

An Intelligent Internet Charging Pile Management System Based on Java Web

Xiaoxuan Wu, Honglin Cheng, Zhuangzhuang Sun

Xuzhou University of Technology, Xuzhou Jiangsu
Email: chl@xzit.edu.cn

Received: Jan. 17th, 2019; accepted: Jan. 30th, 2019; published: Feb. 12th, 2019

Abstract

With the increasing application of electric vehicles, the number of charging equipment grows rapidly. Because of the large number of charging equipment and the scattered location, it is difficult to manage the system, which has become a major problem of charging pile management. The system makes use of map system and web technology to manage a large number of decentralized charging devices, and makes the location and quantity of charging piles present to users in time. The administrator manages the basic information of charging piles and users, and analyses the consumption records to determine whether the current distribution of charging devices is appropriate.

Keywords

Charge Pile Management, Electric Vehicle, Consumption Analysis

基于Java Web的智能互联网充电桩管理系统

吴潇轩, 程红林, 孙壮壮

徐州工程学院, 江苏 徐州
Email: chl@xzit.edu.cn

收稿日期: 2019年1月17日; 录用日期: 2019年1月30日; 发布日期: 2019年2月12日

摘 要

随着电动汽车的应用日趋广泛, 充电设备的数量也会随着增加, 由于充电设备数量多, 地点比较分散, 很难进行系统的管理, 这成为充电桩管理的一大难题。本系统利用地图系统, web技术, 使大量而且分散的充电设备得到了系统的管理, 使充电桩的位置和数量及时呈现给用户, 管理员通过管理充电桩、用

户等基本信息，并且对消费记录进行分析，判断目前的充电设备分布是否合理。

关键词

充电桩管理，电动汽车，消费分析

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

电动汽车是一种以电力为动力的新型汽车，具有节能环保、性价比高和降低交通噪声等优点，是缓解能源危机，解决节能减排问题的有效手段之一，这些年来，随着电池技术的迅速发展，电动汽车在经济性和性能方面有了很大的改善，完全不逊色于传统的燃油汽车，并在许多区域推广使用，目前，在日本，欧美等发达地区电动汽车已经初具规模，并且我国提出截至 2020 年，国内电动汽车应达到 500 万辆的规划[1]。随着电动汽车的应用日趋广泛，充电设备的数量也会随着增加，由于充电设备数量多，地点比较分散，很难进行系统的管理，而用户使用也成为了一大难题[1] [2]。

随着电动汽车的应用日趋广泛，充电设备的数量也会随着增加，由于充电设备数量多，地点比较分散，很难进行系统的管理，而用户使用也成为了一大难题。本系统利用地图系统，web 技术，使大量而且分散的充电设备得到了系统的管理，使充电桩的位置和数量鲜明的呈现在用户和管理员面前，管理充电桩、用户、留言以及广告等基本信息，并且对消费记录进行分析，判断目前的充电设备分布是否合理[3]。

2. 可行性分析

经济效益方面：系统后台管理使用 B/S 架构，前端用户端使用 C/S 架构，管理员只需在浏览器输入地址便可以实现后台的管理。而且本系统能够提高充电桩相关工作人员的工作质量，方便用户的消费，吸引广大用户去接受电动汽车，使生活更加健康，便捷。

技术层面：Spring Boot 是虽然一种新型框架，但是目前基本成熟，在很多公司都已投入使用，Java 语言目前也是主流的大型项目开发语言，由于其封装性和可维护性很高，受到很多公司的欢迎，技术也非常成熟。MYSQL 数据库也有了很长的发展历史，并且操作简单方便，同时本系统也使用 Navicate Premium 作为可视化工具，使数据的管理更加便捷，因此，技术上是完全可以满足系统需求的。

应用层面：系统后台在 Tomcat 服务器上运行，用户在浏览器上就可以操作，目前的网络发展很好，数据的加载也很快，这就意味着用户的体验相对较好。用户端在安卓手机上运行，下载 APP 就可以使用，操作感相对于浏览器较好。

