

学校编码: 10384
学号: X2010222011



分类号____密级____
UDC____

廈門大學

硕 士 学 位 论 文

电网低压用户信息采集系统研究及建设

Researched and Constructed about Low Power Information
Collection System of Customers in Power Network

黄 浩 麟

指导教师姓名: 施 芝 元 教授
专 业 名 称: 电子与通信工程
论文提交日期: 2015 年 月
论文答辩时间: 2015 年 月
学位授予日期: 2015 年 月

答辩委员会主席: _____
评 阅 人: _____

2015 年 月

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

中文摘要

随着智能电网的快速发展与进步, 如何管理电力用户的用电信息成为了亟待解决的问题。信息采集系统可以对用电信息进行实时的采集与监控, 进而对信息进行分析, 总结客户用电规律以及整个电网的负荷状况, 提高电网的灵活性和稳定性。

本文通过对现有的低压用户信息采集系统进行分析, 对其原理以及功能进行详尽的研究, 总结出了现有的低压用户信息采集系统存在的问题, 如电网用户覆盖不全面、用电信息采集不够全面等。针对这些问题, 本文首先对低压用户信息采集系统进行相关理论研究, 确定本文的研究内容和思路。其次, 确定本系统所要使用的关键技术, 对系统的设计进行规范, 在保证系统的规范性条件下, 确定本系统的常规架构、功能模块、采集数据的方式、系统端口以及对应后台数据库的设计。最后根据案例电网 A 公司的实际需求, 进行系统各功能模块的建设。本系统采用主流的 JAVA EE 框架进行开发, 并使用 SSH 集成框架对系统的整体架构进行设计。采用浏览器的多种脚本语言实现客户界面的展现, 并使用 B/S 设计模式作为系统的设计模式。采用 SQL Server2008 数据库进行数据的存储。对系统进行的功能测试, 证明了该设计能够在保证安全性的同时, 满足电网公司对低压用户信息采集工作的需要。

进一步可从供电网的数据完善和异动管理问题、表计管理及抄表时间问题进行深入研究。

关键词: 智能电网; 低压用户; 信息采集系统

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Abstract

With the rapid development of the smart grid, how to manage the power consumption information has become a problem to be solved. The information acquisition system can collect and monitor the information of electricity, and then analyze the information, summarize the rule of the customer and the load of the whole network, improve the network's flexibility and stability.

Through the study of the existing low voltage user information acquisition system in this paper, detailed researching functions and principles, summarized the problems of the existing low voltage user information acquisition system, such as the power grid user coverage is not comprehensive, the electricity use information of power grid user is not comprehensive, etc.. Firstly, the relevant theoretical research on the low voltage user information acquisition system is carried on , and the research content and the way of thinking is determined. Secondly, the key technology of the system is determined, and the design of the system is standardized. The system's general structure, function module, data acquisition method, system port and the design of corresponding background database are designed. At last, according to the actual demand of A company, the construction of the system is carried out. The system is developed by using the mainstream JAVA EE framework , and the overall architecture of the system is designed by using the SSH framework. The customer interface is achieved by using multiple of scripting language. and the use of B/S design model as a system design model. Using Server2008 SQL database to store data. The function testing of the system proves that this design can guarantee the safety of the system and meet the needs of the Power Grid Corp to collect the information of the low voltage users.

More in-depth work can be started from several aspects such as the supply network data to improve and change management, problem management and meter reading time.

Key Words: Intelligent of Power Network; Low Voltage User; Information Collection System

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

中文摘要	I
ABSTRACT	II
目 录	IV
CONTENTS	VI
第一章 绪 论	1
1.1 课题研究目的和意义	1
1.2 国内外研究现状	2
1.3 本文的主要工作	5
1.4 论文组织结构	6
第二章 相关理论技术	7
2.1 低压电力用户信息采集系统	7
2.2 低压电力用户信息采集系统通信网络	8
2.3 系统设计的相关技术	14
2.4 本章小结	23
第三章 电网低压用户信息采集系统架构研究	24
3.1 低压用户信息采集系统可行性分析	24
3.2 低压用户信息采集系统功能定位	25
3.3 低压用户信息采集系统需求分析	27
3.4 本章小结	34
第四章 低压用户信息采集系统的设计	35
4.1 系统总体架构设计	35
4.2 电网 A 公司的低压用户信息采集系统用例分析	38
4.3 系统的结构设计	41
4.4 低压用户信息采集系统的模块详细设计	44
4.5 系统数据库设计	56
4.6 本章小结	65
第五章 电网 A 公司低压用户信息采集系统的实现与测试	66

5.1 系统的技术指标	66
5.2 系统的功能模块实现	67
5.3 系统的测试	74
5.4 本章小结	78
第六章 总结与展望	79
6.1 总结	79
6.2 展望	79
参考文献	81
致谢	83

