

# Intelligent video surveillance technology and its application in the field of security

Junyi Ouyang<sup>1</sup> Linyi Zhang<sup>2</sup>

1. Southern Reserve Information and Communication Brigade, Guangzhou, Guangdong, 510000, China

2. Guangzhou De Yi Electronic Information Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

## Abstract

With the explosive growth of digital security demand, traditional monitoring technology is unable to cope with the dynamic evolution of new security threats due to insufficient intelligence and weak data processing capabilities. The integration of intelligent video surveillance technology with computer vision and deep learning provides a path for technological upgrading in the field of security. This article systematically analyzes the core architecture of intelligent video surveillance technology and the current status of its application in the field of security. It proposes innovative algorithm models to overcome complex scene recognition challenges, a sound encryption system to strengthen data security protection barriers, innovative fusion modes to expand technology applications in multiple scenarios, and optimized storage architectures to improve the efficiency of massive data processing. The aim is to enable intelligent video surveillance technology to utilize technological iteration and ecological integration, and open up broader technological space for modern security systems.

## Keywords

intelligent video surveillance technology; security field; application countermeasures

# 智能视频监控技术及其在安防领域的应用

欧阳郡一<sup>1</sup> 张林一<sup>2</sup>

1. 南部预备役信息通信大队, 中国·广东 广州 510000

2. 广州得一电子科技有限公司, 中国·广东 广州 510000

## 摘要

随着数字化安防需求爆发式增长, 传统监控技术因智能化水平不足、数据处理能力薄弱, 无法应对新型安全威胁的动态演化。而智能视频监控技术融合计算机视觉、深度学习, 为安防领域提供了技术升级的路径。本文系统剖析了智能视频监控技术的核心架构、在安防领域应用的现状, 提出革新算法模型攻克复杂场景识别难题、健全加密体系筑牢数据安全防护屏障、创新融合模式拓展技术应用多元场景、优化存储架构提高海量数据处理效能的创新应用, 旨在让智能视频监控技术利用技术迭代、生态整合, 为现代安防体系开辟更广阔的技术空间。

## 关键词

智能视频监控技术; 安防领域; 应用对策

## 1 引言

在城市规模持续扩张的当下, 传统安防监控手段已无法满足不断增长的安全需求。智能视频监控技术借助计算机视觉、深度学习技术, 让监控系统具备感知、分析能力, 精准识别异常行为、监测目标轨迹, 在安全防范中发挥关键作用。因此, 在复杂多变的安全形势下, 智能视频监控技术是保证公共安全、维护社会秩序的重要力量, 推动着安防领域的技术革新。

## 2 智能视频监控技术剖析

智能视频监控技术是借助计算机视觉、图像处理、人工智能的前沿技术, 智能分析处理视频内容的创新手段, 赋予监控系统“思考”能力, 让其能在海量视频数据中主动提取关键信息。该技术深度解析视频帧, 实现多维度功能。其中, 智能分析可自动过滤无关画面, 精准锁定有效信息; 目标检测能快速识别各类物体; 人脸识别技术凭借强大的算法, 将人脸特征转化为数据模型, 可精准比对身份信息; 行为分析则持续追踪目标动态, 判断行为模式。这些功能相互配合, 共同搭建起完整的监控体系。另外, 相比传统监控技术, 智能视频监控技术显著提高了监控效能。过去人工筛查视频耗时耗力, 容易遗漏重要信息, 而现在依靠智能技术,

【作者简介】欧阳郡一(1987-), 女, 中国湖南洪江人, 本科, 助理工程师, 从事安防研究。

在短时间内处理大量视频数据的同时，还能减少人为误差，提高监控准确性。因此，智能视频监控技术正以其强大的功能，守护着公共安全。

### 3 智能视频监控技术在安防领域应用的现状

#### 3.1 设备性能参差，监控效能受限

智能视频监控技术落地安防场景时，存在设备性能参差不齐的问题。不同厂商生产的摄像头硬件配置差异显著，部分低端设备受限于图像传感器分辨率、处理芯片性能，捕捉的画面存在噪点多、动态范围窄的问题，使得人脸识别时无法清晰提取面部细节，行为分析难以精准识别微小动作变化。同时，算力不足也是普遍存在的短板。在人流量密集的地铁站、大型商场，当数十路视频流同时进行实时分析时，算力薄弱的边缘设备常出现处理延迟，人脸识别响应时间延长至数秒，错过追踪可疑人员的最佳时机，进而降低目标检测准确率。另外，设备兼容性差进一步加剧监控效能损耗。新旧设备混用的安防系统中，不同设备的视频编码格式、传输协议不统一，使得数据无法顺畅流通，降低了安全预警的及时性，削弱了风险防控的整体效果。

