

# 配电网 GIS 的一种开发模式探讨

刘德刚<sup>1</sup>, 陆洪智<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学信息工程学院, 湖北武汉 430074; 2. 武汉中地信息工程有限公司, 湖北武汉 430074)

**摘要:** 开发配电 GIS 主要有 3 种组织: GIS 厂商及 GIS 二次开发商、配电自动化厂商、电力系统单位。分析了他们在开发中的优势与劣势, 提出一种把配电 GIS 系统分层, 由 GIS 厂商开发配电 GIS 平台, 自动化厂商及电力系统单位在该平台上进行 2 次开发的模式。论述了配电 GIS 平台的功能范围及海量数据管理、拓扑关系管理、设备库、按设备分层的拓扑关系模型、组件技术等关键技术, 并介绍了这种模式的一个实例。

**关键词:** 地理信息系统; 配电网; 数据采集与监控。

**中图分类号:** TP311.52 **文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-2383(2002)03-0326-03

**作者简介:** 刘德刚(1974—), 男, 讲师, 1996 年毕业于中国地质大学, 获学士学位, 现主要从事地理信息系统方面的科研工作。E-mail: liudg2002@sina.com

近几年来, 随着电力部门大规模城网改造、农网改造的进行, “配电 GIS” 这个名词越来越常见。在国家电力公司 2001 年《10 kV 及以下配电地理信息系统规划建设的若干意见(试行)》中, 有如下定义: 10 kV 及以下配电地理信息系统(简称“配电 GIS”)是利用计算机技术、网络技术将配电网的分布、属性及实时信息按其实际地理位置描述在地理背景图上形成的集查询统计、运行维护、分析管理等功能于一体的应用系统软件。配电 GIS 是配电管理的现代化技术手段。配电 GIS 与配电自动化是 2 个不同的系统。通过接口技术, 2 个系统可以互相支持, 共同完成对配电的实时监控。笔者在参与建设配电 GIS 项目的过程中, 感觉到配电 GIS 系统比较复杂, 涉及的专业与系统较多。下面就笔者在实践中用到的一种配电 GIS 的开发模式做一些探讨。

## 1 开发配电 GIS 系统的不同组织

为了研究配电 GIS 的开发情况, 首先要了解所开发配电 GIS 系统及其现状。由于配电 GIS 的市场前景非常好, 所以有很多公司与单位都进行配电

GIS 的开发。通过笔者的调查, 大概有以下几类:

(1) GIS 厂商和 GIS 二次开发商。配电 GIS 实际上是一种专业 GIS, 与 GIS 技术联系非常紧密, 所以众多的 GIS 厂商和 GIS 二次开发商是其最早的开发之一<sup>[1]</sup>。他们在软件开发方面有较强的实力, 但是对电力系统业务了解不够, 特别是对电网中的一些高级分析功能不了解, 这样就迫使他们或者成为这个领域的专家, 或者聘请该领域的专家来指导系统的建设。另外他们在电力系统中的市场基础不是很好, 因此在配电自动化系统接口方面, 要针对不同的自动化系统做出不同的接口。

(2) 配电自动化厂商。在电力领域, 实时系统的应用是非常广泛而深入的, 对于大型电网及变电站, 都建立了完善的监测控制系统, 比如遥测、遥信和遥控系统。在国内, 也有一批非常有实力的电力自动化厂商, 比如东方电子等。配电自动化是比较新兴的一个市场, 竞争很激烈。自动化厂商已经意识到了 GIS 在配电管理中的重要地位, 所以都已经开始做这一方面的工作, 由于多年服务于电力行业, 他们有很好的市场基础, 有自己的一大批稳定的电力用户, 并且培养了一批电力方面的专家, 积累了很多专业方面的数据与算法。他们的劣势在于一般都缺少 GIS 技术的积累, 软件开发队伍的力量不强。他们采取的策略大多是选择一个功能强大的 GIS 平台进行二次开发。

(3) 电力系统单位。一些有实力的电力单位, 也

进行了一些配电 GIS 的开发工作. 他们或者是利用成熟的 GIS 平台做开发, 或者是自己做一个简单的 GIS 平台. 他们熟悉业务, 但是软件开发能力一般较弱.

