

文章编号:1671-251X(2010)05-0116-03

GPRS 微震监测短信报警系统的设计

蒋娇莲, 唐礼忠, 白冰

(中南大学资源与安全工程学院,湖南长沙 410083)

摘要:基于瓜冬山铜矿原有的 ISS 微震监测系统,提出了添加 GPRS 网络的 ISS 微震监测短信报警系统的设计方案,阐述了该系统的组成及工作原理,详细介绍了利用 GPRS 网络传输数据的实现方法,最后给出了利用手机接收报警短信的应用情况。经改进的微震监测短信报警系统成本低,易于在现有基础上实现,而且传输数据不受距离限制。

关键词:铜矿; 岩层; 岩爆; 微震监测; GPRS; 短信报警

中图分类号:TD862.1 **文献标识码:**B

0 引言

冬瓜山岩爆是冬瓜山铜矿深井开采的重大安全隐患,因此,该铜矿公司在 2005 年安装了 ISS 微震监测系统,用以监测矿山开采过程中的岩层活动和岩爆危险性^[1],其目的是实时分析和评价岩层的安全状态、预测岩爆发生的位置和时间,为岩爆控制和安全预警提供依据。ISS 微震监测系统于 2005 年 8 月运行以来,经过 4 年多的监测实践,已经成为该铜矿安全生产的重要保障。但是,一旦发生岩爆事故,或出现明显的岩爆前兆,该系统并不能保证这些信息能够第一时间发布给不在监控中心的安全管理人员及事故控制人员,更无法让集团公司管理者或者地方安监部门了解事故情况,信息无法及时流通造成管理人员及地方安监部门无法采取及时的岩爆预防及控制措施。

GPRS 通信技术的功能和特点,特别是它的永

久在线和“按流量计费”方式,非常适合地震监测“连续、高效、低耗”的要求。利用 Internet 和 GPRS 技术平台,可以实现对地震监测数据的实时传输^[2]。

为此,笔者提出了对原有的 ISS 微震监测系统进行改造的方法,提出了添加 GPRS 网络的 ISS 微震监测短信报警系统的设计方案。该系统利用简单、廉价的无线发送设备,应用 GPRS/CDMA 无线通信技术,采用发送短信的形式将 ISS 微震监测系统所采集的井下实时数据制成报警信息及时发送到上级安全监管人员的手机上,实现数据实时采集、报警信息实时发送、管理人员及时了解报警情况,为集团管理部门提供了成本低、见效快、高效率的数据传输平台,能实现该铜矿安全生产的远程监测和安全数据无线传输,有利于管理人员对发生的岩爆事件采取恰当的预防及控制措施。

1 ISS 微震监测系统基本组成

冬瓜山铜矿现有的 ISS 微震监测系统主要包括地震传感器、地震仪 (QS)、地震控制器 (QS Controller)、QS 转发器 (QS Repeater)、监控中心计算机及连接各硬件设备的通信电缆、电源及电源线

网络与信息,2009(2):25.

- [2] 葛红侠. 煤矿工业电视监视系统的研究与设计 [J]. 电脑知识与技术,2008(36).
- [3] 罗继磊. 工业电视监控系统的网络传输及应用 [J]. 现代企业文化,2008(17).
- [4] 邓国强,李前,赵旭东. 工业电视监视系在华亭煤电股份有限公司的应用 [J]. 工矿自动化,2009,35(10): 109-111.

生产、减人提效以及提高选煤厂生产管理水平具有十分重要的意义。它加强了选煤厂的统一指挥、调度管理,通过数字化业务的无缝融合,将技防和人防进行了有效的融合,加快了选煤厂工业电视系统从人防走向技防的步伐。

参考文献:

- [1] 王爽. 浅谈视频监控系统在工业生产中的应用 [J].

