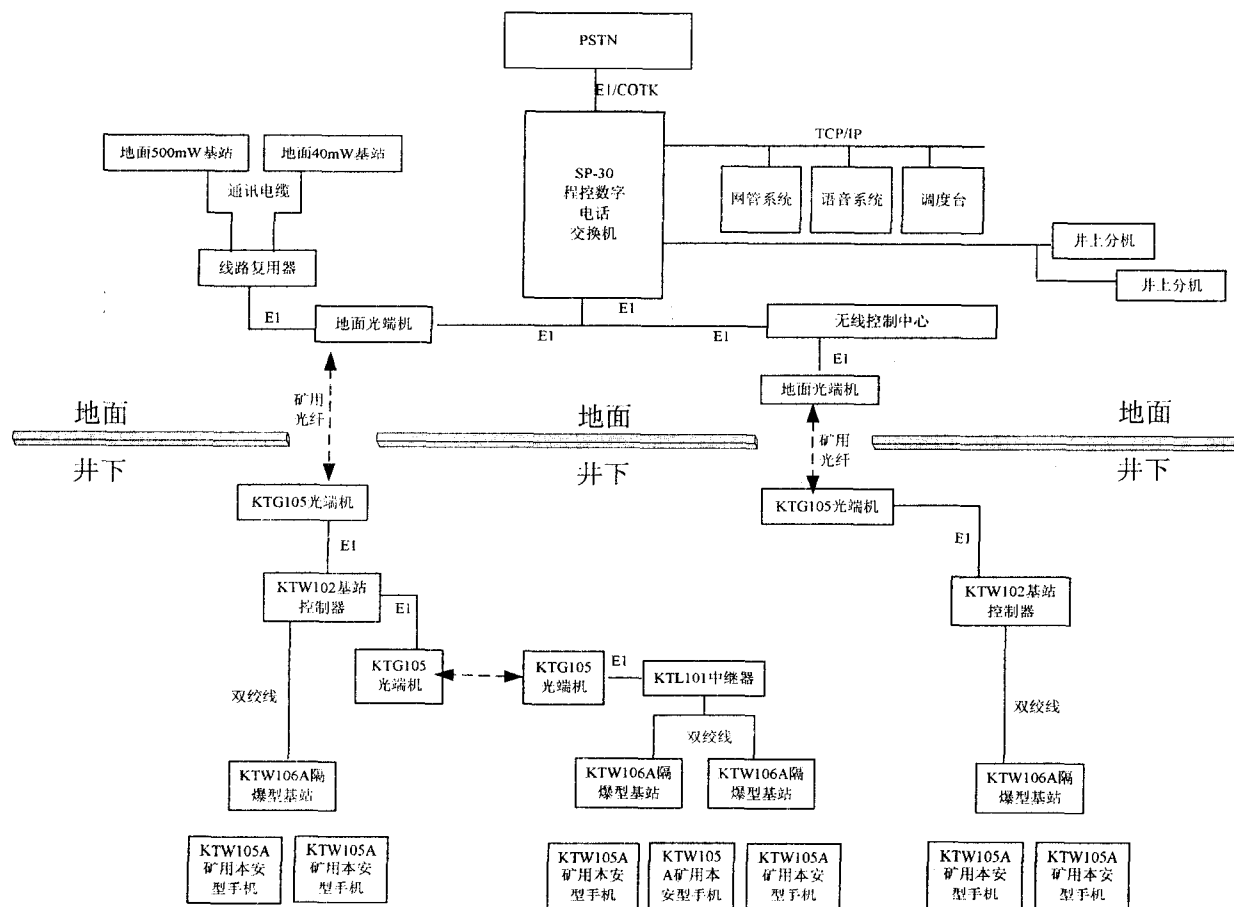


图 1 无线、有线电话调度系统

调度机系统具有呼叫调度功能,性能安全可靠,可满足煤矿等行业的企业通信要求。调度总机作为独立局使用,通过中继电路接入电信公司、通过 30B+2D 电路接入无线系统,对有线和无线用户进行呼叫调度接续处理。

SP-30 程控数字电话交换机配置灵活、接口丰富、业务提供能力强,具备快捷、方便、畅通的组网能力。

◆ KTW102/KTW103 矿用隔爆型基站控制器。

该设备是本系统的核心控制设备,负责语音呼叫的处理、提供 PBX 功能、实现对基站的管理。

针对中小企业开发的专网核心处理设备,集成度高,负责语音呼叫的处理,提供 PBX 功能,内置 PHS 基站的管理,同时内置了短消息、丢话通知等功能。并且主要完成对基站的控制和汇聚功能,完成对基站的话路集线控制、协议转换。与基站的接口为 BRI,同时可以向各个小功率基站馈电。

