

基于数据集市的配网调度自动化系统

王波^{1, 2}, 胡子珩², 邹志勇²

(1. 武汉大学计算机学院, 湖北省, 武汉市, 430072)

(2. 广东电网公司深圳供电局, 广东省, 深圳市, 518001)

摘要: 以数据集市为基本架构, 设计一体化的配电网调度自动化系统。该系统可以对多个不同平台的子系统进行集成, 以克服各子系统平台不一致所导致的问题。同时, 通过建立分析型的配电网调度数据新环境, 为解决从电力系统中海量数据中获取有价值信息打下基础。

关键词: 配网, 调度自动化系统, 数据集市, 分析型

一、绪论

近年来, 为了满足社会日益增长的用电需求, 国家对城网改造投入了大量资金。随着多种配电自动化系统如DSCADA、配电高级应用DPAS、地理信息系统AM/FM/GIS、故障投诉TC、调度MIS、需求侧管理DSM等在实践中开始应用, 使得与用户紧密联系并实现最终销售电能的配电网有了长足的发展, 并为用户提供更可靠、安全和优质的电能。

但由于现有的配网调度自动化的各种应用子系统功能上相对独立, 开发的平台也不尽一致, 使得各种子系统间的数据共享、软件互联成为一个难点。另一方面, 这种典型的以事务处理为目标的数据环境也无法为配电网运行、规划等决策者提供有利于管理决策的信息。

针对上述问题, 本文首先对现有配网调度自动化系统的特点进行了分析, 并在此基础上探讨了以数据集市为基本架构, 实现对现有配网调度自动化系统的多个子系统的集成方案。该方案既可以实现异种平台软件的集成, 又为配电网运行、规划乃至企业的决策提供分析型的数据环境, 为缓解数据供给与数据分析能力之间巨大的矛盾打基础^[1, 2]。

二、传统的配网调度自动化系统

配电系统自动化是利用现代电子技术、通信技术、计算机及网络技术将配电网在线数据和离线数据、配电网数据和用户数据、电网结构和地理图形进行信息集成, 构成完整的自动化系统, 实现配电系统正常运行及事故情况下的监测、保护、控制、用电和配电管理的现代化^[3]。

随着工业自动化水平的提高, 人们对配网调度自动化系统也提出了一体化设计^[4, 5]的要求。这就要求配网自动化系统既是一个完整的信息处理系统, 满足配电网调度日常工作; 同时又为使用者提供分析型的数据环境, 使其可以利用数据挖掘、决策支持等支持手段, 最终为配电网运行、规划乃至企业的决策者有效管理大量数据、掌握其中规律提供条件。

(一) 配网调度自动化系统各组成子系统

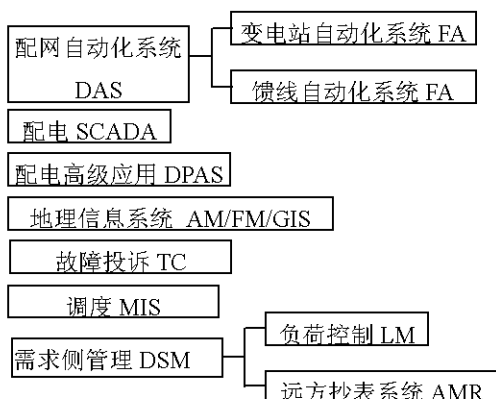


图 1. 配网调度自动化系统图

从图 1 可见,各子系统都是为完成配电网调度业务某一方面的职责来设计的。这使得配网调度自动化系统的数据来源众多,更分布在各相对独立的子系统中,然后通过后期设计子系统之间的接口,利用局域网(LAN)或广域网(WAN)互联成为一个整合系统。

(二) 传统配网调度自动化系统的局限性

传统的配网调度自动化系统根据配电管理的生产部门而划分成不同的功能子系统。这些子系统服务于不同部门而相对独立。相互间的交互性能差,数据共享、软件复用程度低等缺点具体表现在:

(1) 缺乏统一数据格式。由于子系统的相对独立性,数据操作的时间基准、数据格式,甚至同一数据的不同命名等原因都会导致整个系统的数据一致性差。

(2) 多平台建设。这使得软件难以互联,重用性差。

(3) 人机界面、人机对话方式缺乏统一。这使得使用者难以兼顾,导致整个系统的使用有效性降低。

鉴于以上特点,如何将建立在不同软硬件平台上,数据格式多样,数据也相对独立的各子系统集成并实行一体化设计,而且能与其他系统有机集成是新一代配网调度自动化系统建设的核心问题。另外,由于各子系统积累了大量的基础数据,这些历史数据能真实地反应系统的运行规律。如何有效利用这些宝贵的历史数据,从中发现有价值的信息来辅助决策也是建立一体化系统必须考虑的内容。

现阶段有 2 种集成手段:

(1) 全新建设新的一体化系统。文献[4]在分析现有配网调度自动化系统问题的基础上设计了一套面向县调和中小型地调的 ON2000 系统。该系统是在统一支撑平台上开发的,比较有效地解决了文献[4]提出的问题。但由于该系统为一次投入的新系统,对那些已经投资巨大的系统来讲,仍缺乏实际意义。

