

基于车联网的校园智能停车管理系统研究*

王雷

(安徽交通职业技术学院 汽车与机械工程系, 安徽 合肥 230051)

摘要: 随着进入校园车辆的增加, 对校园停车场设备和停车环境的要求越来越高。在校园内建设智能化停车场, 不仅可解决校园内乱停乱放造成的交通拥堵, 还能对进入校园的车辆实现智能化管理。文中阐述了车联网的概况, 分析了校园停车管理现状; 以系统整合为前提, 分析了校园智能停车管理系统的功能、架构、组成及关键技术。

关键词: 公路交通; 停车管理系统; 校园; 停车场; 车联网

中图分类号: U491.7

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2018)05-0047-03

随着社会经济的飞速发展, 高校与社会的交往日益密切, 越来越多的机动车涌入校园, 校园内日益增长的停车需求与所能提供的停车泊位间的矛盾越来越突出, 随意停车现象越来越多, 不仅破坏了学生的学习、生活环境, 还对学校形象产生负面影响。利用车联网技术建设校园信息化停车场对车辆实行智能化管理, 可有效解决校园内车辆乱停乱放现象。

1 车联网概况

2010 年 10 月 28 日, 中国国际物联网博览会暨中国物联网大会首次提出车联网(Internet of Vehicles)。2010—2014 年, 中国颁布了一系列车联网相关政策, 在政府和市场的双重推动下, 车联网得到迅速发展。2011 年, 车联网被列入中国重大专项, 汽车销量和保有量的稳步增长也为车联网构筑庞大市场打下了良好基础。

目前对于车联网还没有明确的定义, 根据中国物联网校企联盟的定义, 车联网是由车辆位置、速度和路线等信息构成的巨大交互网络。它利用各种先进技术收集、处理和共享大量信息, 使车辆、行人、道路和城市网络等相互关联, 并构成有效信息流和智能控制流, 实现对所有车辆的有效监管并提供综合服务, 实现车与车、车与路、车与人、车与环境的智能协同。目前车联网的典型应用主要有紧急救援系统、智能导航系统、智能交通系统和车载社交网络等。

2 校园停车管理现状

校园内汽车数量不断增长、停车位不足、停车场

布局零散及管理的复杂性等造成校园内停车越来越难。目前大部分校园停车管理只是在校园出入口设置管理设备, 甚至有些院校还采用原始的人工管理, 很少引入智能停车管理系统, 其停车管理远落后于城市停车管理。

3 校园智能停车管理系统

3.1 系统的功能

为提高校园内停车场信息化和智能化管理水平, 基于车联网互联互通的特性, 利用现代电子与信息技术, 在车联网架构下构建校园智能停车管理系统。该系统能全面收集校园内相关停车动态及静态信息, 通过对车位使用状态及进出车辆的检测, 了解校园内停车位状态及停车数量, 通过有效整合, 把车位信息实时发布到校园进出口, 引导驾驶人在校园内方便停车, 全面提高校园内停车管理指挥和停车服务水平。其功能主要包括车辆识别、用户服务、管理服务和免费车辆管理服务(见图 1)。

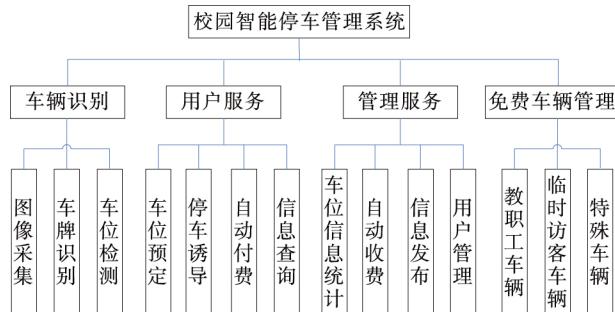


图 1 校园智能停车管理系统的功能

(1) 车辆识别。采用摄像头和视频识别等技术

* 基金项目: 安徽省高校省级自然科学研究项目(KJ2017A674); 高校优秀青年骨干教师国内访问研修项目(gxfx201719)

对进入校园的车辆进行图像采集和车牌识别；利用压力传感器、地磁传感器、无线视频识别(RFID)等实时采集校园内各停车场使用信息，并及时输送至管理中心。

(2) 用户服务。用户通过手机、电话和服务台等实现车位信息查询与预订；在校园进出口及校园内其他位置布置LED显示屏显示车位信息，为进入校园的司机提供智能诱导服务，方便其快速准确地找到合适的车位；通过自动付费系统，实现自动付费和快速出入校园。