◆ ECM2000 无线控制中心。

ECM2000 是针对中型和大型企业开发的专网核心处理设备,其核心价值在于 VoIP、PHS 业务的无缝融合,支持复杂网络环境下的多点平滑组网,支持不同制式下的漫游和切换。ECM2000 支持上行 PRI、SS7、SIP 等多种接入方式,内部具有漫游功能模块,支持多点互联和漫游服务。内置有短消息功能模块,支持用户短消息丢话通知;系统升级维护简便,便于增加新的增值业务。

◆ KTW106A 矿用隔爆型基站。

是本系统中的 RF 设备,由基站控制器传来的 ADPCM 信号及电源馈电,通过电缆线传入基站接口,信号通过基站的射频调制波发射,与 KTW105A 本安手机间构成无线链路,通过基站控制器、中央交换局提供终端用户语音和数据通讯。

本基站具有三防功能,通常作为无人值守的免维护设备,具有极高的可靠性。

设备提供 4 个信道(一个控制信道,三个语音信道),具有双天线分集接收功能,通过双绞线传输 ADPCM 信号并馈电,具有动态信道分配功能,方便组网及扩容。

◆ KTW105A 矿用本安手机。

KTW105A 矿用本安手机符合本安要求,适合具有危险气体工作环境的企业运用,手机与基站构成无线链路,可用于井上、井下通讯,也可以在有瓦斯、爆炸性粉尘的矿井中使用。

手机的发射功率是 10mW,绿色环保,超长待机和通话时间。兼容性好,通话质量高,待机时间长。

◆ KLT101 矿用隔爆型中继器。

在 KT101 矿用无线调度系统中,基站控制器与基站之间用双绞线连接,由于传输介质的限制,接入距离有限,KLT101 矿用隔爆型中继器解决了地面与井下基站距离延伸的问题,简化网络结构,降低投资成本,增强网络的适应性。

通过 E1 接口与 KTW102 隔爆型基站控制器连接,通过 ISDN U 接口与基站连接。KLT101 矿用隔爆型中继器通过 E1 链路与 KTW102 隔爆型基站控制器连接,以透明方式将数据进行传输。每个 KLT101 矿用隔爆型中继器最多可以接 6 个 KTW106A 矿用隔爆型基站,将供电和数据通过双绞线传送到各个基站。

◆ KTG105 矿用隔爆型光端机。

KTG105 矿用隔爆型矿用光端机是一种新型的、高性能的多业务传输设备^[5],可以同时提供数据、图像等多业务传输,可以进行远程管理,实现网管功能(故障监控以及业务管理)。设备整机工作性能可靠稳定、易于安装、维护方便,用于在井下提供数据、图像等多业务传输,延长传输距离。

◆ DXB0.6/660B 矿用隔爆型后备电源。

DXB0.6/660B 矿用隔爆型后备电源内部由 UPS 不间断电源、工作变压器及蓄电池组组成,可用于煤矿井下具有爆炸性气体混合物,但无破坏性绝缘的腐蚀性气体的场合。

电源内置充放电电路,最大限度地消除了机械及电气冲击,延长了设备使用寿命。矿用电源为井下设备提供稳定的交流电源,当系统停电后具有零中断的功能,并与其配套的蓄电池组提供不少于 2 小时的备用电源。

1.3 与综合自动化等其他系统的连接

系统内置短消息平台,基于短信网关与移动联通等运营商网络相连,通过企业网与企业各应用系统相连,将各系统信息通过企业网及短信平台送到移动、联通及矿用小灵通等目标手机,同时将手机用户发出的信息送到单位应用系统内处理。同时实现 Internet 在线发送短信的功能^[6]。

图 2 为短信中心与其他系统连接示意图。

短信平台以同步方式同短信网关进行高吞吐率的信息交互,短信网关为安岭一号井工矿自动化系统和人员定位系统发送短信而提供的一个动态数据短信发送软件,通过该软件,可以将短信平台与各种系统和软件进行无缝高效的连接^[7]。

短信平台具有以下功能:

1) 网管报警与网管系统^[8]连接。

通过短信平台能自动发送网管报警信息至网络管

理员,报告网络故障。

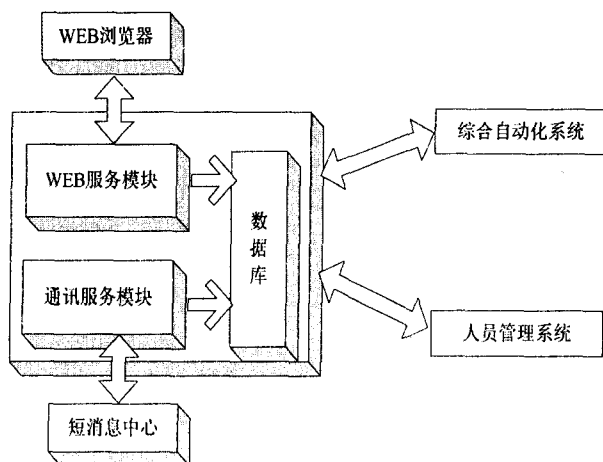


图2 短信中心与其他系统连接示意图

2)安全信息播出。

可与安全生产管理系统连接,可通过短信自动发送信息至相关领导或管理员,报告播出故障信息、产量信息。鉴于安全播出监控的复杂性,警报的类别可分为安全播出状况报告通知、播出故障报告通知、重大事故报警^[9,10]。