3. 用户需求及系统结构

智能互联网充电桩管理系统业务用例如图 1 所示，管理员在登录系统后，可对充电桩类型，充电桩，IC 卡，广告信息进行增删查改，对留言，消费记录，用户信息进行查询，删除，查看图表分析，查看充电桩地图分布。

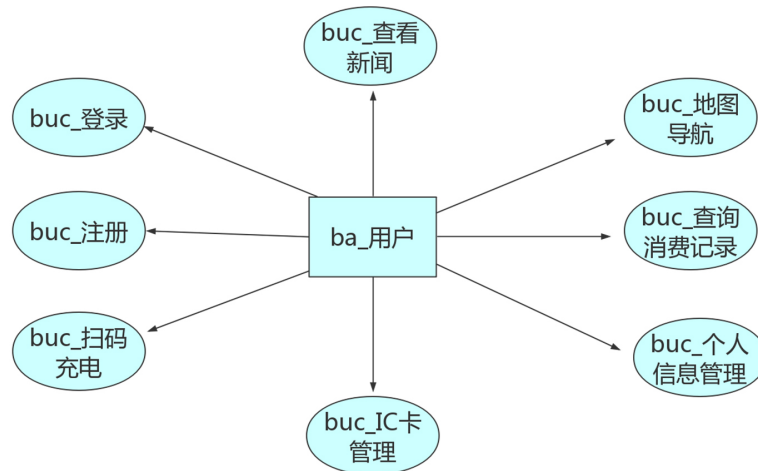


Figure 1. System business use case model
图 1. 系统业务用例模型

本系统采用 B/S (Browser/Server)结构体系，注重操作的简单便捷，对用户硬件的要求相对较低，采用 SSM 框架进行开发，是的开发快捷、可维护性很高。根据 MVC 框架确定本系统的架构如图 2 所示。

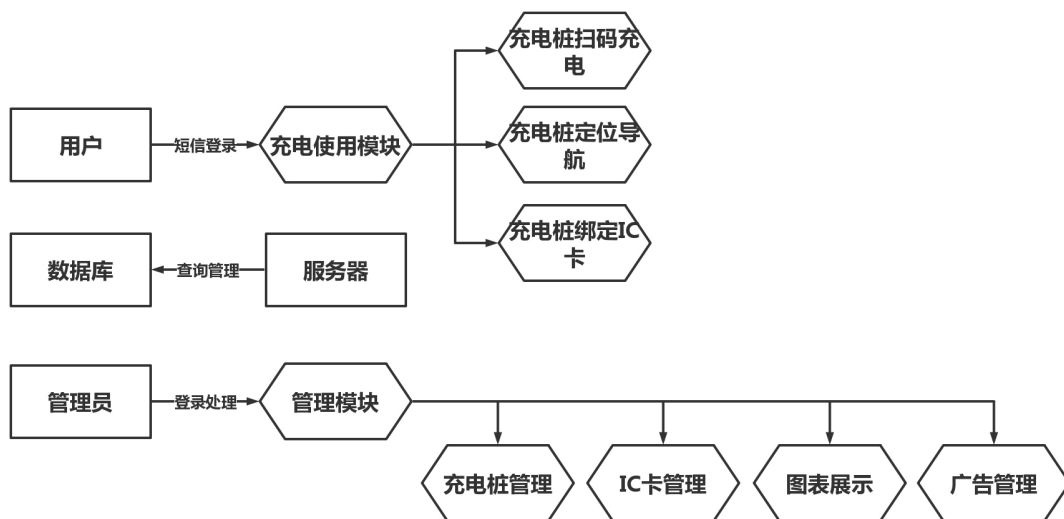


Figure 2. Intelligent internet charging management system architecture
图 2. 智能互联网充电桩管理系统架构

