

文本复制检测报告单(全文标明引文)

№:ADBD2021R_2021072315351220210723154739311183051786

检测时间:2021-07-23 15:47:39

检测文献: 019

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

学术论文联合比对库

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

检测结果

去除本人文献复制比: 31.7%

跨语言检测结果: 0%

去除引用文献复制比: 31.7%

总文字复制比: 31.7%

单篇最大文字复制比: 27.9% (1152327055-马鹏飞-计算机技术)

重复字数: [10458]

总段落数: [4]

总字数: [33029]

疑似段落数: [3]

单篇最大重复字数: [9206]

前部重合字数: [609]

疑似段落最大重合字数: [5513]

后部重合字数: [9849]

疑似段落最小重合字数: [1662]



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

15.9% (1662) 15.9% (1662) 019_第1部分 (总10455字)

37.6% (3283) 37.6% (3283) 019_第2部分 (总8721字)

50.6% (5513) 50.6% (5513) 019_第3部分 (总10903字)

0% (0) 0% (0) 019_第4部分 (总2950字)



(注释: 无问题部分 文字复制部分 引用部分)

1. 019_第1部分

总字数: 10455

相似文献列表

去除本人文献复制比: 15.9% (1662)

文字复制比: 15.9% (1662)

疑似剽窃观点: (0)

1	1152327055-马鹏飞-计算机技术 马鹏飞 - 《学术论文联合比对库》- 2019-06-12	10.7% (1120) 是否引证: 否
2	1152327055-马鹏飞-营销远程费控业务应用系统的设计与实现 马鹏飞 - 《学术论文联合比对库》- 2019-04-24	8.8% (919) 是否引证: 否
3	1152327055-马鹏飞-营销远程费控业务应用系统的设计与实现 马鹏飞 - 《学术论文联合比对库》- 2019-05-06	8.6% (894) 是否引证: 否
4	207-吴文韬-2012212073268-远程实时费控技术在在电力营销中的应用研究	1.5% (162)

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
现阶段，我国电力营销费控业务主要采用智能电表和终端组成本地费控，业务单调、管理简单[1]。随着新形势下国家对电价的不不断调整，原有形式下的费控业务已经无法满足电价策略调整的工作要求；并且随着费控用户数逐步增加，居民对智能用电的需求越来越高，对营销自动化水平、安全防护水平也提出考验，原有费控业务的功能实用化程度需要进一步提升[2]。综合以上背景，

本文以电力营销远程费控业务为研究方向，全面开展远程费控系统的设计、开发，进一步实现售电侧催收和管理的标准化、欠费暂停和复电的智能化、费控和复电的实时化、测算和核算的一体化等业务要求。

首先，本文对费控系统国内外的现状进行研究分析，包括国外基于高级计量体系(AMI)的电费回收控制自动化的实时计费与收费、收益保障和窃电分析、

终端客户分析及呈现、负载限电与需求响应等应用情况；研究了国内电力公司人工抄核收、本地费控、电力营销远程费控的试点建设三个发展阶段。

其次，对电力营销远程费控开展了业务需求分析，确定系统预期建设目标，完成了电力抄表等其他营销业务与费控业务之间的逻辑联系梳理。然后分析确定了远程费控策略管理、策略应用、测算电费、异常管理四个大项的业务模型特征及内容，总结出系统需要实现的功能，结合UML建模语言建立了功能用例图，为系统框架设计与功能开发奠定基础。

最后，本文结合需求分析成果，通过远程费控系统框架设计、功能设计、功能实现、系统测试等步骤，构建了远程费控系统，该系统以电量计量及电费测算为基础，以费控的基准策略为控制标准，可以满足营销远程费控业务需求。

通过对电力营销远程费控的研究及设计，可以在短时间内测算用电客户的用电电量，并通过电量测算情况对用户实施电费催收或欠费断电措施，为电力营销智能化、实用化提供理论及技术支持。

关键词：电力营销；远程费控；高级计量体系；电费测算；费控策略

II

Abstract

At present, China's power marketing fee control business mainly adopts smart meters and terminals to form local fee control, which is monotonous and simple in management. With the continuous adjustment of electricity price in the new situation, the fee control business in the original form can no longer meet the work requirements of electricity price strategy adjustment; And with the gradual increase of the number of fee control users, the residents' demand for smart electricity is getting higher and higher, which also puts forward a test on the level of marketing automation and safety protection, and the functional practicality of the original fee control business needs to be further improved. Based on the above background, this paper takes the remote fee control business of power marketing as the research direction, comprehensively develops the design and development of the remote fee control system, and further realizes the business requirements such as the standardization of collection and management on the sales side, the intellectualization of suspension of arrears and resumption of power supply, the real-time cost control and resumption of power supply, and the integration of calculation and accounting.

First of all, this paper studies and analyzes the current situation of the fee control system at home and abroad, including the real-time charging and charging, revenue guarantee and electricity stealing analysis, end-customer analysis and presentation, load limiting and demand response of the automation of electricity charge recovery control based on advanced metering system (AMI) in foreign countries. This paper studies three development stages of domestic power companies: manual copying and collection, local fee control and remote fee control of power marketing.

Secondly, the business requirements of remote cost control of power marketing

III

are analyzed, the expected construction goal of the system is determined, and the logical connection between other marketing businesses such as power meter reading and cost control business is sorted out. Then, the business model features and

contents of four major items, i.e., remote fee control policy management, policy application, electricity charge calculation and exception management, are analyzed and determined, and the functions that the system needs to realize are summarized. Then, a functional use case diagram is established with UML modeling language, which lays the foundation for system framework design and function development. Finally, combined with the results of demand analysis, this paper constructs a remote fee control system through the steps of frame design, function design, function realization, system test, etc. The system is based on electricity metering and electricity cost calculation, and takes the benchmark strategy of fee control as the control standard, which can meet the needs of marketing remote fee control business.

Through the research and design of remote cost control of power marketing, the electricity consumption of electricity customers can be measured in a short time, and the measures of electricity charge collection or arrears and power cut-off can be implemented for users through the measurement of electricity consumption, thus providing theoretical and technical support for intelligent and practical power marketing.

Key words: Power marketing; Remote fee control; Advanced metering system (AMI); Electricity charge calculation; Cost control strategy

目录
摘要

..... I	
Abstract..... II	
第一章绪论	
... 1	
1.1 选题背景及意义	1
1.2 国内外研究现状	1
1.2.1 国外研究现状	1
1.2.2 国内研究现状	2
1.3 研究内容	3
1.4 论文结构	4
第二章远程费控系统基础理论及技术研究	5
2.1 统一建模语言	5
2.2 统一应用开发平台	6
2.3WebService 技术	7
2.4 本章小结	8
第三章远程费控系统需求分析	9
3.1 系统建设目标	9
3.2 业务模式梳理	10
3.2.1 费控策略管理业务	11
3.2.2 电费测算业务	11
3.2.3 费控策略应用业务	

..... 13

3.2.4 异常管理业务..... 13

3.3 功能需求分析..... 13

3.3.1 费控策略标准管理功能需求..... 15

3.3.2 基准比较功能需求..... 16

3.3.3 费控策略应用功能需求..... 16

3.4 非功能性需求分析..... 17

3.4.1 系统响应速度..... 17

3.4.2 系统可靠性..... 18

3.4.3 系统可维护性..... 18

3.4.4 系统审核和日志功能..... 18

3.5 本章小结..... 19

第四章远程费控系统框架设计..... 20

4.1 框架设计路线..... 20

4.2 系统功能架构..... 21

4.3 系统数据架构..... 22

4.4 系统组件设计..... 27

4.4.1 系统逻辑分层方法..... 27

4.4.2 费控策略管理分层设计..... 28

4.4.3 费控策略应用分层设计..... 29

4.4.4 电费测算分层设计..... 30

4.4.5 组件清单..... 31

4.5 本章小结..... 33

第五章远程费控系统功能设计与实现..... 34

5.1 费控策略管理功能设计与实现..... 34

5.1.1 实体关系设计..... 34

5.1.2 实现基准策略查询功能..... 35

5.1.3 实现基准策略新增功能..... 36

5.2 电费测算功能设计与实现..... 37

5.2.1 实体关系设计..... 37

5.2.2 实现电费测算功能..... 38

5.3 本章小结..... 40

第六章远程费控系统测试方法及结果..... 41

6.1 测试环境配置..... 41

6.2 功能测试方法与结果..... 41

6.2.1 基准策略查询功能..... 42

6.2.2 基准策略新增功能.....43

6.2.3 电费测算功能.....44

6.3 非功能测试方法与结果.....46

6.4 本章小结.....46

第七章总结与展望.....47

7.1 论文总结.....47

7.2 未来展望.....48

参考文献.....50

1 第一章绪论

1.1 选题背景及意义 国家电网公司于2012年，开展了营销自动化系统支撑技术研究，2014年试点建设了营销实时费控项目，此后各家电力公司陆续建设了采集系统，并且开展了智能电表的推广安装。现阶段，我国电力营销费控业务主要采用智能电表和终端组成本地费控，业务单调、管理简单[3]。随着新形势下国家对电价不断调整的要求，原有形式下的费控业务已经无法满足需求。并且随着费控用户用户逐步递增，

居民对智能用电的需求也越来越高，以目前电力营销销售侧的电费催收和管理方式、欠费暂停和复电的智能化水平无法已经无法满足新形势的需求。

因此，开展电力营销远程费控研究，建立一套新型的电费远程费控回收控制系统，解决支撑电价改革、居民智能化用电及电力公司用电控制的需求已经成为一项重点任务。本文以电力营销远程费控业务为研究方向，全面开展远程费控系统的设计、开发，进一步实现售电侧催收和管理的标准化、欠费暂停和复电的智能化、费控和复电的实时化、测算和核算的一体化等业务要求，为电力营销智能化、实用化提供理论及技术支撑。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外研究现状 国外的电力费控系统一般是基于高级计量体系（AMI）建立，来实现电费回收控制自动化。随着 AMI 的发展，部分国家研究创建了基于电表数据管理系统

（AMI/MDMS）的现代电力远程费控系统，并在实践中取得了一定的进展和成效[4]。以下是一些与 AMI/MDMS 的集成应用：

1. 实时计费收费配备功能齐全的电价管理系统，可以面向用户使用实时电能测量、实时计费、阶梯定价、付款收取等功能，而且可以动态监测电力用户的用电行为并加以控制，确保对用户进行稳定的供电。
2. 收益保障和窃电分析分析评估“违规改动数据”和“用电数据”，根据结果得到盗窃电力的嫌疑人名册，更好的避免窃电发生。MDMS 解决方案通过附加在应用程序中或者是嵌入在模块中进行窃电分析，避免窃电损失，保证收益。

3. 终端客户分析及呈现 2

电表数据管理系统可以让客户得到更多的关于他们在电能消耗中的使用情况，从而对电能适使用进行控制，并且电表数据管理系统可通过其提供的应用功能为所有需要用电的客户提供了更好的服务。

4. 负载限电和需求响应电表数据管理系统既可以存储不同类型的电力数据信息，还可以通过对存储的信息进行分析，提供负载限电和需求响应功能：一是可以维持“以电价为基准的需求响应程序”；二是可以支撑负载限电；三是对于住宅电价需求响应程序，提出了通过透过动态费率（Dynamic Rates）来进行管理；四是可以大范围进行用电负载研究，达到需求响应与负载限电两者之间能源效率提高的目的。

AMI/MDMS 的目前方向：一是采取措施使电能表的信息跟各省（市）电力公司的现有信息化系统进行同步、整合，并保证数据信息的正确、安全、可靠；二是设计系统软件程序要考虑到多系统整合，并且要保证电表信息不影响 MDMS 系统正常使用。目前，设备商给出的的解决方案主要通过改造智能电表来实现。

综上所述，国外的费控系统选用 AMI 作为基础结构，并且把客户信息管理、电表数据管理、费用计算系统三项进行整合，使需求响应、负载限电、实时进行计、

收费等功能得以实现。未来，国外将通过大力推进接口服务的集中化，来直接实现AMI 和电力企业已有应用的系统之间的融合性、联动可操作性。因为国外电力系统与我国电力系统之间的管理方式、客户需求、电力业务、现有设备及网络之间存在较大的差别，所以国外的发展模式及成果不可以全盘照搬，但是我国可以借鉴其发展经验及研究结果。

1.2.2 国内研究现状目前，随着通讯技术的不断进步和电力市场化的发展，我国电力公司对用电客户电费回收的控制分为三个阶段：

电费回收第一阶是人力抄表控制阶段。在这一阶段，用电客户电费的通知和收取主要通过人力操作、手机信息、通话等方式进行，但欠费后的限电、收回逾期电费需要现场人工操作，一般按月对客户电费进行收取。

电费回收第二阶段是用电大户控制阶段。随着我国的电力耗电大用户不断涌入，其中电力负荷管理系统也同期不断升级、发展，这个阶段主要面向电力大用户实施自动化电费回收，使用终端设备实现远程控电。

