

# 文本复制检测报告单(全文标明引文)

№:ADBD2021R\_2021072315351220210723154734311182927810

检测时间:2021-07-23 15:47:34

检测文献: 006

作者:

检测范围: 中国学术期刊网络出版总库

中国博士学位论文全文数据库/中国优秀硕士学位论文全文数据库

中国重要会议论文全文数据库

中国重要报纸全文数据库

中国专利全文数据库

图书资源

优先出版文献库

学术论文联合比文库

互联网资源(包含贴吧等论坛资源)

英文数据库(涵盖期刊、博硕、会议的英文数据以及德国Springer、英国Taylor&Francis 期刊数据库等)

港澳台学术文献库

互联网文档资源

源代码库

CNKI大成编客-原创作品库

个人比对库

时间范围: 1900-01-01至2021-07-23

可能已提前检测, 检测时间: 2021/1/7 15:43:16, 检测结果: 7.3%

## 检测结果

去除本人文献复制比: 48.5%

跨语言检测结果: 0%

去除引用文献复制比: 42.7%

总文字复制比: 48.5%

单篇最大文字复制比: 34.5% (044)

重复字数: [13186]

总段落数: [3]

总字数: [27204]

疑似段落数: [3]

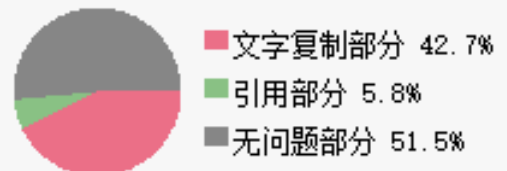
单篇最大重复字数: [9375]

前部重合字数: [1747]

疑似段落最大重合字数: [4912]

后部重合字数: [11439]

疑似段落最小重合字数: [3839]



指 标: ☐ 疑似剽窃观点 ☒ 疑似剽窃文字表述 ☐ 疑似整体剽窃 ☐ 过度引用

表 格: 0

公 式: 没有公式

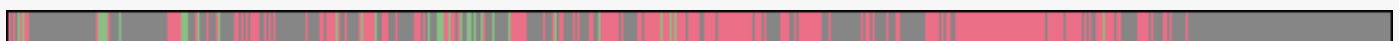
疑似文字的图片: 0

脚注与尾注: 0

37.3%(3839) 37.3%(3839) 006\_第1部分 (总10286字)

55.7%(4912) 55.7%(4912) 006\_第2部分 (总8814字)

54.7%(4435) 54.7%(4435) 006\_第3部分 (总8104字)



(注释: 无问题部分 文字复制部分 引用部分)

## 1. 006\_第1部分

总字数: 10286

### 相似文献列表

去除本人文献复制比: 37.3%(3839)

文字复制比: 37.3%(3839)

疑似剽窃观点: (0)

1	044	27.3% (2813)
	- 《学术论文联合比文库》- 2019-05-03	是否引证: 否
2	基于三层架构的分布式电动汽车充电运营管理系统	10.5% (1076)
	张思聪(导师: 胡社教;程益德) - 《合肥工业大学硕士论文》- 2017-04-01	是否引证: 是
3	基于三层架构的分布式 充电桩运营管理系统	8.6% (884)
	张 思 聪 - 《学术论文联合比文库》- 2017-03-27	是否引证: 否

4	电气学院_学历硕士_2014170309_张思聪 学历硕士 - 《学术论文联合比对库》 - 2017-03-31	5.6% (579) 是否引证: 否
5	基于三层架构的分布式电动汽车 充电运营管理系统 张 思 聪 - 《学术论文联合比对库》 - 2017-03-31	5.6% (579) 是否引证: 否
6	学生林俊杰-导师黄小美-泉州市加油站改造加气及充电功能研究 学生林俊杰-导师黄小美 - 《学术论文联合比对库》 - 2018-11-21	3.3% (337) 是否引证: 否
7	侯伟-直流充电桩控制系统的设计0404(修订稿) - 《学术论文联合比对库》 - 2019-04-04	2.9% (296) 是否引证: 否
8	1634291019_刘光辉_085236_工业工程_欧锦文 刘光辉 - 《学术论文联合比对库》 - 2018-03-21	2.7% (277) 是否引证: 否
9	2015199-唐帅-基于三维温度场电动汽车直流充电桩散热系统仿真与分析-电气工程-高有华 唐帅 - 《学术论文联合比对库》 - 2018-05-18	2.4% (246) 是否引证: 否
10	12714767_唐帅_基于三维温度场电动汽车直流充电桩散热系统仿真与分析 唐帅 - 《学术论文联合比对库》 - 2018-05-11	2.4% (246) 是否引证: 否
11	20823294114385118_唐帅 唐帅 - 《学术论文联合比对库》 - 2018-05-16	2.4% (246) 是否引证: 否
12	基于三维气流场电动汽车直流充电桩散热系统仿真与分析 唐帅(导师: 高有华;侯春光) - 《沈阳工业大学硕士论文》 - 2018-06-01	2.4% (246) 是否引证: 否
13	017-201524620076-刘荣斌 刘荣斌 - 《学术论文联合比对库》 - 2018-03-26	2.3% (241) 是否引证: 否
14	075 - 《学术论文联合比对库》 - 2018-05-05	2.3% (235) 是否引证: 否
15	1w-2122313002 - 《学术论文联合比对库》 - 2018-05-03	1.9% (195) 是否引证: 否
16	工程硕士论文(任桦杰) 任桦杰 - 《学术论文联合比对库》 - 2018-05-24	1.8% (189) 是否引证: 否
17	基于电商数据的用户兴趣挖掘与POI个性化推荐研究 唐诚(导师: 齐华) - 《西南交通大学硕士论文》 - 2019-05-18	0.6% (59) 是否引证: 否
18	“一揽子”政策提振新能源汽车消费 本报记者 卢奇秀 - 《中国能源报》 - 2020-04-20	0.6% (59) 是否引证: 否
19	毕业设计(论文)0602修改版——张曦 张曦 - 《学术论文联合比对库》 - 2016-06-08	0.3% (32) 是否引证: 否
20	63131500641-易志勇-成都 易志勇 - 《学术论文联合比对库》 - 2016-09-28	0.3% (32) 是否引证: 否
21	SG12010067_邹东方_1 邹东方 - 《学术论文联合比对库》 - 2015-09-28	0.3% (29) 是否引证: 否

## 原文内容

专业硕士学位论文基于 J2EE 三层架构的分布式电动汽车  
充电运营管理系统的设计与实现

Design and Implement of Battery Operation of  
Electronic Vehicle Management System based on J2EE

2021 年 8 月

华北电力大学硕士学位论文原创性声明

本人郑重声明: 此处所提交的硕士学位论文《基于 J2EE 三层架构的分布式电动汽车充电运营管理系统的设计与实现》, 是本人在导师指导下, 在华北电力大学攻读硕士学位期间独立进行研究工作所取得的成果。据本人所知, 论文中除已注明部分外不包含他人已发表或撰写过的研究成果。对本文的研究工作做出重要贡献的个人和集体, 均已在文中以明确方式注明。本声明的法律结果将完全由本人承担。

作者签名: 日期: 年月日

华北电力大学硕士学位论文使用授权书

《基于 J2EE 三层架构的分布式电动汽车充电运营管理系统的设计与实现》系本人在华北电力大学攻读硕士学位期间在导师指导下完成的硕士学位论文。本论文的研究成果归华北电力大学所有, 本论文的研究内容不得以其它单位的名义发表。

本人完全了解华北电力大学关于保存、使用学位论文的规定, 同意学校保留并向有关部门送交论文的复印件和电子版本, 允许论文被查阅和借阅, 学校可以为存在馆

际合作关系的兄弟高校用户提供文献传递服务和交换服务。本人授权华北电力大

学,可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文,可以公布论文的全部或部分内容。

本学位论文属于(请在以上相应方框内打“√”):

保密□,在年解密后适用本授权书

不保密□

作者签名: 日期: 年月日 导师签名: 日期: 年月日

摘要

随着国家对环保的愈发重视,越来越多的电动汽车进入到人们生活中,作为新能源产业的领导者,电动汽车可以有效缓解能源供需,减少污染、节约能源、促进绿色经济的发展。与之相对应的能源供应设施充电桩的开发也迎来快速发展。2020

年3月,充电桩被正式纳入到七大新基建之中。充电基础设施行业将迈向高质量发展阶段,充电桩作为电动汽车商业运营的关键技术和先决条件,对整个电动汽车产业的良性发展起着至关重要的作用,其主要目标之一是满足电动汽车的需求。充电站/桩等基础设施从早期布局阶段发展到注重运营的新阶段,已为充电桩装上“可控、可管、可运营”的大脑,通过智能运营管理节约成本以提高系统运营收益。

本文通过对充电桩管理系统的分析研究,设计开发基于J2EE三层架构的分布式电动汽车充电操作管理系统。J2EE三层架构有效弥补了C/S架构平台所存在的一

些缺陷,大幅度提高了系统的开发效率。通过调查研究电动汽车及其充电设施的发展现状,介绍了J2EE系统开发工作中中所使用到的各种技术,为后续系统设计开发提供足够的理论基础。所设计系统将整个业务应用划分为三层:业务逻辑层、界面层以及数据访问层,以实现“高内聚低耦合”的目的,使得各层之间相互独立、

结构更为紧凑、层次分布简单明了,能够在线简化和快速部署,可以灵活响应需求侧变化,具有很高的可扩展性,以此设计而成的充电桩管理系统可实现对集群或离散充电站(桩)进行集中管理、运营数据统计分析、资产管理、故障报警、充值管理、计费结算等功能,大幅度提升了运营管理效率。

关键字: J2EE; 运营管理系统; 充电桩; 三层架构

ABSTRACT

With the increasing attention of the country to environmental protection, more and more electric vehicles have entered people's lives. As the leader of the new energy industry, electric vehicles can effectively alleviate energy supply and demand, reduce pollution, save energy and promote the development of green economy. The development of charging piles corresponding to the energy supply facilities also ushered in the era of rapid development. In march 2020, charging piles were officially incorporated into seven new infrastructure projects. The charging infrastructure industry is moving towards the stage of high quality development, and the commercial operation of charging pile electric vehicle, as a key technical prerequisite, plays a vital role in the benign development of the whole electric vehicle industry. One of its main objectives is to meet the needs of electric vehicles. Infrastructure, such as charging stations/piles, has evolved from an early stage of layout to a new stage of operation-oriented, with a "controllable, manageable, and operational" brain mounted on charging piles to save costs through intelligent operation management and thus increase operating income. According to the above requirements, through the analysis and research of charging pile management system, this paper designs and develops a distributed electric vehicle charging operation management system based on J2EE three-tier architecture. J2EE three-tier architecture effectively makes up for some of the shortcomings of the C/S architecture platform, thus greatly improving the system development efficiency. By investigating and studying the present situation of electric vehicle and its charging facilities, this paper introduces all kinds of technologies needed to be used in the development of J2EE system, so as to provide sufficient theoretical basis for the subsequent system design work. For the system designed in this paper, the whole business application is divided into three layers: business logic layer, interface layer and data access layer. Thus, the purpose of "high cohesion and low coupling" is realized, which makes each layer independent, compact, simple and clear, can be simplified and rapidly deployed online, can flexibly respond to the change of demand, and has high scalability. The designed charging pile management system can realize centralized management of cluster or discrete charging station (pile), statistical analysis of operation data, asset management, fault alarm, recharge management, billing and settlement, and greatly improve the efficiency of operation management.

