

大连理工大学

硕士学位论文

胜利油田电力供应管理系统的设计与实现

姓名：赵辉

申请学位级别：硕士

专业：软件工程

指导教师：姚琳

20081123

摘 要

随着我国经济发展，信息化在电力事业发展中起到了越来越重要的作用。胜利油田供电公司营业管理却仍处于传统的手工计算、统计、分析的状态，这种管理模式不仅增加了营业人员的工作强度，其较低的工作效率及工作质量也严重地影响了企业的经济效益。因此，尽快地建立起一套适应油田供电企业自身特点的电力供应管理系统，已成为企业发展的迫切需要。

本文围绕胜利油田供电公司营业管理系统进行了设计与实现，在开发与设计中采用了可以快速开发和维护便利的面向对象的开发方法，并结合软件工程开发理论，从胜利油田供电公司营业系统的实际运营状况流程出发，对目前需要解决的问题进行了详细的需求分析、设计实现与测试。重点实现了电费计算、统计、分析、计量装置管理、业扩及用电变更信息的网上传输等营业相关的功能。

该系统结合油田供电企业自身特点，解决了营业工作中传统管理模式给企业生存、发展所带来的弊端，系统使用后大大提高了电力营销工作效率和工作、服务质量，进一步加强了电力营销工作的管理和监督，为决策领导及时准确的做出决策提供了科学的依据，达到了预期的设计目标。

关键词：用电管理；电费计算；计量装置管理

Design and Implementation of Oil Field Power Supply Business Management System

Abstract

Along with China's economic development, the informationization has become increasingly decisive in the electric power career development. The business management of Shengli Oil Field power supply company is still in the status of traditional handwork calculation, statistics, and analysis. This kind of management model has not only increased the working strength of business personnels, but its low work efficiency and quality have also seriously affected the economic benefit of the enterprise. Therefore, to establish as quickly as possible a set of power supply business management system that suits the characteristics of its own, has been in the urgent need for the development of the enterprise.

This article focuses on the Design and Implementation regarding the Shengli Oil field supply company business management system, adopting the object-oriented approach in the development and design that can facilitate the rapid development and maintenance, combined with the theory of software engineering development, and from the real operation condition workflow of the business system, Shengli Oil Field power supply company, carried out detailed demand analysis, designed the present problem that need solve and accomplished and test. Accomplished charges of electricity calculation, statistics, analysis, metering installation management with an emphasis among them, the industry expands and the electricity expenses change online transmission and so on relevant function of business of the information.

This system is combined with the self characteristics of the power supply enterprise, and has solved the malpractice that traditional management model has brought to the enterprise's existence and development. After utilizing the system the efficiency and service quality of power marketing have been greatly enhanced, and the marketing power of management and supervision has been further strengthened, leading to the decision-making timely and accurate decision-making to provide a scientific basis, which is expected to reach the goal of the design.

Key Words: Electricity expenses management; Charges of electricity calculate; Metering installation management

大连理工大学学位论文独创性声明

作者郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用内容和致谢的地方外，本论文不包含其他个人或集体已经发表的研究成果，也不包含其他已申请学位或其他用途使用过的成果。与我一同工作的同志对本研究所做的贡献均已在论文中做了明确的说明并表示了谢意。

若有不实之处，本人愿意承担相关法律责任。

学位论文题目：胜利油田电力供应管理系统的设计与实现

作者签名：赵群

日期：2008年11月23日

大连理工大学学位论文授权使用授权书

本人完全了解学校有关学位论文知识产权的规定，在校攻读学位期间论文工作的知识产权属于大连理工大学，允许论文被查阅和借阅。学校有权保留论文并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印、或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

学位论文题目：胜利油田电力供应管理系统的设计与实现

作者签名：赵群

日期：2008年11月23日

导师签名：姚琳

日期：2008年11月23日

1 绪论

1.1 背景与意义

近年来,随着电力走向市场步伐的逐步加快以及国家电力公司管理体制的改革,我国电力工业管理体制由计划经济向市场经济开始转变。中国电力行业企业正经历企业体制的深刻改革,同时,进入WTO以后,国外资本也虎视眈眈,准备进入国内市场。针对发电企业,有关部门也提出了引入多种经济成分,进行充分竞争的设想。中国电力行业正逐步形成多元化的新竞争格局。事实上,许多国家都走过了电力行业由政府管制到局部放开或完全放开的道路。中国电力行业实行全面资产重组,实现厂网分离,由政府完全管制到市场竞争、国家监控的新体制的转型也是大势所趋。原来由国家电力公司统一管理,成立多家区域子公司,事实上形成了区域垄断的电力供应格局。电力体制改革完成后,发电企业通过竞价上网形成竞争,并可以直接供应用户^[1]。中国电力市场将呈现由区域垄断走向广域竞争的态势。运营模式由生产主导到客户主导:在市场大环境变化的情况下,电力行业引入竞争与市场机制,电力企业最根本的变化就是,原来是让上级单位满意,现在则是让用户满意。企业要应对这种变化,不仅仅是增加销售部门,更重要的是整个运营模式与出发点都要发生变化。无论对电网或发电企业,由原来生产主导到以后的客户主导,都是今后管理模式调整的方向。电力改革,改变了市场竞争格局,改变了价值链模式,最终要求企业改革自身的管理来应对各种变化。这就是要应用以信息技术提高管理运营效率的利器——企业信息化。

实际上,国外发达国家在电力企业信息化进程上远远超过了我们国家,他们是在实现了工业化以后就进行了信息化建设,不论管理流程还是数据处理流程都比较规范,从电力的发、输、配、售等一系列企业活动中均实现了信息化、系统化的管理模式,一些国家也已经实现了网上的付款结算服务。用户真正实现了足不出户就可享受到供电企业的优质服务。

中国电力行业信息化建设发展经历三个发展阶段:

在电力信息化建设的初始时期,主要应用在:电力实验数字计算、工程设计科技计算、发电厂自动监测、变电站所自动监测等方面。其目标主要是提高电厂和变电站所生产过程的自动化程度,改进电力生产和输变电监测水平,提高工程设计计算速度,缩短电力工程设计的周期等。

电力信息化发展第二阶段,这一时期为专项业务应用阶段。计算机系统在电力的广大业务领域得到应用,电力行业广泛使用计算机系统,如电网调度自动化、发电厂生产

自动化控制系统、电力负荷控制预测、计算机辅助设计、计算机电力仿真系统等。同时企业开始注意开发建设管理信息的单项应用系统。

电力信息化发展第三阶段，这一时期为电力系统信息化建设加速发展时期。随着信息技术和网络技术日新月异，网络技术的发展特别是国际互联网的出现和发展，电力行业(包括国家电网公司)信息化实现跨越式发展。信息技术的应用的深度和广度上达到前所未有的地步。有计划地开发建设企业管理信息系统，信息技术的应用由操作层向管理层延伸，从单机、单项目向网络化、整体性、综合性应用发展。信息化应用水平有了显著提高，具体体现在：信息化推动电网管理水平提高、企业管理信息系统建设提升了企业管理水平、发电生产管理信息化水平提高、电力规划设计实现数字化，达到国际先进水平、电力营销管理信息化，提高电力行业服务水平。

在我国电力体制改革后，为适应新形势的要求，电网企业必须改变传统的运营模式，建立现代电力营销体系。企业的工作重点已由原来的单一安全生产转变为以经济效益为中心的全方位的综合发展。为此，需要企业建立规范的现代企业制度，提高劳动生产率，提高管理水平，加强信息反馈，提高决策的科学性和准确性，提高企业的综合竞争力^[2]。而传统的用电管理信息系统依靠人工方法，使用帐、卡、簿进行用电信息的收集、处理已越来越不适应高速发展的经济要求。随着科学技术的不断提高，计算机科学日渐成熟，其强大的功能已为人们深刻认识，它已进入人类社会的各个领域并发挥着越来越重要的作用。作为计算机应用的一部分，使用计算机对用电信息进行管理，具有着手工管理所无法比拟的优点。例如：检索迅速、查找方便、易修改、可靠性高、存储量大、数据处理快捷、保密性好、寿命长、成本低、便于打印等。这些优点能够极大地提高用电管理的效率，也是企业的科学化、正规化管理，与世界接轨的重要条件。大力推广用电运营现代化，实现计算机辅助信息管理，是彻底改变传统管理方法的重要措施，是规范用电业务、提高管理水平的有效手段，是增加企业经济效益，实现优质服务的最佳方法。

用电运营现代化是指采用计算机技术、网络通信技术、信息处理技术、多媒体技术来完成用电管理系统的信息采集、处理、储存、传递、分析的工作，包括管理信息系统的建设，通过使用新型的多功能全电子电能表实现远程集中抄表微机化、营业厅的触摸屏查询、用户电费电话语音查询、负荷控制等新技术的应用，其支持系统是以计算机管理为核心的电力营销管理系统。所谓的电力营销管理信息系统：是基于现代计算机与通信技术，将电力营销工作进行电子化管理的综合信息系统^[3]。具备客户服务、营销业务处理、监督和管理决策支持等功能，是促进电力营销服务创新、管理创新和技术创新的基础和重要保证^[4]。上一级电力营销管理系统反映下级各供电企业、用电部门的工作完成情况、重点用户的用电情况，为管理本地区电力资源的分配和使用、电力工业的建

设和发展提供及时、准确的信息，为指导和督促所属各供电企业用电管理部门工作服务。下级供电企业电力营销管理系统反映供电企业用电管理各项工作情况及用户的用电情况，优质方便地为用户服务。为电力企业建设支撑以客户为中心、以市场为导向、以效益为目标的新型电力营销管理的技术支持系统是各供电企业进一步提高经营效益必备的基础硬件之一。

按照国家电力公司向供电系统提出的《若干意见》中指出：“要依靠科技进步，逐步实现营销管理现代化，提出要利用计算机网络技术，促进营销流程实现电子商务化，加快技术进步，与国际先进水平接轨；加速实现营销业务流程电子化；建立并完善电力营销与服务计算机网络信息系统功能，为市场预测、营销策略研究提供可靠信息和现代管理手段等等一系列的要求^[5]”。

目前国内外各电力行业在电力营销信息化管理方面早已经得到普遍的推广使用，而且在实际应用中随着电力行业的不同时代的不同要求一直在不断地推陈出新，我国对此也制定了《电力营销管理信息系统设计规范》，本规范规定了电力营销管理信息系统的网络结构和基本功能，提出了平台/环境建设和软件设计应遵循的准则，规范了信息管理的基本要求，同时提出电力营销管理信息系统的建设必须以市场和客户服务为轴心，以方便客户为宗旨，优化重组业务流程，创新服务方式，强化监督能力，提高企业决策和管理水平的基本原则。该设计规范按照营销功能划分为：客户服务层、营销业务层、营销工作质量管理层和营销管理决策支持层四个层面^[6]。全国各网、省电力公司分别针对各自的实际情况建设起《电力营销管理信息系统》。如在上海，电力营销管理信息系统按照数据集中的要求采用了基于数据中心的技术为全市所有客户服务；采用了宽带网络连接各个供电公司、供电分公司，将所有的营销业务工作都纳入到集中统一的计算机管理中，采用电子传票、 workflow 技术、分级授权完成业务工作的自动分配和流转；并提供基于浏览器的综合查询、统计分析和考核功能模块，为上海市电力公司电力营销工作的开展提供有效的技术支持^[7]。辽宁省的大连供电公司早在 1998 年即被国家电力公司命名为一流供电企业，大连供电公司电力营销的信息化建设一直处于国内同行业同期建设的领先地位，2001 年为适应电力市场向规模化、集约化发展的趋势，提高供电企业在能源市场的整体竞争力，大连供电公司电力营销管理信息系统采取了全集中的技术方案，以配合集中管理、规范服务的应用需求。并开通了人工客户服务呼叫系统，为用户提供自助和人工服务。

胜利油田供电公司是国家大型企业之一——胜利石油管理局内部的一个独立的供电单位，其业务规范不同于国家各省电力公司，其工作职权与工作内容、工作流程在不同的管理局各自有所不同，有着各自独特的管理模式。以往由于大环境的影响，油公司

与管理局属于同一企业，企业的工作重点为保油上产，供电部门作为后方保障机构的工作重心是保证供电的安全、连续、可靠性，公司的效益随着油田整体的效益而变化。但是随着油公司与管理局的分离，企业管理也向着市场化、集约化管理迈进，各油田企业也加强了对成本构成之一的电费支出的管理，再加之煤的价格的上涨，根据煤电价格联动的要求，近年来油田供电企业的外购电价格也频繁上调，一系列的因素迫使油田供电企业改变以往的管理方式，将工作重点转向了企业的经营管理，只有不断的提高用电管理部门的工作效率、工作质量才能在尽可能多地留住老用户的同时不断地吸收新用户，从而不断增加供电量。同时也要不断提升经营综合分析能力，为企业领导层的经营决策提供及时、准确的经营综合信息。

由于以往油田供电企业对经营的不重视，造成了用电营销管理信息化起步比较晚，目前国内各油田供电企业营销管理方面还基本处于用传统人工的方式进行用电管理的原始状态，这种管理方式存在着许多缺点，如：效率低、保密性差，另外时间一长，将产生大量的文件和数据，这对于查找、更新和维护都带来了不少的困难，这大大地影响了企业的效益。胜利油田供电公司每年要完成 30 多个亿的供电量，低压分散用户计量点 1500 多个，557 个专线计量点，且按照胜利石油管理局自行制定的电价种类多达 10 多种，以往所有的数据的计算、统计、分析等等均由人工完成，经常出现用户电量计算错误、个别用户因电价构成复杂造成电费错误等等，致使出现个别用户投诉等等一些现象发生。企业决策无准确、详尽、及时的数据信息等等。为客户提供高效、便捷和优质的服务，树立电力企业的良好服务形象，为电力企业赢得市场竞争优势，同时在全公司范围内统一服务标准、业务流程和工作制度，提高电力营销工作效率，加强电力营销工作的管理和监督，为营销管理决策提供及时准确的依据。因此建立一套根据胜利油田供电公司目前实际的用电管理情况开发的用电管理系统是十分必要的也是解决以上问题的最好的方法。

1.2 论文组织结构

第一章：绪论。主要给出本课题的选题背景与意义、国内外发展趋势及本课题要解决的问题。

第二章：关于本课题所涉及的应用程序开发工具、数据库等方面的技术简介说明。

第三章：系统的需求分析。主要是对目前运营管理系统存在的需要解决的问题的分析及管理运行中数据流的分析。

第四章：系统的设计。包括系统设计原则、总体框架、功能结构以及各功能的详细设计。

第五章：详细介绍了各功能模块的具体实现。

第六章：测试的目的意义及测试方法。

第七章：结论与展望。

2 相关技术

2.1 Delphi

在胜利油田供电公司用电管理系统中,使用了 Delphi 作为开发工具 Delphi 是 Borland 公司(美国,以开发计算机语言及软件开发工具而著称)开发的可视化编程工具。它基于 Pascal 语言(Pascal 是一种成熟的、可运行的算法语言,具有语法严谨、结构清晰、可读性强和代码执行效率高的特点), Delphi 功能强大,与其他常用开发工具相比,在跨平台性、组件技术支持、系统底层开发支持、多媒体及图形图像开发支持、网络或 Web 开发支持以及数据库开发支持上,都有优越的表现,是唯一能同时适用于数据库应用、网络及 Web 应用、分布式应用、可重用组件、系统软件、驱动程序、多媒体及游戏等所有 Windows 平台软件的高效率的快速开发工具(RAD, Rapid Application Development, 快速应用程序开发)^[8]。