电费回收三阶是目前的发展阶段。电力系统大规模使用了智能电表、互联网设备等，实时费控水平得到大幅度提高。随着

未来电网的智能化，全费控是未来我国费控系统的重要发展方向[5]。当前阶段，本地费控依旧是实现各种费控业务的主体。这种方法虽然管理轻松，但却无法完全有效满足国家对电价价格进行新一轮调节的政策要求，同时还可能存在着相关法律、政策的制定风险。 3

国内从 2008 年开始，部分省（市）公司以 AMI 为基础，进行了自动化电费控制回收的相关研究。组成部分包含：费控终端、智能电表等。具体工作开展的原理是：调取营销业务应用系统内的客户基本资料，根据 AMI 收集的所有客户的电能表数据[6]，费控系统会结合客户以往缴费情况自动结算，电费余额低于或等于预警极限时，用户会收到催费提醒[7]；电费余额等于或低于跳闸极限时，采集系统会根据指令跳闸断电；费用缴纳后，费控系统通过费控系统向主站发送允许合闸命令[8]，如下图 1-1 所示。

图 1-1 费控系统图国网信通产业集团北京中电普华信息技术有限公司于 2011 年，率先在省级电力公司（湖南省电力公司）开展基于智能远程控制的电力营销实时远程费控系统研究工作，将营销系统的客户算费档案、账务信息与采集系统的远程采集、远程控制进行结合，智能分析客户用电习惯，开展适时电费测算，根据测算结果对客户进行催费控制，成功应用到湖南省电力公司 14 个地州市公司，满足了 500

万用户的电费回收控制自动化工作，极大的支撑了湖南省电力公司电费回收工作开展。但是在电费测算性能、无线通讯效率、自动化费控模式方面均遇到不同程度的瓶颈和障碍，无法开展费控业务的全面开展和应用。

1.3 研究内容本篇论文主要的工作内容是以电力营销费控系统为研究方向，开展新型电力营销远程费控研究，实现一个满足营销远程费控实际业务需求的应用系统。如何对电力营销远程费控业务开展业务需求分析，识别出系统必须实现的功能；如何结合需求分析成果，开展框架设计、功能设计、编码实现、系统测试等环节，实现了一个以用户测算电费为基础，以费控基准策略为控制标准的电力营销远程费控业务应用系统。 4

1.4 论文结构本文各章结构安排如下：

1. 第一章分析了选题的背景及研究意义，并介绍了国、内外费控系统的现状及本文工作内容及安排。

2. 第二章介绍了课题中用到的相关技术，包含统一建模语言（Unified Modeling Language, UML）、统一应用开发平台（SG-UAP）、WebService 技术。

3. 第三章对远程费控系统进行业务需求分析。以电力公司营销远程费控业务模型及工作要求为基础，结合 UML 建模语言建立用例模型，对营销远程费控业务应用系统功能性及非功能性需求进行分析，识别出系统必须实现的功能。

4. 第四章对远程费控系统进行框架设计。结合需求分析的成果，并按照系统功能性和非功能性需求，确定总体技术路线，包括技术类型、开发平台、中间件、

数据复制软件、操作系统等；确定系统功能架构，包括系统功能视图等；确定系统的数据架构、系统组件设计。

5. 第五章对远程费控系统进行功能设计。通过框架设计阶段完成的系统功能架构、系统组件等应用顶层设计成果，以费控策略管理功能项下基准策略查询功能子项及基准策略新增功能子项、电费测算功能项为例进行功能设计及编码实现，主要进行面向对象的类实体设计及通过时序图明确程序运行过程和类实体类的协作关系[34]。

6. 第六章对远程费控系统测试进行介绍，工作内容包括软件、硬件环境配置，

并且以费控策略管理查询及新增、电费测算为例，进行测试用例设计，对功能项与非功能项进行测试，并将测试预期结果与测试最终结果进行比较。测试结果表明，营销远程费控系统每一项功能与非功能指标都达到了预期设计目标，满足用户在不同情境中的需求。

7. 第七章是论文总结与展望，对远程费控系统的研究设计进行总结，提出了目前研究设计的不足之处，并且结合目前形势发展及客户需求提出远程费控系统未来的升级改造方向。 5

第二章 远程费控系统基础理论及技术研究

本章节重点介绍了营销远程费控业务在系统设计、研发环节所需要运用的技术与方法。前期需要采集系统需求，也要从整体上设计与开发。用例图、类图等在设计中均要采用 UML 建模语言，能增强设计与开发的可视化、模型化，

不仅能准确地对需求进行定位，也能达到完善功能的作用，增进需求分析、设计、

开发三大环节衔接的紧密性，使相关人员能更加顺畅地交流，增强管理能力、提高管理效率[9, 10]。在开发系统时，把 SG-UAP 当成基础平台，为系统应用开发提供有利条件。为了缩短程序开发的周期，选择了稳定性较强的开发套件，系统拓展能力有所增强，内部布局难度有所降低，构建的系统更加符合电力企业的需求

[11]。为系统进行后台服务设计，选择 Tuxedo 中间件，其最大的优势体现在网络通信方面，负载均衡能力比较强，能以公开、透明的方式消除故障，设计开发者可以把更多的精力用于怎样增强业务功能的齐备性方面，不需要过于关注怎样才能提高网络通信与系统的稳定性。系统间集成也是一个重要问题，为了增强跨平台系统衔接的紧密性，降低各个平台耦合的难度，运用 Webservice 技术增强系统集成能力，增强了开发的简易性与易于执行性。

2.1 统一建模语言UML 是一种具有较强统一性、标准化的建模语言，能与对象软件相耦合，

是一种典型的图形化语言，能对软件系统与模型化系统提供支持，增强软件开发整个流程的可视化，也能在模型化方面提供有力支持，其价值体现在规格设置、

需求分析、配置等多个方面[11, 12]。在运用这种语言时，需求分析、系统设计、开发等各个环节的沟通标准保持一致，沟通效率有保障。

UML 语言把多种建模方法相统一，是众多可视化建模语言中运用率最高的

一种，当前许多企业在设计与开发产品过程中都运用了该语言[13]。UML 语言共创建了 9 种图，每一种图都有与之相对应的设计研发环节，在软件开发到运用的各个环节，这些图都能发挥出一定的作用[14]，其分类如下表 2-1：

表 2-1 UML 图的分类分类名称用例图用例图静态图类图和对象图行为图状态图和活动图交互图序列图和协作图实现图构建图和部署图 6

UML 不同类型的图被运用于信息系统设计与开发的不同环节，在此重点介绍如下几种本文用到的 UML 图：

用例图：这种图最大的价值体现在用例描述方面，能站在用户立场上指出每一项功能分别是由谁执行，主要是对整个或部分系统行为进行简单介绍。

类图：这种类型的 UML 图能对一组类的设计及彼此之间的关系加以描述，

类图的有效性贯穿于整个生命周期之中，开发人员借助于类图可以选定合适的开发语言，进而增强系统功能的完善性。

对象图：每一个对象都是类的实例。在为类图创建实例模型时需要用到对象图，每个对象图都能描述类的对象之间形成了怎样的逻辑联系。

序列图：也有些学者将其称为时序图，能对例的行为顺序做出描述[15]。

不论是系统设计之前的需求分析，还是设计工作中的框架设计及功能实现，

统一建模语言都能发挥出重要的作用，能有效增强整个工作流程的紧凑性，也能使每一个环节的质量都得到提高。

2.2 统一应用开发平台在国家电网公司构建的一体化平台中，分量最重的就是统一应用开发平台，

当前已经被运用于多个信息化项目中，对电力交易的有序进行、基建工作的合理管控、市场营销等起到了辅助作用[9, 16, 17]。本文为了对营销远程费控应用系统进行全面研究，把这一平台当成基础平台，平台提供的公用组件、基础代码等都得到了充分利用，缩减了开发时间，优化了开发流程。

国家电网公司先是搭建了 PI3000 和 SoTower 两大开发平台，将这两大平台进行拓展之后，开发出 SG-UAP 平台。SG-UAP 平台成功地把两大基础平台的优势相统一，从现阶段流行的设计开发软件中找到先进的思路、完善的框架，而且能对服务治理与部署提供支持。国家电网公司着眼于未来发展，自 2013 年之后大力推行与运用该平台，以此为基础开发出了一系列新型的信息系统。

界面层：在异步 JavaScript 和 XML (Asynchronous Javascript And XML,

AJAX) 框架的支撑之下，增强了页面的动态响应能力，多种页面的需求都能得到满足，增强了开发的灵活性。

交互层：以逻辑化的形式对相关代码进行处理，增强多个代码之间的协调性，

不同构建都能及时获取用户请求并适时处理。

逻辑层：逻辑层能提供通用方法，并将其进行封闭，由此形成公用服务。开发人员在实现业务逻辑时，能以最低的开发任务获取大量公共代码。

持久层：能持久地对数据库中的每一种数据提供支持，也能优化数据库中各

种类型数据的读写流程，为上层应用提供良好的接口[17]。

SG-UAP 在 Spring 的支撑下构建了核心框架，如下图 2-1 所示： 7

图 2-1 SG-UAP 核心框架图

2.3 WebService 技术 WebService 技术应用比较广泛，可以在多种软件环境中使用，能满足不同框架、语言、平台之中的软件所需[18-20]，在运用过程中既不需要选择中间层，也不需要额外开发代码，系统之间的数据交换与集成即可以完成，能在多个平台之间传递信息请求[21]。该项技术借助于标准 Web 协议，有效增强了各个平台软件在提供应用服务方面的联系性，进一步增强了每个系统的独立性，彼此相耦合的过程中难度有所下降[22, 23]。该项技术优势如下：

(1) 异构平台之间形成了互通，能把数据信息在不同的平台之间进行传输，

互相通信的条件并不严格，只要能读写可扩展标记语言

(e Xtensible Markup Language, XML) 即可[20]。

(2) 软件复用更加广泛，借助于网络服务描述语言 (Web

Services Description Language, WSDL) 对文件进行描述，使本地代理在程序的辅助下能快速生成。

(3) 通信能力较强，该技术在通信时采用了统一的超文本传输协议

(Hyper Text Transfer Protocol, HTTP) 协议，有着较高的适用性。

(4) 软件发行方式较为迅捷，开发者可以把程序进行细致分解，使之成为 WebService 服务之后进行发布。

指 标
疑似剽窃文字表述
1. 收益保障和窃电分析评估“违规改动数据”和“用电数据”，根据结果得到盗窃电力的嫌疑人名册，更好的避免窃电发生。MDMS
2. 控制分为三个阶段： 电费回收第一阶是人力抄表控制阶段。在这一阶段，用电客户电费的通知和收取主要通过人力操作、手机信息、
3. 编码实现、系统测试等环节，实现了一个以用户测算电费为基础，以费控基准策略为控制标准的电力营销远程费控业务应用系统。
4. 3. 第三章对远程费控系统进行业务需求分析。以电力公司营销远程费控业务模型及工作要求为基础，结合 UML 建模语言建立用例模型，对营销远程费控业务应用系统功能性及非功能性需求进行分析，识别出系统必须实现的功能。
5. 远程费控系统框架设计。结合需求分析的成果，并按照系统功能性和非功能性需求，确定总体技术路线，包括技术类型、开发平台、中间件、 数据复制软件、操作系统等；确定系统功能架构，包括系统功能视图等；确定系统的数据架构、系统
6. 测试用例设计，对功能项与非功能项进行测试，并将测试预期结果与测试最终结果进行比较。测试结果表明，营销远程费控系统每一项功能
7. 处理。 逻辑层：逻辑层能提供通用方法，并将其进行封闭，由此形成公用服务。开发人员在实现业务逻辑时，
8. 软件发行方式较为迅捷，开发者可以把程序进行细致分解，使之成为 WebService

去除本人文献复制比：37.6%(3283)		文字复制比：37.6%(3283)	疑似剽窃观点：(0)
1	1152327055-马鹏飞-计算机技术 马鹏飞 - 《学术论文联合比对库》- 2019-06-12	33.4% (2913)	是否引证：否
2	1152327055-马鹏飞-营销远程费控业务应用系统的设计与实现 马鹏飞 - 《学术论文联合比对库》- 2019-05-06	24.9% (2175)	是否引证：否
3	1152327055-马鹏飞-营销远程费控业务应用系统的设计与实现 马鹏飞 - 《学术论文联合比对库》- 2019-04-24	18.9% (1645)	是否引证：否
4	基于BS架构的在线考试管理系统的设计与实现 - 《学术论文联合比对库》- 2016-09-29	0.3% (30)	是否引证：否
5	无人机飞行监控系统设计 王佳亮(导师：李小民;梁四洋) - 《石家庄铁道大学硕士论文》- 2020-06-30	0.3% (29)	是否引证：否
原文内容			

8

(5) 商务集成较为方便，这是因为 WebService 的系统集成不需要以改变软件结构为前提。

2.4 本章小结本章节对软件系统在设计和应用过程中使用的技术、搭建的平台进行了阐述和分析，包含统一建模语言（Unified Modeling Language, UML）、统一应用开发平台（SG-UAP）、WebService 技术。这些技术与平台独具优势，其运用不仅能保证设计与开发的质量，也能使系统的实现难度有所下降，提高了系统的研发设计效率，增强了系统品质。 9

