

基于GIS的电网生产 管理系统建设与应用

李功新 主编

- ◆ 电网精细化管理之路
- ◆ 电网企业 CIO 重要参考
- ◆ 输电、变电、配电、监管四大专题与一个典型案例
- ◆ 解剖中国第一个基于国产 GIS 平台的省级电网生产管理一体化系统



科学出版社

www.sciencep.com

内 容 简 介

基于 GIS 的电网生产 管理系统建设与应用

李功新 主编

责任编辑：李功新

封面设计：李功新

出版：李功新

科学出版社

ISBN 7-03-017003-7

科学出版社

（北京）

内 容 简 介

本书介绍了电力地理信息系统(GIS)建设及应用的经验和体会,收集了当前有关基于GIS的电网生产管理系统的最新资料,全面阐述了采用国产自主知识产权GIS软件平台——吉奥之星且基于GIS的电网一体化生产管理系统的结构、功能、特点及其建设与应用。

本书内容包括电力地理信息系统概论、电力GIS及其软件平台选择、电力GIS的总体框架、基于GIS的电网一体化生产管理系统架构及其功能、基于GIS的电网生产信息监管中心系统、基于GIS的输电生产管理系统、基于GIS的变电生产管理系统、基于GIS的配电生产管理系统、电力GIS的基础建设与功能规范、电力GIS建设与运行管理等内容,最后给出了一个基于GIS的福建电网一体化生产管理系统的案例。

本书可供各级电力公司的管理人员,电力生产建设与管理部门的工作人员,行业协会,各级信息系统工程设计、建设单位和公司的决策人员阅读使用,也可作为电力行业工程技术人员及大中专院校相关专业师生的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

基于GIS的电网生产管理系统建设与应用 / 李功新主编. —北京:科学出版社,2008

ISBN 978-7-03-021451-5

I. 基… II. 李… III. 地理信息系统-应用-电力系统 IV. TM727

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第038892号

责任编辑:孙力维 杨 凯 / 责任制作:魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:李 力

北京东方科龙图文有限公司制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

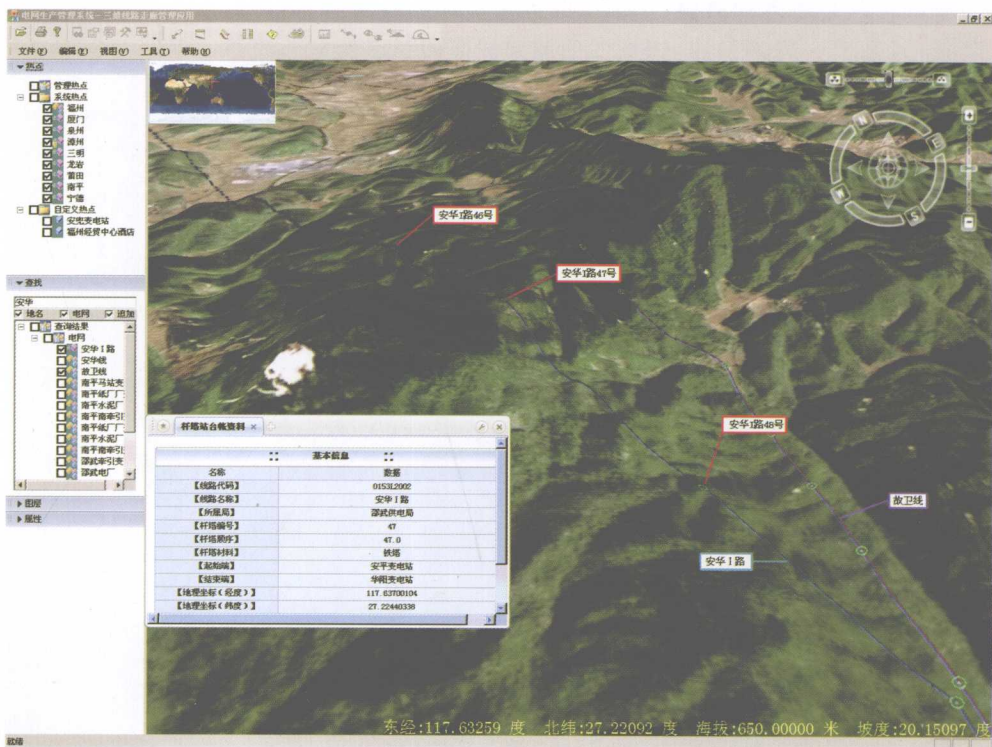
2008年5月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2008年5月第一次印刷 印张:30 1/4 插页:4