4. 充电桩管理系统的实现

4.1. 管理系统主页面

管理员登录系统后，系统打开后台管理页面如图 3 所示，并通过 session 技术在页面上获取显示管理员基本信息，同时根据管理员权限，展示对应的功能菜单。管理员页面采用框架技术左边为菜单栏，右边为展示和操作页面，列表信息展示根据信息量的大小自动进行分页显示。

4.2. 充电桩信息管理功能

在充电桩列表页面如图 4 所示，使用分页展示充电桩数据，页面将查询条件、页码和每页展示数据的数量提交给后台进行数据查询，并封装在 Page 类里面，然后将数据返回给页面，页面展示。点击二维

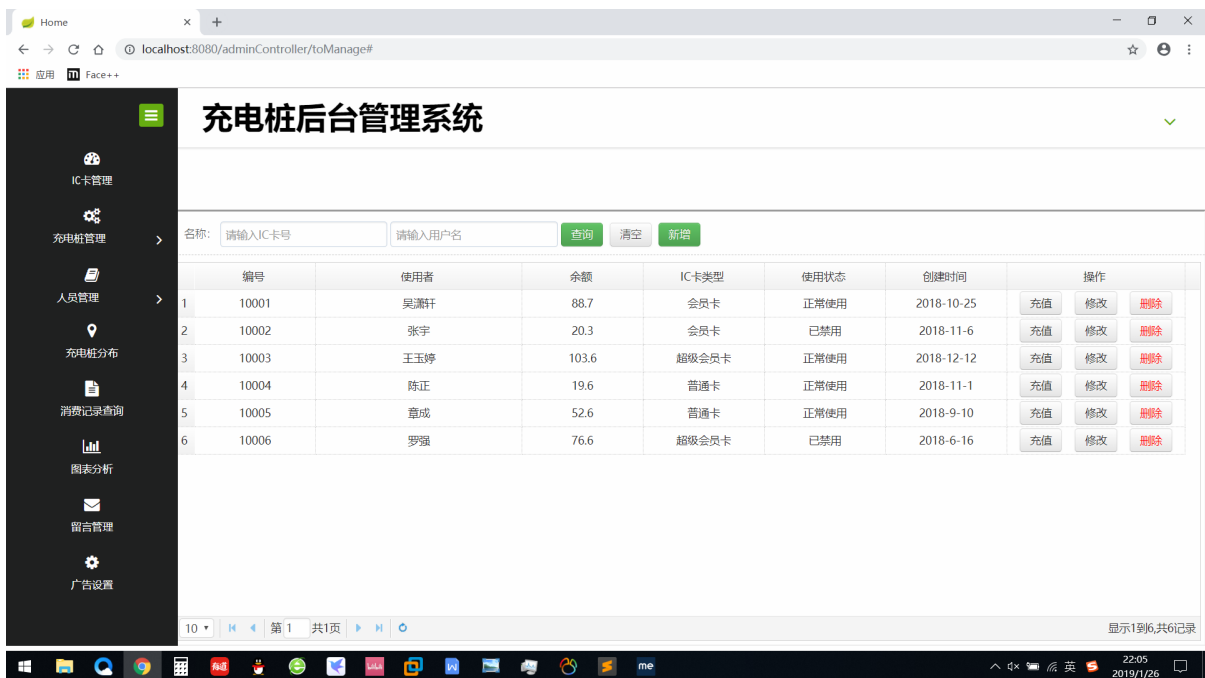


Figure 3. Home page of management system

图 3. 管理系统主页面

码, 使用充电桩的 pile_code 属性生成该充电桩对应的二维码, pile_code 属性是在添加充电桩时获取的日期编号, 因此不会重复, 点击新增, 获取充电桩类型信息。