(3) 管理服务。通过采集校园内各停车场的车位信息和设备状态信息，宏观掌握校园内空车位情

况，为进一步实现停车宏观规划和调整提供帮助；通过客户端向用户实时发布停车信息，包括所属区域、类型、编号和位置等；用户管理可对用户相关信息及权限进行修改。

(4) 免费车辆管理服务。相对于社会停车场的收费管理，校园内停车很大部分是免费的，如教职工的车辆、临时访客的车辆及警车、贵宾车等特殊车辆，对免费车辆的管理至关重要。

3.2 系统的架构

基于车联网的校园智能停车管理系统由数据采集层、数据传输层、数据分析层、业务管理层、应用层和安全保障体系组成(见图2)。

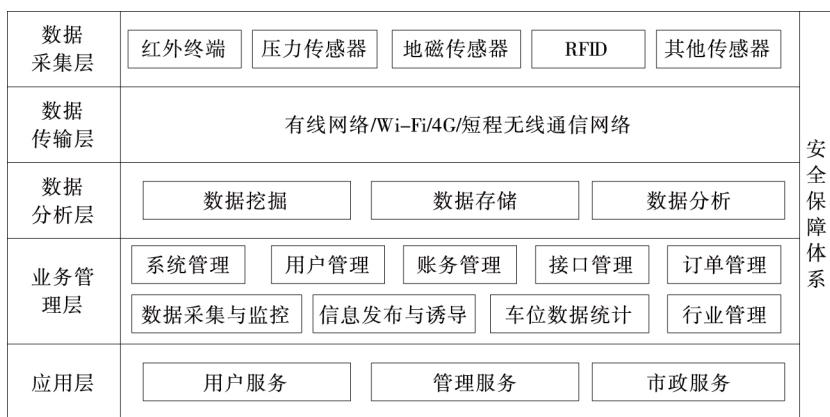


图2 校园智能停车管理系统的架构

(1) 数据采集层。利用各种信息采集设备(如红外终端、压力传感器、地磁传感器和摄像头等)采集停车场动态车位数据，包括车位信息、停车收费信息、违法停车信息等，并对采集的数据进行整理、存储及更新，保持数据的准确性和实时性。

(2) 数据传输层。其功能为传送，即通过通信网络进行信息传输，将数据采集层获取的信息安全、可靠地传输到上一层。数据传输包括有线网络、WiFi、4G和其他短程无线通信网络等。

(3) 数据分析层。根据采集层数据为停车管理提供实际需求，通过对数据的挖掘、存储和分析，保留有效数据以进行判断和决策，分析出的数据需具有准确性和及时性。

(4) 业务管理层。包括系统管理、用户管理、订单管理、账务管理、接口管理、数据采集与监控、信息发布与诱导、车位信息统计、行业管理等对基础系统和所有与业务相关的工作。

(5) 应用层。是校园智能停车管理系统的最上层，与用户直接相关的层面，涉及更大的数据量和信

息处理能力。主要面向各种服务，包括用户服务、管理服务和市政服务。

(6) 安全保障体系。其贯穿整个体系结构，主要包括物理安全、网络安全、信息安全、管理安全和应用系统安全。物理安全主要通过环境、设备和媒体的安全来保证；网络安全主要通过隔离和访问控制、网络安全检测、网络防病毒、网络备份来保证；信息安全主要通过身份识别和数据存储安全保障来保证；管理安全主要通过管理规范的制定和安全管理制度的实施来保证；应用系统安全主要通过身份认证机制、访问控制机制和数据完整性检验来保证。

3.3 系统的关键技术

(1) 数据采集层技术。主要有RFID技术和传感器技术。RFID是一种非接触式智能自动识别技术，通过该技术，可实现车辆从驶入校园、停车引导到驶离收费等多个任务。传感器作为校园智能停车管理系统中的触觉器官发挥着不可替代的作用，利用压力传感器、地磁传感器等采集车位信息。

(2) 数据传输层技术。主要有通信网络、WiFi、

3G/4G 和蓝牙等。校园智能停车管理系统需将车辆纳入一个网络里,通过引入通信网络来实现。WiFi、3G/4G 和蓝牙是在网络层中进行数据传输的协议和技术,保证数据通过无线方式进行传递。

(3) 应用层技术。主要有云计算和大数据技术。云技术是基于互联网的大规模资源整合思想的具体化,主要包括虚拟化技术、大规模数据管理技术、信息安全技术等。大数据技术分为数据采集、数

据预处理、数据存储、大数据分析和结果展示,如果说云计算相当于一个巨大的容器,大数据则是容器中的液体。

3.4 系统的组成

校园智能停车管理系统整合无线通信、信息采集和发布、传感网等先进信息技术,主要由出入口控制、车位采集系统、管理中心、LED 发布屏、政府停车行业管理部门和无线通信网络等组成(见图 3)。