第三远程费控系统需求分析

在系统设计过程中，需求分析是关键环节之一，需求分析是否到位、合理，将对系统能否满足用户需求产生直接影响。因此，要致力于需求分析结果有效性的提升，使之能更好地描述用户的业务需求，构建与之相匹配的系统设计思路，为应用系统设计与开发奠定基础，也能为后期测试与实施做好准备。

本章节首先确定系统建设目标，设计出系统总体框架，对相关业务之间的逻辑联系加以说明。然后分析营销远程费控业务模型的特征，总结出系统需求，结合 UML 建模语言建立用例模型，对营销远程费控业务应用系统功能性和非功能性需求进行分析，识别出系统必须实现的功能。鉴于论文篇幅要求，本章节对几个关键需求内容进行分析。

3.1 系统建设目标营销远程费控系统的构建，需要结合当前我国相关工作的开展情况，并在充分借鉴国外研究经验的基础上，运用好 AMI/MDMS 体系的理论成果，选择合理的费控策略，增强电费测算的精准性、及时性，对电费回收情况进行动态监测，使传统电费回收控制体系中的不足得到弥补，以完善的管理体系提高服务质量[24-26]。本系统的设计与开发，解决系统之间交互标准不统一、处理措施不齐全、自动化水平较低等诸多问题[24, 27-29]。

图 3-1 系统框架图 10

营销远程费控业务比较广泛，主要包括异常管理、测算电费等四大功能内容[30, 31]，并且与其他电力营销业务之间都存在业务联系。上图 3-1 是系统总体框架图，该图展示了相关业务之间的逻辑联系，具体描述如下：

(1) 电力抄表管理业务使客户电表中的相关数据可以及时传输到费控系统；

(2) 客户档案管理业务利用客户档案管理系统，将档案信息传输至费控系统；

(3) 营销核算管理业务的开展，使电费发行数据及时提供给费控系统；

(4) 新装增容与变更业务的开展，在电力客户信息发生改变时将情况反馈给费控系统；费控系统在发生费控策略调整时将调整信息反馈给营销系统。

(5) 用电信息采集能将用电客户数据采集汇总后传输给费控系统；

(6) 电费收缴与账务管理，可以向费控系统反馈客户缴费及预收信息并接受费控系统指令工单异常信息。

3.2 业务模式梳理营销远程费控系统业务模式内容梳理见下表 3-1：

表 3-1 业务内容梳理类型项目子项目远程费控应用选择费控策略标准管理延期下发策略信用标准测算电费主分表扣减**定量抄见电量变损电量线损电量测算电量**

目录电费

基本电费功率因数调整电费代征电费预警基准对比费控策略应用提醒取消预警审核停电复电异常管理异常生成异常触发 11

为了使系统开发与设计满足建设要求，一是先要分析电力营销远程费控业务具有怎样的特征，对其业务模式进行深入了解，明确业务内容、标准等；二是要与营销业务人员进行沟通，根据国家及企业的电力营销文件，从整体上梳理营销远程费控业务的流程。上表 3-1 涉及到营销远程费控的所有业务内容，为业务梳理、需求分析等提供了依据。

3.2.1 费控策略管理业务以远程的方式对用户的用电量实施控制，并向未及时缴纳电费的用户发出提醒。这一功能的实现，需要围绕控制时机及策略等制定合理**的标准。费控策略管理业务的开展，就是要在制定标准的前提下实施管理**[31, 33-35]。费控策略管理要以用户分类为依据，根据每一种类型用户的信用度、用电量，选择合适的**费控策略，涵盖信用门限管理、延期下发指令、标准管理等业务。**

费控策略标准管理业务的实施，要以客户分类为参照，也要考虑到用户信用等级、用电量等多项内容，根据每个单位的具体情况制定合理的费控基准策略标准。基准策略涉及到透支值、预警值、标准代码管理等方面的内容[36, 37]。费控策略管理业务的开展，不仅要制定合理的费控基准策略，也要及时发出提醒。以客户分类为依据，根据每种类型用户的信用等级、用电量

等制定相应的基准策略。

在基准策略之中，应该设定透支与预警两项额度，预警、停电、复电等都要选择符合用户需求的方式[38, 39]。预警处理方式较为灵活，例如催费通知的发放、代扣电费等。复电和停电方式包括智能化、安全化、审批模式。

指令延期下发策略管理，是指在各种重大特殊时间段，满足所有用户的正常用电需求，不能以实时化的方式对用户进行管控，而要把用户策略用户时间往后推迟。延期下发控制指令只是局限于特殊时期，制定合适的延期下发策略，保证用户能正常使用电力资源。

信用门限管理标准，要对不同类型的用户设定合适的透支额度，这一额度要与其信用等级相匹配，而且要及时审批。每一种类型的客户都有不同的透支额度，

相关部门要根据其审批权限进行批复，在审批时要出具意见，通过审批之后信用门限标准才能运用。

3.2.2 电费测算业务在营销远程费控业务实施过程中，最关键的一项内容就是测算电费数据，为其他业务的顺利推行奠定了数据基础。电费测算业务的开展，先要为客户进行抄表，获得数据之后，以用户档案信息为依据，根据前期设定的电价为其计算出电量与电费。电量计算涉及到定比定量、抄见电量等内容。电费计算则需要考虑到基本电费、电度电费等内容。得到准确无误的计算结果之后，根据这一结果为用 12

户设置基准策略，而且要从基准方面进行对比。在此项业务进行中，需要做到如下几点：

(1) 为了提高计算结果的准确性，在整个计费周期之中，如果计费参数发生了改变，需要在相应的范围之内以分段的方式求出电费。

(2) 确定合理的测算周期，起点为上次超标例日，终点为本次计算日。

(3) 上次结算日的抄表止码即为本次测算的起码。

(4) 如果测算周期比较短，并非一个完整的抄表周期，在测算电费时要采用电费结算变更算法。测算周期不得长于抄表周期，但这一规定不适用于新装用户，

超出抄表周期的部分，以抄表周期为标准进行测算。

(5) 对每一项业务提出不同的电量电费审核要求。

(6) 电费测算、营销业务应用之间要采用同样的年月。

(7) 在途业务不会对电费测算产生影响，对于抄表核算在途用户而言，不需要执行应用策略。

下图 3-2 直观地介绍了此项业务的实施步骤：

图 3-2 电费测算流程 13

基准比较业务的开展，要以客户费控电费测算中得到的结果为依据，根据预收余额确定可用额度，与用户费控基准策略额度实施对比，根据对比情况进行操作。可用余额即为预收余额与测算电费之差；可用余额不得高于透支余额，否则将会发出预警；如果可用余额达不到透支额度，即可停电；如果用户能及时缴费将为其复电。

3.2.3 费控策略应用业务费控策略应用通过对电费进行测算，将测算的结果与客户的实际用电量进行对比，结合对比情况形成对应的费控策略。主要包括如下几大策略：

(1) 提醒：提醒策略的运用就是要向用户发出提醒，在这一过程中，应用间集成接口承担着较重的责任，要及时把与提醒策略有关的请求发送到应用系统之中，采用用户提前设定的提醒方式向其发送信息。

(2) 预警：把预警信息转化成预警策略，借助于应用间集成接口将预警请求发送到营销业务系统之中，该系统会根据每位用户提前设定的预警方式对其进行预警。

(3) 取消预警：如果用户的可用余额达到或是超出了预警标准，借助于应用间集成接口向应用系统发出取消预警的请求，系统接到这样的请求之后会在第一

时间内取消预警。

(4) 停电：把停电信息转化为相应的策略，借助于应用间集成接口，向营销业务系统发送停电请求，系统会选择用户提前设定好的方式对其进行停电处理，

通常包括手动、自动两种方式。

(5) 复电：把复电信息转化成复电策略，借助于应用间集成接口，向营销业务应用系统发送复电请求，接受此类请求之后，营销业务系统会以手动或自动化的方式及时实施复电操作。

3.2.4 异常管理业务此项业务的开展指在电量、电费发生异常不能顺利计算时，及时接收异常信息，并利用系统接口把异常处理请求发送给营销系统。异常生成就是指测算电费过程中出现的异常情况。异常触发就是指接收异常信息之后再进行处理，而且要对信息发送状态进行有效记录，如果出现了发送失败的情况，需要重新发送，使营销业务能及时获取费控异常信息，而且要关注信息发送状态，发送失败之后要再次发送。

3.3 功能需求分析对营销远程费控业务模式进行细致分析，把所有业务梳理为几大模块，而且 14

分析了每个模块包含哪些业务子项，以 UML 图为依据，从业务大项层面入手，

创建如下图 3-3 所示的用例图，以此来描述操作者与系统功能之间形成了怎样的逻辑关系。

图 3-3 系统用例图上图 3-3 形象而直观地对面向操作人员的用例图进行了描述，系统用户功能需求主要包括四项内容，每一项功能需求都有多个功能点，其中包括基准比较、

计算电量、预警、停电、异常触发等。 15

3.3.1 费控策略标准管理功能需求费控策略标准管理这项业务的内容涉及到预警时间、预警额度、透支额度等

内容。此项业务中包含基准策略查询、新增、修改、失效、删除五项要素，结合UML 设定合理的用例图，对需求分析起到辅助作用，具体如下图 3-4 所示：

图 3-4 费控策略标准管理用例图业务需求如下：可以实现通过系统查询并了解单位内部的基准策略标准信息；可以新增基准策略，并将相关信息输入系统内部，并发布“已生效”的标志信息；要对满足基准策略进行修改、调整，在页面之中选择需要修改的基准策略标准信息，及时对这些信息进行修改与保存；对于一些已经失效的信息，可以及时将其选择出来并进行操作，系统自动在此类信息前面标注“已失效”；基准策略删除，要把需要删除的信息做好标记，然后将其删除。

除了要具备上述业务需求以外，还要具备一定的辅助功能：以是否生效为依据，及时获取与基准策略有关的信息；在制定

基准策略信息过程中，如果需要进行修改、增加、删除等处理，还要对相关业务操作人员、原始数据、操作之后的数据、操作时间等进行记录；把已经保存的基准策略信息及时同步到营销业务系统中。 16

3.3.2 基准比较功能需求此项业务以电费测算为基准，为每位用户确定可用余额之后，将这一额度与其费控基准策略标准实施对比并得到合理的结论。对用户基准值、可用值进行对比，得到较为精准的对比结果。对比结果源自于每位用户的基准值与可用余额；

根据每位用户订阅的提醒信息，对其电量、电费、档位等的变化进行跟踪对比，结合当前用户情况为其发布提醒信息。根据业务进展情况，创建如下图 3-5 所示的基准比较用例图：

图 3-5 基准比较用例图

3.3.3 费控策略应用功能需求该项业务要以基准比较结果为前提，适时向用户发出提醒或是选择合理的费控策略。提醒功能是通过进行用户提醒信息的转换，由比较信息转换成任务信息，

在请求推送引擎的辅助之下将信息发布给营销业务应用层面；预警功能的生成，

就是把通过基准比较功能获得的比较结果信息，从中选择一些“预警”类信息，

由此生成应用数据，借助于相应的策略确定调度程序，将信息推送到营销业务系统；取消预警功能，要以前期生成的基准比较信息为依据，将费控策略应用类型中的“取消预警”信息转化成费控策略应用数据，在应用定时调度程序的辅助之下，把信息推送到营销业务应用系统之中；停电功能，就是要从基准比较功能获得的信息之中，找到“停电”信息，将这部分信息转化成费控策略应用数据，在定时调度程序的辅助之下把这些数据推送到应用系统之中；复电功能的发挥，就是要从基准比较结果信息中找到“负电”类信息，将这部分信息转化成应用数据，

在定时调度程序的辅助之下，将其推送到应用系统之中。考虑到每一项业务的特征，创建如下图 3-6 所示的费控策略应用用例图： 17

图 3-6 费控策略应用用例图

3.4 非功能性需求分析完成信息系统设计，除了要分析怎样能让用户对系统功能的需求得到满足，

还要关注非功能性需求，例如怎样增强系统可靠性、如何快速响应系统、怎样增强系统的业务承载能力等，这些都是需求分析环节要关注的问题，也是构建系统体系的重要参考指标。

在对营销远程费控系统的需求分析时，非功能需求是一项重要内容，本文主要从系统可靠性、响应速度、审计日志、可维护性这几方面来介绍非功能需求。

3.4.1 系统响应速度在营销远程费控业务发展过程中，目前对用户的费控测算周期短，随着费控用户不断新增，需要测算的数据量大幅度增加，这就对系统的承载能力提出了严格要求。对于核心功能如费控策略应用、基准比较等，要以量化的方式对系统响应速度进行分析，计算出精准的业务量、业务时限等。下表 3-2 为系统需要达到的响应速度标准： 18