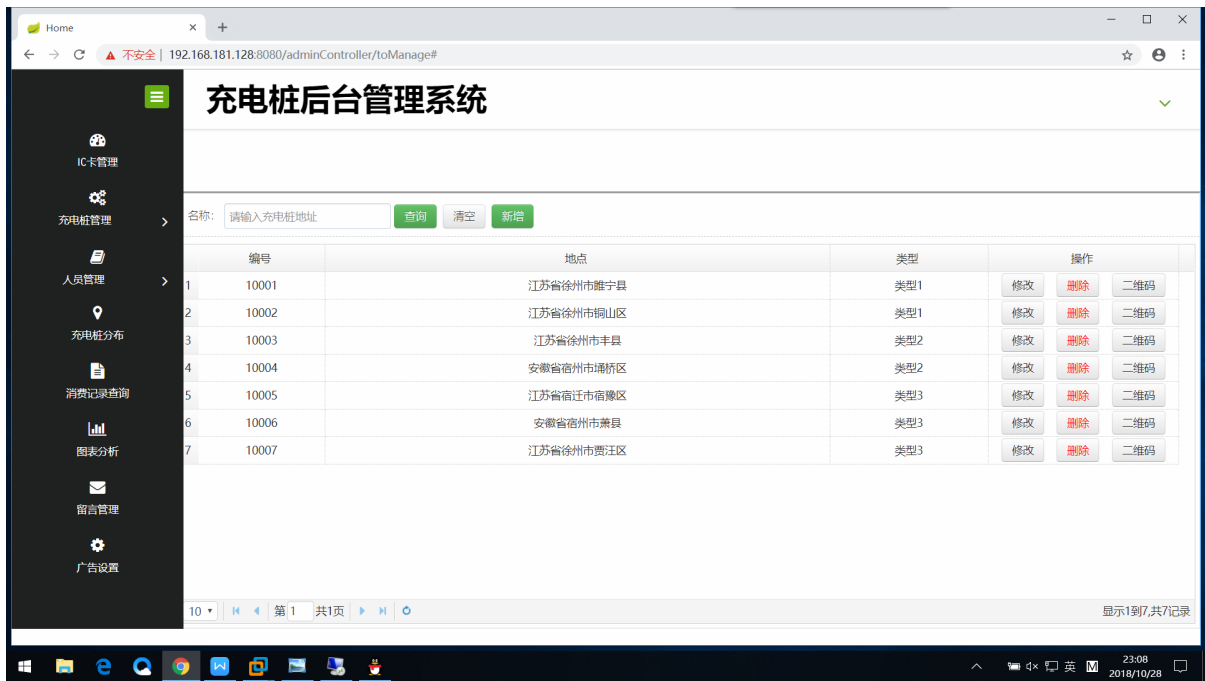


Figure 4. Scanning and charging sequence diagram

图 4. 充电桩信息管理页面

在充电桩信息管理页面中点击“新增”进入新增页面如图 5 所示, 在新增页面上显示充电桩类型信

息，输入充电桩基本信息，点击地图，系统获取地理位置及经纬度，提交表单，后台接收数据，调用业务层代码，使用系统当前日期为充电桩编号赋值，调用数据访问层代码，实现数据持久化；选取一条记录修改，在控制层查询当前记录的详细信息，进入修改页面，在修改页面上显示充电桩信息，重新输入需要修改的信息，点击地图，获取地理位置及经纬度，提交表单，将数据发送至控制层，然后调用业务层代码和数据访问层代码实现数据持久化。新增充电桩序列图如图 6 所示。

