

# 基于 SVG 的公共信息交互平台

袁泉<sup>1</sup>, 王康元<sup>1</sup>, 张洁<sup>1</sup>, 夏翔<sup>2</sup>

(1. 浙江大学电气工程学院, 浙江 杭州 310027; 2. 杭州市电力局, 浙江 杭州 310007)

**摘要:** 根据图形显示领域的实现技术和电力系统建模手段, 结合电力企业信息化、网络化的需求, 提出了基于 SVG 的公共信息交互平台设计方案, 阐述了设计思想和系统工作流程。具体描述了公共信息交互平台的结构、功能特点, 以及其组成部分即公共图形库、公共信息模型库、图形交互平台的运作方式。

**关键词:** 信息交互平台; 公共图形; 公共信息模型; SVG

**中图分类号:** TM76 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-4897(2005)12-0066-03

## 0 引言

资源是实现企业信息化的基础, 企业信息模型是企业全域资源的组织, 是按标准、规范有序组织的结果。企业信息模型的建设应包括企业生产、经营和管理活动的数据采集、加工和处理以及以“信息为中心”由低级逐步向高级发展综合应用数据库的建设, 达到企业资源的优化配置, 不断提高企业管理的效率和水平, 进而提高企业经济效益和核心竞争能力。

一般来说, 提及电力系统的信息资源, 人们很自然地想到电力系统模型数据库中的信息, 例如设备信息、实时信息等等, 而图形作为一种电力企业潜在的信息资源却常常被忽视。事实上, 设计和工程人员离不开 CAD 图, 一次接线图是电网操作员的好伙伴, 二次接线图是保护人员排除故障的基础, 对于配网人员来说, 每条线路更是完全依赖于地理图, 没有这些图, 企业的工作人员缺乏沟通的基础。目前更是将 GIS 技术应用于企业的资产管理、客户服务、电源点选择以及分线分析等等领域。图形信息与模型信息的结合, 不仅可以实现操作和网络分析可视化, 大大增加枯燥、单调的模型数据的可读性, 更重要的是它可以提供信息交互的平台, 提高信息资源的综合利用率, 达到信息处理的优化。

## 1 设计方案

图形是平台的实现基础之一, 它是人机交互的媒介, 是后台数据经过包装后的前台展示。本文采用基于 SVG 的图形显示方式实现可视化效果。SVG 是一种记录图形显示要素的文本文件, 可以直接嵌入到 IE 浏览器中进行显示, 本身具有无级缩放的功能, 极大地简化平台设计<sup>[1]</sup>。模型是另外一个

实现基础, 它定义并且包含了具体的数据信息。为了顺应国际发展的趋势, 采用 IEC61970 标准中 CM 规范定义这些信息。在图形文件中, 只包含图元的位置、颜色等等显示信息, 图元的各种具体电气属性信息必须通过模型数据库才能获得, 因此图形和模型是紧密联系在一起, 缺一不可。

为了达到图形和模型的统一, 选取 SCADA 系统作为整个平台的数据源。在 SCADA 系统中, 抽象描述其核心信息模型主要可分为: 电力系统资源(包括设备和设备容器), 测量值, 位置和拓扑。根据位置信息生成图形文件, 其他信息生成 CM 模型文件, 导出过程如图 1 所示。

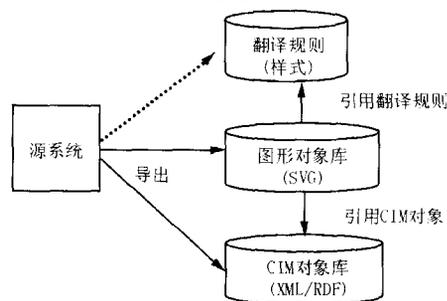


图 1 源数据导出过程

Fig 1 Source data exporting process

整个平台可分为以下三个部分:

a 公共图形库。电力企业用它定义、管理的各种 SVG 图形, 所有的图形在整个电力企业中是唯一的。公共图形库的实现框图如图 2 所示。公共图形库是图形数据唯一的维护中心, 数据的可靠性非常重要, 因此在图形数据写入公共数据库之前, 需要经过版本管理组件。版本管理组件的主要工作是记录每次修改的信息, 确定图形版本, 在发生错误时可以迅速查找原因并回溯到原来的状态。在数据导入方面, 从 SCADA 导出的 SVG 文件采用增量文件格式