印数:1—5 000 字数:590 000

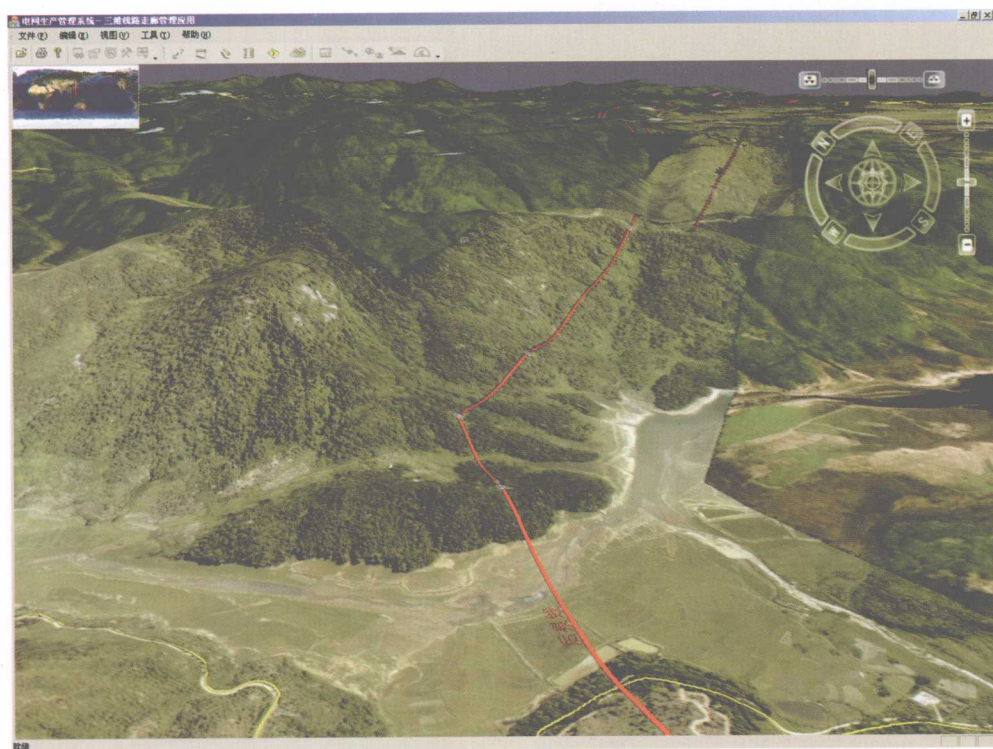
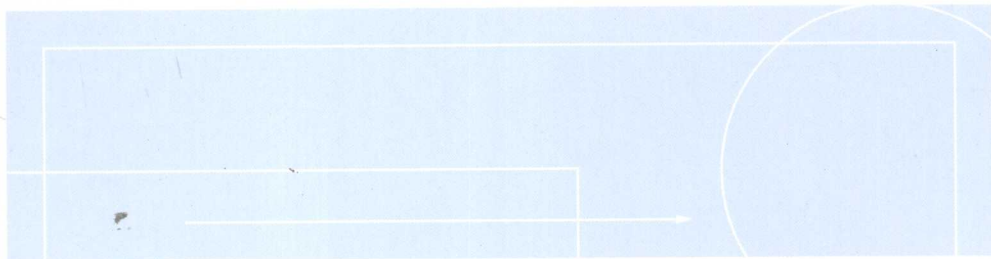
定价:58.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