表 3-2 系统响应速度要求分类要求业务功能类快速响应把响应时间控制在 13s 之内普通响应把响应时间控制在 15s 之内批量处理

1. 测算处理效率需达到每秒钟 3000 户的标准

2. 费控策略效率需达到每秒钟 3000 户的标准

3. 缓存数据转化为持久数据时，每秒钟需达到

1500 户的标准

查询类简单型把响应时间控制在 10s 以内复杂型

1. 在查询时需要满足多个条件者，要在 10s 之内予以响应

2. 在查询时如果只需要满足单个条件，要在 15s

之内予以响应统计类简单型响应时间要控制在 10s 之内复杂型响应时间不得超过半分钟

3.4.2 系统可靠性由于营销远程费控业务属于核心业务，依据相关规定，一周七天之内都要保证远程费控系统全天候运行不中断，一旦信息系统发生了故障，要及时向运维方发布预警信息。在设计信息系统过程中，要关注怎样才能增强故障恢复能力，根据情况选择手动或自动回复，确保系统在运行中能及时清除障碍。信息系统要对所有系统内部资源的耗用情况进行动态监测，根据资源使用情况对系统运行进行调节，如果哪一种资源出现了储备量不足的情况，可以及时发出预警，避免出现耗尽资源的现象。

3.4.3 系统可维护性系统可维护性，就是指系统在某项功能的执行过程中出现了问题，但不会对其他功能的应用产生任何影响。系统在设计时要运用构件化的思路进行，拆分业务逻辑与系统框架。信息系统要把异常报告推送至日记记录之中。在开发系统环节，要对常见的系统错误实施编码处理，在运行系统期间，运维人员要及时对系统错误进行编码，然后找到有效的处理办法。系统应该具备横向拓展的功能，如果系统承受着较大的压力，在不改变系统架构的前提下，可以单独对各个部分进行升级。

3.4.4 系统审核和日志功能针对审计信息管理问题，需要创建一套完善的控制机制，并且要对相关人员 19

查看审计信息的权限进行合理分配。信息系统应该为管理者提供数据备份工具，

使管理者能采取自动或手动的方式备份审计数据。信息系统作为应用性工具，需要从多个层面提供审计信息，能够根据用户的查询条件及时把审计数据划分为不同的类别，满足用户的检索、排序等方面的需求。系统要为用户管理审计信息提供相应的工具，确保管理人员能采用这些工具对审计信息的容量、有效性等进行管理，顺利实施覆盖、删除等操作。

3.5 本章小结本章对电力营销远程费控开展了业务需求分析，确定系统预期建设目标，完成了电力抄表等其他营销业务与费控业务之间的逻辑联系梳理。然后分析确定了远程费控策略管理、策略应用、测算电费、异常管理四个大项的业务模型特征及内容，总结出系统需要实现的功能，结合 UML 建模语言建立了功能用例图，为系统框架设计与功能开发奠定基础。 20

第四章远程费控系统框架设计

结合需求分析成果，以国网公司信息系统架构理论为依据，本章设定了系统框架设计原则及总体技术路线，然后分别从不同的层面完成了系统框架设计，包括功能架构、数据架构、系统组件设计选择等，对该系统进行了全面的优化和设计，为功能设计及实现提供依据，提高实时费控技术水平[40, 41]，避免系统在功能开发、测试、运维中出现问题[42-44]。

4.1 框架设计路线当费控用户数量超过 400 万用户，需要对整个系统进行升级，对抄表、数据回写等各个环节的性能加以

完善，不断提升电费数据计算能力，达到全费控、全覆盖的良好效果[45, 46]。通过研究需求分析成果及现有业务状况，充分考虑到功能与非功能两方面的需求，从当前市面中选择一些成熟性较强的软件与技术，结合电力企业对于 SG-UAP 平台提出的要求，对于营销费控业务在开展过程中选择的技术路线、创建的数据库、运用的数据复制软件等进行整体分析，形成了如下表 4-1 所示的技术路线：

表 4-1 总体技术路线类别方案技术类型界面展现：HTML、JSP 等开发服务器：高于 JDK1.5、JavaEE5.0 的版本、C/C++
数据访问：JDBC
开发平台 SG-UAP
中间件服务器：Weblogic 11g
内存数据库：Altibase 等数据复制软件 Oracle GoldenGate 11g
数据库 Oracle 11g
操作系统 Linux、AIX 21

4.2 系统功能架构在调研中要重点关注营销远程费控业务的具体情况，从整体上分析用户对系统的需求，结合需求分析得到的结论，确定每个功能模块需要具备哪些功能，参照具体的应用架构标准，以系统长期发展为目标，设计了如下图 4-1 所示的系统总体功能架构图：

图 4-1 系统功能架构图以系统总体功能视图为依据，结合前期对营销远程费控业务模式进行分析，对具体的功能点加以描述，如表 4-2：

表 4-2 功能点介绍序号功能点名称内容描述

01 费控策略管理费控策略管理要结合不同客户的用电量、用电时间以及个人信用情况进行分组，并对不同组制定不同的费用管理方法，具体包括管理标准、信用门槛、指令延期标准等。
02 电费测算测算电费过程中需要采集客户抄表数据，也要考虑到每位用户的档案信息情况，确定每位客户需要执行的电价，单独计算出电量与电费。在计算电量时，需要考虑到定比定量、抄见电量等；在计算电费时，则还要考虑到电度电费、基本电费等。在计算电费的基础上，结合计算数据为每位用户设置合理的基准策略，并实施基准比较。

03 费控策略应用以电费测算基准比较环节中得到的结论，对费控策略提出相应的请求信息。具体而言，涉及到提醒、预警、停电、复电等一系列策略应用。
04 异常管理在系统的电费测算对比环节，通过系统的测算对比，得出测算结果，并根据费控策略形成相关的信息，对用户进行提醒。涉及到应用包括提醒、预警、取消预警、复电和停电策略等。
05 辅助功能涉及到数据加载、自动任务两项引擎。
06 公共查询查询与电费测算有关的各种信息。 22

4.3 系统数据架构根据业务需求成果，提取出业务内容中业务范围、规则、动词等信息，将这些信息进行抽象处理，对应到实体对象中。根据涉及到的实体对象情况设计相应的数据库，在下图中列明了相关业务之中抽象出的实体，包括费控策略、电费计算等有关信息。列明所有的实体对象，梳理这些实体之间的联系，其中包括代征电费、电度电费等，每个电费实体与上述内容之间的关系均为一对多。把实体与关系之间建立起联系，由此构建数据库概念模型，情况如下图 4-2：

图 4-2 数据库概念模型借助概念模型能够了解到该应用系统中数据库的信息都属于实体信息，或者与实体信息有关的数据。由于论文撰写篇幅有限，在此只是以部分实体为例加以解释说明。用户电价电费实体涉及到电费计算标识、电价电费标识、日期、供电单位、行业类别、阶梯递增电量等多项内容。基本电费实体包括基本电费额度、供电单位、日期、基本电价、代征电价等内容。功率因数调整电费实体包含业务内容较多，如电费供应单位、日期、标识、功率因数调整电费等。E-R 图的构建，

可直观且清晰地了解抽象与实体的内容和关系。在图 4-3 之中，对用户代征电费与电价电费之间的关系做出了解释；在图 4-4 之中，对用户基本电费与电价电费之间的关系进行了描述；在图 4-5 之中，对电度电费、电价电费之间的关系进行了分析。

图 4-3 用户电价电费与力率调整电费、代征电费 E-R 图 24

图 4-4 电价电费与基本电费 E-R 图例图 4-5 电价电费与电度电费 E-R 图例借助于 E-R 图，以抽象化的方式对实体对象进行分析，每个数据表都可以

用实体对象的名称进行命名，对实体属性做出解释与说明，也要把握住数据表中的关键字段，结合实体之间的关系为数据库设定主键与外键，以此为基础创建数据库逻辑模型。在图 4-6 中，共涉及到了五个数据表，与这些表格相对应的内容为代征电费、电价电费等，由此创建了完善的数据库逻辑模型。

指 标
疑似剽窃文字表述
1. 这些技术与平台独具优势，其运用不仅能保证设计与开发的质量，也能使系统的实现难度有所下降，提高了系统的研发设计效率，增强了系统品质。
2. 需求，结合 UML 建模语言建立用例模型，对营销远程费控业务应用系统功能性和非功能性需求进行分析，识别出系统必须实现的功能。鉴于论文篇幅要求，本章节对几个关键需求内容进行分析。
3. 电费收缴与账务管理，可以向费控系统反馈客户缴费及预收信息并接受费控系统指令工单异常信息。

4. 主分表扣减定比定量抄见电量变损电量线损电量测算电量
目录电费
基本电费功率因数调整电费代征电费预警基准对比费控策略应用提醒取消预警审核停电复电异常管理异常生成异常触发
5. 费控策略，
涵盖信用门限管理、延期下发指令、标准管理等业务。
费控策略标准管理业务的实施，
6. 复电和停电方式包括智能化、安全化、审批模式。
指令延期下发策略管理，是指在各种重大特殊时间段，满足所有用户的正常用电需求，
7. 特殊时期，制定合适的延期下发策略，保证用户能正常使用电力资源。
信用门限管理标准，
8. 审批时要出具意见，通过审批之后信用门限标准才能运用。
- 3.2.2 电费测算业务在营销远程费控业务实施过程中，最关键
9. 上次结算日的抄表止码即为本次测算的起码。
(4) 如果测算周期比较短，并非一个完整的抄表周期，在测算电费时要采用电费结算变更算法。测算
10. 业务提出不同的电量电费审核要求。
(6) 电费测算、营销业务应用之间要采用同样的年月。
(7) 在途业务不会对电费测算产生影响，对于抄表核算在途用户而言，不需要执行应用策略。
11. :
图 3-2 电费测算流程 13
基准比较业务的开展，要以客户费控电费测算中得到的结果为依据，
12. 提醒策略有关的请求发送到应用系统之中，采用用户提前设定的提醒方式向其发送信息。
(2) 预警：把预警信息转化成预警策略，借助于应用间集成接口将预警请求发送到营销业务系统之中，该系统会根据每位用户提前设定的预警方式对其进行预警。
(3) 取消预警：如果用户的可用余额达到或是超出了预警标准，借助于应用间集成接口
13. 取消预警。
(4) 停电：把停电信息转化为相应的策略，借助于应用间集成接口，向营销业务系统发送停电请求，
14. 手动或自动化的方式及时实施复电操作。
- 3.2.4 异常管理业务此项业务的开展指在电量、电费发生异常不能顺利计算时，及时接收异常信息，并利用系统接口把异常处理请求发送给营销系统。异常生成就是指测算电费过程中出现的异常情况。异常触发
15. 3-4 所示：
图 3-4 费控策略标准管理用例图业务需求如下：可以实现通过系统查询并了解单位内部的基准策略标准信息；可以新增基准策略，并将相关信息输入
16. 基准策略进行修改、调整，在页面之中选择需要修改的基准策略标准信息，及时对这些信息进行修改与保存；对于一些已经失效的信息，
17. “已失效”；基准策略删除，要把需要删除的信息做好标记，然后将其删除。
除了要具备上述业务需求以外，还要具备一定的辅助功能：以是否生效为依据，及时获取与基准策略有关的信息；
18. 保存的基准策略信息及时同步到营销业务系统中。 16
- 3.3.2 基准比较功能需求此项业务以电费测算为基准，为每位用户确定可用余额之后，
19. 3-5 所示的基准比较用例图：
图 3-5 基准比较用例图
- 3.3.3 费控策略应用功能需求
20. 应用数据，借助于相应的策略确定调度程序，将信息推送到营销业务系统；取消预警功能，要以前期生成的基准比较信息为依据，将费控策略应用类型中的“取消预警”信息转化成费控策略应用数据，
21. 如下图 3-6 所示的费控策略应用用例图： 17
图 3-6 费控策略应用用例图
- 3.4 非功能性需求分析完成信息系统设计，除了要分析怎样能让用户对系统功能的需求得到满足，还要关注非功能性需求，
22. 标准： 18
表 3-2 系统响应速度要求分类要求业务功能类快速响应把响应时间控制在 13s 之内普通响应把响应时间控制在 15s 之内批量处理
1. 测算处理效率需达到每秒钟 3000 户的标准
2. 费控策略效率需达到每秒钟 3000 户的标准
3. 缓存数据转化为持久数据时，每秒钟需达到 1500 户的标准
- 查询类简单型把响应时间控制在
23. 统计类简单型响应时间要控制在 10s 之内复杂型响应时间不得超过半分钟
- 3.4.2 系统可靠性由于营销远程费控业务属于核心业务，依据相关规定，
24. 其他功能的应用产生任何影响。系统在设计时要运用构件化的思路进行，拆分业务逻辑与系统框架。信息系统要把异常报告推送至日记记录之中。

