

县级供电企业计算机管理系统的设计与实现

陈永红 (北京理工大学) 王玉升 乔会成 (尚志市电业局)

摘要: 本论文系统阐述了县级供电企业计算机管理系统开发的方法和过程,用结构化方法对系统的分析与设计进行了描述,提出了系统的设计方案,对用电管理和生产技术管理子系统各功能重点进行了说明,并简要介绍了系统实现中所应用的主要技术。

一、系统总体设计

1. 系统总体功能结构

根据供电管理的专业分工和业务特点,县级供电企业管理信息系统应做如下的子系统划分,见图 1:

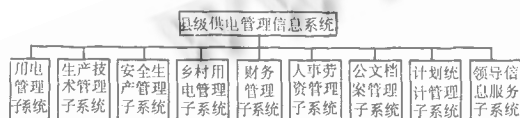


图 1 县级供电管理信息系统子系统划分

2. 系统网络结构

根据系统的总体功能结构,以及县级供电企业的计算机应用水平和实际管理环境,选择微机局部网为系统的基本结构,以网络文件服务器为系统共享数据的存储和传输中心,以网络上的结点工作站为各子系统功能实现和处理的单元。网络拓扑的结构采用总线结构或通过集线器(HUB)扩充而构成的总线与星形组合结构。由于整个系统中各子系统功能在网上的数据通讯负荷很不平衡,例如用电管理子系统下的业扩与变更管理、电量电费管理和电能计量管理等在日常运行过程中的数据流量很大,为了提高网络系统的带宽,提高系统响应速度,建议在网络上通过网桥将网络划分为两至三个网段,将用电管理子系统、生产技术管理子系统和其他各子系统设在不同的网段上。

下面是几个建议的网络结构方案,各企业可根据自己的情况选择合适的网络结构。

方案一采用单纯的总线结构,将所有共享数据集中在一台文件服务器上。网络结构最简单,投资最少,但网络

性能较差,速度慢;并且可靠性差(总线上一个环节出问题将致使整个网络不能工作)。本方案适用于地理分布较集中(总线长度不超过 200 米)、用户少、供电量不很大的企业环境。

方案二相对方案一增加了集线器(HUB),形成总线和星形的组合结构。网络不仅扩展灵活,且使网络的物理分布范围扩大(每个工作站与 HUB 的连线可达 100 米),可靠性也得到改进(一个 HUB 及其上挂接的工作站发生故障不会影响网络上其他部分的运行)。本方案适用于网络地理分布稍大的小型企业。

方案三通过内部网桥将网络上的用电管理子系统网段、生产技术管理子系统网段与其他子系统网段进行隔离,可改善网络速度,提高性能。本方案适合于用电管理和生产技术管理数据流量很大,网络负荷很不平衡的情况,也是方案二较好的升级方案(仅增加网卡的投资)。

方案四投资稍大,网络上有两个服务器,一个作为用电管理子系统的数据共享中心,另一个用于其它各子系统的共享,采用了外部网桥进行网段隔离和网段之间的数据交换,使网络系统具有较高的性能,且各网段可互不依赖地独立运行,可靠性得到明显提高。如生产技术管理子系统的负荷依然很重,可在外部网桥中再加一块网卡使其也单独形成一个网段,并具有自己的服务器,则系统网络性能会更好。本方案适用于用户数量很多、供电量很大且具有一定经济实力的企业。

系统网络工作站的个数取决于企业的组织机构形式、人员分工情况、业务特点与繁忙程度以及对系统的投资规模等因素,企业可根据各自的实际情况进行配置,可将物理距离相近的业务管理子系统功能或模块在工作站上进行归并或分解,只要设备的分时使用能够满足需求即可。

二、用电管理子系统

用电管理子系统是本系统中最大也是最重要的子系统。它实现以用户档案共享数据为中心的一系列管理功能,系统进一步划分为业扩与变更用电管理、电量电费管理、线损管理、电能计量管理、营业统计和三电管理几部分。各功能之间的相互关系为:

首先通过业扩与变更用电管理对业扩报装过程中的信息进行跟踪控制管理,同时建立用户档案,通过用电变更手续的办理及时对用户档案进行调整更新;电量电费管理根据输入的用户电能表示数,结合用户档案中的各种信息,完成电量电费计算和电费发行功能;线损管理和营业统计是在用户档案数据和电量电费数据基础上进行的;三电管理提供以用户档案为中心的计划用电、节约用电和安全用电的管理功能;电能计量管理通过对所有电能计量设备(各种电能表、电流互感器、电压互感器等)建立档案进行跟踪管理,实时的记录所有计量设备的当前状态,其中处于“在装”状态的计量设备数据与用户档案中的用户计量设备数据保持动态的一致性,从而保证了电费发行中的计量设备数据与电能计量所的表计装出数据彼此相互制约,起到计量的监督管理作用。

1. 业扩与变更用电管理

业扩与变更用电管理功能主要对业扩报装过程中的各种信息进行记录和管理,并以此为基础建立用户档案。整个功能可进行如下模块划分,见图2

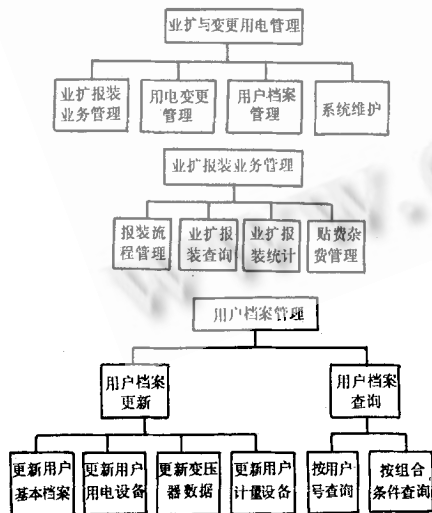


图 2

整个业扩与变更用电管理功能是以“报装流程记录”和“用户档案”两个数据库文件为中心组织和管理数据的,所包括的主要数据库文件有:

报装流程记录、贴费杂费收取记录、用电变更记录、用户档案、用户计量库、用户用电设备、用户变压器、变压器参数库等。

2. 电量电费管理

电量电费管理功能主要对电费发行的全过程进行管理。整个功能可进行如下的模块划分,见图3

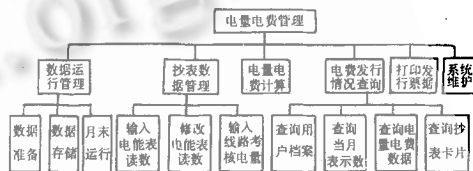


图 3

用户电能表读数的输入方式,既可以是键盘输入,也可以是使用手持微机抄表器数据传输,本系统的提供了ZZ501B型微机抄表器的数据接口。

所应用的主要数据库文件有:在业扩与用电变更管理中形成的各用户数据库文件加上电价标准库(电度电费、基本电费)、其它电费标准库(如附加费、定额加价、上网电价、筹措费等)、电量库、电费库、电量费收据库、二次电量电费库(记录农村二次发行数据)、考核线路库(考核零损线损的数据库)、抄表卡片库等。

当电度电费或基本电费调整时,只需调整电价标准库中的内容;当其它电费的种类、收取方式(按电度收、按电费收)和电价发生变化时,只需调整其他电费标准库中的内容。这些调整通过电价标准维护模块完成。

3. 电能计量管理

电能计量管理主要是对各种电能表、电压互感器、电流互感器等电能计量设备以及试验装置进行管理。电能计量管理功能可进行如下模块划分,见图4。

电能计量管理是以“电能计量设备”库为中心而进行的。

根据电能计量设备的管理特点,在电能计量设备库中设置一个“状态标记”字段用以记录库中所有表计当前的运行状态,针对表计的实际状态可分别取值为“待修”、“待试”、“待装”、“在途”、“在装”、“在途”。表计的状态循环过