#### 3.2 数据管理滞后，算法适配不足

智能视频监控技术在安防领域的广泛应用催生出海量数据，暴露出数据管理体系的严重滞后的问题。存储架构无法承载持续增长的数据量，使得读写速度显著下降，备份恢复效率低下，进而让部分关键时段数据丢失。另外，数据传输过程缺乏有效管控，使得不同设备与平台间数据格式不统一、传输协议不兼容，让数据在流转中出现丢包问题，影响后续分析的准确性。同时，算法更新迭代周期长，无法及时应对新型犯罪手段、安全威胁，使得智能视频监控系统无法持续发挥防范效能，进而不断扩大技术应用与现实需求间的鸿沟。

### 4 智能视频监控技术在安防领域的应用

#### 4.1 革新算法模型，攻克复杂场景识别难题

算法模型革新是解决安防领域复杂场景下智能视频监控识别难题的关键。研发人员可从底层架构入手，优化卷积神经网络结构，增加网络深度，以提高模型对复杂画面特征提取能力。在光线昏暗、暴雨大雾的恶劣环境中，强化型的特征提取层可以捕捉到更细微的图像纹理，减少因环境干扰出现的目标丢失问题。另外，算法模型可引入动态自适应机制。针对不同安防场景特点，该系统可实时调整参数。同时，迁移学习技术可在通用数据集上训练好的模型，结合安防领域特定数据进行微调，加快模型适应新场景的速度。随着算法模型不断革新，智能视频监控技术在安防领域的复杂场景中，可逐步实现更精准的目标识别，为安全防护筑牢技术防线。

#### 4.2 健全加密体系，筑牢数据安全防护屏障

随着智能视频监控技术在安防领域的广泛应用，视频

数据面临泄露风险，因此，健全加密体系是保证数据安全的必然选择。研发人员可从数据全生命周期着手，在数据采集端采用专用加密芯片加密处理原始视频流，将画面信息转化为密文格式。针对海量视频数据，可采用分布式存储加密方案，将视频数据分割成多个碎片并分别加密存储于不同节点，使得即便单一节点的数据泄露也不会造成完整信息外泄。同时，可引入同态加密技术，允许数据在加密状态下直接进行智能分析运算，无需解密，在保证数据隐私的同时，不影响监控系统实时处理视频内容。在数据传输阶段，还要搭建端到端加密通道，利用量子密钥分发技术生成高强度密钥，结合对称加密、非对称加密算法的优势，在传输过程中动态加密相关数据，以保证传输数据始终处于加密保护中。

某大型城市计划启动全域安防监控系统升级项目，解决海量视频数据的安全存储传输问题。项目团队可在数据采集源头部署专用加密芯片，让其在摄像头捕捉画面的瞬间，将原始视频流转化为密文格式。另外，针对庞大的视频存储需求，系统可采用分布式存储加密方案，将城市各个区域的监控数据分割成多个数据碎片，分散存储在不同的云端节点，让单一节点的数据泄露无法拼凑出完整的视频内容，以保证即使某个存储服务器遭遇攻击，也不会出现重要监控信息外泄的问题。同时，项目团队还要引入同态加密技术。当安全部门需要分析特定区域的犯罪高发时段，算法可直接运算加密状态下的视频数据，识别出深夜时段某商业街盗窃行为频发的规律，让整个分析过程无需解密数据，有效保护市民的隐私信息。在数据传输环节，项目团队要搭建基于量子密钥分发技术的端到端加密通道。当突发事件发生，现场摄像头需要将实时画面传输至指挥中心时，系统可瞬间生成高强度量子密钥，结合对称加密与非对称加密算法，动态加密相关数据。即使通信链路遭受黑客攻击，密钥也会在极短时间内更新，保证传输数据始终处于加密保护状态，让智能视频监控技术在保证城市安全的同时，守护好数据隐私的防线。

#### 4.3 创新融合模式，拓展技术应用多元场景

智能视频监控技术可打破技术壁垒，创新多种融合模式，以拓展安防领域的多元应用场景。技术开发人员可着眼不同系统间的深度整合，将智能视频监控与物联网传感设备结合。在智慧社区建设中，摄像头在捕捉到人员异常徘徊的画面时，可联动门禁系统、红外传感器同步反馈数据，搭建多维度的安防监测网络，使单一视频信息升级为包含环境数据、人员行动轨迹的立体预警信号。另外，在交通枢纽安防体系升级中，智能视频监控可联合地理信息系统，将监控画面中的人员、车辆动态实时标注在电子地图上，在直观呈现异常事件发生位置的同时，还可利用算法推演预测人流聚集趋势，提前调配安保力量。同时，可推动智能视频监控技术联合新兴技术，在边境安防场景中，将智能视频监控融入无人机巡检系统，让无人机搭载的高清摄像头配合云端智能分

