

On the intelligent application of video analysis system in safety production

Gang Li Xueyuan Zhang Zhengshi Zhang Haitao Zhang Yingwen Wang

Shenzhen Taihao Information Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

With the development of science and technology, surveillance video technology gradually develops from digital, network to intelligent direction, so as to further improve the application efficiency of video surveillance analysis system, reduce the amount of manual operation, and lay a good foundation for the development of safety production work. The intelligent application of video surveillance analysis system in safety production can further improve the level of video surveillance, create good conditions for enterprise safety production, further improve the protection ability of enterprise safety production, and lay a good foundation for the overall social and economic development. This paper mainly explores the intelligent application of video analysis system in safety production, aiming to further improve the level of safety production.

Keywords

video analysis system; Safety production; Intelligent application

浅析视频分析系统在安全生产中的智能化应用

李刚 张雪元 张政石 张海涛 汪颖雯

深圳泰豪信息技术有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

随着科学技术的发展, 监控视频技术逐渐由数字化、网络化向智能化方向发展, 从而进一步提高视频监控分析系统的应用效率, 减少人工作业量, 为安全生产工作的开展奠定良好基础。视频监控分析系统在安全生产中的智能化应用, 可以进一步提高视频监控水平, 为企业安全生产创建良好条件, 进一步提高企业安全生产防护能力, 为整体社会经济发展奠定良好基础。文章主要对视频分析系统在安全生产中的智能化应用进行探究, 旨在进一步提高安全生产水平。

关键词

视频分析系统; 安全生产; 智能化应用

1 引言

在企业生产中往往会存在很大的风险因素, 如煤矿生产、发电厂生产中, 生产环境较为复杂, 一旦发生安全事故, 会对企业造成极大的经济损失。在现代化科学技术支持下, 需要对视频分析系统进行智能化应用, 对生产全过程进行动态实时监督, 及时发现异常情况, 并采取合理措施进行处理, 保障安全生产水平的提高。

2 智能视频监控系统特征

在监控视频图像的智能化处理中, 包含以下方面: (1) 像素视频图像智能化处理, 其目标即通过去噪、去模糊、去抖动、去雾霾、超分辨率重建、动态范围扩展等方式明确监控场景; (2) 图像特征与目标的视频图像分析, 其目标即

明确监控对象, 如对车牌、人脸、人流等进行精准识别与统计; (3) 图像内容语义的智能化分析, 其目标即明确监控场景内容语义, 并给出精准化、直观化的分析结果, 其中该环节中需要应用到大量的智能分析技术, 其中涉及行为识别、入侵检测、遗留物检测、群体行为识别。智能监控视频分析工作的开展, 可以代替人工, 实现对视频监控内容的观察、分析和判断, 并精准快捷地明确人类行为^[1]。基于此, 需要对智能视频分析的基础技术进行优化应用, 精准划分视频图像目标, 并对其进行直观化识别, 做好视频图像处理与分析工作。视频监控分析系统在安全生产中的智能化应用, 可以对安全生产全过程进行动态监督, 并及时锁定违规行为和人员, 一旦发现异常情况, 及时发出提醒和报警, 保障生产安全。其具体特征为: 功能丰富性, 具有设备巡检、作业安全监控、现场故障告警、环境监测等功能于一体; 实时性, 能够自动、实时捕捉人、物、车信息, 并进行智能化分析、反馈各类监控数据, 创建良好的安全生产条件; 监控过程信息化, 在数据库的基础上, 对各类数据图像信号进行整合分

【作者简介】李刚(1977-), 男, 中国北京人, 硕士, 高级工程师, 从事计算机软件研究。

析，并进行精准对比，实现企业安全生产目标；高效率、高精度特征，与企业安全生产中目标监测识别预警需求具有契合性，且视频监控质量较高，能够促进生产过程安全性。当前，常见的智能视频监控系统指标要求如表 1 所示。

表 1 智能视频监控系统指标要求

项目	可见光摄像指标			热成像		操作指标	
	图像传感器	镜头	最低照度	镜头	水平扭转角度	垂直扭转角度	预置精度
指标	1/2.8 英寸	38 倍光学变焦	0.05Lx	75mm 焦距	360°	+90° ~-90°	0.01°