25. 办法。系统应该具备横向拓展的功能，如果系统承受着较大的压力，在不改变系统架构的前提下，可以单独对各个部分进行升级。
- 3.4.4 系统审核和日志功能针对审计信息
26. 需求分析成果及现有业务状况，充分考虑到功能与非功能两方面的需求，从当前市面中选择一些成熟性较强的软件与技术，结合电力企业对于 SG-UAP 平台提出的要求，对于营销费控业务在开展过程中选择的技术路线、
27. JDK1.5、JavaEE5.0 的版本、C/C++
数据访问： JDBC
开发平台 SG-UAP
中间件服务器：Weblogic 11g
内存数据库：Altibase 等数据复制软件 Oracle GoldenGate 11g
数据库 Oracle 11g
操作系统 Linux、AIX 21
- 4.2 系统功能架构在调研中要重点关注营销远程费控业务
28. 系统的需求，结合需求分析得到的结论，确定每个功能模块需要具备哪些功能，参照具体的应用架构标准，
29. 系统总体功能视图为依据，结合前期对营销远程费控业务模式进行分析，
对具体的功能点加以描述，如表 4-2：
表 4-2 功能点介绍序号功能点名称内容描述
01 费控策略管理费控策略管理要结合不同客户的用电量、
30. 用户设置合理的基准策略，并实施基准比较。
03 费控策略应用以电费测算基准比较环节中得到的结论，对费控策略提出相应的请求
信息。具体而言，涉及到提醒、预警、停电、复电等一系列策略应用。
04 异常管理在系统的电费测算
31. 结果，
并根据费控策略形成相关的信息，对用户进行提醒。涉及到应用包括提醒、预警、取消预警、复电和停电策略等。
05 辅助功能涉及到数据加载、自动任务两项引擎。
06 公共查询查询与电费测算有关的各种信息。 22
- 4.3 系统数据架构根据业务需求成果，
32. 实体与关系之间建立起联系，由此构建数据库概念模型，情况如下图 4-2：
图 4-2 数据库概念模型借助概念模型
33. 阶梯递增电量等多项内容。基本电费实体包括基本电费额度、
供电单位、日期、基本电价、
34. 4-4 电价电费与基本电费 E-R 图例图 4-5 电价电费与电度电费 E-R 图例借助于 E-R 图，以抽象化的方式对实体对象进行分析，

3. 019_第3部分		总字数：10903
相似文献列表		
去除本人文献复制比：50.6%(5513)		文字复制比：50.6%(5513) 疑似剽窃观点：(0)
1	1152327055-马鹏飞-计算机技术 马鹏飞 - 《学术论文联合比对库》- 2019-06-12	47.4% (5173) 是否引证：否
2	1152327055-马鹏飞-营销远程费控业务应用系统的设计与实现 马鹏飞 - 《学术论文联合比对库》- 2019-05-06	43.2% (4705) 是否引证：否
3	1152327055-马鹏飞-营销远程费控业务应用系统的设计与实现 马鹏飞 - 《学术论文联合比对库》- 2019-04-24	42.5% (4632) 是否引证：否
4	20135024-刘江涛-李晓辉 刘江涛 - 《学术论文联合比对库》- 2016-10-23	4.6% (501) 是否引证：否
5	营销远程实时费控系统建设与应用 刘江涛 - 《学术论文联合比对库》- 2016-10-18	4.6% (501) 是否引证：否
6	201610152045061404_刘江涛_营销远程实时费控系统建设与应用 刘江涛 - 《学术论文联合比对库》- 2016-10-15	4.3% (466) 是否引证：否
7	基于WEB的专业认证考试系统的设计与实现 郭庆春(导师：尚明生;李铭) - 《电子科技大学硕士学位论文》- 2011-05-01	0.7% (81) 是否引证：否
8	星载姿轨控软件仿真测试平台研究 印玲(导师：虞慧群;夏睿娴) - 《华东理工大学硕士学位论文》- 2014-11-15	0.3% (29) 是否引证：否
原文内容		

借助于这一模型，
我们可以对这几个实体之间的联系进行反推，这表明本研究中设计的数据库合理有效。 25

图 4-6 数据库逻辑模型结合上述模型，设计如下表结构，包括代征电费、电价电费、基本电费等，具体如下表 4-3 至表 4-7：

表 4-3 用户电价电费表结构	字段名称	字段代码	数据类型	主键/外键	用户电价电费标识	PRC_AMT_ID	Number (16)	TRUE
电费计算标识	CALC_ID	Number (16)	FALSE					
供电单位编号	ORG_NO	Varchar2 (16)	FALSE					
电价码	PRC_CODE	Varchar2 (8)	FALSE					
计算参数版本号	PARA_VN	Number (16)	TRUE					
用电类别	ELEC_TYPE_CODE	Varchar2 (8)	FALSE					
电价行业类别	TRADE_TYPE_CODE	Varchar2 (8)	FALSE					
级数	LEVEL_NUM	Number (5)	FALSE					
总结算电量	T_SETTLE_PQ	Number (16)	TRUE					
总结算电费	T_AMT	Number (18,2)	TRUE					
总目录电度电费	T_CAT_KWH_AMT	Number (18,2)	FALSE					
总代征电费	T_PL_AMT	Number (18,2)	FALSE					
阶梯递增电量	LEVEL_INC_PQ	Number (16)	FALSE					
电费年月日	YMD	Varchar2 (8)	FALSE	26				

表 4-4 电度电费表结构	字段名称	字段代码	数据类型	主键/外键	电度电费标识	KWH_AMT_ID	Number (16)	TRUE
用户电价电费标识	PRC_AMT_ID	Number (16)	TRUE					
供电单位编号	ORG_NO	Varchar2 (16)	FALSE					
电价时段代码	PRC_TS_CODE	Varchar2 (32)	FALSE					
有功结算电量	SETTLE_APQ	Number (16)	FALSE					
目录电度电价单价	CAT_KWH_PRC	Number (10,6)	TRUE					
目录电度电费金额	CAT_KWH_AMT	Number (18,2)	TRUE					
电度电价单价	KWH_PRC	Number (10,6)	TRUE					
电度电费金额	KWH_AMT	Number (18,2)	TRUE					
阶梯递增电量	LEVEL_INC_PQ	Number (16)	FALSE					
电费年月日	YMD	Varchar2 (8)	FALSE					

表 4-5 基本电费表结构	字段名称	字段代码	数据类型	主键/外键	基本电费标识	BASE_AMT_ID	Number (16)	TRUE
用户电价电费标识	PRC_AMT_ID	Number (16)	TRUE					
供电单位编号	ORG_NO	Varchar2 (16)	FALSE					
基本电费分类	BA_TYPE_CODE	Varchar2 (8)	TRUE					
分类明细	SORT_DET	Varchar2 (8)	TRUE					
基本电费计费量值	BA_VALUE	Number (16,6)	TRUE					
基本电价	BASE_PRC	Number (10,6)	TRUE					
基本电费金额	BA_AMT	Number (18,2)	TRUE					
电费年月日	YMD	Varchar2 (8)	FALSE					

表 4-6 代征费表结构	字段名称	字段代码	数据类型	主键/外键	代征电费标识	PL_AMT_ID	Number (16)	TRUE
用户电价电费标识	PRC_AMT_ID	Number (16)	TRUE					
供电单位编号	ORG_NO	Varchar2 (16)	FALSE					
电价时段代码	PRC_TS_CODE	Varchar2 (32)	FALSE					
代征项代码	PL_CODE	Varchar2 (8)	TRUE					
代征电量	PL_PQ	Number (16)	TRUE					
代征单价	PL_PRC	Number (10,6)	TRUE					
代征电费金额	PL_AMT	Number (18,2)	TRUE					
价内价外标志	PRC_IO_FLAG	Varchar2 (32)	TRUE					
电费年月日	YMD	Varchar2 (8)	FALSE	27				

表 4-7 功率因数调整电费表结构	字段名称	字段代码	数据类型	主键/外键	功率因数调整电费标识	PF_ADJ_AMT_ID	Number (16)	TRUE
用户电价电费标识	PRC_AMT_ID	Number (16)	TRUE					
电费年月	YM	Varchar2 (6)	FALSE					
供电单位编号	ORG_NO	Varchar2 (16)	FALSE					
电价时段代码	PRC_TS_CODE	Varchar2 (32)	TRUE					
参与调整电费金额	ADJ_AMT	Number (18,2)	FALSE					
功率因数调整系数	ADJ_FACTOR	Number (10,6)	FALSE					
功率因数调整电费	PF_ADJ_AMT	Number (18,2)	FALSE					
电费年月日	YMD	Varchar2 (8)	FALSE					

4.4 系统组件设计

4.4.1 系统逻辑分层方法在框架设计环节，需要对信息系统进行层次划分，这样能从整体上对系统的结构进行分析，在开发过程中，可以安排不同的人员负责不同的层次，每个层次在开发中使用的技术也有所不同，系统开发难度有所下降，也能降低每个层次之间的耦合度。

图 4-7 系统逻辑分层 28

在上图 4-7 之中，以分层化的思想为营销远程费控业务的实施设计了完善的系统，相关费用在执行过程中，按逻辑联系由上而下对整个系统进行了层次划分，

处于最顶层的是数据层，而展现层处于最底层，中间还包括数据访问与应用两个层次。展现层需要满足用户对数据信息的查询需求，也要具备复制、费控策略管理等功能。应用层则含有测算电费、管理费控策略、管理异常数据等。访问层由多个数据访问型组件构成。数据层则包括一系列文件、数据库等。在此对营销费控业务系统分层情况加以说明，也对选择的技术加以介绍。
把系统划分为不同的层级，每个层级都有具体的职责任务，在此以下表 4-8 的形式对各个层级之间的技术与通信方式做出细致说明：

表 4-8 系统分层情况汇总表
层次内容说明技术实现
逻辑层次依赖层间通信展现层最终用户的使用界面，负责数据的展现，同时接受用户输入数据，并对输入的数据进行校验

封装界面层输入的数据，页面跳转控制，对异常进行处理
主要采用 HTML、CSS、
FLEX 、 FLASH 、
JavaScript 和 JSP 等传统页面展现技术，图表展现采用报表工具应用层用 http 协议进行传输应用层提供业务逻辑的接口，实现业务逻辑，对事务进行控制，对外提供 Web 服务或调用外部系统提
供的 Web 服务Weblogic 11g, J2EE
数据访
问层
web 服务调用、API
调用数据访问层提供用于访问数据层数据的结
构。
JDBC、缓存产品 API。数据层 API 调用数据层由数据库和缓存组成采用 Oracle 数据库无无

4.4.2 费控策略管理分层设计结合分层设计思路，从整体上对费控策略管理的各个业务模块进行研究，并进行合理的层次划分。在费控策略管理层面，展现层涉及到信用门限标准管理、

费控策略标准控制、标准视图构建等组件内容，展现层在这些组件的组合下实现了功能集成，把各种数据提供给用户，可以及时对用户的操作信息进行接收。应用层涉及到信用门限标准、费控策略标准两大板块的管理内容，每个板块都有与之相对应的管理模型，既要实现业务逻辑，也要管理好费控标准，还要开展其他业务。数据层包含数据访问组件，使应用层能及时获得一系列读写服务。在图

4-8 中对费控策略管理层的设计成果进行介绍： 29

图 4-8 费控策略管理组件设计

4.4.3 费控策略应用分层设计在需求分析环节，已经确定不需要以人工的方式完成费控策略应用功能，需 30

要以科学的方式调度定时任务引擎，增强系统运行的稳定性。分层设计有利于费控策略应用功能的实现，可以忽略展现层的作用，通过数据层、应用层实现相关功能。应用层涉及到停电、预警、提醒等策略应用，每一项策略应用都要承担相应的功能，通过数据访问层对各种组件进行访问，与数据库连接到一起，使之能及时获得读写服务。在此以下图 4-9 的形式对分层设计成果加以描述：

图 4-9 费控策略应用组件设计

4.4.4 电费测算分层设计按照分层设计思路，从整体上对电费测算的各个业务模块进行研究，并进行合理的层次划分。在电费测算层面，通过数据层、数据访问层、应用层实现相关功能。应用层涉及到抄见电量、测算电量、线损电量、基本电费等计算组件，通过数据访问层对各种组件进行访问，与数据库连接到一起，使之能及时获得读写服务。在此以下图 4-10 形式对电费测算分层设计成果加以描述： 31

图 4-10 费控策略应用组件设计

4.4.5 组件清单系统为了更好地实现费控策略应用与管理、电费测算三大功能，采用了分层设计，在此基础上对功能实现过程中需要编码实现的组件进行整理，见下表

4-9 至表 4-12，表格中涉及到了组件的名称、层级功能等内容。 32

表 4-9 费控策略管理组件汇总表功能名称逻辑分层组件名称费控策略标准管理展现层费控策略标准管理视图展现层费控策略标准管理控制器应用层费控策略标准管理模型信用门限标准管理展现层信用门限标准管理视图展现层信用门限标准管理控制器应用层信用门限标准管理模型表 4-10 费控策略应用组件汇总表功能名称逻辑分层组件名称提醒应用层提醒组件预警应用层预警组件取消预警应用层取消预警组件停电应用层停电组件复电应用层复电组件表 4-11 测算电费组件汇总表功能名称逻辑分层组件名称电费测算应用层抄见电量计算组件应用层定比定量计算组件应用层主分表扣减计算组件应用层变损电量计算组件应用层线损电量计算组件应用层测算电量计算组件