Borland 公司曾经轰动全世界,成就了 VB 杀手的美名, Borland 赖以起家的 Pascal 在 Borland Pascal 7.x 以后, Pascal 语言似乎已发展到极至,程序语言的焦点已从 Pascal 转向 C++, 在 Borland 的开发人员看来 Visual Basic 只是一个初级开发工具,还没有开发真正的应用系统的能力,因此,需要开发一个真正的开发工具,这个开发工具必须超越 Visual Basic,能够快速编译应用程序、具有面向对象的功能、能够进行可视化开发,同时它还应该拥有新的 Windows Framework 组件架构,这个构架要完整的封装 Windows 对象。Borland 选择了 Object Pascal 作为实现这个构想的基础语言,但 Object Pascal 是不完善的,必须对它做出改进,使之成为一种新语言, Borland 为这种新语言命名为:Delphi。Delphi 发展至今,从 Delphi1、Delphi2 到现在的 Delphi2007,不断添加和改进各种特性,功能越来越强大。

1995 年在 Borland 诞生了 Delphi 1.0。在 Delphi1.0 中 Borland 放弃了 OWL,取而代之的是全新的 Visual Component Library,从此开始了组件(Component)技术的时代,其意义深远; Delphi1.0 是完全面向对象的。它是 Delphi 的最早版本。Delphi2.0 完成了 16 位到 32 位的跨越,提供了 32 位操作系统的完整支持,只能在 Windows 95 以上的操作系统中使用。在 Delphi2.0 中增加了可视的 Form 的继承,并且面向对象更彻底。这大大方便了类似数据输入界面的管理,比如收款录入和付款录入界面,很多动作相同,于是可以先构造一个 Form 作为基类,继承下去两个甚至多个界面,相同动作写于基类中,不同的编写于子类中。由于所有函数支持虚函数特性,对程序编写和维护非常方便,大量类似的报表也采用了此技术。Delphi 2.0 中,增加了 Data Modules 的概念,可以将数

据包装在一个模块中,在系统启动时或空闲时将它打开,这样,所有使用这些 Table 的模块都可以公用它,避免重复打开和关闭。并且,由于所有数据 Table 位于一个模块中,非常便于管理维护和迁移升级。在微软 COM/DCOM 技术日益成熟的情况和企业对分布式应用程序开发工具的需求下,Delphi3.0 成为 Windows 平台的第一款提供分布式开发的开发工具。由于决策的错误,Delphi 4.0 是一个不成熟的产品,其中有大量的 bug。Delphi5.0,这个版本中 Delphi 对 IDE(集成开发环境)进行了很多改进,扩展了对数据库的支持(ADO 和 InterBase 数据库),带有 Internet 支持的 MIDAS 改进版,TeamSouse 版本控制工具,转换功能,框架概念以及很多的新组件与新特性。Delphi 6 添加了对如下特性的支持:对 CLX(Component Library for Cross-Platform CLX)跨平台开发的支持,扩展的运行库(run-time library),dbExpress 数据库引擎,Web 服务和杰出的 XML 支持。强大的 Web 开发框架,IDE 的更多增强,大量的组件和类,为向.net 过渡做准备。Delphi 7 是 Delphi 向.net 过渡的产品,在照顾老的使用者的同时,Borland 在其中加入了对.net 的支持,所以 Delphi7 可以同时编写原 windows 下和.net 下的应用程序^[9]。Delphi 8 for .NET 集成开发环境提供了许多工具和特性以帮助使用者快速创建强大的.NET 应用程序。Delphi9 集成了 starteam,caliberrm,Unit testing 及 Together 部份的功能,加入了 inline 及 for in loop 等功能,它把 Win32 的开发工具全部整合到 Delphi9 中。

Delphi 实际上是 Pascal 语言的一种版本,但它与传统的 Pascal 语言有天壤之别。一个 Delphi 程序首先是应用程序框架,而这一框架正是应用程序的“骨架”。在骨架上即使没有附着任何东西,仍可以严格地按照设计运行。使用者的工作只是在“骨架”中加入程序。缺省的应用程序是一个空白的窗体(Form),运行它,结果得到一个空白的窗口。这个窗口具有 Windows 窗口的全部性质:可以被放大缩小、移动、最大最小化等,但却没有编写一程序。因此,可以说应用程序框架通过提供所有应用程序共有的东西,为用户应用程序的开发打下了良好的基础。Delphi 已经为使用者做好了一切基础工作——程序框架就是一个已经完成的可运行应用程序,只是不处理任何事情^[10]。在空白窗口的背后,应用程序的框架应对用户的输入。由于并未告诉它接收到用户输入后作何反应,窗口除了响应 Windows 的基本操作(移动、缩放等)外,只是接受用户的输入,然后再忽略。Delphi 把 Windows 编程的回调、句段处理等繁复过程都放在一个不可见的 Romulam 覆盖物下面,这样可以不为它们所困扰,轻松从容地对可视部件进行编程。

面向对象的程序设计(Object-Oriented Programming, 简记为 OOP)是 Delphi 诞生的基础。在 Windows 环境下编程,传统的编程方法缺点是写程序的人始终要关心什么时候发生什么事情,面对 Windows 事件驱动的工作方法,处理各种事件及其可能的组合将有很大的工作量^[11]。OOP 立意于创建软件重用代码,具备更好地模拟现实世界环境

的能力。它通过给程序中加入扩展语句,把函数“封装”进 Windows 编程所必需的“对象”中。面向对象的编程语言使得复杂的工作条理清晰、编写容易^[12]。一些早期的具有 OOP 性能的程序语言如 C++,Pascal,Smalltalk 等,虽然具有面向对象的特征,但不能轻松地画出可视化对象,与用户交互能力较差,程序员仍然要编写大量的代码^[13]。Delphi 的推出,填补了这项空白。只需在提供的程序框架中加入完成功能的代码即可。它允许在一个具有真正 OOP 扩展的可视化编程环境中,使用 Object Pascal 语言。

Delphi 是基于面向对象编程的先进开发环境。面向对象的程序设计(OOP)是结构化语言的天然延伸。在面向对象模式中,将“对象”作为系统中最基本的运行实体,“对象”中封装了描述该对象的数据(域),处理一个对象时不需要直接访问对象中的域,对象的域通过对象的属性或方法来访问或维护,这就是对象的封装特性。这种封装特性保证了数据与数据处理过程的一致性。对象的方法描述对象的行为方式,通过调用同一个对象的不同方法可以激活对象的各种行为,而同一个方法作用于不同的对象时将产生完全不同的行为,这就是多态性。

采用面向对象模式建立起来的程序由许多不同类型的对象组成,各对象即是独立的实体,又可以通过各自的接口相互作用。对象中的方法决定要向哪个对象发送消息、发送什么样的消息以及收到消息后如何处理等。也就是说,OOP 模式是以对象为中心的。由于对象反映了应用领域中具有完整的特征和行为的实体或单元,从程序设计的角度可以把它看成模块。因此,对象具有一定的稳定性,可以被当作一个组件去构成更复杂的应用。又由于对象一般封装的是某一具体的实际工作的各种成分,因此某一对象改变时,对整个系统几乎没有影响^[14]。

为了描述功能相似的对象,OOP 中引入了“类”的概念。类与类之间的关系是层次结构^[15],属于某个类的对象除了具有该类的全部特征外,还具有层次结构中该类上层所有类的全部性质,这种机制称为继承。

面向对象的编程语言基于三个基本概念:类、继承及多态性。从程序设计的角度讲,类实际上是用户自定义数据类型之一,而对象是该数据类型的一个实例,只是因为增加了方法、继承、多态等要素,从而在面向对象的编程中变得十分重要。

面向对象程序设计方法的继承性和模块性,使得新的应用程序可以在原来对象的基础上通过重用和扩展来进行,而不必从头做起或者拷贝原有代码。这大大提高了程序开发的效率,减少了重新编写新代码的工作量,同时降低了程序设计过程中出错的可能性。Object Pascal 是一种面向对象的程序语言,它完全支持面向对象的程序。类和对象是面向对象程序设计的核心概念。

Delphi 是全新的可视化编程环境,为使用者提供了一种方便、快捷的 Windows 应

用程序开发工具。它使用了 Microsoft Windows 图形用户界面的许多先进特性和设计思想,采用了弹性可重复利用的完整的面向对象程序语言(Object-Oriented Language)、当今世界上最快的编辑器、最为领先的数据库技术。对于程序开发人员来讲,使用 Delphi 开发应用软件,无疑会大大地提高编程效率。

“可视化编程”与传统的编程方法不同,不再需要编写大量代码去描述界面元素的外观与位置,而是采用面向对象、事件驱动的方法,利用 Delphi 所提供的可视“控件”,在系统提供的程序框架中加入完成功能的代码,其余的都交给 Delphi 去做。简单地说,“可视化编程”就是使用 Delphi 的 Object Pascal 语言,利用它所提供的可视“控件”来创建“对象”。这是一种编程方法的新概念。

Delphi 可视化编程的一般步骤为:

设计界面。利用控件在窗体上创建各种对象。

设置属性。设置窗体和控件等对象的属性。

编写代码。在 Delphi 所提供的程序框架中加入完成功能的代码。

当然,也可以在创建对象的同时,一边设置对象的属性,一边编写事件的过程代码。

用 Delphi 开发 C/S 应用方便而快速,因为它拥有大量易于使用的数据库访问和数据感知控件。

Delphi 发展至今,开发技术已经趋于成熟,使用 Delphi 作为开发工具,可以更好地完成胜利油田供电公司用电管理中所需的各项功能。

2.2 SQL Server 2000

在胜利油田电力供应管理系统开发中,在数据库方面,主要应用了 SQL Server 2000 数据库技术。

SQL Server 2000 是建立在 SQL Server 7.0 在可伸缩性、可用性、可管理性和数据仓库成功的基础上,并且引入了针对电子商务的重要新功能。

Microsoft SQL Server 2000 是一种功能强大的关系型数据库管理系统,相对于 FoxPro、Access 等个人数据库而言,它是一个功能完备的“正规”数据库管理系统。它包括的支持开发的引擎、标准的 SQL 语言、扩展的特性(如复制、OLAP、分析)等功能,是一些大型数据库系统如 Oracle 才具备的特性。而像存储过程、触发器等特性,也是个人数据库所没有的。SQL Server 从一开始就被设计成一个客户/服务器 DBMS。开发这种客户/服务器的结构是为了能够管理连接到同一个网络中的很多不同的计算机(个人计算机、工作站或者 SMP 机器)。SQL Server 的功能被分为客户端和服务端。客户端提供了一个或多个用户界面,用以向 DBMS 提交请求。服务端(也就是 DBMS)处理这些

请求，并将处理结果返回到客户端^[16]。

在高性能和企业级可伸缩性领域，SQL Server 2000 设计成利用 Windows 2000 对更多处理器、更大的系统内存的支持，最终达到支持 64 位硬件平台。在不断提升可用性的过程中，SQL Server 2000 采用 Windows 2000 四路群集，提供了大大改进的群集支持。SQL Server 7.0 已经在可管理性和易用性方面在行业内领先，SQL Server 2000 通过与 Windows 2000 活动目录紧密结合进一步改进了这些功能。而且，SQL Server 2000 还包含对现有管理工具和实用程序的重大改进，并引入更具自我调节和自我管理的引擎功能^[17]。

通过与 OLAP 服务、数据转换服务、存储库和英文查询的紧密结合，SQL Server 7.0 代表了行业内最全面的数据仓库和决策支持平台。SQL Server 2000 继续了这种创新，在整个系统内进行了重要的改进。特别重要的是，SQL Server 2000 关系引擎增加了实质化的视图，改善了在特大型数据库环境中执行复杂查询的性能。同时，SQL Server 2000 引入了新的数据挖掘功能，可自动发现在大量数据之间隐藏的关系并可基于历史数据作出预测。这些数据挖掘功能将要实施，以向最终用户隐藏这种尖端技术的复杂性，并允许开发人员将第三方的数据挖掘产品轻松集成进客户的应用程序中。最后，在电子商务领域，SQL Server 2000 高度集成了对 XML 和通过 Web 访问数据库的支持。

SQL Server 2000 按照设计可以为部署和维护强大的、易于管理、支持商务活动的 Web 站点提供最好的性能。在数据仓库的构造、管理、使用等过程中微软具有完整的数据分析技术框架。主要体现在：

高效的数据分析性能：通过利用 Microsoft SQL Server 2000 Analysis Service 多维数据集的数据压缩、支持处理过程中聚合的部分聚合、以及分区等功能，提供了一个高效的数据操作机制。由于对数据的组织形式和业务视角密切联系，这样在回答经营分析问题的时候，对数据的查询，分类，汇总是直接进行的，提供了其他方式所无法比拟的查询效率。**灵活的业务扩展性：**数据仓库技术直接回答的是业务问题，其实现方式也是以解决一个个业务需求的形式组织的^[18]。随着新业务的出现，对这些新业务进行管理和分析的要求有和以往业务相似的，也有新业务特定的，数据仓库技术可以利用已有的建设好的业务模型对新业务中相似的部分进行分析，同时针对新出现的业务需求建设新的模型，这种堆叠形式的建设方式为整个系统随业务的发展而平稳发展提供了良好的条件。**操作系统集成的安全性：**Microsoft SQL Server 2000 Analysis Services 为管理员和最终用户都提供了强大的安全性。管理员的安全性可以通过使用“OLAP 管理器”的 Microsoft Windows NT4.0 和 Windows 2000 组来控制。最终用户安全性指定了哪些最终用户可以访问数据，以及最终用户可以执行的操作类型，其中包括用户是否有读取和读写访问权

利。Microsoft SQL Server 2000 Analysis Service 提供了丰富的安全性设置选项。管理员可以在不同的级别上定义最终用户安全属性，从而对安全管理进行进一步的加强。从高级到低级，这些级别包括：服务器(Analysis 服务器)、数据库、多维数据集挖掘模型、维度成员以及单元。这些丰富的不同级别的安全控制使得管理员能够根据业务需求的灵活定义系统的安全性^[19]。客户及管理工具的易用性：使用办公中最常使用的 Office XP 产品作为客户前端的展现工具，用户对于系统使用的熟悉程度和认知程度都能大大提高，并有效地降低了用户培训和维护的费用。管理端则使用和其他管理工作相似的界面 MMC，使管理人员也在一个操作经验和操作方式相似的环境下进行所有的管理工作。同时，SQL Server 2000 的动态优化机制使得数据库系统总是能够根据当前的工作负载，自动调节在最优的参数设置下工作，最大化的减少了管理员的负担。SQL Server 2000 还提供了包括多种向导和编辑器，使得管理员能够根据系统的提示逐步完成任务，这些工具将极大的简化 DBA 和其他 IT 管理人员的系统使用。由于利用了报表模板技术，在本系统中增加新的报表时，不需要在客户端安装新的程序，仅需要下载新的报表模板，这降低了系统部署的难度。管理工作的简化，提高了管理工作的效率，降低了系统运行维护的成本。和业务发展水平相适应的投资保护：业务量的增大，历史数据的增多都会使得一个在运行初期高效的系统逐渐变得超负荷运转。本方案对于性能的提升解决方法是横向扩展的策略，通过增加服务群节点的方法使系统性能获得线性增长的能力，同时也充分保护了客户的系统建设投资。使得用户可以在开始阶段以一个相对较为低的投资快速建设一个符合业务规模并在一定时间内可以满足业务需要的系统，然后根据实际运行的情况进行扩容，得到一个最佳的系统投资方式。快速的开发与生产投入：支持基于 Windows 2000 Advance Server 的 Fail Over Cluster 技术，确保系统的 24*7 的高可靠性；目前微软的这个数据库产品应用于 DELL、微软和 NASDAQ 等多家大型商业站点。Microsoft SQL Server 2000 Edition 是一套完整的数据库和分析产品，可迅速提供下一代可扩展电子商务、各种业务和数据仓库解决方案^[20]。完全支持 Web，通过 Web 可以查询、分析和处理数据。在 SQL Server 2000 中使用可扩展标记语言(XML)可以在松散耦合系统之间交换数据。从浏览器通过防火墙可方便而安全地访问数据，并可对有格式文档执行快速全文检索。分析和链接联机分析处理(OLAP)多维数据集，即使在 Web 上也是如此^[21]。执行点击流分析，以了解 Web 用户的情况。高度可扩展性和可靠性，使用增强的可扩展性和可靠性功能，可无限制地扩容。分散数据库工作负荷以获得应用程序的扩展。充分利用对称多处理(SMP)硬件，并与 Microsoft Windows 2000 Datacenter 一起使用。对市场的快速反应能力，快速构建、部署和管理电子商务、各种业务和数据仓库解决方案。对用户数据和财务数据进行深入的数据挖掘。使用集成的 T-SQL 调试程序

