

学校编码: 10384

分类号密级

学号: 23120111153018

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于判别式 K-SVD 的车标识别方法研究

Vehicle-Logo Recognition Using Discriminative K-SVD  
Algorithm

张晓龙

指导教师姓名: 廖英豪 副教授

专业名称: 电子通信工程

论文提交日期: 2014 年 月

论文答辩日期: 2014 年 月

学位授予日期: 2014 年 月

答辩委员会主席:

评 阅 人:

2014 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月

## 摘要

随着现代化智能城市的发展,车辆在现代化的生活中扮演着重要的角色。车辆自动识别系统作为智能交通系统和智能住宅小区系统的重要组成部分,引起了国内外研究工作者的广泛关注,而车牌识别和车标识别是其重要组成部分。本文重点对车标识别进行研究,内容包括车标定位与识别。由于车标的多样性以及目标区域小,车标定位仍然是一个技术难点,目前尚无成熟的应用系统,对它的研究有重要的科学和应用价值。

稀疏表示具有最简洁的表示信号能力,本文在对稀疏表示理论深入研究的基础上,提出了基于稀疏表示的车标识别算法,该算法包括车标定位和车标识别两个模块内容,主要针对国内道路行驶的中小型车辆,研究了车标自动识别系统的关键技术,在保证车标识别速度的同时提高了车标识别的可靠性,最后提出有效的解决方案。本文主要内容如下:

(1) 首先对图像进行预处理,主要目的是对车牌进行定位以及排除车标背景的干扰。预处理包括:图像的灰度化、二值化处理、图像形态学以及边缘检测等技术。

(2) 实现车牌定位和车标定位,首先结合利用车牌的几何特征和颜色信息对车牌区域进行定位,再从车标与车牌的位置关系出发,根据统计信息确定车标可能出现的区域,取该区域作为车标粗定位的输出。通过二值化处理后,对图像分别做水平、垂直方向投影,并对投影进行分析,根据统计特性完成对车标的精确定位。

(3) 在对各种车标识别方法的研究基础上,提出了基于判别式KSVD的车标识别方法。该方法通过训练样本学习得到一个过完备字典,测试图像可由训练样本中的多个原子线性组合而成,通过求解稀疏系数,同时在K-SVD的基础上增加分类项,利用分类项与稀疏系数的关系,实现对车标的识别过程。

实验表明,与基于主成分分析方法、基于稀疏表示分类算法的车标识别方法相比,本文采用的基于判别式K-SVD的车标识别方法不仅是合理的,而且对存在噪声影响或车辆倾斜的情况下都具备较高的识别率。

**关键词:** 车标识别、车牌识别、稀疏表示、判别式 K-SVD

## Abstract

With the development of modern intelligent city , vehicle plays an important role in modern life.As an important part of the automatic vehicle identification system and the smart residential area system, intelligent transport systems have caused widespread concern in domestic and foreign researcher,and license plate recognition and vehicle logo recognition is an important component.This article focuses on the study car logo recognition, including car standard location and recognition. Due to the diversity of the subject vehicle and small target areas, vehicle logo positioning is still a technical difficulty, there is no mature applications, so this research has important scientific and practical value.

Sparse representation of the signal has the most concise representation capability,this article, a vehicle logo recognition algorithm based on sparse representation has proposed by depth research on the sparse representation theory. The algorithm includes two modules :vehicle logo location and vehicle logo identification,mainly for small and medium domestic road vehicles,studying the key technical of automatic vehicle logo identification system.While kept the speed of vehicle-logo recognition,we improve the reliability of the vehicle-logo recognition, and finally provide effective solutions.Main content of this article is as follows:

(1) Pre-processing the image to locate the plate and eliminate the interference of background. Preprocessing includes: gray image , binarization processing, image morphology and edge detection techniques.

(2) To realize vehicle plate location and vehicle logo location,first using a combination of license plate geometry and color information to locate the license plate area,then from the positional relationship between the vehicle logo and the license plate,according to statistical information to determine the area that the vehicle logo may arise ,take this area as the output of coarse positioning.After binarization processing, image were done horizontally, vertically projected, and analysis the projection, according to the statistical properties of the completion,precise positioning the logo.

