

数据库技术在县级电力系统数据集成与管理中的应用

李培松

(永春县水利电力局 福建永春 362600)

TM73
TP399

摘要 针对县级电力系统的建设、生产、调度和管理数据的特性,提出采用计算机数据库系统进行集成和通过数据库管理系统进行分布式管理的方法,着重讨论了程序与数据的无关性设计以及软件维护与程序的无关性设计等技术。无关性设计技术可增强电力数据的安全性、共享性、易维护性及管理的统一性。这些技术、方法已在福建省永春县计算机电力调度及信息管理系统中得到应用。

关键词 电力系统 数据库 信息管理系统 计算机应用

随着电力系统的发展,进行科学管理所需处理的数据日益增多。对于县级电力系统来说,数据主要有三类:①办公数据。办公数据指日常管理涉及的人事、财务、供应、仓储等数据。它们基本上是静态数据,一次性成批输入后,日常增添的数据量很少。其应用主要表现为对这些数据的查询、统计及报表输出。②生产运行数据。位于电力系统中的发电厂、变电站的电力生产、运行、监测数据是地方电网调度的重要依据。这类数据的特点是实时性强,记录量大,而且随时动态更新。③事故记录数据。电力系统事故发生时的详细情况记录对于事故成因分析、处理以及未来同类事故的防范有着非常重要的意义。目前电力系统虽然还无法安装类似飞机黑匣子的事事故记录装置,但是通过监测设备详细地记录事故的有关数据还是可能的。

上述三类数据的记载及应用,除了能提高电力系统的管理效率和生产效益外,还可以为电力系统设计提供决策支持。特别是历史事故记录数据,对未来事故防范和事故发生时的快速响应及处理将起重要作用。

目前县级电力系统中数据管理所采用的传统方法无法适应工业生产及生活用电的要求,迫切需要寻找一个能够很好地统一组织、有效应用这些数据的方法与技术。计算机数据库系统正好是解决这一问题的理想方案。

1 数据库设计

电力系统的数据库不同于常规的办公或生产管

理数据库,其特点主要表现在以下两个方面:①数据采集方式有两种,一种是通过键盘输入的办公数据,另一种是由发电厂、变电站自动采集,然后再经通信线路远程传输入库的电气量和开关量;②按数据特性划分,数据又可分成两类,一类是容量基本不变的管理数据,另一类是容量随时推移不断递增的动态监测数据。因此,电力系统的数据库组织与管理不同于办公自动化(OA)中的数据库管理系统。

县级电力系统的管理形式表现为两级机构,即公司领导层为第一级,公司所辖的各个职能部门为第二级。第二级机构包括公司的管理部门、发电厂、变电站及调度中心,它们均是互为独立的部门,彼此之间基本上不存在横向的数据传递和关联活动。只有公司领导层(第一级机构)可以对各部门的数据进行查询、统计和报表输出,其目的是为电力建设、生产、运行及信息管理提供决策依据。因此,数据库按两级结构,分部门进行组织。县级电力系统管理、生产、运行部门数据库组织结构见图 1。

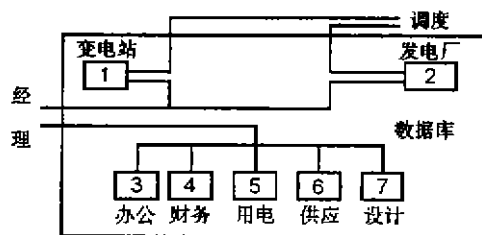


图 1 县级电力系统的数据库组织结构

图 1 中库 3~7 是存放办公数据的静态库,而库

作者简介:李培松,男,工程师,从事电力生产、调度和管理工作的。

1 和库 2 则是存放监测数据的动态库。库 1 和库 2 容量递增迅速,因此必须设计特殊的维护机制,如数据更新、时间设定、整点信息接收设定、数据的合法性、正确性自动检测等,这些都是纯管理类数据库系统中所不曾遇到的问题。