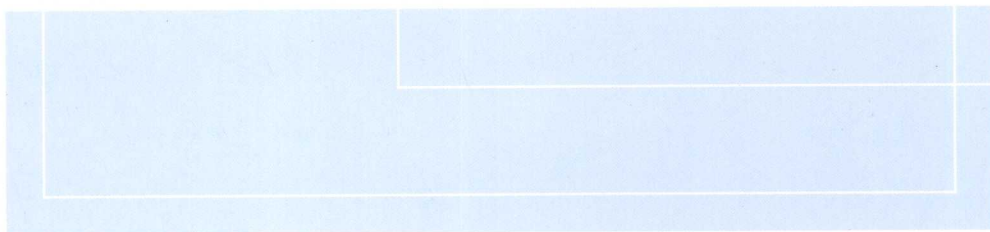


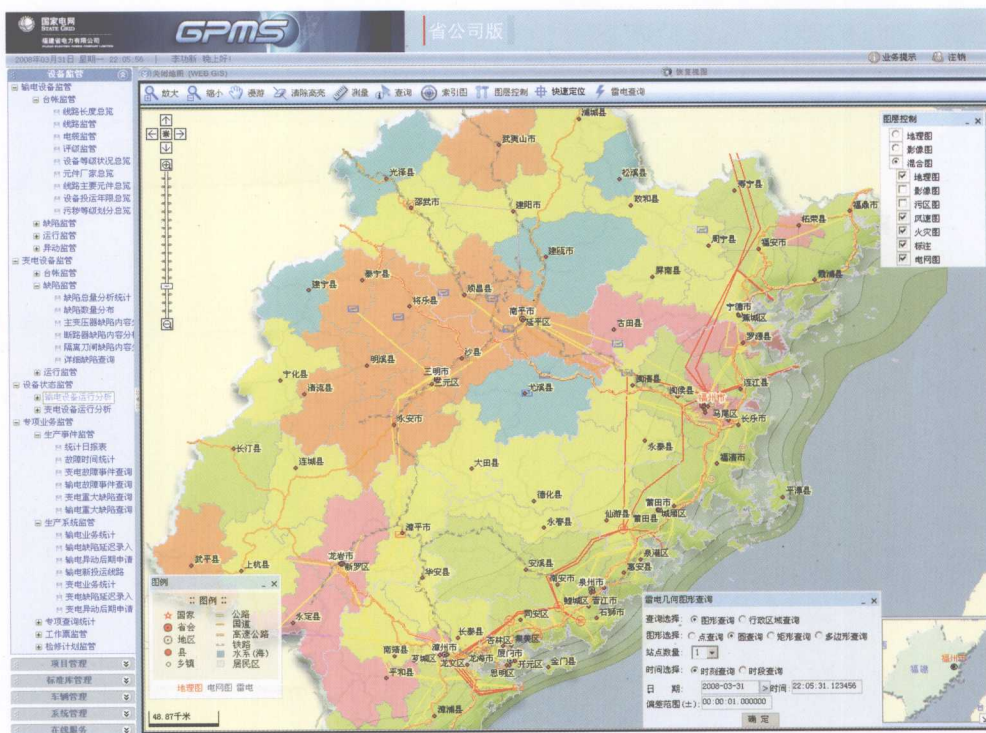
注：在2008年春节前后发生的冰雪灾害中，GPMS堪称“隐形英雄”，它应用3S技术、计算机技术、网络技术和三维全景技术，将地理信息、电网设备图形信息与设备台账信息、运行信息、实时信息等数据有机结合，且覆盖了输电、变电、配电、调度等相关业务。GPMS具有空间可视化的优势，能提供及时准确的受灾电网的设备情况、空间位置和抢修需要的物资信息。图中所示为实际应用中的GPMS系统界面。

714 727



注：GPMS的三维线路管理可根据二维矢量线路数据及三维杆塔模型，自动匹配、自动生成三维线路，并保存在数据库中。用户在二维GIS中，可以指定某条线路，按要求自动生成三维线路。图中所示为GPMS中的三维线路走廊管理界面。

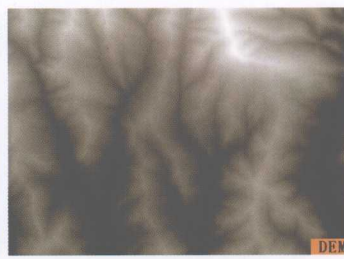
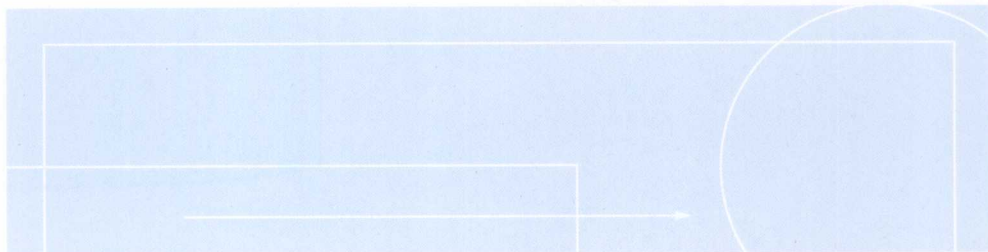




