

4.3 应急响应与事件管理

在网络安全管理体系中，应急响应机制是应对突发事件的重要保障。高校应建立完善的网络安全事件处理流程，包括事件识别、风险评估、应急处置以及系统恢复等环节，使安全事件能够得到及时控制和有效处理。通过建设统一的安全监测平台，可以实现对网络运行状态和异常行为的实时监控，当系统检测到潜在安全风险时能够及时发出预警。与此同时，高校应定期组织网络安全应急演练，通过模拟攻击或系统故障情景，提高管理人员和技术人员的应急处置能力。在事件处理完成后，还应应对相关过程进行记录与分析，总结经验并完善安全制度和技术措施。通过持续改进事件管理机制，可以不断提升高校网络安全治理体系的风险防控能力与管理水平。

5 BIM 与数据分析技术在安全治理中的应用

5.1 BIM 技术与校园网络资源可视化

在高校网络安全治理体系建设中，引入 BIM 技术能够为信息资源管理提供新的技术路径。通过建立数字化模型，可将校园网络结构、服务器设备、数据中心以及信息系统节点进行三维可视化呈现，使复杂的网络架构更加直观清晰。管理人员可以通过可视化平台实时查看网络拓扑结构、设备运行状态以及数据传输路径，从而更准确地掌握网络运行情况。与此同时，可视化系统还能够标识关键安全节点和重要数据资源位置，使安全管理人员在发生异常时迅速定位问题来源并采取应对措施。此外，通过将网络设备、机房环境以及信息系统运行状态纳入统一模型，可以实现信息资源的动态监控与管理，提高管理效率。BIM 技术在校园网络资源管理中的应用，使原本抽象的数据系统具备直观展示能力，为高校网络安全治理提供更加清晰和高效的管理工具。

5.2 数据分析与风险预测

在高校网络安全治理过程中，数据分析技术对于提升风险识别能力具有重要作用。通过对网络日志、访问行为记录以及历史安全事件数据进行系统收集与整理，可以建立多维度数据分析模型，从而识别潜在安全风险。利用大数据分析技术，可以对用户访问模式、数据传输频率以及系统异常行为进行统计分析，及时发现异常访问或潜在攻击行为。同时，通过机器学习和统计模型对历史数据进行建模，可以预测未来网络安全风险的发展趋势，为安全管理提供预警机制。数据驱动的风险预测不仅能够提高网络安全防护的前瞻性，还能够帮助管理部门合理配置安全资源。例如，在风险较高的系统节点增加安全监控措施，在重点数据区域加强访

问控制，从而形成更加科学和精准的网络安全管理模式。

5.3 信息集成与智能化管理

在高校网络安全治理体系中，信息集成平台是实现智能化管理的重要基础。通过构建统一的信息管理平台，可以将制度规范、技术防护措施、监测数据以及安全培训信息进行整合，形成完整的数据管理体系。该平台能够实现多系统之间的数据互通，使网络安全管理由分散式管理转向集中化管理。通过平台系统，可以实现网络安全事件的自动识别与预警，并结合权限管理机制对用户访问行为进行控制。同时，平台还具备审计追踪功能，对系统操作记录进行保存与分析，为安全事件调查提供依据。在突发安全事件发生时，平台可启动应急联动机制，实现快速响应和协同处置。通过信息集成与智能化管理，高校网络安全治理体系能够实现数据监测、风险预警、应急处理和持续改进的闭环管理，从而提升整体安全管理水平。

6 结语

高校网络安全治理体系的构建需要制度建设、技术防护、组织管理与安全教育协同推进。通过实施数据分类分级管理、完善访问控制机制、加强技术防护措施以及开展风险动态评估，可实现对数据生成、存储、传输与使用全过程的安全管理。同时，借助信息集成平台与智能化监测技术，可以提升网络运行监控能力和风险预警水平，使安全治理更加科学与高效。实践表明，系统化的治理体系不仅能够提升网络安全防护能力，还能规范数据管理流程并增强师生的安全意识，为智慧校园建设提供稳定支撑。未来，高校应持续完善制度规范、强化技术应用能力并加强安全教育与应急管理机制，推动网络安全治理向系统化、智能化和可持续发展方向，从而为教育教学与科研活动提供可靠的信息安全保障。

参考文献

- [1] 欧阳飞.高校网络信息安全治理体系构建[J].网络安全和信息化,2025,(10):26-28.
- [2] 张杨.高校数据中心网络安全加固体系构建研究[J].电脑编程技巧与维护,2025,(08):168-171.
- [3] 钱小龙,葛黄雅,黄蓓蓓.基于云平台的高校数据安全治理体系构建与应用研究[J].科技管理研究,2024,44(17):122-128.
- [4] 张建娇.高校数据中心网络安全入侵防护体系构建[J].网络安全和信息化,2024,(08):126-128.
- [5] 魏楚元,任彦龙,李欣.高校网络安全治理体系构建研究[J].网络安全技术与应用,2021,(01):96-98.