导入到公共图形库,因此在自动化人员更新 SCADA 图形后,SCADA并不替换整个 SVG文件,而只导出新旧图形的差异 SVG文件,然后将差异文件交由版本管理组件写入到数据库中,提高了传输效率。此外,SVG编辑器可直接用来编辑库中的图形。在数据获取方面,提供两种途径,一种是通过数据库发布或订阅的方式,一旦图形库发生改变,数据库主动通知用户更新图形文件,避免信息更新带来的各种应用错误的发生。另一种方式是通过 API(接口),由用户根据需要选取数据。

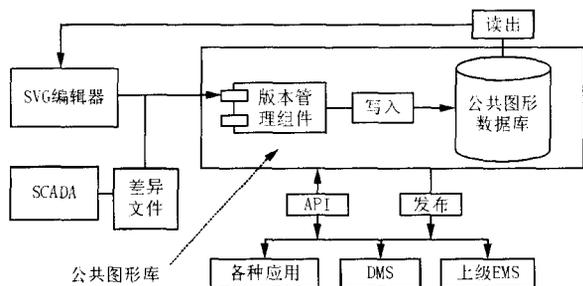


图 2 公共图形库的实现

Fig 2 Common graphics warehouse framework

b 公共信息模型库。它定义并管理整个电力企业的电力系统信息模型数据。其运作方式与公共图形库大体相同,如图 3。为了与国际发展接轨,其完全参照 IEC61970标准来构建,其中数据结构符合 CM规范。

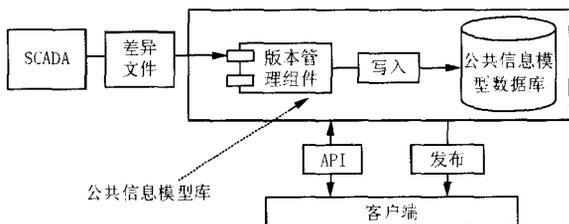


图 3 公共信息模型库的实现

Fig 3 CM data warehouse framework

c 图形交互平台<sup>[2]</sup>。在此平台之上可以实现图形与数据的显示,高级应用的实现。考虑到 SVG自身的一些特点和流行的解决方案,平台采用 Web Service方式实现多用户访问。整个图形交互平台的实现框图如图 4所示。它是一个标准的客户端—服务器配置,服务器在启动的时候预处理获得的模型数据以及从公共图形库发布的 SVG图形文件,当用户通过客户端与平台连接时,图形可以通过 HTTP协议直接由 IE浏览器加载,并通过处于客户端的一个图形显示接口进行显示。如果在服务器端部署了高级应用服务,其与客户端的数据交互通过

一个数据通讯接口来进行,接口符合 IEC61970标准中的 CIS规范,其底层是基于 SOAP传输协议的。在信息关联上,图形中的图元包含有唯一的 D,映射到模型中具有相同 D的数据对象,因此图形与模型可进行交互;而在信息传输上,由于两个接口的相对独立,达到了模型数据与图形数据的分离,互不影响,大大增加系统的可靠性和稳定性。

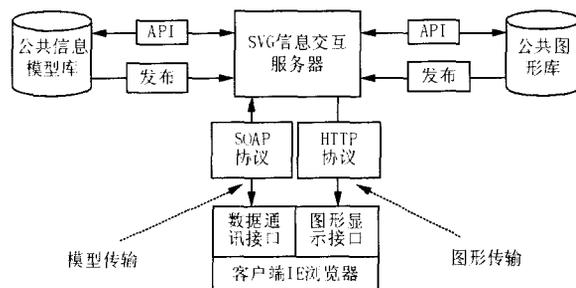


图 4 图形交互平台的实现

Fig 4 Graphical interaction platform framework

## 2 功能特点

- 1) 图形显示方法简单,不需要特殊图形显示平台,灵活易实现。
- 2) 图形可直接在 IE中加载,模型数据通过 SOAP协议进行传输,而 SOAP协议其底层基于 HTTP协议,不受操作系统的限制。而系统采用 J2EE作为基础架构,因此其应用范围很广。
- 3) 公共图形库和公共信息模型库独立管理维护各自的图形数据和模型数据,数据可以在多个系统、部门间共享,提高了信息利用率,同时解决了困扰电力企业的各个部门需要重复建模的问题,节省了人力和物力。同时,图形数据和信息模型数据完全参照国际标准制定,同时可根据需要自行定义本企业的标准,不再被软件开发商的数据定义束缚手脚,为将来其它软件开发打下良好的基础,具有一定的前瞻性。