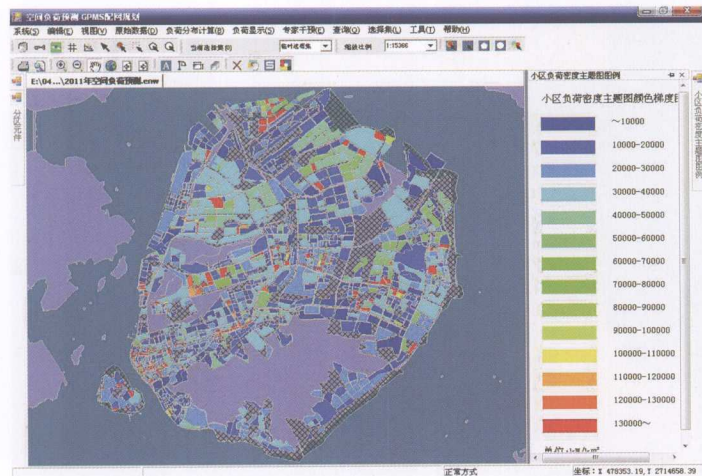
注：电力GIS系统具有很强的专题图功能，包括各种专题图的生成、编辑及管理应用，如各种专题图的自动生成、系统图管理查询、主网图管理查询、全网图管理查询、特殊区域管理查询等。图中所示为GPMS各类专题图的叠加界面。

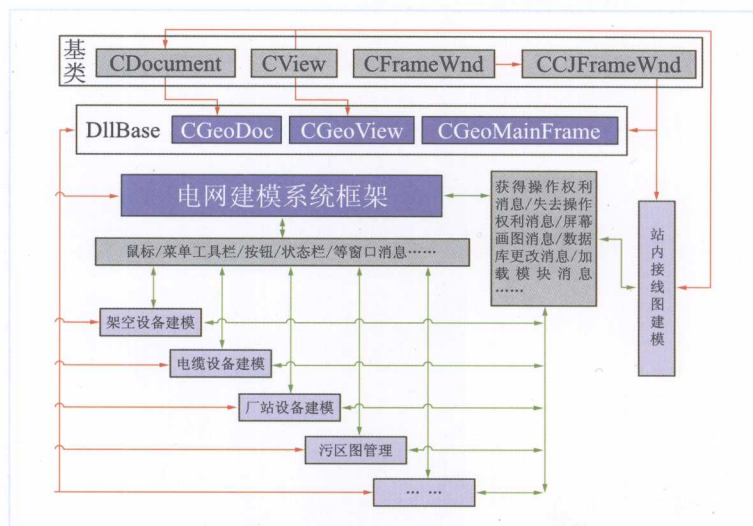


注：GPMS具有很强的图形管理功能，它根据具体业务特点和规范开发出相应的图形服务平台，功能包括输电线路的图形浏览、输电线路和厂站设备的查询定位、变电运行记录的管理及查询等。图中所示为GPMS基层版输变电图形业务一体化界面。

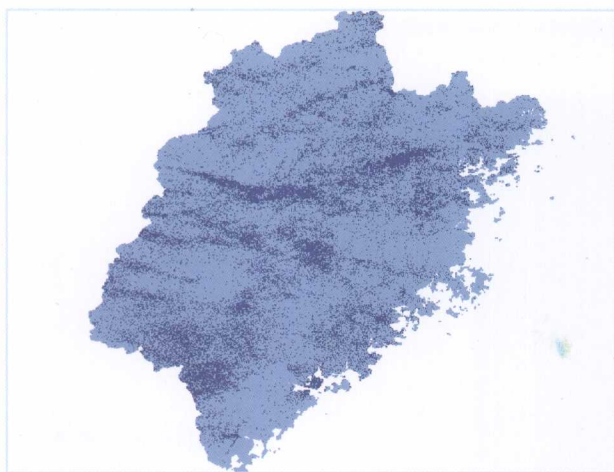


彩图1 “4D产品”

