

The Application of Supervising System in Small Cross Section Shield Projects of Oil and Gas Pipelines

Lingkuan Zhao, Shantao Wang, Fanyu Zeng, Kun Liu, Hongxing Chang

No. 4 Branch Company of China Petroleum Pipeline Engineering Co. Ltd., Langfang Hebei
Email: 695618222@qq.com

Received: Jan. 15th, 2018; accepted: Feb. 25th, 2018; published: Jun. 15th, 2018

Abstract

With the rapid development of oil and gas pipeline excavation-free business and integrated underground pipelines, especially the more and more increase of small cross section shield projects, more and more attention was paid on the modernization and the systematization of project management. After the establishment of the monitoring system, a unified and coordinated dynamic video command center is formed in the whole field. The monitoring system with digitalization and informatization can promote the management level of engineering automation and make the construction process management of the whole site more scientific and efficient.

Keywords

Monitoring System, System Configuration, Safety in Production, Supervision and Examination, Real-time Prevention

监控系统在油气管道小断面盾构工程中的应用

赵灵宽, 王善涛, 曾繁宇, 刘 昆, 畅洪兴

中国石油管道局工程有限公司第四分公司, 河北 廊坊

作者简介: 赵灵宽(1985-), 男, 助理工程师, 主要从事油气管道企业的设备物资管理工作。

Email: 695618222@qq.com

收稿日期: 2018年1月15日; 录用日期: 2018年2月25日; 发布日期: 2018年6月15日

摘 要

随着油气管道非开挖业务和综合地下管廊业务的飞速发展, 尤其是小断面盾构工程越来越多, 工程管理现代化和系统化越来越受到重视。监控系统建立后在整个场区内形成统一协调的动态视频指挥中心。数字化、信息化安防监控将提升工程自动化管理水平, 使整个工地的施工过程管理更加科学和高效。

关键词

监控系统, 系统配置, 安全生产, 监督检查, 实时防控

Copyright © 2018 by authors, Yangtze University and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 监控系统概述

监控系统是基于 IP 的网络视频监控系统, 又称网络视频监控系统[1]。该系统能够将视频信息数字化, 并通过有线或无线 IP 网络进行传输, 使得实时监控和录像等功能可以扩展到所有具备网络连接的地方, 同时也使该类系统可以与其他安防系统实现无缝集成。

基于 IP 的网络视频监控系统最大的特点是将前端监控设备的音视频信号、报警信号等压缩、编码转换为基于 TCP/IP 网络标准的数据包, 通过 RJ-45 以太网接口或光纤直接传送到网络上, 网络即可远端监视现场画面, 监控场景可以实现任意组合、调用, 灵活性大, 是目前比较成熟的视频监控技术系统。

2. 盾构工程监控系统的组成

一般盾构工程厂区按功能分为 3 个区域, 即办公生活区、施工生产区、井下隧道盾构机区。该监控系统主要分布于以上 3 个区域, 其中监控中心设置于办公区技术室。

监控系统主要由前端信号采集系统、图像与数据传输系统、控制中心与数据处理系统以及用户端系统组成。监控系统设计采用 POE 交换机进行信号传输。POE 交换机是在现有以太网 Cat.5 布线基础不做任何改动的前提下, 向基于 IP 终端设备传输数据信号的同时为该设备提供直流电技术, 该技术符合

IEEE802.3af 和 IEEE802.3at 标准。交换机通过以太网传输数据,同时利用电缆空闲线对摄像机进行供电,减少设备复杂度。

系统布线采用架空光纤电缆进行施工区、隧道及盾构机到监控中心的信号传输,进行非压缩处理、全实时监控。光纤传输系统具有系统稳定、传输质量高、不受电磁干扰、传输距离远、传输业务多、工程造价低等优点,可以解决由于封闭区面积较大、监测点较为分散,监控中心与井下盾构监控、施工生产区监控距离较长,施工区域中变压器、箱式变电站和高压线存在电磁干扰使传输画面质量严重劣化等一系列问题。

2.1. 信息采集系统

信号采集系统是视频监控系统的前端部分,由网络摄像机把光信号转换为数字信号。摄像机通常布置在被监视场所的特定位置,使其能覆盖需要监控的各个方位。在系统中根据不同需求可分别在监控地点设置枪型摄像机、半球型摄像机和球型摄像机。区域网络摄像机采集前端视频信号,通过光纤收发器将数字信号转换为光信号,以光纤传输方式进行数据传输,再将接收到的光信号转换为电信号通过网络交换机传输到硬盘录像机,并将视频信号分配至各个监视器及显示设备。

枪型摄像机具有高清的成像技术,高清透雾功能、红外侦测锁定、日夜转换红外摄像功能等已在电视监控工程中被广泛使用。枪型摄像机的日夜转换红外摄像功能使摄像机在日夜转换模式下探测红外线,实现滤光片切换,解决普通日夜型摄像机出现的频繁日夜转换问题。水平清晰度为 540TVL,电子快门达到 1/50 s 至 1/100000 s,红外照射距离约为 30~40 m。在道路监控使用中,即使车速变化范围较大,枪型摄像机也可以提供清晰的画面。通过内置的强光抑制功能、手动电子快门设定,实现对车牌的抓拍。