可缩短开发时间，并可开发在不同应用程序中可重复使用的自己的功能。SQL Server 2000 提供了 Web 应用程序开发捷径^[22]。

SQL Server 2000 的主要特性

SQL Server 2000 是创建大型商业应用的最佳的引擎数据库之一。是当前世界上最快的交易处理平台。

SQL Server 2000 是一个具备完全 Web 支持的数据库产品，提供了对可扩展标记语言(XML) 的核心支持以及在 Internet 上和防火墙外进行查询的能力。

完全的 Web 支持:SQL Server 2000 提供了以 Web 标准为基础的扩展数据库编程功能。丰富的 XML 和 Internet 标准支持允许使用内置的存储过程以 XML 格式轻松存储和检索数据。还可以使用 XML 更新程序容易地插入、更新和删除数据。通过 Web 轻松访问数据。有了 SQL Server 2000，可以使用 HTTP 来向数据库发送查询、对数据库中存储的文档执行全文搜索、以及通过 Web 进行自然语言查询。强大而灵活的基于 Web 的分析。SQL Server 2000 分析服务功能被扩展到了 Internet。可以通过 Web 浏览器来访问和控制多维数据^[23]。

高度的可伸缩性和可靠性：使用 SQL Server 2000 可以获得非凡的可伸缩性和可靠性。通过向上伸缩和向外扩展的能力，SQL Server 满足了苛刻的电子商务和企业应用程序要求。向上伸缩 SQL Server 2000 利用了对称多处理器(SMP)系统。SQL Server Enterprise Edition 最多可以使用 32 个处理器和 64 GB RAM。向外扩展可以将数据库和数据负载分配给多台服务器。通过增强的故障转移群集、日志传送和新增的备份策略，SQL Server 2000 达到了最大的可用性。集成和可扩展的分析服务：有了 SQL Server 2000，可以建立带有集成工具的端到端分析解决方案，从数据创造价值。此外，还可以根据分析结果自动驱动商业过程以及从最复杂的计算灵活地检索自定义结果。快速开发、调试和数据转换：SQL Server 2000 带有交互式调节和调试查询、从任何数据源快速移动和转化数据、以及按 Transact-SQL 方式定义和使用函数等功能。使用者可以从任意 Visual Studio 工具以可视化方式设计和编写数据库应用程序。简化的管理和调节：使用 SQL Server 2000，可以很容易地在企业资源旁边集中管理数据库。可以在保持联机的同时轻松地在计算机间或实例间移动和复制数据库。

SQL Server 2000 为用户提供了大规模联机事务处理 (OLTP)、数据仓库和电子商务应用程序所需的最新的出色数据库平台。

SQL Server 数据库的建立

数据库的建立前，要考虑好以下几个问题：

数据库是信息系统的核心和基础，把信息系统中大量的数据按一定的模型组织起

来, 提供存储、维护、检索数据的功能, 使信息系统可以方便、及时、准确地从数据库中获取所需的信息^[24]。

数据库是信息系统的各个部分能否紧密地结合在一起以及如何结合的关键所在。

数据库设计是信息系统开发和建设的重要组成部分。

SQL Server 数据库的建立步骤:

- (1) 安装 SQL Server 2000。
- (2) 在 D 盘下创建 data 文件夹。
- (3) 创建一个新的数据库。

注意: 要建在事先建好的 data 文件夹下, 不要建立在 C 盘下, 以免操作系统出错时, 数据库出错, 丢失数据。

- (4) 创建表。

基于 C/S 模式的供电营业管理系统访问数据库的步骤

ADO.NET 访问数据库的步骤:

- (1) 创建一个数据库链路。
- (2) 请求一个记录集合。
- (3) 把记录集合暂存到 DataSet。
- (4) 如果需要, 返回第 2 步 (DataSet 可以容纳多个数据集合)。
- (5) 关闭数据库链路。

3 系统需求分析

3.1 系统概述

供电公司电力供应管理系统以电能销售和用电管理为主要职责，是集营业管理、经营管理、技术管理于一体的多功能综合系统。其中电费管理部门是最重要的一个环节之一，电费部门业务有内容多、专业性强、内部分工细、电费计算复杂、各种用电信息相互关联交错等特点。

电力供应管理系统的工作以面向用户用电情况的管理为主，用户报装信息是用电系统对用户用电管理的数据基础。通过对用户的用电设备、用电指标、电量等用电情况进行检查管理，并根据电力设施的使用情况来推测用户用电行为，最终完成用户的电量电费的计算核收工作，并为电力供应管理系统其它部门提供用户的电量、电费数据。

电力供应管理系统对各电力管理部门的日常工作进行统一管理，实现各部门办公自动化，使各级领导、各职能部门及时、准确、全面的掌握电力供应各方面的信息。基于这些具体应用建立基础数据库，体现各职能部门的工作关系和业务流程，详尽的、具体的反映供电公司的电力供应信息。

同时，除了为终端管理人员设计面向应用的事务处理程序，对于电力供应部门领导和信息人员，更重要的是能根据繁杂的、零散的基础数据进行分析和处理，验证或得到某些结论，从而为正确决策提供依据。此外，形成各种报表是必要的工作。这些报表有些是预定的(形式固定)，而更多的是动态的、随机的产生各类报表，即灵活的报表方式。要实现这种在线分析(OLAP)，就需要在基础数据和信息决策人员之间建立数据仓库或数据集市，以满足他们的数据分析、灵活报表的要求。

传统的电力供应管理模式大多数采用人工收费计算并进行逐户收费，大大地限制了系统的扩充发展和对新技术的融入，并不可避免的出现人工失误等现象，严重影响了电力供应情况的真实反映。近几年来出现了许多软件开发新技术，基于这些新技术开发出的系统，具有先进性、开放性、实用性、可靠性、标准化、可维护性、数据完整性、结构最简和冗余最小等特点。

3.2 总体业务要求

胜利油田供电公司负责整个胜利油田主要电力能源的供应，几十年来为整个油田的安全生产、居民生活提供了优质、稳定的电力资源，为胜利油田的发展做出了贡献。其用电营业管理系统目前由公司用电管理部和工区营业所两个层面组成，其分工不同，各自职责也不同，管理层次如图 3.1。

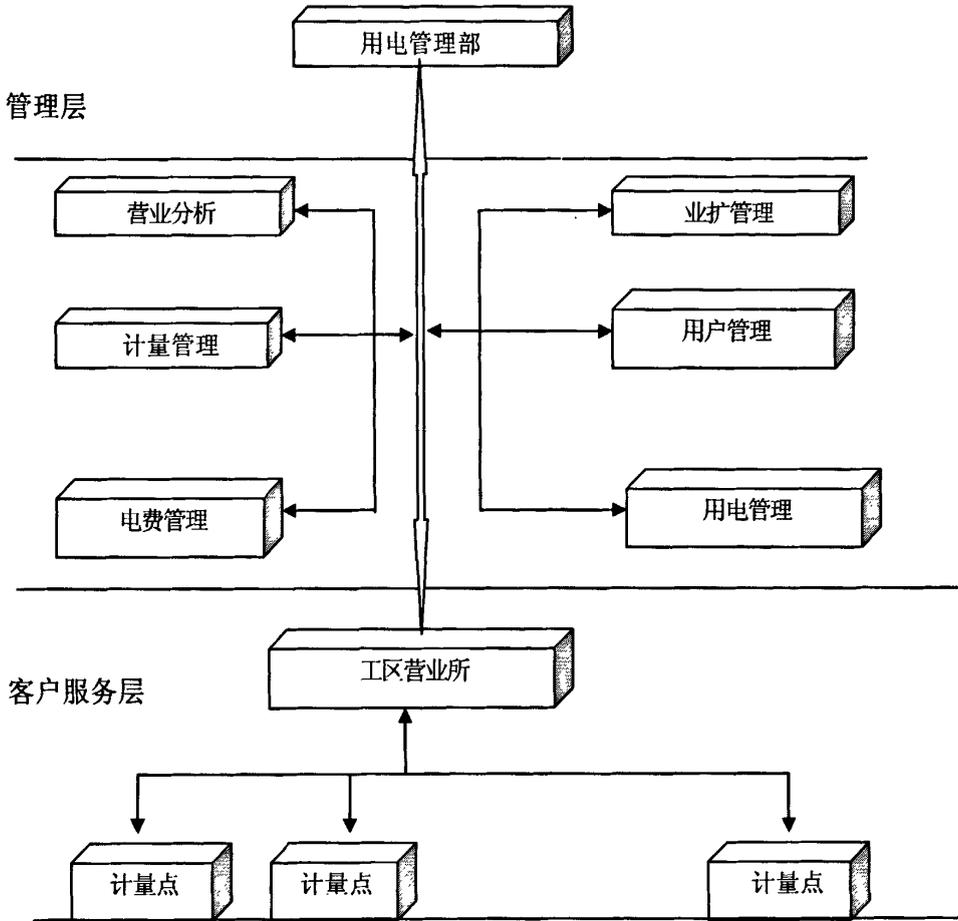


图 3.1 用电管理层次图

Fig.3.1 Electricity expenses administrative levels

随着企业对现代化管理，特别是网络化、信息化和科学化管理的要求，传统的管理和经营模式已经不能满足生产管理、经济运行以及经营管理的需要，主要存在以下几方面问题：

(1) 统计分析管理

各种量的统计分析不及时准确，严重影响决策层的决策方案。由于以往的营业各种量的统计均由手工完成，即使运用计算机统计也是根据基础人工计算后的各种票据，然后经过人工手动录入后由计算机统计。所以避免不了会出现因基础计算错误、手工录入失误、微机操作不正确等等原因造成的统计结果失真现象的发生，且从不同的部门提供

给决策领导的营业相关数据不统一。而且由于各种量均存在于纸上，没有有效地归类和整合，所以一旦上级需要某一类不常用量的统计数据时候，营业人员都要人工查阅以往的报表、票据，按要求进行人工统计，从而做了许多重复性的数据录入、计算工作，造成工作量不必要的增加，工作效率低下，且不一定能及时提供准确的数值。尤其是对各种量的分析结果是领导决策层做出正确决策的基础数据，但传统手工分析其结果往往不够科学、及时。这些问题的存在都给决策层领导把握全局，及时做出正确的决策带来了极大的不便。

(2) 用电手续管理

用户用电手续传递慢严重影响了供电公司对用户的服务质量，也给日常营业工作带来不必要的麻烦。传统的工作模式中每当有用户新装、增容及其他变更用电时都需要用户到公司用电管理部及所辖工区间填写表格、相关领导签字等一系列相关手续，最后由用户将最终审批手续报给所辖工区营业所所长，由于工区遍布胜利油田各区块，与用电管理部间的距离较远，普通的暂停、恢复用电变更手续也需要 2 天时间左右，如果用户或所长未及时将变更信息传递给营业人员，就很可能出现当月用户的电费签认单漏做或数据错误现象发生。

(3) 电费管理

电费管理是供电营业部门的工作重点之一，电费的足额准确及时收缴是保证供电企业经济效益的重要手段。胜利油田供电公司原有用户相对较少，只是十大采油厂及其它非生产的二级单位，但随着油公司的独立上市，各采油厂加强了成本控制，原来挂在采油厂的用户均独立立户，从而造成供电用户数量大大增加，由于企业的效益不同，个别企业由于资金问题往往拖欠电费，这就要求供电企业及时掌握各用户交费情况，以便及时对欠费用户采取一系列催款措施，但以往的管理模式只有靠营业人员、核算人员定期人工核对帐目，才能了解用户欠费情况，然后下达催费通知单，但由于时间的拖延及人工统计中容易出现的工作上的疏漏，用户几个月拖欠电费而未及时发现采取措施的现象时常出现，由于电费收取的不及时，影响到企业资金的周转，也给企业的良性发展带来隐患。

(4) 电能计量管理

电能计量装置是确保电能计量准确性的关键及基础。计量装置包括：电能表、电流互感器、电压互感器等，电气设备均有一定的使用周期及校验周期，如不能及时定期地对以上电气设备进行轮换或校验将严重影响计量的准确性，以往对电能计量装置的管理往往是建立在纸介质的台帐上，电能计量装置是否能按周期进行轮换或校验完全取决于台帐管理人员的责任心，但以往的工作实践证明，有很多电能计量装置以超期或带病状

况运行在电网上。同时对电能计量装置更换后表卡的建立、台帐的修改、电量计算系数的改变以至电量、电费的准确计算也完全依靠抄表核算人员，所以很容易出现因电能计量管理不到位造成工作失误。

3.3 用户功能需求

希望通过该系统的使用可以满足：每月通过自动抄表或手动录入的方式输入各用于结算的计量电能表的本月表码及相关信息自动生成用户的签认单，同时按要求形成各类统计报表并经过交费操作对用户交费情况建立档案，对欠费用户及时做出提示。根据每月形成的用户电费签认单、交费情况自动生成各类用户用电月、年累计等统计报表，同时对 60kV、6 kV 网损做出分析。建立用户档案，通过用电管理部对用户新装、增容、变更用电等业务的操作，将业务信息及时反馈到用户所辖工区的管理系统中，以便查询。同时自动更换用户档案。建立计量装置相关的档案管理，计量装置发生变更时及时存档，并对到期的轮换或校验的计量装置提出警示。电价政策、变压器损耗的铜、铁损系数等一些营业收费中的政策性要求通过用电管理部的一次修改形成共享信息，在各工区营业计算中得到应用并随时可以查询。同时对于一些信息为营业人员或决策层提供查询的功能。

胜利油田供电公司营业系统由 10 个工区 1 个用电管理部门组成，各自有各自的管理权限，某个工区不可改变其他工区的数据、工区不得随意修改用户信息、工区不得随意修改用电管理部的数据。所以系统要有一定的修改权限、使用权限的设定管理。

根据现代供电企业用电管理工作的需要，特别是用电管理的特点，结合胜利油田供电公司用电部门目前存在的问题及需求，在新的用电管理系统中应解决的几个问题：

(1) 操作简便灵活，计算快速准确

电量、电费管理是用电管理工作的基础，其主要是通过按时抄录用户的电能表表码，经过一系列的计算，得出用户的用电量，按照胜利石油管理局自行制定的电价政策，严格、准确地计算和审核电费，并及时回收和上缴，同时为客户提供优质的用电服务。因此，新的电力营销管理系统应能使工作人员从大量、繁琐的计算审核工作中解脱出来，在最短时间内掌握其操作，并快速、准确地计算出电力用户发生的电量电费，使更多的人力投入到开拓市场和提供优质服务的工作中。

(2) 提供全面可靠的数据

电费管理还包括电量电费统计分析，定期为企业各有关部门提供各种信息，以便指挥生产、进行决策、编制计划和检查计划的执行情况。因此新的管理系统不仅能进行电量电费的统计，而且更重要的是能提供强大的数据分析功能。通过各项数据的统计分析，

可以反映供电企业的经营情况，并对照、分析销售电量、电费收入、单位成本、线路损失等项指标的完成情况。统计资料还要为供电企业编制负荷预测、远景规划、电力平衡计划、财务收入计划等提供依据。

(3) 数据的查询与输出

强大的信息输出和统计分析不仅能为用户提供放心满意的服务，而且能为管理和决策层提供了可靠的高质量的数据。该管理信息系统应具有各种查询和各类单据、统计报表的输出功能，包括随时查询所有用户情况和电力销售情况；为用户提供各类单据及电费清单；为管理层和相关科室提供各类动态统计资料及分析报告等等。

