

文章编号:1671-251X(2011)08-0137-03

DOI:CNKI:32-1627/TP.20110807.1140.027

## 基于 Web 发布的电网理论线损 在线计算分析管理系统

郑伟<sup>1</sup>, 周喜超<sup>1</sup>, 智勇<sup>1</sup>, 冯小强<sup>2</sup>

(1. 甘肃电力科学研究院, 甘肃 兰州 730050; 2. 郑州大方软件有限公司, 河南 郑州 450000)

**摘要:**提出了一种基于 Web 发布的电网理论线损在线计算分析管理系统的设计方案,介绍了该系统构架及其功能实现。该系统通过 SCADA 系统获取电网准实时数据,采用数据挖掘技术和聚类算法实现数据自动筛选,以 Web 方式发布汇总电网理论损耗计算结果,为全面掌握电网损耗的现状、有针对性地提出降损措施提供了良好的平台。

**关键词:**电网;理论线损;在线计算;统计分析;Web发布

中图分类号:TD611/672 文献标识码:B 网络出版时间:2011-08-07 11:40

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20110807.1140.027.html>

### On-line Calculation and Analysis Management System of Theory Line Loss of Power Grid Based on Web Issue

ZHENG Wei<sup>1</sup>, ZHOU Xi-chao<sup>1</sup>, ZHI Yong<sup>1</sup>, FENG Xiao-qiang<sup>2</sup>

(1. Gansu Electric Power Research Institute, Lanzhou 730050, China.

2. Zhengzhou Dafang Software Co., Ltd., Zhengzhou 450000, China)

**Abstract:** The paper put forward a design scheme of on-line calculation and analysis management system of theory line loss of power grid based on Web issue, introduced architecture and functions implementation of the system. The system uses SCADA system to obtain real-time data of power grid, and adopts data mining and data clustering algorithm to realize autofilter of the real-time data, and uses Web method to issue and summary calculation results of theory line loss of power grid, which can provide a good platform for fully grasping status of line loss of power grid and proposing reduction loss measures.

**Key words:** power grid, theory line loss, on-line calculation, statistical analysis, Web issue

收稿日期:2011-03-04

**作者简介:**郑伟(1973-),男,浙江浦江人,高级工程师,现主要从事电力系统稳定性分析的研究工作。E-mail:zhengwei@gs.sgcc.com.cn

## 0 引言

线损是电网企业重要的技术经济指标,综合反映了电力网的规划设计、生产运营管理水平<sup>[1]</sup>。目

器 MAX5478 实现输出电压的微步进调节,具有输出电流保护功能、实时显示电压电流、矩阵键盘人机交互等功能。由测试数据可以看出,该直流电源具有输出性能稳定、带负载能力强等优点,具有一定的实用价值。

### 参考文献:

[1] 张立祥.一种基于单片机的数控开关电源设计[J].

电源世界,2007(4):36-39.

[2] 李逾晖.交直交开关电源数控系统设计及关键问题研究[D].杭州:浙江大学,2004.

[3] 胡进.一种低纹波输出仪用数控恒压/恒流直流电源的研究[D].杭州:浙江大学,2005.

[4] 唐金元,王翠珍.0~24 V可调直流稳压电源电路的设计方法[J].现代电子技术,2008(4):12-14.

[5] 王朕,刘学锋,刘陵顺,等.148 V/13 V开关稳压电源设计[J].现代电子技术,2009(24):203-205.

前,在电网理论线损计算中存在诸多问题,如线损统计口径有待统一,线损计算分析方法有待统一;计算数据来自人工抄表,计算结果误差较大,按照国网公司“四分”统计要求,分类工作量大,很难根据结果提出有效的降损措施服务电网的规划和运行<sup>[2-4]</sup>。

为了解决在电网理论线损计算和统计工作中的难题,本文介绍了一种基于 Web 发布的电网理论线损在线计算分析管理系统。该系统通过 SCADA (调度自动化)系统获取电网准实时数据,采用数据挖掘技术和聚类算法实现数据自动筛选,以 Web 方式发布汇总电网理论损耗计算结果,能够灵活方便地在设定条件下进行计算和多种条件下的统计分析,可以做到全省线损的统一计算、分析和管理工作,为全面掌握电网损耗的现状,有针对性地提出降损措施提供了良好的平台,能够为电网规划设计、经济运行提供基础数据,为管理者提供辅助决策依据<sup>[5]</sup>。

