

University Electric Vehicle Management Scheme

Qi An Wei Fan Junhao Zhou Yiheng Gan

Shanghai Shanda College, Shanghai, 200000, China

Abstract

With the increasing number of electric vehicles in universities, the phenomenon of electric vehicle violations on campus has become prominent, seriously affecting the campus environment and posing safety hazards. Although many schools have actively formulated relevant regulations to regulate the installation of speed bumps and the division of parking areas, it is still difficult to effectively control the series of problems caused by the proliferation of electric vehicles. Therefore, how to maintain the order of electric vehicle management in universities to the maximum extent, integrate relevant resources, save management costs, and enable schools to quickly and efficiently solve electric vehicle management problems is becoming increasingly important. It is urgent to build a campus electric vehicle safety management system, improve the level of campus transportation management. This paper proposes a management plan for university electric vehicles using the Internet of Things, radio frequency identification technology, data processing, and intelligent application technology.

Keywords

electric vehicle management solution; Internet of Things; radio frequency identification technology; data processing and intelligent application technology

高校电动车管理方案

安琪 范维 周骏豪 干奕恒

上海杉达学院, 中国·上海 200000

摘要

随着高校电动车数量的增加, 校园内电动车违规现象突出, 严重影响校园环境, 存在安全隐患^[1]。虽然很多学校已积极制定相关规定以规制, 铺设减速带与划分停车区, 但仍难以有效管制电动车泛滥而带来的一系列问题。故如何以最大限度维护高校电动车管理秩序, 整合相关资源, 节约管理成本而使学校能够迅速、高效地解决电动车管理问题, 其重要性日益凸显, 急需建设校园电动车安全管理系统, 提升校园交通管理水平。论文利用物联网、射频识别技术、数据处理及智能化应用技术提出一套高校电动车的管理方案。

关键词

电动车管理方案; 物联网; 射频识别技术; 数据处理及智能化应用技术

1 项目建设目标

1.1 校园出入口

电动车合法性判断, 校内车辆无感通行、校外车辆禁止入内(已预约审批除外)。

1.2 停车带

规范停车: 违停系统告警并自动推送信息给车主及安保人员。

僵尸车清理: 长期未停入停车带车辆, 超期限告警。

车辆防盗: 车主可通过小程序设置停车区为安全区域, 超出区域, 系统将自动推送信息给车主, 避免车辆丢失^[2]。

停车区热力分布: 车主通过小程序可查询周边停车带停车热力分布, 方便车主将车停入空闲区; 后勤工作人员

亦可根据月报停车热力分布情况, 合理规划停车带数量及位置。

车辆查询: 车主可通过小程序实时查询自己车辆所停停车区。

1.3 电动车

电瓶防拆: 防止电动车违规拆卸电瓶。

2 项目建设方案

2.1 方案概述

高校电动车安全管理整体解决方案以物联网技术为核心, 融合云计算、大数据、人工智能、自动控制、移动互联网等技术为依托。方案主要由电动车标签、校园读写设备及后台管理系统组成, 通过给高校的每辆电动车发放电子标签打造智慧校园非机动车辆信息库, 并结合校园内部的读写器设备及后台安全管理平台应用, 实现溯源追踪、乱停乱放治理、出入管控、违规充电、违章行车、车辆防盗安防等一体

【作者简介】安琪(1993-), 女, 中国湖北襄阳人, 硕士, 助教, 从事机器人技术、机械设计及其自动化研究。

化智能管控^[3]，从准确性、安全性，便捷性，到管理效率的全面提升。其拓扑结构如图1所示。

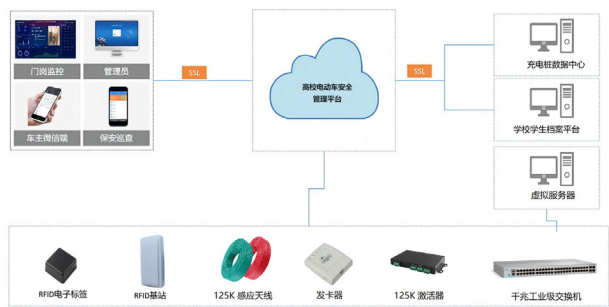


图1 拓扑结构图

2.2 技术原理

电动车安全管理系统以射频识别技术、网络传输技术，以及数据处理及智能化应用技术为支撑，实现高校电动车的安全管理。具体包括如下三部分：

①射频识别技术：射频识别主要包括电子标签和读写器设备，电子标签具有全球唯一的ID号码，可以实现对所有电动车的身份唯一性鉴定^[4]。同时，校园内各区域设置读写器，能够自动采集电子标签ID号码并传输到数据库进行身份验证。其工作原理是，当电动车进入装有读写器的区域时，射频标签会发出加密的载波信号，这个信号被读写器的天线接收后，经过处理就能获取到标签上的全部信息。这种非接触式的双向通信方式，使得电动车的识别过程快捷、简单，并且可以同时识别多个射频标签。