(4) 业务办理的信息传递

在上一级办理的新装、增容及用电变更等等的业务信息及时传递到下一级营业所是实现优质、快捷服务的重要内容之一，也是快办、早供增加供电量的途径之一。通过用电营业管理系统实现信息资源共享，从业务扩充的用户用电申请，到装表接电验收后的各种数据，都可以传送到工区，从而工区营业人员及时了解用户用电变动情况，及时调整用户的电量、电费的计算及收取。同时由于各种信息的网上查询也可以避免一些不正当的行业行为，使得营业系统的各种情况受到相关部门的随时监督。

(5) 计量装置的管理

计量装置运行状态完好是保证电量计量正确、收取电费准确、统计分析科学的关键，所以电力供应管理系统应具有随时掌握各种计量装置运行状况、计量点计量装置的变动情况等功能，并通过对计量装置的校验周期的设定，为营业人员及时提供仪表、互感器的校验周期信息等等。

(6) 系统数据有机管理

电量、电费的计算是整个系统的基础，而电量电费的计算不是简单的止码减起码乘电价的计算，它需要根据用户的用电类别、变压器型号容量、用电容量、表计关系、各种用电变更、计量装置更换等信息计算电量电费，这些用户的基本数据主要来源于用电营业、计量管理等不同的模块。为使电费计算模块与其它用电管理模块能够有机结合，设计开发应根据用电各项业务的数据流程对整个用电数据进行数据规划，并利用数据库设计工具设计出整个用电管理系统的数据库结构，以保证电费管理数据与其它用电系统数据较好的衔接和互动。另外，根据对用户抄表方式的不同，系统应提供自动抄表、手动录入等数据录入功能。同时在数据输入和接收的过程中应加强安全性和容错技术，希望通过采用不可编辑下拉窗口技术录入数据、内部检验接收数据等多级保护措施对输入的各种数据和信息尽可能进行校验核查，以发现可能出现的错误并及时提示，以确保输入数据的准确性，从而为今后数据的正确计算、统计分析提供了有力的保证。

3.4 系统性能需求

电力供应管理系统分别面对用电用户和系统的管理者，其最终目的是提高供电企业管理水平，规范电力供应管理标准，增强企业的竞争能力，增加企业的质效，推进电力管理信息化建设。因此要求系统具备良好的性能，满足实际工作的需要是十分必要的。

电力供应管理系统的性能目标如下：

(1) 系统的快速反应

系统的各项操作是完成电力供应管理各项功能的重要途径，系统的缓慢运行让人无法接受，每一个用户和管理者都不会有耐心地长时间地等待系统的反应。所以，系统的快速响应变得尤其重要。SqlServer2000 系统提供的前后端连接进行数据的传输和处理，完全可以实现这一目标。

(2) 友好的人机界面

美观的界面给人以视觉享受，给人带来工作的积极性和工作乐趣。统一界面设计工作给人提供清晰，友好的界面，提高系统的可操作性和人机交互功能，最大限度方便用户的使用。

(3) 系统高度的开放性和扩充性

系统设计应面向企业未来和软硬件技术的发展，提供各种必要的可扩展性，以便管理者可以根据需要随时添加各种必要的功能，系统可随着企业管理的需求扩展进行相应的软硬件的配套升级。

3.5 系统安全需求

本系统在安全保密方面考虑了两个因素：操作安全性和数据库安全性。

(1) 操作安全性

操作安全性是将整个系统功能根据数据特征划分为若干个部分，每个部分授予不同的操作权限，当操作人员进入到系统时，首先进行用户名口令、用户单位验证，然后根据系统管理员预先设定的操作权限，决定操作人员所能见到的系统功能菜单，操作人员的所有操作均由系统功能菜单来提供，这样，就可以有效的防止未经授权的操作。

(2) 数据库安全性

数据库安全性是指保护数据库以防止不合法的使用所造成的数据泄露、更改或破坏等。本系统在数据库安全层面上的管理是采用 SSL 协议来达到的，安全管理工作涉及两个方面：一方面是有关用户角色管理工作，即对于授权用户在系统中处于什么角色，是什么身份；另一方面是存取控制，保证用户只能存取他有权存取的数据，根据权限来限制不同用户数据访问类型与范围，操作不同的数据对象，进行分别对待。

在本系统中数据库安全性与操作安全性是结合在一起的，当用户进入系统后，系统根据对应操作权限，进行角色确认，然后登录到数据库系统中，在以后的所有数据库操作中，数据的存取控制权限在经过操作安全性检验后再由数据库安全性进行审核，从而在最大限度上保证了数据的安全性。

为了保证数据的完整性，防止意想不到的故障发生毁坏数据，在系统中设计了数据备份功能，定期把要备份数据保存为文本文件，如果数据库里的数据发生损坏，就用 import 函数把文本文件输入到数据窗口，再保存到数据库^[25]。

本课题采用的大型数据库系统 SQL Server 2000 系统以安全性著称。

3.6 业务流程结构

结合胜利油田供电公司用电营业管理的业务内容、工作流程，绘出系统的电费管理、电量电费计算、用电管理、计量装置管理以及各种查询功能等与数据库的数据流程。总体业务流程结构如下图 3.2。

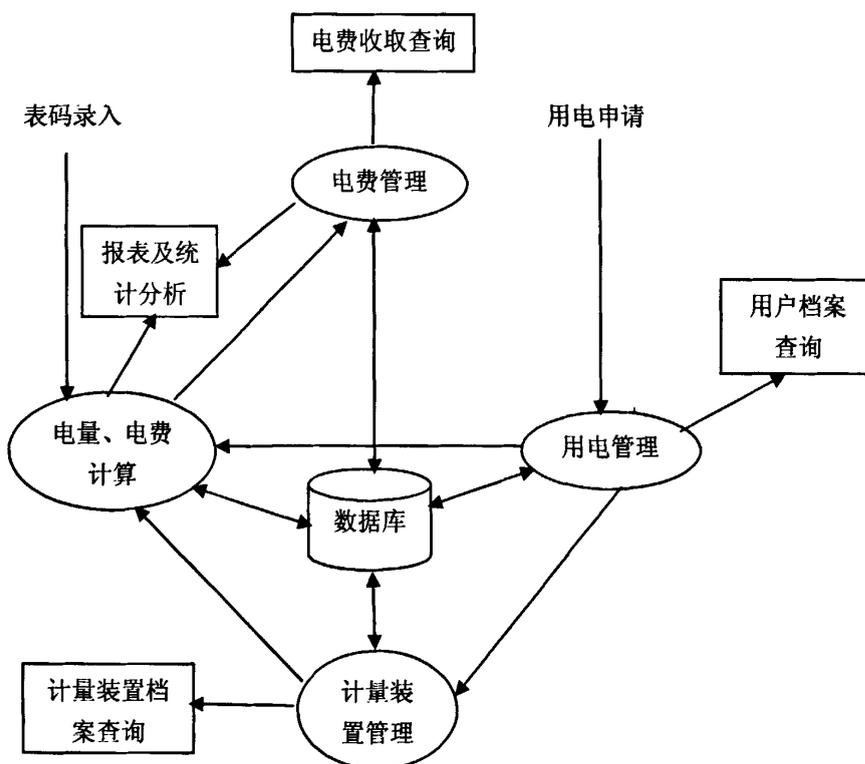


图 3.2 系统业务流程图

Fig.3.2 System's business workflow

3.7 数据流细化

用电管理过程中，通过用户申请，经过用电管理部审批，审批后的信息转到用户所辖工区营业所，工区营业所根据审批信息建立档案，为用户新装、增容、变更用电等相应业务处理做准备。

其数据流如图 3.3。

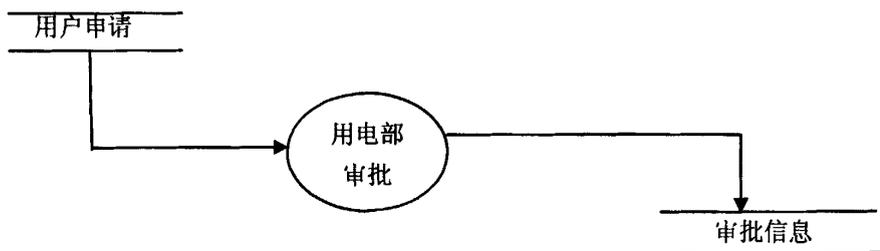


图 3.3 用电管理

Fig.3.3 The electricity expenses management

经过用电管理部审批后的用户用电信息在工区建立档案，在用户档案中体现出用户计量装置、用户性质、用电方式等等的基础信息，便于下一步的日常电量、电费的计算。

其数据流如图 3.4。

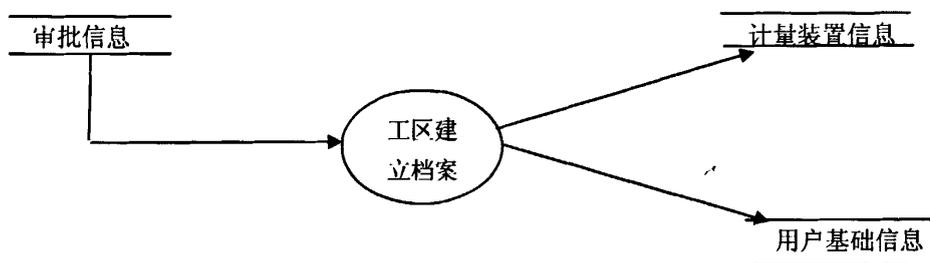


图 3.4 建立用户基础信息

Fig.3.4 Built user basis information

根据用户的基础信息及当月从电能计量装置中读取的表码，经过一系列的计算公式计算，得出该用户的电量、电费签认单，并向收费职能部门提供应收电费的信息，为及时足额收取电费做准备。

其数据流如图 3.5。

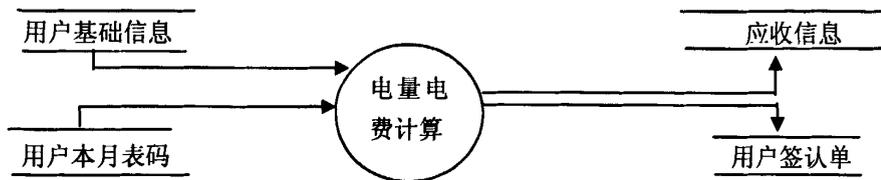


图 3.5 电量电费计算

Fig.3.5 The quantity of electricity charges of electricity calculate

根据用户签认单，经过收费职能部门收费过程形成实际收取电费信息及欠费情况。电费管理数据流如图 3.6。



图 3.6 电费管理

Fig.3.6 Charges of electricity management

根据实际应收取的电费信息、实际收回电费的信息和欠费信息，做出销售量、电费收入、单位成本、线路损失等营业分析。

数据流如图 3.7。

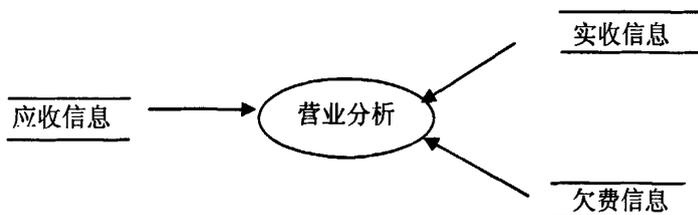


图 3.7 营业分析

Fig.3.7 Analyse business

根据用户档案建立中的用户基础信息，以及该用户计量装置在运行中的相关信息的变动，形成用户计量装置管理系统。

数据流如图 3.8。



图 3.8 计量装置管理

Fig.3.8 The metering installation management

由用户基础信息、电费应收信息、电费实收信息、欠费信息、计量装置信息、用户用电手续变动情况信息均应在信息查询系统中得到查询。

数据流如图 3.9。

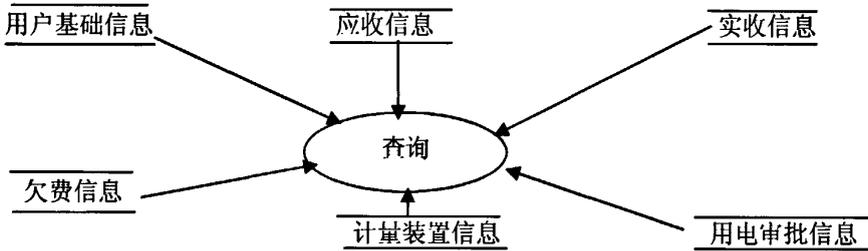


图 3.9 查询

Fig.3.9 Inquire about

3.8 系统组成结构

系统硬件方案

系统运行于供电公司局域网络上，由高性能的 N T S Q L 服务器作为数据库服务器，支持多台 P C 客户机。服务器具有优秀的 I / O 性能以及很大的存储空间，共同组成 Client/Server 的应用系统。网络 H U B 采用以太网交换机，便于信息的迅捷交互。为保证可靠性，考虑采用一台 P C 机作为数据在线备份服务器，以保证主服务器运行故障时系统安全切换到备份服务器上，不影响系统的正常运行。

系统软件方案

网络操作系统是软件平台的核心，选用 Microsoft Windows 2003 中文版作为统一的服务器系统平台。Windows 2003 具有以下一些特点：

(1) 简化了企业对分支机构服务器的管理，更加集中化的管理，简化了本地管理和本地备份，具备更快的广域网网间数据复制速度。

(2) 提升的身份和访问管理能力，扩展了活动目录覆盖外部机构和异种操作系统环境的能力，允许企业对身份进行跨组织、跨网路、跨 Unix 应用地进行统一管理，使用者可以在不同的合作组织和异种系统应用程序中使用一次性的统一身份认证，这种联邦认证方式，简化了手续，提高了效率。使用者在合作组织的系统中的使用日志可以被容易地记录到对方的日志系统中，保证了合作组织系统的安全性，帐户在异种系统之间的密码自动同步也做到了，使用的是 NIS 服务。

(3) 减少了存储管理的成本，提供了更好的存储系统安装方法，提升了对存储系统的管理功能同时降低了成本，通过存储报告提供了可用存储的信息，根据文件目录进行存储配额监视和控制的能力也得到了提升，在服务器上实现了更好的文件显示/隐藏的能力，更加简化的 SAN 配置方法。

(4) 更加丰富了作为网站应用平台的服务能力，配合平台上固有的“共享点”服务、.Net2.0 框架、IIS6.0，用户就可以将自己的业务进行网络扩张了，自带的支持 64 位计算的技术可以让使用者在一个较低的成本下得到更快的系统应用性能。

数据库系统

由于供电管理系统强调客户端 / 服务器型，所以我们选择 Microsoft SQL Server。它提供了与 Windows 和基于 Windows 的应用软件的紧密集成性。Microsoft SQL Server 将传统的大型计算机系统的集中安全性、数据完整性与当前 PC 机的易于使用、丰富的用户界面和大量各种各样的强有力的工具特性相结合。该数据库与 Windows 紧密结合，当 Windows 启动时 SQL 自动启动，自动备份数据库，自动执行各项任务，数据库设置完毕后，即可进行自动维护，不需要太多的人工干涉。

在系统开发过程中，选用较好的开发工具可以提高系统开发的效率，有利于今后系统运行的维护。我们选择 Delphi 7.0 作为开发工具。

4 系统的设计

本系统的设计与实现中主要采用了 C/S 体系结构,使用了 Delphi 作为开发工具。在数据库方面,主要应用了 SQL Server 2000 数据库技术。

4.1 设计原则

为保证用电管理系统的合理性、可靠性、功能的完备性、安全性和可扩充性,设计遵循以下原则:

- (1) 采用先进、成熟的技术。
- (2) 充分满足当前各种信息服务和管理的需求,同时为将来系统的扩充留有余地。
- (3) 充分考虑与其他系统之间的联系。
- (4) 统一规划,全面设计,做到有根有据,有条有理。
- (5) 便于维护,便于管理,在保证实现系统需求的前提下,提高系统的整体性价比。

系统功能模块划分原则及性能特点:

功能模块划分的原则:

- (1) 各模块要有相对独立性。

系统功能模块的划分必须使得各模块内部功能、信息资源等各方面的独立性较好。在实际中每个模块相对独立,尽量减少各种不必要的数据调用和控制关系。并将联系比较密切,功能相近的模块相对集中,这样对以后的搜索、查询、调试和调用都比较方便。

- (2) 应使各模块间的数据依赖性尽量小。

模块间联系尽量小,接口要简单、明确。一个内部联系强的子系统对外部的联系必然会很少,所以划分时应将联系较多的都划入模块内部,以便于将来调试、维护和运行方便。

- (3) 模块设置应考虑今后管理发展的需要。

事物是不断发展变化的,用电营业的管理过程也不例外,因此,为了今后进一步扩展业务的需要,划分模块时一定要充分考虑系统的发展。

系统设计性能特点:

(1) 风格特点: 用户界面风格一致,操作友好,满足业务需求;操作灵活,提供灵活的联机帮助系统;采用 Client/Server 方式,客户、服务端数据分布合理,系统运行稳定;提供完善的系统维护功能,保证小范围业务的变化时对系统较小的影响;合理的数据库设计,较低的数据冗余度,高效灵活的数据检索方式。

(2) 开放灵活性：系统采用键盘鼠标操作方式，设置快捷功能键，使操作得心应手；建立完善的代码体系结构，简单业务变化可以通过代码的改变完成；系统开发端为 Windows2003 下的 delphi 开发平台，模块化设计，系统维护简单，功能增减容易；完善的接口功能，为各门的联接预留接口，方便系统的整合。

(3) 系统的安全可靠性：系统服务器采用 IBM X232 小型机，可以保证系统可靠运行；所有工作站使用企业网联接，保证网络通讯的良好性能；系统采用数据库系统，数据处理速度快，安全保密性能高；系统采用严格的权限管理，不同岗位，不同业务具备不同的权限；主要数据如用户用电档案等，以 Server/Client 的方式存取，防止数据因共享、非法修改而造成的错误；系统采用分级授权、登录上网、身份权限鉴别、建立操作日志等；使用先进的防病毒工具软件及防火墙，预防和消除计算机病毒。

4.2 总体框架设计

系统软件平台应用模型采用 C/S 结构模型，即客户端(Client)/ 服务器(Server)。C/S 模式是一种两层结构的系统：第一层是在客户机系统上结合了表示与业务逻辑；第二层是通过网络结合了数据库服务器，通过将任务合理分配到 Client 端和 Server 端，降低了系统的通讯开销，可以充分利用两端硬件环境的优势。早期的软件系统多以此作为首选设计标准。近年来，人们在常规的两层 C/S 基础上提出三层 C/S/S 结构的概念，它是在客户机和数据库服务器间添加一个应用服务器，在实际运行时客户机连接应用服务器，应用服务器同数据库服务器进行通信，客户机和数据库之间没有通信联系。在这种情况下，业务规则被放置在中间层应用服务器上，如此一来在改变业务规则的时候就不会影响到客户端的程序^[26]。具体各个层面表示图如图 4.1 所示。

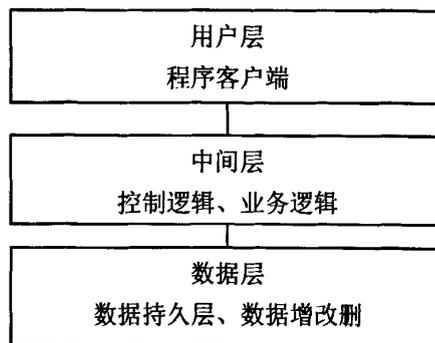


图 4.1 框架结构图

Fig. 4.1 Framework structure

该结构的主要优点包括：

(1) 允许合理地划分三层结构的功能，使之在逻辑上保持相对独立性，从而使整个系统的逻辑结构更为清晰，能提高系统和软件的可维护性和可扩展性。

(2) 允许更灵活有效地选用相应的平台和硬件系统，使之在处理负荷能力上与处理特性上分别适应于结构清晰的三层；并且这些平台和各个组成部分可以具有良好的可升级性和开放性。例如，最初用一台服务器，将数据层和功能层都配置在这台服务器上。随着业务的发展，用户数和数据量逐渐增加，这时，就可以将此服务器为功能层的专用服务器，另外追加一台专用于数据层的服务器。若业务进一步扩大，用户数进一步增加，则可以继续增加功能层的服务器数目，用以分割数据库。清晰、合理地分割三层结构并使其独立，可以使系统构成的变更非常简单。因此，被分成三层的应用基本上不需要修正。

(3) 三层结构中，应用的各层可以并行开发，各层也可以选择各自最适合的开发语言。使之能并行地而且是高效地进行开发，达到较高的性能价格比；对每一层的处理逻辑的开发和维护也会更容易些。

(4) 允许充分利用功能层有效地隔离客户端、表示层与数据层，未授权的用户难以绕过功能层而利用数据库工具或黑客手段去非法地访问数据层，这就为严格的安全管理奠定了坚实的基础；整个系统的管理层次也更加合理和可控制。

为了达到系统设计规范和便于维护的要求，系统的体系结构细分为以下几个层次：前端表现层、应用服务层、软件工具层、数据接口、数据库层。结构如图 4.2 所示。

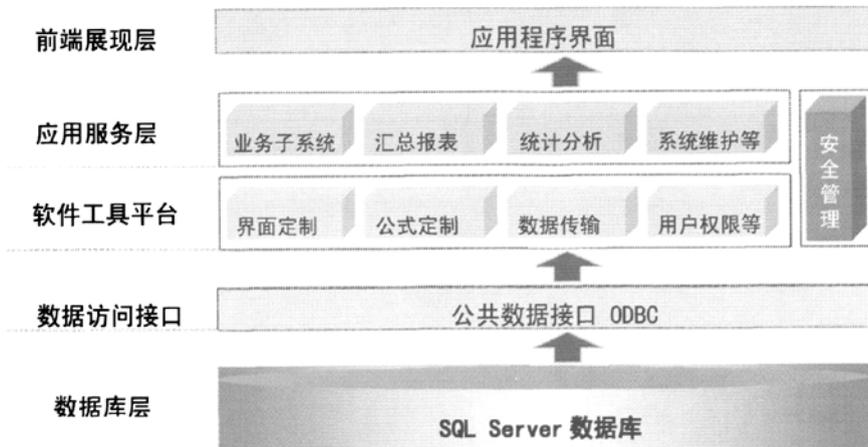


图 4.2 系统层次结构设计图
Fig. 4.2 System hierarchy chart

(1) 前端表现层

本层就是用户所用看到的程序界面，用户直接在界面上操作实现需要的功能。它调用下层的应用服务程序，访问软件工具平台，完成用户的各种指令和操作。它的设计目标：界面尽量友好和使用方便。

(2) 应用服务层

它与前端表示层和软件工具层协同完成如：计算、查询、统计、系统维护等由前端表示层发送来的操作指令，并把处理结果发送到前端表现层，前端表现层再把最终结果友好的呈现给用户。

(3) 软件工具平台

它的主要功能是实现界面的定制、公式定制、用户权限验证、数据传输等功能。

(4) 数据访问接口

它负责应用程序与数据库之间的通信，这里系统采用 ODBC 技术实现前端的由 PowerBuilder 开发的应用程序与后台数据库 SQL Server 之间的通信。

(5) 数据库层

它的任务是数据存储。这里采用的是 SQL Server 2000 作为后台数据库。

4.3 功能设计

根据系统功能需求分析，设计如下功能结构。如图 4.3。

根据对营业岗位具体业务流程的分析，综合各岗位工作和管理上的具体要求，分工区和用电管理部这两个部分的功能有很大的不同，工区部分，侧重线路、设备、计量点数据的采集和管理，签单单的生成等；用电管理部则侧重电量统计、电费管理、用电手续审批、线损分析和营业情况分析等，综合各岗位工作和管理上的具体要求对各模块详细设计如下：

(1) 用电管理模块：包括业扩及变更用电管理和用户档案管理。业扩及变更用电管理子系统功能主要有：用电手续管理、业务扩充及变更用电管理、工程资料管理；用户档案管理子系统功能主要有用户档案维护、用户档案查询、档案数据统计分析、分户专档(历史工作单据)查询、收据专档(历史收费记录)查询、用户保留容量辅助管理等。

(2) 综合统计管理模块：包括用电统计管理和网损分析管理。用电统计子系统主要功能有：用电报表生成、报表汇总、报表审核、用电金额调整、报表上报接收、报表分析等功能；网损分析主要是根据不同线路的网损生成报表，并结合不同线路的实际情况做出分析和决策。

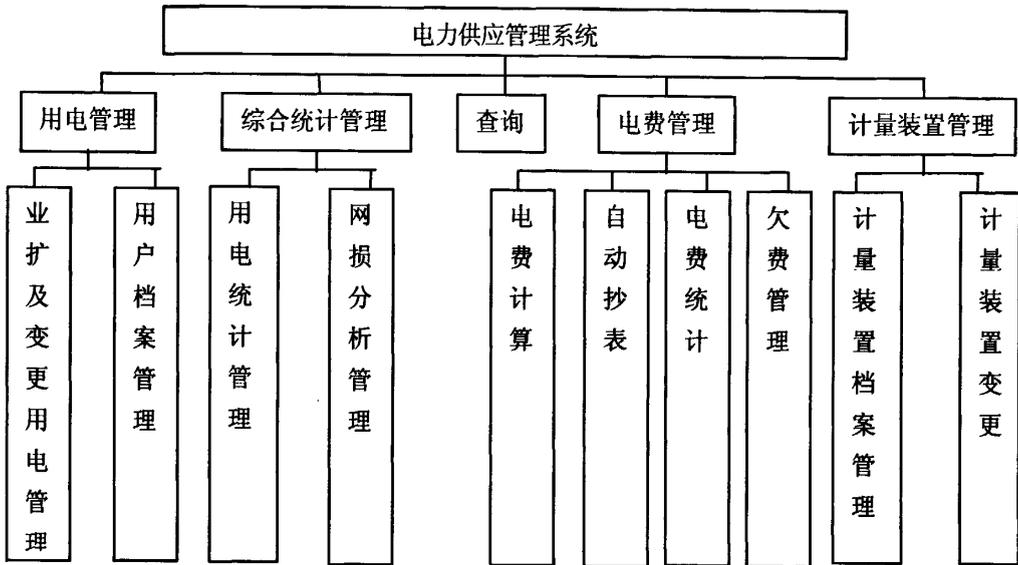


图 4.3 功能结构

Fig.4.3 The functional structure

(3) 查询系统功能模块：子系统包括领导查询系统和工区查询系统。其功能主要有：用户档案查询、公司营业状况查询、业务收费情况查询、电能计量情况查询、用电监察情况查询、电量电费情况查询、客户查询等。查询子系统的功能结构图见附录 A。

(4) 电费管理模块：主要有电费计算、自动抄表、电费统计和欠费管理子系统组成。主要功能有：用户电费台帐管理、业扩及变更费用收费管理、电价管理、抄表管理、电费应收管理、电费实收管理、电费报表管理等。

(5) 计量装置模块：子系统包括计量装置档案管理和计量装置变更。主要功能有：在库计量设备管理、表计厂业务管理、计量装置轮换、校验管理等。

4.4 数据库设计

数据库设计是研制数据库及其应用系统的技术，是指在给定现有的数据库管理系统上建立数据库的过程。数据库设计一般有两种方法，即属性主导型和实体主导型。属性主导型从归纳数据库应用的属性出发，在归并属性集合(实体)时维持属性间的函数依赖关系。实体主导型则先从寻找对数据库应用有意义的实体入手，然后通过定义属性来定义实体。胜利油田电力供应管理系统数据库的数据包括系统全局数据、独立数据和关联数据，系统采用面向对象建模方式创建数据模型^[27]。

数据库设计是信息系统设计的重要组成部分，是系统模型的最原始表示和反映。数据库设计的好坏直接关系到开发周期和系统性能。所以，数据库设计的目标是：

- (1) 数据对象命名合理。
- (2) 数据存储合理，尽量减少冗余。
- (3) 数据对象的关系清晰明了，符合业务逻辑。
- (4) 保证数据的完整性。
- (5) 数据库系统改换时，原有的系统设计要便于转移，减少代码重写。
- (6) 维护方便。好的设计模式有利于系统开发、维护和代码的重用^[28]。

数据库设计的关键问题是如何建立一个数据模型，使其能够正确地反映用户的现实环境，包括向用户及时、准确、全面地提供所需要的信息和支持用户对所有需要处理的数据进行处理，并且还要使其具有易于维护、易于理解和较高的运行效率。由于数据库

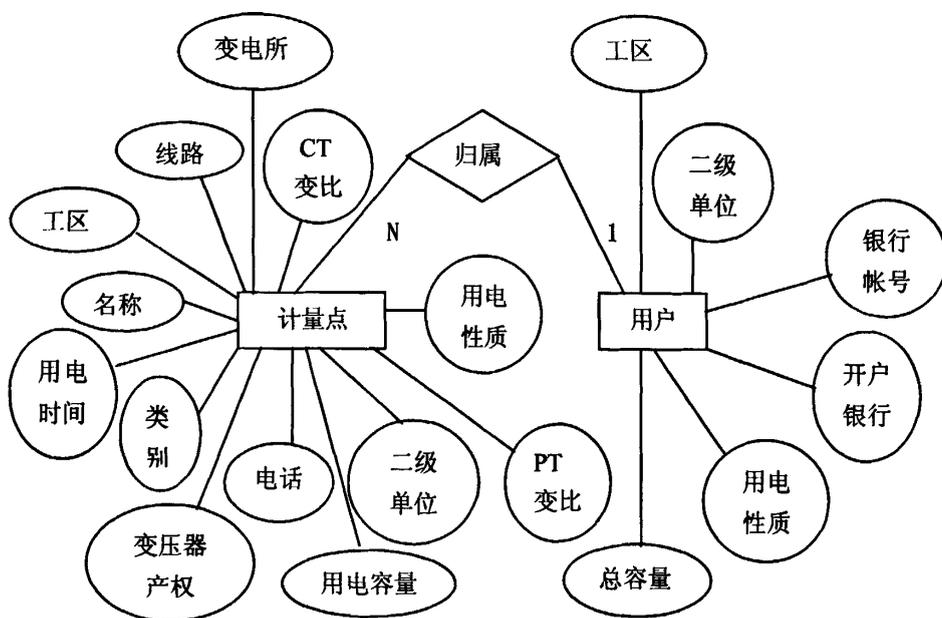


图 4.4 用户 E-R 模型

Fig.4.4 User E-R model

的设计是围绕着数据模型的建立而展开的，所以，要求系统设计者必须详细了解整个系统的信息处理现状和各种信息流，并对其进行分析和概括，同时还要熟悉数据库管理系统的特点，以便利用各种工具进行数据库设计。数据库设计是系统设计工作中的一项十分重要而又复杂的工作，它的设计质量直接影响到系统的开发进度、应用效果及其生命

力。因此，整个数据库的设计工作必须按照科学的方法和程序来进行。在建立数据库中，要明确各实体的具体属性以及与其相关的实体的关系从而建立 E-R 模型。比如：用户与计量点之间是属于 1 对 N 的关系，其 E-R 模型如图 4.4。一个用户可以有多个计量点，其中用户具有：所属工区、二级单位、银行帐号、开户银行、用电性质、总容量等属性。计量点则有二级单位、用电性质、所属工区等等相关属性，如在统计分析中查找某一用户相关的计量点用电情况时，通过在数据库中查找与该用户的二级单位名称相同的计量点进行统计。

建立 E-R 模型后要在数据库中建立相应的字段。在完成油田供电营业管理系统的相关功能时，在数据库中建立了一些字段。

登录字段表见表 4.1。

表 4.1 登录表
Tab.4.1 Land table

序号	字段名	数据类型	长度	备注
0	Id	Int	4	自动递增
1	登录名	Varchar	20	
2	密码	Varchar	10	
3	所属工区	Varchar	20	
4	姓名	Varchar	20	