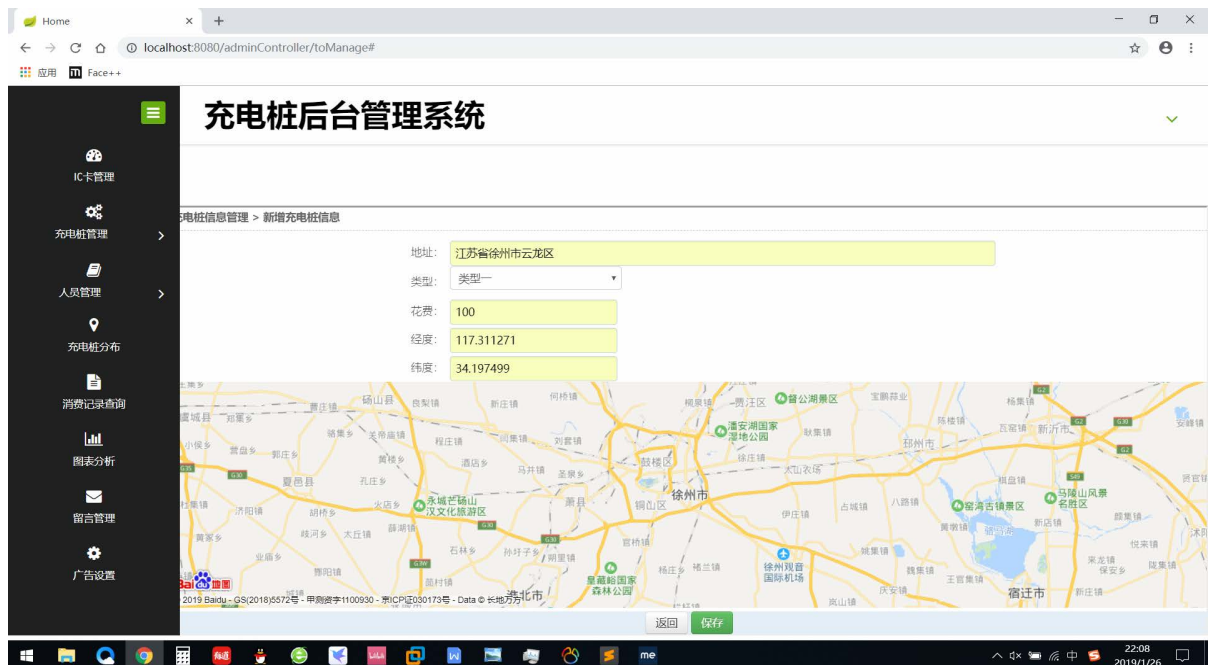


Figure 5. Added charging pile page
图 5. 新增充电桩页面

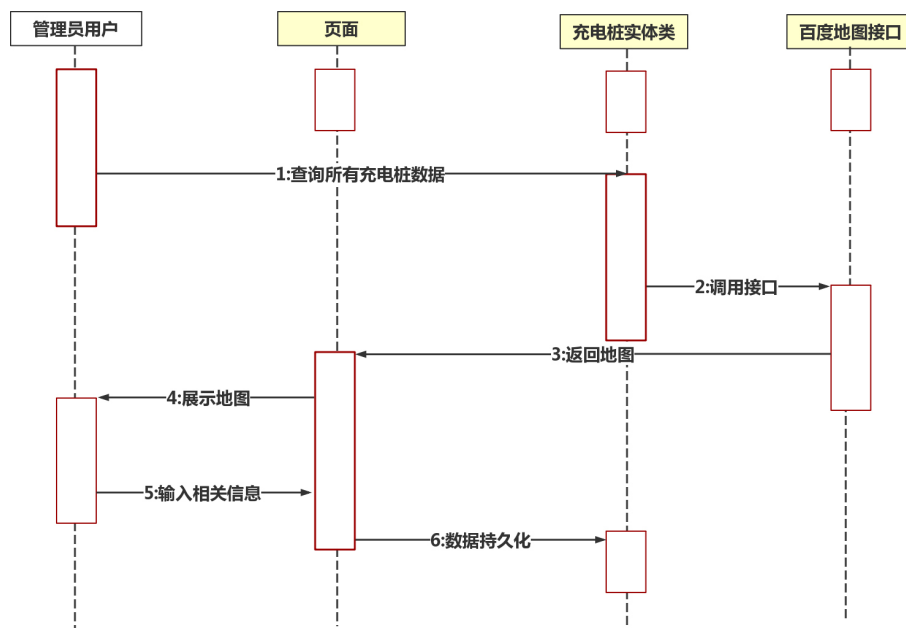


Figure 6. Added charging pile sequence diagram
图 6. 新增充电桩时序图

4.3. IC 卡管理功能

IC 卡管理页面如图 7 所示，在页面使用 easyui 把请求发送给控制层，其中包括查询条件，分页的页码和每页显示条数，控制层接收分页所需参数，调用业务层方法封装查询条件，使用 PageHelper 进行分页查询，然后调用数据访问层接口，该接口调用对应的 Mapper 文件中的查询 Sql 语句查询数据，并将数据返回，用同样的方式获取信息条数，分装在 Page 类里面，最后控制层将查询出的 Page 信息返回给控制层，控制层将数据返回给前台，前台展示。