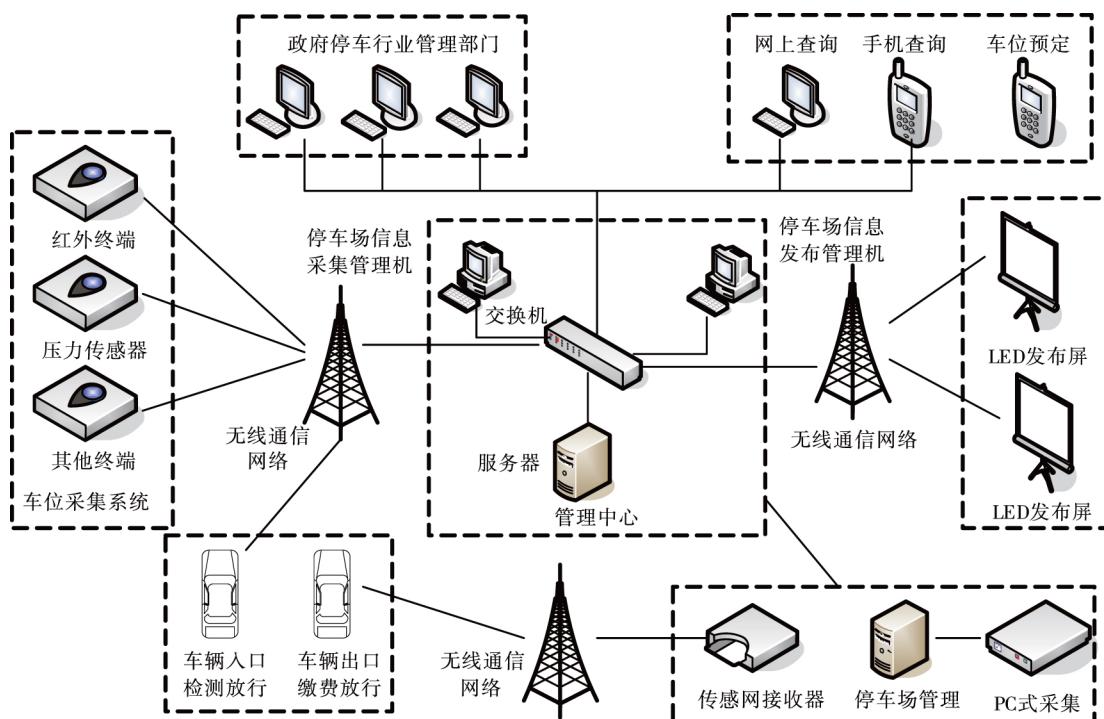


图 3 校园智能停车管理系统的组成

装有 RFID 电子车牌的车辆可实现不停车快速进出校园,RFID 读卡器获取车辆信息,将包括进出校园时间、车牌号等的交易记录数据发送到管理中心;未安装 RFID 电子车牌的车辆通过临时停车卡设备取卡进入校园。车位采集系统通过传感器采集停车场动态数据,实时了解、查看车位使用信息,并把信息发送给管理中心。管理中心根据所采集的停车场实时数据,通过 LED 显示屏发布停车位信息,指引驾驶者快速停车,并根据停车场交易数据进行停车费用结算。

4 结语

校园智能停车管理系统可实现校园停车管理自动化、规范化和系统化,对进入校园的司机快速准确地寻找车位及缴费、校园车辆管理及监控都有极大帮助,使校园停车位管理更规范、有序,同时提高学

校的社会效益和经济效益,还能与行业主管部门实现信息共享。

参考文献:

- [1] 银石立方科技(北京)有限公司.车联网技术与应用 [M].北京:人民交通出版社股份有限公司,2017.
- [2] 孔维琛.自动驾驶:车联网是必由之路[J].中国经济信息,2016(5).
- [3] 何蔚.面向物联网时代的车联网研究与实践[M].北京:北京科学出版社,2015.
- [4] 孙晓雯.车辆调度系统与物流车联网演示平台设计研究[D].南京:南京航空航天大学,2016.
- [5] 徐潭.基于物联网的智能停车诱导系统的研究[D].淮南:安徽理工大学,2016.
- [6] 王强.智能停车管理系统设计与实现[D].北京:北京交通大学,2016.