登录表包括：根据不同工区设置的不同的登录名称、密码等相关数据。其中 id 为自动递增；登录名称表示进入该系统的使用者的代号；密码是根据不同的使用者设置的。以上的各种设置根据工区、使用者的姓名不同有着不同的登录名、密码。在用户欲进入该系统时，首先填写以上项目，系统根据填写的内容，在数据库的登录表中查找是否有对应存储的用户，如果有就允许用户登录，进入系统进行相关的操作，否则，系统认为非法用户，不允许进入。

主变设置字段表见表 4.2。

主变设置中包含了主变及与主变相关的一些数据信息。其中工区名称表示该主变所属单位工区，用于电量计算时查找对应的工区主变；工区编号是根据 10 个不同工区进行分别编号，便于查询；CT 型号、PT 型号的设置主要为查询、管理计量装置所用；CT、PT 倍率的设置主要为进行主变电量计算时表码差值的扩大倍数；生产厂商的设置主要为查询提供依据，也为将来定期更换相关的电气设备做准备；抄表本的设置目的是为了在表码录入的过程中在众多的抄表卡中尽快的找到对应的抄表本；因为每个工区计量点数量

表 4.2 主变设置表

Tab. 4.2 The transformer sets up table

序号	字段名	数据类型	长度	备注
0	Id	Int	4	自动递增
1	工区名称	Varchar	10	
2	工区编号	Varchar	10	
3	变电所名称	Varchar	30	
4	变电所编号	Varchar	10	
5	主变名称	Varchar	30	
6	主变编号	Varchar	10	
7	CT 编号	Varchar	10	
8	CT 型号	Varchar	20	
9	CT 倍率	Varchar	20	
10	CT 生产厂商	Varchar	50	
11	CT 安装日期	Varchar	20	
12	CT 出厂日期	Varchar	20	
13	PT 编号	Varchar	10	
14	PT 型号	Varchar	20	
15	PT 倍率	Varchar	20	
16	PT 生产厂商	Varchar	50	
17	PT 安装日期	Varchar	20	
18	PT 出厂日期	Varchar	20	
19	抄表本	Varchar	10	
20	抄表顺序	Int	10	
21	电表表号	Varchar	10	
22	电表型号	Varchar	20	
23	电表生产厂商	Varchar	50	
24	表位数	Varchar	10	

很大，要在众多的计量点抄表卡中快速的查找到需要录入数据的表卡很不容易，根据抄表人员所管辖的区块用户表卡顺序的设定，可以在录入前选择要录入的抄表本，那么就可以在数据库中很快找到相应的抄表本，进行数据录入；抄表顺序也是为了便于录入数据表码时便于查找与录入。表型的设置是为了在对计量装置管理中查找对应型号的表计的数量、安装地点、生产厂家等等相关信息查找时提供便利；表位数的设定是因为每块

表的数值位数是固定的，如果录入中超过位数即表示录入错误，同时位数的设置也是为在电能表走循环时，按照计算相应的公式进行正确的计算。

4.5 安全设计

本系统设计中结合考虑了加密技术、防火墙技术、授权管理等多种系统安全技术，使得管理系统得到了较为全面的保护。

(1) 加密技术

加密技术是网络安全的一个重要手段，在 Internet/Intranet 这样的公用网络中，加密技术尤为重要。第三方即使截获了传送的信息，必须经过解码。

(2) 防火墙技术

网络防火墙是一种用来加强网络之间访问控制的特殊网络设备，由软件和硬件两部分组成，它对两个或多个网络之间传输的数据包和连接方式按照一定的安全策略进行检查，来决定网络之间的通信是否被允许，通过限制与网络或某一特定区域的通信，以达到防止非法用户侵犯受保护网络的目的。防火墙能有效地控制内部网络与外部网络之间的访问及数据传输，从而达到保护内部网络的信息不受外部非授权用户的访问和过滤不良信息的目的^[29]。

(3) 授权管理

在本系统中，对不同的注册用户授予不同的操作权是保证系统的数据信息不为非法用户窃取、破坏的一项安全措施。防止对数据库非法访问的主要办法是存取控制。它是对用户访问数据库各种资源(包括基表、视图、索引等)权利(包括创建、撤销、查询、插入、删除、修改、执行等)的控制。通常采用下面两种方法进行存取控制：按功能模块对用户授权和将数据库系统权赋予用户^[30]。

系统所有的数据都是存放在服务器上的数据库中，对于用户的管理是：在客户机登录的用户必须经过身份验证，才能进入系统，获得数据库的访问权。同时，这种访问权限是受到应用程序限制的。任何授权用户进入本系统，都要通过登录过程。系统首先核对用户的合法性，若是授权用户则进行口令验证，否则不予登录。口令验证是将用户输入的字符串进行加密算法后与数据库中的值进行比较，若相同则准予登录。在用户登录的时候，还要进行以下一些检查和操作，操作系统中是否已运行一个同名程序；是否已有人以相同的用户名在其他机器上登录；记录该用户的登录事件及地点；改变该用户的状态标志。

5 系统的实现

5.1 用户登陆的实现

用户登录是根据用户名和密码确定该用户是否有权利登录系统，并可根据权限的分配来确定该用户的职能范围。根据不同的权限设置不同的用户名、密码进入系统，确保了系统的安全使用。用户登录流程如图 5.1 所示：

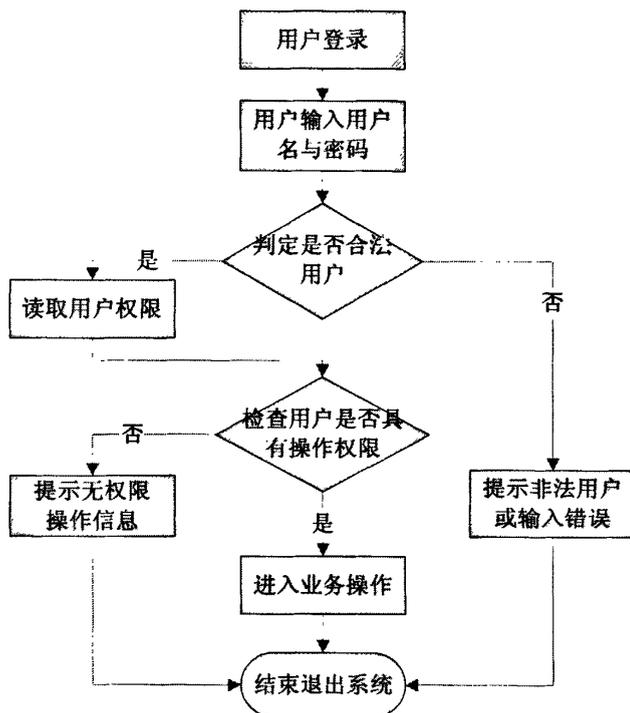


图 5.1 用户登录流程图

Fig. 5.1 The customer registers the flow chart

(1) 输入用户名与密码，从注册信息中用 SELECT 方法查找该用户名是否存在。若不存在提示用户非法用户，若存在用户再判定用户密码是否正确，若不正确提示用户输入密码错误。

(2) 取将要操作业务模块要求具有的权限码。

(3) 从用户注册权限信息中用 select 方法查询该用户是否具有要操作的权限码信息，若没有，提示无权操作信息；若存在，进入业务操作。

(4) 结束退出系统。

双击桌面上的“用电管理系统”图标，出现登录窗口。录入用户名、密码后进入系统。其代码如下：

```
procedure Tlogin.Button1Click(Sender: TObject);
begin
    sql := 'select * from 登录表 where 登录名=:yhm and 密码=:mm';
    adoquery1.close;
adoquery1.sql.clear;
    adoquery1.SQL.add(sql);
adoquery1.Parameters.ParamValues['yhm'] := edit1.text;
    adoquery1.Parameters.ParamValues['mm'] := edit2.text;
    adoquery1.Open;
    if adoquery1.Eof then
    begin
        showmessage('用户名或者密码错误!! ');
    end
    else
    begin
        dm.chengqv := adoquery1.fieldbyname('所属工区').AsString;
        main.show;
    end;
end;
procedure Tlogin.Edit2KeyPress(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
    if key = #13 then
    begin
        button1.Click;
    end;
end;
```

5.2 基础数据建立

基础数据档案的建立是整个系统的基础，也是确保电费计算结果正确、统计分析准确、用户档案齐全便于查询、计量装置管理到位等方面功能能否顺利实现的关键所在。如：通过在建立主变、线路、计量点的基础档案过程中将各种计量装置的 CT、PT、电能表的厂家、型号、校验日期等等一系列资料建立起来，以便于计量装置档案的管理。

包括：计量档案的查询、定期轮检、校验工作的自动提示等等。从而克服了以往靠人工建档，一旦按计量装置的不同参数查询统计时，给营业人员手工统计带来的大量重复性工作，更避免了以往因只能定期靠人工查询档案来确定到期校验、轮检的计量装置而造成个别计量装置带病超期运行的现象。通过计量点及用户的设置，可以明确该用户自身的各种属性，包括：用电性质、用电类别的设置，可以明确该用户各种类别用电的单价、各用电类别的电量、容量的比例等等，通过变压器产权的界定可以明确是否应该收取用户变压器损耗等等，从而通过每月表码的录入后自动形成该用户本月的电量、电费的正确签单。通过对用户所辖单位的确定为工区乃至整个公司对各单位用电的统计、汇总、分析打下了基础工作。

而以往以上工作均以人工方式设定在纸面上，如用户电费计算方面，每月给营业人员带来了大量繁琐而又容易出错的工作量，尤其对于计量点多、用电类别复杂的用户，为保证其正确性，每月营业人员在参照抄表卡中各种参数计算单点电量、电费外，还要参照该用户档案将隶属于该用户的各个计量点的电量汇总到一起再次进行汇总计算，很容易出现或因某个计量点计算错误或因汇总遗漏个别计量点，造成总电量、电费的错误现象。所以原始方式只能靠营业人员的责任心来保证用户签单的正确性。

(1) 新增单位

设置→用户设置→单位树状图→右键点击选择单位类型→单位设置→写入单位名称，如果它有多个二级单位，不选只有一层用户，如果没有二级单位，选只有一层用户，然后点击新增。

(2) 新增用户

设置→用户设置→单位树状图→选择单位类型→右键点击所属单位→用户设置，填写用户名称，点击新增。

(3) 新增变电所：

设置→用户设置→右键点击工区→新增变电所→写入变电所名称，CT，PT 的计算倍率必填，电表是几位表必须选对。其他项可不添。

(4) 新增主变：

设置→用户设置→右键点击工区下的变电所→新增主变计量→写入主变名称→抄表本和抄表顺序，CT 变比和 PT 变比必须添，电表是几位表必须选对。其他可不添。

(5) 新增线路：

设置→用户设置→右键点击工区下的变电所→新增线路→写入线路名称，线路编号，抄表本和抄表本顺序，如果是专线，请点击专线，然后写入线损率，线路容量，所属单位，所属用户。CT 变比和 PT 变比必填，电表是几位表必须选对。其他项可不添。

(6) 新增计量点:

设置→用户设置→工区→变电所→右键点击线路→新增计量点→写入计量点名称, 所属单位, 所属用户, 抄表本, 抄表顺序。CT 变比必添, 电表是几位表必须选对。

其界面见附录 B 图 1。

5.3 电费管理功能模块实现

在该模块中, 需要能够通过手工或自动方式正确完成电能表的抄表录入工作, 并结合用电业务扩充与变更用电、电能计量装置变动等相关信息进行一系列的计算。如: 抄表电量计算、变压器损耗电量计算、容量、不同用电类别划分、线路损耗电量等等, 再根据相关的电价政策, 正确地计算出用户的电量、电费, 并形成用户电费签认单, 对用户交费情况及时地进行记录, 对欠费用户给予及时提示, 同时完成各类用户的电量、电费、交费、欠费等等信息的统计报表。其工作流程图如图 5.2。

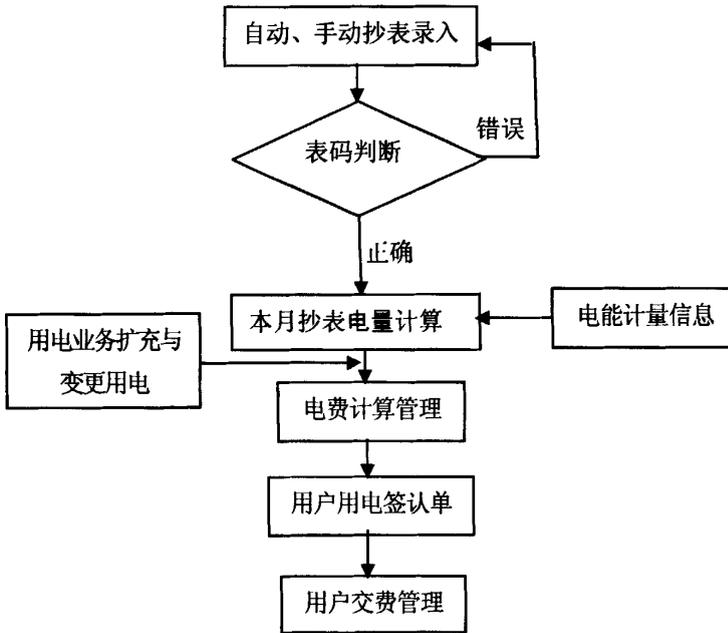


图 5.2 电费管理流程图

Fig.5.2 Charges of electricity management flow chart

主要功能: 电费的及时足额回收是保证供电企业资金正常流转, 供电正常进行的保证, 以往原始对电费管理均由营业所核算员人工完成, 每月将整个工区营业所抄表员手

中的签认单底联收集在一起,当有用户交纳电费时,核算员都要手工从众多的签认单中翻找该用户的签认单,然后核对电费金额,如果用户以支票方式交纳时,还要翻找该用户有关帐号等相关帐务方面的档案信息,工作繁琐,工作量大,容易出现错误,用户也因等待时间长而对企业的服务质量提出不满意度,因为一切收费环节均由人工完成,所以要定期人工核对欠费用户的情况,然后再通过负责该用户的抄表员催缴,往往造成因欠款未及时催缴造成欠费发生或个别企业因效益不好倒闭,而因电费未及时催缴,预付电费又不足造成的电费拖欠呆帐的发生,严重影响了企业的效益。

通过该模块,用户的电费帐目自动生成,同时根据用户基础档案资料的相关信息,在用户交款时通过核算员简单的点击操作自动显示出该用户发生费用的明细及帐务等方面的相关信息,核算人员只需输入用户交纳的金额即可,同时系统模块自动重新生成欠费明细表,以便于各管辖人员随时查看本负责区块欠费用户情况,及时催缴,对长期拖欠的用户及时采取措施,减少或杜绝欠费的发生。

该模块在电费计算模块及统计分析模块中起着承上启下的作用。

其界面见附录 B 图 2。

5.4 电费计算功能模块实现

一个用电用户其发生的电费并不是简单的表码差与倍率、电价相乘计算结果,根据国家《供用电规则》的相关规定,按照用户的变压器产权所有权的不同,结合变压器型号、容量等要相应地收取变压器损耗电量,对于专线出口计量的用户,按照线路资产划分也应适当的扣除部分线路损耗,在电费计算前首先进行判断其是否为转供电用户,若非转供电用户,则要根据该用户在用户档案中的关于用电性质(油公司、管理局等)计算其发生的电费。若为转供电用户,则应进一步判断其用电类别是否为混用用户(即同一个计量装置计量的电量中包含不同用电类别的电量),如果不是混用用户,则根据已经及时更新的用户用电档案信息确定其用电类别(工业、商业、居民照明等等),最后在进行电费计算。如果是混用用户,则应明确混用的用电类别的电量比例、容量比例,或根据用电档案确定对应量,再针对不同的电价进行电费计算。其业务流程图见图 5.3。