Keywords: J2EE, Operations Management System, Charging Pile, Three-tier Architecture

目录

第1章绪论

.....	1
1.1 课题背景和研究意义	1
.....	1
1.2 国内外研究现状	1

1.2.1 国外研究现状	2
1.2.2 国内研究现状	2
1.3 主要研究内容	3
第 2 章技术介绍	4
2.1 J2EE 简介	5
2.2 三层架构	5
2.3 Socket 套接字编程	6
2.4 Http Client	8
2.4.1 XML+XSD	8
2.4.2 SOAP 协议	8
2.4.3 WSDL	9
2.5 本章小结	9
第 3 章电动汽车充电运营系统需求分析	10
3.1 分布式电动汽车运营管理系统概述	10
3.1.1 系统简介	10
3.1.2 电动汽车运营实体间的交互	11
3.2 运营系统功能交互接口	11
3.2.1 充电桩与站	12
3.2.2 充电监控与管理系统	13
3.2.3 运营服务支撑平台	13
3.3 电动汽车运营支撑系统功能需求分析	14
3.3.1 系统功能需求分析	14
3.3.2 运营系统非功能需求分析	15
3.3.3 运营平台维护	15
3.4 本章小结	15
第 4 章电动汽车运营支撑系统系统的总体设计	16
4.1 基于 J2EE 三层架构的分布式电动汽车运营管理系统概述	16
4.1.1 总体设计思路	16
4.1.2 业务模型	16
4.1.3 业务功能分解	17
4.2 运营系统整体布局	18
4.3 功能模块和流程图设计	19

4.3.1 系统业务模块设计.....	19
4.3.1.1 平台认证模块设计.....	19
4.3.1.2 充电业务模块设计.....	20
4.3.2 支撑业务模块设计.....	21
4.3.3 层间交互及系统安全架构设计.....	22
4.4 运营系统数据库设计.....	25
4.4.1 数据库的选择.....	25
4.4.2 数据库设计原则.....	25
4.4.3 系统数据库表设计.....	26
4.5 本章小结.....	29
第 5 章电动汽车充电运营系统功能实现及系统测试.....	30
5.1 系统网络架构.....	30
5.2 开发环境参数.....	30
5.3 系统实现.....	31
5.3.1 服务器端功能实现.....	31
5.3.2 服务器端与充电桩联调功能实现.....	32
5.3.3 客户端功能实现.....	35
5.4 本章小结.....	35
第 6 章总结与展望.....	36
6.1 工作总结.....	36
6.2 研究展望.....	36
攻读硕士学位期间的学术活动及成果情况.....	38
参考文献.....	39

## 第 1 章绪论

1.1 课题背景和研究意义在全球能源互联网推动可再生能源为代表的能源技术革命，将继续以绿色，高效和清洁的方向促进人类能源消费的发展。由于交通出行在能源消耗方面占比很大，一方面传统汽车在行驶过程中消耗了大量的石油资源，导致环境污染和能源消耗。另一方面，由于温室气体排放导致全球变暖，人类急需调整能源结构。而电动汽车对能源的有效利用具有显著的积极作用。大力推广电动汽车并建设与之配套相应的充电设施需尽快谋划。据统计，截至 2019 年 12 月，中国拥有的纯电动汽车近

380 万辆汽车，但仅有 122 万公共充电桩，而且充电桩的布设往往采取建立充电站的形式，各充电站之间距离远，充电桩数量多，对充电桩的管理需要投入大量的人力和财力，难以进行集中管理。不仅如此，各大充电桩管理系统之间不能兼容，用户在使用对应厂家的充电桩时必须办理充电卡，给用户的使用带来了诸多不便。因此，如何对离散型充电桩进行有效的运营和管理成为当下急需解决的问题。已有公共充电桩以集群或分散的充电站方式分布，但站间距离较大。因此，充电桩的管理需耗费较大的人力财力，同时管理混乱问题也较为突出。例如各充电站之间系统不兼容，用户办卡后在不同厂家充电桩之间通用困难；充电桩及车位时长被非机动车占用或被个别电动车长期占用，充电时效性问题较为突出。由此可见，充电站（桩）

的集中管理问题已成为新能源交通亟待解决的问题。

本课题主要针对充电站（桩）运营业务的需求，尝试设计建立一套较为完整的电动车运营服务支持和管理系统，其目的在于科学合理的统筹管理相应充电站（桩）

的合理应用和盈利维护等多方面业务内容。另外，基于科学系统化管理，可实现对区域内全部充电站（桩）的实时监控、数据后台分析、反馈查询等强大功能。该运营系统与操作系统集成一体化，并实现多个厂家产品接入和兼容。在面向用户端，能够实现互联网+模式，在手机终端就能够完成全部用户操作，包括注册、支付、

个人信息及充电桩状态查询等。本文研究意义如下：

(1) 电动汽车充电过程的稳定可靠性和安全性电动汽车充电工作时，桩体将检测数据反馈至运营系统，其中包括：充电电流、电压等工作状态数据，并且当充电过程中发生设备故障或安全事故如电流电压过大时，该系统能够对故障或安全事故进行



迅速判定，并立即下达指令对故障充电桩进行直接权限控制，最大限度保护用户的充电安全和充电站（桩）的设备安全。

(2) 电动汽车充电运营管理升级 2  
首先，在原有硬件设备基础上，利用运营系统对充电桩进行管理，具体内容包括：充电桩远程控制权限设置、安全警报阈值设置及保护性处理设置、充电桩动态检测及日志上传设置等。其次，对用户数据进行分类管理和动态追踪，在保障用户数据和设备安全的基础上进行个性化推送和智能化管家服务，其中包括：利用移动终端及微信小程序等方式为客户提供权限开放及充值优惠等服务、及时利用客户位置信息对可选择充电桩进行优化推送，最大限度节省客户时间和金钱成本、在一定数量客户动态数据追踪和反馈基础上，对充电桩运营系统进行反馈升级和优化，增加个性化增值服务，在降低人员和管理成本的同时增加客户粘度，提供运营效率。

1.2 国内外研究现状  
1.2.1 国外研究现状  
汽车市场在上个世纪主要以燃油汽车为主，直到全球各个国家开始意识到石油能源的紧缺问题，这才使得越来越多的汽车厂商开始研发新能源汽车，因此新能源汽车的发展历史并不长，而且目前新能源汽车主要以电动汽车为主。从新能源汽车的发展历史来看，美国是世界范围内第一个开拓新能源汽车市场的国家，率先布局并取得了丰硕成果[1]。在美国电动汽车销量占到全球的 45%，就全美市场，政府着力开展科研机构 and 汽车厂商联合推进电动汽车充电基础设施的规划，已基本进入商业化运营阶段，即便在州际高速公路，也有为长途驾驶的电动汽车提供充换电服务，充电设施已基本覆盖全美。当前，全美充电桩运营模式主要有商业化、私人化、市场操作及品牌充电等。这些领域主要由 ChargePoint、EVgo、EV Connect 四家公司主导，不仅提供充电站硬件设施，还将公司的所有充电基础设施连接到其内置的云服务平台。截至到 2020 年底，美国的充电设施运营收入将达到 3 亿美元。

欧盟也成立专项资金政企合作共同建设。按照欧盟《替代能源基础设施建设指令》的要求，欧盟各国都在大力扩建充电基础设施。除了各成员国自行发展电动汽车充电设施外，在欧盟委员会框架内，欧洲交通运输执行局（TEN-T）成立专项资金支持充电基础设施项目，主要是丹麦全国快速充电网络升级项目、欧洲电动汽车长途充电走廊项目、北欧公路走廊项目、法国快速充电网络项目及中欧绿色走廊项目。同时，福特、大众、宝马和戴姆勒计划在欧洲主要高速公路上设立电动汽车充电站。2019 年宝马汽车、戴姆勒公司和大众汽车计划和福特在欧洲市场建立一个总投资超 10 亿欧元，由数百个超快速、大功率电动汽车充电站构成充电集群网络。

日本很早认识到电动汽车时代的到来是不可避免的，其对电动汽车的发展极为重视。日本的充电桩建设以政府为主导，充电基础设施的建设主要有两大主体参与：3  
一方面是充电行业 CHAdeMO 体系，另一方面是日本四大汽车公司，包括：丰田、

本田、三菱和日产与日本政策投资银行于 2013 年 7 月签署协议出资设立日本充电服务公司（NCS），拟定共同发展日本电动车充电网络的建设升级工作并细化具体建成建成数量和时间，承担充电站（桩）建设的部分费用以及安装维护保修等工作。  
从实际效果来看，截止 2015 年，日本国内建成近 5000 座公共充换电站，由于在日本私人住宅很难建设充电桩，更多通过公用充电桩进行充电，因此日本的公用充电桩利用率较高[1]。

1.2.2 国内研究现状  
相比于美国、德国以及日本等汽车行业发达国家，我国汽车产业发展较晚，直到上世纪 70 年代，我国才开始引进一些国外汽车品牌，一起成立合资公司，至此逐渐打开我国的汽车市场。近年来我国汽车工业飞速发展，从最开始制定的“十五”

规划，一直到“十二五”规划，汽车工业一直都是我国重要支柱产业之一，并且随着先进技术的不断创新，电动汽车产业已经逐渐开始成熟，目前形成了所谓的“三纵三横”研发体系，未来的发展前景极为乐观[2]。

截至 2015 年底，我国公共类充电设施保有量仅 5.7 万台[3]。这一数字在 2019 年底已达到 121.9 万台，增长 21 倍。在充电桩高速建设的同时，全国车桩比水平也在持续优化，已由 2015 年的 7.8:1 提升至 2019 年底的 3.4:1。

截至 2019 年年底，充电设施已经覆盖全国 404 个城市，基本满足交通、运输以及私家车领域的充电需要。根据国家发改委的相关数据统计，将在 2020 年投入 100 亿元左右推进加快充电桩的建设，公用充电桩新建约 20 万个，私人用户充电桩新增超过 40 万个，公共充电站达到 4.8 万座。十三五期间发布的电动汽车充电基础设施发展指南（2015-2020）显示，到 2020 年底，中国要实现车桩比 1:1 的目标[4]。

截至到 2020 年 2 月，这一数字仅达为 3.2:1。因此，下一步地方政府将优化充电设施的奖补政策，调动地方积极性，加快建设进程，深入推进充电基础建设工作尽快改变“车多桩少”的局面。除此之外，为提高电动车充电的便捷性，我国的高速公路快充网络也在不断建设，基本形成“十纵十横两环”的充电网络，能够满足当前市场所需。

2020 年 3 月，充电桩正式被中国纳入到七大新基建之中。“新基建”地位的确定，充电基础设施行业按下高质量发展的快进键，相比于传统基建项目，未来充电设施更加注重运营平台建设，让桩联网、车联网加快融合，充电桩行业离不开大数据、5G 等新技术和新领域的协同作用。因此，基于新能源汽车的良好发展前景，充电桩作为其配套补能设施也必将随之成长，迈向成熟阶段。 4

1.3 主要研究内容  
基于满足电动汽车运营系统的各项需求，采用目前流行的整合 Struts, Hibernate, Spring 技术的开放源代码的 J2EE 开发框架设计并验证一个功能多样且较为完备的电动汽车运营管理系统[5]。该系统能够动态实时收集终端充电桩设备的状态信息，并能够实现终端设备之间的相互实时通信和系统互联。通过对客户需求与系统设计需求对应、系统功能发挥以及非功能性需求进行全面分析，完成系统的业务模块划分、总体架构设计、系统功能设计和数据库设计，从而在效率、安全、灵活度等方面充分保证运营业务的开展，为系统设计提供数据支撑和决策支持[6]。主要研究内容如下：

(1) 了解当前充电桩运营管理系统现状并详细分析系统的需求，同时以此作为基础对系统的整体架构进行设计，将运营管理系统应用架构分为 9 个业务应用功能模块及 1 个非业务功能设计模块。  
(2) 掌握 J2EE 设计及 Struts, Spring 和 Hibernate 开源框架技[7]。

(3) 系统架构的具体实现路径。在系统需求准确定位和解析的基础上将系统架构确定为三层架构方式，根据高内聚低耦合原则进行面向对象的架构设计，并对各分层进行严格的逻辑和业务关系划分。在数据交互方面，为保证系统稳定高效运行，采用统一定义的数据接口。

(4) 长通信模式确保了稳定数据通信。通过增加心跳机制，保持连接不中断。 5

## 第 2 章 技术介绍

2.1 J2EE 简介 J2EE (Java 2 Platform, Enterprise Edition) 属于企业级开发平台，目前已经得到广泛运用，该平台具有强大的可移植性，可弥补 C/S 架构平台所存在的一些缺陷，同时通过更为丰富的中间件、组件以及框架技术大幅度简化企业的管理、开发

以及部署工作，从而提高系统的开发效率[11]。

J2EE 下的模型一视图一控制器模式 ( MVC 模式) 最大特点就是有效分离了页面呈现、业务处理和业务逻辑控制这三项工作，体现出系统各项工作之间的独立性

[12]，从而能够使得系统的主要工作通过三层架构的方式实现相互协作。构图如 2.1

所示，直观展示了每个模块功能之间的关系[13]。

图 2.1 MVC 结构图

2.2 三层架构为达到“高内聚低耦合”的目的，使得各层之间相互独立、结构更为紧凑、层次分布简单明了，通常意义上的三层架构是将整个业务应用划分为三层：业务逻辑层、界面层以及数据访问层。通俗来讲，就是发生任何变化都不影响到另外一层[7]。