(3)Based on the study of a variety of vehicle logo identify methods, we proposed a vehicle logo recognition algorithm based on Discriminative D-KSVD. This method learning over-complete dictionary from training samples, the test image can be linear combined of multiple atoms of training samples, by solving the coefficient , while increasing the classification items to the K-SVD algorithm, finally finished the target recognition process.

Experiments show that, compared tothe method based on principal component analysis, and the sparse representation-based representation methods, vehicle logo recognition algorithm based on discriminant K-SVD proposed in this paper is not only reasonable, but also for the presence of noise or vehicle tilt under the circumstances a higher recognition rate.

**Key word:** Vehicle-logoRecognition,LicensePlate Recognition,Sparse Representation ,Discriminative D-KSVD

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| <b>第一章 绪论</b> .....             | 1  |
| <b>1.1 研究背景和意义:</b> .....       | 1  |
| <b>1.2 车辆识别技术国内外研究现状</b> .....  | 2  |
| 1.2.1 车牌识别系统.....               | 2  |
| 1.2.2 车型识别系统.....               | 3  |
| 1.2.3 车辆颜色识别系统.....             | 4  |
| 1.2.4 车标识别系统.....               | 4  |
| <b>1.3 车标识别技术的难点及问题</b> .....   | 5  |
| <b>1.4 论文结构</b> .....           | 7  |
| <b>第二章 车标定位与识别的理论基础</b> .....   | 8  |
| <b>2.1 车辆图像预处理</b> .....        | 8  |
| 2.1.1 数字图像的灰度处理.....            | 8  |
| 2.1.2 HSV 颜色空间 .....            | 10 |
| 2.1.3 图像增强.....                 | 11 |
| 2.1.4 图像二值化.....                | 12 |
| 2.1.5 形态学运算.....                | 13 |
| 2.1.6 边缘检测.....                 | 14 |
| 2.1.7 最优算子法.....                | 18 |
| <b>2.2 车标识别方法概述</b> .....       | 21 |
| 2.2.1 特征提取.....                 | 22 |
| 2.2.2 特征变换.....                 | 23 |
| 2.2.3 分类决策.....                 | 24 |
| <b>2.3 本章小结</b> .....           | 26 |
| <b>第三章 车标定位</b> .....           | 27 |
| <b>3.1 车标定位的总体设计</b> .....      | 27 |
| <b>3.2 车牌定位</b> .....           | 28 |
| <b>3.3 车标定位</b> .....           | 33 |
| 3.3.1 车标粗定位.....                | 34 |
| 3.3.2 车标精确定位.....               | 36 |
| <b>3.4 本章小结</b> .....           | 37 |
| <b>第四章 车标识别</b> .....           | 38 |
| <b>4.1 概述</b> .....             | 38 |
| <b>4.2 基于 PCA 的车标识别方法</b> ..... | 38 |
| 4.2.1 建立特征车标.....               | 39 |
| 4.2.2 相似度判别依据.....              | 40 |
| 4.2.3 算法描述.....                 | 40 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 4.3 基于稀疏表示分类 (SRC) 的车标识别方法..... | 42 |
| 4.3.1 基于稀疏表示的分类算法.....          | 44 |
| 4.4 基于判别式 KSVD 的车标识别算法.....     | 45 |
| 4.5 实验结果与分析 .....               | 50 |
| 4.6 车标定位应用的软件实现.....            | 56 |
| 4.6.1 软件结构.....                 | 56 |
| 4.6.2 车标识别系统的界面和功能介绍 .....      | 56 |
| 4.7 本章小结.....                   | 57 |
| 第五章 总结与展望.....                  | 58 |
| 致谢.....                         | 60 |
| 参考文献 .....                      | 61 |