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Contents

CHAPTER 1: INTRODUCTION	1
1.1 BACKGROUND AND MEANING	1
1.2 RELATED WORK	2
1.3 MAIN WORK	5
1.4 PAPER STRUCTURE	6
CHAPTER 2: FEASIBILITY THEORIES	7
2.1 LOW VOLTAGE POWER USER INFORMATION ACQUISITION SYSTEM	7
2.2 LOW VOLTAGE POWER USER INFORMATION ACQUISITION SYSTEM OF COMMUNICATION NETWORK	8
2.3 RELATED WORK OF SYSTEM	14
2.4 SUMMARY OF THIS CHAPTER	23
CHAPTER 3: LOW VOLTAGE POWER USER INFORMATION ACQUISITION	
SYSTEM ANALYSIS	24
3.1 SYSTEM FEASIBILITY ANALYSIS	24
3.2 SYSTEM FUNCTION POSITIONING	25
3.3 SYSTEM DEMAND ANALYSIS	27
3.4 SUMMARY OF THIS CHAPTER	34
CHAPTER 4: DESIGN LOW VOLTAGE POWER USER INFORMATION	
ACQUISITION SYSTEM	35
4.1 OVERALL SYSTEM ARCHITECTURE DESIGN	35
4.2 USE CASE ANALYSIS OF THE SYSTEM	38
4.3 STRUCTURE DESIGN OF THE SYSTEM	41
4.4 DESIGN OF THE SYSTEM MODULE	44
4.5 DATABASE DESIGN OF THE SYSTEM	56
4.6 SUMMARY OF THIS CHAPTER	65
CHAPTER 5: REALIZATION AND TEST OF LOW VOLTAGE POWER USER	
INFORMATION ACQUISITION SYSTEM	66
5.1 TECHNICAL INDICATORS OF THE SYSTEM	66
5.2 THE REALIZATION OF THE MODULE OF THE SYSTEM	67

5.3 TEST OF THE SYSTEM 74

5.4 SUMMARY OF THIS CHAPTER 78

CHAPTER 6: CONCLUSION 79

6.1 THE MAIN CONCLUSIONS OF RESEARCH 79

6.2 SUBJECT TO FURTHER EXPLORE THE ISSUE OF 79

REFERENCES 81

ACKNOWLEDGEMENT 83

厦门大学博硕士论文摘要库

第一章 绪论

1.1 课题研究目的和意义

随着国家对电力工业的不断重视，电力企业的体质也发生了巨大的变革。同时，用电客户也逐渐对用电量增大，这需要电力企业对内部结构以及信息管理技术进行改变。电力系统的发展目标是对大量的用户信息进行负荷管理，通过系统对客户用电信息的实时采集，并对数据进行分析处理，进而可以帮助电力企业更好地掌握用户的用电情况以及对应的系统负荷情况，提高负荷预测准确性，促进电力企业与客户之间的关系协调发展。用电信息采集系统对电能测量有重要意义，电力企业可以通过用电信息采集系统对不同的用户进行用电信息的采集、监控以及分析，帮助电力企业准确并及时的用户使用电量的情况，同时可以帮助电力企业完成经营管理以及对应的经营决策分析^[1-3]。

本系统的研究目标是，通过对现有系统的状况分析，并响应国家的智能电网计划政策，对整个电网用户的所有用电信息进行数据“全采集”，并能够将整个国家所有的用户进行“全覆盖”，另外一个目标主要是对这些用户进行“全控制”。进一步提升智能电网的自动化、科学化水平。

目前我国多个省市的电力企业已经逐渐开始使用用户电力信息采集系统，但是这些系统只是针对负荷信息的管理或是对抄表系统进行管理，并且由于开发系统的公司不同，其功能以及对应的规范也不尽相同，缺乏统一的标准。各个不同的系统只是针对其特定的企业进行对应的功能开发，无法实现系统的通用性。这些原因导致了目前的用户电力信息采集系统存在“乱、杂、小”的问题，并且这些系统已经很难适应当今用户用电量、用电监控的范围广的现状，难以满足电力营销现代化技术水平提高和应用层次进一步发展的需求^[4]。

本文在上述背景下，结合电力营销现代化建设进程和电力企业自身的业务特点，对低压电力用户用电信息采集做出整体规划，并对低压用户数据采集系统提出建设思路、整体构架和设计方案。本系统建设意义是通过通过对低压电力用户的电

能耗费数据进行实时采集，实现用电信息的全采集、用电范围的全覆盖、同时可以对采集的数据进行统计、分析，为电力营销的其他应用业务提供数据支持基础，提高企业的竞争力。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外研究现状

随着世界能源的消耗、用户用电量的增加以及用户对供电服务的要求的提高，世界各国也都开始对低压用户信息采集系统进行设计。美国、英国、德国、法国等发达国家在电力网络自动化表计系统设计研发方面都取得了较大进展，其中一些已经建成并使用了这种系统。经过最近 10 年的研发与实践，许多国家已经取得一定的研究成果，并已有相应的系统应用到实际的生产生活中。下面介绍了国外用电信息采集系统的相关的研究成果。

(1) 欧盟国家理事会在 2012 年发布的绿皮书——《欧洲可持续的、竞争的和安全的能源策略》中强调：欧洲国家已经进入一个新能源时代，智能电力系统的管理可以有效的降低能源的消耗，并能够保证能源政策的可持续性、竞争性和安全性，并确定了 2022 年及后续的电力系统的发展目标，实现电力系统的智能化以及信息化。欧洲国家是当今技术的领跑者，也是世界智能电网发展的领头羊之一，在二十世纪初法国开始了所谓的电力发展技术，并与其他国家一同合作，完成可对应的智能电网的设施的设计，并将对应的系统进行了相应的研发与测试工作。同时，德国也制定了对应的智能电网计划，并预计在 2020 年完成整个系统的基础建设工作，提高电力系统的智能化^[5]。

(2) 逐步拓展用电智能化服务。对于电力服务的智能化推进，法国从 2008 就已经小有成就。它将用电使用的电表均更换为具有智能服务的智能电表。而美国在 2009 年发布的“复苏计划尺度报告”^[6]曾提及到在未来三年内将美国大部分的电表均更换为智能电表，同时更新和改造美国的用电电路。英国自 2011 年起也公布了智能电表安装和更换计划，并计划实现英国本土家庭智能电表全覆盖。

(3) 促进了用电系列的负荷相应控制实践。美国科罗拉多州建设了第一个智

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.