表现层即前端，是整个系统中直接同用户进行数据交互的界面，通过文本框、表格或者图形这几种形式将系统当中的数据展示给用户，这样用户就可以根据数据进行

相应的操作，同时将输入数据传输给 BLL 层。

UI 在设计时以逻辑简单、界面美观、提升用户体验为原则。BLL 位于 UI 和 DAL 之间，其能够针对全系统业务处理操作进行全面掌控。一方面其会对来自于 UI 6

的用户数据进行接收，再针对数据进行相应处理之后将其传输到DAL 中；另一方面，

DAL 返回的数据也要经由 BLL 的处理才能传递给 UI 展示给用户，是整个系统最核心的部分。DAL 负责数据的访问，用于与数据库进行交互，不仅在数据库当中对数据进行读取，同时还能够在数据库当中存放数据所产生的处理结果。设计数据访问层的过程中一定要防止在其中进行业务逻辑的添加，体现最小性和不可再分。此外，

在三层架构当中还引进一个新的概念—实体 (Model)，所谓实体就是三层架构里面传输数据的类，对于每一个实体而言，都和数据库里的表一一对应，作用就是针对逻辑业务当中的对象进行具象化，从而使得逻辑业务和数据处理隔离开来，这样就可以明确系统层次，使得灵活性得到提升。图 2.2 所示为三层架构的结构示意图。

图 2.2 架构图

2.3 Socket 套接字编程 Socket 实现“打开—读/写—关闭”模式的并在结束时关闭文件。Socket 保证了不同计算机之间的通信。在服务器与客户端之间建立了一个 Socket 对象，同时传输客户端和服务端之间的数据[8]。对于服务器而言，在运行过程当中是处在实时应答状态，一直对客户端的连接进行等待[9]。具体结构如图 2.3 所示。

图 2.3 Socket 结构图 7

通常情况下使用 Socket 的网络通信都会使用服务端/客户端模型，客户端和服务端就会根据图 2.4 当中的流程进行通信的建立，具体的操作流程如图 2.4 所示[10]：

图 2.4 Socket 建立流程服务端：

(1) 针对 Socket 进行初始化处理，并进行 Socket 操作符的创建，其可以对该Socket 进行唯一识别，然后再定义本次 Socket 通信的类型、协议族以及协议。

(2) 绑定 (Bind) 上一步当中所创建的 Socket 和端口，其中端口包含监听端口号以及 IP 地址。

(3) 针对客户端当中的连接请求进行监听 (Listen)。

(4) 针对 Accept 阻塞进程进行调用，当已经接收到来自于客户端的连接请求时，那么将阻塞打开，和客户端之间建立连接。

(5) 完成通信功能之后，将这次连接关闭 (Close)，这样就完成了服务端整个工作流程。

客户端：

(1) 针对 Socket 进行初始化处理。

(2) 将连接报文 (Connect) 发送给服务器上面的一个特定端口，然后再等待应答。 8

(3) 在收到应答之后进行握手，这样就能够实现通信的建立，开始收发数据。

(4) 完成通信流程之后，将这次连接关闭，这样就完成了客户端的整个工作流程[10]。

## 2.4 Http Client

HTTP 适用于分布式超媒体信息系统，其主要特点为：

(1) 服务器切换模式随意切换。

(2) HTTP 服务器的程序体量，信速度快。

(3) 不论是任何类型的数据对象，都能够进行数据的传输。

(4) 针对每一次连接进行相应的限制，并且只能够处理任何请求，属于串行工作方式，采用这种方式有效节省传输时间。

(5) HTTP 协议是无状态协议。

Web Service 属于一种网络应用程序，并且该网络应用程序是基于 XML 标准的，

一般在开发分布式系统过程中进行使用。该技术有两个主要的特性，一个是跨编程语言，另外一个就是跨操作系统，采用了这个技术的客户端与服务端程序能够对不同的编程语言进行使用，同时还可以让两者处在两个不一样的操作系统当中实现运行，从而使得系统所具有的可拓展性得到大幅度的提升。对于 Web Service 体系结构而言，是通过三个部分组成的，分别是 SOAP、XML+XSD 以及 WSDL。



2.4.1 XML+XSD

XML 属于一种数据交互格式，一般情况下都是在网络数据通信当中进行使用，

对于 Web Service 平台而言，当平台当中的客户端与服务端交互数据的时候，在最开始要做的事情就是封装数据，一般情况下所采用的封装格式为 XML，XML 是独

立于平台以及厂商所独立存在的。另外在交互数据的过程中，还应该说明数据类型，

而 XML Schema (XSD)就是 Web Service 平台用来描述数据类型的格式。在客户端针对服务端的 Web Service 方法进行调用的时候，每一个用来交互的数据类型均被转换为 XSD 类型。

2.4.2 SOAP 协议SOAP 是一种简单对象访问协议[34]，该协议是基于 HTTP 的。通过该协议能够实现固化、结构化信息的交换。对于客户端与服务端而言，两者在通过 HTTP 协议交互数据的过程中，XML 与特定的消息头便构成 SOAP 协议。 9

2.4.3 WSDL

WSDL 属于一种基于 XML 的描述性语言，这种语言能够针对服务端所提供出

来各种服务进行描述，其中描述内容主要包括有参数的类型、方法名以及返回值。

一般情况下 WSDL 文件都是在服务器当中进行保存，对于客户端而言，能够对服务器地址进行访问从而访问到 WSDL 文件

2.5 本章小结本章主要介绍了本文系统搭建工作当中所需要使用到的各种技术，以及每一种技术的基本原理，同时对选择该技术的原因进行简要阐述，为后续的系统实现提供了理论基础。 10

第 3 章电动汽车充电运营系统需求分析

分布式电动汽车运营管理系统本质就是一个集管理功能和运营功能于一身的综合性平台，其不单单统一管理了系统中所涉及到的所有角色，同时还提供各种增值业务。

指 标
疑似剽窃文字表述
<div>1. 电动汽车进入到人们生活中，作为新能源产业的领导者，电动汽车可以有效缓解能源供需，减少污染、节约能源、促进绿色经济的发展。与之相对应的能源供应设施充电桩的开发也迎来快速发展。</div> <div>2. 充电桩作为电动汽车商业运营的关键技术和先决条件，对整个电动汽车产业的良性发展起着至关重要的作用，其主要目标之一是满足电动汽车的需求。充电站/桩等基础设施</div> <div>3. 介绍了 J2EE 系统开发工作当中所使用到的各种技术，为后续系统设计开发提供足够的理论基础。</div> <div>4. 由于交通出行在能源消耗方面占比很大，一方面传统汽车在行驶过程中消耗了大量的石油资源，导致环境污染和能源消耗。另一方面，由于温室气体排放导致全球变暖，人类急需调整能源结构。而电动汽车对能源的有效利用具有显着的积极作用。大力推广电动汽车并建设与之配套相应的充电设施需尽快谋划。据统计，截至 2019 年 12 月，中国拥有的纯电动汽车近 380 万辆汽车，但仅有 122 万公共</div> <div>5. 新能源汽车，因此新能源汽车的发展历史并不长，而且目前新能源汽车主要以电动汽车为主。</div> <div>6. 州际高速公路，也有为长途驾驶的电动汽车提供充换电服务，充电设施已基本覆盖全美。当前，全美</div> <div>7. 建设。按照欧盟《替代能源基础设置建设指令》的要求，欧盟各国都在大力扩建充电基础设施。</div> <div>8. 优化充电设施的奖补政策，调动地方积极性，加快建设进程，深入推进充电基础建设工作尽快改变“车多桩少”的局面。除此之外，为</div> <div>9. 基础对系统的整体架构进行设计，将运营管理系统应用架构分为 9 个业务应用功能模块及 1 个非业务功能设计模块。</div> <div>10. 保证系统稳定高效运行，采用统一定义的数据接口。 (4) 长通信模式确保了稳定数据通信。通过增加心跳机制，保持连接不中断。</div> <div>11. 数据传输给 BLL 层。 UI 在设计时以逻辑简单、界面美观、提升用户体验为原则。BLL 位于 UI 和DAL 之间，其能够针对全系统业务处理操作进行全面掌控。一方面其会对来自于 UI 6 的用户数据</div> <div>12. 中；另一方面， DAL 返回的数据也要经由 BLL 的处理才能传递给 UI 展示给用户，是整个系统最核心的部分。DAL 负责数据的访问，用于与数据库进行交互，不仅在数据库当中对数据进行读取，同时还能够在数据库当中存放数据所产生的处理结果。</div> <div>13. 三层架构的结构示意图。 图 2.2 架构图</div> <div>2.3 Socket 套接字编程Socket 实现“打开一读/写一关闭”模式的并在结束时关闭文件。Socket 保证了不同计算机之间的通信。</div> <div>14. 2.4 Http Client HTTP 适用于分布式超媒体信息系统，其主要特点为： (1) 服务器切换模式随意切换。 (2) HTTP 服务器的程序体量，信速度快。 (3) 不论是任何类型的数据对象，都能够进行数据的传输。</div>



15. 处理任何请求，属于串行工作方式，采用这种方式有效节省传输时间。  
(5) HTTP 协议是无状态协议。  
Web Service
  16. 编程语言，另外一个就是跨操作系统，采用了这个技术的客户端与服务端程序能够对不同的编程语言
  17. 信息的交换。对于客户端与服务端而言，两者在通过 HTTP 协议交互数据的过程中，XML 与特定的消息头便构成 SOAP 协议。 9
- 2.4.3 WSDL  
WSDL

2. 006_第2部分		总字数：8814
相似文献列表		
去除本人文献复制比：55.7%(4912) 文字复制比：55.7%(4912) 疑似剽窃观点：(0)		
1	044 - 《学术论文联合比对库》- 2019-05-03	36.9% (3252) 是否引证：否
2	电动汽车智慧充电系统的设计与实现 孔雀(导师：赵欢;黄伟庆) - 《湖南大学硕士论文》- 2018-03-01	10.5% (927) 是否引证：否
3	基于三层架构的分布式 充电桩运营管理系统 张 思 聪 - 《学术论文联合比对库》- 2017-03-27	6.0% (533) 是否引证：否
4	电气学院_学历硕士_2014170309_张思聪 学历硕士 - 《学术论文联合比对库》- 2017-03-31	5.3% (468) 是否引证：否
5	基于三层架构的分布式电动汽车 充电运营管理系统 张 思 聪 - 《学术论文联合比对库》- 2017-03-31	5.3% (468) 是否引证：否
6	基于三层架构的分布式电动汽车充电运营管理系统 张思聪(导师：胡社教;程益德) - 《合肥工业大学硕士论文》- 2017-04-01	5.3% (464) 是否引证：是
7	充电运营平台技术参数_图文 - 《互联网文档资源 ( <a href="https://wenku.baidu.com">https://wenku.baidu.com</a> ) 》- 2018	4.8% (422) 是否引证：否
8	电动汽车充换电服务信息交换 第4部分：数据传输与安全（征求意见稿）.doc - 《互联网文档资源 ( <a href="https://max.book118.com">https://max.book118.com</a> ) 》- 2019	4.5% (398) 是否引证：否
9	互联网充电桩解决方案.doc - 《网络 ( <a href="https://www.niuwk.com">https://www.niuwk.com</a> ) 》- 2020	4.2% (366) 是否引证：否
10	电动汽车充电服务平台研究与开发 梁伟强(导师：王振旗;臧志斌) - 《华北电力大学硕士论文》- 2017-03-01	2.8% (250) 是否引证：否
11	2142221051梁伟强 梁伟强 - 《学术论文联合比对库》- 2016-12-12	2.2% (191) 是否引证：否
12	2017311028_梁伟强 梁伟强 - 《学术论文联合比对库》- 2016-11-24	2.0% (178) 是否引证：否
13	新能源充电桩的市场运营现象探析 王海峰; - 《管理观察》- 2018-01-10	1.8% (155) 是否引证：否
14	10407_125101_6620130567_周超 周超 - 《学术论文联合比对库》- 2018-03-27	1.6% (141) 是否引证：否
15	1aa7a18c-88e1-4b35-a772-f6d48179a43d_冯健康 a - 《学术论文联合比对库》- 2017-03-13	0.7% (65) 是否引证：否
16	电动汽车充电负荷与调度控制策略探讨 王众毅;王德真; - 《科技风》- 2017-12-20	0.4% (32) 是否引证：否
原文内容		

