

煤矿井下无线视频监控系统的的设计探索

裴岩伟

国家能源集团神东煤炭集团寸草塔二矿 内蒙古鄂尔多斯 017209

摘要: 煤矿井下作业是指工人下到远离地面的煤井深处进行作业的工作模式。煤矿井下视频监控系统的建立可以有效预防事故的发生。地面监控人员可以通过视频看到具体的井下作业情况, 并进行监督和记录。同时, 还可以处理不同情况下的危害, 在事后分析总结事故时提供有利的视频图像。从目前情况来看, 大多数煤矿使用有线视频监控系统, 还存在监测能力低、布线复杂、图像不够清晰、使用程序复杂等诸多缺点。目前, 许多煤矿行业已经初步建立了井下无线视频监控系统。现在简单分析一下具体方案和实施方案。

关键词: 煤矿井下; 无线视频; 监控系统; 设计

Design and exploration of wireless video surveillance system in coal mine

YanweiPei

Cuncaota No. 2 Mine, Shendong Coal Group, National Energy Group, Ordos, Inner Mongolia 017209

Abstract: Underground operation in coal mine refers to the working mode in which workers go down to the deep coal mine far away from the ground. The establishment of underground video monitoring system can effectively prevent accidents. Surface monitoring personnel can see specific downhole operations through video, and monitor and record. At the same time, it can also deal with hazards in different situations and provide favorable video images when analyzing and summarizing accidents after the fact. From the current situation, most coal mines use wired video surveillance systems, but there are also many shortcomings such as low monitoring capacity, complex wiring, unclear images, and complex use procedures. At present, many coal mining industries have initially established underground wireless video surveillance systems. Now let's briefly analyze the specific plan and implementation plan.

Keywords: Underground coal mine; Wireless video; Monitoring system; Design

我国煤矿产业的发展与成熟, 国家对煤矿产业井下作业的安全重视程度越来越高, 为了保证井下作业人员的人身安全, 提高煤矿作业效率, 建立煤矿井下的无线视频监控系统成为了目前面临的主要任务。首先介绍了煤矿井下无线视频监控系统的设计方案, 然后, 对如何实现这一方案进行探索。

一、井下无线视频监控系统的的设计

1. 井下无线视频监控系统

无线局域网具有快捷方便的无线接入、灵活多变的拓扑结构、易于维护管理、建设成本低廉等优点, 是构建数字矿山综合无线局域网系统有效的无线通信平台。数字矿山综合无线局域网主要由无线接入点AP、网络路由器, 交换机、地面服务器和数据电缆, 光纤构成, 网

络拓扑结构。无线接入点AP是井下无线局域网中有线、无线网络之间的桥梁, 由一个无线输出口和一个有线的网络接口(802.3接口)构成。AP本身又兼具网管功能, 可针对无线设备进行必要的管理。网络路由器, 交换机在网络中除了作为路由, 分路功能之外, 主要用于数据包的快速转发, 它为数据帧从一个端口到另一个任意端口转发提供了低时延、低开销的通路。地面服务器用于对网络中的所有设备进行管理, 接收网络中AP发送的数据包, 管理网络中的无线接入设备。调度人员可以通过局域网或Internet登录服务器, 通过用户端或浏览器了解煤矿井下的生产、安全状况, 并可对井下设备进行控制。煤矿井下视频监控系统的的前端设备为无线网络摄像机。无线网络摄像机实质上是一个带WLAN无线收

发模块的网络摄像机，通过输入接口可以和镜头、云台等连接。网络摄像机的主要任务是完成视频采集、压缩、打包及无线传输，同时提供透明通道，支持无线网络摄像机云台控制及视频信号的在线检测等。地面服务器包括视频录像数据存储服务器与视频监控服务器。视频录像数据存储服务器可采用磁盘阵列实现对录像文件的大容量存储；视频监控服务器实现对网络摄像机的访问、视频预览、网络摄像机配置、转发网络视频等功能。

2. 视频压缩标准和传输协议

开发的煤矿井下视频监控系统采用了H.264/AVC视频压缩标准，这主要是由于H.264/AVC标准具有更高的压缩性能，如在相同的重建图像质量下，H.264/AVC比H.263和MPEc节约50%左右的码率。同时，H.264/AVC标准还可以根据网络情况自适应地调节传输率，支持在误码、丢包多发环境中的传输。这些都使得H.264/AVC视频压缩标准能很好地适应煤矿井下无线传输丢包率可能较高的特点。不同工作地段对视频监控的需求可能变化较大的特点。视频传输协议采用了TCP和UDP传输协议。TCP协议主要应用于视频传输质量要求比较高的场合；UDP协议主要应用于视频传输实时性要求比较高的场合。对网络摄像机进行参数设置和访问网络摄像机交互用户信息时必须采用TCP协议，以保证参数设置的有效性和用户信息的可靠性。数据传输方式采用了单播、组播和广播传输方式。为了保证煤矿井下视频监控系统在煤矿井下环境下无线传输的可靠性，设计煤矿井下视频监控系统同时实现TCP协议单播方式、UDP协议单播方式和UDP协议组播方式的视频数据传输。这3种视频数据传输都需要网络摄像机的支持，同时组播方式还需要网络路由器的支持。