Research and Application of On-Street Parking License Plate Recognition Technology

Ni Li Fengbin Yang Guangtong Lu Pengliang Zhao Yasu Chen

Shanxi Jingtai Traffic Construction and Operation Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030032, China

Abstract

License plate recognition (LPR) technology leverages high-speed image acquisition, image processing, and image recognition techniques to rapidly and accurately identify vehicle license plates. By networking with other monitoring devices, it facilitates efficient parking management. License plate secondary recognition technology refers to the process of rechecking, verifying, or supplementing information for unrecognizable or incorrectly identified license plates based on the initial LPR results. Its core objective is to significantly enhance recognition accuracy and mitigate misidentifications caused by factors such as adverse lighting, oblique angles, and license plate defacement. Unlike a mere "second capture," it constitutes an intelligent verification mechanism rooted in multi-source data comparison and in-depth analysis. Implementing dual-round license plate recognition can improve the accuracy and reliability of on-street operation management platforms, enabling more effective supervision and management of vehicles.

Keywords

on-street parking; license plate recognition; impact of license plate accuracy

路内停车车牌识别技术的研究及应用

李妮 杨峰斌 路广通 赵鹏亮 陈亚素

山西静态交通建设运营有限公司, 中国·山西太原 030032

摘要

车牌识别技术利用高速图像采集、图像处理及图像识别等方法, 迅速、精确地对汽车牌照进行识别, 并与其他监控设备进行联网, 有助于停车管理。车牌二次识别技术是指在第一次车牌识别的基础上, 对一些无法识别的车牌或错误的车牌进行复核、校验或补充信息的流程, 旨在大幅提升识别准确率, 减少因光线、角度、污损等因素导致的误识别。它并非简单的“第二次抓拍”, 而是一个基于多源数据比对与深度分析的智能校验机制。通过车牌两次识别可以提高路内运营管理平台的准确性和可靠性, 帮助平台更好地实现对车辆的监管和管理。

关键词

路内停车; 车牌识别; 车牌准确性影响

1 引言

随着我国经济高速发展, 人民生活水平提高, 机动车的数量急剧上升, 停车管理问题日益严峻, 智能停车系统成为发展趋势, 如何准确、高效地获取车牌号码成为停车管理的关键。停车分为路内停车和路外停车两种方式, 路内停车方式灵活, 可以缓解停车位数量的建设速度和车辆增长速度之间的矛盾, 提高城市空间利用率。但是由于目前各大城市停车位严重不足, 导致汽车在路边乱停乱放, 造成交通拥堵, 管理困难。如何通过智能化管理及充分利用路内停车位, 减少人力资源的浪费, 已经成为当前需要解决的关键问题。

路内停车通常采用地磁+PDA设备、低位视频桩和高

位视频等方式。地磁+PDA设备由地磁发送信号, 监管人员根据信号记录车牌和开具收费清单。但是, 基于地磁的车位管理方案需要与人工、巡检车和相机等其他方式进行配合, 并且设备需要定期维护, 成本较高, 且在磁场干扰严重的地区, 会出现检测数据不准确的问题。低位视频桩可以记录车辆和车牌信息, 提升停车管理的准确性和效率, 但存在人为破坏等问题, 导致无法识别车辆和车牌的情况。高位视频系统则可以对多个车位进行管理, 通常一个高位相机的车位覆盖率是3-8个, 通过记录车辆和车牌信息, 有效解决跨位停车等难题, 提升停车管理的准确性和效率, 但会出现摄像头被树叶遮挡、车辆和车牌被其他物体遮挡等问题。因此, 提高检测算法和识别算法的准确性和实时性对于该方案至关重要。因此本文主要对路内停车车牌识别技术进行说明。

【作者简介】李妮(1993-), 女, 中国山西朔州人, 硕士, 助理工程师, 从事静态交通、大数据研究。

2 车牌识别准确性影响因素分析

2.1 环境条件对识别准确性的影响

路内停车具有车流量大、照明条件复杂、环境动态变化频繁等特征，对识别系统提出了更高标准。光照是核心干扰因素，强光易引发镜头反光，夜间则因照度不足产生图像噪点与虚影；雨雪天气易造成镜头模糊、车牌被泥水遮挡，同时玻璃罩易出现反光或起雾现象，而雾霾天气会大幅降低图像整体对比度与清晰度，上述因素均会干扰车牌边缘的精准识别。逆光、侧光、夜间低照度及车头灯直射形成的眩光等情形，会严重改变车牌在图像中的呈现效果，对算法的自适应调节能力构成考验。此外，摄像头安装角度、焦距参数设置不合理，或车辆通行速度过快，均会造成图像畸变与运动拖影。多重不利因素交织，致使路内停车场景下的识别稳定性普遍偏低，因此识别系统需具备光照补偿、自动对焦及自清洁等功能，以此提升成像的稳定可靠度。