从以上分析可以看出, 从事 GIS 开发的几种不同组织各有优势和劣势, 想一家完成整个系统存在很多困难. 所以笔者提出合作开发的思路, 即建立一个配电 GIS 开发平台, 该平台是针对电力应用而开发的, 完成了大量的基础工作. 由 GIS 厂商完成平台部分, 自动化用户与电力用户完成专业部分, 优势互补, 快速而高质量地完成配电 GIS 项目.

## 2 配电 GIS 平台的开发

### 2.1 配电 GIS 平台的含义

配电 GIS 的功能可以分层表示(图 1). 在图 1 中, 下面 2 层是所有配电 GIS 都必须实现的功能, 并且是其他功能的基础. 这 2 层的一个特点是与 GIS 关系密切, 对电力专业方面的深入比较少, 并且具备很大的通用性, 所以这 2 层就可以抽取出来作为配电 GIS 平台的组成部分, 由有实力和有电力系统建设经验的 GIS 厂商来完成. 其中电网 GIS 模型主要是要求系统提供能够描述电网中各种设备及设备之间关系的手段, 建立一个数字电网, 这是整个系统的核心<sup>[2]</sup>. 辅助作图/设备管理则提供整个电网的输入、编辑、台帐管理、运行、检修、异常等数据的管理、查询、统计、打印报表、打印图形、数据 WEB 发布等功能.

但是作为一个平台, 更重要的功能是提供一个完备的开发接口, 使其他开发商在该平台上可以进行更深入地开发, 做出一个更专业的系统.

### 2.2 一些关键技术问题

(1)基本的 GIS 技术. 配电 GIS 其实是一种专

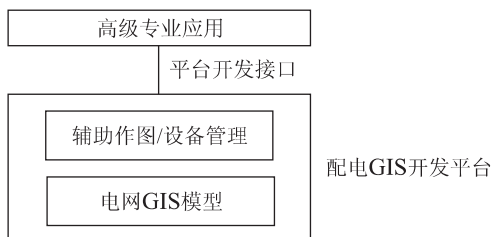


图 1 配电 GIS 平台示意

Fig. 1 Sketch map of electrical distributed circuitry GIS platform

业 GIS, 所以它必须具备 GIS 的基本技术, 并且要求其功能要强大, 比如需要优秀的海量图库管理功能, 对各种地图投影的支持, 支持各种输出方式、支持数据存储在大型的关系数据库中等, 所以它最好是在一个成熟的 GIS 平台(如 MAPGIS)上进行再开发而得到的.

(2)完善的拓扑关系管理. 在配电网中, 设备之间有各种拓扑关系, 比如开关和线路的连接关系、开关柜与开关之间的包含关系等, 其实际情况就是一个复杂的“网”. 所以要求系统必须具备完善的拓扑关系管理功能, 能够描述并且方便地维护这些关系, 开发者能够提取出这些关系加以分析和利用<sup>[3]</sup>.

(3)设备库的实现. 配电 GIS 系统要管理哪些电力设备, 并没有一个国家标准, 并且不同的电力公司其设备也是不同的. 但是配电 GIS 平台必须要求是一个通用的平台, 不可能为每一个电力公司做一个平台, 所以平台必须独立于设备, 也就是不受设备的数量、类型、属性的影响. 要作到这一点, 就必须实现设备库. 对于电网中的设备, 设备库按照其各方面的特征建库. 用户可以根据自己的情况, 在库中添加、删除、修改设备, 而系统中的输入、编辑、查询、统计等功能都是针对设备库中的设备而言的. 这样, 在不同的电力公司, 只要建立该公司的设备库就可以了, 而不需要更改程序, 从而达到了通用的效果<sup>[4]</sup>.

