

基于深度学习的车辆重识别方法研究

谢宇

安徽国防科技职业学院, 安徽 六安 237005

DOI: 10.61369/TACS.2025010024

摘要： 随着信息技术的高速发展以及智慧城市理念的提出，智能交通系统实现快速发展。车辆重识别作为智慧交通系统的重要组成部分，它充分利用道路监控设施，通过计算机视觉技术处理监控视频，跨时空识别出目标车辆，并得到该车辆的轨迹，这样能够提高管理工作效率，尽可能地降低人力成本。基于此，本文对深度学习的车辆重识别方法展开分析和研究，以供参考。

关键词： 深度学习；车辆重识别；智能交通系统

Research on Vehicle Re-Identification Method Based on Deep Learning

Xie Yu

Anhui National Defense Science and Technology Vocational College, Lu'an, Anhui 237005

Abstract： With the rapid development of information technology and the concept of smart city, intelligent transportation system has achieved rapid development. As an important part of intelligent transportation system, vehicle re-identification makes full use of road monitoring facilities, processes monitoring video through computer vision technology, identifies the target vehicle across time and space, and obtains the trajectory of the vehicle, which can improve management efficiency and reduce labor costs as much as possible. Based on this, this paper analyzes and studies the vehicle re-recognition method of deep learning for reference.

Keywords： deep learning; vehicle impact identification; intelligent transportation system

引言

当遇到同一种车型、相同颜色的车辆很多人经常会难以区分。并且在复杂的环境影响下，车辆之间容易混淆，这些问题都会直接影响车辆重识别精准性。为此，车辆重识别系统应强化建设，不断升级和更新系统技术，从而提高提取信息的速度，做好数据资源的整合，得到车辆数据相似性的排序。

一、车辆重识别技术概述

在智能化时代背景下，私家车的普及率不断提升，交通车流量大且峰值周期不稳定，这也给交通管理工作带来更大的难度。然而，如何基于现有的道路交通情况开展管理工作，并尽可能地降低人力成本，尽可能地减少堵塞问题成为目前社会关注的热点。为了有效解决此类问题，我国升级了交通管理技术，全面应用智慧交通系统，充分利用传感器、智能识别等技术采集各类交通信息，进而保障交通管理工作的开展，进一步提高交通管理的成效。智能交通系统利用摄像头监控系统拍摄信息，并通过资源的整合更快地锁定车辆信息，这种技术有助于提高工作效率，被称之为车辆重识别技术^[1]。

在现阶段，车辆重识别技术有两种方式，一是利用硬件设备

在路面安装传感器，用传感器收集各类信息，这种技术的成本较高，它获取到的信息资源种类相对较少，车辆的数目、速度等关键信息都难以体现。另一类是利用交通卡口的监控摄像头抓拍车辆的正面图像，并对比车辆的相关信息，这类属于计算机视觉方法^[2]。

交通管理部门发布任务后，能够根据抓拍的信息和录像监控寻找车辆，但是这也难以实现实时性。为此，计算机应强化技术改革，全面升级技术，做好自动化的处理，准确获取车辆的信息，进而提高车辆检索的效率。为此，车牌信息车辆重识别技术的使用率较高。然而，在现实生活中，会存在无牌、套牌、车牌遮挡等情况，信息的错误和缺失会导致难以追踪车辆。这就需要根据车牌的车辆重识别方法进行补充，整合各类信息，实现对车辆的重新识别^[3]。

二、基于深度学习的车辆重识别的重要性

基于深度学习的车辆重识别在智能交通系统、智慧城市构建和公共安全领域具有重要的应用价值。具体如下：

第一，有助于提升公共安全水平。在公共安全领域，车辆重识别技术具有重要的应用价值。例如，它在刑侦案件侦查中可以利用车辆重识别技术锁定嫌疑车辆，进而为案件的侦破提供更多的参考性信息。除此之外，它还能用于监测和预警潜在的交通违规行为，包括违规停车、闯红灯等行为，这样有助于降低交通事故出现的概率，进一步提高哦啊道路交通安全水平^[4]。

第二，有助于推动智慧城市发展。智慧城市建设和发展离不开完备的交通管理体系。车辆重识别技术作为智能交通系统的重要组成部分，它能够为交通的规划布局、交通流量管制、交通拥堵缓解提供帮助。交通管理部门利用车辆重识别技术对车辆的行驶轨迹进行精准分析，这样有助于优化交通，提升道路交通的通行能力，进而为市民提供更加高质量的出行体验^[5]。

