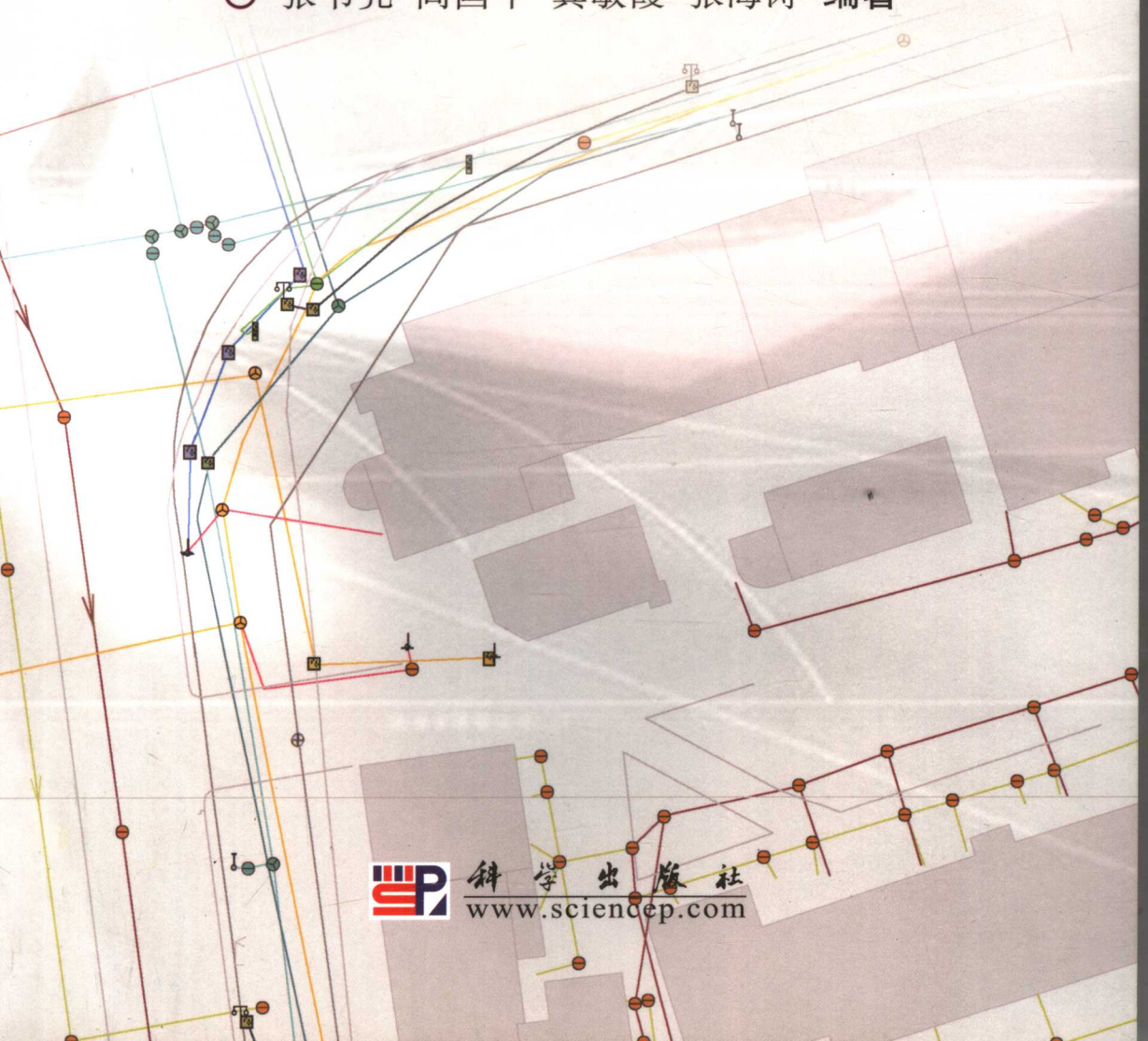


21世纪高等院校教材·地理信息系统教学丛书



设备设施管理 地理信息系统

◎ 张书亮 闫国年 龚敏霞 张海涛 编著



科学出版社

www.sciencep.com

张松海 主编

设备设施管理 地理信息系统

张松海 张松年 张松林 张松明 张松



21 世纪高等院校教材·地理信息系统教学丛书

设备设施管理

地理信息系统

张书亮 闫国年 龚敏霞 张海涛 编著

国家自然科学基金课题“GML 空间数据存储索引机制研究”(040401045)资助
南京市科技局课题“城市管线应用地理信息系统共享平台软件”(2001ZB0103)资助
南京师范大学“211 工程”地图学与地理信息系统二期重点学科支持(2002)资助

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系统地阐述了设备设施管理地理信息系统(AM/FM/GIS)的基本概念,回顾了 AM/FM/GIS 建设的历史,分析了其发展现状和未来的趋势。基于领域工程的原理与方法,阐述了 AM/FM/GIS 的领域定义、领域分析、领域设计与实现;基于应用软件重用和构件技术,分析了 AM/FM/GIS 软件构件模型、构件库的管理,以及构件重用过程;系统地论述了 AM/FM/GIS 的知识表达与规则驱动,说明了利用知识与规则进行统一 AM/FM/GIS 数据模型创建的方法。以城市综合管线 AM/FM/GIS、排水 AM/FM/GIS、配电网 AM/FM/GIS、燃气 AM/FM/GIS、电信 AM/FM/GIS 和路灯 AM/FM/GIS 为应用实例,给出了各自系统分析、设计和实现的技术思路与开发方法。

本书可作为高等院校地理信息系统、市政工程、交通工程、电气工程、通信工程等专业本科生和研究生的教材,也可作为上述专业信息系统设计开发人员的参考用书,并可供从事各行业信息化建设、信息系统开发的科技工作者和高等院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

设备设施管理地理信息系统 / 张书亮等编著. —北京:科学出版社,2006