析平台,动态巡查边境线,打破传统安防在地理空间上的限制,让智能视频监控技术在更多元的安防场景中发挥作用。

某超大型工业园区计划启动智慧安防体系建设,面对园区内复杂的生产环境、多样的安全风险,智能视频监控技术可创新融合模式以实现应用突破。技术团队可把智能视频监控系统集成融入工业物联网设备。在园区高危生产区域,当摄像头捕捉到操作人员未按规定佩戴防护装备的画面时,系统可立即联动附近的环境监测传感器,让传感器同步反馈区域内的气体浓度、设备运行参数的数据,同时要求设备控制系统自动限制违规人员对危险设备的操作权限,以搭建覆盖人员行为、环境状态、设备安全的三维防护网络。另外,智能视频监控还可联合高精度定位系统。园区主干道与仓储区出入口部署的摄像头可实时识别进出车辆的车牌、行驶轨迹,并将这些动态信息映射至园区电子地图。当算法分析出某路段出现车辆异常聚集时,系统可能直观标注拥堵位置,并基于历史数据、实时流量,预测拥堵扩散趋势,提前让后续车辆绕行,同时通知安保人员前往疏导,避免因交通堵塞引发安全隐患,突破传统人工巡逻在时间与空间上的局限。利用这些创新融合举措,智能视频监控技术可在工业园区安防领域开辟全新应用场景,为工业生产安全提供更全面的技术保障。

#### 4.4 优化存储架构,提高海量数据处理效能

随着智能视频监控技术在安防领域的普及,海量视频的存储处理是亟待解决的问题,因此,技术人员可从优化存储架构入手,提高智能视频监控技术数据处理效能。技术人员可采用分层存储策略,依据视频数据的重要程度,划分不同存储层级。对于重点区域的监控视频,将其放置在读写速度快的高速存储层,以保证紧急情况下能快速调取,而普通区域的日常监控数据则存入大容量低成本的归档存储层,平衡存储成本与效率。同时,可引入数据压缩技术,利用智能算法分析视频内容,识别冗余信息,在不影响画面关键特征的前提下,将视频数据压缩至原大小的几分之一,减少存储空间占用,并搭建高效索引机制,让其自动标注视频中的目标、时间的信息,生成详细索引目录,极大缩短数据处理时间。利用这些存储架构优化措施,智能视频监控系统在安防领域处理海量数据时,降低存储成本,提高检索效率,为安全防护提供更有力的数据支持。

某大型城市计划启动全域安防监控系统升级工程,面

对每日产生的数千TB视频数据,优化存储架构是保证系统高效运行的关键。技术团队可搭建三级分层存储体系:在机场、政务中心的重点区域,可部署全闪存阵列以保证监控视频写入速度达每秒千兆字节;次重点区域可采用混合存储设备,兼顾读写性能与容量;普通社区道路监控数据则可存入大容量机械硬盘阵列,利用分级存储策略,降低整体存储成本。另外,技术团队还可将数据压缩技术融入视频处理流程,让系统搭载自研的智能压缩算法,针对不同场景动态调整压缩策略:在交通路口,算法可重点保留车牌、车型的关键特征,将车辆通行视频压缩至原大小的1/15;对于人流密集的广场,算法可优先保证人体轮廓、行为轨迹的清晰度,实现10倍压缩比,大幅节省存储空间。同时,系统可搭建智能化索引网络,让每个摄像头生成的视频流在存储时,自动触发多维度标注程序。面对数据量持续增长的压力,存储架构还可采用分布式集群设计。将全市监控数据分散存储于10个数据中心,利用负载均衡算法自动分配存储任务,以保证不降低写入速度。这些存储架构优化方案落地后,可提高城市安防系统高效处理海量视频数据的能力,为公共安全防护提供坚实的数据底座。

## 5 结语

在安全需求与日俱增的当下,智能视频监控技术已超越传统监控的范畴,编织起守护公共安全的网络,成为现代安防体系的核心支撑。未来,随着算法模型持续进化、加密体系更加严密,智能视频监控技术可深度融入更多安防场景,凭借强大的技术优势,及时捕捉潜在威胁,为社会安全保驾护航。

### 参考文献

- [1] 孙海辉.智能视频监控系統及其在机场安防领域的应用研究[J].通讯世界,2025,32(01):172-174.
- [2] 宋宏颖.AI数智视觉中枢助力安防行业转型[N].内蒙古法制报(汉),2024-06-19(008).
- [3] 张国海.智能视频监控技术及其在安防领域的应用策略[J].石河子科技,2022,(05):63-65.
- [4] 陈宏才.智能视频监控技术及其在安防领域的应用[J].电子技术与软件工程,2021,(06):116-117.
- [5] 唐吉雄.安防领域中智能视频监控技术的应用探讨[J].通讯世界,2019,26(07):312-313.