本章详细介绍了系统中所涉及的角色之间的关系，然后根据这些关系对系统的功能进行明确，最后以此作为基础对系统的需求进行分析。

### 3.1 分布式电动汽车运营管理系统概述

**3.1.1 系统简介所设计的分布式电动汽车运营管理系统所使用的是一种分布式结构，这样不但能够有效解决充电桩难以管理的问题，同时还提供一个较为完整的运营平台，使得运营成本和管理成本都能够大幅度减少。**

分布式管理模式的核心式管理模式之间存在很大差别，所使用的是一种分布式结构，系统当中的所有对象在位置上都能够实现分离，仅利用网络之间的连接就能够形成较为完整的体系结构。通过分布式的设计还能够使得系统中单个对象所造成的影响的更小一些，从而大幅度降低系统所具有的耦合性，使得系统的整体性能得到大幅度提升[14]。

所设计运营管理系统主要包含两部分功能：管理充电桩终端和管理用户。

(1) 对于充电桩终端的管理工作而言, 包含有:

① 对充电桩进行实时监控并定时采集充电桩的数据信息, 时刻掌握充电桩的运行状态。

② 针对充电桩的各项运行参数进行远程的设置, 这样就能够通过远程的方式控制充电桩的交易费率和保护定值。

③ 实现系统的计费管理功能, 对充电桩的运行过程中所产生的信息进行有效的记录, 同时可以实现充电桩数据的查询以及分析。

④ 实现系统的远程升级功能以及警报处理功能, 在充电桩发生非正常工况的时候, 系统可以进行指令的下达, 对充电桩进行重启操作或者是关闭操作, 从而有效的确保充电桩使用人员和维护工作人员的人身安全。在充电桩系统需要更新功能的时候, 系统能够利用远程升级功能烧写充电桩系统的程序, 实现功能的升级。

(2) 对于系统用户的管理工作而言, 包含有:

① 针对系统所有用户进行权限的合理分配。对于普通用户而言, 可以利用 APP 11

注册或者购买卡券等一系列方式对系统使用权限进行获取。用户在获取到权限之后, 就能够对系统下的充电桩进行使用, 从而对自己的电动汽车进行充电。

② 查询信息和实现充值功能。用户能够在系统下的网点当中实现账号费用充值, 并且还可以查询自己账号的相关费用信息, 包括充电的记录信息和充值的记录信息。

③ 实现用户的增值服务。用户能够在手机 APP 上登录自己的账号, 然后对充电桩的实时信息进行查询, 包括充电桩所对应的工作状态、类型以及位置, 同时还能够实现充值缴费或者预约充电等功能。

3.1.2 电动汽车运营实体间的交互电动汽车运营系统的功能被划分成: 充电站(桩)、电动汽车、终端、运营平台、监控系统[15]。其功能与交互如图 3.1 所示:

图 3.1 各接口交互图其中对于充电监控与管理系统、运行服务支撑平台而言, 两者是相互之间处于独立关系的服务。其中前者着重基础充电管理服务, 后者着重提供和用户相关的增值服务。充电桩的部署方式可以是集中部署, 也可以是分散部署, 在功能体系定义中, 将站桩分离, 充电监控与管理系统提供不同接口。

3.2 运营系统功能交互接口对于运营系统而言, 根据功能被划分成这几个实体: 电动汽车、充电桩(站)、充电用户、充电站管理系统。12

3.2.1 充电桩与站在整个电动汽车运营体系当中, 充电桩以及充电站的作用极为重要, 在整个体系当中属于控制终端, 充电桩的主要作用是实现对电动汽车的充电控制, 充电站主要作用是实现对充电桩的监控以及配电。两者之间的配合实现系统终端的大部分功能[16]。

(1) 充电站功能:

① 配电功能。充电站内所有充电桩的配电工作都由充电站来完成, 同时在配电时, 实现电价、用电状态等一系列信息的提取。

② 监控功能。通过充电站实现对充电桩实时状态的有效监控, 其中包括充电桩占用状态、以及工作模式等一系列信息。同时充电站还能够监控用电负载等配电状态信息以及当前排队车辆等环境状态信息。

(2) 充电桩功能包括:

① 识别用户的账户, 同时在用户充电时完成扣费操作。

② 充电控制。当充电桩处在充电状态时, 可对电池的状态进行实时监控, 从而有效确保整个充电过程的安全性。

为能够达成上面所阐述各项功能, 对于电动汽车而言, 其会和充电桩以及运营管理系统实现接口连接。

(1) 电动汽车和充电桩接口该接口提供三种能力, 分别是电池状态监控能力、身份识别能力和充电过程控制能力。进行身份识别时, 会对车辆以及电池的标识信息进行获取。在运营系统监控工作中, 核心部分是电动汽车和充电桩。在运营管理系统中, 所有充电桩进行充电时都会对自身状态进行实时采集, 然后把这些信息实时上传到运营系统, 这样系统就可对所有充电桩的信息进行实时查询, 并且运营平台下达命令的时候, 充电桩实时接受并进行响应[17]。当处在充电状态时候, 充电桩会针对电池信息进行实时收集, 从而实现对充电电压以及充电电流的输出控制, 从而有效确保充电工作正常运行, 完成充电工作之后, 充电桩将这一次充电过程中所涉及到的信息上传到运营系统当中, 系统就能够通过周期的数据对工作进行细致分析研究。

(2) 充电桩与终端的接口该接口包括两类基本功能: 账户识别: 根据读取出的信息完成相应指令; 充电控制: 充电桩在用户身份识别工作结束之后, 能够按照用户所输入时间以及充电量需求对充电整个过程进行控制, 确保充电工作安全性。

随着大数据和移动互联网技术的发展, 没有获得使用权限的用户能够利用多种方式进行权限的获取, 比如 APP 的下载或者是充电卡购买。对于每一名购买使用权 13

限的用户而言, 都对应一个唯一标识并与进行绑定[18]。用户在充电的过程当中, 充电桩会发送充电过程当中所涉及到的各类状态数据, 同时将这些信息上传到运营数据库当中。

3.2.2 充电监控与管理系统对于充电监控系统而言, 其能够实时的监控整个充电的过程以及电动汽车电池所具有的工作状态, 这样就能够有效的保证充电时, 充电基础设施能够实现正常工作, 并且电池可以实现正常充电, 整个充电工作有序进行。

对于运营管理系统而言, 其主要的工作就是监控并且管理分散性充电设施以及集中性充电站。针对充电桩所对应的工作数据进行实时收集, 并在运营系统中进行实时上传, 并且运营管理系统在收到平台的指令之后, 会对充电桩下达指令, 从而完成相应的工作。对于充电桩和充电站管理系统而言, 两者间采用的是Socket 长连接这种通信模式, 同时利用 http 协议实现和系统间的数据传输。利用上述这种三层设计理念, 能够使得运营系统运行过程当中所形成的内存开销大幅度的减少, 另外充电管理系统还能够完成计费、充值以及查询等一系列业务, 把充电过程当中所产生的用户信息实时上传到运营系统数据库当中, 从而使得运营系统的可维护性以及可扩展性得到大幅度的提高[19]。

为实现上述功能, 对于充电监控与管理系统的接口而言, 其包括和电动汽车的接口以及和充电桩站的接口。

(1) 和充电站(桩)的接口对于充电监控与管理系统而言, 其会利用该接口对充电桩的工作系统进行实时监控, 这样就能够将电池状态信息以及充电桩工作状态信息获取到。

(2) 和电动汽车的接口对于充电监控与管理系统而言, 在电动汽车充电的过程当中, 会一直对电池的状态进行实时监控, 这样就能够确保电动汽车电池处于正常的充电状态, 保证充电过程的安全性。和电动汽车的接口利用电池状态监控以及行车状态监控这两个功能来对汽车在行驶时对应的电池工作状态信息以及行车状态信息进行实时获取, 上述这些信息在被管理系



统整理并分析之后，这类信息上报接口拥有这三类能力：计费管理、信息管理以及其他增值服务。

3.2.3 运营服务支撑平台运营服务支撑平台的核心功能包括：

- (1) 数据的采集、统计。 14
- (2) 充电性能优化。
- (3) 计费方式灵活。

为实现上述所有功能，运营平台与充电监控与管理系统、用户、电动汽车、用户智能终端具设置了接口。

- (1) 为充电监控和管理系统间的接口提供信息管理，计费管理和其他增值服务三种能力。
- (2) 与智能终端电动汽车的接口给智能终端提供用户身份（充电卡）身份的绑定，其目的在于制定灵活计费策略。

3.3 电动汽车运营支撑系统功能需求分析

3.3.1 系统功能需求分析分布式电动汽车运营服务系统的主要功能如下表所示[20]。

表 3.1 充电运营服务支撑系统的功能需求功能名称内容描述用户注册用户可以利用手机短信验证这种方式来对自己的个人身份进行绑定。

密码管理用户能够对自己账户所对应的密码进行修改。

用户登录用户通过手机进到客户端的登录界面之后，将账号和和相对应的密码输入到界面的输入框当中，这样就能够验证用户的身份，如果验证通过的话，那么就能够进到使用界面当中。

进入主界面在系统的主界面当中，会对充电地图、充电监控以及附近充电站等各种信息进行显示，从而为用户提供服务信息。充电监控在系统的主界面当中，会对充电地图、充电监控以及附近充电站等各种信息进行显示，从而为用户提供服务信息。

附近充电站对用户当前所处的地点进行定位，然后将附近充电桩的位置分布情况显示出来，并且用户能够对附近充电桩的工作情况进行查看。另外还内置了导航功能为用户使用，以便更快的让用户达到指定的充电桩位置。

开始/结束充电通过手机端，用户就算离开了充电桩也能够控制充电桩，对充电桩的启动和断开进行远程操控。

支付账单通过手机端，用户就算离开了充电桩也能够控制充电桩，对充电桩的启动和断开进行远程操控。 15

(1) GIS 系统功能需求分析作为电动汽车运营支撑平台的基础服务，矢量路网图管理模块主要提供矢量路网图信息的检索以及查询功能。使用场景包含有范围查询、路径规划、地图呈现加上路段检索。

(2) 数据挖掘服务通常情况下大部分运营车辆，比如电动出租车等，大多数时间一直在道路上行驶，造成充电时间以及站点都不固定。对于电量配置服务而言，其会按照当前具体路况来评估当前行驶车辆的可达范围以及续航里程，同时还可评估出该车辆能否通过当前电量达到指定目的地，从而有效确保运营车辆在里程范围内达到相应的充电桩，满足运用车辆的充电需求。

3.3.2 运营系统非功能需求分析系统还需分析系统的非功能需求。其为运营平台功能性需求的一个重要补充，通过非功能性需求的设置，使得整个系统性能更加优越。非功能性需求包括：

- (1) 设计简洁，系统响应时间短，运行效率高。
- (2) 系统的 UI 界面友好、简单，用户完全直接上手操作。
- (3) 在系统正常运行前提下，防止出现 BUG，系统稳定可靠。
- (4) 运营系统在使用过程中需要不断提升服务性能，可以定期更新系统功能。
- (5) 对于系统安全性的设计而言，必须有效确保用户权限足够安全，同时数据加密传输也要足够安全。

3.3.3 运营平台维护想要保证系统长周期平稳运营，必须做好平台维护工作，通过平台维护跟踪并调查当前系统的工作状况，解决运营过程当中所形成的各种问题，有效保证系统各项服务的正常提供。对于平台维护而言，所包含工作主要有日志管理、软件维护、

充电桩维护以及数据维护。

3.4 本章小结本章主要简要介绍了电动汽车运营过程中的各实体间的交互接口，分析了运营支撑系统所需要具有的功能性需求以及非功能性需求。提出系统应管理用户权限，

从而保障系统安全运行。 16

第 4 章电动汽车运营支撑系统系统的总体设计

分布式电动汽车运营管理系统是一个集管理和运营于一体的平台，不仅统一了系统的功能，还为增值业务提供了一系列的服务支持。通过介绍系统中的角色及其之间的关系，阐明操作系统的功能，并在此基础上进行系统设计。