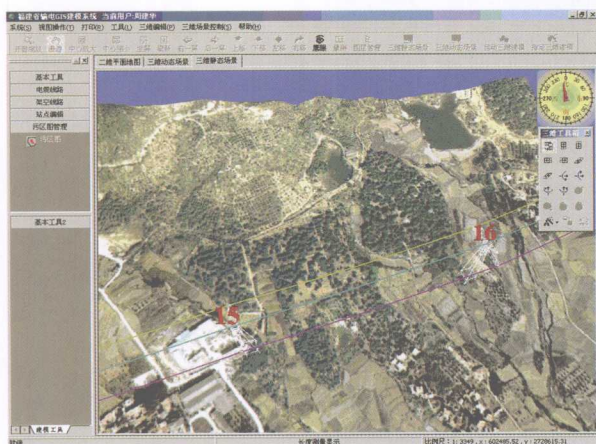
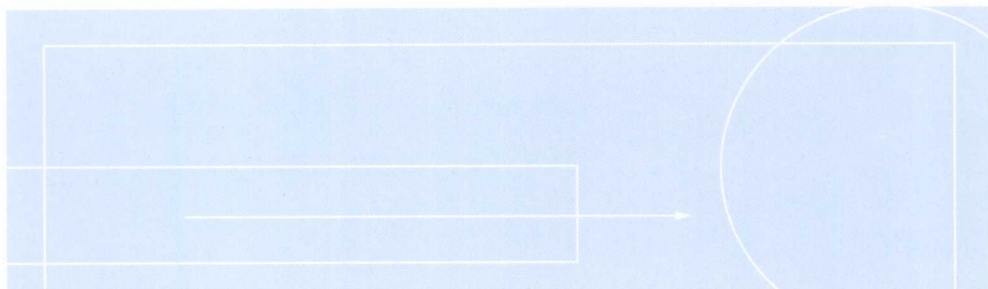




