

智能交通控制系统及其应用效果分析

刘聪 刘宇

云南省交通科学研究院有限公司, 云南 昆明 650000

[摘要] 文章先分析了智能交通控制系统, 包括通讯模块、交通控制器、车辆检测系统, 随后介绍了交通控制策略, 包括传统交通控制方法、模糊交通控制、以 AGENT 为基础的智能控制, 最后分析了车辆检测技术及其在交通自动控制系统中的应用, 希望能给相关人士提供有效参考。

[关键词] 智能交通; 控制系统; 应用效果

DOI: 10.33142/sca.v2i6.914

中图分类号: U491

文献标识码: A

Intelligent Traffic Control System and Its Application Analysis

LIU Cong, LIU Yu

Yunnan Transportation Research Institute Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract: This article first analyzes the intelligent traffic control system, including communication module, traffic controller, vehicle detection system, and then introduces the traffic control strategy, including traditional traffic control methods, fuzzy traffic control, AGENT-based intelligent control, and finally The vehicle detection technology and its application in the automatic traffic control system are analyzed, and it is hoped that it can provide effective reference for relevant people.

Keywords: intelligent transportation; control system; application effect

引言

近几年随着人们生活水平的提高, 汽车已经成为家庭的基础配置, 随之而来的也是城市中越加严重的交通拥堵问题, 如果大范围扩建道路, 能够在一定程度上调节交通状况, 但如果过于扩建道路, 会限制空间以及资金的发展, 为此需要的对道路进行扩建的基础上促进交通控制水平的不断提升。

1 智能交通控制系统

1.1 通讯模块

智能交通控制系统内相关通讯模块的主要功能是可以对道路中的车辆信息以及通信协议传输至交通控制中心, 促进车辆检测装置以及交通控制装置之间实现顺畅通信。同时还能在为控制中心管理调节交通状况提供便利, 使控制中心的相关控制信号能够有效传输至控制装置当中。为了提升控制准确性与流畅性, 需要相关通讯模块具备良好的储存功能^[1]。

1.2 交通控制器

交通控制装置具体功能是能够按照具体的命令执行控制中心发布的各种要求。其相关动作包含控制抓拍设备、促进控制系统和各个模块之间的顺畅通信、全面控制信号灯。为了进一步提升交通多相位控制装置的适应能力, 需要保证设备中的硬件能够结合现实发展状况进行设计, 随后再为设备设置具体的参数, 形成能够实时反映道路状况的控制面板。

1.3 车辆检测系统

在智能交通控制系统中, 车辆检测系统具有关键性作用, 此次在研究自适应交通控制系统的过程中, 其相关车间检测系统主要是以感应线圈为基础落实检测技术的。这一车辆检测系统还可以全面检测道路中的车道占有率、车速、道路交通量等方面, 同时还能将相关检测结果传输至控制中心, 为形成智能交通控制系统打好基础, 提供控制算法基础参考依据^[2]。具体如图 1 所示:

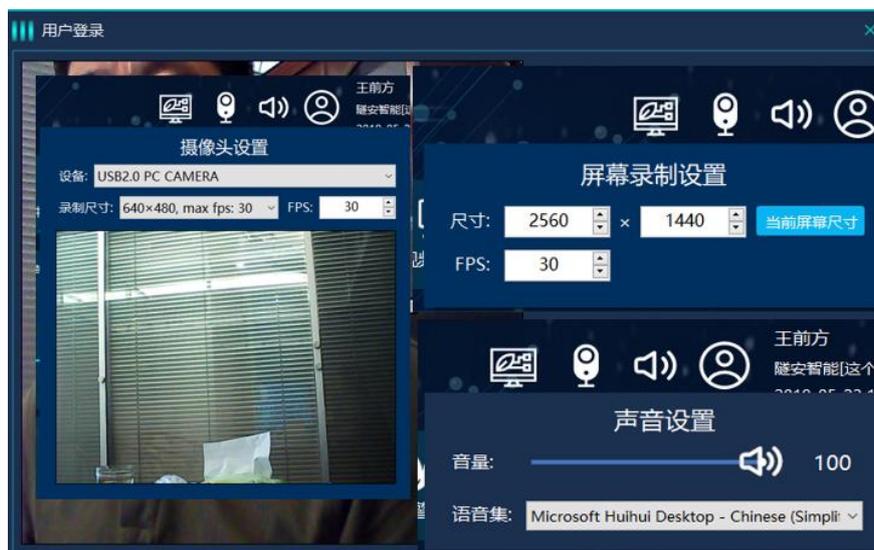


图 1 图像监控

2 交通控制策略

2.1 传统交通控制方法

传统交通控制具体包括两种形式：分别是感应控制以及定时控制。感应控制系统即将车辆检测装置直接设置于道路当中，对道路中的车流波动状况进行全面监测，有效优化周期长度以及绿灯时间控制方法。该种控制方式能够结合交通实际状况对信号进行合理调节，因此其控制效果也比定时控制方式更强。尤其是随着时间的变化，交通流量也相继扩大，交通条件要求也逐渐提高。感应式的控制系统逐渐在世界范围内各个城市和国家推广应用开来。定时限制系统，需要充分结合历史的交通数据流量，结合科学计算结果得到控制方案。其还能够结合日期种类的差异以及一天当中各个时间段内不同的交通流特征，形成科学合理的信号控制方案，并将其提前设置于信号控制装置内部，通过系统设定钟表实施控制。该种控制模式还能够对单独路口实施信号控制，同时还能对各个交通干线实施联合控制，因为属于一种周期信号控制模式，为此针对相应道路控制方案，需要结合相邻路口相位差实施科学设计。该种控制方式也十分适合一些稳定的路段，拥有简单实现、造价低等优势，但因为交通流存在一定的多变性和复杂性，导致该种控制效果不足。

2.2 模糊交通控制

模糊控制即通过对人语言思维中针对模糊信息的处理方式以及表达方法实施科学模拟，十分擅长结合人的经验知识，其吸收人工控制经验，同时还能对人脑决策过程以及逻辑推理进行模仿。模糊控制便是根据模糊逻辑近似推理方法确保计算机，将经验实施模型化以及形式化转化，成为计算机能够接受的管理模式，促进计算机设备能够取代人工操作进行控制，为了满足模糊控制的要求，可以把语言变量当作手动控制策略基础性内容，并以此为基础，形成一种全新的模糊控制装置。具体包括模糊化、模糊推理、清晰化以及知识库四个部分^[3]。

2.3 以 AGENT 为基础的智能控制

智能交通控制系统十分复杂，在管理交通和实施规划的过程中，需要开展各种调查论证工作，对具体方案科学性进行准确判断，如果进行试验，便会导致综合费用过高。为此可以通过仿真方式进行解决，其不会被时间空间所限制，能够重复运行，及时调整，利用 AGENT 技术实施交通仿真，能够准确把握交通系统运行特点，同时还能准确判断交通的实际状况，是解决交通问题主要方法。综合管控平台如图 2 所示。系统主要包括显示模块、仿真控制模块、车辆产生模块、路网生成模块和数据采集模块等几部分的内容。仿真控制模块会对车辆行为以及车辆产生直接影响，路网生成能够对车辆路径以及位置产生直接影响，同时还会出现各个形式车辆之间互相影响的现象。显示模块能够提供车辆位置信息以及路网信息，而路网产生模块以及车辆产生模块之间便会出现双重影响。由此能够看出仿真系统对于最终

的结果显示能够产生间接影响。数据采集主要是以车辆行为模块为基础，以系统最小时间单位为间隔采集相关数据信息，实时存储。



图 2 综合管控平台

3 车辆检测技术

3.1 系统结构

在智能交通控制系统中，车辆检测系统是其中的基础参考依据，可以为交通中心平台反映道路中的实时交通量、车辆速度以及道路信息等内容。此次研究中介绍了车辆检测系统主要是以感应线圈为基础设计的检测技术包括：电源灯、检测装置处理模块、车辆检测卡等内容。为了进一步强化车辆检测装置的适用性，用户可以充分结合道路入口的现实状况插入相应检测卡。车辆检测装置、通讯模块以及交通控制装置是交通数据实时传递的基础部分。除此之外，用户还能够充分结合现实应用状况，通过上位机以及面板针对检测装置实施微调，提高检测效果。

3.2 交通参数算法

车辆检测装置内相关交通参数算法包含针对道路中的实时车流量状态信息以及单车信息进行计算。单车信息方面主要是计算单个车辆的长度与速度。车流量状态方面除了需要检测单车信息之外，同时还需要检测道路中相关车道占有量、车辆速度和交通量等信息状态。交通量计算即对道路中单位时间内的车辆流通数量进行准确计算，而以感应交通检测装置能够准确测量出正向、反向两个车道流通量。检测平均车速，这种情况下，平均车速即道路中的流经的平均车速，假设道路中的瞬时车辆速度是 V ，则车辆通过时间是：

$$t = \frac{l}{v}$$

3.3 车辆检测器通信

车辆检测装置应该主动和执行模块交通控制装置以及上位机控制中心进行互相通信。其中执行交通控制装置以及车辆检测装置之间能够通过并行方式连接，通信方式选择 RS232 串行接口。并行接口还可以把车辆检测装置内部检测卡内部相关控制模式传输至上位机内，从而为控制的落实提供可靠的参考依据。