## 1 系统设计及构架

### 1.1 系统构架

基于 Web 发布的电网理论线损在线计算分析管理系统以图形建模为基础,各个地市从 SCADA 系统中自动获取电网运行数据,根据设置的计算内容,在潮流计算的基础上进行网损分析和综合统计,能够实现分散计算、集中上报、实时监控、统一模型、统一管理的目标。系统主要由线损数据库、理论线损在线计算服务层、客户端表现层构成,如图 1 所示。线损数据库主要实现从 SCADA 系统中间库获取准实时电网运行数据;理论线损在线计算服务层主要实现理论分析和计算功能;客户端表现层主要实现 Web 发布功能。

### 1.2 数据流程

系统采用分布式部署方案,地市级系统通过网络版绘图分析软件绘制电网图形保存到省公司主站数据库,并负责从 SCADA 系统中间库提取电网运行数据到地市线损数据库,理论线损在线计算服务层根据客户端管理层设置的计算条件进行后台自动计算,计算结果保存到地市线损数据库,客户端管理层使用 TCP/IP 协议与后台计算服务通信,进行补算、重算、查询后台服务运行状态等操作,并可导出图形数据在绘图分析软件中进行离线分析。省级主站系统定时从地市级系统提取计算结果,完成结果汇总及查询操作。系统数据流程如图 2 所示。

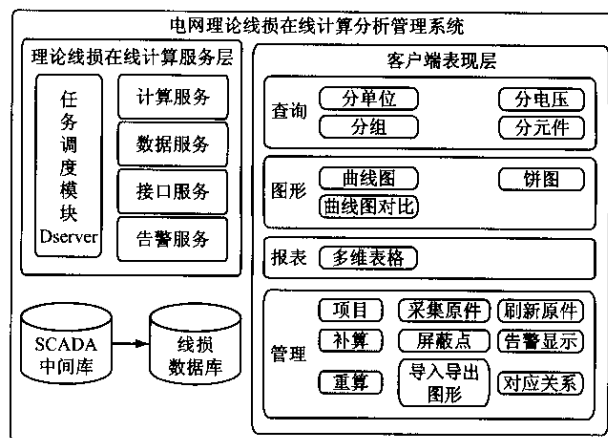


图 1 基于 Web 发布的电网理论线损在线计算分析管理系统构成

## 2 系统功能实现

### 2.1 电网建模

系统具备完善的电网图形建模功能,根据电网的地理分布及电气接线图快速描述电网拓扑结构,基于智能电气 CAD 平台绘图功能进行了电气元件缺省定义,形成了一整套齐全的电气元件模型库,同时可以通过系统提供的图形导航以及元件的快速搜索、显示等功能进行精确定位和查看。图 3 为输电网建模图形,主网接线图按照实际需求以双(多)层或单层的方式绘制,双层绘制第一层包含所有的变电站和线路,第二层包含所有的站内接线图,具体项目有母线、开关、变压器、高压电抗器和等值负荷等元件。系统根据电网遥信、遥测状态可以通过内置的分析机制自动判断图形元件的连接状况,分析电网拓扑结构并进行计算。

### 2.2 数据接口

计算数据来自各地市的 SCADA 系统,保障了线损计算分析的同时性和准确性。该系统与 SCADA 系统的数据接口的实现采用中间数据库转存的形式,数据流向如图 4 所示。首先,同 I 区的 SCADA 主站之间实现物理隔离,在 III 区设立中间数据库保证数据的同步性和安全性,同时中间数据库开放数据访问权限,系统通过专用接口程序实现从 SCADA 中间数据库指定位定时、自动提取数据。另外,系统还同 SCADA 中间数据库中元件(计量点编号)之间的数据建立了对应关系以保证数据的唯一性。