②网络传输技术：网络传输主要涉及电子标签和读写

器间的数据传输、读写器与后台数据服务器间的数据传输两方面。其中电子标签和读写器间采用无线通讯技术，主要是125KHz & 2.4GHz 双频RFID技术进行数据传输^[5]。这种技术的核心在于利用无线电波进行数据的自动识别和存储，具有低功耗、低工作电压、识别范围可控、抗干扰性强等特点。读写器与后台数据服务器间通过校园内部安防有线专网将采集到标签信息以内部通讯协议规定的格式进行传输，确保数据高效性和安全性。

③数据处理及智能化应用技术：主要包括车辆信息数据库管理和电动车安全管理应用系统。车辆信息数据库存所有电动车辆的基本信息，如车主、车型、牌照号码、电子标签号码等。管理应用系统将实现对车辆的登记、注销、补发、过户、报失、防盗监管等一系列管理功能，并提供各种查询和统计功能。

3 出入口方案

3.1 电动车车辆标签

车身标签采用带防拆开关的分体式2.4G & 125K 双频防水RFID电子标签，将标签主体安装于电动车脚踏板下方，并将防拆开关安装于电动车电池上。其中标签主体主要用于电动车在进出校门、停车带、禁停区域时的车辆识别与定位，防拆开关在电池被拆下时会推送报警，及时通知后台管理人员。防拆开关不可自行恢复，即使电池拆下后被重新安装，后台仍能收到报警信息，车主无法自行消除报警。车辆标签介绍如表1所示。

车辆标签安装位置如图2所示。

表1 车辆标签介绍

设备名称	单位	主要参数	图片
车辆识别电子标签	张	频段: 2.4G+125K; 识别距离: 2.4G ≥ 100m、125K ≥ 3m; 使用寿命: ≥ 4年; 工作温度: -40° ~85° ; 防拆卸、防水	

(a) 电动车电池防拆开关安装 (A 端)

(b) 电动车电池防拆标签安装 (B 端)

图2 车辆标签安装位置

3.2 出入口方案

在已规划好的指定高校出入口对 RFID 感应天线（可采用 125K 地感天线或棒状天线）进行预埋，形成出入口的“停车感应线”。当电动车移动至提前预埋了 RFID 感应天线的“停车感应线”上时，在每辆电动自行车踏板底部放置的 RFID 电子标签会直接感应，并通过触发型读写器将识别到的电子标签 ID 编号传输给后台，后台经过分析研判，进而判断出电动自行车是否为合法。如果读写器无法现场取电的话，也可通过太阳能帆板给读写器供电。

当识别到合规电动车时，系统自动识别，并记录进出数据会上传到系统中。根据学校目前电动车出入状况，出入口建议可根据实施条件的主选方案如下：

- ①出入口双向安装闸机，射频识别联动开闸。
- ②闸机区分进、出不同通道通行。常规时段识别合规电动车开闸，不合规电动车禁止通行；早高峰电动车大流量时段通行时，进校闸机为无障碍通行，闸机常开（其他时段

为识别合规电动车后自动开闸放行），出校闸机为识别合规电动车开闸，不合规电动车禁止通行。对于不合规电动车，由保安确认身份后手动遥控通行，并及时告知其办理登记手续。

该方案可以有效监管电动车进出校区的过程，保障合规车辆进入，同时在车辆离校时也可对在校期间有过违规行为的车辆进行拦截。

3.3 停车带方案

在已规划好的指定停车点对 RFID 感应天线进行预埋，形成停车区的“停车感应线”。当用户将电动车移动至提前预埋了 RFID 感应天线的“停车感应线”上时，在每辆电动自行车踏板底部放置的 RFID 电子标签会直接感应，并将识别到的电子标签 ID 编号传输给后台，后台经过分析研判，进而判断出电动自行车是否已经准确停入停车区。

部署设备清单如表 2 所示。



图 3 指定停车点

表 2 部署设备清单

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	触发型读写器	台	1	1 套 /50 米
2	太阳能帆板	套	1	1 套 /4 台读写器，读写器可直接取电时无需选配
3	125K 地感线	米	101 米	以 50 米停车带为例，计算方式 50×2+1
4	125K 棒状天线	根	25	同上（与地感线二者选一）

4 结语

该方案应用物联网，使校内所有电动车的实时数据传递给 PC 管理平台，用户注册的移动端也可以实时查询所属电动车的状况。该方案已经实施并取得了较好效果。

参考文献

[1] 刘银芬,陈春君,彭伍,等.高校学生电动车使用与管理调查研究[J].现代营销(经营版),2020(2):67-68.

[2] 王瑞欣.电动车位置信息管理平台.陕西省,陕西子路电子科技有限公司,2022-03-23.

[3] 刘润滋.智能车辆防盗防丢看护系统.山东省,山东活点物联网技术有限公司,2013-12-26.

[4] 贾赞星.深圳市路内停车管理技术优化及工程化验证[J].交通与运输,2024,40(2):78-82.

[5] 袁卫.双频RFID技术下区域物流移动检测定位研究[J].物流技术,2014,33(15):426-429.