4 车辆检测在交通自动控制系统内的应用

自适应控制系统还能够结合道路中的实时交通状况，促进交通控制装置能够实现自适应控制在的目标，确保相关控制系统能够结合车流变化及时调整控制策略。为了对交通控制系统中的车辆检测技术进行有效应用，此次主要是在单交叉道路的相关交通控制系统中应用车辆检测技术。车辆检测装置在接收到道路信息以及行驶的车辆信息后，还能将其直接传输至交通控制装置当中，随后再充分结合车辆队列实际状况，获得有效的控制策略，判断是否需要适当增加红绿灯时间，实现对于交通路口的闭环控制。相应的操作流程如下所示：第一是对车辆中采集到的各种信息进行系统分析，计算红灯相邻道路中的车辆排队数量以及路灯的时间，随后将两者的差值准确计算出来。第二是充分结合上

述差值计算相邻相位的红绿灯过渡时间以及绿灯的延长时间，计算绿灯的科学间隔时间。具体模拟如图 3 所示：

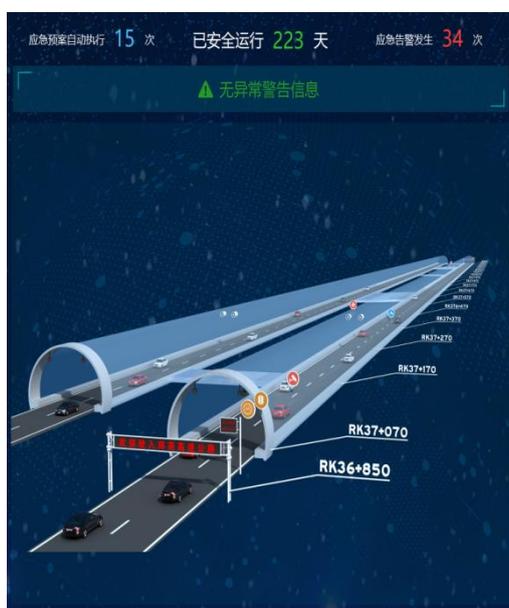


图 3 运行图

把智能交通控制系统设置于某一路段当中进行交通控制，两种不同方案下的路口平均车流量具体如表 1 所示：

表 1 不同时段中不同方案控制下的平均流量对比（单位：辆/S）

时间段	智能交通控制系统下的流量	原有控制方案中的流量水平
5 点到 7 点	0.23	0.165
7 点到 9 点	0.308	0.22
9 点到 11 点	0.462	0.308
11 点到 12 点	0.385	0.297
12 点到 16 点	0.352	0.286
16 点到 18 点	0.440	0.308
18 点到 22 点	0.297	0.22
22 点到 5 点	0.165	0.11

将智能交通控制系统直接应用到现实操作过程中，能够进一步降低各个车辆等待红灯的时间，大概平均能够减少百分之二十左右。有效减轻了城市中的道路拥堵问题。除此之外，智能交通控制系统还可以直接应用到各种车流量相对较大的路口当中。

5 结语

综上所述，在智能交通控制系统中车辆检测技术发挥着重要的作用，最终检测结果的实效性与其真实性能够对交通控制质量产生直接影响，为此可以选择使用以线圈感应为基础的车辆检验装置，并促进交通控制系统以及控制中心的有机结合，获得自适应交通控制系统，为进一步减轻交通拥堵问题奠定基础。

[参考文献]

[1] 赵毓. 智能交通控制系统及其应用效果分析[J]. 机械管理开发, 2019(08): 219-246.

[2] 傅贵. 城市智能交通动态预测模型的研究及应用[D]. 广州: 华南理工大学, 2014.

[3] 沈振乾. 基于机器视觉的交叉路口智能交通灯控制关键技术研究[D]. 天津: 天津工业大学, 2014.

作者简介：刘聪(1978.3-), 哈尔滨理工大学, 计算机及应用专业, 长期从事高速公路机电工程施工、高速公路机电工程设计评审、高速公路智能化以及高速公路机电工程质量检测工作, 主要研究方向为高速公路智能化控制、隧道综合管理控制和公路机电养护等。