一个电力系统是一个大信息管理系统(MIS),它类似于计算机集成制造系统(CIMS),也是集产品设计、制造、销售、管理于一体的大系统。CIMS 思想认为,设计、制造、管理不是一个个“孤岛”,而是完整的集合体,其核心是产品,没有产品这个生命支柱,一切都将坍塌。电力系统以电这个“产品”为核心,形成设计(变电所、发电厂、输电线路设计)、建设、调度、管理的一体化集成系统。县级电力公司一般设有设计部门,主要从事小型变电所、小型发电厂及输电线路的设计。因此,工程设计信息(图形文档)的管理也势必成为大 MIS 的一个部分,并且也是电力大 MIS 的一个重要特点。显然,电力 MIS 设计是一个较之 OA 数据库管理系统更为复杂的课题。

数据库不是一个孤立存在的实体,而是被频繁应用的信息源。数据库应用过程中,必然存在信息源的扩充修改,也必然存在应用要求的变更或增添,这就是所谓的数据与应用的耦合性^[1]。数据库设计时应保证两者较松散的耦合度,做到数据的修改,扩充甚至结构定义与程序功能的实现尽量无关;同样,应用要求的变更、增添也应与程序尽量无关。这两者是现代数据库应用设计时应予特别注意的问题。我们着重对这两个方面进行了研究,并在福建省永春县计算机电力调度及信息管理系统中完成了初步的实现。

2 程序与数据无关性设计

数据库中的数据根据处理的目的和方法来划分,可以归纳成数量不多的若干种类型。在应用系统设计中,对数据的操作流程进行规划时,若能按数据类型分别处理,就可以基本保证程序与数据的无关性。基于这种思想,我们在数据与程序之间增加了一类数据对象描述文件(称作数据字典),在数据字典中,记录着各个数据库的字段名、字段含义、字段类型等基本结构信息。程序并不涉及数据库中各字段的具体属性,而是根据数据字典中的信息来决定具体数据的操作方式。这样处理的优点是,当数据结构变化时(这是应用过程中必然会发生的),只要对数据字典进行相应的维护,程序则不必作任何修改,因此不会造成“牵一发而动全身”的局面。为了便于操作,数据字典均以数据库文件的形式存储在服务器上。

表 1 所示数据字典存放了一个数据库的结构、

它包括字段名、字段中文含义、字段类型。这些数据字典(数据结构库)的格式都完全一样。当对任何一个数据库操作时,首先打开相应的数据字典,获取该数据库的结构定义。由于所有数据库对应的数据字典格式都一样,所以不需要对每一个数据库都编号。当数据库结构发生变化时,可以不改动程序,只需要调整相应的数据字典即可。例如:对表 1 所描述的数据库,若不需要 R04 字段,在对该库的结构作适当调整后,只要将数据字典中的第 4 个记录删除,就可以继续正常使用了,程序不必作任何改动。

表 1 描述库结构的数据字典

字段名(name)	字段中文名(zwname)	字段类型(field_type)
R01	工作部门	C
R02	行政职务	C
R03	姓 名	C
R04	性 别	C
R05	民 族	C
R06	出生年月日	C
R07	籍 贯	C
R08	学 历	C

下面给出的程序例子^[2]体现了利用数据字典所实现的程序与数据无关性的思想。

```

if not used("lsstru")
    use c:\lsstru in 0
endif
sele lsstru
locate all for alltrim(zwname) = akum
sele lsstru.zwname from lsstru into array field_cna
sele lsstru.field_type from lsstru into array field_ty
field_sum = alen(field_cna)
fie = ""
for I = 1 to field_sum
    fie = alltrim(fie) + alltrim(field_cna(i)) + ":" +
        alltrim(field_ty(i)) + " "
endfor
fie = substr(fie,1,len(fie)-1)
use

```

这个程序是利用数据字典,将所要处理的数据库的字段名称、字段中文含义、字段类型存入数组 field_cna, field_cna 和 field_ty,为后续程序对数据的处理作好准备。程序没有涉及到具体的数据库,其通用性对所有的数据库都是有效的。