应用层目录电度电费计算组件

应用层基本电费计算组件应用层功率因数调整电费组件应用层代征电费计算组件应用层协议测算电价计算组件应用层电量电费审核组件应用层基准比较组件表 4-12 数据库访问层组件汇总表

功能名称逻辑分层组件名称JDBC 数据访问组件数据访问层 JDBC 数据访问组件网络通讯组件数据访问层网络通讯组件文件读写组件数据访问层文件读写组件缓存读写组件数据访问层缓存读写组件 33

4.5 本章小结本章框架设计结合了业务需求分析的成果，根据当前信息系统的情况，并以国网公司信息系统架构理论为依据，首先对系统框架设计需要遵循的原则进行了介绍，然后分别从不同的层面开展框架设计，包括总体技术路线、数据架构、组件选择等，对该系统进行了全面的优化和设计，为下章功能设计与实现提供依据。 34

第五章远程费控系统功能设计与实现

本章结合系统框架设计成果，重点对每个层级进行功能设计，并通过编码进行实现。受到论文篇幅的影响，以费控策略管理及测算电费中的几个子项功能为例，设计确定实体关系设计及程序运行的时序图，并以远程费控系统运行界面进行效果展示。

5.1 费控策略管理功能设计与实现

5.1.1 实体关系设计费控策略管理实体关系设计如下图 5-1:

图 5-1 费控策略管理类图费控策略管理这项功能共包括五个功能点，不仅要满足用户的查询需求，也要对整个系统进行维护与操作[47]。这五个功能点涉及到费控策略新增、修改、查询、删除、失效这几项内容，每个功能点都与一定的实体之间存在着必然联系，包括多种类型的业务实体，例如 BtsController、PbaseTacticStd 等，除此以外，也包括这些实体之间的接口等[37, 48]，在上图 5-1 中对这些实体的关系进行了介绍与说明。

5.1.2 实现基准策略查询功能基准策略查询功能时序图设计如 5-2:

图 5-2 基准策略查询时序图用户登录基准策略管理界面之后，需要填写一系列信息，包括用户类型、供电方、生效与否等，填写完成之后点击“查询”，就会跳转到相应的页面。在为用户提供查询服务时运用的是 query 方法，这种方法归属于 BisBizc 类，在数据库查询中得到了广泛运用。经过查询得到的结果可以填充到 PbaseTacticStd 类实例之中，该实例以 PbaseTacticStdTransfer 的 toVO 进行转换，使之成为PbaseTacticStdVO。经过转换之后再得到返回结果，并将这一结果呈现在用户页面，这意味着查询操作的完成。在此以下图 5-3 的形式呈现基准策略查询功能的效果。

图 5-3 基准策略查询功能实现效果

5.1.3 实现基准策略新增功能基准策略查询功能时序图设计如 5-4:

图 5-4 基准策略新增时序图 37

基准策略新增这项功能按如下步骤实现：操作者进入基准策略管理页面之后，找到“新增”按钮并点击，适时填写系统要求的信息，包括电压等级、预警类型、策略编号、供电单位、透支额度等。这些信息采集结束之后予以“确定”，页面会从展现层之中选择 save 法把新增信息纳入系统之中。这种方法归属于BtsController 类，能使 PbaseTacticStdVO 类实例信息得到填充。对其运行机理进行分析，先借助于 PbaseTacticStdTransfer 中的 toPO 把输入的参数进行转换，使之成为 PbaseTacticStd 类，然后再把这些信息汇总进数据库之中，完成了写入之后即可返回得到结果，再将结果呈现到用户页面之中，新增操作由此完成。

基准策略新增功能实现效果如图 5-5 所示:

图 5-5 基准策略新增功能实现效果

5.2 电费测算功能设计与实现

5.2.1 实体关系设计在数据准备阶段，通过准备与客户相关数据，将计费所需的客户数据作为快照存放于计费数据库。通过量费计算计划自动生成的计算标识与客户、结算协议、并网点、电厂信息的快照建立联系。一条客户数据对应一条结算协议数据；对应一条或多条电厂信息；对应 0 条或多条并网点数据。客户聚合根通过计算标识、客户标识与客户协议聚合根建立一对多的联系。客户协议通过结算账户主键结算账户标识可以对应 0 条或多条结算账户数据。一条客户协议数据通过客户标识、

计算标识对应 1 条或多条安装点数据。通过安装点的计算标识连接调压设备、抄表数据、服务位置、客户管线、安装点使用量。安装点通过客户标识、计算标识与直接交易传递电量、分割后交易量明细联系。安装点通过安装点主键安装点标识与安装计费关系建立一对多的关系。安装点通过安装点标识、计算标识与安装点计费卡聚合根联系。数据准备的计费所需数据准备完成，通过电费计算，进行量费审核。若审核无误，将计费结果存放于安装点计费卡及通过安装点计费卡主 38

键计费卡标识连接的分段量费、加收费、专属费用等实体。实体关系设计如图 5-6。

图 5-6 实体关系设计图

5.2.2 实现电费测算功能在测算电费的过程中，为合理确定每一位客户电量与电费，需要使用客户的电表数额、个人信息、电价标准等，在计算电量时，需要运用扣减电量、抄表电量、变损等数据，也要考虑到电量等数据，确保能得到准确无误的电量数据。在此基础之上，测算与电量数据相匹配的电价，由此得到电费金额。在计算电费时，需要考虑到代征电费、目录电度电费、功率因数调整等数据，在这些数据的支撑

下计算。计算结束之后，要根据审核规则对电量电费数据进行深度审核，用户通过审核之后可以实施基准比较。以图 5-7 介绍此功能的时序图。 39

图 5-7 电费测算功能时序图 40

电费测算功能实现效果如下图 5-8 所示：操作人员在电费测算界面，输入用户编号、电费开始年月、电费结束年月，点击查询，得到用电用户在特定时间段内的电量电费信息。

图 5-8 电费测算功能实现效果

5.3 本章小结本章对系统功能进行了功能设计及编码实现，实现了各类功能。以费控策略管理及电费测算为例进行了具体介绍，涉及到电费测算、查询、新增等几个子项，进行实体关系设计、功能时序图设计，并展示最后功能实现的效果。 41

第六章远程费控系统测试方法及结果

为了使软件质量得到保证，在完成前几项任务的基础上需要对其进行测试，经过测试之后，既能看出系统是否能在功能与非功能两个方面满足用户需求[49]。

在尚未测试时，要根据需求分析环节了解到的情况设计测试用例，指明测试预期结果，而且要将其与测试结果进行对比，这样能直观地看出系统是否存在不足。

6.1 测试环境配置营销远程费控业务应用系统测试硬件环境如表 6-1 所示。

表 6-1 营销远程费控业务应用系统硬件测试环境序号设备名称数量配置要求

1 测试数据库服务器 1 台
CPU: 16 核, 主频 2.00GHz 及以上;
内存: 32GB 硬盘: 4*500GB; 集成 4
个电口网卡、4 个光口网卡
2 测试应用服务器 1 台
CPU: 16 核, 主频 2.00GHz 及以上;
内存: 16GB 硬盘: 2*300GB
3 测试引擎服务器 1 台
CPU: 16 核, 主频 2.00GHz 及以上;
内存: 16GB 硬盘: 2*300GB

根据框架设计中统总体技术路线, 准备的测试软件环境, 环境要求如表 6-2 所示。

表 6-2 营销远程费控业务应用系统软件测试环境序号软件类型版本

1 操作系统 REDHAT6.8 64 位
2 数据库管理软件 Oracle 11g
3 应用中间件 WebLogic 10.3.6
4 测试中间件 Tuxedo 10gR2

6.2 功能测试方法与结果

功能测试的开展, 要以软件规格说明书为依据, 逐项测试每一项功能。在整

个软件测试之中, 该测试的基础性强, 但能产生重要影响。通过此项测试, 能判断出系统所具备的功能与业务需求之间是否相符。功能测试之中, 设计测试用例是一项最重要的任务, 设计的测试用例要把用户的所有输入情况囊括其中, 也应该包括所有的输出结果。在本研究之中, 以表格的形式设计了测试用例卡, 而且对每一项测试需要具备的前置条件做出了解释, 指明了测试输出与输出结果。在此以基准策略查询、新增、电费测算三项功能为例进行分析。 42

6.2.1 基准策略查询功能表 6-3, 6-4 展示基准策略查询功能测试用例及测试结果, 测试结果与期望结果一致。

表 6-3 基准策略查询功能测试用例表功能类基准策略查询需求规格操作人员能够通过供电单位、策略编号、策略名称, 查询基准策略信息测试用户测试人员 01

测试目的验证基准策略查询功能的正确性, 是否能够根据用户选择的查询条件查询出正确结果, 查询结果是否能够正确展示。

前置条件数据库中已经存储基准策略信息 10 条, 要求如下

01. 供电单位:唐山供电公司、策略编号:201606013018、策略名称: 费控策略 15
02. 供电单位:唐山供电公司、策略编号:201606013018、策略名称: 费控策略 16
03. 供电单位:唐山供电公司、策略编号:201606013019、策略名称: 费控策略 15
04. 供电单位:唐山供电公司、策略编号:201606013019、策略名称: 费控策略 17
05. 供电单位:唐山供电公司、策略编号:2016060130120、策略名称: 费控策略 19
06. 供电单位:唐山客服服务中心、策略编号:201606013018、策略名称: 费控策略 15
07. 供电单位:唐山客服服务中心、策略编号:201606013018、策略名称: 费控策略 16
08. 供电单位:唐山客服服务中心、策略编号:201606013019、策略名称: 费控策略 15
09. 供电单位:唐山客服服务中心、策略编号:201606013019、策略名称: 费控策略 17
10. 单位:唐山客服服务中心、策略编号:2016060130120、策略名称: 费控策略 43

表 6-4 基准策略查询功能测试结果表输入/动作期望输出测试情况供电单位: 唐山供电公司、策略编号: 一、策略名称: -

展现数据: 01、02、03、 04、05

展现数据: 01、02、03、 04、05

供电单位: 唐山供电公司、策略编号: 201606013018、策略名称: -

展现数据: 01、02 展现数据: 01、02

供电单位: 唐山供电公司、策略编号:

一、策略名称: 费控策略 15

展现数据: 01 展现数据: 01

供电单位: 唐山供电公司、策略编号:

201606013019、策略名称: 费控策略 15

展现数据: 04 展现数据: 04

供电单位: 唐山客服服务中心、策略编号: 201606013018、策略名称: -

展现数据: 06、07 展现数据: 06、07

供电单位: 唐山客服服务中心、策略编号: -、策略名称: 费控策略 15

展现数据: 06、08 展现数据: 06、08

供电单位: 唐山客服服务中心、策略编号: -、策略名称: 费控策略 20

无输出无输出

6.2.2 基准策略新增功能

表 6-5, 6-6 展示基准策略新增测试用例及测试结果, 测试结果与期望结果

一致。

表 6-5 基准策略新增功能测试用例表功能类基准策略新增需求规格操作人员在基准策略管理页面, 点击【新增】按钮, 填写供电单位、策略编号、策略名称、用户分类、预警类型、预警值、透支金额、电压等级、渠道取值标志信息。填写完成后, 点击【确定】按钮, 将基准策略信息储存至数据库。

测试用户测试人员 02

测试目的验证基准策略新增信息后, 是否可以存入后台数据库, 限制条件是否可以正常生效前置条件无 44

表 6-6 基准策略新增功能测试结果表输入/动作期望输出测试情况供电单位: 唐山供电公司、策略编号: 202107202521、策略名称: 基本策略 15、

用户分类: 低压居民、预警类型: 金额、

预警值: 36、透支金额: 15、电压等级: 220V、

渠道取值标识: 不提供提示完成, 数据存入数据库提示完成, 数据存入数据库供电单位: 唐山供电公司、策略编号

: 202107202522、策略名称: 基本策略 16、

用户分类: -、预警类型: 金额、预警值:

40、透支金额: 40、电压等级: 220V、渠道

取值标识: 不提供提示未选择用户分类提示未选择用户分类供电单位: 唐山供电公司、策略编号: 202107202523、策略名称

: 基本策略 17、

用户分类: 低压居民、预警类型: 金额、

预警值: -、透支金额: 30、电压等级: 220V、

渠道取值标识: 不提供提示未设置预警值提示未设置预警值

6.2.3 电费测算功能

表 6-7, 6-8 展示电费测算功能测试用例及测试结果, 测试结果与期望结果

一致。

表 6-7 基准策略新增功能测试用例表功能类电费测算需求规格操作人员在电费测算界面, 输入用户编号、电费开始年月、电费结束年月, 填写完成后, 点击【查询】按钮, 得到用电用户在特定时间段内的电量电费信息。