(21 世纪高等院校教材·地理信息系统教学丛书)
ISBN 7-03-016330-3

I. 设… II. 张… III. 设备管理-地理信息系统-高等学校-教材
IV. P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 115791 号

责任编辑:杨 红 李久进 / 责任校对:朱光光
责任印制:张克忠 / 封面设计:高海英

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>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 6 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2006 年 6 月第一次印刷 印张: 23

印数: 1—3 000 字数: 432 000

定价: 36.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈路通〉)

《地理信息系统教学丛书》编委会

顾	问	陈述彭	王家耀	孙九林	李小文	李德仁
		承继成	高俊	童庆禧	廖克	
主	编	闫国年				
副	主	王桥	汤国安	盛业华	黄家柱	
委	员	(按姓氏笔画排序)				
		丁一丰	江帆	王春	王桥	王雷
		王卫	王永	王建	王爱	韦玉
		文斌	邓勇	王平	龙毅	田冉
		兰小	毕硕	石富	乔伟	乔延
		任建	刘剋	朱明	刘学	刘晓
		刘爱	汤国	刘二	孙小	孙亚
		孙在	孙如	许婷	严荣	苏乐
		杜国	李硕	李斌	李云	李发
		李旭	李安	李秀	杨旭	杨昕
		杨建	杨春	吴长	吴平	何建
		沈陈	宋亚	宋亚	张宏	张婷
		张鎰	张之	张书	张亦	张鸣
		张金	张桂	张海	张强	陈洋
		陈踊	陈盼	陈惠	陈忠	林琿
		林振	周卫	周晟	周伟	郑在
		郑慧	施苗	闫国	姜永	贺镇
		袁丁	袁林	徐洁	徐敏	徐鹏
		徐秀	殷丽	高晓	唐卫	陶陶
		黄丙	黄家	戚海	龚敏	盛业
		常本	梁中	蒋文	蒋海	焦东
		曾巧	温永	蔡苗	缪瀚	潘莹