主要功能:由于以往电能表抄表、电费计算完全是手工完成,不仅营业人员的工作量非常大,严重影响工作效率,同时很容量出现抄表失误、计算结果因对用户各种基本资料掌握不十分准确,尤其是新增用户或用电类别构成复杂、计量点数量多或计量点参数在用电中途发生如换表、换 CT、增容、减容等事件时了解不及时等诸多因素造成的电量、电费计算错误的现象发生,影响了工作质量也影响了企业在用户中的形象和信誉度,而且在管理上因抄表、计算为人工完成,所以容易给个别素质差的营业人员以营私

舞弊创造了条件，从而造成企业的利益受到损害。

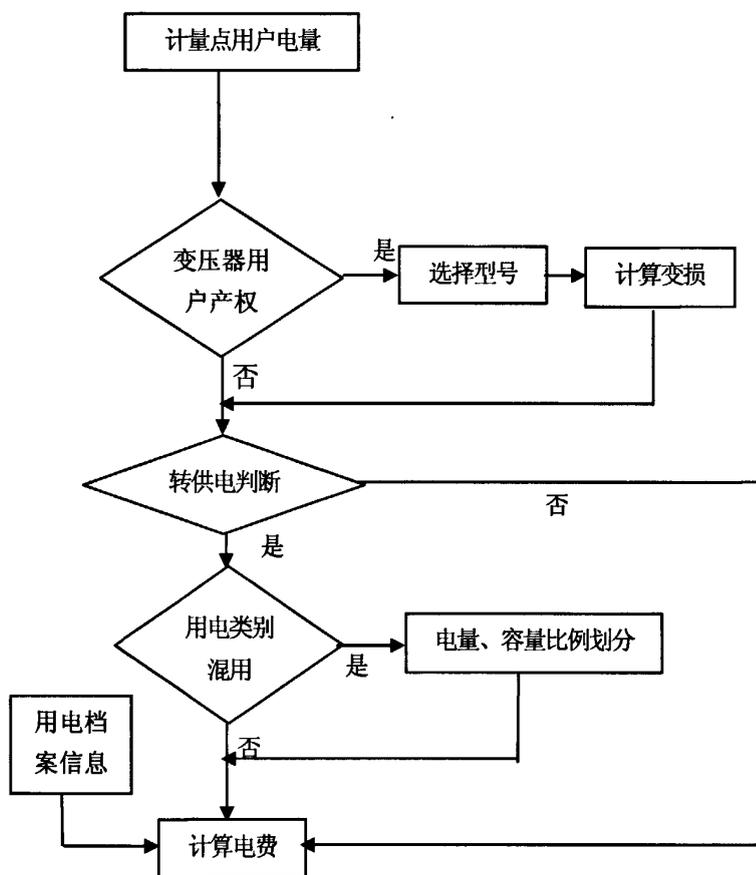


图 5.3 计量点电费计算流程图

Fig.5.3 Some charges of electricity are measured and the flow chart is calculated

采用系统自动计算后，通过该模块的自动抄表或人工录入表码，再根据各用户、计量点基础数据档案中的相关信息，按照各种设定的计算公式，自动生成各计量点、用户的本月包括：各种用电类别的电量、容量、电费的签认单，为本系统的电费管理模块、统计分析等提供了基础数据。不仅提高了工作效率，而且可以随着计量点、用户的相关资料的变动而在自动计算中及时准确地做出相应的反应。确保了计算的准确性，提高了工作质量，同时因一系列的工作均由计算机自动完成且透明化，对于加/减电量均按照一定权限进行，从而杜绝了“人情电”的发生，确保了企业的利益。

该模块的界面见附录 B 图 3。

5.5 综合统计管理模块实现

在该模块的各种统计工作中,要明确计量点与用户间的关系,因为胜利油田供电公司的电网是随着油田开采区块的不断发现而逐步扩展的,而 10 个供电工区所辖的用户是根据该工区所辖变电所所带负荷确定的,所以往往出现同一个用户在不同的工区分别有其计量点,在工区统计工作中分别进行统计,但在用电管理部统计中要从公司的角度,对同一个用户即使在不同的工区也要将各种量合并统计。在统计中多数用户存在多个计量点的情况,在统计中就要将不同的计量点合并统计。

5.6 用电管理功能模块实现

通过该功能模块实现对用户从办理用电申请建立档案后,到用户办理暂停、变更用电、更换户名,直到用户销户均通过计算机完成。用户用电档案、供电方案、计量方式、计费方式、供用电合同、供电线路网络等项目中的数据、资料、内容如有变更时,经过有关的批准手续后,可以通过计算机改变档案中的数据、资料和内容,以保持档案资料的实用和有效。其中通过系统建立的用户用电档案主要包括:用户名称、联系电话、银行帐号、供用电协议(合同)、申请日期、批准日期、申请用电容量、性质、类别、配电变压器的台数、容量、型号等等。其工作流程见图 5.4。

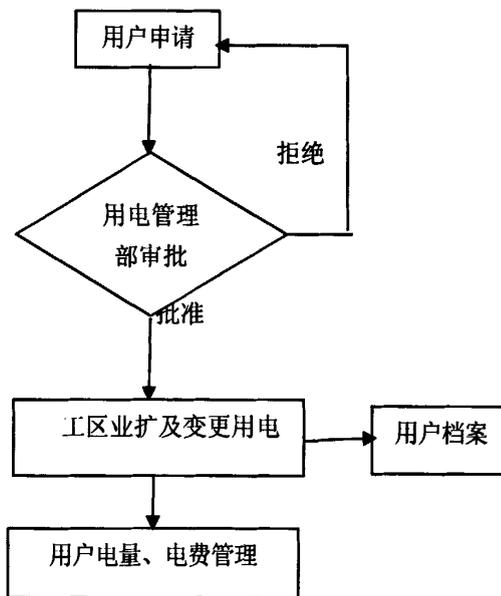


图 5.4 用电管理流程图

Fig.5.4 Electricity expenses management flow chart

主要功能：在供电营业管理系统的工作内容中，很重要的一部分就是为用户办理各种用电手续，它也是体现供电企业服务管理水平的一个窗口，办理的结果的信息传递也直接影响着工区营业所各项营业工作的顺利开展。在以往的工作管理模式中，用户各种用电及变更手续除在办理中需人工完成外，办理结果的信息传递也要靠人工携带纸面手续亲自到各部门传递，如果传达不到位、不及时，就会影响到用户的用电及电费的结算。在阶段性或因某种原因需要查找某个用户的帐目发生情况时，往往因用户在用电过程中办理过某种变更而营业人员又因时间长遗忘或人员调动等因素造成帐目不清，给工作开展带来不顺畅的现象时有发生。

采用该模块只需用户到用电管理部门填报相关的手续，经用电管理部门审批后简单操作，即可将各种变更信息自动传到相关工区营业所，同时自动存档，既便于随时查询，也便于营业人员在为用户计算电费发生帐时随时掌握用户各种变动信息，同时也为用户减少了许多信息传递的中间环节。既提高了工作质量、工作效率也提高了服务水平。该功能模块为查询功能的实现提供了基础数据。

其界面见附录 B 图 4。

5.7 计量装置管理模块实现

计量装置的管理主要就是计量资产的管理，其牵扯面广，工作量大，比较复杂，靠原始的人工管理办法已经不能适应电能计量工作发展的需要，开发利用计算机软件进行资产管理是计量装置管理的必由之路。计量装置管理主要包括：计量装置档案管理、计量装置变更管理。其中计量装置档案管理中主要包括：电能表、互感器等等计量装置所属的用户名称、计量装置安装地点、型号、制造厂家、校验日期，电压互感器、电流互感器的容量、变比等等。计量装置更换管理主要指正常状态下或非正常状态下的定期轮换、校验登记等等。确保计量装置更换信息的准确及时，为用户的电量、电费的正确计算提供基础资料。

5.8 查询功能模块实现

各种档案、各种数据的统计、分析、业务扩充及变更用电等相关的信息查询是营业开展工作，决策层及时了解掌握营业状况，从而做出科学决策的前提，同时公司相关部门也要根据自己工作需要，查询营业按照不同项目的相应数据，以往由于是传统的手工操作模式管理，所以往往出现某一个部门需要比如：按照用电性质、用电类别、变压器、电机等等一些类进行数据统计上报时，营业人员就要根据要求对以往的各种量按照类进行重复性统计工作，但往往由于人员手工统计往往出现失真的现象，也往往出现从不同

角度统计的数据与汇总数据不统一，而且因为是手工统计，所以时间上往往不能保证及时上报，这样严重的影响着决策层及时准确做出决策、部门因统计的数据不准确、不及时造成下一阶段工作无法进行。所以能否及时准确的查询到需要的营业数据在用电营业管理工作中起着重要的作用。但根据工作的需要及必要性，用电管理部与各工区营业所查询的内容有所不同，其中工区营业所只需要查询到本工区相关的数据、信息，用电管理部需要对各工区的数据信息整合后进行查询，所以要设定一定的查询权限。

6 系统的测试

6.1 测试的目的及意义

尽管在软件的定义、分析、设计过程中采用各种不同的措施来保证软件的质量，但在实际开发过程中也难免存在问题，因此，必须对设计完成的软件进行充分的测试。软件的主要测试过程是根据软件开发各阶段的规则说明和程序内部结构，设计若干测试用例(程序系统的输入数据和预期输出结果)。使用这些测试用例运行系统，根据运行结果判断软件是否存在错误。测试阶段是查找错误阶段，是软件生命周期的重要环节，通过测试可以极大地提高系统的可靠性^[31]。

6.2 测试的方法

软件测试是精心设计测试用例，运行系统，发现系统存在的问题。测试用例的选择是软件测试的关键。根据设计测试用例方法的不同，软件测试分为白盒测试和黑盒测试。对本系统的测试采用的是黑盒测试法。黑盒测试着眼于程序的外部特征，而不考虑程序的内部结构。这种测试方法将程序看成是一个黑盒子，只在程序的接口上进行测试，主要看软件是否完成功能的要求，因此，黑盒测试也称为功能测试^[32]。按照软件测试步骤，即单元测试、集成测试和系统测试，对本系统的各个模块进行了测试。

6.2.1 单元测试

在系统模块编译完成后，就需要对每个模块进行测试。

测试过程：

(1) 制定测试计划

制定测试计划的目的是为了按如下方式规划一次迭代中的测试工作。

描述测试策略。

估计测试工作所需的人力以及系统资源等。

制定测试工作的进度。

测试人员为迭代开发一套通用测试策略，即进行何种测试，如何进行测试，何时进行测试，以及如何判断测试工作是否成功。

(2) 设计测试用例

设计测试的目的是为了：

识别并描述每个构件的测试用例。

识别并构造用于详细说明如何进行测试的测试规程。

(3) 实现测试

实现测试的目的是为了尽可能地建立测试构件以是测试规程自动化。

用测试规程作为输入来创建测试构件。

当使用测试自动化工具时，要执行或详细说明由测试规程所描述的动作，随后记录这些动作，并产生出一个测试构件。

当明确地编程测试构件时，要把测试规程作为测试工作的主要规格说明。测试构件常常使用大量待测试的输入数据，并且产生大量的输出数据作为测试结果。

(4) 测试评估

测试评估的目的是为了对一次迭代内的测试工作作出评估。

将测试工作的结果和测试计划勾画的目标进行对比，并对其做出评估。其中两条度量标准尤为重要：

测试完全性(testing completeness): 由测试用例的覆盖率和测试构件的覆盖率导出，显示测试用例和代码已执行的百分比。

可靠性(reliability): 基于对已发现缺陷的趋势分析和按照预期结果进行测试的趋势。

6.2.2 集成测试

集成测试的步骤与单元测试类似，只是集成测试用例用于验证单元被组装成构件后相互之间是否能够正常交互。大多数集成测试用例可由用例实现—设计导出，因为用例实现描述了类和对象如何交互。

设计集成测试用例时，首先考虑把用例的交互图作为输入。测试人员设计一种场景的参与者输入、输出和系统初始状态的组合：这些场景使用了参与到图中的各种类。稍后，当执行相应的集成测试时，可以捕捉到系统内对象间的实际交互，然后将其同交互图进行比较，两者应相同，否则，就是发现了缺陷。

6.2.3 系统测试

系统测试适用于测试系统功能整体上是否正确。每个系统测试主要测试在不同条件下的用例组合。这些条件包括不同的硬件配置(处理器、基本内存、硬盘等)、不同程度的系统负载、不同数量的参与者以及不同规模的数据库。

6.3 测试结果

(1) 用户连接测试，系统为不同的用户设置不同的管理权限。分别以不同的身份进行登录，都能按规定权限得到不同的数据及界面。

(2) 大数据量测试，以大批量的数据录入和压力测试对系统和数据库测试。

(3) 数据查询测试，数据查询是系统的一个主要功能。在查询界面下，输入各种可能的查询条件，查询都能将符合条件的记录显示在界面上。

(4) 数据输入、修改、删除以及更新测试，在数据录入界面上，输入一条记录并对数据库进行更新，通过查询检测到数据已经记录到数据库中。输入不符合规定的的数据时，有效性验证控件能验证出数据的错误，要求用户重新输入。数据修改和删除测试与录入测试相似，修改或删除后检测数据库的数据都发生相应的改变。

经过测试，本电力供应管理系统已经满足了胜利油田电力供应管理信息化的要求。

结 论

通过本套管理系统软件的初步推广使用，给企业带来了明显的经济效益和社会效益，主要体现在：

(1) 电子存储介质取代帐、卡、簿；计算机处理代替人工处理，节省了大量的人力，减轻了工作人员的劳动强度，同时也提高了工作效率和工作质量。电费计算应用微机后，计算差错率在万分之一以内。

(2) 实现了用电管理各环节的标准化，为用电管理科学化、现代化提供了强有力的保障。

(3) 用电管理系统的建立，为用电管理信息共享奠定了基础，提高了信息交流速度、信息反馈能力、信息利用率，使营业人员可随时了解、掌握各项工作情况和进度，进而提高了管理水平和应变能力，也为决策领导及时做出正确的决策提供了准确、全面的基础资料，对公司的管理现代化起到了推动作用。

该系统存在的一些不足：

- (1) 数据传输中的安全问题。
- (2) 办理用电手续没有实现真正的网上汇签。
- (3) 可靠性还欠缺
- (4) 用户没有实现网上浏览功能

下一步研究和开发的重点要在以下方面进行改进及扩展：

(1) 利用多层结构设计和实现，保证每层功能的独立性与完整性，这样可以增加系统的可移植性和可维护性，实现从 C/S 模式向 B/S 模式的迁移，并进一步提高系统的可靠性和安全性。