测试用户测试人员 03

测试目的验证电费测算信息是否正确, 页面限制条件是否可以正常生效前置条件

01. 用户编号: 1105229334、电费开始年月: 2021 年 1 月, 电费结

束年月: 2021 年 1 月

02. 用户编号: 1105229335、电费开始年月: 2021 年 2 月, 电费结

束年月: 2021 年 2 月

03. 用户编号: _、电费开始年月: 2021 年 1 月, 电费结束年月: 2021 年 1 月

03. 用户编号: 1105229335、电费开始年月: _、电费结束年月: 2021 年 2 月

04. 用户编号: 1105229335、电费开始年月: 2021 年 2 月, 电费结束年月: _

05. 用户编号: 1105229335、电费开始年月: 2021 年 2 月, 电费结束年月: 2021 年 1 月 45

表 6-8 基准策略新增功能测试结果表输入/动作期望输出测试情况

01. 用户编号: 1105229334、电

费开始年月: 2021 年 1 月,

电费结束年月: 2021 年 1 月用户编号: 1105229334, 用户名称: 陈洪齐, 结算电量: 160kwh,

有功计费电量: 100kwh, 无功计费电量: 0, 电度电费 52 元用户编号: 1105229334, 用户名称: 陈洪齐, 结算电量:

100kwh, 有功计费电量:

100kwh, 无功计费电量: 0,

电度电费 52 元

02. 用户编号: 1105229334、电

费开始年月: 2021 年 3 月,

电费结束年月: 2021 年 3 月用户编号: 1105229334, 用户名称: 陈洪齐, 电费年月: 202103

结算电量: 160kwh, 有功计费电量: 100kwh, 无功计费电量: 0,

电度电费 83.2 元用户编号: 1105229334, 用户名称: 陈洪齐, 电费年月:

202103 结算电量: 160kwh,

有功计费电量：100kwh，无功计费电量：0，电度电费
83.2 元
03. 用户编号：_、电费开始年
月：2021 年 1 月，电费结束年月：2021 年 1 月提示用户编号不为为空提示用户编号不为为空
03. 用户编号：1105229334、电
费开始年月：_，电费结束年月：2021 年 2 月提示电费开始年月不为为空提示电费开始年月不能为空
04. 用户编号：1105229334、电
费开始年月：2021 年 2 月，
电费结束年月：_提示电费结束年月不为为空提示电费结束年月不能为空
05. 用户编号：1105229334、电
费开始年月：2021 年 2 月，
电费结束年月：2021 年 1 月提示电费结束年月不小于电费开始年月提示电费结束年月不小于电费开始年月 46
6.3 非功能测试方法与结果进行非功能测试，其目的就是要把握住信息系统在开展各项业务的过程中能否在非功能需求方面满足用户要求，分析本系统是否存在致命缺陷，判断其日后上线运行中能否承受业务压力。

指 标
疑似剽窃文字表述
<div>1. 访问型组件构成。数据层则包括一系列文件、数据库等。在此对营销费控业务系统分层</div> <div>2. : 表 4-8 系统分层情况汇总表 层次内容说明技术实现 逻辑层次依赖层间通信展现层最终用户的使用界面，负责数据的展现，同时接受用户输入数据，并对输入的数据进行校验，封装界面层输入的数据，页面跳转控制，对异常进行处理 主要采用 HTML、CSS、FLEX 、 FLASH 、 JavaScript 和 JSP 等传统页面展现技术，图表展现采用报表工具应用层用 http 协议进行传输应用层提供业务逻辑的接口，实现业务逻辑，对事务进行控制，对外提供 Web 服务或调用外部系统提供的 Web 服务Weblogic 11g, J2EE 数据访问层 web 服务调用、API 调用数据访问层提供用于访问数据层数据的结构。 JDBC、缓存产品 API。 数据层 API 调用数据层由数据库和缓存组成采用 Oracle 数据库无无</div> <div>4.4.2 费控策略管理分层设计</div> <div>3. 4-8 费控策略管理组件设计</div> <div>4.4.3 费控策略应用分层设计在需求分析环节，已经确定</div> <div>4. 费控策略应用与管理、电费测算三大功能，采用了分层设计，在此基础上对功能实现过程中需要编码实现的组件进行整理，</div> <div>5. 4-9 费控策略管理组件汇总表功能名称逻辑分层组件名称费控策略标准管理展现层费控策略标准管理视图展现层费控策略标准管理控制器应用层费控策略标准管理模型信用门限标准管理展现层信用门限标准管理视图展现层信用门限标准管理控制器应用层信用门限标准管理模型表 4-10 费控策略应用组件汇总表功能名称逻辑分层组件名称提醒应用层提醒组件预警应用层预警组件取消预警应用层取消预警组件停电应用层停电组件复电应用层复电组件表 4-11</div> <div>6. 组件汇总表功能名称逻辑分层组件名称电费测算应用层抄见电量计算组件应用层定比定量计算组件应用层主分表扣减计算组件应用层变损电量计算组件应用层线损电量计算组件应用层测算电量计算组件 应用层目录电度电费计算组件 应用层基本电费计算组件应用层</div> <div>7. 数据库访问层组件汇总表 功能名称逻辑分层组件名称JDBC 数据访问组件数据访问层 JDBC 数据访问组件网络通讯组件数据访问层网络通讯组件文件读写组件数据访问层文件读写组件缓存读写组件数据访问层缓存读写组件 33</div> <div>4.5 本章小结本章</div> <div>8. 实现提供依据。 34 第五章远程费控系统功能设计与实现 本章结合系统框架设计成果，</div> <div>9. 5.1.2 实现基准策略查询功能基准策略查询功能时序图设计如 5-2： 图 5-2 基准策略查询时序图</div>

10. 查询得到的结果可以填充到 PbaseTacticStd 类实例之中，该实例以 PbaseTacticStdTransfer 的 toVO 进行转换，使之成为PbaseTacticStdVO。经过转换之后再得到返回结果，
11. 5-3 基准策略查询功能实现效果
5.1.3 实现基准策略新增功能基准策略查询功能时序图设计如 5-4：
图 5-4 基准策略新增时序图
12. PbaseTacticStdTransfer 中的 toPO 把输入的参数进行转换，使之成为 PbaseTacticStd 类，然后再把这些信息汇总进数据库之中，
13. 新增操作由此完成。
基准策略新增功能实现效果如图 5-5 所示：
图 5-5 基准策略新增功能实现效果
- 5.2
14. 电费金额。在计算电费时，
需要考虑到代征电费、目录电度电费、功率因数调整等数据，
15. 根据需求分析环节了解到的情况设计测试用例，指明测试预期结果，而且要将其与测试结果进行对比，
16. 6.1 测试环境配置营销远程费控业务应用系统测试硬件环境如表 6-1 所示。
表 6-1 营销远程费控业务应用系统硬件测试环境序号设备名称数量配置要求
1 测试数据库服务器 1 台
CPU: 16 核，主频 2.00GHz 及以上；
内存: 32GB 硬盘: 4*500GB; 集成 4
个电口网卡、4 个光口网卡
2 测试应用服务器 1 台
CPU: 16 核，主频 2.00GHz 及以上；
内存: 16GB 硬盘: 2*300GB
3 测试引擎服务器 1 台
CPU: 16 核，主频 2.00GHz 及以上；
内存: 16GB 硬盘: 2*300GB
根据框架设计中统总体技术路线，准备的测试软件环境，环境要求如表 6-2 所示。
表 6-2 营销远程费控业务应用系统软件测试环境序号软件类型版本
1 操作系统 REDHAT6.8 64 位
2 数据库管理软件 Oracle 11g
3 应用中间件 WebLogic 10.3.6
4 测试中间件 Tuxedo 10gR2
6.2 功能测试方法与结果
功能测试的开展，要以软件规格说明书为依据，
17. 测试，能判断出系统所具备的功能与业务需求之间是否相符。功能测试之中，设计测试用例是一项最重要的任务，设计的测试用例
18. 1 基准策略查询功能表 6-3，6-4 展示基准策略查询功能测试用例及测试结果，测试结果与期望结果一致。
表 6-3 基准策略查询功能测试用例表功能类基准策略查询需求规格操作人员能够通过供电单位、策略编号、策略名称，查询基准策略信息测试用户测试人员 01
测试目的验证基准策略查询功能的正确性，是否能够根据用户选择的查询条件查询出正确结果，查询结果是否能够正确展示。
前置条件数据库中已经存储基准策略信息 10 条，要求如下
01. 供电单位:唐山供电公司、
19. 展现数据: 01、02、03、 04、05
展现数据: 01、02、03、 04、05
供电单位
20. 展现数据: 06、08 展现数据: 06、08
供电单位: 唐山客服服务中心、策略编号: -、策略名称: 费控策略
21. 测试用户测试人员 02
测试目的验证基准策略新增信息后，是否可以存入后台数据库，限制条件是否可以正常生效前置条件无
22. 输入/动作期望输出测试情况供电单位: 唐山供电公司、策略编号:202107202521、策略名称:基本策略 15、
用户分类: 低压居民、预警类型: 金额、
预警值: 36、透支金额:15、电压等级:220V、
渠道取值标识: 不提供提示完成，数据存入数据库提示完成，数据存入数据库供电单位: 唐山供电公司、策略编号 :202107202522、策略名称:基本策略 16、
用户分类: -、预警类型: 金额、预警值: 40、透支金额:40、电压等级:220V、渠道
取值标识: 不提供提示未选择用户分类提示未选择用户分类供电单位: 唐山供电公司、策略编号:202107202523、策略名称:基本策略 17、

- 用户分类：低压居民、预警类型：金额、
预警值：-、透支金额:30、电压等级:220V、
渠道取值标识：不提供提示未设置预警值提示未设置预警值

6.2.3 电费测算功能
表

23. 测试用户测试人员 03
测试目的验证电费测算信息是否正确，页面限制条件是否可以正常生效前置条件
01.

24. 功能需求方面满足用户要求，分析本系统是否存在着致命缺陷，判断其日后上线运行中能否承受业务压力。

4. 019_第4部分	总字数：2950
相似文献列表	
去除本人文献复制比：0%(0)	文字复制比：0%(0) 疑似剽窃观点：(0)
原文内容	

在本节中只是对基准策略查询、新增、登录系统等各项性能的测试情况做出了详细解释，也列明了测试结果。在测试过程中运用了多种压测工具，对系统的响应时间、每秒之内能回应多少用户请求加以介绍。

下表 6-9 展示了系统性能测试结果，事务通过率均为 100%。经过测试得到结论：

本系统的非功能性能符合系统设计要求。

表 6-9 系统性能测试结果测试类并发用户数平均响应时间（秒） TPS（笔/秒）

事务通过率（%）

系统登录	40	0.732	146.063	100	80	1.402	100.136	100	120	2.424	96.441	100
基准策略查询	40	1.252	235.359	100	80	1.334	266.164	100	120	1.573	218.645	100
基准策略新增	40	1.141	359.103	100	80	1.212	326.572	100	120	1.431	398.963	100
电费测算	40	1.282	419.433	100	80	1.573	426.632	100	120	1.744	487.835	100

6.4 本章小结本章重点介绍系统测试方法，包含硬件与软件环境配置、测试用例设计、并对费控策略管理查询及新增、电费测算进行功能项与非功能项的测试等内容。测试结果表明，营销远程费控系统每一项功能与非功能指标都达到了预期设计目标，满足用户在不同情境中的需求。 47

第七章总结与展望

7.1 论文总结电力营销远程费控系统的设计与研发是符合新形势下国家阶梯电价调整及居民智能用电需求的重要课题。本项目改变传统的本地费控，以电量计量及电费测算为基础，以费控的基准策略为控制标准，研究设计了一套新型的远程费控系统，可以在短时间内测算用电客户的用电电量，并通过电量测算情况对用户实施电费催收或欠费断电措施，为电力营销智能化、实用化提供理论及技术支撑。

本文编写过程中，作者深入研究学习了电力营销费控相关资料，结合对电力企业进行的业务和技术调研，目标建设一个具有实用价值的远程费控系统。最终在老师的耐心指导和领导、同事的帮助下不断进行改善，顺利完成了本论文的撰写工作，并把本次论文研究工作总结如下：

(1) 对国内外费控系统的发展成果进行研究分析，包括国外基于高级计量体系(AMI)的电费回收控制自动化的实时计费与收费、收益保障和窃电分析等应用情况，以及国内电力公司人工抄核收，本地费控、远程费控的初步建设三个发展阶段。了解到现阶段，我国电力营销费控业务主要采用智能电表和终端组成本地费控，业务单调、管理简单，无法满足国家电价策略调整政策及居民智能用电等需求。因此需要开展电力营销远程费控研究，建立一套新型的电费远程费控回收控制系统，解决支撑电价改革、居民智能化用电及电力公司用电控制的需求。

(2) 对电力营销远程费控开展了业务需求分析，确定系统预期建设目标，完成了电力抄表等其他营销业务与费控业务之间的逻辑联系梳理。然后分析确定了远程费控策略管理、策略应用、测算电费、异常管理四个大项的业务模型特征及内容，总结出系统需要实现的功能，结合UML建模语言建立了功能用例图，为系统框架设计与功能开发奠定基础。