3 视频图像处理

3.1 去雾增透处理

在大雾天气下，容易引起视频图像模糊现象，不利于监控视频智能分析工作的开展。因此，需要通过视频去雾增透技术，对视频图像中的雾气、灰尘进行清除，增加整体图像场景的清晰度，且能够对图像中的信息进行尽可能的挖掘，为图像智能分析工作的开展奠定良好基础。该技术的应用方法有：雾天图像增强方式，主要处理图像中的色彩，提高雾天图像对比度，突出细节，强化视觉效果，避免信息损失，且该方法操作简单方便；雾天图像复原方法，是针对雾天图像质量退化问题，形成雾天图像退化模型，并利用图像复原方式，复原雾天退化图像，对退化失真的信息进行补偿，增加图像清晰度，该方式的针对性较强，且减少信息损失率^[2]。

3.2 超分辨率重建

在该方法应用中，需要使用基于信号处理的软件方法，以便提高图像空间分辨率，这就是超分辨率图像重建，并通过专业算法，重建高分辨率图像。在具体应用中，就是系统自带的时间带宽换取空间分辨率，生成空间分辨率，从而强化图像视觉效果。

3.3 动态范围扩展

在视频监控中，往往会因为光纤因素，致使监控视频出现彩色动态范围偏离的现象，甚至引起局部曝光不足、曝光过度等问题。因此，在视频监控智能化分析处理中，需要对色彩动态范围偏离进行纠正。主要体现在以下方面：（1）暗光图像的处理。夜晚场景下，光照强度不足，容易降低图像亮度和对比度，甚至丢失颜色，加大了图像噪声，不利于智能分析处理工作的开展。因此需要进行暗光图像处理工作，即使用 Retinex 算法，对图像中的亮度图像、反射图像进行分离，以便对两类图像的比例，从而强化暗光图像。该方法应用中，计算量较大，不能进行图像实时处理。所以，需要利用 VAIS 系统对其做好统计分析，因此可以使用基于图像去雾法的扩展图像动态范围的快速算法，实现高效化的图像处理,然后对其进行翻转,生成扩展动态范围图像^[3]。（2）背光图像处理，在视频监控中，当监控设备、摄像机设备正对光源时，会致使图像中的物体光线较暗背光图像补偿处理中，需要提高视频场景中物体亮度，降低光源部分亮度，并强化整个场景自然过渡的平滑性。在具体处理中，要使用基于图像去雾法等方式进行背光图像处理。

4 视频图像分析

4.1 人脸识别

通常情况下，基于图像处理的人脸识别技术包含以下类型：合作型人脸识别，即考勤、门禁、会议签到等方式；非合作型人脸检测与识别技术，主要就是通过监控视频中的目标人物的脸部检测与识别。在非合作识别技术应用中，往往会因为人员因素、环境因素等影响，致使视频中人脸图像较为模糊，或者精度较差，需要通过科学方法进行有效处理。在具体处理中，可以利用 VASI 系统把视频中的人脸图像进行提取，并传送到 VASI 人脸识别功能系统中，利用专业化的 WSR 与 LCR 算法，重建模糊人脸，并与 VAIS 系统数据库中人脸数据进行重复性比较分析，从而明确目标身份，同时进行提示、警示^[4]。

4.2 车牌识别

车牌识别包含静止卡扣车牌识别和运动状态的车牌识别。在企业生产场所中，可以通过 VAIS 系统对生产场所进出车辆进行精准识别，且还能够对模糊车牌号码进行精准识别，从而创建安全稳定的生产环境。

5 应用实践

以发电厂为例，对视频监控分析系统在安全生产中的智能化应用实践进行分析。在对煤矿安全生产视频监控系统进行设计时，需要结合不同监控场景，选择差异化的视频信号上传方式，其中包含单画面轮巡、四个 GIF 分割画面。上级调度中心接收到视频信号后，会结合信号特点，实现管理服务器的集中化处理，并将其在系统网络中进行发布，并利用用户端对前端摄像机进行直接访问，但是该过程中会占用大量的网络资源，严重情况下还会引起网络拥堵问题。因此，在条件允许的情况下，需要利用视频流管理服务器，实现视频信号的保存和转化。为了方便信号转换、控制、模拟，需要保障不同监控系统部件的合理配套，如视频分配器、监控系统、DVR 设备、画面处理器连接等。在具体应用中，需要把视频服务器转换处理连接到专网中，并通过云台控制线，把前端画面处理器中的低视频信号传输到总监控中心，同时还需要接受监控中心的监控与调度^[5]。