缆和相关网络设备。如图1^[1]所示,其中井下信息控制中心包括QS Controller和QS Repeater。

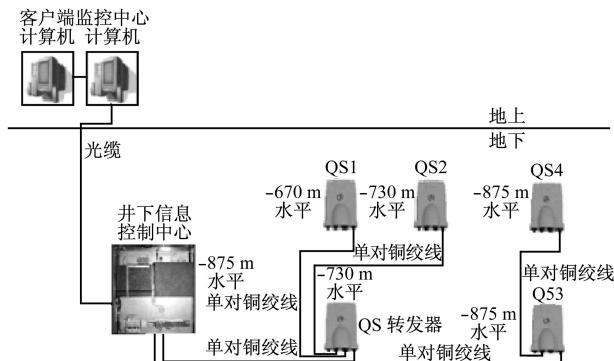


图1 冬瓜山铜矿微震监测系统结构

在ISS微震监测系统中,地震传感器与QS相连,QS与QS Controller之间以及所有QS与QS之间都采用单对铜绞线连接,它们之间的最大极限距离为1 200 m,即QS Controller和与之连接的QS之间及相互连接的QS之间的距离必须小于1 200 m。当距离超过1 200 m时,则需要采用QS Repeater转发信号。首先每个地震传感器接收到地下各种地震信号,将模拟信号传输到QS进行数模转换和数据滤波等预处理,之后将数字地震信号发送至QS Controller,最后由QS Controller将地下各传感器接收到的地震信号传输至监控中心计算机进行自动记录和处理^[1]。

通过图1可以发现,要了解ISS微震监测系统的实时信息,必须登录监测中心计算机,费时而且麻烦。如果能将实时信息通过载体直接流通到个人,更方便管理人员了解事故情况。于是在这套系统中引入手机和GPRS网络,称其为GPRS微震监测短信报警系统。

2 GPRS微震监测短信报警系统设计

2.1 系统组成

GPRS微震监测短信报警系统可以分成两大部分:井下部分和井上部分,如图2所示。

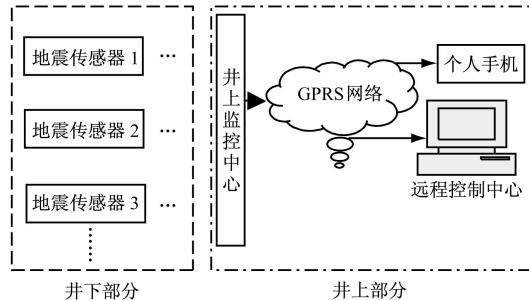


图2 GPRS微震监测短信报警系统结构

井下部分还是原来的装备和设置,不做改动。井上部分作了两点改进:

(1) 将个人手机引进到该通信网络:使得井下传上来的监测数据通过GPRS网络发送到个人手机上,使相关人员及时了解事故前兆情况或事故发生情况。

(2) 在原有的井上通信部分增加了远程监控中心(可以指集团公司监控中心或者地方安监部门监控中心):数据从井上监控中心到GPRS网络再流通到远程控制中心,而且传输距离没有限制,这样远程监控中心也能快速便捷地获取相关信息,方便管理。与井上部分采用有线传输方式的其它方案相比较,该方案可以节约大量的布线成本、运行成本和维护成本。

位于井下信息控制中心的QS Controller是一个网络设备,能加载来自局域网(LAN)上的Microsoft Windows或Linux计算机上的操作码和参数。它能连续地获得、处理和分析地震和非地震数据,将数据存储到局域网上指定的计算机上,也就是井上监控中心计算机,然后采用微震监测短信报警软件对获取的数据进行分析,最后通过移动网关(GGSN)连接Internet,并和具有公网IP地址的服务器进行数据交换^[3],同时还能通过GPRS网络将事故信息传送给个人手机,方便相关人员做到事故发生前的预警和事故发生后的及时控制。

2.2 GPRS微震监测短信报警软件

GPRS微震监测短信报警软件是安装在井上监测中心计算机上的第三方应用软件,能读取ISS微震监测系统的实时数据,作为报警短信息的数据来源,然后将报警信息根据标准协议转换成可被发送设备识别的信息以便发送,并将设备接收到的信息解析为可读的信息^[3]。

该软件主要实现的功能:

(1) 数据管理功能:能实时读取或者保存监测系统数据,同时还能根据需要删除已保存的数据;管理系统运行期间的一些重要操作,以日志的形式予以记录,有助于系统的管理,包括查看日志(查看系统运行日志)、清空日志(删除系统日志),同时最好有相关人员手机号码簿。

(2) 报警规则定制:震级或者震源能量达到具体多少值时发出报警,该以什么形式向什么人员发送报警信息,需不需要将报警信息上报远程控制中心。报警规则最好还能采用人机交互的形式,由管理中心根据实际情况自行设置^[3]。

(3) 发送、接收短信功能:通过 GPRS 网络将报警短信自动、及时地发送到安全管理人员的手机上,并返回发送结果,以确认短信是否发送成功。同时还能自动接收管理人员的回复短信,实现安全管理人员与管理中心的交互。