4.1 基于 J2EE 三层架构的分布式电动汽车运营管理系统概述充电运营系统通过综合考量充电服务网络发展需求，从而统一的设计了充电系统的数据架构、业务架构、技术架构、应用架构以及物理架构等等，依托数据交换平台 and 信息服务总线，实现不同系统间的信息和数据交互，利用充电服务网络运营的智能化发展，将快捷的、智能的充电服务提供给电动汽车用户。

4.1.1 总体设计思路总体架构设计中，按照“业务驱动”这一原则，通过三步设计法，即首先进行业务架构设计，然后进行应用架构设计，最后进行系统架构设计这种方式来进行对系统的总体架构进行设计[21]。业务体系结构是从电动汽车的智能充电和服务网络的管理以及服务的角度针对业务范围内的链接、过程以及规则进行改进，抽象和建模。

应用程序体系结构是系统功能支持业务运营的蓝图。未来 IT 系统功能系统的抽象全景图；系统架构是目标系统架构的蓝图，是整体解决方案的建模。系统架构主要反映系统实施的技术采用以及支持系统实施所需的 IT 基础设施。三步设计方法通过业务架构规划，应用，建立从业务到系统的切实，科学的方法。架构和系统架构，

最终使得系统功能更为完善。

4.1.2 业务模型对于运营管理业务而言，其利用每一个业务之间的分工协作，为电动汽车客户提供服务，完成各类业务处理，如图 4.1 所示就是业务模型示意图[23]： 17

图 4.1 业务模型通过上面的业务模型图能够看出运营管理系统所具有的业务构成，同时还能够对电动汽车智能充换电服务网络中资金以及资产的流动情况进行了解。

4.1.3 业务功能分解运营管理系统应用架构分为客户管理、计量计费、收费账务、清分结算、资产管理、配送管理、检修管理、集中监控、综合统计分析等 9 个业务应用功能模块及

1 个非业务功能设计模块[24]，如图 4.2 所示。 18

图 4.2 业务功能设计运营管理系统业务类以及系统管理应用均是基于一个统一的应用支撑平台来实现运营的，利用应用以及数据的集成化，统一的标准工作流程，将各类服务提供给客户，实现系统业务的处理，为服务网络的经营、管理以及决策提供支持，同时利用企业服务总线 and 外部业务之间的共同协作，架构完整的应用体系。

4.2 运营系统整体布局运营系统实现多站点充电桩集中监控和管理，让充电站的运行更为稳定、可靠、管理更为简单、方便。实现智能化的管理，推进其商业化应用推广，可实现对充电桩的统一管理、金额结算和各种经营数据的分析统计。

表 4.1 运营系统设计整体布局功能名称内容描述运营系统管理商家信息、会员充电卡信息等相关信息和资源，可掌握各站点运营状况。

运营系统实时监控区域内充电设施使用情况，通过对充电站、充电桩、车辆的充电进程、充电中的告警信息等等，实时监控充电桩充电状况。  
运营系统运营对各个充电站点的运营商家进行管理，采集各充电站点的运营数据，19  
包括商家数据、充电资源数据、充电服务数据、会员数据设备周期维护充电设备因进行多次充电而出现耗损的情况，为避免充电设备过度耗损而造成不必要事故，平台支持对充电设备的充电次数、充电总量、服务时间等参数进行阈值设置。当其中一项的参数达到阈值，系统产生告警通知到相关管理人员，协调维护充电设备，避免因设备老化耗损产生的事故。

4.3 功能模块和流程图设计通过动态化、组件化的软件技术，采取可共享、一致的数据模型，按照业务逻辑层、界面控制层以及数据层完成一种多层技术体系的设计[23]。企业级平台的应用集成使运营管理业务的接口组件在各个层面进行集成和重用，以满足运营管理下不同业务需求。

图 4.3 充电桩运营管理服务整体架构图  
4.3.1 系统业务模块设计系统业务功能模块设计主要包含平台认证模块、启动充电模块、充电业务模块、充电停止模块、充电订单模块、订单对账模块等。

4.3.1.1 平台认证模块设计平台认证方法采取身份认证和访问控制相结合的方式进行。身份认证可采取用户名/口令认证、密钥认证或数字证书认证等方式进行；访问控制可采取 IP 访问控制、时间访问控制等多种手段结合。用户身份认证成功后授予 Token，每次向服务端请求资源的时候需要带着服务端 20  
签发的 Token，服务端验证 Token 成功后，才返回请求的数据[25]。Token 的有效期不大于 7  
天，Token 丢失或失效后需要再次发起认证服务。设计结构图描述如下：

图 4.4 平台认证方法设计图  
4.3.1.2 充电业务模块设计  
(1) 充电业务服务查询数据流设计当充电设备接口状态发生变化时，充电运营系统把此充电设备接口的最新状态通过调用数据需求方的“设备状态变化”接口，告知数据需求方某一个充电设备接口的状态发生了变化。  
(2) 充电业务服务推送数据流设计通过查询充电设备的状态变化，主动将数据流推送至数据需求方，由数据需求方对数据进行保存和预处理后，将处理结果反馈给充电运营系统，从而完成一次完整的数据流对接[26]。  
(3) 充电启动模块设计充电用户调用设备归属充电运营系统“请求启动充电”接口，运营系统下发启动充电命令，获得设备启动充电结果信息之后，调用充电运营系统“推送启动充电结果”接口，完成设备启动充电过程。  
(4) 充电停止模块设计用户调用设备充电运营系统“请求停止充电”接口，运营系统下发停止充电命令，获得设备停止充电结果信息之后，调用“推送停止充电结果”接口，完成设备停止充电过程。  
(5) 充电订单模块设计充电结束之后，运营系统调用“推送订单信息”接口，将订单信息发送给客户。 21

图 4.5 充电业务全流程图  
4.3.2 支撑业务模块设计SOA 架构的应用接口主要通过 WebService 技术和规范来完成的[27]。运营管理系统属于一种多层架构系统，能够利用组件技术来实现业务逻辑、界面控制以及数据映射之间的分离，通过这种分离方式从而使得系统内部达到松耦合的目的，系统就会具有更快的响应速度，这样就能够更快的响应业务变化对系统的需求。图 4.6

为分布式结构的示意图。系统设计为 5 层结构，分别为客户层、表示层、业务逻辑层、数据持久层、数据库层[28]。每一层都会部署实现对应功能的模块，各模块独立运行，再通过业务逻辑串联成一个有机整体。整个过程采集从数据库层开始，客户层在逻辑层与充电桩直接连接，直接获取充电桩上传的各类数据，获取数据后，  
通过数据持久层对获取的数据进行分类、整理、筛选和提取然后发送给表示层，需要实时展示的，调用客户层 Web 数据显示模块，驱动显示屏进行可视化地呈现；  
对于需要持久化存储的数据，如运维与抢修工单或充电桩告警记录等，则调用Oracle 数据库，进行持久化存储处理。可根据书库需要，生成数据报表。 22

图 4.6 分布式结构图  
(1) 客户层对于客户层而言，其所起到的主要作用就是对应用系统进行访问，同时对人机交互进行处理，包含有 Flash Player 以及 Web 浏览器等。  
(2) 表示层所使用的是 J2EE 技术体系，因此能够使用 MVC 应用框架。  
(3) 逻辑层在这里对于逻辑层而言，其主要的作用就是对业务逻辑组件进行合理部署[28]。  
(4) 数据持久层这一层是由数据源以及数据映射层所构成的，其中对于数据映射层而言，其会针对数据源进行访问封装，这样就能够让业务逻辑层的实现以及设计更加的集中在系统本身的功能上[29]。  
(5) 数据库层所使用的是 Oracle 10G。

4.3.3 层间交互及系统安全架构设计数据在层间交互要求参与电动汽车充电服务的各角色和实体之间应在正常、安全、有效的原则下通过规范的接口进行信息交换，相互协同地向电动汽车用户提供充电服务。  
4.3.3.1 数据传输接口规则设计所有数据传输接口均采用 HTTP(S)接口，每个接口的 URL 均采用如下格式定义：  
：http(s)://[域名]/evcs/v[版本号]/[接口名称] 23  
(1) 域名：各接入运营商所属域名。  
(2) 版本号：代表接口版本号，不同的版本地址对应相应版本代码。系统升级期间，新旧版本可同时存在，待所有接入方



都切换到新接口，旧接口即可下线。  
从而达到平滑升级的目的[30]。  
(3) 接口名称：所请求/调用接口的名称，为保证各接口的功能明确清晰，每个 URL 只允许对应一种功能。具体交互规则如下表所示：  
表 4.2 层间交互规则列表层名称依赖层层间接口类型通信协议数据格式通信安全客户层应用服务层基于信息 HTTP HTTP 消息加密，身份验证表示层业务逻辑层接口 HTTP/SOAP XML 消息加密，身份验证业务逻辑层数据持久层接口数据持久层数据库层接口数据库层

4.3.3.2 安全架构设计  
(1) 系统安全架构设计电动汽车充电运营系统安全架构设计包括 WEB 服务器、数据库服务器以及应用服务器等的安全防护设计，防护工作主要通过两个层面开展，分别是操作系统安全层面和防病毒层面[31]。具体控制措施及实现方式如下表所示：

表 4.3 安全防护措施及实现方式安全控制措施控制措施实现方式安全接入控制需要通过网络准入控制手段实施认证之后，才能够让网络接入，确保网络环境的安全；需要通过和地址绑定等一系列手段避免网络地址欺骗的行为发生，避免外部攻击的发生；需要对申请流程以及审批流程进行制定，从而对主机接入控制进行配合。  
设备安全管理不允许多个管理对用户名以及口令进行共享，所有管理员的用户名以及口令都要完全不同，这样能够有效的防止一个管理员口令泄漏  
造成其他管理员一起出现口令泄漏的情况出现；需要进行登录错误  
一定要使用较为安全的口令策略，保证口令不会轻松被识破，并且需要对口令的复杂度、长度和生存周期等一系列规则进行合理的制定，不可以让简单口令通过审核，保证用户口令能够满足系统要求。

指 标
疑似剽窃文字表述
<p>1. 其功能与交互如图 3.1 所示： 图 3.1 各接口交互图其中对于充电监控与管理系统、运行服务支撑平台而言，</p> <p>2. 提供和用户相关的增值服务。充电桩的部署方式可以是集中部署，也可以是分散部署，在功能体系定义中，将站桩分离，充电监控与管理系统提供不同接口。</p> <p>3. 电动汽车和充电桩接口该接口提供三种能力，分别是电池状态监控能力、身份识别能力和充电过程控制能力。进行身份识别时，</p> <p>4. 包括两类基本功能：账户识别：根据读取出的信息完成相应指令；充电控制：充电桩在用户身份识别工作结束之后，能够按照用户所输入时间以及充电量需求对充电整个过程进行控制，确保充电工作安全性。 随着大数据和移动互联网技术的发展，</p> <p>5. 充电桩所对应的工作数据进行实时收集，并在运营系统中进行实时上传，并且运营管理系统在收到平台的指令之后，会对充电</p> <p>6. 为实现上述功能，对于充电监控与管理系统的接口而言，其包括和电动汽车的接口以及和充电桩站的接口。</p> <p>7. (2) 和电动汽车的接口对于充电监控与管理系统而言，在电动汽车充电的过程当中，会一直对电池的</p> <p>8. 整理并分析之后，这类信息上报接口拥有这三类能力：计费管理、信息管理以及其他增值服务。</p> <p>3.2.3 运营服务支撑平台运营服务支撑平台的核心功能包括： (1) 数据的采集、统计。 14 (2) 充电性能优化。 (3) 计费方式灵活。 为实现上述所有功能，运营平台与充电监控与管理系统、用户、电动汽车、用户智能终端具设置了接口。 (1) 为充电监控和管理系统间的接口提供信息管理，计费管理和其他增值服务三种能力。</p> <p>9. 表 3.1 充电运营服务支撑系统的功能需求功能名称内容描述用户注册用户可以利用手机短信验证</p> <p>10. 验证通过的话，那么就能够进到使用界面当中。 进入主界面在系统的主界面当中，会对充电地图、充电监控以及附近充电</p> <p>11. GIS 系统功能需求分析作为电动汽车运营支撑平台的基础服务，矢量路网图管理模块主要提供矢量路网图信息的检索以及查询功能。使用场景包含有范围查询、路径规划、地图呈现加上路段检索。</p> <p>12. 充电时间以及站点都不固定。对于电量配置服务而言，其会按照当前具体路况来评估当前行驶车辆的可达范围以及续航里程，</p> <p>13. 电量达到指定目的地，从而有效确保运营车辆在里程范围内达到相应的充电桩，满足运用车辆的充电需求。</p> <p>3.3.2 运营系统非功能需求分析系统还需分析系统的非功能需求。其为运营平台功能性需求的一个重要补充，通过非功能性需求的设置，使得整个系统性能更加优越。非功能性需求包括： (1) 设计简洁，</p> <p>14. 运行效率高。 (2) 系统的 UI 界面友好、简单，用户完全直接上手操作。 (3) 在系统正常运行前提下，防止出现 BUG，系统稳定可靠。 (4) 运营系统在使用过程中需要不断提升服务性能，可以定期更新系统功能。 (5) 对于系统安全性的设计而言，</p>

