

智慧景区中智能视频监控的应用

程艳丽¹ 闫 譞¹ 吴 凯² 徐 维^{1*}

1. 浙江大华技术股份有限公司 浙江 杭州 310000

2. 中华联合财产保险股份有限公司浙江分公司 浙江 杭州 310000

摘要: 智能视频监控作为智慧景区建设的关键技术,融合计算机视觉、人工智能等前沿科技,实现景区管理模式革新。在客流监测与疏导、安全防范与应急处理、景区资源与设施管理及游客服务与体验优化等领域发挥重要作用,有效提升管理效率与服务质量。然而,数据处理、算法精度、隐私安全等问题制约其发展。通过架构优化、算法改进及安全强化等措施,可推动智能视频监控在智慧景区中更广泛、深入的应用。

关键词: 智慧景区; 智能视频监控; 应用

引言

随着旅游业快速发展与数字化转型加速,智慧景区建设成为行业升级的重要方向。智能视频监控依托先进技术,打破传统监控局限,为景区精细化管理提供新路径。本文深入探讨智能视频监控在智慧景区的具体应用场景,剖析数据处理、算法适应性、隐私保护等应用挑战,并针对性提出优化策略,旨在为提升景区智能化管理水平、保障游客安全与体验提供理论参考与实践指导。

1 智能视频监控概述

智能视频监控是融合计算机视觉、深度学习、大数据分析等前沿技术,实现对视频内容自动化感知、理解与处理的智能系统。其依托高清摄像头、边缘计算设备及后端服务器构建数据采集与处理网络,通过部署先进算法模型,可对监控场景中的目标行为、物体特征、环境变化等进行实时分析与精准识别。在技术架构层面,智能视频监控系统包含数据采集、传输、处理与应用四大核心环节。前端的智能摄像头不仅具备高清成像能力,还集成AI芯片,可在本地完成部分数据预处理与特征提取,减少数据传输压力;视频流经网络传输至后端服务器后,借助GPU集群强大的并行计算能力,运行YOLO、SSD等目标检测算法,以及LSTM、3DCNN等行为分析模型,实现对人、车、物等目标的实时检测、跟踪与分类。系统可精准识别行人异常行为、车辆违规行驶、物体遗留或消失等场景,还能通过多目标跟踪算法,对复杂场景中多个运动目标的轨迹进行持续监测与分析。在应用领域,智能视频监控已广泛渗透到多个行业。在安防领域,通过智能分析可快速发现入侵、打架斗殴等异常事件,及时触发报警;在交通管理中,能够

实现车辆流量统计、违章行为抓拍、交通事故预警;在商业领域,可用于客流量分析、消费行为洞察,助力商家优化运营策略。在工业生产场景下,智能视频监控可实时监测设备运行状态,通过对设备关键部位的图像分析,提前预判故障风险,保障生产安全与效率。随着技术的不断发展,智能视频监控正朝着更智能化、场景化、精细化的方向演进,持续为各行业带来新的价值与变革。

2 智慧景区中智能视频监控的具体应用

2.1 客流监测与疏导

(1) 在景区的各个出入口、主要景点及关键路段,智能视频监控系统部署高清摄像头,持续捕捉实时画面。系统运用先进的计算机视觉与深度学习技术,对采集到的视频图像进行智能分析,精准识别每一位游客,有效排除树木摇曳、光影变幻等干扰因素,从而实现对客流量的精确统计。(2) 系统会依据景区不同区域的承载能力,预先设定客流量阈值。一旦某个区域的客流量趋近或超过设定值,系统便迅速发出预警,以弹窗、短信、语音等多种方式,及时通知相关工作人员。景区管理人员能够在第一时间掌握客流情况,为后续采取限流、分流措施提供依据。(3) 通过智能视频监控生成的热力图,景区可以直观地了解不同时段、不同区域的客流热度分布。当监测到某区域客流量超限预警时,热力图能清晰展示该区域游客的具体分布状况。管理人员可据此迅速规划新的游览路线,借助景区广播、电子显示屏以及官方APP推送信息,引导游客前往人员较少的区域游览,同时安排工作人员在关键路口指挥,保障游客有序流动,避免因拥堵引发安全隐患,提升景区整体运营效率^[1]。