(2) 提高电网电量分析的智能化。尤其是将电费支出纳入系统功能中，从支出到收入全方位的进行智能化的电价及利润分析，为企业的效益分析提供可靠的综合数据。

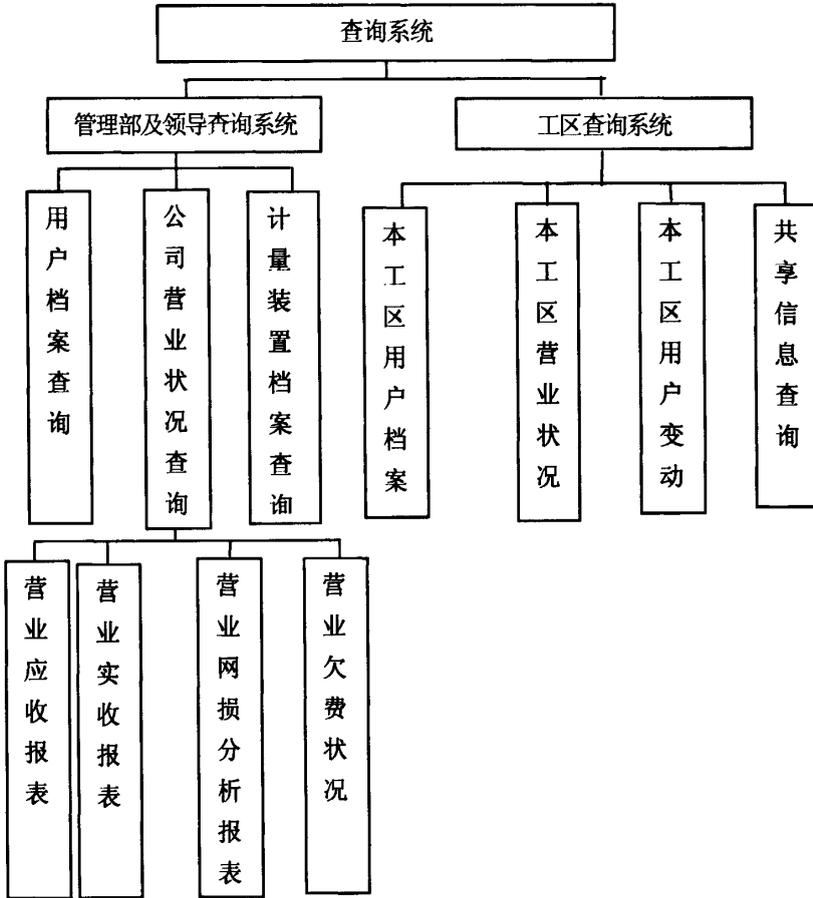
(3) 加强客户服务层面的管理水平。如通过营业厅、呼叫中心、因特网(Internet)等方式提高服务水平，使广大用户足不出户就可以完成有关用电方面的查询业务，同时通过互联网的电子邮件、网上论坛、留言板的使用，在供电企业和电力客户之间架设便利的、能够双向沟通的“桥梁”。电子商务的发展也使网上支付电费成为可能，作为现有收费手段的补充，必将进一步方便用户交费，同时也会缩短资金的在途时间，利于供电企业经营状况的改善。

参 考 文 献

- [1] 王敬敏, 王婷. 电力营销走进新模式面临新考验. 中国计算机报, 2005, 10(7):1-2.
- [2] 东软集团. 东软电力营销管理信息系统. 硅谷动力, 2003, 5(3):24-26.
- [3] 国家电力公司发输电运营部编. 国家电力公司管理信息系统实用化导则(试行). 北京:中国电力出版社, 2002.
- [4] 陈刚, 王超, 周波. 电力营销决策支持系统的设计. 电力需求侧管理, 2003, 5(4):26-29.
- [5] 国家电力公司. 关于面向 21 世纪电力营销工作若干意见. 电力快讯, 2000, 8(1):35-38.
- [6] 国家电力公司发输电运营部编. 电力营销管理信息系统设计规范. 北京:中国电力出版社, 2002.
- [7] 冯秀庆. 上海电力营销管理信息系统建设及其应用. 电力需求侧管理, 2003, 5(1):39-43.
- [8] 张曜, 张青, 李彬. Delphi 函数实用手册. 北京:冶金工业出版社, 1999.
- [9] 曹洋. Delphi7 经典问题解析. 北京:中国水利水电出版社, 2000.
- [10] 林华聪, 余剑锋. Delphi6 数据库设计思想与实践. 北京:冶金工业出版社, 1997.
- [11] Grady Booch 著. 冯博琴, 冯岚等译. 面向对象分析与设计. 北京:机械工业出版社, 2003.
- [12] Stephen R. Schach isbn. Object-Oriented and Classical Software Engineering. 见:攻读硕士学位期间发表学术论文集. Fifth Edition . 北京:机械工业出版社, 1998:20-21.
- [13] 刘瑞新, 汪远征, 李风华. Delphi 程序设计教程. 北京:机械工业出版社, 1999.
- [14] Edward Yourdon, Carl Argila. 实用面向对象软件工程教程. 北京:电力工业出版社, 2002.
- [15] Steven Holzner 著. 张军等译. Microsoft 基本类库编程指南. 北京:清华大学出版社, 1995.
- [16] 苗雪兰, 刘瑞新, 王怀峰. 数据库系统原理及应用教程. 北京:机械工业出版社, 2002.
- [17] 王珊, 萨师焯. 数据库系统概论. 北京:高等教育出版社, 2001.
- [18] Ozsu M T, Valduriez P. Distributed Database System[J]. IEEE, 1991, 4(8):68-78.
- [19] Trujillo, j.. An Object Oriented Approach to Multidimensional Database. Conceptual Modeling(OOMD), 1998, 8(5):13-14.
- [20] J.M. Firestone. Object-Oriented Data Warehousing. White Paper, Executive Information System, Inc., August, 1997:20-23.
- [21] Alonso G, Agrawal D. Advanced transaction models in workflow contexts[C]. Proceedings of International Conference on Data Engineering, New Orleans, 1996:30-32.
- [22] J. Widom. Web Database Development Tools from the Ground up. PC Magazine, 1997, 20(16):23-25.
- [23] 陈世洪, 王晓海, 廖建华. SQL Server2000 管理、开发与应用实例详解. 北京:人民邮电出版社, 2001.
- [24] Robot 著. 陈立军等译. 数据库系统设计、实现与管理. 北京:电子工业出版社, 2001.
- [25] 曹瑜, 胡光道. 管理信息系统在国内外应用现状. 计算机与现代化, 2002, 61(3):1-4.
- [26] 韦卫, 王德杰. 系统安全的研究和发展. 计算机研究与发展, 2004, 10(5):6-7.
- [27] 印旻. JAVA 语言与面向对象程序设计. 北京:清华大学出版社, 2000.

- [28] 梁爱虎. 精通 SOA: 基于服务总线的 STRUTS+EJB+WEB SERVICE 整合应用开发. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [29] 孙卫琴. JAVA 面向 JAVA 对象编程. 北京: 电子工业出版社, 2006.
- [30] (美) THOMAS ERL. SOA 概念、技术与设计. 北京: 机械工业出版社, 2007.
- [31] 罗时飞. 精通 SPRING 2.0. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [32] (美) W. Richard Sterens 著. 尤晋之等译. UNIX 高级环境编程 (Advanced Programming in the UNIX Environment). 北京: 清华大学出版社, 2002.

附录 A 查询功能结构图



查询功能结构图

The functional structure picture is inquired about

附录 B 系统实现界面图

系统设置

工区设置 | 变电所设置 | 主变设置 | 线路设置 | 计量点设置 | 单位类型设置 | 单位设置 | 用户设置

工区名称: 南区 | 变电所名称: 郝现变

线路名称: 1#主变 | 计量点名称:

单位名称: | 单位名称:

抄表本: | 抄表顺序:

必填项 | 用电属性 | 电表属性 | CT属性 | 电机属性

变压器 | 变压器型号: | 变压器编号: 01

电动机 | 额定容量: | 承担容量:

CT倍率: | 电表位数: 6位表 5位表

添加

图 1 系统设置

Fig.1 The system sets up

用户交费明细

工区: 南区

序号	用户名称	地址	操作员	交费日期	交费金额	交费信息
1	现河采油一矿	现河采油厂	X	2007-12-30	1105846.25	本次交费: 2007-11, 2007-12
2	现河工艺研究所	现河采油厂	X	2008-2-28	1385389.45	本次交费: 2008-1, 2008-2
3	综合一大队	现河采油厂	X	2008-4-29	1206345.21	本次交费: 2008-3, 2008-4
4	井下作业一大队	现河采油厂	X	2008-6-31	1355647.89	本次交费: 2008-5, 2008-6
5	现河消防支队	现河采油厂				
6	胜利能源经贸公司	现河采油厂				
7	现河绿化物业公司	现河采油厂				
8	史口机械加工厂	东营区史口镇				
9	龙居塑料制品厂	东营区龙居乡				
10	龙居化工厂	东营区龙居乡				
11	郝家汽车修理厂	东营区郝家乡				
12	郝家防腐厂	东营区郝家乡				
13	郝家鱼池	东营区郝家乡				
14	兴河污水处理厂	东营区郝家乡				
15	兴河小区	东营区南里乡				
16	阳城小区	东营区南里乡				
17	工行汽车分理处	东营区南里乡				
18	南里经贸公司	东营区南里乡				
19	南里橡胶厂	东营区南里乡				
20	南里水产养殖基地	东营区南里乡				

图 2 电费管理

Fig.2 Charges of electricity management



图3 电费计算

Fig.3 The charges of electricity calculate

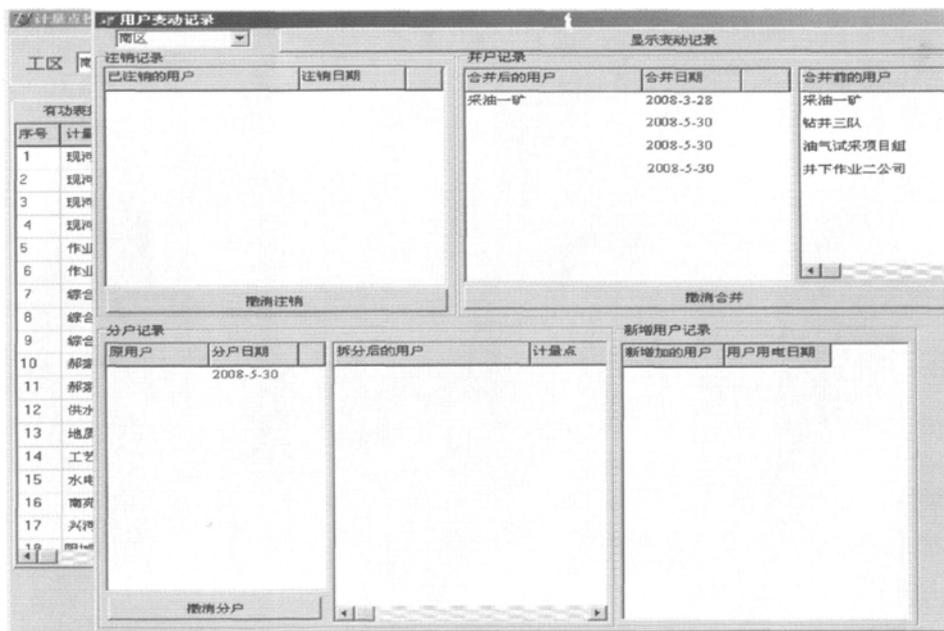


图4 用电管理

Fig.4 Electricity expenses management

致 谢

本文是在我尊敬的导师姚琳老师的悉心指导下完成的。从论文选题、开发实现、论文写作直到最后定稿，无不倾注了我导师的大量心血。在论文写作过程中，导师渊博的知识、严谨的治学作风使我深受启迪和鼓舞，在此我对导师的辛勤付出表示衷心的感谢。

其次，在我两年的学习过程中，有幸得到软件学院多位教授和老师的教诲和鼓励，得到了他们无私的帮助。在此一并向他们表示诚挚的感谢和崇高的敬意。

最后，我还要感谢胜利油田电力管理总公司的领导和同事们，有了他们的帮助，我的论文设计才得以顺利完成和实现。

作者: 赵辉
学位授予单位: 大连理工大学

相似文献(9条)

1. 期刊论文 孙义霞, 刘玉林. SUN Yi-xia, Liu Yu-lin 胜利油田220 kV电网改造与实施 - 东北电力技术2005, 26(8)
通过对胜利油田220kV电网存在问题的分析, 提出对现有220kV系统网络结构进行改造的方案, 以满足胜利油田供电能力和负荷快速增长的需要, 并对模拟改造后的220kV电网模型进行潮流分析, 提高了油田电网的安全运行水平。
2. 会议论文 郝怀刚, 章亮 孤岛油田节能降耗措施实施与应用 2007
本文介绍孤岛油田在实际生产过程中, 如何对“采油五大生产系统”实施用电挖潜措施, 降低用电能耗, 达到节电效果。为采油企业开展节能降耗提供参考与借鉴。
3. 期刊论文 王振兴, 王耀辉, 张雁 胜利油田电网谐波现状调查分析与治理探讨 - 工业计量2010, 20(1)
结合胜利油田生产实际情况, 对胜利油田供电网的谐波源进行了调查分析, 确定了电网中的几个主要可能谐波源并进行了选点实际测量, 给出了有代表性的供电线路的谐波污染数据, 然后对谐波测量数据进行了分析研究, 针对两个主要的谐波源给出了具体的治理方案和选择, 文章最后针对当前电网谐波污染的实际情况, 对谐波的监督与管理提出了相应的建议和对策。
4. 期刊论文 逯少森, LU Shao-sen 胜利油田电网谐波现状调查分析与治理 - 胜利油田职工大学学报2009, 23(1)
结合胜利油田生产实际情况, 对胜利油田供电网的谐波源进行了调查分析, 确定了电网中的几个主要可能谐波源并进行了选点实际测量, 给出了几个有代表性的供电线路的谐波污染数据, 对谐波测量数据进行了分析研究, 针对两个主要的谐波源给出了具体的治理方案和选择, 针对当前电网谐波污染的实际情况, 对谐波的监督与管理提出了相应的四点建议和对策。
5. 期刊论文 丰茂忠, 刘仁臣, FENG Mao-zhong, LIU Ren-chen WBZ-500H型微机变压器保护的探索与应用 - 石油工程建设2005, 31(2)
根据胜利油田供电系统的特点, 结合九分场变电站主变压器及保护的改造情况, 介绍了WBZ-500H型微机变压器保护装置的功能及特点, 主变压器综合自动化、3台主变压器中压侧零序过压保护、旁路代主变等保护功能的技术研究和实际应用。实践证明, 通过本次微机变压器保护的技术改造, 不但解决了困扰多年的许多运行难题, 而且在保护的准确性、系统的稳定性和供电的可靠性上都有了质的飞跃。
6. 期刊论文 刘承绪, 孙巍, LIU Cheng-xu, SUN Wei 基于VB.NET的变电所数据通信 - 电力系统保护与控制2009, 37(1)
为方便变电所维护, 实现变电所运行远程监控, 提出了一套监控系统。应用西门子S7-200型PLC采集变电所数据, 并与本地微机建立通讯。微机利用VB.NET接收、处理数据, 并与远端微机建立了局域网。最终在本地微机与远端微机均实现了变电所运行的实时监控。
7. 期刊论文 逯少森, L(U) Shaosen 油田电网电压可靠性分析及对策 - 石油工业技术监督2008, 24(7)
分析了油田供电系统中急需解决的电压可靠性问题, 尤其是电压暂降的危害、反措、管理, 指出供电部门应重视并协同用户共同分析, 采取有效措施以进一步提高电能质量, 针对电压可靠性问题提出了几项典型有效的对策措施。
8. 期刊论文 赵敏 变压器差动保护CT二次接线分析 - 变压器2003, 40(4)
分析了变压器差动保护用CT二次接线常见的错误及造成保护误动的原因。
9. 学位论文 陈琳 循环流化床水煤浆锅炉集散控制系统的应用及床温模糊控制研究 2005
山东省胜利油田稠油厂两台75吨燃油锅炉开工不足, 为了有效地利用国有资产, 稠油厂与胜利发电厂水煤浆厂及胜利油田供电公司三家共同出资3000多万元, 将两台75吨燃油锅炉改造成60吨水煤浆循环流化床锅炉。
本文所研究的是循环流化床燃烧系统的控制方案。循环流化床的燃烧系统是一个多变量相互耦合的复杂系统, 要有效地控制床温是锅炉运行好坏的关键。以往, 循环流化床锅炉多采用仪表控制方式, 使操作人员很难调整锅炉工况; 采用浙江大学中自控制有限公司的SunnyDCS9200分层分布式综合控制系统后, 明显改善了操作人员的工作强度, 也使锅炉安全稳定地运行。
在此基础上, 尝试用模糊控制方式对床温进行自动控制, 将影响锅炉床温的因素综合起来, 抓住主要因素, 理论研究了用模糊控制方法对床温进行自动控制, 实践证明运行更加安全可靠。

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Thesis_Y1417449.aspx

授权使用: 上海海事大学(wf1shyxy), 授权号: ff0d506c-81b0-480e-b594-9dfd011657a6

下载时间: 2010年9月26日