厦门大学博硕士学位论文摘要库



|  |            |
|--|------------|
| <b>CHAPTER 1 FOREWARD</b> .....  | 错误! 未定义书签。 |
| <b>1.1BACKGROUD OF THE SUBJECT</b> .....                                     | 错误! 未定义书签。 |
| <b>1.2 RESEARCH STATUS AND MEANING OF VEHICLE LOGO<br/>RECOGNITION</b> ..... | 错误! 未定义书签。 |
| 1.2.1 Vehicle license plate recognition.....                                 | 错误! 未定义书签。 |
| 1.2.2 Vehicle type recognition.....  | 错误! 未定义书签。 |
| 1.2.3 Vehicle color recognition .....  | 错误! 未定义书签。 |
| 1.2.4 Vehicle logo recognition.....  | 错误! 未定义书签。 |
| <b>1.3 THE PROBLEMS</b> .....  | 错误! 未定义书签。 |
| <b>1.4 PAPER STRUCTURE AND CONTENTS</b> .....                                | 错误! 未定义书签。 |
| <b>CHAPTER 2 THEBASIC THEORY OF<br/>VEHICLE-LOGOLOCATION AND RECOGNITION</b> | 错误! 未定义书签。 |
| <b>2.1 THE VEHICLE IMAGE PREPROCESSING</b> .....                             | 错误! 未定义书签。 |
| 2.1.1 Digital image gray scale processing.....                               | 错误! 未定义书签。 |
| 2.1.2 HSV color space .....  | 错误! 未定义书签。 |
| 2.1.3 Image enhancement .....  | 错误! 未定义书签。 |
| 2.1.4 Smooth denoising .....   | 错误! 未定义书签。 |
| 2.1.5Image binarization .....  | 错误! 未定义书签。 |
| 2.1.6 Morphological operation.....   | 错误! 未定义书签。 |
| <b>2.2 OVERVIEW OF THE VEHICLE-LOGO RECOGNITION METHOD</b>                   | 错误! 未定义书签。 |
| 2.2.1Feature extraction .....  | 错误! 未定义书签。 |
| 2.2.2 Feature transform.....   | 错误! 未定义书签。 |
| 2.2.3 Classification decision.....   | 23         |
| <b>2.4 CONCLUSIONS AND DISCUSSION</b> .....                                  | 28         |
| <b>CHAPTER 3 VEHICLE-LOGO LOCATION</b> .....                                 | 错误! 未定义书签。 |
| <b>3.1THE OVERALL DESIGN OF LOGO POSITION</b> .....                          | 错误! 未定义书签。 |
| <b>3.2LICENSE PLATE LOCATION</b> .....                                       | 错误! 未定义书签。 |
| <b>3.3VEHICLE-LOGO LOCATION</b> .....  | 错误! 未定义书签。 |
| 3.3.1Vehicle-logocoarse positioning.....                                     | 错误! 未定义书签。 |
| 3.3.2 Vehicle-logo precise positioning .....                                 | 错误! 未定义书签。 |
| <b>3.4CONCLUSIONS AND DISCUSSION</b> .....                                   | 错误! 未定义书签。 |
| <b>CHAPTER 4 LOGO DETECTION</b> .....  | 错误! 未定义书签。 |
| <b>4.1SUMMARY OF VEHICLE-LOGO RECOGNITION</b> .....                          | 错误! 未定义书签。 |
| <b>4.2LOGO DATA DIMENSION REDUCTION METHOD</b> .....                         | 错误! 未定义书签。 |

|  |                   |
|--|-------------------|
| 4.2.1 The establishment of the Eigen-logo.....                             | 错误! 未定义书签。        |
| 4.2.2 The similarity discriminant .....                                    | 错误! 未定义书签。        |
| 4.2.3 Algorithm description.....   | 错误! 未定义书签。7       |
| <b>4.3 VEHICLE LOGO RECOGNITION MATHOD BASED ON SRC</b>                    | <b>错误! 未定义书签。</b> |
| <b>4.4VEHICLE LOGO RECOGNITION MATHOD BASEDDISCRIMINATIVE D-KSVD</b> ..... | <b>错误! 未定义书签。</b> |
| <b>4.5THE EXPERIMENTAL RESULTS AND ANALYSIS</b> .....                      | <b>错误! 未定义书签。</b> |
| <b>4.6 VEHICLE LOGO RECOGNITION SYSTEM</b> .....                           | <b>错误! 未定义书签。</b> |
| <b>4.7CONCLUSIONS AND DISCUSSION</b> .....                                 | <b>错误! 未定义书签。</b> |
| <b>CHAPTER 5CONCLUSION AND EXPECTATION</b> ....                            | <b>错误! 未定义书签。</b> |
| <b>ACKNOWLEDGEMENTS</b> .....  | <b>错误! 未定义书签。</b> |
| <b>REFERENCES</b> .....  | <b>错误! 未定义书签。</b> |