4) 可根据实际需要编写相应的程序,例如实时监控、事故预警以及各种传统计算需求等等,部署到服务器并开放服务接口,可达到操作和网络分析的可视化,并实现一个多功能的服务平台。

## 3 应用实例

图形交互系统是一个大型的基础系统,在其上可开发大量的高级应用。以下简要介绍在杭州电力局公共图形交互研究项目中本系统的成功应用。

- 1) 智能操作票、工作票应用

操作票和工作票是电力系统安全生产的重要操作依据,在本平台上的工作流程如图 5所示。

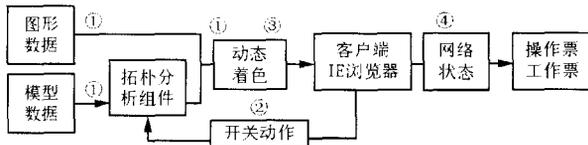


图 5 操作票和工作票的应用流程

Fig 5 Application workflow of operation tickets and work tickets

操作票、工作票的基础是网络拓扑结构分析,在本平台之上,编写了一个拓扑分析组件并部署到服务器上,服务器启动时,读入模型数据到拓扑分析组件中并进行拓扑分析,客户端访问此项服务之后,图形显示接口就可以根据拓扑分析产生的结果对图元进行动态着色(步骤 1),通过图形我们可以直观地了解当前的网络带电状况。在图形中可离线进行开关的操作(步骤 2),拓扑分析组件随之进行快速拓扑分析结果,并对图形重新进行着色(步骤 3),由此可以预见网络所发生的状态改变,提供操作票、工作票的依据(步骤 4)。

#### 2) 动态数据监控

安全运行一直是电力企业的工作重点,其依据是从 SCADA 搜集的各种电力网络实时数据。在本平台中,只需要通过数据通讯接口中的 HSDA 系列接口,就可以高速地获得 SCADA 系统中不断刷新的量测数据。而在图形中,给出了各种数据显示的位置和方式,因此客户端通过数据通讯接口从服务器获得这些数据,并通过图形显示接口显示在图形上相应的地方。此外,通过设定各种量测值的上下限,还可增加自动报警功能,增加电网安全运行的可靠性。

## 4 结语

在电力企业中,有大量潜在的信息可以加以利用,这是一种极大的可利用资源。长久以来,信息资源利用的效率远不能满足企业发展的需要。本系统采用流行的 Web Service 结构,利用面向对象语言和组件化的开发技术,实现了一个领域内的信息资源中心,并以此为基础,构筑上层的高级应用。本系统为电力企业内的信息整合与有效利用提供了一个范例,其设计结构特点以及可灵活扩展的上层开发,可以为其它信息系统所借鉴,也可与其它信息系统兼容,无缝地工作在一起。

#### 参考文献:

- [1] 陈传波,吴方文.基于 SVG 的图元对象描述模型的研究[J].华中科技大学学报,2002,30(10):50-52  
CHEN Chuan-bo, WU Fang-wen. Research of Primitive Object Description Model Based on SVG[J]. Journal of Huazhong University of Science & Technology, 2002, 30(10): 50-52
- [2] Snell J, Tidwell D, Kulcbenko P. Programming Web Service with SOAP[M]. O Reilly & Associates, Inc, 2002

收稿日期: 2004-09-22

作者简介:

袁泉(1980-),男,硕士研究生,研究方向为电力系统信息整合与技术集成; E-mail: yq95@sina.com

王康元(1973-),男,工程师,主要从事电力系统信息整合方面的教学与研究工作;

张洁(1980-),女,硕士研究生,研究方向为电力系统信息整合与图形显示。

## Common information interaction platform based on SVG

YUAN Quan<sup>1</sup>, WANG Kang-yuan<sup>1</sup>, ZHANG Jie<sup>1</sup>, XIA Xiang<sup>2</sup>

(1. School of Electrical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China;

2. Hangzhou Electric Power Bureau, Hangzhou 310007, China)

**Abstract:** According to the implementing technology of the graphics display and modeling measure of power system, by considering the requirements of informatization and networking of power utility, a design scheme of the common information interaction platform based on SVG is proposed. The paper expatiates on its design thought and working principle. The frame and the functions of the common information interaction platform are detailed. Its common graphics database, common information model database and the operation of graphical interaction platform are discussed.

**Key words:** information interaction platform; common graphics; common information model; SVG