2.2 安全防范与应急处理

通讯作者: 徐维(1991-),女,工程师,从事安防解决方案工作。E-mail: 1044594320@qq.com

(1) 在景区的危险区域,如悬崖边缘、水域周边、陡峭山坡等地,智能视频监控系统通过配置特定的AI算法,精准划定警戒区域。当检测到有人闯入、越线、攀爬等危险行为时,系统立即触发告警,同时结合语音装置对游客进行提醒和驱离,及时阻止危险行为的发生,有效降低意外事件的风险。(2) 系统深度融合烟火识别算法,对景区内可能出现火患火情的区域,尤其是森林茂密区、烧烤集中区等重点部位进行实时分析与监测。一旦检测到烟雾、火焰迹象,系统即刻发出告警,迅速提醒管理人员。告警信息会以最快速度,通过多种方式推送至相关人员的终端设备,确保第一时间启动应急响应,最大程度减少火灾损失。(3) 利用智能视频监控的跌倒检测功能,能对景区内游客的状态进行实时关注。当游客在景区道路、台阶、休息区等位置发生摔倒情况时,系统可在极短时间内发出警报,并联动救援人员快速抵达现场,为受伤游客争取宝贵的救治时间,切实保障游客在景区内的人身安全。

2.3 景区资源与设施管理

(1) 智能视频监控系统对景区内的各类资源,如珍稀植物、文物古迹等进行实时监控。通过图像识别技术,系统能够及时发现资源是否遭受破坏、盗窃等异常情况。一旦监测到异常,立即向管理人员发送警报,便于及时采取保护措施,维护景区资源的完整性与安全性。(2) 针对景区内的基础设施,如道路、桥梁、栏杆、照明设施等,智能视频监控可实时监测其运行状况。通过分析视频图像,判断设施是否存在损坏、老化等问题。例如,当发现道路出现塌陷、桥梁结构出现异常、栏杆损坏缺失等情况时,系统及时发出预警,提醒相关部门安排维修,确保景区设施的正常使用,为游客提供安全的游览环境。(3) 在景区的停车场,智能视频监控利用车牌识别技术,对车辆的进出情况进行精准记录和管理。通过视频分析统计停车场内的车位使用情况,为游客提供实时的车位信息,方便游客快速找到停车位。对于长时间停放或异常停放的车辆,系统也能及时察觉并通知管理人员进行处理,提高停车场的管理效率和资源利用率。

2.4 游客服务与体验优化

(1) 借助智能视频监控的客流统计与分析功能,景区能够清晰了解不同景点在不同时段的游客流量情况。基于这些数据,景区可以合理安排导游服务,为游客提供更精准的讲解服务。例如,在游客流量较大的景点,增加导游数量或调整讲解时间,确保游客能够充分了解景点的文化内涵和特色,提升游客的游览体验。(2)

智能视频监控系统可与景区的广播系统、电子显示屏等信息发布设备联动。当景区内发生突发事件,如恶劣天气、道路临时封闭等情况时,系统能够及时将相关信息通过广播、电子显示屏等渠道传达给游客,引导游客调整游览路线,做好相应的防范措施,保障游客的行程安全与顺畅。(3) 通过智能视频监控采集到的游客行为数据,景区可以深入分析游客的游览习惯、兴趣偏好等信息。例如,了解游客在不同景点的停留时间、参观顺序等,从而优化景区的游览路线设计,合理布局餐饮、休息、购物等服务设施,为游客提供更加便捷、贴心的服务,进一步提升游客在景区内的整体体验^[2]。

3 智慧景区中智能视频监控应用面临的挑战与对策

3.1 面临的挑战

3.1.1 数据处理与存储压力

智慧景区部署的大量智能摄像头,以高帧率、高分辨率持续采集视频数据,其产生的数据量呈指数级增长。在热门旅游时段,景区内多个监控点位同时运行,每分钟产生的视频数据可达数百GB。如此庞大的数据洪流,对现有数据处理平台的计算能力构成严峻考验,传统的计算架构难以实现实时分析与处理,导致数据处理效率低下,关键信息提取滞后。海量视频数据的长期存储也成为难题,普通存储设备不仅难以满足存储容量需求,且随着时间推移,数据检索速度逐渐下降,增加了数据管理与调用的复杂性。持续增长的数据量带来的存储成本不断攀升,从存储设备的购置、维护到数据迁移,都需要投入大量资金,对景区运营成本造成巨大压力。