15. 用户权限足够安全，同时数据加密传输也要足够安全。  
3.3.3 运营平台维护想要保证系统长周期平稳运营，必须做好平台维护工作，通过平台维护跟踪并调查当前系统
16. 充电桩维护以及数据维护。  
3.4 本章小结本章主要简要介绍了电动汽车运营过程中的各实体间的交互接口，分析了运营支撑系统所需要具有的功能性需求以及非功能性需求。提出系统应管理用户权限，
17. 上进行系统设计。  
4.1 基于 J2EE 三层架构的分布式电动汽车运营管理系统概述充电运营系统通过综合考量充电服务网络发展需求，从而统一的设计了充电系统的数据架构、业务架构、技术架构、应用架构以及物理架构等等，依托数据交换平台和信息服务总线，实现不同系统间的信息和数据交互，利用充电服务网络运营的智能化发展，
18. 业务体系结构是从电动汽车的智能充电和服务网络的管理以及服务的角度针对业务范围内的链接、过程以及规则进行改进，抽象和建模。  
应用程序体系结构是系统功能支持业务运营的蓝图。未来 IT 系统功能系统的抽象全景图；系统架构是目标系统架构的蓝图，是整体解决方案的建模。系统架构主要反映系统实施的技术采用以及支持系统实施所需的 IT 基础设施。三步设计方法通过业务架构规划，应用，建立从业务到系统的切实，科学的方法。架构和系统架构，
19. 系统管理应用均是基于一个统一的应用支撑平台来实现运营的，利用应用以及数据的集成化，统一的标准工作流程，
20. 服务网络的经营、管理以及决策提供支持，同时利用企业服务总线和外部业务之间的共同协作，架构完整的应用体系。  
4.2
21. 让充电站的运行更为稳定、可靠、  
管理更为简单、方便。实现智能化的管理，推进其商业化应用推广，可实现对充电桩的统一管理、金额结算和各种经营数据的分析统计。  
表 4.1
22. 掌握各站点运营状况。  
运营系统监控实时监控区域内充电设施使用情况，通过对充电站、充电桩、  
车辆的充电进程、充电中的告警信息等等，实时监控充电桩充电状况。  
运营系统运营对各个充电站点的运营商家进行管理，采集各充电站点的运营数据， 19  
包括商家数据、充电资源数据、充电服务数据、会员数据设备周期维护充电设备因进行多次充电而出现耗损的情况，为避免充电设备过度耗损而造成不必要的事故，平台支持对充电设备的充电次数、充电总量、服务时间等参数进行阈值设置。当其中一项的参数达到阈值，系统产生告警通知到相关的管理人员，协调维护充电设备，避免因设备老化耗损产生的事故。
23. 管理业务的接口组件在各个层面进行集成和重用，以满足运营管理下不同业务需求。  
图 4.3
24. 架构图  
4.3.1 系统业务模块设计系统业务功能模块设计主要包含平台认证模块、启动充电模块、充电业务模块、充电停止模块、充电订单模块、订单对账模块等。  
4.3.1.1 平台认证模块设计平台认证方法采取身份认证和访问控制相结合的方式进行。身份认证可采取用户名/口令认证、密钥认证或数字证书认证等方式进行；访问控制可采取 IP 访问控制、时间访问控制等多种手段结合。
25. Token 的有效期不大于 7  
天，Token 丢失或失效后需要再次发起认证服务。
26. 每一层都会部署实现对应功能的模块，各模块独立运行，再通过业务逻辑串联成一个有机整体。整个过程采集从
27. 逻辑层与充电桩直接连接，直接获取充电桩上传的各类数据，获取数据后，  
通过数据持久层对获取的数据进行分类、整理、筛选和提取然后发送给表示层，需要实时展示的，调用客户层 Web 数据显示模块，驱动显示屏进行可视化地呈现；  
对于需要持久化存储的数据，如运维与抢修工单或充电桩告警记录等，则调用Oracle 数据库，进行持久化存储处理。
28. 要求参与电动汽车充电服务的各角色和实体之间应在正常、安全、有效的原则下通过规范的接口进行信息交换，相互协同地向电动汽车用户提供充电服务。

3. 006_第3部分		总字数：8104
相似文献列表		
去除本人文献复制比：54.7%(4435)      文字复制比：54.7%(4435)      疑似剽窃观点：(0)		
1	044 - 《学术论文联合比对库》- 2019-05-03	40.8% (3310) 是否引证：否
2	电动汽车充电桩智能管理系统研发 刘祉余(导师：张昕明;禹东强) - 《黑龙江大学硕士论文》- 2018-03-20	4.8% (388) 是否引证：否
3	S1021146601_ 电动汽车 (2) - 《学术论文联合比对库》- 2019-03-21	4.8% (388) 是否引证：否
4	1524386834847_刘祉余_电动汽车充电桩智能管理系统研发 刘祉余 - 《学术论文联合比对库》- 2018-04-22	3.9% (320) 是否引证：否
5	电动汽车充电服务平台研究与开发	3.7% (301)

	梁伟强(导师:王振旗;臧志斌) - 《华北电力大学硕士论文》 - 2017-03-01	是否引证: 否
6	2142221051梁伟强 梁伟强 - 《学术论文联合比对库》 - 2016-12-12	3.7% (301) 是否引证: 否
7	丁慧龙 电动汽车自助充电通用服务系统设计 丁慧龙 - 《学术论文联合比对库》 - 2016-12-14	2.8% (226) 是否引证: 否
8	电动汽车自助充电通用服务系统设计 丁慧龙(导师:祁兵;闫华光) - 《华北电力大学(北京)硕士论文》 - 2017-03-01	2.6% (207) 是否引证: 否
9	381 - 《学术论文联合比对库》 - 2016-12-15	2.6% (207) 是否引证: 否
10	电动汽车充电桩运行管理系统设计与实现 李兴建(导师:王子斌;张雪彬) - 《电子科技大学硕士论文》 - 2020-03-01	1.9% (150) 是否引证: 否
11	2152221064彭谦 - 《学术论文联合比对库》 - 2017-12-12	1.4% (111) 是否引证: 否
12	4_彭谦 彭谦 - 《学术论文联合比对库》 - 2017-12-09	1.4% (111) 是否引证: 否
13	吴松林20181202- - 《学术论文联合比对库》 - 2018-12-03	1.2% (101) 是否引证: 否
14	基于Android的电动汽车充电桩移动平台客户端开发 王 东 琴 - 《学术论文联合比对库》 - 2017-03-06	0.7% (58) 是否引证: 否
15	基于交通行为的城市电动汽车充电网络规划与运营研究 李正恩(导师:李晓磊) - 《山东大学硕士论文》 - 2014-04-13	0.4% (34) 是否引证: 否

#### 原文内容

#### 续表 4.5 24

安全控制措施控制措施实现方式设备安全管理不允许多个管理对用户名以及口令进行共享,所有管理员的用户名以及口令都要完全不同,这样能够有效的防止一个管理员口令泄漏造成其他管理员一起出现口令泄漏的情况出现;需要进行登录错误锁定等一系列安全策略的制定,防止错误口令的重复输入;

需要分离特权用户所具有的权限,不同特权的管理人员需要有不同的权限。比如对于配置管理员而言,其所具有的权限不可以对操作日志进行删除或者是更改,保证各个功能的独立安全性;

使用较为安全的口令策略,保证口令不会轻松被识破,并且需要对口令的复杂度、长度和生存周期等一系列规则进行合理的制定,不可以让简单口令通过审核,保证用户口令能够满足系统要求。

设备安全加固对于网络设备以及安全设备而言,有可能存在着一定默认不安全的配置,这些配置非常危险,对这些配置进行修改,或者是通过一些安全加固的方式对其进行安全性强化,对于不是完全必要的协议响应应该禁止,ARP 转化也需要禁止,进行安全口令策略的设定等,

从而通过有效的措施设备的安全性。

安全弱电扫描定期的扫描网络设备和安全设备,对可能存在的漏洞进行检测,一

旦发生有漏洞存在,那么需要进行及时的修补,另外扫描工作不应该在关键业务期间开展,确保不会影响到业务的正常开展。

安全事件审计通过集中日志服务器审计并记录网络设备所存在的异常流程、运行状况以及用户行为等各类事件,对系统日常工作状况进行了全面的记录;对于审计记录而言,主要包含有事件类型、事件的日期、事件状态、发起用户等等,为了研究系统的工作状况需要定期分析事件,同时进行审计报表的生成;而且还需通过权限限定的方式保护审计记录内容,这样就能够防止审计记录出现误删等情况。

配置文件备份每一次在对网络设备进行更新的时候,都需要备份相应的系统配置文件,这样就能够避免配置的丢失。

处理能力保证可能由于用户较多就会暂时性的造成系统出现高峰期,为了避免高

峰期系统出现崩溃情况,对于系统当中的那些关键网络设备而言,

一定要确保其业务处理能力拥有足够的冗余空间,这样就能够有效的确保网络带宽能够符合业务高峰期的需求,需要使用网管系统等

一系列方式实时监测关键网络设备的网络带宽以及处理能力;需要根据业务服务的重要性次序来对带宽分配的优先级进行指定,对于重要的业务,要设置优先权,可以选择在网络设备上上面进行 QoS

策略的设定,这样当网络出现拥堵情况的时候,那么就能够有效的确保重要信息具有相应的优先级,有效的避免重要信息的延迟处理。

设备链路冗余通过硬件双机等一系列方式确保关键安全设备、网络设备以及通信线路在出现故障的时候能够存在冗余可用,从而有效的确保重要设备能够实现正常运行。

防病毒策略加固进行防病毒系统的配置,同时进行报警时间的设置,并且进行日志服务器的制定,记录系统的报警信息;

对于防病毒系统而言,需要能够把每一个客户端和服务端都覆盖上, 25

确保所有客户端和服务端都具有足够的安全性;



配置服务器的防病毒客户端管理策略，对病毒查杀周期进行制定，  
保证每个一段时间都能够对病毒进行查杀；  
对防病毒系统进行设置，使其在对病毒进行删除操作之前，可以实施备份隔离，防止出现重要文件的误删。

(2) 系统数据安全性能设计要保证系统数据的安全性，可通过加密的方式对重要数据进行处理，系统中使用数据保密性保护技术。数据保密性保护就是利用加密等各种措施使得系统重要数据具有足够的保密性，包括数据传输的保密性以及数据存储的保密性，并且通过加密机制防护存储介质，从而避免重要信息泄漏。

系统的运行离不开各种重要的数据，因此系统中使用了数据完整性保护技术。

对于数据完整性保护而言，其可以检测到系统鉴别信息、管理数据以及业务数据在存储以及传输时的数据完整性，如果数据在存储或者是传输的过程中受到了破坏，

那么可以通过相应措施进行恢复，从而使得数据的完整性得到应有的保护。通过操作系统底层所对应的控制机制针对信息的写权限进行严格的限制，同时检查并分析信息和文件的完整性，并针对用户文件的操作情况进行实时的监控，防止出现用户的非法操作。

4.4 运营系统数据库设计

4.4.1 数据库的选择数据库设计，实际就是数据的组织和结构化过程，是根据特定的生产环境和业务需求构建数据库模式，创建数据库系统结构以及后台应用程序的过程，目的是达到对数据的有效管理和高效使用。数据库最主要的功能操作是增删改查，而实现