彩图3
电网资源管理应用
框架-模块结构图

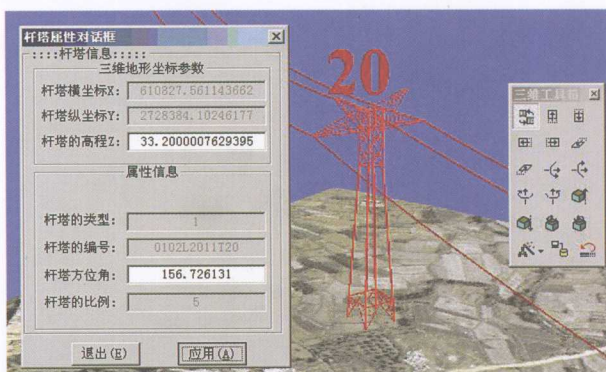


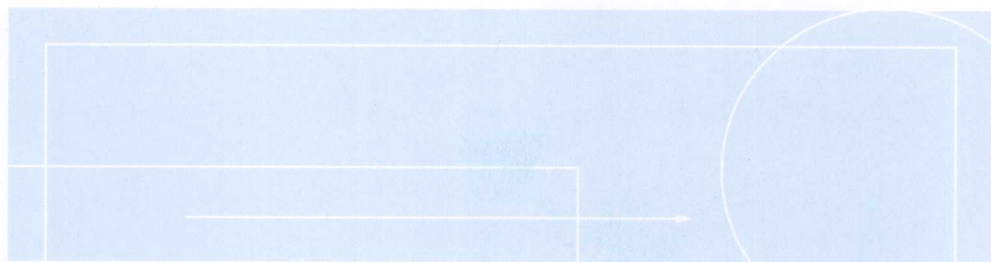
彩图4 雷电密度示例图



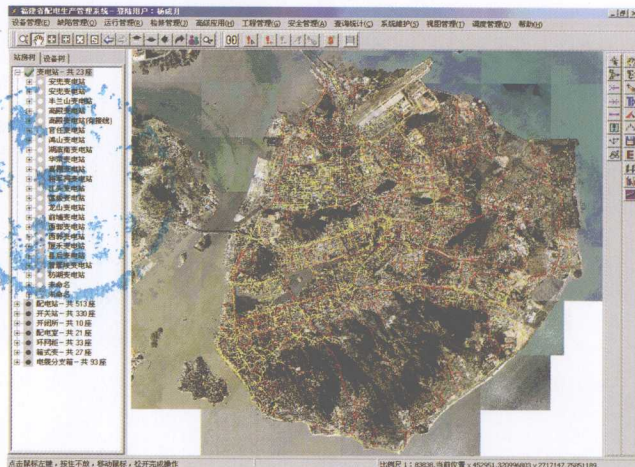
彩图5 三维静态场景

彩图6 杆塔精确编辑





彩图7
配电GIS登录主界面



彩图8
配电生产管理系统
基本视图

《基于 GIS 的电网生产管理系统建设与应用》

编委会成员名单

顾 问 谭伟贤

主 编 李功新

副主编 刘金长 杨成月 刘松喜 郑佩祥

谭庆彪 王 革 张景生

编 委 赖祥生 林 平 吴 莉 苏 智 罗传胜
陈 新 李一林 谢李建 苏文或 吴 虹
戴多云 雷龙武 林国贤 丁 铭 陈德和
卢鉴朝 农 涛 邓裕东 李伟新 覃 疆
黄海遵 林日晖 李宏发 林朝辉 杨继红
苏雪源 洪福庆 林秋金 黄 坚 李金松
庄玉林 赵 光 李浩松 李 凌 包 胜
张 革 樊永涛 李 伟 廖生伟 周建华
郑伟霞 熊汉江 肖志峰 张 栋 王 震
张 健

前言

随着国家经济建设进程的加快,城市电网在以每年 20% 左右的速度递增,一个城市配电网的规模,几年内往往就会翻一番。密织的电网、复杂的网络设备、时刻变化的负荷、庞大而繁杂的电网信息,使传统的管理手段显得力不从心。基于图形化的地理信息系统管理电网,可以得到事半功倍的效果。

地理信息系统(GIS: Geographical Information System)作为传统的地图学、计算机图形学、测绘科学与现代信息科学相结合的产物,正逐渐发展成为处理空间数据的多学科综合应用技术。从计算机技术的角度看,其主体是空间数据库技术;从数据收集的角度看,其主体是 3S(地理信息系统 GIS、全球定位系统 GPS、遥感 RS)技术的有机结合;从应用的角度看,其主体是数据互访和空间分析决策的专门技术;从信息共享的角度看,其主体是计算机网络技术。

今天,为了提高电网生产管理水平,提高电网的生产力,必须采取信息化手段,必须采用基于 GIS 的电网生产管理系统。所以,各地电力部门纷纷开展了电力 GIS 的建设。然而,各地建设工程采用的技术平台繁多,方案各异,且以输电、变电、配电等单项系统和地、市小区域管理居多,总体效率不高。电网是分区域管理的,可以分为跨省大区域、省级中区域、市(地、县)级小区域。在业务上,输电、变电、配电等都可以各自引入 GIS。但是,从易于管理、整合资源、节省投资、效益最大化来考虑,以在一个地理属性为省级的电网公司,建立一个基于 GIS,集成了输电、变电、配电等电力生产管理系统的一体化系统是比较经济和合理的。建设一个适用性强、功能强大的基于空间信息可视化共享平台上的输电、变电和配电生产管理系统,要求统一输电、变电、配电生产管理模式,规范输电、变电、配电生产管理业务流程,通过监管中心系统整合电网生产信息并进行统一集中监管,实现多个业务系统之间的应用集成和跨部门、跨地域的数据共享,具备数据挖掘、联机分析处理等功能,实现输电、变电、配电基础信息实时查询和运行数据的在线监管,以提高输电、变电、配电的生产管理水平,提高劳动生产率。实现电网数字化、生产业务的集约化、流程化、规范化、精细化管理,为电网的生产安全、有序、高效地运行提供有力的信息化支撑手段。

几年前,建设电力 GIS 基础软件平台的产品几乎全为发达国家所垄断。我国先期建立的几个电网的 GIS 应用软件,基本上也是采用了国外的产品。显然,像这类与国计民生有重大关系的系统,理应基于本国产品。我国 IT 企业应勇于挑起“电网的 GIS 应用软件产品”国产化的重担,这样,既可以使电网的 GIS 系统在信息安全方面做到“自主、可控”,又可以大大降低国家的投资。可喜的是,近年来,有一批有眼光、有实力、对发展民族软件有强烈责任感的国内厂商进军了这一领域,他们开始推出自主开