3.1.2 算法精度与适应性问题

景区环境复杂多变,不同时间段光照条件差异显著,清晨与傍晚光线昏暗,正午阳光强烈,阴影区域与高亮区域并存;天气状况也会对监控画面产生影响,雨天画面模糊、雪天雪花干扰、大雾天气能见度低,这些都给智能视频监控算法带来极大挑战。景区游客行为多样,突发状况难以预测,现有算法在人群密度检测、异常行为识别等方面,容易出现误判和漏判。比如在节假日游客密集时,算法可能无法准确区分正常拥挤与踩踏等异常情况;在复杂场景下,算法对细微异常行为的捕捉能力不足。景区内不同区域功能各异,景观区、游乐区、交通枢纽等场景特点不同,算法难以在各类场景中都保持高精度运行,无法充分发挥智能视频监控的作用^[3]。

3.1.3 隐私保护与信息安全风险

智能视频监控采集的画面包含大量游客个人信息,从面部特征到行为轨迹,一旦泄露将对游客隐私造成严重侵犯。景区网络环境复杂,监控设备与数据传输链路

容易成为黑客攻击目标,不法分子可通过网络漏洞入侵监控系统,篡改、窃取视频数据。在数据存储环节,若存储系统防护措施不到位,也会导致数据泄露风险。智能视频监控系统的软件存在安全漏洞,若未及时修复,恶意程序可能植入系统,破坏系统正常运行,干扰监控数据的准确性和完整性。景区内设备众多,部分设备安全防护等级较低,容易被非法接入,引发信息安全连锁反应,威胁整个智能视频监控系统的安全稳定。

3.2 对策

3.2.1 优化数据处理与存储架构

引入分布式计算与存储技术,构建集群式数据处理平台,将视频数据分散到多个计算节点和存储设备上并行处理与存储,有效提升数据处理速度和存储效率。采用边缘计算架构,在智能摄像头端对视频数据进行初步处理,提取关键信息,减少上传至云端的数据量,降低网络传输压力和云端计算负载。运用数据压缩技术,针对视频数据特点,采用高效的压缩算法,在不影响关键信息的前提下,大幅缩小数据体积,降低存储成本。建立智能化的数据管理系统,通过数据分级分类策略,对重要性不同的数据采用不同的存储策略和保留期限,提高数据检索效率,优化存储资源分配,实现数据处理与存储的高效、低成本运行。

3.2.2 改进算法性能与适应性

利用深度学习技术,构建多模态融合算法模型,结合视频图像的颜色、纹理、运动等多种特征,提升算法对复杂环境和多样行为的识别能力。通过大量采集不同场景、不同天气条件下的视频数据,扩充训练数据集,采用迁移学习和强化学习方法,使算法在不同环境中快速适应并优化性能。针对景区不同区域特点,开发定制化算法模块,在景观区重点优化风景画面分析和游客观赏行为识别算法,在游乐区强化游乐设施安全监控和游客异常行为预警算法。建立算法动态更新机制,根据实际应用反馈,实时调整算法参数和模型结构,不断提升

算法精度和适应性,确保智能视频监控在各类场景下准确运行。

3.2.3 加强隐私保护与信息安全管理

采用先进的加密技术,对视频数据在采集、传输、存储等全生命周期进行加密处理,确保数据在各个环节的安全性。运用隐私计算技术,在满足监控需求的前提下,对视频中的个人敏感信息进行脱敏处理,如模糊化面部特征、匿名化行为轨迹,既保证监控功能有效发挥,又保护游客隐私。加强网络安全防护,部署防火墙、入侵检测系统等安全设备,构建多层次的网络防护体系,实时监测网络攻击行为,及时阻断非法访问。定期对智能视频监控系统的软件进行安全漏洞扫描和修复,更新系统补丁,提升系统的安全性和稳定性。对景区内的监控设备进行安全加固,设置严格的访问权限控制,防止设备被非法接入和操控,全方位保障智能视频监控系统的隐私安全与信息安全^[4]。

结语

综上所述,智能视频监控在智慧景区的应用,极大推动了景区管理与服务的智能化变革。其在客流调控、安全防护、资源管理等方面的应用,显著提升了景区运营效率与服务质量。尽管面临数据、算法、安全等挑战,但通过合理技术手段与管理措施可有效解决。未来,随着技术进步,智能视频监控将在智慧景区发挥更大价值,助力景区实现可持续、高质量发展。

参考文献

- [1]李文静.智慧景区中智能视频监控的应用需求[J].中国安防,2020(10):61-64.
- [2]孙海辉.智能视频监控系统及其在机场安防领域的应用研究[J].通讯世界,2025,32(1):172-174.
- [3]隋鑫.智能视频监控在数字油田的应用研究[J].中国设备工程,2023(13):33-35.
- [4]张润麟.智能分析技术在视频监控系统中的集成应用研究[J].通讯世界,2024,31(6):172-174.