(下转第 96 页)

3 施工工艺及注意事项

3.1 石灰改良施工工艺及注意事项

石灰改良路基土过程中,一般采用路拌法进行4%石灰改良土施工,主要流程为检测石灰含水率、土壤干密度→施工配合比计算→翻挖晾晒,平整基础→网格划分→布灰计量并检查含水量→挖掘机预拌→外观检测→填料整平→路拌→碾压→压实度检测→下一道工序。为保证石灰稳定土的施工质量,施工中应注意:生石灰质量技术指标应控制在Ⅲ级以上;最好在石灰土最佳含水率时进行路基压实,宜在当天施工完毕,且压实应充分,碾压后进行保湿养生;石灰掺量可在实验室掺量的基础上增加1%~2%;施工中如遇降雨,对已备好的施工土需用雨布遮盖,使其免受雨水侵蚀。

3.2 砂砾垫层施工工艺及注意事项

砂砾垫层施工前,天然砂砾需按设计要求配料,保证其有一定的颗粒级配和压碎值,并用水冲洗清除砂砾中的杂质。砂砾垫层施工流程见图1。

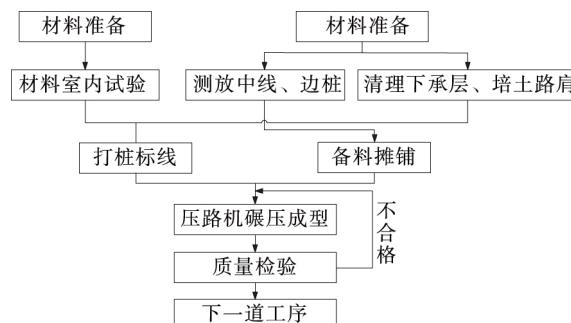


图1 砂砾垫层施工流程

砂砾垫层施工注意事项:1) 所用砂砾石质地坚硬,具有一定的颗粒级配,且压碎值不大于30%;细长、扁平颗粒含量不超过20%;在集合料颗粒级配组成中,保证95%的颗粒能通过0.075 mm筛孔,且最大粒径不超过50 mm。2) 砂垫层施工时,如发现路床中存在较薄层,严禁对其进行补贴施工,以防路床高超出设计及规范要求。3) 摊铺中选择合理

的松铺系数,匀速摊铺;若发现有缺陷,应及时修补。

4) 严格控制碾压方法和碾压遍数。5) 避免产生纵向接缝。6) 坚持自检、互检、交接检制度,保证工程质量。

4 结语

从技术效果、经济效益、施工工期三方面对石灰改良法和TOP改良法进行对比,TOP改良法的改性效果虽然更好,但石灰改良法的改性效果也能满足技术标准要求不高的连接线要求,且在经济性和施工便利性、时效性方面更具优势。同时考虑到石灰改良法技术成熟、操作简单,将石灰改良法作为水府庙库区高速公路连接线高液限黏土路基段的处理方法。

参考文献:

- [1] 李光,蒋理珍,刘银生.高液限粘土的石灰改良填筑技术研究[J].湖南交通科技,2001,29(4).
- [2] 刘春原,杨书燕,卫宏.高液限粘土微结构分析与强度机理的研究[J].河北工业大学学报,2002,31(5).
- [3] 杨世基,戴丽莱.NCS固化材料稳定湿粘土的应用[J].中国公路学报,1991,4(2).
- [4] 赵昌清,蒋理珍,刘银生.高液限粘土的砂砾改良法[J].湖南交通科技,2004,30(1).
- [5] 王健.库区高液限黏土改良试验及路基沉降控制[D].长沙:长沙理工大学,2013.
- [6] JTGT B06—03—2007,公路工程机械台班费用定额[S].
- [7] 黄玲霞.高速公路施工企业养护定额编制研究[D].西安:长安大学,2012.
- [8] 曹为,张锐,刘龙武.海南高液限红黏土直接填筑路堤试验研究[J].公路与汽运,2012(4).
- [9] JTGF10—2006,公路路基施工技术规范[S].
- [10] 陈涵杰,李振存,王健.采用T.O.P改良高液限黏土试验研究[J].公路与汽运,2012(1).

收稿日期:2018-03-20

（上接第49页）

- [7] 李扬威,焦朋朋,杜林.城市智能停车管理系统研究[J].交通信息与安全,2014,32(4).
- [8] 谭娟.四川职业技术学院智能停车管理系统设计与实现[D].成都:电子科技大学,2012.
- [9] 李林.基于无线通信智能引导停车系统的设计[D].大

庆:东北石油大学,2016.

- [10] 青岛英谷教育科技股份有限公司.车联网导论[M].西安:西安电子科技大学出版社,2016.
- [11] 徐晓齐.车联网[M].北京:化学工业出版社,2015.

收稿日期:2018-03-26