球型摄像机是全天候室外一体化智能快球摄像机,采用坚固耐用、符合国际 IP66 标准的外壳设计,具有防风、防雨、防尘功能;可 360 度全方位监控现场,日夜、黑白自动转换功能,最低照度彩色可达 0.4Lux,黑白 0.036Lux;还有具有路径学习、动态检测、报警输出/输入、隐私遮挡和 RS-485 远程控制等功能。

2.2. 图像与数据传输系统

图像与数据传输系统是该系统的图形信号通路。监控系统中除主要传输图像信号外,根据不同需求,如对重点区域声音信号分析和通过控制中心对监控摄像机进行控制,还要传输音频信号和控制信号。对于图像信号的传输,重点要求是在图像经过传输系统后,不产生明显的噪声和失真(色度信号和亮度信号均不产生明显的失真),保证原始图像信号的清晰度和灰度等级无明显下降。这就要求数据传输系统在衰减方面、引入噪声方面、幅频特性和相频特性上有良好的性能。由于施工区域特殊,该系统采用数字视频信号作为信号源,并通过光纤传输方式以光纤收发器作为光电信号转换单元进行数据传输,保证传输信号的质量和稳定性。

该系统采用无线 D-Link 组建工地现场的无线局域网,采用 2.4 GHz 频率传输控制信号,可满足工地现场的网络传输需求。远程网络传输方式采用 ADSL 方式,视频的同步数据通过互联网发到指定的域名网站,通过授权的地址就可以随时监控工地的情况。

2.3. 控制中心和数据处理系统

控制中心和数据处理系统实现了对整个监控系统的控制。主要由总控制台、无线路由器、数字硬盘录像机、光纤收发器及多功能光端机组成。

总控制台的主要功能有:视频信号的放大和分配、图像信号的矫正和补偿、图像信号的切换、视频

信号及音频信号的记录和监控摄像机的控制等。由于总控制台采用嵌入式硬盘录像机,可对云台、镜头等进行控制,并能实现多路摄像机之间选择切换,利用特殊的录像处理,对图像进行录入、回放、放缩处理等操作,使图像效果达到最佳。控制台上设有多画面分割器,可以在一台监视器上以四画面、九画面、十六画面方式同时显示出多个摄像机送来的各个被监视场所的画面。同时,总控制台配有字符发生器,可以在监视器上显示时间以及监控区域地址、名称等信息,增加了实时监控和录像查询的效率。

无线路由器能满足与防火墙功能匹配需求,具有四端口全双工 10/100 交换机,能连接其他有线以太网络设备,可将所有 802.11g 无线网络传输透过 WEP 或 WPA 加密方式编码。支持 DHCP 服务器,以及 SPI 防火墙,防止入侵者以及多数已知的互联网病毒的攻击。

数字硬盘录像机采用嵌入式 LINUX 操作系统,系统运行稳定。通用的 H.264 视频压缩与 G.711 音频压缩技术实现了高画质,低码率,特有的单帧播放功能,可重现细节回放,利于细节分析。

多功能光端机采用 6 路视频监控 + 2 路共享网络 + 6 路电话 + 1 路 485 正向控制 + 双向语音输入等传输方式。考虑井下施工距离较远,干扰信号较多,并且施工期间隧道内存在电磁干扰的因素。所以多功能光端机是隧道工程中监控系统必不可少的设备。

2.4. 客户端系统

客户端系统包括监控中心监视器和互联网移动端。监控终端显示部分一般由一台或多台监视器组成,由于画面分割器的应用,在网络摄像机较多的监控系统中通常使用一台较大的监视器将多台摄像机传输的视频信号同时显示在屏幕上,实现节省监视器成本和操作方面的目的。互联网移动端是监控系统通过硬盘录像机对各个网络摄像机进行地址分配,并通过路由器连接至互联网,移动端使用网络摄像机 NVR 产品、客户端软件以及浏览器可实现移动端远程监控。

3. 监控系统在盾构工程中应用分析

基于 IP 网络视频监控系统将满足盾构工程厂区安全生产、监督检查、实时防控的需要,实现厂区安保、施工督查、全面防控一体化,实现 24 h 不间断录像。保证厂区在发生突发事件时能第一时间查看现场录像。保证视频监控系统有热备方案,在系统以外发生故障时,有备用系统,从而保证录像完整性。

支持应急预案管理功能。针对突发和应急事件起到第一时间进行实时监控并同时录像保存功能。将相关的报警触发事件图像上传给安防集成管理系统。

实现海量录像智能视频分析,极大地提高搜索突发事件的效率节省搜索时间。基于 IP 网络视频监控系统是新型网络视频监控系统,盾构工程厂区安装视频监控系统,实现了对施工场区进行全天候、多角度的实时监控。监控系统建立后,在整个始发场区内形成统一协调的动态视频指挥中心,为工地的项目管理提供视频信息支持,为工程建设保驾护航,在一定程度上向管理的规范化、科学化、信息化迈出了一大步。

参考文献

- [1] 刘富强, 卢赤班. 数字视频监控系统及其应用[J]. 工矿自动化, 2003(3): 31-33.

[编辑] 帅群

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2471-7185，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：jogt@hanspub.org