

电能质量监测系统统计报表的设计与实现

马文营¹,张巍¹,杨洪耕¹,叶茂清²,杨华²

(1. 四川大学电气信息学院,四川 成都 610065; 2. 四川省电力试验研究院,四川 成都 610072)

摘要: 针对当前电能质量监测系统的数据特征,阐述了电能质量监测系统统计报表的设计原理与实现方法,提出了使用二进制数据文件进行管理、查询以及调用的方法,能够对所有数据快速查询及调用,按照逻辑条件自动生成统计报表。

关键词: 电能质量; 逻辑处理; 统计报表

中图分类号: TM734

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2002)12-0043-03

1 前言

报表管理是计算机应用系统应具备的重要功能,它涉及基础数据的调用、数据输出和数据查询等各个方面。随着实际管理情况的变化,一方面根据管理部门和用户的要求提出了不同类型的报表,另一方面要求能够很好地管理历史数据以及更新数据。因此,开发报表处理工具是十分必要的。

针对电能质量监测系统的数据以文件的形式保存,调用繁琐,统计报表处理困难,尤其是数据文件可读性差,导致在调用数据文件之前,对其数据的统计特性无法进行估计,难以实现数据查询功能等问题,本文介绍了一种电能质量监测系统统计报表处理工具的开发原理及设计思想,该系统能够与数据格式开放的电能质量监测仪表实现数据对接,解决了上述的困难和问题,其逻辑示意图如图1。

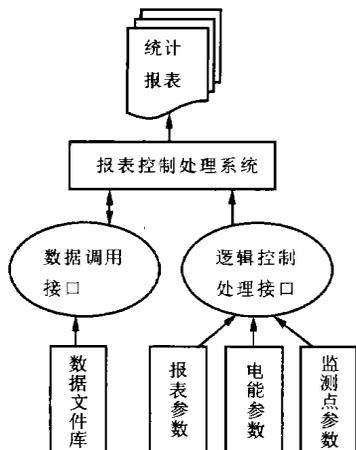


图1 报表处理系统逻辑结构图

Fig. 1 The framework of report processing system

本文提出的报表处理系统,把各个监测点数据文件用子程序处理转换为系统内部的二进制数据文

件,形成整个监测网的数据文件库,以及相应各个电压等级的电能质量性能指标的国家标准文件库,用INI文件对数据文件库进行管理并记录数据文件的统计特性。这样,用户可将数据提交系统进行自动组织管理,数据可以长期保存在磁盘等存储设备上,因此,程序和数据有了一定的独立性。这种方法既可用于处理系统中涉及的各种类型统计报表,又可作为系统数据检索工具。系统中任何数据文件都可以作为其输入源,数据处理分直接提取和与对应国家标准比较两种,还可以实现以测量日期、监测点位置及其电压等级为条件调用和查询数据。此外,能够根据用户的参数设置系统自动形成统计报表封面。

在该系统的设计过程中,汲取了组合软件的设计思想,将核心处理部分设计与电能质量监测系统测量数据的特点紧密结合,通过把所测量的数据文件转换为内部二进制数据文件,实现与其它模块对接,这样构成了整个统计报表处理系统的框架。由于采用面向对象的设计方法,把报表、数据文件处理等作为对象来处理,实现了程序的模块化和可重用性。

本文重点介绍解决这种统计报表具体应用的几项关键技术:调用处理,报表处理,“积木式”报表的输出。

2 调用处理

调用处理可分为数据文件调用和电能参数调用。数据文件调用用以实现单个或多个数据文件的调用,可以以监测点参数(测量日期、监测点位置、电压等级等等)进行调用和查询。电能参数的调用支持以电能参数(系统频率、谐波、系统波动及闪变、不平衡度、电压偏差)中的单项或多项为参数调用相应数据,它是通过内部数据文件中数据索引来实现的。