这些操作又有多种方法和技术。生产中使用较多的关系型数据库有 SQL Server、Mysql 和 Oracle，本系统设计采用 Oracle 数据库，所以着重介绍 Oracle 数据库。

Oracle 11g 是美国甲骨文公司 (Oracle) 的数据库产品，也是目前工业管理领域最流行的关系型数据库。

4.4.2 数据库设计原则开发系统数据库时，为确保数据库能够满足系统所需，需在设计过程中遵循两个原则：

(1) 数据命名的格式要规范化。对于不同类型的数据库，表以及对象的命名规则差异很大，在选择数据库时，需对这种数据库所具有的命名规则进行充分了解，

同时还需遵循数据库指令代码编写的相关规则以及对象命名规则，对象所命名的长度一定要小于 30 个字符，从而使系统可以对各种类型的数据库进行适应[32]，对索引进行正确使用。数据库的索引主要有两作用个：首先能够确保被索引列具有唯

性；其次是能够加快访问表中数据。经常使用的数据库索有簇索引和非簇索引，这两种索引都能够使得查询速度得到提升。

(2) 确保数据具有完整性以及一致性。设计数据库需保证数据具有完整性以及一致性，一般情况下会通过增加表间关联使得数据的冗余大幅度减小，在数据冗余较小时，可以有效确保数据具有一致性以及完整性，也会使得表间连接查询的操作变多。因此需合理的设置数据的冗余。

4.4.3 系统数据库表设计根据上述这些章节内容的分析，系统能够抽取的实体主要包括充电桩以及用户。下面开始设计系统数据库表[33]。

(1) charge\_hole\_info 充电口信息表

Name	Code	Data Type	备注
充电口标识	pile_hole_id	Number (16)	自增 ID
桩编号	pile_no	Variable characters (16)	
口编号	hole_no	int(2)	Inter_no 1 到 2
预约时间戳	time_stamp	Timestamp	运营写表底示数
meter_value	Number (16,4)		
续表 4.4			
Name	Code	Data Type	备注
口状态	hole_status	Variable characters (8)	
口状态			01:预约，
			02: 空闲，03: 故障，04: 充电，05:
			离线，06: 升级中表底更新时间
met_value_update	Date & Time		数据接收时间档案是否删除
is_del	Variable characters (8)		运营写

(2) electricity\_recoed 电费结算表表 4.5 电费结算数据库表

参数代码	参数名称	数据格式	非空	参数说明
27				
rid	记录序号	NUMBER(16)	Y	
Pile_code	充电桩 ID	VARCHAR2(32)	Y	无线模块号
Inter_no	充电桩接口	VARCHAR2(8)	Y	1:A 口 2:B 口
user_id	用户 ID	VARCHAR2(16)	N	用户 ID
cur_elect	当前充电总电			
量				
		NUMBER(162)	N	
cur_money	当前充电金额	NUMBER(162)	N	
cur_time	当前充电时间	NUMBER(8)	N	
soc	soc	VARCHAR2(16)	N	
stop_state	充电桩状态	VARCHAR2(8)	N	1:开机 2:停机
stop_reason	停止充电原因	VARCHAR2(8)	N	
	停机原因, 当 stop=1			
	时返回			



date\_time 入库时间 DATE N  
 session\_id 交易流水号 VARCHAR2(16) Y  
 pile\_time 充电桩时间 DATE N  
 cur\_elect\_money 当前充电金额 FLOAT N  
 cur\_service\_money  
 当前服务费金  
 额FLOAT N

(3) pile\_state 充电桩状态表表 4.6 充电桩状态数据库表  
 参数代码参数名称数据格式非空参数说明

pid 记录序号 NUMBER(16) Y  
 pile\_code 充电桩 ID VARCHAR2(32) Y 无线模块号续表 4.6  
 参数代码参数名称数据格式非空参数说明

inter\_no 充电桩接口 VARCHAR2(8) N 1:A 口 2:B 口

inter\_type 充电桩接口类 VARCHAR2(8) N 1: 交流 2: 直流

inter\_conn\_state 接口连接状态 VARCHAR2(8) N

3:车连接, 1:空置,

2:未知

inter\_work\_state 接口工作状态 VARCHAR2(8) N

1:充电, 2:待机, 3:

故障, 4:充电结束, 5:

定时未充电[暂不考虑], :6:暂停充电 9:

离线 28

inter\_order\_state 预约状态 VARCHAR2(8) N 1:无预约, 2:有预约

elect\_type 电表类型 VARCHAR2(8) N 1:交流, 2:直流

elect\_address 电表地址 VARCHAR2(16) N

elect\_rate 电表倍率 VARCHAR2(16) N

active\_power 有功功率 VARCHAR2(16) N

reactive\_power 无功功率 VARCHAR2(16) N

active\_energy 电表有功电能 VARCHAR2(16) N

reactive\_energy 电表无功电能 VARCHAR2(16) N

voltage 输出电压 VARCHAR2(16) N

cur\_elect 输出电流 VARCHAR2(16) N

fault\_code 故障码 VARCHAR2(16) N

4 字节 32 位, (1 为故

障, 0 为无故障)

故障码: 1 为故障, 0

为无故障

bit0: 急停按钮动作

故障;

bit1: 电表通信故障;

bit2: 输出接触器故

障;

bit3: 读卡器故障;

bit4: 内部过温故障;

bit5: 连接器故障;

bit6: 绝缘故障;

bit7: 系统风机故障;

续表 4.10

参数代码参数名称数据格式非空参数说明

fault\_code 故障码 VARCHAR2(16) N

bit8: 显示屏故障;

Bit9: 输出电流异常;

Bit10: 交流输入过压

异常;

Bit11: 交流输入欠压

异常;

Bit12: 充电机通信异 29

常;

Bit13: 避雷器故障;

err\_code 错误码 VARCHAR2(16) N

0:电流异常, 1:电压

异常, 2:其他

soc SOC VARCHAR2(16) N

res\_time 剩余充电时间 NUMBER(5) N

date\_time 入库时间 DATE N

pile\_time 充电桩时间 DATE N

parking\_state 车位状态 INTEGER N

4.5 本章小结本章主要介绍系统的整体设计工作。首先阐述系统的整体架构并分析采用这种架构的优点。然后研究各层次功能之间的数据交互, 介绍业务逻辑层每一个部分的设计工作。最后分析系统数据库的设计工作, 为确保数据库的设计工作能够满足系统要求, 阐述数据库的设计原则, 并给出数据库整个设计过程。 30

## 第 5 章电动汽车充电运营系统功能实现及系统测试

根据电动汽车充电运营系统的设计完成具体的功能实现, 通过对部分功能的实

现过程、技术运用和结果展示, 说明整个系统的运行情况。

5.1 系统网络架构充电桩信息工作通过无线集中器的 GPRS 信道上传至前置采集子系统[34]。充电桩与集中器之间通过微功率无线组网互联。网络结构如图 5.1 所示:

图 5.1 系统网络架构

5.2 开发环境参数系统通过 J2EE 技术来实现系统开发的[35], 同时在 sotoower 平台上面构建系统, 设计参数如下[35]:

技术路线: J2EEV1.5

Java 版本: JDK1.5.0-10

开发平台: SO Tower V1.2[10]

中间件: BEA Weblogic 9.2 , Tuxedo 9.0

数据库: Oracle 10G

客户端: IE 31

## 5.3 系统实现

### 5.3.1 服务器端功能实现

(1) 登录界面采用三层架构的设计方式设计控制台应用程序由此实现服务器端功能, 服务器端是操作员实现过程监视与控制交互的人机接口, 提供操作员授权, 图表生成和调用功能。完成充电站各种控制调节命令操作以及系统故障时急处理功能[36]。登录界面主要包括标题(充电桩智能管理系统), 登录账号及密码。该系统只需要用户通过输入账号和密码, 即可进入个人信息界面。

图 5.1 系统登陆界面

(2) 资源监控资源监控模块以数据库为核心, 通过分析充电桩回传的报文信息, 判断充电桩的工作状态。如图 5.2 所示, 监控模块可以对充电桩的情况一目了然。在上方菜单栏中选择“主界面”, 点击“主界面”, 可以查看该运营平台的所有充电站及充电桩信的详细信息; 点击“实时监控”, 可以获取充电桩的具体信息、电压、电流、功率、用户等信息, 同时可以对充电桩执行重启、远程升级等操作。

图 5.2 充电桩业务运营平台界面 32

(3) 运营分析展示界面在运营分析展示界面中, 设定充电桩终端、时间、次数等查询限定条件, 点击“查找”功能键, 出现如图 5.3 所示界面。该界面显示了满足“充电桩终端、充电次数、时间筛选”条件且经过汇总的运营数据。通过此页面, 运营商可以清晰直观的了解收入情况。

图 5.3 运营分析展示界面

5.3.2 服务器端与充电桩联调功能实现服务器端(主站)数据在传输过程中严格遵守通信规约, 按照设计好的报文格式及通信协议, 可以实现一系列联调功能。当充电桩接受到主站发来的下发电价、

充电请求时, 充电桩则向主站发送本地信息, 同时启动定时器, 发送心跳数据[37]。

当接收到相关的召测信息时, 检测充电桩连接是否正常, 若连接有故障, 则向主站发送故障信息; 若召测成功则主站发送信息。实现对充电桩在充电过程中分时电价、

服务费、运行编号、对时下发等各项功能, 通过对充电桩的集中召测功能以便服务器及时了解充电桩运行状态、充电状态和费用等信息以此保证数据在传输过程中传输的稳定性与可靠性。如图 5.4-5.7 所示, 为服务器在某一时刻对测试充电桩下发分时电价、服务费、运行编号、对时等功能, 服务器端对测试充电桩运行状态及运行状态时充电桩状态查询数据的数据结构[38]:

### (1) 分时电价下发测试

① 主站: 33

② 充电桩:

③ 充电站:

图 5.4 分时电价下发测试

### (2) 服务费下发测试

① 前置:

② 充电桩:

③ 充电站:

图 5.5 服务费下发测试测试结果: 成功

### (3) 运行编号下发测试

① 主站: 34

② 充电桩:

③ 充电站:

图 5.6 运行编号下发测试测试结果: 成功

(4) 充电桩召测时间测试

① 主站:

② 充电桩:

③ 充电站:

图 5.7 召测时间下发测试 35

5.3.3 客户端功能实现本系统的客户端为消费者的移动智能终端。如图 5.8 所示, 消费者扫描充电桩上的二维码就可以开启充电。在扫码进入系统后, 充电桩被解锁, 消费者将充电桩插入车上, 设备开始进行自检, 自检成功后, 才允许启动充电。

如图 5.9 所示, 在充电过程中实时显示充电状态、实时充电费用、充电量等信息, 充电过程中随时可选择“结束充电”。如图 5.9-5.10 所示, 充电结束后显示账单, 消费者通过微信、

支付宝进行支付。

图 5.8 充电桩 APP 扫码 图 5.9 充电桩 APP 充电界面图 5.9 充电桩 APP 账单界面图 5.10 充电桩 APP 支付界面

5.4 本章小结本章内容主要针对电动汽车操作系统和充电桩之间的设计工作展开详细介绍对服务器端、服务器端对充电桩通信联调、客户端进行了测试, 并且每个测试用例都已通过。功能测试后, 系统几乎涵盖了需求分析中提出的所有功能需求。

36

## 第 6 章总结与展望

6.1 工作总结近年来甘肃省为响应国家环保号召, 一直对电动出租汽车进行大力推广, 同时还在不断推动充电桩设施的建设工作, 从而使得甘肃省电动汽车运营系统得到一定推广。对于运营系统而言, 通过先进的大数据技术统一管理所掌控的各类充电设施,

实现充电设备参数的设置、远程监控以及远程升级等一系列功能。此外, 系统还能

够将增值服务提供给用户, 给用户带来最佳的充电体验, 没有权限的用户可以通过APP 下载或者办理加电卡等多种方式获取系统使用权限, 就可享受缴费、充电以及查询信息等一系列功能[39]。主要内容如下:

(1) 针对电动汽车运用系统所对应的各项需求进行了全方位的分析, 其中包括分析功能需求和非功能需求, 同时对用户管理模块以及充电桩管理模块进行着重介绍, 并且按照功能需求进行功能流程图的绘制。

(2) 设计满足相关规范的数据通信协议。按照充电过程当中参数以及用户需求对要上传的数据实施统一的规范, 添加校验码以及功能码, 保证系统与充电桩之间可以实现安全的数据交互。通过心跳机制的制定, 确保系统与充电桩两者之间实现稳定的通信连接。