程为:新表入库后状态置为“待修”;经修理后的表计状态置为“待试”,可依此开表计试验作业单;经试验合格的表计状态置为“待装”,此为可供装出的表计;当运行单位(供电所或装表班)来领表时,办理出库手续,表计状态置为“在途”,并可依此来考核运行单位的领表和压表情况;当特定一块表计装在一个用户上后,通过登记书和操作票的返回,将该表计的状态置为“在装”并填写装出地址、装出日期、装出原因(新装、定换和事换等),如有拆回表,将该拆回表计状态置为“在途”(因为此时表计并未入库),并填写拆回日期、拆回原因,此状态的设置既可由用电变更管理功能通过办变更手续进行,也可由计量所根据操作票来办理;当拆回表办理入库手续时,再将其状态置为“待修”,并可依此开出修表作业单。



图 4

表计变动手续的办理(“在途”变成“在装”、“在装”变成“在途”)在用电变更管理进行还是在电能计量管理进行,完全取决于企业的管理方式和部门分工,本系统可分别适应这两种情况。当发生变动的表计不是电能计量设备档案中的表计时,系统能自动识别,并给予报警,以防计量管理中的作弊行为。

主要的数据库文件有:电能计量设备(存储电能表、电流互感器、电压互感器等全部计量设备的基本信息)、在途表计记录(存储从“待装”出库到“在装”和从“在装”拆回到“待修”之间处于“在途”状态的表计在各供电所中的滞留情况)、表计定期轮换标准、表计定期校验标准、表计校验结果记录、试验装置台帐等用电管理子系统内的线损管理,营业统计分析和三电管理几项功能相对比较简单,均是在用户档案和电量电费帐的基础上进行的一些数据处理和数据库的基本操作,限于篇幅不再赘述。

三、生产技术管理子系统

生产技术管理子系统由设备技术管理、调度信息管理

和工程管理三个相对独立的部分构成。

1. 设备技术管理

县级供电企业所管理的设备主要包括送、变、配三部分,作为基层供电企业数据量最大的是配电部分。不同县的配电设备管理方式和管理水平有很大的区别,有的县基础工作做得很好,对于所有高压和低压配电线路都建立了具体到每一杆基的台帐,对所有配电电气设备都逐一建立了设备卡片;但有些县限于条件,只对高压配电线路建立了杆基台帐,而对低压配电线路只有每条线路的统计数据,无杆基台帐,且仅对主要的电气设备(如油开关、刀闸等)建立了卡片。鉴于这种现状,设备技术管理提供了基于两级管理思想的管理功能。

所谓设备两级管理即:第一级为杆基台帐管理,对每条线(主干线或分歧线)上的每一杆基的数据进行管理,提供杆基的增、删、改、查和统计功能;第二级为线路台帐管理,对每条线(主干线或分歧线)的全线指标和统计数据进行管理,提供线路的增、删、改、查和统计功能;第二级的线路统计数据不仅可以通过键盘输入获得,还可以由第一级数据对特定线路的杆基进行汇总而自动获得。这样,对于基础工作做得好的企业,只要第一级数据全面,第二级不必再输入,系统会自动统计而实现线路一级的管理;而对于低压杆基数据不全的企业,可先从两级分别进行管理,直到数据收集全以后再转换为统一的设备数据管理。

系统可将第一级和第二级的设备数据结合起来画线路平面图。

设备技术管理可进行如下的功能划分,见图 5。



图 5

2. 调度信息管理

由于调度自动化不在本系统范围内,因此本系统只对调度日志和计划检修进行管理。在尚未实现调度自动化的县,调度数据通过键盘输入;如已实现调度自动化,可直接将调度数据以一定的文件格式传入,供本系统使用。

调度信息管理可进行功能分解,见图 6。

本功能只涉及两个主要的数据库,即调度日志和计划

检修记录。

3. 工程管理

工程管理的主要功能是对电力工程的概算和预算实现计算机化,同时对所有的工程项目建立档案进行管理。工程概预算管理是相对独立且具有一定通用性的软件,其设计与实现与相关系统类似,这里不再详述。