发的基于国产 GIS 平台研发的电力 GIS 应用软件。这些软件在部分省市电网中使用的情况良好,运行稳定可靠,打破了几年前这一领域被外国产品一统天下的局面。

建设一个基于 GIS,集输电、变电、配电等电力生产管理系统一体化的系统是一件新鲜事物,也是电网管理发展的大趋势。目前,仅有福建省电力有限公司成功地基于国产自主知识产权的 GIS 基础软件平台——吉奥之星,构建了一体化的应用平台,实现省、市、县间纵向的数据贯通与集中,专业系统间横向的数据共享与应用集成,获得了较好的效益。本书将站在新的角度,对基于 GIS 的福建电网一体化生产管理系统进行解剖,介绍它的结构、功能、应用和建设经验,由此构成一部有关电力 GIS 建设的专著。我们将与一切热心电力 GIS 应用软件系统建设的人们进行交流,力求回答好什么是电力 GIS 系统,为什么要建设电力 GIS 系统,建设什么样的电力 GIS 系统和怎样建设电力 GIS 系统等几个问题。把它作为我们探索的目标,献给国家、献给社会、献给同行。希望本书的出版能对我国电力 GIS 应用软件系统的建设有一定的启迪。同时,对我们自己也是一种鼓励和鞭策。

本书共 12 章,内容包括电力地理信息系统概论、电力 GIS 及其软件平台选择、电力 GIS 的总体框架、基于 GIS 的电网一体化生产管理系统架构、基于 GIS 的电网一体化生产管理系统功能、基于 GIS 的电网生产信息监管中心系统、基于 GIS 的输电生产管理系统、基于 GIS 的变电生产管理系统、基于 GIS 的配电生产管理系统、电力 GIS 的基础建设与功能规范、电力 GIS 建设与运行管理、基于 GIS 的福建电网一体化生产管理系统案例。本书观点前瞻、面向应用、深入浅出、图文并茂、重于实用,以基于 GIS 的电网生产管理系统为主线,内容涵盖了电力地理信息系统从结构到功能,从建设到管理的全过程。可供各级电力生产与管理部门、各级电力公司的相关领导、电力生产建设与管理人员、行业协会、各级信息系统工程设计单位、建设单位和公司等参考,也可作为大中专院校相关专业师生的辅导材料。

本书在编著过程中得到了中国电子工程设计院、国家电网公司信息中心、福建省电力有限公司、广西联信科技顾问有限公司、南宁北杰科技有限公司、南宁广网科技有限公司等单位的帮助和指导;得到了苏炽才、陈悟远、叶国泉、谭庆红等同志从选题、编目、插画、绘图到录入、修改、制版、审校的具体帮助。藉本书出版之际,对上述单位和同志表示衷心感谢。

由于基于 3S 技术搭建的一体化电网生产管理系统题材新颖、范围广泛,涉及现代信息技术的多个门类和多个学科,具有技术管理、经济管理、组织管理、工作协调等多项业务职能。而且,我国的电力 GIS 应用在电网生产管理系统的建设中起步不久,还需要随着社会发展和科学技术进步而不断完善。在这些方面,作者虽然有所感悟,但限于水平,书中难免会有缺点和错误。恳请各级领导和同行及读者批评指正,对我们提出宝贵意见,不胜感激。

《基于 GIS 的电网生产管理系统建设与应用》编委会

2008 年 3 月

30	2.2.4 北京地图公司的 SuperMap	1
31	2.2.5 深圳捷成软件股份有限公司的 GROW 和 EASY	1
33	2.2.6 武汉武大计算机工程技术有限公司的 GeoStar	1
40	2.3 如何由电力 GIS 系统	1
40	2.3.1 起步的艰难	1