(4)按设备分层的拓扑关系模型的实现. 对于配电网, 当扩展到低压部分以后, 数据量非常巨大. 对于配电自动化的一些应用, 必须进行快速处理, 这样就要求考虑效率优化的问题. 在通常的拓扑关系管理中, 杆塔、变压器等都被作为数字电网的结点来处理<sup>[2]</sup>, 并且将结点做为一个整体, 也就是说, 杆塔和变压器在数据库的同一张表中. 特别是在关系数据库中, 很难构造 SQL 语句, 比如屏蔽某些设备的显示, 显示的时候改变某种设备的显示比例制作专题图; 对某种设备进行查询等. 所以, 应该建立一种按设备分层的拓扑模型, 杆塔、变压器放在不同的表中, 而像架空线、电缆等线状设备也放在不同的表中, 这样有利于维护其相互之间的关系, 处理的效率将大大提高<sup>[2]</sup>.

(5)利用组件技术. 考虑到开发的方便, 应该使用组件技术来开发平台, 这样用户就可以利用 VC、VB、Delphi 等工具来进行开发, 而不受制于特定的平台.

### 3 配电自动化应用实例

配电自动化厂商可以利用配电 GIS 平台,把自己的遥测、遥信数据与设备挂接起来,在 GIS 图上实时地观察到这些数据的变化,同时还可以把招测、轮询、区域负荷统计等模块添加进来,甚至还可以把遥控模块也添加进来,以实现 GIS 与自动化系统的高度融合. 利用上面的这种方式,可以使 GIS 厂商集中精力于平台的构造上,而不用去花费太多的时间去研究自动化系统的各项功能;而自动化厂商也可以重用配电平台中所提供的功能,并且可以添加自己系统中的模块到 GIS 中来. 这种分工合作的方式是有利于系统的快速构造的. 对于这种模式,中地公司曾与自动化公司合作做过一些实验,基本上能达到预定的设想,并且发现这种模式能否成功的关键在于平台部分是否真的能够满足上层开发的各项需要,提供的开发接口是否清晰、易懂. 平台的概念在实践中会不断地得到扩展与完善.

#### 参考文献:

- [1] 杨世忠,吴信才,刘德刚. 配电网络管理系统的设计与实施[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1998, 23(4): 400—403.

- YANG S Z, WU X C, LIU D G. Design and realization of electrical distributed circuitry management system [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 1998, 23(4): 400—403.
- [2] 贾永刚,广红,王义. GIS 和 SDSS 在高速公路选线中的应用[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 2001, 26(6): 653—656.
- JIA Y G, GUANG H, WANG Y. Application of GIS and SDSS to highway routing decision-making [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 2001, 26(6): 653—656.
- [3] 曾文,徐世文. 地理信息系统中的常规网络分析功能及相关算法[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1998, 23(4): 355—358.
- ZENG W, XU S W. Conventional network analysis functions in geographic information system and their relative algorithms [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 1998, 23(4): 355—358.
- [4] 李超岭,张克信. 基于 GIS 技术的区域性多源地学空间信息集成若干问题探讨[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 2001, 26(5): 545—550.
- LI C L, ZHANG K X. Study on regional multi-source geological spatial information system based on techniques of GIS [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 2001, 26(5): 545—550.

## A Development Method of Electrical Distributed Circuitry Management GIS system

LIU De-gang<sup>1</sup>, LU Hong-zhi<sup>2</sup>

(1. Faculty of Information Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;  
2. Wuhan Zondy Info-Engineering Co Ltd, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** This paper analyses the advantages and disadvantages of three main organizations which include the GIS system, GIS Corp. and GIS development Corp., SCADA Corp. and the electrical departments. It then suggests a method that divides the electrical distribution circuitry GIS system into some layers, which allows the GIS Corps. to develop the platform of electrical distributed Circuitry GIS, and SCADA Corps. and others to make a secondary development of the system on this platform. It also discusses the function range of the platform and key techniques to further develop the platform, which includes large scale data management, topology management, facility warehouse, topology in layers by facilities, COM technique etc. At the same time, it presents an example that uses this method in practice.

**Key words:** geographic information system; electrical distributed circuitry; supervisory control and data acquisition (SCADA).