2.3 采用 GPRS 传输数据的实现

GPRS 是通用分组无线服务技术 (General Packet Radio Service) 的简称,是在 GSM 基础上发展起来的一种分组交换的数据承载和传输方式,是以封包(Packet)形式来传输数据,数据根据包前的地址标志指明该分组发往何处。GPRS 支持 Internet 上应用最广泛的 IP 协议和 X.25 协议,使得 GPRS 能提供 Internet 和其它分组网络的全球性无线接入。

GPRS 模块采用串口通信,因此,从地下信息控制中心传来的数据需进行 RS485/232 转换后再送入 GPRS 模块^[6]。监控中心计算机采用 GPRS 模块和远程控制中心通信。

数据传输过程如图 3 所示。

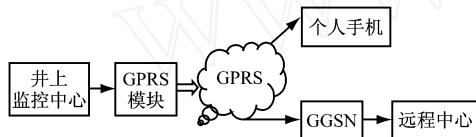


图 3 数据传输过程

由于 GPRS 网络是基于 IP 地址的数据分组通信网络,首先将手机或监控中心 GPRS 模块上的 SIM 卡卡号或者 IP 地址与短信内容编为 PDU 码,并计算出 PDU 串长度 Length^[4],然后通过串口将 PDU 码长度及 PDU 码发送到与井上监控中心相联的、已登录网络并具有 IP 地址的 GPRS 模块;GPRS 无线上网,向 GGSN 发送的所有包含 IP 地址的报文都会被传送给 Internet 中相应的 IP 地址^[5];而远端所有向相应 IP 地址发送的报文也都会经 GPRS 网络传送到井上控制中心上,从而完成矿山现场监控与远程主机通过 Internet 的数据传输功能。同时 GPRS 模块还可以通过 GPRS 网络发送短信到管理人员的手机上。

3 应用情况

GPRS 微震监测系统短信报警对事故的预警起到及时报告和处理的功能,对已发生事故也能及时控制。针对冬瓜山铜矿 2009 年 8 月 12 日 10:25 发生的一起事件:首采区 52 线附近发生 1.2 里氏震级的震动,微震监测系统监测到这一事件,通过现场反

馈,发现还伴有顶板冒落现象。GPRS 微震监测短信报警系统可以根据该事件的影响效果向安全主管人员及相关人员发送报警信息。由于该事故未产生严重的后果,可以不向地方监管中心上报。报警短信发送情况如表 1 所示。

表 1 报警短信发送情况

发送对象	报警信息内容	发送时间
技术部部长	52 线联络道发生震动,1.2 里氏	2009-08-12 10:26:24
安全部部长	52 线联络道发生震动,震级为 1.2 里氏	2009-08-12 10:26:52
矿长	52 线联络道发生震动,震级为 1.2 里氏,并有岩体垮落,无人员伤亡	2009-08-12 10:33:24
...
...

4 结语

(1) 在原有 ISS 微震监测系统上添加了 GPRS 网络构成的 GPRS 微震监测短信报警系统,可充分利用现有网络传输数据,具有缩短建设周期、降低建设成本的优点,而且设备安装方便、维护简单。

(2) 短信报警软件的利用利于矿山企业对报警事件的及时处理及快速反应,减少了安全生产管理上由于了解报警情况滞后而造成的安全隐患,能将紧急情况第一时间通知相关人员或者远程监控中心。以手机短信的形式发送微震监测点报警信息有利于管理人员及时了解井下安全生产情况,同时实现各地区矿山安全监督管理局与各矿之间的安全生产信息互联。

参考文献:

- [1] 唐礼忠,潘长良,杨承祥,等.冬瓜山铜矿微震监测系统及其应用研究[J].金属矿山,2006(10):42-45.
- [2] 张晓峰,王文太.基于 GPRS 数字技术的地震监测系统[J].太原科技,2009(1):69-70.
- [3] 洪玉玲,李志佳,张伟杰,等.手机短信在沈煤集团数字化矿山安全监控系统上的应用[J].煤矿安全,2008(7):74-76.
- [4] 沈旭.基于手机短信的水质自动监测系统设计[J].长春大学学报,2008,18(2):35-37.
- [5] 曹珍贵,吴永祥,李华新.基于 GPRS 的风井综合参数安全监控系统[J].工矿自动化,2008(2):65-67.
- [6] 周学沪,石丹.短信息(SMS)与 WAP 的开发及应用[M].北京:电子工业出版社,2002.