5.1 前端监控

以煤矿行业为例，煤矿视频监控系统中的前端监控设备是由摄像机、井下夜视仪等设备。在实际应用中，需要利用 BNC 把采集的视频信号向视频服务器进行传输，同时与

专网连接。用户可以结合固定的 IP 地址,利用局域网,通过视频浏览器对井下作业情况进行详细了解。此外还需要把报警设备、网络视频服务器、辅助设备等进行连接,同时在视频服务器中设置 web 服务器,这样可以进一步强化视频分析系统的监控效果。其中,摄像机镜头类型与参数如表 2 所示。

表 2 镜头类型与参数

镜头类型	视场大小
标准镜头	视角 30°; CCD 摄像机中, 1/2 英寸镜头焦距 12mm, 1/3 英寸镜头焦距 8mm
广角镜头	视角 90°焦距小于几毫米
远摄镜头	视角 20°, 焦距几米到几十米

5.2 主监控中心

主监控系统包含监控服务器以及客户端。以钢铁厂为例,把钢铁厂生产现场的实时图像信号传输到监控中心,通过信号分析,做好协调、控制工作,并利用智能化技术进行图像处理工作,其中包含检索、查看、备份、回放等。此外,还需要在生产区安装摄像机、监控服务软件、服务器等,并进行统一管理,赋予其报警功能,且能够在大屏幕中进行监控画面显示,方便工作人员实时了解钢铁厂生产情况,及时发现异常情况,并采取措施,保障安全生产。

5.3 监控子系统

在钢铁厂生产现场的关键区域安装监控子系统,如仓储部门等,对生产现场进行动态监控,并实时上传生产画面,方便调度室进行统一指挥和调度。其中监控子系统设备包含编码、压缩设备、控制设备、监控音视频等。利用摄像机采集视音频信息,并对其进行编码压缩,并利用视频会议系统、监控系统等通讯系统,进行统一调度与指挥。

5.4 其他方面

以煤矿行业为例,为了提高煤矿安全生产水平,需要

对视频监控重点进行明确划分,其中包含主井口、副井口、掘进区、采煤区、机房等,在这些区域重点安装监控设备,实现煤矿生产区域的全面性、综合性监控。在对监控设备进行选择时,需要结合不同监控点的环境条件、监控需求等差异性,选择合适的监控设备,确保其能够适应监控点的光线、温度、湿度等条件。此外,还需要结合现场具体情况,对风冷、加热、防尘等参数进行优化设置。同时为了减少生产环境对井下摄像机的影响,需要设置针对性的防护罩,并确保其照度、防爆等级符合国家相关标准要求,只有这样才能保障摄像机正常运转,并拍摄到更加清晰的视频画面。此外,还需要保障摄像机监控视频画面既可以在局域网中进行传输,也可以在广域网中进行传输。

6 结语

综上所述,在企业安全生产中对视频分析系统进行智能化应用,可以进一步提高企业安全生产水平,减少安全事故的发生概率,推动企业整体效益的增加。

参考文献

- [1] 侯超博. 视频监控系统在安全生产中的智能化应用 [J]. 中国金属通报, 2020, (01): 286-287.
- [2] 田国文. 视频监控系统在煤炭安全生产中的智能化应用[C]// 中国煤炭学会煤矿自动化专业委员会,中国煤炭工业技术委员会信息化专家委员会. 煤矿自动化与信息化——第28届全国煤矿自动化与信息化学术会议暨第9届中国煤矿信息化与自动化高层论坛论文集. 山东能源临矿集团新驿煤矿, 2019: 4.
- [3] 韩志业,孟繁军. 视频监控系统在煤炭安全生产中的智能化应用 [J]. 数字技术与应用, 2018, 36 (05): 123-124.
- [4] 程日盛. 基于远程视频监控的汽车客运站安全生产网络系统设计[J]. 公路交通科技, 2004, (09): 149-152+157.
- [5] 谢杨洋. 我国煤矿安全生产网络视频监控系统的设计与实现[J]. 煤炭技术, 2013, 32 (09): 73-75.