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景和意义：

目前，随着经济的高速发展，车辆数量与日俱增。目前，全世界都面临着一个共同难题：解决日趋严重的交通问题。各个国家的汽车增长速度总是快于道路的建设速度，交通拥堵情况愈发严重。因此，要提高交通运输效率，实现道路利用效率最大化，就需要依靠计算机技术与控制技术等现代手段。Intelligent Transportation Systems (ITS)<sup>[1, 2]</sup>即智能交通系统，无疑是解决这一问题的最佳方案，同时也是未来交通系统发展的重要方向。

智能交通系统 (ITS) 是将信息技术、电子传感技术、数据通讯传输技术、计算机技术以及控制技术等高效地集成运用于整个交通管理系统，通过实时采集、传输和处理交通信息，借助各种设备和科技手段，对可能发生的各种交通情况进行协调处理，从而建立的一种在很大范围内、全方位发挥作用，高效、准确、实时的综合交通运输管理系统，最终使交通运输管理和服务智能化，实现集约式的交通运输发展。ITS 凭借其所涉及的广泛领域以及蕴含的巨大市场容量，已经成为了未来现代交通运输体系的发展趋势和全球最大的产业之一，将对未来世界和人们的生活产生巨大影响。

美国、欧洲、日本是目前世界上的三大 ITS 研究开发基地，其中美国率先于 97 年建成并向世界展示了一条 8 英里长的试验线路，这条试验线路位于洛杉矶到圣地亚哥。而日本的 VICS 系统也已经趋于成熟。早在上世纪七十年代末，我国就已经开始了对一些列 ITS 基础工作进行尝试，通过几十年的发展，我国在 ITS 的开发和应用方面也取得了巨大成效。2007 年，第十四届智能交通世界大会在北京展览馆举行。大会上展示了中国多年来各地区、各部门在 ITS 领域所取得的成就，并加强了中国在 ITS 领域的对外交流。

车辆识别是 ITS 研究的重要内容，其中车牌识别作为其核心技术起着至关重要的作用，在停车场、城市道路和高速公路等项目管理当中占有无可

取代的重要地位。在通道出入口处分别安装车辆检测系统，对车牌进行匹配，并通过智能交通系统，对车流量和车辆行驶速度进行估计，检测当前交通拥挤程度，自动提供实时的交通信息。然而，随着现代交通的高速发展，车辆数量与日俱增，交通事故、违章逃逸、套牌换牌等案件也显著增加，仅靠一种技术手段很难满足人们对车辆识别技术越来越高而又具体的要求。由此产生了车辆颜色识别技术、车型识别技术、车标识别技术。车标识别系统具有非常广泛的应用范围，例如公路布控、公路交通收费系统和车辆管理系统等等。车标识别技术是对已有的车牌和车型识别技术的重要发展和补充，可以说是车辆识别技术的一个新研究方向。目前关于车标识别技术的研究还不够成熟，在实际交通系统中的应用实例也很少，但是随着计算机科学技术的高速发展，可以推断在未来几年内，日趋成熟的车标识别技术将使目前的车辆识别技术得到更加全面的发展。

## 1.2 车辆识别技术国内外研究现状

车辆识别系统主要包括：车牌识别、车型识别、车辆颜色识别和车标识别。

### 1.2.1 车牌识别系统

车牌识别系统<sup>[3]</sup>运用了计算机视觉、图像处理和模式识别技术，在很多领域发挥了非常重要的作用。它的工作原理是：根据图像采集系统拍摄的动/静态图像信息，利用计算机视觉处理算法对图像进行分析，对车辆牌照检测分析并自动识别，最后自动处理识别结果，轻松实现违章查询、流量统计等工作。车牌识别技术目前的主要应用方向如下：