序

南京师范大学地理科学学院发起并组织编写的地理信息系统专业系列教材,奋斗三载,先后问世,这是我国第一套全面阐述地理信息系统理论、方法、技术和应用的教科书。对于地理学科的现代化,信息科学新型人才的培训,对于落实科教兴国战略,深化教学改革来说,都是值得庆贺的。

据中国科学院地学部调查(2002),全国综合性大学共有 150 个地理学科机构,在地学领域中居首位,而地理信息系统专业脱颖而出,发展最快。21 世纪初,已设置此专业的学校有 70 多个,仅江苏省内就有 12 个。这是经济发展、社会进步的客观需求。面对全社会数字化的浪潮,“数字地球”、数字化城市、省区与流域,百舸争流。地理信息系统作为人口、资源与环境问题的公共平台,作为国家推动信息化、实现现代化的重要组成部分,正在与电子政务、电子商务信息系统相融合,愈来愈显示出其跨行业、多功能的优势,不断开拓新的应用领域。一些涉及地理分布现象的数据采集、时空分析,涉及城市或区域规划、管理与决策的过程,都喜欢用上地理信息系统这种新的技术手段,来提高办公自动化的水平,提高企业科学管理的效率和透明度,加强面对国际市场的开放力度和竞争能力。近 20 年来,全国范围从事地理信息系统的事业、企业单位,迅猛增长,已超过 400 个,而且方兴未艾,与时俱进。

中国科学院地学部地学教育研究组在咨询报告(2002)中指出:“随着社会和科技的发展,地学的内涵、性质和社会功能也在变化。这在最近 20 年中尤为明显:遥感、信息技术和各种实时观测、分析技术的发展,使地球科学进入了覆盖全球、穿越圈层,即地球系统科学的新阶段,从局部现象的描述,推进到行星范围的推理探索,获得了全球性和系统性的信息。”这就是说,从学科的本质及其自身发展的规律来看,地理信息系统不仅仅是技术,而且是科学,是发展地球系统科学不可缺少的部分。

地理信息系统之所以一枝独秀,并非偶然!主要是由于它本身具备着多样化的社会功能。社会信息化的主要内容包括三个方面:一是信息基础设施的建设,地理信息系统正是地图测绘的数字化产品,同时又是兼收并容遥感、定位系统的缓冲区,起着调节网络信息流的作用;二是产业结构调整,地理信息系统起着润滑剂的作用,以信息流调控物流、能流和人流,以信息化促进现代化;三是信息服务,地理信息系统是电子政务、电子商务信息系统不可分割的组成部分。在航天事业、电信

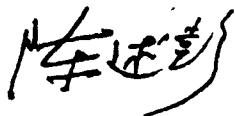
网络和电脑技术日新月异的 21 世纪,地理信息系统如虎添翼,广泛地渗透到各行各业之中,提供无微不至的信息服务。

地理信息系统教材的编著,前人多以综论形式出版。例如,英文教材先后有 D. R. Taylor (1991), J. C. Autenucci et al. (1991), M. D. I. Goodchild (1991), M. M. Fisher (1993), Murai Shuji (1996), D. Rhind (2000); 中文教材先后有黄杏元、汤勤(1989),边馥苓(1996),陈述彭、鲁学军、周成虎(1999),龚健雅(1999),邬伦(1999),闫国年、吴平生、周晓波(1999),李德仁、关泽群(2000),马蔼乃(2000),王家耀(2001)等。这些教材对地理信息系统的科学与哲学性质,及其与邻近学科的相互关系,均有精辟论述。地理信息系统应用专论方面,城市:曹桂发等(1991),宋小冬、叶嘉安(1995),宫鹏(1996),陈述彭(1999),张新长等(2001);林业:李芝喜、孙俊平(2000);农业:王人潮(1999)。这些专论密切结合相关行业,具有中国特色。现在,闫国年教授等主持编著的地理信息系统专业系列教材,是在前人的工作基础上,博采众家之所长,继往开来,推陈出新。基础是扎实的,时机是成熟的。