工程项目库用于存储所有工程项目的说明信息,既有过概预算而填入的项目,也有一般工程项目,以便于进行统一管理。

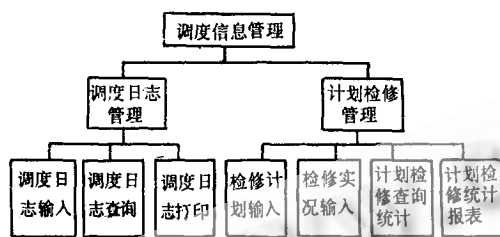


图 6

四、系统实现技术

1. 系统开发环境

系统的主要部分用关系数据库语言 FoxPro 2.5 开发,在需绘图的地方采用了 C 语言与 FoxPro 的混合编程。

2. 系统可维护性

本系统在实现中采用了应用程序操作数据字典的程序设计技术,提高了程序的通用性和可维护性。当数据结构发生变化时,如用户档案中要增加字段,只要修改相应的数据字典,就可完成对程序的修改,从而适应不同供电企业的不同情况。且每个子系统的每个功能都配有系统维护模块,可由用户进行一定范围内的系统维护工作。

3. 系统人机交互界面

系统人机交互界面以 TVGA 或 SVGA 的字符显示方式为基础,应用程序将整个屏幕按功能划分为三个区域,如图 7 所示:

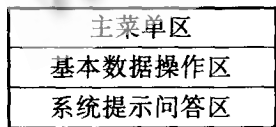


图 7

主菜单区用来显示系统的主菜单,并用高亮度显示当前所运行的功能;系统提示问答区占一行,大多数系统提示和要求用户以 Y、N 否方式进行的回答都在该区进行,

该区的内容随着基本数据操作区的内容而不断变化;基本数据操作区用于一般的数据增、删、改和查询等操作,如数据显示超出这个区域,可通过上下左右翻屏或用光标移动来变换显示窗口的内容。

系统应用功能的选择以多级下拉式菜单为基本选择方式;对数据的编辑操作,在基本数据操作区,以填表方式进行;对数据删除操作应在用户正确选择删除对象的条件下,显示删除对象的关键信息,由用户确认后,才能执行删除操作,以防用户误删数据;系统以意义明确的方式向用户提问,并要求用户用 Y、N、0、1 等最简洁的方式来回答。在数据操作过程中为了将用户输入的字符特别是汉字的机会降到最低程度,对于具有相对固定规范内容的输入全部采用选择输入方法,即:对固定规范的输入内容编制代码并建库管理,当数据编辑到相应字段时,在屏幕右部开窗口列出可供选择的内容,由用户选择输入。在系统维护模块提供对内容和代码的维护。

4. 任意组合条件查询

系统对所有的查询功能都提供了任意组合条件查询,当用户进行查询操作时,系统将被查询对象的所有可查询字段的中文含义列出,由用户在其中选择需查询的字段,并根据该字段的取值范围,设置相应的条件。用户可选择设置多个需同时满足的查询条件;程序在数据库中进行查找,计算并显示满足条件的记录个数,将满足条件的所有记录逐行显示在屏幕上。由于数据库字段个数多,往往一行显示不下,因此可由用户选择几个主要的特征字段显示,对于一屏显示不下的记录可用光标和翻页键上下翻阅;如需对光标所在行的记录做进一步的了解,可在该行按回车键,系统在数据操作区显示数据库中该记录的全部字符数据,一屏显示不下可分多屏显示;如该数据库与其它若干数据库存在一对一或一对多的联系,在屏幕上列出与之相联系的数据名称,用户可从中选择,系统按照数据库之间的联系在屏幕上显示与该记录相关联的数据;查看完数据库中一条记录的详细数据后,用户可继续查其他记录,也可按功能键结束本次查询。

5. 网络功能实现

本系统是一个网络系统,有许多数据是共享的。系统中对数据库的打开方式(共享、独享)进行了相应设置,对共享数据库文件的数据操作进行了加锁处理,并对共享数据库文件操作进行了错误捕获,避免了数据共享的冲突。