3. 无线网络摄像机与开发运行环境

为了实现基于煤矿井下无线局域网的无线视频监控。采用了基于ARM+DSP嵌入式的无线网络摄像机，其辅助设备包括云台、解码器等。无线网络摄像机采用H.264/AVC标准压缩算法，支持PAL和NTSC 2种视频制式，支持DI高清晰的视频格式，还向下支持CIF、HalfDI格式胸。同时，视频码率16 kbps—4 Mbps连续可调，以及帧率1—25 (PAL) 或1—30 (NTSC) 也连续可调；支持TCP协议单播方式、UDP协议单播方式和UDP协议组播方式的视频数据传输；支持802.11 b/s无线局域网技术，采用网络自适应传输技术，可以根据网络带宽自动调整视频帧率；具有视频遮挡、移动侦测等功能以及PTZ云台控制功能；还支持多用户同时访问和多级用户密码权限管理。煤矿

井下视频监控系统的视频监控软件采用C#编程语言开发，无线网络摄像机的SDK采用C++编程语言开发。中间通过动态链接库 (Dynamic Linkable Library, DLL) 技术实现两种编程语言模块的对接。系统在开发的过程中涉及到的动态链接库有VideoCamera.dll、VideoPlayer.dll、NetClient.dU、NetHostSDK.dll、PlayerSDK.dll和hi_h264dec.dU。

二、煤矿井下无线视频监控系统的实现方案

1. 实现视频远程访问

在建立煤矿井下无线视频监控系统时，要实现地面用户对煤矿井下的无线网络摄像机进行远程操控与访问，需要建立视频访问的独立模块。视频访问模块经过一系列的工序完成对网络摄像机的远程实施访问。其中用唯一的名称即IP地址以及端口来使摄像机在整个系统呈现出唯一性，采用用户名和密码的方式来确保摄像机使用的安全性，通过不同的链接方式和多样化的通道号码来体现网络连接的丰富性。

2. 实现远程参数设置

一般情况下，在无线网络摄像机中都配置了网络服务器，其目的是通过对一些参数的设计，达到优化无线网络摄像机的目标，在煤矿井下无线视频监控系统中设计并研发了远程设置参数的装置，实现了用户对网络摄像机各个参数的访问和设置。在无线网络摄像机远程参数模块开发也需要用到相关的动态数据连接库。在获取参数摒弃对参数进行远程设置时，需要用到两个函数来实现，这两种函数可以获取关于无线网络的所有信息，其中只有软件的版本与设备的序列号等一些本身存在的数据不可更改外，其他的数据都可以进行设置和获取。

3. 实现录制过程中的抓录功能

在无线网络摄像机对煤矿井下的情况进行实时监控时，一旦发生异常的事情或是需要对某段视频进行特殊关注时，往往需要对系统准确无误的记录下这些视频数据。正因如此，系统中需要设置视频的抓录功能，实现系统对某一特定视频流或某个视频中具体的数据帧的实时抓录。

4. 实现视频流畅播放

无线网络摄像机不仅需要井下环境进行录制，还需要对数据进行储存，以便视频可以顺利的播放，因此需要在系统中建立视频播放模块。视频的流畅播放可以原原本本的重现出摄像机录制出的现场情况，有利于事故发生后的原因分析和责任划分。在具体播放时，还可以显示出时间，并设立了播放、暂停、快进、快退等

按钮,使视频播放更为人性化。

总之,在实际的煤矿井下环境中,不仅地势复杂、气压较低,而且光线较暗,环境恶劣,非常容易发生各种作业事故。针对这些事故建立出了更为先进的无线视频监控系统的,本文主要针对煤矿井下无线视频监控系统的设计与实施进行简单的探讨,其主要运用了无线网络摄影器材对井下的具体情况以视频的形式进行收集,将采集到的信号经过无线网络基站传输输送到地面监控机制,采用国际先进的编码方式,经过专有的视频数据包,转化为视频信号工地面人员实时监控,并对全天的视频

进行储存,这种监控系统不仅具有较高地性价比和可靠性,而且从某种程度上讲,大大提高了煤矿产业的信息管理水平。

参考文献:

- [1]冯海英.基于Mesh网络井下救灾视频监控系统的设计与实现.2020.
- [2]赵继荣.基于嵌入式技术的煤炭运输车辆无线视频监控系统设计.2019.
- [3]李会柱.煤矿掘进面远程视频监控系统的设计与应用.2021.