这套系列教材的编写,紧密结合地理信息系统专业的课程设置。在理论方面,又推出了一部新作,从哲学的高度来探讨地理信息系统中的虚拟时空。系列教材的重点侧重于方法、技术。总结了数据集成、知识发现的最新进展,率先推出数据共享、虚拟环境与网络三部分,反映地理信息系统的生长点。在应用方面,主要是结合作者们近年参与建设项目的实践,加以总结和提高,是来自生产第一线的“新知”。目前已涉及土地与水资源管理、城市规划、环境保护以及设备设施管理与房产管理等,今后随着应用领域的拓展,还会有旅游、物流等地理信息系统教材相继问世。

同学们可以根据课程设置计划,循序渐进,在理论方面广泛涉猎,解放思想,开阔眼界。在方法、技术方面,配合辅导教材和实习大纲,刻苦钻研,掌握关键技术,学以致用。在应用方面结合个人志趣、专长与就业需求,选修其中一二门,理清不同行业的应用特点,举一反三。系列教材是面向整个专业的,并不要求每位同学都把全部教材囫圇吞咽下去,食而不化。编写系列教材,正是为同学们提供了更加宽阔的学习园地、更加宽松的学习环境。祝同学们健康成长,时刻准备着,与时俱进,开拓创新,为祖国信息化和现代化多做贡献。

中国科学院院士



前 言

管线是城市重要的基础设施和生命线工程,担负着物质、能量和信息传输的使命,是现代化城市高效率、高质量运转的保证。长期以来,许多城市由于没有系统地探测管线的空间分布,没有建立综合的数据库系统,没有建立有效的数据采集、更新与共享的机制,导致城市管线资料残缺不全,现势性差,不能及时有效地反映管线的真实情况,造成在对管线空间分布了解不清的情况下盲目施工,经常导致城市停水、停电、停气、通信中断,甚至引起灾害事故,严重影响人民正常的生产与生活秩序。因此,迫切需要一种科学有效的手段,通过城市管线普查,查清城市管线现状,建立起完整、准确、科学的城市管线信息系统,实现动态管理,为城市科学的规划和管理提供准确和及时的基础数据,为管线企业的经营和发展提供有效的管理工具。

设备设施管理地理信息系统(AM/FM/GIS)正是利用计算机图形技术、数据库技术、网络技术及地理信息系统技术,建立满足公共设施管线(设备设施)管理企业/行业技术规范、生产流程和管理制度的自动制图/设备设施管理/地理信息系统。它是自动制图系统(AM)、设备设施管理系统(FM)和地理信息系统(GIS)不断发展和综合集成形成的,是面向市政、电力、电信、石化、油田、军事、公安等管线管理企业/行业,利用设备线路连接关系,进行设备设施管理和控制的一种地理信息系统技术。近几年来,随着 AM/FM/GIS 的不断发展以及应用的深入,正逐步形成一套独具特色的理论体系、技术体系和方法体系,特别是在其数据模型、应用模式等方面,丰富和完善了 GIS 的理论、技术和方法。由于 AM/FM/GIS 的发展比较晚,所涉及的领域广,技术难度高,至今尚没有对 AM/FM/GIS 全面、系统地分析、设计、开发、建设的专著和教材。为此,结合我国当前管线管理领域/行业信息化建设的实际情况,从地理信息系统专业、市政工程专业、电力工程专业、电信工程专业本科教学、科学研究的实际需要出发,我们编著了本教材。

本教材基于领域工程的原理详细阐述了 AM/FM/GIS 的领域定义、领域分析、领域设计与实现;应用软件重用和构件技术,分析了 AM/FM/GIS 软件构件模型、构件库的管理,以及 AM/FM/GIS 软件构件重用过程;系统地论述了 AM/FM/GIS 的知识与规则的表达,探索了利用知识与规则进行统一 AM/FM/GIS 数据模型创建的方法,并以城市综合管线 AM/FM/GIS、排水 AM/FM/GIS、配电网 AM/FM/GIS、燃气 AM/FM/GIS、电信 AM/FM/GIS 和路灯 AM/FM/GIS 为应