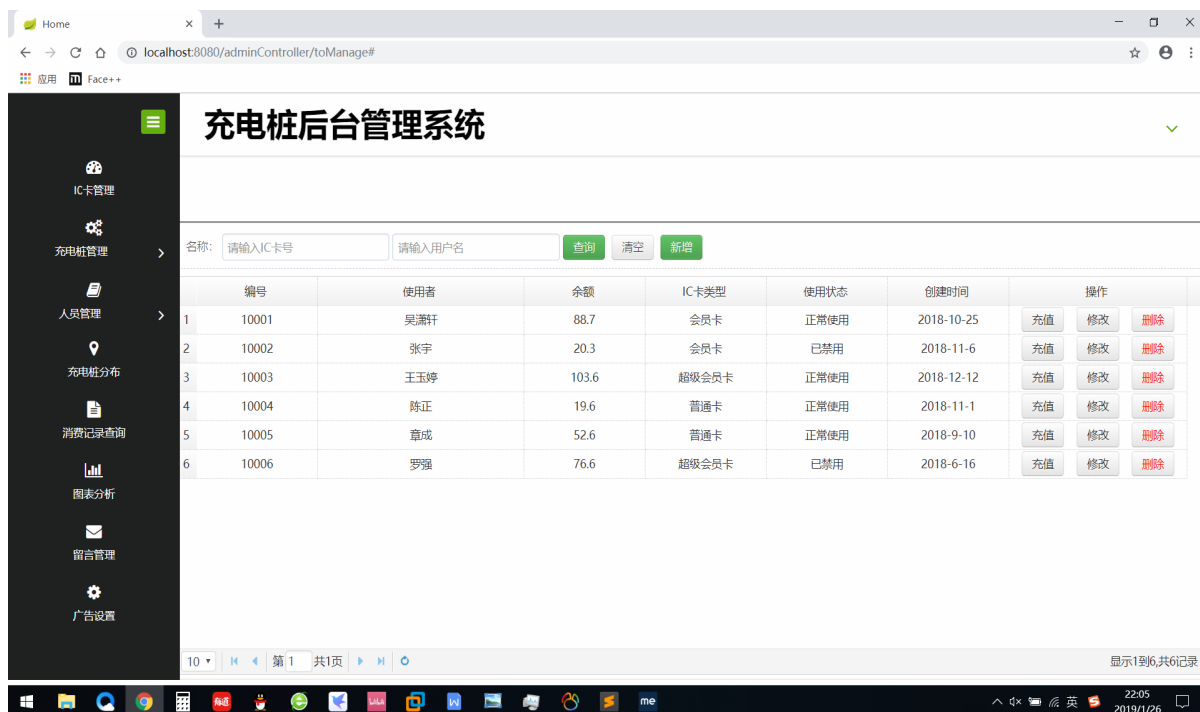


Figure 7. Map presentation sequence diagram

图 7. 系统地图呈现时序图

点击充值，控制层查询该记录所有信息，封装在 Model 里，调用充值页面如图 8，将 IC 卡信息显示用模板引擎技术显示在页面上，管理员输入充值金额，金额必须为数字，系统判断输入信息，提交信息，控制层接收数据，调用业务层方法处理数据，然后调用数据访问层方法实现数据持久化，最后返回列表页面。