调用处理过程如图 2 所示。

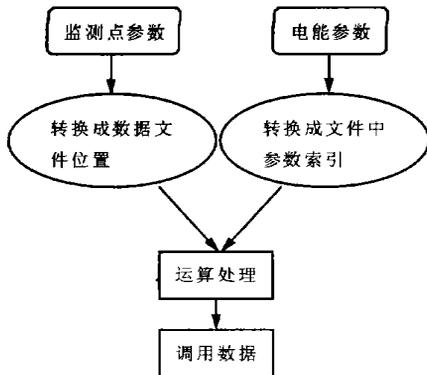


图 2 调用处理过程框图

Fig. 2 The framework of calling processing

2.1 数据文件调用

该报表控制管理系统的核心之一就是整个监测网所有数据文件的管理系统。它按照分级的形式进行管理,即监测网、变电站、监测点到数据文件逐级管理。在监测网管理中,设置了相应的 INI 文件,来索引每个变电站的监测点位置、监测点电压等级和变压器额定容量等信息,并按照测量日期来管理。因此,能够实现以测量日期、监测点位置及其电压等级为参数的快速查询功能。

2.2 电能参数调用

该报表管理系统在与外部数据文件接口时,把数据文件按照该系统的数据格式协议转换为该系统内部的二进制数据文件。所以,每个电能参数在内部数据文件中有它固定的索引。电能参数的调用是在一个或多个数据文件中按照索引来执行“选择”操作,并对其结果进行统计。该功能与数据文件的调用功能结合,可以对任意数据进行处理。

逻辑控制

逻辑控制是实现报表灵活方便的关键技术之一。逻辑控制由数据源、参数设置和报表类型等组成,较为复杂的逻辑控制牵涉的信息更多。如果不能有效地解决该技术,将给用户使用带来极大困难,妨碍系统可用性。笔者通过提供所见即所得式操作界面,引入数据内部各种参数的索引,成功地解决了逻辑控制不能快速、准确录入的缺陷。

逻辑处理

逻辑处理作为数据调用内核的基本功能之一,总是被率先处理。它通过数据文件内部索引形成索引队列来实现,能智能跟踪、判断所对应数据源的数据变化。

3 报表处理

针对本文的报表处理系统,报表概念定义为:报表以二维表形式存放,由格式和内容两部分组成;行列的交点定义为域,分数据域和标识域两种;格式由表头、表格线及其它附属信息组成;内容指各域的具体值和输出格式串等信息。

报表处理的实用性主要体现在能对所定义的报表快速、准确地生成。其实现主要基于以下几项技术:

系统根据管理部门对电能质量技术监督数据统计的要求自制统计报表;

多行复杂表头的智能生成技术;

利用报告期的前期数据自动装填功能技术;

数据源的迅速定位处理。

为了实现以上功能,必须解决下面两个问题,即数据存储格式的定义和报表格式自动生成。通过采用结构化数据定义技术和报表自动生成技术,成功地解决了这个问题。

数据存储格式的结构化定义。把一张报表在存储结构上定义为 4 部分:表头定义库、数据文件库、电能参数库、报表类型库。其结构如图 3 所示。

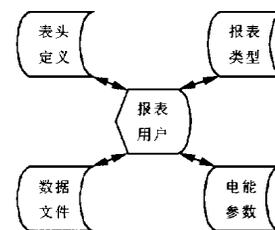


图 3 报表存储结构示意图

Fig. 3 The framework of report storage

报表格式自动生成技术。执行报表自动生成子程序可以自动生成用户定义的报表;报表输出子程序可以根据 4 类库中的信息,输出用户需要的报表。

4 “积木式”报表的输出

以表属性为基础,可实现对所定义报表的格式化输出(如预览显示、打印等),其特点如下:

该报表的内容完全根据电力系统管理部门的需求生成,提供了所有数据类型和超值(超国家标准值)数据类型两大报表集合。按照报表内容,能够生成共 82 种报表。

通过简单“流程式”向导,可以生成所需要的组合式、“积木式”报表格式。所有类型的报表可以

在一个操作界面上完成,操作简单、直观,无须使用键盘。用 S 表示所有变电站系统参数集合(系统参数是指监测点位置、母线短路容量、变压器额定容量等等), V 表示监测点电压等级集合, $PP1-PP5$ 表示各项电能参数, L 表示超值数据类型报表集合, T 表示所有数据类型报表集合。例如,选择第 I 个变电站 S_i , 对应其电压等级 110 kV, 对 $PP2$ 、 $PP3$ 、 $PP5$ 三项电能参数的数据进行统计,生成超值数据类型报表。这个过程的“流程式”向导以及相应“积木式”报表格式如图 4 所示。

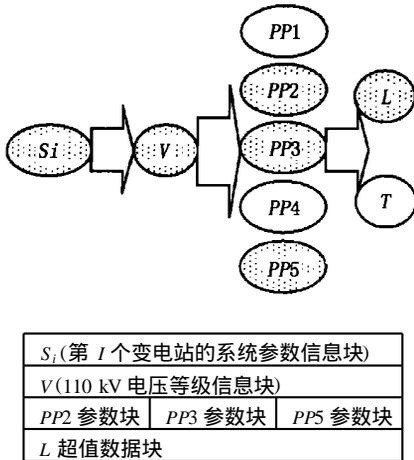


图 4 “流程式”向导及相应“积木式”报表格式

Fig. 4 The flow guide and the report format of “building block”

通过参数[输出行数]、[输出列数]实现以左上顶点(1,1)、右下顶点(输出行数,输出列数)的矩形块报表输出。

预览显示与打印结果的一致性。

表头及表格线修改功能可使用户在对系统自动生成的表头不满意时,进行随意修改。

以上 3 个部分(调用处理、报表处理功能和“积木式”报表的输出)组成了该报表处理系统的核心。它们通过报表控制管理系统建立联系,从逻辑控制

层到数据文件及电能参数的调用,解决了电能质量监测系统的报表处理问题。

5 结束语

当前电能质量数据管理分析的数据量庞大,调用数据繁琐,数据文件可读性差,不能很好适应电能质量技术监督对各种电能参数数据统计的要求。本文所述的“统计报表处理系统”以一种新的方法和思路有效地解决了上述困难。另外,该统计报表处理系统符合当前电力系统的实际情况,专业性要求不高,“傻瓜”式“流程”操作,对操作系统的要求低,有利于在电力系统推广使用。另外,本文也阐述了一种解决电能质量领域具体应用的思考方法,即面向对象的组合软件工程设计方法,为提高应用软件可维护性,增强功能扩充性提供了有效途径。

参考文献:

- [1] 郑人杰. 实用软件工程(第二版)[M]. 北京:清华大学出版社,2001.
- [2] 吴竞昌. 供电系统谐波[M]. 北京:中国电力出版社,1998.
- [3] 薛华威. 管理信息系统[M]. 北京:清华大学出版社,1988.
- [4] 蒋振中,刘瑞祥. 电力企业经济活动分析[M]. 北京:北京科学技术出版社,1990.
- [5] 严薇敏,吴伟民. 数据结构[M]. 北京:清华大学出版社,1987.

收稿日期: 2002-03-18

作者简介:

马文营(1977-),男,硕士研究生,研究方向电能质量监测与控制技术;

张巍(1978-),男,硕士研究生,研究方向电能质量监测与控制技术;

杨洪耕(1949-),男,教授,博士,研究方向电能质量监测与控制技术。

Design and implementation of statistical report processing system of power quality monitoring system

MA Wen-ying¹, ZHANG Wei¹, YANG Hong-geng¹, Ye Mao-qing², YANG Hua²

(1. College of Electrical and Information Engineering, Sichuan University, Chengdu, 610065;

2. Sichuan Electric Power Testing and Research Institute, Chengdu, 610072)

Abstract: In accordance with the data characteristic generally existing in current monitoring system of power quality, a design principle and implementation method for a statistical report processing system is put forward in this paper, which makes use of the binary files to manage, inquire and call data files. This method can rapidly inquire and call all data. The statistical report is designed for the monitoring system of power quality, which embodies practical.

Key words: power quality; logical processing; statistical report