用实例,给出了各自系统分析、设计和实现的思路与开发方法。

本教材是作者近十年来主持和参与国家自然科学基金课题、国家“863”课题以及面向管线领域与行业 AM/FM/GIS 开发课题,在从事管线领域与行业信息系统研究,各种管线 AM/FM/GIS 设计、开发的基础上编写而成的。研究生姜永发、孙如江、马国春、陈昕、石富兰、曾巧玲、周伟涛、许婷、施苗苗、殷丽丽、戚海峰、张亦鸣、兰天、朱虹等参与了部分章节的编写。本教材的完成,凝聚了南京师范大学地理信息科学江苏省重点实验室许多人的心血,特别是盛业华教授认真审阅全书,提出了很多宝贵的修改意见。在教材的编写过程中还得到了南京市市政公用局、南京市供电公司、常州市供电公司、扬州市供电公司、丽水市建设局、武进市建设局、南京市燃气公司、镇江市燃气公司、南京市路灯管理处、南京市排水管理处等行业/企业领导和同行的支持与帮助,在此一并表示感谢!

作 者

2005 年 7 月

目 录

序

前言

第一章 AM/FM/GIS 概述	1
第一节 AM/FM/GIS 定义	1
第二节 AM/FM/GIS 特点	2
第三节 AM/FM/GIS 发展	3
第四节 AM/FM/GIS 存在问题	7
第五节 AM/FM/GIS 发展趋势	12
思考题	16
第二章 AM/FM/GIS 领域工程	17
第一节 领域工程概述	17
一、领域工程	17
二、应用工程	20
第二节 AM/FM/GIS 领域定义	21
一、AM/FM/GIS 系统分析	21
二、AM/FM/GIS 领域结构图	27
三、AM/FM/GIS 领域场景图	29
第三节 AM/FM/GIS 领域分析	31
一、AM/FM/GIS 领域特征分析	31
二、AM/FM/GIS 领域信息分析	39
三、AM/FM/GIS 领域操作分析	41
第四节 AM/FM/GIS 领域设计实现	42
一、AM/FM/GIS 领域设计	42
二、AM/FM/GIS 领域实现	54
思考题	59
第三章 AM/FM/GIS 数据模型	60
第一节 传统 AM/FM/GIS 数据模型	60
一、AM/FM/GIS 数据模型概念	60
二、国内外主要 AM/FM/GIS 数据模型	61

第二节 一体化 AM/FM/GIS 数据模型	70
一、城市管线网领域与行业的重划分	70
二、城市管线网领域基础层空间数据模型	73
三、城市管线网行业扩展层空间数据模型	84
思考题	98
第四章 AM/FM/GIS 软件构件环境	99
第一节 软件重用与软件构件技术	99
一、软件的特点及开发技术发展	99
二、软件重用技术	103
三、软件构件技术	106
第二节 AM/FM/GIS 软件构件模型	107
一、AM/FM/GIS 领域构件的提取	107
二、AM/FM/GIS 构件模型	110
三、AM/FM/GIS 软件构件实现	117
第三节 AM/FM/GIS 构件库管理	121
一、AM/FM/GIS 构件的表示	121
二、AM/FM/GIS 构件的分类与检索	123
三、AM/FM/GIS 构件库管理	127
第四节 基于构件的软件复用过程	132
一、基于构件复用的 AM/FM/GIS 应用系统开发方案	132
二、AM/FM/GIS 软件构件复用环境工作机制	134
三、基于构件的 AM/FM/GIS 应用系统快速构建	135
思考题	141
第五章 AM/FM/GIS 中的知识与规则	142
第一节 AM/FM/GIS 中的知识与规则概述	142
第二节 AM/FM/GIS 中的知识表达	144
一、AM/FM/GIS 中设备设施的空间关系	144
二、AM/FM/GIS 中知识表达模型的构建	151
三、AM/FM/GIS 中知识管理系统的实现	155
第三节 AM/FM/GIS 中的规则驱动	158
一、驱动知识的规则组件环境的建立	158
二、规则组件管理系统的设计与实现	162
第四节 基于知识与规则的 AM/FM/GIS 数据校验	165
一、数据校验的设计	165
二、数据校验的实现	166