### 2.3 后台实时计算

系统主程序解析从 SCADA 系统中接收的开关

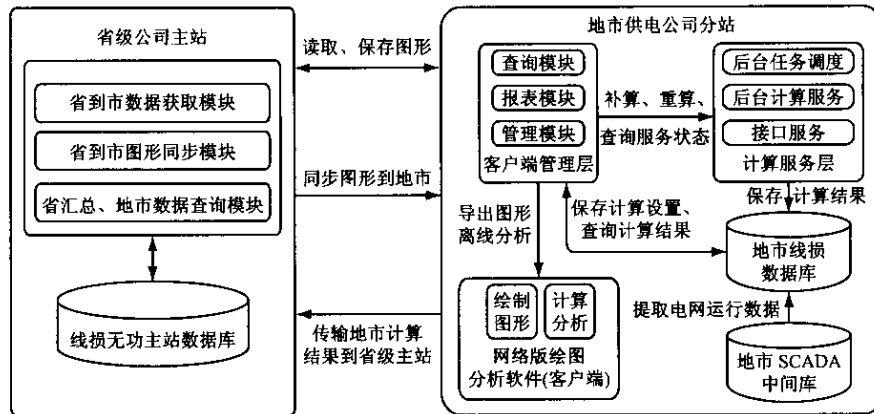


图 2 基于 Web 发布的电网理论线损在线计算分析管理系统数据流程

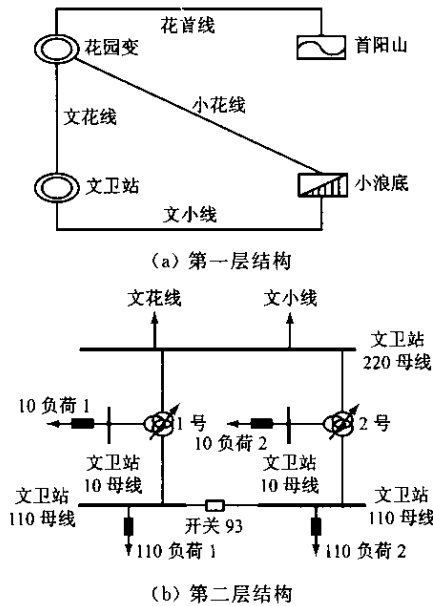


图 3 输电网建模

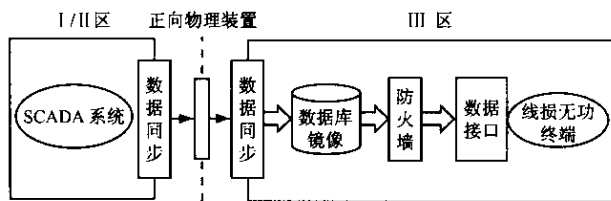


图 4 系统与 SCADA 系统数据接口的数据流向

状态、母线电压、负荷有功功率、负荷无功功率、发电机有功功率、发电机无功功率、变压器档位信息等电网运行数据,采用数据挖掘技术和聚类算法对数据自动筛选,实现有效的整合和分类存储并与图形结合,采用屏蔽点设置功能有效剔除系统中的坏数据,依据理论线损潮流计算算法,通过计算项目设置的计算周期、计算方法、计算模型等条件,能够实现实时自动计算。

#### 2.4 数据汇总及报告生成

计算结果能按照国网公司要求的线损分析报告标准格式自动汇总并生成 Word 文档,可分区、分

压、分元件统计汇总报表,还能够以曲线图、饼图等方式输出。服务器还提供了运行记录查询功能,提供查询、导出、导入和删除服务器周期运算结果,方便用户对中间计算结果的处理。

### 3 结语

基于 Web 发布的电网理论线损在线计算分析管理系统密切结合电网理论线损计算需求,能够实现自动在线理论线损计算,提高了计算的准确性,能够通过 Web 方式实现线损的汇总查询功能,且能快速、准确地生成国网公司要求的线损理论计算分析报告。该系统已在多个供电企业进行了示范应用,有效提高了线损管理人员的工作效率和计算分析的精度。该系统将纳入地区智能电网构架体系,为管理者全面掌握电网及设备运行状况提供平台,能够指导电网规划建设与技术改造工作,提升线损专职人员发现问题和解决问题的能力,并对编制电网降损节能规划、制定有针对性的降损措施等工作提供数据等量化指标和决策的科学依据。

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家经济贸易委员会. DL/T 686—1999 电力网电能损耗计算导则[S]. 北京:中国电力出版社,2000.
- [2] 李晓松. 基于 SCADA 系统实现电网理论线损在线计算的方法[J]. 云南电力技术,2008,36(3):5-6.
- [3] 何仰赞,温增银. 电力系统分析(下)[M]. 武汉:华中科技大学出版社,2002.
- [4] 冯书安,王维洲,姚军,等. 线损无功电压综合计算分析管理系统的开发和应用[J]. 电力设备,2008,9(1):23-25.
- [5] 雷铭. 电力网降损节能手册[M]. 北京:中国电力出版社,2005.