第三，有助于技术的创新和产业升级。深度学习下的车辆重识别技术的发展，也有助于促进产业的优化升级。例如，在安防监控系统中，车辆重识别技术的应用有助于保障工作的有效开展，提高监控的精准性。除此之外，随着自动驾驶技术的高速发展，车辆重识别技术也能够为自动驾驶车辆的环境感知提供精准的信息作为保障^[6]。

三、基于深度学习的车辆重识别工作的难点

在信息技术高速发展的时代背景下，计算机显卡性能不断优化，其功能不断丰富，这也推动了深度学习的研究进展。深度学习和传统的学习方法有所差异，它根据人脑的思维过程进行模拟，并展开深层次的分析。深度学习中的卷积神经网络应用较为迅速，它与传统的方法作比较，其适应性相对较高，能够有效实现自主学习。在信息采集的过程中，数据越丰富，其适用性和通用性也更强。然而，基于深度学习的车辆重识别工作也存在诸多难点：

第一，车辆通过交通卡口后，摄像头会获取相应的图片信息。然而，由于外界环境因素的干扰，在光照、天气变化等条件的影下，会导致拍摄的信息存在误差。不仅如此，拍摄的摄像头种类、角度、位置不同，也会出现不同的车辆状态。这些因素都会导致非车牌信息采集不准确^[7]。

第二，获取的车辆信息较多，交通系统能够利用摄像头选择相关的信息，但是由于信息较多，影响因素较多，信息的准确性容易受到影响。为了有效开展重识别工作，仍然需要不断升级智能交通系统，解决各类问题。

第三，重识别工作本身具有技术难题。重识别技术在算法模型、颜色模型选择、网络结构选择和设计、修正识别等工作上具有难点^[8]。

根据以上问题，则需要强化车牌信息的车辆重识别工作，进一步提高重识别的分辨率。传统的研究更加侧重于车牌、车灯、

车辆部件和颜色上，忽视了车辆的前窗。车辆前窗往往涉及到关键的信息，包括黏贴标志的形状、内容。驾驶员的标志黏贴习惯并不相同，而这些排放的位置和数量具有特殊性，这就可以根据标志进行识别，进而提高识别的精准度^[9]。

四、基于深度学习的车辆重识别方法

（一）引入车身多维度信息的方法

与行人重识别有所差异，车辆的外观经常会出现相同的情况。而在没有车牌信息的前提下，人眼都难以识别同一型号的车辆，因此如何提取出车辆的信息成为车辆重识别任务的重点。具有辨识性特征包括车窗贴图、车内摆件等。这些特征区域相对较小，这就需要精准挖掘其特征，更好地提升车辆的辨识度^[10]。

在一辆车中，车身的信息相对较多，可以利用将车身拆解的思路，分块拆解车辆。将汽车划分为几个部分，车头、车身、车尾、车顶各个区域整合系统，并进行匹配。在匹配时，应将两辆车的某一局部位置进行匹配，进而保障信息的有效性。四个区域的共有特点高度一致，就能确保信息是一辆车，进而锁定关键信息，为后续的工作奠定坚实的基础。这一种方法能够更好地分析车辆的网络性能。另外，还可以利用监测网络预处理的方式，对边实行区域进行监测，并做好数据资源的统计。在处理的过程中应做好相应的标记，注重数据的精细化测算。作者应在构建数据集的基础上使用单阶段检测方法作为检测的基本模型，并由此进行改良和修改，取得良好的效果^[11]。

（二）引入时间—地理信息方法

现阶段，大多数车辆重识别方法的应用都是局限于外观结构上，这种方法有时候并不准确，容易出现不同的问题。如果车辆的形状和颜色一致并且缺乏特殊性的标识，这导致拍摄难以识别，这些问题都会给车辆的识别工作带来更大的难度。而有效利用时间——地理的方法，能够保障摄像头下出现的车辆间隔时间相对较短，地理位置也比较近，能够提高排查车辆的效率。这种方法需要在环境较为理想的情况下使用，确保光线的强度并且没有遮挡，根据图像进行排列，保障车辆的有效运行。然而，在现实中，车辆并不重视匀速行驶的，如果车辆在飞速形式的状态内，或是在摄像头盲区停留，则无法有效开展工作。为此，可以统计每一对摄像头下出现的车辆时间，并将时间间隔以正态分布的方式进行排列，利用时序相似度和外观相似度对比，衡量车辆身份^[12]。