#### (1) 超速报警系统

当系统检测到车辆超速时，自动抓拍超速车辆，并将超速车辆的车速、地点等信息详细记录在案，以此作为处罚依据。

#### (2) 高速公路收费系统

系统对所有进出卡口的车辆进行车牌自动识别，确保车辆进出站时车

牌一致，防止车辆中途互换入口卡而造成的逃费现象和工作人员作弊。

### （3）闯红灯检测系统

当系统检测到车辆闯红灯时，自动抓拍违规车辆，并记录自动识别出的信息作为处罚依据。

### （4）停车场收费系统

实现停车场智能化，降低调度人员工作量，并通过记录车辆进出时间自动计算车辆停留时间从而收取相应费用。无人值守时，系统通过自动对比数据库管理进出车辆。对市政办公场所、校园、小区等公共管辖地区，只有已注册车辆可以自动允许进入，未注册车辆则需要在工作人员协调下进入。

## 1.2.2 车型识别系统

车型识别系统<sup>[4]</sup>是将车辆的外形特征进行分类并识别。主要车型包括轿车、越野车、客车以及货车等。

车型识别常用方法如下：

### （1）基于无线通讯<sup>[5]</sup>

此系统由路旁检测器、脉冲发射器和一台计算机构成，通过对过往车辆上脉冲发射器进行检测实现自动识别。虽然此方法识别率高，基本上可以不受外界影响，但是缺点是车辆都必须安装脉冲发射器，成本较高。

### （2）基于磁场变化<sup>[6]</sup>

该方法原理是：当车辆经过埋设环形线圈的路面时会引起电磁场变化。而不同车型的底盘结构和物质不同，所以不同车型所造成的磁场变化有各自特定的性质。系统通过将这些特定性质转化为相应的数据，再经过分析处理完成识别。缺点是环形线圈的安装维护工作量巨大并且使用寿命短。

### （3）基于图像识别<sup>[7]</sup>

通过对车辆图像处理得到车型特征，再通过计算机算法实现对车型的分类。由于运用红外线和激光等方法的成本较高，通过图像采集卡和 CCD 摄像机来完成车辆的视频或静态图像采集是目前应用比较广泛的方法。车牌识别和车标识别从某种程度上说也是应用这种方法。

### 1.2.3 车辆颜色识别系统

车辆颜色识别系统通过道路检测设备获得包含背景的车辆图像，先利用图像分割技术去除背景的干扰，再对车辆图像进行车辆主体颜色的识别，最后将车体颜色分类并识别。对单像素的颜色识别是该系统需要首先解决的问题，通过分析各个像素点在车体中所在的不同位置，以及各点对车体颜色贡献大小不同，融合各点后，便可以得到汽车主体的颜色。车辆颜色识别能够及时地发现伪装和被盗的车辆，与此同时，有利于更加准确地提取车辆的结构参数，提供车型识别的重要信息。然而，在不同的条件下对同一物体检测获得的颜色值不同，这是由于受到照明条件、天气因素、成像品质以及物体的反射等许多实际客观因素的影响。基于颜色特征算法的基本前提是获得物体表面不随光照或者成像设备影响的颜色恒常性，虽然关于颜色恒常<sup>[8]</sup>的研究者众多，但由于该算法的条件要求较高，导致其难以推广至实际应用。

### 1.2.4 车标识别系统

车标识别系统主要包含两部分内容，即车标定位和车标识别。目前主要的车标定位方法如下：

#### (1) 基于先验知识的车牌定位方法<sup>[9]</sup>

由于各汽车标志不同，多数为圆形或椭圆等形状，部分为文字形式，所以想要直接定位车标可行性不高，而目前车牌定位的技术已经十分成熟，且定位准确率非常高，因此利用现有的车牌定位技术结合车牌和车标的相对位置先验知识，先对车标位置进行粗略定位。

#### (2) 基于 Adaboost 的车标定位方法<sup>[10]</sup>

此算法使用迭代法，通过对数据分布进行更改以实现定位。每一次训练都会判断所有训练样本是否正确分类，再与上一次分类准确率进行比对，最终确定样本权值。再以级联方式把所有训练的强分类器联结起来，作为决策分类器，即可完成搜索检测。