(2) 通过设计统一的接口来实现系统集成。这种方案仍是面向监测而非决策,仍然没有建立分析型的数据操作环境,缺乏为用户提供决策支持的能力,仍无助于缓解电力系统“信息丰富而知识贫乏”的现状。

三、基于数据集市的数据仓库

数据仓库(Data Warehouse, DW)在全组织范围内为各个部门提供管理、决策支持,而数据集市(Data Mart, DM)通常为部门级别,一般为某个局部范围内的人员使用,因此也称之为部门级别的数据仓库^[2,6]。

广义上讲,所谓数据集市就是一个部门级别的专门数据存储,可以为多个数据库或其他数据源提供管理数据,并为上层应用提供一个统一的用户接口,为部门级别的应用服务。数据集市具有以下特性:

(1) 存储面向特定应用、面向部门的集成化和综合性的信息。

(2) 基于传统的面向事务的数据库或外界数据库等数据源,经过提炼、加工、汇总和归一化整理,生成符合数据应用语义要求的数据集合。

(3) 全面支持异种平台机。

从其定义及特点可以看出,数据集市技术能更好地满足新一代配网调度自动化系统的要求,也为现有的配网调度自动化系统的升级改造提供可行的方案。依据一般企业级数据集市的体系结构,新一代配网调度自动化系统的体系结构如图 2。

建立配网调度数据集市,不是为了取代任何一个应用子系统,也不是为了建立一个超大型的数据库来集成所有数据。相反,各子系统的数据仍需具有相对独立性,因为各种日常事务处理等操作仍需各个子系统分别承担。数据集市所做的是为了建立分析型的配网调度数据环境,进行数据的优化存储,为更高级别的应用系统提供数据。同时,可以利用一些 OLAP(在线联机分析, On Line Analysis Process)或者数据挖掘的技术手段对配电网的数据进行管理和分析,为管理者提供决策支持。

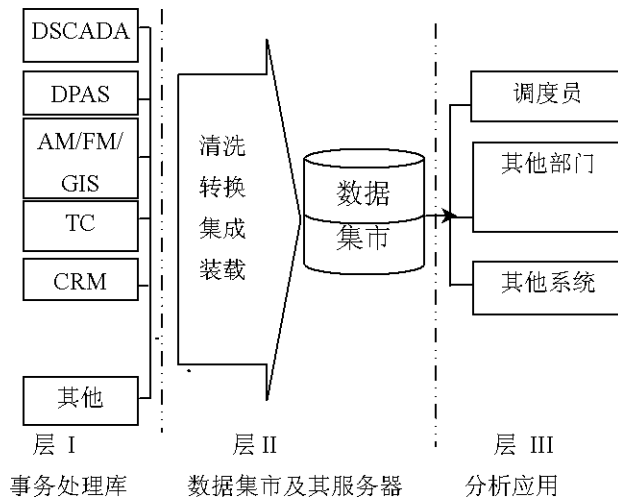


图 2. PDDAS 的数据集市架构

基于数据集市的数据集市配网调度自动化系统具有如下优点:

- (1) 数据集市集中优化存放配电网的运行数据、设备参数及其他公用数据, 能减少数据冗余和提高软件重用的程度。
- (2) 建立了配电网数据的分析型数据处理环境。为部门管理者利用 OLAP、数据挖掘的技术手段进行数据的管理、分析, 在复杂数据中发现有价值信息提供了基本条件。
- (3) 由业务部门主持定义, 规模小, 灵活, 有利于升级到完整的数据仓库。

四、结束语

本文以数据集市技术为体系结构建立一体化的配电网调度自动化系统, 解决了传统系统数据一致性、系统性差等方面的问题。同时, 通过建立分析型的配电网调度数据新环境, 也为解决从电力系统中海量数据中获取有价值信息打下基础。

参考文献

- [1] 王珊. 数据仓库技术与联机分析. 北京: 科学出版社, 1998.
- [2] Inmon W.H.. Building the Data Warehouse. John White & Sons Inc., 1993.
- [3] 中华人民共和国能源部建设部. 城市电力网规划设计导则. 北京: 水利电力出版社, 1993.
- [4] 吴福保等. ON2000 一体化配网综合调度自动化系统. 电力系统自动化, 2002, 6 (22): pp71-73.
- [5] 曹福成等. 大同配电网自动化系统的规划和实施. 电网技术, 2000, 24 (10): pp50-51.
- [6] Joyce Bischoff. Data Warehouse, Practical Advice from the Expert. Prentice Hall Inc., 1997.

作者简介 王波 (1973-), 男, 博士研究生, 工程师, 深圳供电局调度员, 研究方向为电力系统自动化和决策支持; 电话: 13509602033, 传真: 0755-88938100;

胡子珩 (1963-), 男, 博士, 高级工程师, 深圳供电局调度部经理, 从事电网运行及管理工作;

邹志勇 (1976-), 男, 工程师, 深圳供电局调度员。