使用时间—地理信息方法这类车辆重识别方法，也属于一种多维信息方法，但是它要求大量的信息，对数据集要求相对较高。现阶段，只有精密的系统才能对其进行标注。

（三）引入车辆视点转换方法

由于重识别工作室利用摄像头采集的信息进行整合，从而获取到相应的信息。为此，这就需要考虑多方面的问，注重视点转化带来的不同特点。如何转换视角并保障控制系统在一定参数下，维持长期性能，需要进行深度思考。在研究工作中，可以利用这类模型查询信息的某一视角，从中提取关键的信息，并将

对抗式训练机制和车辆解析分类器结合在一起，强化模型建设，从中输入图像信息，优化信息的设计工作，从而推断出不同的视角特征^[13]。

在此期间，可以利用多分支网络进行处理，分析不同视角下车辆的信息，利用分类器将图片划分为前、后、侧视图，深入分析并应用，充分体现其特征。

（四）引入度量学习方法

由于车辆重识别技术是利用跨摄像头进行匹配的，如何学习到跨视图间的鲁棒特征，解决是此类问题的关键。这种方法是对显著的统一身份的车辆图片变化具有抗干扰性，这一特性中，通过设计类内排名损失和类间排名损失，以利用同一辆车的不同视角对外观差异所产生的多中心信息进行分析，提取出了相应的信息^[14]。此类方法能够将车辆图片映射到一个更加多维的空间，并

利用不同的视角将图片信息进行建模，构建一个直观的立体视觉效果。这种度量学习方法的应用，有助于更好地完成多类任务，保障学习的思路，进一步提高性能^[15]。

五、结束语

综上所述，智慧化交通设施的完善，是建设智慧型城市的基本要求。车辆重识别技术作为一项重要的技术手段，它能够在车牌信息错误和缺失的情况下进行车辆信息识别。基于深度学习的车辆重识别方法包括车身多维度信息方法、时间—地理信息方法、车辆视点转换方法、度量学习方法等，这就要求相关部门强化系统建设，可以有效利用此类方法解决问题，提高问题解决能力。

参考文献

- [1] 王瀚,唐岚.基于深度学习的车辆识别系统设计[J].科技风,2020,(15):24-25.D01:10.19392/j.cnki.1671-7341.202015020.
- [2] 李豪伟.基于深度学习的车辆信息检测与识别研究[D].石家庄铁道大学,2024.
- [3] 罗智元,刘小勇.基于深度学习的车辆振动信息识别研究[J].信息技术与信息化,2024,(02):95-102.
- [4] 戚自华.基于深度学习的车辆型号识别轻量级方法研究[D].暨南大学,2023.
- [5] 徐嘉良.基于深度学习的车辆减速情况识别算法研究与实现[D].广西科技大学,2023.
- [6] 苏戈燕.基于深度学习的车辆重识别技术研究[D].北京工业大学,2023.
- [7] 于海洋.基于深度学习的车辆重识别及其对抗攻击技术研究[D].广州大学,2023.
- [8] 孙莹莹.基于深度学习的车辆重识别方法研究[D].南京信息工程大学,2023.
- [9] 周华英.基于AI深度学习的车辆识别智能管理系统[J].电子测试,2022,36(24):76-78.
- [10] 黄凤荣,羿博珩,王旭,等.基于深度学习与运动状态识别的车辆惯性导航方法[J].中国惯性技术学报,2022,30(05):569-575.
- [11] 赵瑜,方亮,周云,等.基于深度学习理论和压缩感知技术的车辆识别与跟踪研究[J].地震工程与工程振动,2021,41(05):206-214.
- [12] 黄士琛,邵春福,李娟,等.基于深度学习的车辆轨迹重建与异常轨迹识别[J].交通运输系统工程与信息,2021,21(03):47-54.
- [13] 王瀚,唐岚.基于深度学习的车辆识别系统设计[J].科技风,2020,(15):24-25.
- [14] 石鑫,赵池航,林盛梅,等.基于深度学习网络模型的车辆类型识别方法研究[J].筑路机械与施工机械化,2020,37(04):67-73+78.
- [15] 朱立志.基于深度学习的车辆检测及车型识别研究[J].汽车与配件,2019,(03):58-60.