#### (3) 基于主成分分析的定位方法<sup>[11]</sup>

该算法根据统计分析建立目标模板，再利用分析主成分获得一组特征

目标，将图像映射至特征目标空间进行重构，最后利用重构目标与原目标的似真函数完成定位。

#### (4) 基于能量增强和形态滤波的定位方法<sup>[12]</sup>

车标在垂直方向上能量较高，且有相对几种峰值，利用此特点可以先对图像进行能量增强，再利用自适应二值化形态学处理，快速分割车标得到所需区域，最后通过对分割阈值进行调整得到最终定位。

车标定位作为车标识别的基础，其定位精度直接影响识别准确率。

下面介绍目前主要的车标识别方法：

#### (1) 基于模版匹配的识别方法<sup>[13]</sup>

该方法需要先建立一个模版库，再计算待识别图像与模版的相关系数，通过分析系数值得到最终结果。该方法的不足之处在于计算量大，消耗时间长，不适用于实时系统。

#### (2) 基于 BP 神经网络的车标识别<sup>[14]</sup>

该方法通过主成分分析技术对车标的训练样本数据进行降维，同时提取其特征，最后利用 BP 神经网络对车标进行识别。

#### (3) 基于边缘直方图的车标识别<sup>[15]</sup>

此方法利用了不同车标模版的差异性，用边缘直方图表示图像的纹理和边缘特性，再通过计算直方图系数完成车标识别过程。

#### (4) 基于不变矩的车标识别<sup>[16]</sup>

此方法基于图像的矩特征，利用不变矩的特征提取车标特征，然后通过灰度分布计算得到不变矩，最后经过分类判决完成车标的识别。

### 1.3 车标识别技术的难点及问题

近年来车标识别技术经过不断的探索和研究，虽然取得了一定成效，但仍不足以推广至实际应用，还有许多问题需要解决，主要是以下几方面：

(1) 客观因素的影响。受外界因素例如雨雪、雾霾、光照等，以及车标被遮挡、移除或污损的情况，这些因素都会直接影响所采集车标图像的质量，很大程度上增加车标定位以及识别的难度。

(2) 车标的多样性。不同品牌车辆的车标之间有很大的差异，单从形状上区分，就有圆形、椭圆形、方形、字母型等等。即使是同品牌的车辆，也有车标尺度大小不一致的情况。同时，由于摄像机的摄像角度不同、路面倾斜等因素也会导致车标图像存在尺度或是角度的偏差问题。这些问题都会直接影响到车标的检测以及降低识别率。

(3) 车标种类的增加。随着汽车产业的快速发展，新汽车品牌不断出现，也就意味着车标种类的不断增多，为了保证车标的识别率，就需要定期更新车标字典库。

(4) 一般车标的位置都位于汽车散热网的正中间，部分车标与散热网连接在一起，这种情况就必须要去掉散热网的干扰才能对车标进行准确定位。经过大量观察发现，散热网的纹理形式也存在很大差异，包括水平纹理、垂直纹理以及网状纹理等等，其中网状纹理又可以分为圆形网格、方形网格或者不规则形状网格，如何自适应的抑制各种背景的干扰，从而对车标进行准确定位，也是当前面临的一个巨大挑战。

由此可见，车标定位技术作为车标识别的基础，受各种因素的影响，是一个充满挑战的课题，本文主要针对数据降维技术<sup>[17, 18]</sup>和稀疏表示技术在车标识别系统中的应用展开研究，并完成了相关实验的设计。

本文的主要工作如下：

(1) 对数据降维技术和稀疏表示技术进行学习，在查阅相关文献的基础上，对多种识别方法进行理论探讨和比较。

(2) 提出基于判别式 KSVD 的车标识别算法，首先利用边缘和颜色特征的车牌定位算法对车牌进行定位，随后根据车牌与车标的相对位置关系对车标进行粗定位，再通过一系列预处理后对粗定位区域进行投影分析，得到车标的精确定位，最后利用判别式 KSVD 算法实现车标识别。

(3) 利用 MATLAB2012b 实现车标定位与识别。



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库