3 软件维护与程序无关性设计

软件维护是指用户(软件使用者)对软件要求的变更(修改扩充原功能)所导致的源程序代码的修正甚至重新编制。所谓软件维护与程序无关性就是说

用户要求的改变仅仅是使用中的不同表达而已,不需要或极少需要改变程序设计。

要实现软件维护与程序的无关性,在设计中主要通过两种途径实现。一是在程序结构化设计中坚持模块间的松散耦合;二是数据库管理中的主要功能(维护、查询、统计)向用户提供以自然语言描述的自定义条件工具。

3.1 模块间松散耦合的结构化程序设计

按照结构化设计规则开发软件,不仅便于代码的编写、调试,而且还具有良好的易维护和可扩充性能,因此提高了软件的可靠性和实用性。结构化设计思想包括:①自顶向下,逐步展开,全盘考虑。这样便于得到一个层次分明、结构清晰的总体结构。②程序模块化。这样不仅便于任务的划分、解决,而且为系统的调试、维护、扩充带来了很大的便利。③代码结构化。在编写程序代码过程中,尽量少用非结构化的语句,以保证代码清晰易懂。

模块化的源程序主要包括函数和子程序的定义。将程序中每个单一的功能独立出来,即每个模块对应某个特定的目标,在实施过程中应尽量体现模块的强内聚性和模块之间的弱耦合性。

3.2 自定义条件查询及统计

对于不同的数据库进行查询及统计,然后输出用户所需的信息,是每个数据库应用系统必不可少的功能。由于数据结构各不相同,查询和统计条件千差万别,如果对每个数据库都编一段查询及统计程序,工作量不但很大,而且容易出错,修改维护也十分困难。采用统一的查询界面,会使得不同数据

库的查询变得十分简单。仔细分析用户查询及统计条件,发现查询、统计条件的逻辑结构主要是“并”与“或”的运算。当然,“并”与“或”可以并列、嵌套,从而构造出复杂的组合条件。查询条件的具体内容一般是对于数据库字段来讲的,我们通过数据字典,将数据库所有可查询字段的中文名列出,并将对应字段的值按序排出,由用户自己来定义查询、统计条件,以满足不同的要求。图2是按照这种思想设计的查询和统计界面,从中可以看出自定义条件组合查询和统计摆脱了以往 MIS 设计中,因用户要求的频繁变更所导致的程序维护工作量无限扩大的问题,因此,减轻了 MIS 设计与实现中这个沉重负担。

4 结 语

90年代以后,我国县级电力系统的计算机调度及管理正在逐步启动,未来要求与地区和省的调度系统联网,实现电力生产、输送、供应信息的共享。这一工作的进展虽然还比较缓慢,县与县之间的差异也很大,但随着现代管理技术及手段的应用和工农业生产、人民生活对供电质量要求的提高,县级电力系统数据管理和生产调度自动化水平必将得到进一步的提高。

目前县级电力系统一般由县水利电力局或县电力公司负责调度和管理,然而,调度和管理人员计算机技术的水平还比较低。本文讨论的县级电力系统数据集成与管理技术中,充分采用了数据与程序无关性技术、软件维护与程序无关性技术以及大量采用的无键盘或少键盘技术就是针对这种情况而精心设计的。尽管如此,管理人员要掌握这个技术还需

要一个过程。因此,利用计算机数据库技术实现县级电力系统数据的集成与管理,除了设计时应尽可能地采用便于使用者接受的管理方式外,同时也要提高使用人员(管理人员)的计算机适应能力,二者相互促进,才能使新技术得到充分利用。

参考文献

- 1 萨师宣.数据库系统概论.北京:高等教育出版社,1984
- 2 潘广和.FOXPRO2.5 for Windows 编程与应用.北京:清华大学出版社,1995

(收稿日期:1997-09-30)

编辑:熊水斌)

福建省永春县电力调度及信息管理系统

字段名: 性别 关系: 字段值: 男 女

组合条件: 学历="大学" 性别="男"

统计字段: 身份证号

求和统计 平均统计 计数统计 查询记录 浏览 打印

满足以上条件的记录数为: 6

Record.EOF/370 Exclusive

图2 自定义条件的组合查询与统计界面