2.2 车牌特征差异与复杂性挑战

车牌多样性是影响识别精度的重要因素。新能源车牌在颜色、尺寸及字符布局上与传统车牌差异显著，易引发特征提取混淆；部分地区、公务车、外交车等部分特殊车辆启用异形车牌或特色字体，对模型的泛化及迁移能力提出更高标准。车牌磨损、污渍、贴膜或防护罩反光等情况，均会造成字符信息缺失与车牌结构破坏；车辆间距离引发车牌遮挡重叠，进一步提升识别难度。不同摄像设备的成像算法、压缩格式及白平衡参数存在差异，会影响系统跨场景识别的一致性；老旧车牌反光涂层失效或锈蚀严重，会降低字符与底色的对比度；车速过快引发运动模糊、车辆未按车道行驶导致拍摄角度异常等情形，均会干扰识别流程。由此可见，车牌识别需依托多样化样本与动态特征学习机制，强化模型的泛化能力与复杂场景适配性。

2.3 系统与管理环节的制约因素

系统与管理环节的短板，同样会制约车牌识别的可靠性。硬件是系统的“眼睛”和“大脑”，其性能决定系统运行上限。部分停车场配备的摄像设备存在分辨率偏低或帧率不足的问题，易导致图像模糊，无法清晰地捕捉车牌字符细节（尤其是车辆处于移动状态时），输入图像质量难以支撑高精度识别需求；后台算力不足时，高峰时段易出现识别延迟与数据丢帧，影响识别结果与车辆通行的同步性。若缺乏完善的数据冗余与备份机制，网络波动或硬件故障易造成识别记录丢失，进而引发计费偏差与运营纠纷。多数停车场仍需依赖人工复核识别异常结果，虽可提升识别准确率，但会增加人工运维负担与通行响应时长；部分系统缺乏自动告警与日志监测功能，无法实时定位故障源头；管理层面流程标准化程度不足，致使系统维护效率偏低，让车牌识别在复杂场景下的稳定运行与可持续运维面临挑战。

3 工作流程

在路内停车场景下，为了后续的停车计时收费工作，需要对监控视频中的车辆及其车牌信息进行准确地检测与识别。车牌识别主要由两大核心部分构成：定位车牌和识别车牌字符。为提高车牌识别准确率，采用二次识别的方式降低识别误差。具体的工作流程如下：

初次识别：高位视频抓拍车辆图像，本地系统进行首次车牌识别，并生成结构化数据（车牌号、时间、车场ID等）。

置信度判断：系统评估初次识别的置信度（如是否高于99%）。若置信度不足或数据异常（如停车时间过长），则触发二次识别。

二次校验：将原始图片和数据，进行深度分析与比对。

结果融合：将二次识别结果与初次结果比对，若一致，则确认放行或计费；若不一致，则以置信度更高的结果为准。

数据归档：最终确认的车辆信息被存入系统，用于后续查询、统计与管理。车辆二次识别模块是整个车辆识别系统的核心组成部分之一，与车牌识别模块协同工作。

车牌识别模块：负责基础的车牌定位、字符分割与识别，输出车牌号与颜色；

车辆二次识别模块：接收车牌信息、车型、颜色、品牌等数据，进行深度校验与信息挖掘，实现“从车牌到车辆”的全方位识别。

4 车牌识别技术研究

车牌二次识别是指在车辆识别系统中，对初次识别结果进行复核、校验或补充信息的流程，旨在大幅提升识别准确率，减少因光线、角度、污损等因素导致的误识别。它并非简单的“第二次抓拍”，而是一个基于多源数据比对与深度分析的智能校验机制。传统基于车牌识别技术的停车系统，高位视频在受到角度、光线、天气等影响的时候，常常发生无法准确识别车牌的情况，车牌无法准确识别时，会影响车辆的进出和计费，进而导致停车业务无法正常进行。车牌二次识别服务是对停车系统采集的车牌图片原始数据进行二次校验，并将检验结果返回给停车系统的服务，经过停车系统自身识别和二次识别，可以大幅提升车牌识别的准确率，减少识别错误。

4.1 车牌初次识别技术

通过使用图像处理技术，车牌识别系统可以实现降噪、定位和分割，并使用模式识别技术来实现车牌号的识别。这些功能组成了一个完整的车牌识别装置。当车辆被采集时，它会经过一个感应拍摄点，经由硬触发器触发并进行拍摄，并将采集到的图像送入系统进行预处理。接下来，系统会精确定位车牌的位置，并使用分割技术从中提取出字符。最终，