现已实现每日产量、皮带起停、风机起停、甲烷报警、一氧化碳报警、温度环境、风扇环境等方面信息的实时短信发送。

3)公文提醒。

与公文流转系统相连,自动通过短信发送公文到达通知、办文通知等。

4)会议通知。

及时通知相关人员参加会议。无论参加人员在何处,无论有多少人员,都能通过短信一次性快速地将会议通知到其随身的移动手机上。

5)通讯录查询。

无论员工在何处,当需要查询公司内部人员的通讯联系方式时,只需用手机短信发送特定代码和人员姓名至特服号。然后平台自动查询并将结果即时发回查询手机。

外购配套的软件都为正版软件,自行开发的软件采用面向对象的模块化设计,模块间采用专用通信接口协议,系统的升级和维护非常方便,业务的修改和删除也非常灵活,并随机赠送备份光盘。

系统中使用的各种设备都经过防爆认证,保证在煤矿井下安装和应用安全。

2 系统特点

2.1 不增加新设备,整体性能提升

通过交换机和调度机的有机结合实现有线、无线

一体化的呼叫、强插、强拆、监听、录音、会议等全部调度操作,对有线、无线用户可以组呼、群呼,有线、无线用户的状态也可以实时地在调度台上显示;能够与其他局端组成内部漫游网络;通过短信平台可以实现安全生产管理系统的信息发布。

2.2 综合性强

不仅完成了语音通信和调度功能,而且和其他系统配合,形成综合信息平台,定期自动或人工手动实现各种与安全生产相关的信息。提供大量、实时的真实数据,为矿区领导及时、准确决策提供了有力保证。

2.3 可实现与安全生产系统的对接

在煤矿企业信息化建设中,KT101 通讯系统(包括 PHS 短消息系统)可以将安全监控系统连接到企业局域网中。

当某区域发生瓦斯浓度超标,安全监控系统在向监控中心送安全告警信息时,同时向 PHS 短消息系统发送告警信息,短消息系统可以向该区域用户群发送告警信息,也向事先约定的 PHS 用户发送信息。

安全监控系统仅需将安全告警信息和各区域的数据发送到短消息中心,其余的工作全部由短消息中心完成。

3 结束语

矿区无线通信技术的应用,既方便了矿区的安全管理又挖掘了通信技术^[11]潜在功能,特别是和其他机电系统、自动化系统等的深度融合,还有很大的空间,也有很多的综合功能^[12]有待开发。在安家岭煤矿的应用仅仅是在这方面做的一些尝试。相信随着这种应用的大力推广,会给矿区的安全生产带来更多的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 韩晓冰,田丰. 数字化矿山中安全监测系统应用研究[J]. 煤矿安全,2009,40(2):4-6.
- [2] 姜晨临,蔡鸿明. 基于 Web 的分布式 workflow 系统的研究[J]. 计算机技术与发展,2008,18(6):44-46.
- [3] 钟章队,蒋文怡. GPRS 通用分组无线业务[M]. 北京:人民邮电出版社,2001.
- [4] 薛化成. 管理信息系统[M]. 北京:清华大学出版社,1999.
- [5] 储昭勋,胡艳军. 无线传感器网络技术[J]. 计算机技术与发展,2006,16(4):64-66.
- [6] 杨海涛,王万良,刘峰光. 具有数据流和视频流的 Internet 的远程控制系统[J]. 计算机工程,2006,32(3):254-256.
- [7] 周亚. 基于 IP 的煤矿多业务平台应用研究[D]. 西安:西安科技大学,2007.