目 录

第 1 章 电力地理信息系统概论	1
1.1 地理信息系统概述	1
1.1.1 什么是地理信息系统	1
1.1.2 地理信息系统的特点与基本功能	1
1.1.3 地理信息系统的构成	2
1.2 地理信息系统与其他系统的集成	4
1.2.1 GIS 的系统集成与技术集成	4
1.2.2 GIS 的信息集成	5
1.2.3 集成系统的数据交换与转换	6
1.2.4 GIS 集成途径	7
1.3 GIS 在国内外电力系统的发展概况	9
1.3.1 国外电力 GIS 应用简况	9
1.3.2 国内电力 GIS 的发展态势	9
1.4 电力 GIS 的功能分类	12
1.5 电力 GIS 系统的应用	13
1.5.1 在发电(电厂)中的应用	13
1.5.2 在输变电网中的应用	13
1.5.3 在配电网中的应用	14
1.5.4 在电力客户服务中的应用	16
1.5.5 综 述	17
1.6 术语解释	17
第 2 章 电力 GIS 及其软件平台的选择	19
2.1 电力 GIS 应用	19
2.1.1 GIS 应用软件	19
2.1.2 电力 GIS 应用系统	20
2.1.3 电力 GIS 应用支持的主要功能	22
2.1.4 电力 GIS 应用数据的连接方法	23
2.2 常用电力 GIS 基础软件平台	23
2.2.1 ESRI 公司的 ArcGIS	24
2.2.2 鹰图公司的 Intergraph	26
2.2.3 GE 公司的 Smallworld	28

2.2.4 北京超图公司的 SuperMap	30
2.2.5 深圳雅都软件股份公司的 GROW 和 EASY	31
2.2.6 武汉武大吉奥信息工程技术有限公司的吉奥之星 GeoStar	33
2.3 如何选择电力 GIS 系统平台	46
2.3.1 选择的原则	46
2.3.2 选择的要点	47
2.3.3 国内外电力 GIS 系统平台优劣分析	47
第3章 电力 GIS 应用的总体框架	49
3.1 输电、变电、配电网的特点	49
3.1.1 输变电网特点	49
3.1.2 配电网特点	50
3.1.3 输变电网和配电网的不同点	50
3.1.4 输变电网和配电网的共同点	51
3.2 电力 GIS 的建设思路	51
3.2.1 构建一体化电网模型	51
3.2.2 遵循统一标准的企业级地理信息服务平台	52
3.2.3 按需构建,集成应用	53
3.3 电力 GIS 应用平台	54
3.3.1 平台概述	54
3.3.2 体系结构	54
3.3.3 图形管理平台	55
3.3.4 图形服务平台	55
3.3.5 业务构件平台	55
3.4 电网规划管理应用	56
3.4.1 输变电网规划	57
3.4.2 配电网规划	58
3.5 电网生产管理子系统	60
3.5.1 电网生产信息监管子系统	60
3.5.2 输电生产管理子系统	61
3.5.3 变电生产管理子系统	62
3.5.4 配电生产管理子系统	63
3.6 电网调度管理应用	64
3.6.1 省级电网故障分析定位系统	64
3.6.2 市级电网调度管理	66
3.7 通信资源管理应用	68
3.7.1 概 述	68

3.7.2	体系架构	68
3.7.3	基本功能	69
3.8	GPS 车辆调度管理应用	69
3.9	电力专题数据生产	71
3.9.1	数据生产服务	71
3.9.2	电力数据采集	72
3.9.3	自动批量建模	72
第 4 章	基于 GIS 的电网一体化生产管理系统架构	74
4.1	系统建设目标、原则、性能及标准	74
4.1.1	系统目标	74
4.1.2	设计原则	75
4.1.3	系统性能	76
4.1.4	工程相关标准规范	76
4.2	系统架构	79
4.2.1	系统总体架构	80
4.2.2	系统网络架构	80
4.2.3	系统总体数据流	81
4.3	电力 GIS 基础软件平台	82
4.3.1	图形管理平台	83
4.3.2	图形服务平台	85
4.3.3	业务构件平台	90
4.4	数据库总体架构	94
4.4.1	数据库组成	94
4.4.2	数据模型	96
4.4.3	数据优化	96
4.5	系统安全	97
4.5.1	系统权限及系统保护	97
4.5.2	网络安全	98
4.5.3	病毒预防	99
4.5.4	异常处理	99
4.6	软件运行与开发环境	99
4.6.1	软件运行平台	99
4.6.2	开发与设计工具	102
4.6.3	硬件网络设施	103
第 5 章	基于 GIS 的电网一体化生产管理系统功能	104
5.1	电网生产信息监管中心子系统	104