思考题	169
第六章 AM/FM/GIS 软件开发与实施	170
第一节 AM/FM/GIS 需求调研和分析	170
一、AM/FM/GIS 需求调研	170
二、AM/FM/GIS 需求分析	171
第二节 AM/FM/GIS 数据标准化建设	173
一、AM/FM/GIS 数据分类编码	174
二、多源异构空间数据整合	176
第三节 AM/FM/GIS 数据普查与管理	179
一、AM/FM/GIS 数据普查	179
二、AM/FM/GIS 数据维护	183
第四节 AM/FM/GIS 空间数据库管理	184
一、空间数据库的设计	184
二、空间数据库的建立	186
三、空间数据库的维护	187
第五节 AM/FM/GIS 开发	188
一、AM/FM/GIS 开发平台选型	188
二、AM/FM/GIS 开发模式	190
三、AM/FM/GIS 功能标准	192
四、AM/FM/GIS 程序开发与测试	197
第六节 AM/FM/GIS 运行与维护	197
一、系统验收	197
二、系统运行维护	198
思考题	199
第七章 城市综合管线 AM/FM/GIS	200
第一节 城市综合管线 AM/FM/GIS 概述	200
第二节 城市综合管线 AM/FM/GIS 数据模型	201
一、城市综合管线 AM/FM/GIS 数据的特点	201
二、传统城市综合管线 AM/FM/GIS 数据模型	202
三、城市专业管线 AM/FM/GIS 数据模型	203
四、一体化城市综合管线 AM/FM/GIS 数据模型	205
第三节 城市综合管线 AM/FM/GIS 系统设计	206
一、城市综合管线 AM/FM/GIS 总体框架	206
二、城市综合管线 AM/FM/GIS 功能设计	207
三、城市综合管线 AM/FM/GIS 数据字典	211

第四节 城市综合管线 AM/FM/GIS 案例	215
一、丽水城市综合管线 AM/FM/GIS 体系结构	215
二、丽水城市综合管线 AM/FM/GIS 软硬件环境	216
三、丽水城市综合管线 AM/FM/GIS 实现	217
思考题	226
第八章 排水 AM/FM/GIS	227
第一节 排水 AM/FM/GIS 概述	227
第二节 排水 AM/FM/GIS 数据模型	228
一、排水 AM/FM/GIS 的数据特点	228
二、排水 AM/FM/GIS 的数据模型	229
第三节 排水 AM/FM/GIS 系统设计	235
一、排水 AM/FM/GIS 总体框架	235
二、排水 AM/FM/GIS 功能设计	236
三、排水 AM/FM/GIS 数据库设计	237
第四节 城市暴雨积水分析	245
一、城市暴雨积水分析流程	245
二、城市排水管网系统达标体系	246
三、城市雨水汇水区分类	247
四、城市雨水管网设计流量	248
五、城市汇水区管网输水能力的计算	254
第五节 排水 AM/FM/GIS 案例	254
一、南京市排水 AM/FM/GIS 实现	254
二、汇水区达标评价	257
三、暴雨积水可视化显示	259
思考题	260
第九章 配电网 AM/FM/GIS	261
第一节 配电网 AM/FM/GIS 概述	261
第二节 配电网 AM/FM/GIS 数据模型	262
一、配电网 AM/FM/GIS 数据模型表达	262
二、通用 GIS 数据模型表示配电网 AM/FM/GIS 数据模型的问题	262
三、面向对象的配电网 AM/FM/GIS 数据模型	264
第三节 配电网 AM/FM/GIS 设计	267
一、配电网 AM/FM/GIS 总体框架	267
二、配电网 AM/FM/GIS 功能设计	269
三、配电网 AM/FM/GIS 数据字典	273