训练样本集进行了规格化。主要是对相应属性进行离散化处理。规范化方法有很多种,文中主要对年龄,每月总消费额,信用额度进行了离散化操作。将年龄字段根据总的消费特征,离散化为离散值 1,2,3,4,5,6。它们分别代表 16 岁以下,16 到 25 岁,25 到 30 岁,30 到 40 岁,40 到 50 岁,50 岁以上的人群。将用户每月消费额和信用额度也做类似处理。

至此所有单月数据处理的初步工作就全部完成了,其它月份按照类似步骤处理即可。在代入模型前可根据模型需要抽样出不同数据量的样本训练集和属性,文中就是代入 COX 模型^[12]进行数据挖掘。

3 结束语

在实验初期,并没有对原始数据进行以上处理,只能选取消费总额,信用额度,是否欠费,是否离网等原始信息作为输入数据,但是这些数据包含的信息量过少,数据噪音很大。无论取多少个训练样本,也无论如何调整模型的参数,分析结果都非常的差,无法进行下一步的数据挖掘工作。通过采取以上的预处理得到的训练样本,属性相关性,数据规范性都得到了很大的提高。

不能直接对原始数据进行分析的原因可能有以下几种:

(1)输入的原始属性虽多,但缺少通过转换得来的与分析主题真正相关的属性,偏离了分析主题;

(2)原始数据含有噪声,缺失,重复等各类数据问题,这对各类数据挖掘模型的应用带来了干扰;

(3)没有对数据进行规格化处理以及用科学的方法进行采样,很多数据不符合数据挖掘模型的要求。

文中就移动通信数据中离网用户数据的数据挖掘中的预处理过程进行了讨论,详细描述了数据抽取,数据清洗,数据转换的全过程。尤其重点阐述了关于缺失数据处理的过程,通过全面分析数据特征和插补方法,最终选定使用多重插补方法对数据进行修正,突破了一直以来采用的简单丢弃和插补单一值的方法,使

修正后的数据更加接近真实值。此类处理数据的方法对处理通信业以及其它拥有海量数据的行业,进行数据预处理具有一定的借鉴意义。

众所周知,数据挖掘是个反复的过程,与此同时数据预处理也是一个不断优化的过程,要根据分析主题的不同进行相应的处理,往往最初几次的处理效果都很难理想。如何能利用更短的时间处理出更加有用的数据,还需要不断的努力探索。

参考文献:

- [1] 安淑芝. 数据仓库与数据挖掘[M]. 北京:清华大学出版社, 2005.
 - [2] Han Jiawei, Kamber M. 数据挖掘概念与技术[M]. 北京:机械工业出版社, 2001.
 - [3] 李雄飞, 李 军. 数据挖掘与知识发现[M]. 北京:高等教育出版社, 2003.
 - [4] Rahm E, Do Hong hai. Data Cleaning: Problems and Current Approaches[J]. IEEE Data Engineering Bulletin, 2000, 23(4): 3-13.
 - [5] Dasu T, Johnson T. Exploratory Data Mining and Data Cleaning[M]. USA: John Wiley & Sons, Inc. Publication, 2003.
 - [6] 王洪涛. 数据预处理技术的研究与实现[D]. 沈阳:东北大学计算机学院, 2002.
 - [7] 胡红晓, 谢 佳, 韩冰. 缺失值处理方法比较研究[J]. 商场现代化, 2007, 15: 352-353.
 - [8] Little R J A, Rubin D B. Statistical Analysis With Missing Data [M]. 孙 山译. 北京:中国统计出版社, 2004: 10-74.
 - [9] 殷 杰, 石 锐. SAS 中处理数据集缺失值方法的对比研究[J]. 计算机应用, 2007, 27(6): 438-439.
 - [10] 杨 军, 赵 宇, 丁文兴. 抽样调查中缺失数据的插补方法[J]. 数理统计与管理, 2008, 27(5): 821-831.
 - [11] Muller H, Freytag J C. Problems, Methods, and Challenges in Comprehensive Data Cleansing [EB/OL]. 2003. <http://www.dbis.informatik.hu-berlin.de/fileadmin/research/papers/techreports/2003-hub-ib-164-muller.pdf>.
 - [12] 卢纹岱. SPSS for Windows 统计分析[M]. 第 3 版. 北京:电子工业出版社, 2006: 571-578.
-
- (上接第 224 页)
- [8] 李 波, 石冰心, 沈 斌, 等. 网络资源管理和仿真工具研究进展[J]. 微机与应用, 2005, 24(3): 4-7.
 - [9] Fan R, Cheded L, Tokar O. Internet-based SCADA: A new approach using JAVA and XML[J]. Computer putting & control engineering, 2005, 16(5): 22-26.
 - [10] Viswanath P, Tse D. Sum capacity of the vector Gaussian broadcast channel and uplink-downlink duality[J]. IEEE Trans. Inf. Theory, 2005, 51(2): 506-522.
 - [11] Hui S C, Leung M K H. Eleview: remote intelligent elevator monitoring system[J]. International Journal of Computers and Applications, 2004, 262(2): 111-118.
 - [12] 伍云霞, 孙继平. 智能监控分站数据采集与监控程序实现方法[J]. 煤矿机电, 2005(4): 67-68.