(3) 搭建分布式电动汽车充电运营系统, 系统采用一种基于三层架构的模式,

该系统可以实现充电桩的软件升级、实时监控、计费结算以及参数设置等一系列功能。最后通过实际的系统调试工作, 证明所设计系统可以对充电桩状态进行实时检测, 召测桩数据。

(4) 对用户进行大量的需求调查, 得到用户对于本系统的需求信息, 通过分析这些需求信息之后, 对系统总体需求进行全方位的总结, 以此作为基础划分系统的功能模块。

(5) 利用socket技术设计服务器和充电桩两者之间的交互模块, 并通过httpclient

技术完成客户端与服务器之间交互模块的设计。

6.2 研究展望分布式电动汽车运营管理系统属于一种复杂的大型系统, 设计过程所涉及内容多, 复杂度也较高[40], 研究深度有限, 后续将从以下几个方面展开深入研究:

(1) 国内充电桩一直在不断普及, 同时电动汽车的保有量也一直不断增多, 使 37

得用户数量一直在逐年提升, 用户所提出来的需求也越来越多, 所以用户对系统的需求还需要深入分析, 才能使得整体得到逐步完善, 比如添加扫码预约功能等各种增值服务, 从而让用户享受到更好的服务。

(2) 系统交互界面并没有着重开展, 所设计的交互界面仅能够满足系统功能实现所需, 后续将进一步的优化并改进系统的交互界面, 通过先进的计算机技术将更为便捷的交互界面提供给用户, 从而使得用户的操作更为方便、简单和快捷, 给用户带来更好的服务体验。 38

攻读硕士学位期间的学术活动及成果情况参加的学术交流和科研项目兰州交发建新能源集团有限责任公司电动汽车充电服务平台开发及运营, 中电普华集团有限责任公司甘肃同兴智能科技发展有限公司(2016-2018)

成果情况设计开发的交发建手机 APP 已在兰州地区大规模推广使用, 极大地发挥了充电设施搜索、导航、预约、结算、账户管理等全方位的充电服务功能, 为用户提供良好的充电体验。 39

## 参考文献

[1] 刘卓然, 陈健, 林凯, 等. 国内外电动汽车发展现状与趋势 [J]. 电力建设, 2015, 36(7):25-32.

[2] 杨方, 张义斌, 葛旭波. 中美日电动汽车发展趋势及特点分析 [J]. 能源技术经济, 2011(7):40-44.

[3] 前瞻产业研究院. 2018 年中国充电桩行业盈利能力和发展驱动力分析 [J]. 电器工业, 2019, 220(03):35-39+42.

[4] 于保军, 于文函, 孙伦杰, 等. “十三五”我国纯电动汽车战略规划分析 [J]. 汽车工业研究, 2018, 000(002):40-48.

[5] 杨涛, 周志波, 凌力. 基于 Struts 和 Hibernate 的 J2EE 快速开发框架的设计与实现 [J].

计算机工程, 2006, 032(010):83-85.

[6] 刘娟娟, 曹胜兰. 电动汽车充电桩运营模式研究 [J]. 科技管理研究, 2015, 035(019):202-206.

[7] Chen X, Zhang S, Zhang S. Experiment teaching management system based on

three-layer architecture [C]. Computer Science & Education (ICCSE), 2013 8th

International Conference on. IEEE, 2013:1298-1302.

[8] Kant K, Iyer R, Mohapatra P. Architectural impact of secure socket layer on Internet servers [J]. 2012.

[9] Mohamed N, Al-Jaroodi J. Self-configured multiple-network-interface

socket[J]. Journal of Network & Computer Applications, 2010, 33(1):35-42.

[10]Mohamed N, Al-Jaroodi J, Jiang H, et al. A User-level Socket Layer over Multiple Physical Network Interfaces[C]//International Conference on Parallel and Distributed Computing Systems, PDCS 2002, November4-6, 2002, Cambridge, USA. DBLP, 2002.

[11]杨少波, 顾益军. J2EE 项目实训:Spring 框架技术[M]. 清华大学出版社, 2008.

[12]Wojciechowski J, Sakowicz B, Dura K, et al. MVC model, struts framework and file upload issues in web applications based on J2EE platform[C]//Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications & Computer Science, International Conference. IEEE, 2004:342-345.

[13]Thakare R V, Kakade S, Sapre B, et al. Spring MVC Framework for Web 40 2.0[J]. international journal of engineering innovations & research, 2012, 1(3):242-247.

[14]肖胜. 基于 J2EE 的分布式系统的研究与应用[D]. 西安理工大学, 2004.

[15]胡勇, 刘奇峰. 基于 WebGIS 的分布式电动汽车充电桩运营管理系统设计与实现[J]. 电力建设, 2014(01):106-111.

[16]孟莹, 曹以龙, 曾俊冬. 电动汽车充电站智能管理系统的设计与实现[J]. 仪表技术, 2016, No. 325(05):25-27.

[17]徐志丹, 赵宏振, 张宗慧. 基于云计算平台的电动汽车充电桩设计与实现[J]. 电气时代, 2014(5):68-71.

[18]秦妍. 电动汽车充电站建设与运营的模式研究 [J]. 现代国企研究, 2017, No. 124(22):86.

[19]张思聪. 基于三层架构的分布式电动汽车充电运营管理系统[D]. 合肥工业大学, 2017.

[20]刘鸿杰. 电动汽车充电站建设与运营的模式研究[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2016(7):11-12.

[21]覃庆炎, 张伟. Java 开源项目:Spring+Hibernate+Struts 项目开发详解[M]. 清华大学出版社, 2008.

[22]Pour G. Exploring the Power of Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) for Web-Based Enterprise Application Development[C]//Webnet -world Conference on the Www & Internet. DBLP, 2000.

[23]张志祥. 电动汽车运营服务支撑系统的设计与实现[D]. 北京邮电大学, 2014.

[24]王恩琦. 电动汽车充电设施运营模式及规划研究[D]. 华北电力大学(北京), 2012.

[25]陈志刚, 李登, 曾志文. 分布式系统中动态负载均衡实现模型[J]. 中南大学学报:自然科学版, 2001, 32(6):635-639.

[26]Xue M X M, Zhu C Z C. Design and Implementation of the Hibernate Persistence Layer Data Report System Based on J2EE[C]//Conference on Circuits, Communications & Systems. IEEE, 2009.

[27]徐宏, 侯迪. 实用软件设计模式教程[M]. 清华大学出版社, 2009.

[28]李刚. 轻量级 Java EE 企业应用实战:Struts 2+Spring 3+Hibernate 整合开发[M]. 电子工业出版社, 2012.

[29]Yang T, Zhou Z, Ling L. J2EE quick development framework based on struts and hibernate[J]. computer engineering, 2006.

[30]Shannon B. Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE): Enabling 41 Technologies. [J]. <http://java.sun.com/j2ee/>, 2001, 44(3):0336.

[31]赵洁, 陈开, 陈海彬, 等. 访问控制列表和安全策略数据库的方法:CN.

[32]PaulrajPonniah, et al. 数据库设计与开发教程[M]. 清华大学出版社, 2005.

[33]徐兰芳, 吴永英. 数据库设计与实现[M]. 上海交通大学出版社, 2006.

[34]Box D, Ehnebuske D, Kakivaya G, et al. Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1[J]. Encyclopedia of Genetics Genomics Proteomics & Informatics, 2000, 14(11):303-305.

[35]刘丹, 于海斌, 王忠锋, 等. 现场总线通信协议基本模型[C]//World Congress on Intelligent Control & Automation. 2006.

[36]赵斌. 软件测试技术经典教程[M]. 科学出版社, 2011.

[37]陶显峰. 电动汽车直流充电桩自动测试平台的设计与实现[D]. 电子科技大学, 2018.

[38]张梅. 基于微信的电动汽车充电运营平台实现[J]. 软件导刊, 2016, 15(08):77-80.

[39]殷树刚, 龚桃荣, 刘瑞, 等. 基于云平台的电动汽车智能充电系统设计与应用[J]. 供用电, 2015, 32(07):43-47.

[40]左先旺, 荣先钊. 电动汽车智能服务云平台设计[J]. 科技与创新, 2019(16):147-148.

指 标
疑似剽窃文字表述
1. 业务的正常开展。 安全事件审计通过集中日志服务器审计并记录网络设备所存在的异常流程、运行状况以及用户行为等各类事件，
2. 关键网络设备而言， 一定要确保其业务处理能力拥有足够的冗余空间，这样就能够有效的确保网络带宽能够符合业务高峰期的需求，需要使用网管系统等



- 一系列方式实时监测关键网络设备的
3. 设备链路冗余通过硬件双机等一系列方式确保关键安全设备、网络设备以及通信线路在出现故障
  4. 实现正常运行。  
防病毒策略加固进行防病毒系统的配置，同时进行报警时间的设置，并且进行日志服务器的制定，记录系统
  5. 4.4 运营系统数据库设计  
4.4.1 数据库的选择数据库设计，实际就是数据的组织和结构化过程，是根据特定的生产环境和业务需求构建数据库模式，创建数据库系统结构以及后台应用程序的过程，目的是达到对有数据的有效管理和高效使用。数据库最主要的功能操作是增删改查，而实现  
这些操作又有多种方法和技术。生产中使用较多的关系型数据库有 SQL Server、Mysql 和 Oracle，本系统设计采用 Oracle 数据库，所以着重介绍 Oracle 数据库。
  6. 数据库的索引主要有两作用个：首先能够确保被索引列具有唯一性；其次是能够加快访问表中数据。经常使用的数据库索有簇索引
  7. 数据冗余较小时，可以有效确保数据具有一致性以及完整性，也会使得表间连接查询的操作变多。因此需合理的
  8. 阐述系统的整体架构并分析采用这种架构的优点。然后研究各层次功能之间的数据交互，介绍业务逻辑层每一个部分的设计工作。最后分析系统数据库的设计工作，
  9. 5 章电动汽车充电运营系统功能实现及系统测试  
根据电动汽车充电运营系统的设计完成具体的功能实现，通过对部分功能的实现过程、技术运用和结果展示，说明整个系统的运行情况。
  10. 当接收到相关的召测信息时，检测充电桩连接是否正常，若连接有故障，则向主站发送故障信息；
  11. 功能，通过对充电桩的集中召测功能以便服务器及时了解充电桩运行状态、充电状态和费用等信息以此保证数据在传输过程中传输的稳定性与可靠性。
  12. 如图 5.8 所示，消费者扫描充电桩上的二维码就可以开启充电。在扫码进入系统后，充电桩被解锁，消费者将充电桩插入车上，设备开始进行自检，自检成功后，才允许启动充电。如图 5.9 所示，在充电过程中实时显示充电状态、实时充电费用、充电量等信息，充电过程中随时可选择“结束充电”。如图 5.9-5.10 所示，充电结束后显示账单，消费者通过微信、支付
  13. 充电图 5.9 充电界面图 5.9 充电桩 APP 账单界面图 5.10 充电桩 APP 支付界面
  - 5.
  14. 并且每个测试用例都已通过。功能测试后，系统几乎涵盖了需求分析中提出的所有功能需求。
  15. 电动汽车运用系统所对应的各项需求进行了全方位的分析，其中包括分析功能需求和非功能需求，
  16. 规范的数据通信协议。按照充电过程当中的参数以及用户需求对要上传的数据实施统一的规范，添加校验码以及功能码，

说明：1. 总文字复制比：被检测论文总重合字数在总字数中所占的比例

2. 去除引用文献复制比：去除系统识别为引用的文献后，计算出来的重合字数在总字数中所占的比例

3. 去除本人文献复制比：去除作者本人文献后，计算出来的重合字数在总字数中所占的比例

4. 单篇最大文字复制比：被检测文献与所有相似文献比对后，重合字数占总字数的比例最大的那一篇文献的文字复制比

5. 指标是由系统根据《学术论文不端行为的界定标准》自动生成的

6. 红色文字表示文字复制部分；绿色文字表示引用部分；棕灰色文字表示作者本人文献部分

7. 本报告单仅对您所选择比对资源范围内检测结果负责



✉ [amlc@cnki.net](mailto:amlc@cnki.net)

🌐 <http://check.cnki.net/>

👤 <http://e.weibo.com/u/3194559873/>