第四节 配电网 AM/FM/GIS 案例	279
一、南京城市配电网 AM/FM/GIS 体系结构	279
二、南京城市配电网 AM/FM/GIS 软硬件配置	280
三、南京城市配电网 AM/FM/GIS 功能实现	280
思考题	290
第十章 燃气 AM/FM/GIS	291
第一节 燃气 AM/FM/GIS 概述	291
第二节 燃气 AM/FM/GIS 系统设计	292
一、燃气 AM/FM/GIS 的总体框架	292
二、燃气 AM/FM/GIS 功能设计	293
三、燃气 AM/FM/GIS 数据库结构	295
四、燃气 AM/FM/GIS 数据字典	296
第三节 燃气 AM/FM/GIS 应用案例	298
一、南京市燃气 AM/FM/GIS 体系结构	298
二、南京市燃气 AM/FM/GIS 软硬件环境	299
三、南京市燃气 AM/FM/GIS 实现	300
思考题	303
第十一章 电信 AM/FM/GIS	304
第一节 电信 AM/FM/GIS 概述	304
第二节 电信 AM/FM/GIS 数据模型	305
一、电信 AM/FM/GIS 数据特征	305
二、电信 AM/FM/GIS 数据模型	307
第三节 电信 AM/FM/GIS 设计	309
一、电信 AM/FM/GIS 总体框架	309
二、电信 AM/FM/GIS 功能设计	310
第四节 电信人井 AM/FM/GIS 案例	316
一、电信人井 AM/FM/GIS 需求	316
二、电信人井 AM/FM/GIS 系统构成	316
三、电信人井 AM/FM/GIS 数据模型	318
四、电信人井 AM/FM/GIS 数据库设计	318
五、基于 Web 的电信人井 AM/FM/GIS 实现	322
思考题	324
第十二章 路灯 AM/FM/GIS	325
第一节 路灯 AM/FM/GIS 概述	325
第二节 路灯 AM/FM/GIS 数据模型	327

一、路灯 AM/FM/GIS 数据及特点	327
二、基于台区的路灯管理数据模型	329
三、基于道路的路灯管理数据模型	333
第三节 路灯 AM/FM/GIS 系统设计	338
一、路灯 AM/FM/GIS 总体框架	338
二、路灯 AM/FM/GIS 功能设计	339
三、路灯 AM/FM/GIS 数据字典	340
第四节 路灯 AM/FM/GIS 案例	344
一、南京市路灯 AM/FM/GIS 体系结构	344
二、南京市路灯 AM/FM/GIS 软硬件环境	345
三、南京市路灯 AM/FM/GIS 系统实现	346
思考题	350
主要参考文献	351

第一章 AM/FM/GIS 概述

第一节 AM/FM/GIS 定义

AM/FM 是 Automatic Mapping/Facility Management 的缩写,即自动制图/设备设施管理。AM/FM 技术与 GIS 技术的结合形成了 AM/FM/GIS,即设备设施管理地理信息系统。AM/FM/GIS 采用计算机图形技术、数据库技术、网络技术及地理信息系统技术,建立满足公共设备设施管理企业行业技术规范、生产流程和管理制度的自动制图与设备设施管理的地理信息系统。AM/FM/GIS 综合了 GIS 和 AM/FM 的特点,具有对一定地理范围内的工程数据、设备技术参数和运行参数的管理,工程设计与规划方案比较,工程施工管理,工程图纸与资料的管理,自动制图,设备运行、检修、维护,数据的更新维护等图形操作、图形属性一体化管理和强大的空间分析功能。

AM/FM/GIS 主要应用于那些具有明显设备线路连接关系的管线管理行业(企业)或运行维护部门。AM/FM/GIS 由于能够有效地表达设备设施之间的拓扑关系,能够对管线行业(企业)的设备设施进行管理、控制,以及运行和维护,因而被广泛地应用于电力、电信、市政、石化、油田、军事、公安消防等众多领域。