点击添加，进入新增页面，用户输入 IC 卡相关信息，JS 判空后数据没有问题将数据提交给控制层，控制层接收数据，调用业务层方法，生成 IC 卡号、创建日期等，调用数据访问层方法，实现数据持久化。然后返回列表页面。点击修改，查询记录全部信息，展示在修改页面上，用户修改后，提交表单。

4.4. 数据分析及图表展示功能

月分析记录图表展示中如图 9，着重展示充电桩使用记录的情况，首先管理员选择想要查询月份的消费数据，使用 ajax 异步交互将月份提交给控制层，控制层调用业务层方法，封装查询条件，然后调用数据访问层接口查询数据，再将查询出的数据封装成 echarts 所需要的格式，然后将封装好的数据返回给页面，页面接收后，拼接在 echarts 的 option 中，显示在页面上。

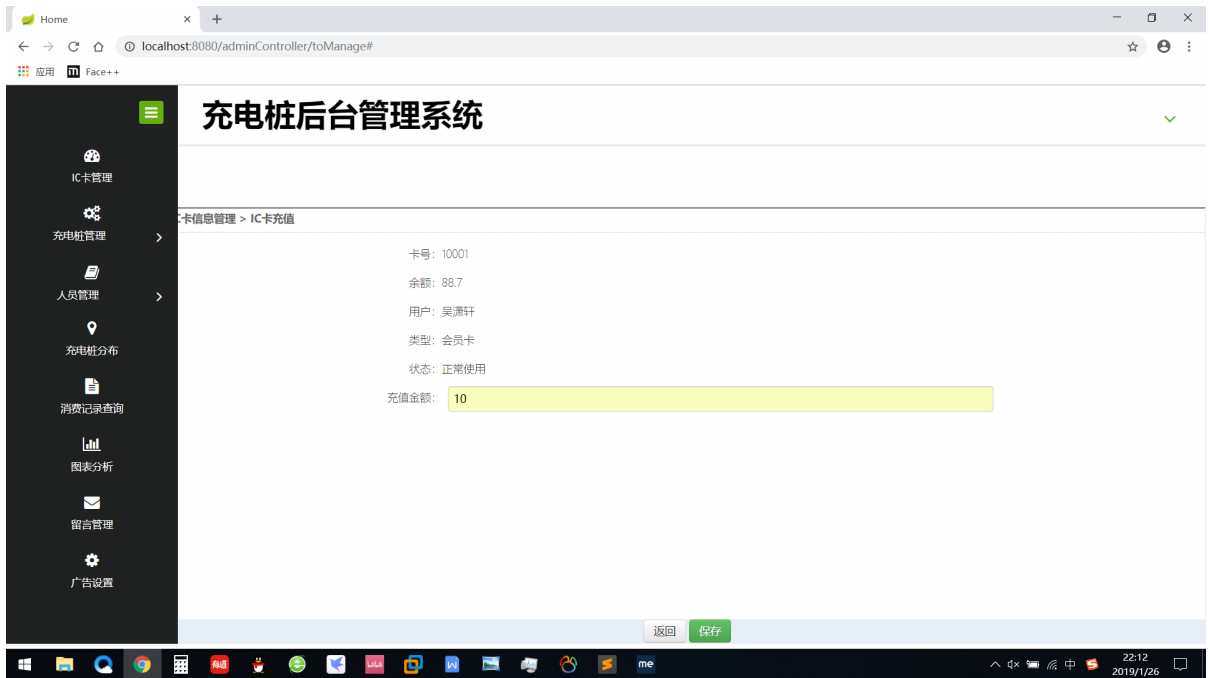


Figure 8. Map presentation sequence diagram
图 8. 系统地图呈现时序图

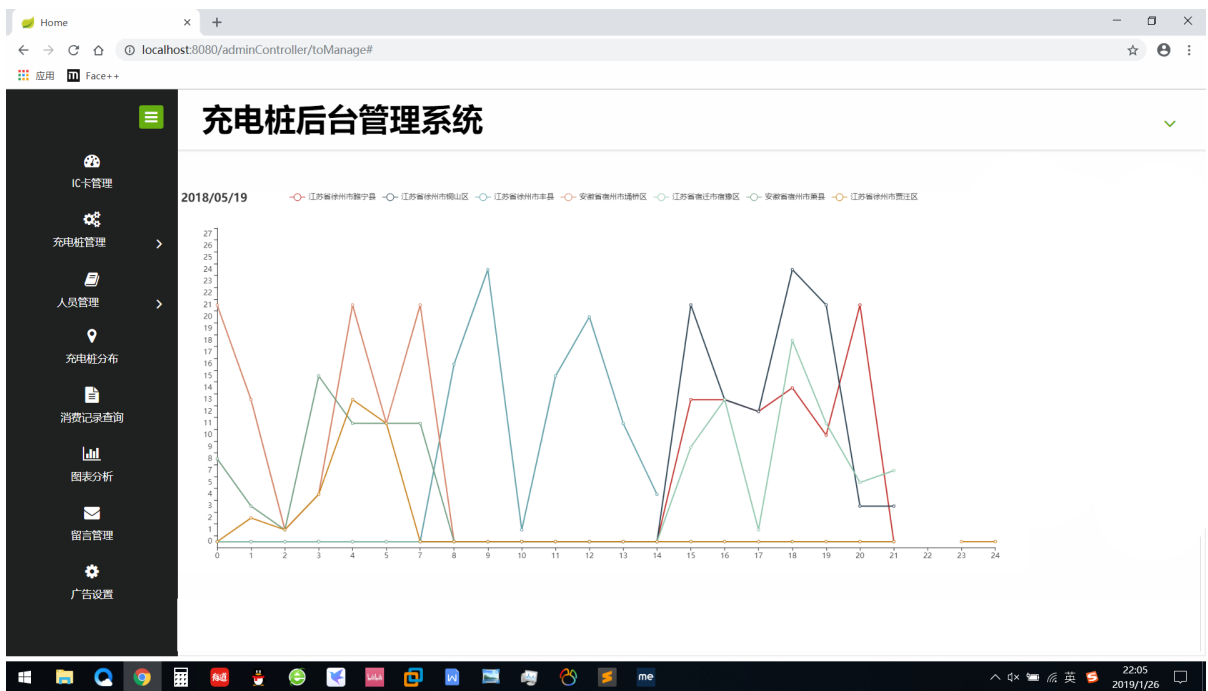


Figure 9. Personal information page
图 9. 个人信息页面

各个充电桩总分析记录图表展示中如图 10, 页面使用 ajax 调用控制层方法, 控制层调用业务层方法, 业务层调用数据访问层接口, 查询所有消费记录, 然后对数据按照地址进行统计, 封装在 Map 中, 然后将封装好的数据返回给页面, 页面使用 echarts 图表插件将数据展示在页面上。



Figure 10. Personal information page
图 10. 个人信息页面

5. 结束语

随着公共交通新能源汽车的发展，人们对充电桩消费的需求和要求也越来越高。电动汽车产业的发展十分快速，通过充电桩的合理管理能够为其发展增加筹码。希望通过快速发展的 web 技术和 Android 技术带动国内的电动汽车产业的发展，为节约能源，保护环境做一些微薄的贡献，并且方便车主的出行，使生活更加智能化。

基金项目

本文来源与江苏省大学生重点创新创业项目“基于移动通信及 RFID 技术的充电桩支付及管理系统平台”。

参考文献

- [1] 伍福平, 王小军, 袁泉, 王皓, 刘玥玮. 电动汽车充电设施的现状与问题分析[J]. 科学技术创新, 2018(32): 195-196.
- [2] 李思妍. 电动汽车充电设施现状思考[J]. 科技风, 2018(14): 11+13.
- [3] 王玉玲. 京津冀一体化背景下秦皇岛市新能源汽车充电设施建设对策研究[J]. 城市公共交通, 2016(11): 36-38.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2161-8801，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：csa@hanspub.org