(3) 结合需求分析成果，以国网公司信息系统架构理论为依据，设定了系统框架设计原则及总体技术路线，然后分别从不同的层面完成了系统框架设计，包括功能架构、数据架构、系统组件设计选择等，对该系统了进行全面的优化和设计，为功能设计及实现提供依据；之后，结合系统框架设计成果，完成了每个层级的功能设计，并通过编码进行实现。以费控策略管理及测算电费中的几个子项功能为例，确定了实体关系设计及程序运行的时序图，并以远程费控系统运行界面进行效果展示。

(4) 对本文构建的远程费控系统，完成了测试环境配置、测试用例设计，然后进行了系统测试，测试结果表明，远程费控系统每一项功能与非功能指标都达 48

到了预期设计目标，满足了用户在不同情境中的需求。以基准策略查询、新增、

电费测算三项功能为例，进行了功能测试及非功能测试，其中功能测试测试结果与期望结果一致，非功能性能测试事务通过率均为 100%。

通过对电力营销远程费控的研究及设计，可以在短时间内测算用电客户的用电电量，并通过电量测算情况对用户实施电费催收或欠费断电措施，为电力营销智能化、实用化提供理论及技术支撑。

7.2 未来展望本文对远程费控系统进行了研究设计，取得了一定的研究成效。但是目前在远程费控系统设计开发阶段，电力公司及用电客户不断产生新的业务要求，导致业务模型研究及系统设计不断变化，项目周期短，研究设计还存在诸多不足之处，

未来远程费控系统要不断完善客户需求，可在以下方面继续深入：

(1) 应用特点由准实时测算到更加精确的实时核算发展目前阶段，费控系统基本以测算为主，结算仍然以目前的营销业务

应用为准,

随着采集覆盖率、成功率的不断提升,以及自身功能的不断实用化,人们对电量电费计算的时效要求越来越严格,对计算的准确性要求也越来越高,所以未来系统需要支撑精准的电量电费测算,支撑更高的运算频率,支撑真实的实时核算处理,实现测算、核算一体化。

(2) 应用范围将由低压居民向全范围扩展国家电网公司于 2012 年,开展了营销自动化系统支撑技术研究,2014 年试点建设了营销实时费控项目,逐步开展推广应用。随着费控业务的不断发展,部分地区已开始尝试开展高压远程实时费控业务,并积累了一定的经验。为了更好的保障全费控业务的开展,增强营销远程实时费控应用对费控业务的支撑,需要开展高压费控业务的梳理,修订相关业务管理规则与制度,增加一户多轮次、多表计、高安全的费控策略应用。

(3) 费控缴费渠道完善

一是要完善各服务渠道支撑服务互动,如手机、电话、邮件、短信、微信、

QQ 等渠道查询、订阅的内容;二是针对费控用户对缴费便利快捷性不断增长的需要,要增加完善充值卡、网银、银企互联等多渠道缴费形式;三是要重点突破掌上移动应用支撑功能,为在 APP、微信等手机移动应用上开展费控咨询、业务处理、费控应用提醒等提供支撑,拓展费控业务开展与宣传渠道。本业务完善主要与相关系统提供基础支撑,与相关系统共同完成掌上费控业务功能实现。

(4) 费控信用体系完善针对费控缴费信用反映客户履约用电及按期缴费的意愿,具体表现在客户每月用电量的稳定性和缴纳电费的及时性,通过划分客户信用等级,区分优质用户、

中等用户、低信用用户。根据企业精细化管理的要求,在确定客户的预警金额、

透支门限金额时,缴费信用等级可以成为有力的参考依据。因此,用户缴费信用成为继用户属性、用电行为之后,客户细分的另一个维度。信用体系的建立与完善包括建立信用评价制度、构建用户信用评分模型、计算用户信用评分等。

最后,在论文课题的研究、编写过程中,作者通过研读远程费控系统可行性研究报告、学习电力营销业务知识、实际操作电力营销业务应用系统等多渠道地进行学习提高,但是由于条件限制,在本论文的研究设计过程中难免出现纰漏,

在此恳请各位老师、专家进行指正。 50

参考文献

- [1] 刘琪. 国家电网“十二五”电网智能化投资分析(2011-2015)[J]. 中国信息化,2011 (6): 24-25.
- [2] 杨新华, 闰宏莉, 董丽娟, et al. 国家电网公司“大营销”及“两中心”建设体系研究与应用. Research and Application of the “Big Marketing” and “Two Centers” Construction System for SGCC[J]. 电力信息化,2012, 10 (10): 57-62.
- [3] Pabon Plaza F, Inga Ortega E. State of Art, Meter Data Management System using Compressed Sensing for AMI based on Wavelet[J]. Latin America transactions,2015, 13 (12): 3774-3780.
- [4] Depuru S S S R, Wang L, Devabhaktuni V. Smart meters for power grid: Challenges, issues, advantages and status[J]. Renewable & sustainable energy reviews,2011, 15 (6): 2736-2742.
- [5] Mohammadi N B, Mi?i? J, Mi?i? V B, et al. A framework for intrusion detection system in advanced metering infrastructure[J]. Security and Communication Networks,2014, 7 (1): 195-205.
- [6] M. B K, M. L T. System and method for intelligent control of power consumption of distributed services during periods when power consumption must be reduced: US2003084359 (A1) [P].2001-10-31.
- [7] Rajagopalan S R, Sankar L, Mohajer S, et al. Smart Meter Privacy: A Utility-Privacy Framework[J].2011.
- [8] Jung N-J, Yang I-K, Park S-W, et al. A design of AMI protocols for two way communication in K-AMI[C].2011 11th International Conference on Control, Automation and Systems. [v.2],2011: 1011-1016.
- [9] 国网信通产业集团推进统一应用开发平台(SG-UAP)技术发展应用[J]. 电力信息与通信技术,2015 (7): 21.
- [10] 杨国锋. 国内外信息安全研究现状及其发展趋势[J]. 网络安全技术与应用,2019 (5): 1-2.
- [11] Kim J, Biryukov A, Preneel B, et al. On the Security of HMAC and NMAC Based on HAVAL, MD4, MD5, SHA-0 and SHA-1 (Extended Abstract)[C].Security and cryptography for networks :,2006: 242-256.
- [12] 张勇红, 王林信, 徐和平, et al. 费控智能电能表的应用分析The application analysis for smart electricity meters[J]. 电力需求侧管理,2013, 15 (1): 42-44.
- [13] 陈岚. 利用科技手段促进电费回收. Scientific and Technical Solutions Helping Tariff Collecting[J]. 农村电气化,2004 (12): 37-38.
- [14] Birare K M. Analysis of Design Pattern to Develop Object-Oriented Systems[J]. 51 International journal of applied evolutionary computation,2019, 10 (3): 1-9.
- [15] 王瑞金, 段会川, Gogolla M. 统一建模语言 UML 及其建模实例. Unified Modeling Language and Its Application for Modeling[J]. 计算机应用研究,2002, 19 (8): 80-84.
- [16] 孙虹, 何泽昊, 董得龙, et al. 基于 SG-UAP 框架的用电信息采集主站性能在线监测系统设计与应用. Design and application of online monitoring system for power consumption information collection master station based on SG-UAP framework[J]. 电子测试,2018 (23): 26-28.

- [17] 周升, 陶敏, 徐朋, et al. 基于 SG-UAP 的实时/历史数据平台统一访问方法研究. Study on Universe Access Method of Real-time/historical Data Platform Based on SG-UAP[J]. 浙江电力, 2016, 35 (4): 70-73.
- [18] 喻超, 王子建, 何俊佳. 基于 WebService 技术的变压器故障诊断系统. Transformer Fault Diagnosis System Based on WebService Technology[J]. 高电压技术, 2007, 33 (4): 87-90.
- [19] 刘江林, 袁宏彦. 基于嵌入式技术和 Webservice 技术的物流信息系统研究. Study on Logistics Information System Based on Embedded Technology and Webservice[J]. 物流技术, 2012, 31 (8): 383-385.
- [20] 徐晓琴. 基于 Webservice 技术的 SAP 接口实现. Implementation of SAP Interface based on Webservice Technology[J]. 电脑知识与技术, 2018, 14 (14): 30-31, 34.
- [21] 方柯, 夏雨. 浅谈 WebService 技术[J]. 河南科技, 2014 (12): 2.
- [22] 万为清, 赵华亮. WebService 技术在分布式开发中的应用与实现[J]. 电脑编程技巧与维护, 2017 (18): 13-14, 31.
- [23] 于慧勇, 樊丹丹. WebService 技术在数据共享中的应用研究[J]. 电脑编程技巧与维护, 2016 (24): 53-54.
- [24] 刘继东, 王相伟, 袁伟玉, et al. 实时互动远程费控管理系统: CN203192083U[P]. 2013-03-29.
- [25] 刘继东, 王相伟, 袁伟玉, et al. 实时互动远程费控管理系统及方法: CN103198420A[P]. 2013-03-29.
- [26] 王松, 官国飞, 陈志明, et al. 一种电力移动营销业务中的远程费控方法: CN108171480A[P]. 2018-01-17.
- [27] 陈俊材, 郇长武, 朱琳, et al. 基于物联网技术的综合能源营销业务的远程费控系统: CN111968006A[P]. 2020-07-07.
- [28] 钱斌, 蔡梓文, 肖勇, et al. 合规性校验远程费控电表停电指令的远程费控系统方法: CN110033394A[P]. 2019-04-22.
- [29] 吴东, 户龙辉, 李峰, et al. 基于远程费控、防串户的智能小区装表接电控制系统及方法: CN105867274A[P]. 2016-04-29.
- [30] 柯海霞, 建申, 凌张, et al. 在营销业务中远程费控系统的应用研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2018 (19): 5137.
- [31] 郭转. 远程费控智能电能表在营销业务中的应用分析[J]. 百科论坛电子杂志, 2019 (17): 351.
- [32] 王雪. 试析远程费控系统在营销业务中的应用[J]. 百科论坛电子杂志, 2018 (13): 501.
- [33] 李重庆. 远程费控系统在营销业务中的应用. The application about electricity cost remote control in marketing business[J]. 电力需求侧管理, 2015 (4): 58-60.
- [34] 李重庆. 浅谈远程费控系统在营销业务中的应用. Application of Remote Control System by Electricity Cost in Business Service[J]. 通信电源技术, 2015, 32 (4): 217-218.
- [35] 潘伟芳, 杨睿. 远程费控智能电能表在营销业务中的应用分析. Application Analysis of Remote Expense-Controlled Smart Energy Meter in Marketing Business[J]. 电力系统装备, 2019 (19): 220-221.
- [36] 崔恺夫. 基于费控策略的电费回收业务系统的设计与实现[D]. 山东大学, 2018.
- [37] 苏梅. 电力营销费控业务管理系统的应用[D]. 华北电力大学, 2017.
- [38] 姜琳. 实时互动智能费控系统的研究与应用[D]. 山东大学, 2012.
- [39] 魏高扬. 供电企业远程费控体系优化与应用研究[D]. 广西师范大学, 2016.
- [40] 成慧娟, 李文转. 远程实时费控应用对电力公司营销的影响[J]. 企业文化 (中旬刊), 2017 (12): 225.
- [41] 高君, 杨友良. 远程实时费控应用对电力营销的影响[J]. 南方农机, 2019, 50 (8): 54.
- [42] 江元, 台树杰, 陈彦雄. 基于大数据的电力营销远程实时费控系统的设计. Design of remote real-time cost control system for electric power marketing based on big data[J]. 自动化与仪器仪表, 2020 (3): 212-215.
- [43] 李天真, 苏剑桦, 玲曾. 远程实时费控对电力公司营销的影响研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2017 (11): 3946-3946.
- [44] 彭家骏. 电力营销中远程实时费控的实际应用研究[J]. 新商务周刊, 2019 (23): 24, 26.
- [45] 刘馨然, 李忠诚, 尚莹, et al. 电力营销中远程实时费控的应用前景分析. Analysis of Remote Real-Time Cost Control Application Prospect in Power Marketing[J]. 东北电力技术, 2019, 40 (7): 41-42, 46.
- [46] 刘馨然, 尚莹, 康丽雁, et al. 电力营销中远程实时费控的实际应用研究. Application and Research on Remote Real-Time Charge Control in Electric Power Marketing[J]. 东北电力技术, 2019, 40 (4): 25-27.
- [47] 陈玲. 远程实时费控系统的设计及应用研究[D]. 燕山大学, 2016.
- [48] 张立鹏. 基于互联网+的远程实时费控系统的设计与实践[D]. 河北科技大学, 2017.
- [49] 王嘉锋. 大数据背景下软件测试技术面临的挑战及发展方向[J]. 中国新通信, 2021, 23 (3): 46-47.

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

🌐 <http://check.cnki.net/>

👤 <http://e.weibo.com/u/3194559873/>

研究生学位论文 (TMLC)