近年来,随着 GIS 技术的不断发展,AM/FM/GIS 正逐步成为 GIS 技术发展与应用拓展的一个重要领域,越来越受到众多管线管理行业 and 部门的用户、GIS 研究人员、GIS 平台商和应用开发商的关注。城市信息化建设的旺盛需求,也给 AM/FM/GIS 的发展带来了前所未有的机遇,并提出了更高的要求。AM/FM/GIS 逐步为人们所接受,不少管线行业或部门已经在不同程度地使用 AM/FM/GIS,特别是在城市规划部门、市政公用部门、电力行业、电信行业等,它已经成为“数字城市”建设的重要组成部分和支撑平台,为推动城市的信息化和区域社会经济的发展作出了突出的贡献。

在 AM/FM/GIS 作为 GIS 的一种应用不断普及,作为一种技术不断深化的同时,AM/FM/GIS 也在逐步形成一套独特的理论体系、技术体系和方法体系,形成其独特的数据模型、构建方法和建设模式,同时也丰富和完善了 GIS 的理论体系、技术体系和方法体系,对地理信息科学的发展、地理信息技术的进步,以及地理信息的产业化产生了重要的影响。

第二节 AM/FM/GIS 特点

AM/FM/GIS 有别于一般意义上的 GIS 应用,它与传统 GIS 应用在技术及应用领域定位方面存在一定的差异,后者主要以解决地学领域的应用问题为研究目标,前者则是以为公共领域的设备、设施运行过程控制及设备管理提供自动化工具为目的。AM/FM/GIS 中,AM 实现设备管线物理图形到逻辑图形的自动双向映射,为用户提供相应的高级图形分析功能,帮助用户进行辅助决策;FM 通过建立设备设施模型对各种设备设施进行管理。因此,可以认为,在 AM/FM/GIS 中,AM 是技术的核心,FM 是技术的基础。

AM/FM/GIS 的应用主要面向供电、供气、供水、通信、有线电视等行业,在这些行业中的设备设施之间通过管线等发生物理或逻辑上的联系,组成一个有机的整体。这个整体系统有两个最突出的特点:一是系统中设备设施都有明显的空间特征。系统是以图形方式对生产活动进行直观描述,为操作人员提供一种对生产活动的实时控制、记录及分析手段。系统对地理图形数据具有一定的要求,一般情况下系统中地理图形数据只是作为一种背景数据,系统可以在没有地理图形数据时正常运行,但是在设备报修、用户报装、线路选线等方面必须要得到地理图形数据的支持。二是系统中设备设施等地理对象的运行参数(实时数据等)以及设备的相关性具有显著的随时间变化的特点。由于设备的相关性决定了某个或几个设备对象的变化(操作变化、添加新设备等)会对整个系统的结构产生较大的影响,因此在设备设施发生变化时,系统中图形对象的拓扑结构也经常发生变化。

一般说来,AM/FM/GIS 应用系统具有以下一些特征:

1) AM/FM/GIS 主要面向城市的公用事业产业(Public Utility Industries, PUI)设备设施的网络管理和控制,侧重于对线状设备设施拓扑描述。

2) 地理数据不仅是系统中一种“恰当的、直观的”背景数据,而且是应用系统不可缺少的数据。在主体图形数据的支持下,应用系统的某些功能在没有地理图形数据时,可以正常运行,但是有些功能在没有地理数据的支持下是绝对不能运行的。

3) AM/FM/GIS 应用系统需要在不同的部门同时进行维护和共享,因此在系统数据频繁进行动态更新时,系统需要根据 PUI 的专业应用规则,保证数据更新在整个系统中的一致性,即 AM/FM/GIS 的应用对“协同工作环境”有较高的要求。

4) 城市 PUI 部门使用 AM/FM/GIS 的根本目的是提高决策及运行操作的响应速度。数据更新的实时性、操作响应的实时性是 AM/FM/GIS 应用系统必须保证的基本技术要求。