

基于 MapObjects 的排水管道流向表达与编辑

赵冬泉,贾海峰,程声通

(清华大学 环境科学与工程系,北京 100084)

Symbolize and Edit Drainage Pipe's Direction with MapObjects

ZHAO Dong-quan, JIA Hai-feng, CHEN G Sheng-tong

摘要: MapObjects 是迄今为止全球范围内使用最广的 GIS 组件,在基于 MapObjects 组件构建排水管网设计或管理系统时,需要动态显示管网中各个管道中的水流方向。本研究实现了标注法和自定义符号法两种方法,并比较它们的优缺点。这两种方法不仅可以用于排水管道的规划和管理系统中的流向表达,还可以应用于其他与网络相关的 GIS 系统开发,进行流向符号库扩充。

关键词: GIS;管道流向;MapObjects

一、组件式 GIS 介绍

GIS 技术的发展在软件模式上经历了功能模块、包式软件、核心式软件等阶段,现在发展到组件式 GIS。目前组件式软件技术已经成为软件技术发展的潮流之一,原来的巨型 GIS 系统正迅速分解为基本的 GIS 组件^[1~4],各个 GIS 组件之间,GIS 组件与其他组件之间通过标准的通信接口实现交互^[5]。在设计 GIS 应用系统时,各个 GIS 组件以及其他组件如同一堆各式各样的积木,分别实现不同的功能(包括 GIS 和非 GIS 功能),程序开发人员根据应用需求把实现各种功能的“积木”搭建起来,就可以构成系统。

目前,GIS 组件产品主要有 MapObjects 以及 MapX 等。其中 MapObjects 由全球最大的 GIS 厂商 ESRI(Environmental Systems Research Institute)推出;MapX 由桌面 GIS 厂商 MapInfo 公司推出。另外还有加拿大阿波罗科技集团的 TITAN。国内有北京超图地理信息技术有限公司的 SuperMap、武汉中地信息工程有限公司的 MapGIS 组件、武汉吉奥信息工程技术有限公司的 GeoMap 等^[6]。

在现有的 GIS 组件中,MapObjects 是迄今为止全球范围内使用最广的 GIS 组件,成功应用于环境保护、资源保护、灾害预测、投资评价、城市规划建设、政府管理等众多领域的地理信息系统的开发。由于 MapObjects 的广泛使用,潜在错误被最充分暴露并得以纠正,其稳定可靠性都很好。

二、流向表达

在利用 MapObjects 开发各种管道设计与管理信息系统时,需要表达管道中的物质流动的方向。在设计系统时,可以假定管道中物质流动方向为构成管道的矢量线段的方向,但是这种假定并不能保证管道流向的正确性,因此需要在程序中显示当前的管道流向,并能进行流向的编辑。而由于 MapObjects 中没有表示流向的线符号,就需要利用自定义符号或者标注的方法实现流向的表达。

1. 标注法

标注法的思想是在管道图层之上新建一个标注层,并利用“>”号旋转一定的角度,以显示管道的流向。标注层的属性表字段设计如表 1 所示。

表 1 标注层属性表结构设计

字段名称	字段类型	字段用途
Angle	浮点型(6.1)	记录每个标注需要旋转的角度
Symbol	字符型	记录标注符号,这里使用符号“>”

标注法实现管道流向表达的程序设计框图如图 1 所示。

标注法虽然实现简单,但是不能即时显示管道的流向,即:当对管道图层进行编辑(如:添加管道对象、删除管道对象等)后,需要重新生成标注图层。而且生成标注图层需要一定的等待时间不能快速完成,生成的流向标注的显示效果也不是特别好,图 2 为使用标注法表达管道流向的效果。

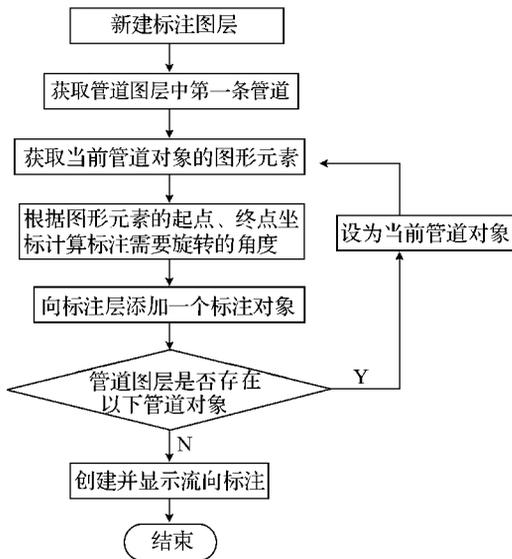


图1 标注法程序设计框图

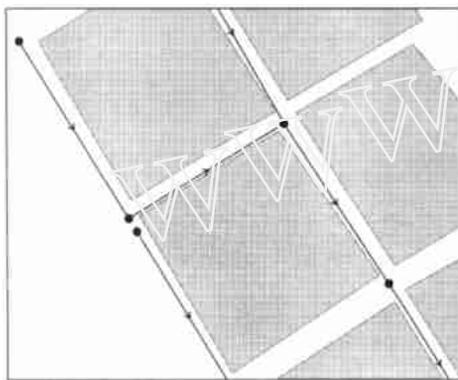


图2 标注法表达管道流向

流向的表达,也可以设计丰富多彩的各种自定义符号。与标注法相对比,自定义符号法可以即时显示管道流向,在进行管道图层的编辑后,只需要刷新图层即可。而且,自定义符号法的显示效果也要比标注法好,如图4所示为使用自定义符号法表达管道流向的效果。

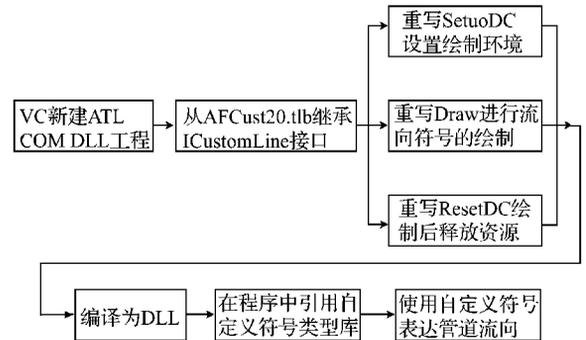


图3 自定义符号法表达管道流向设计思路

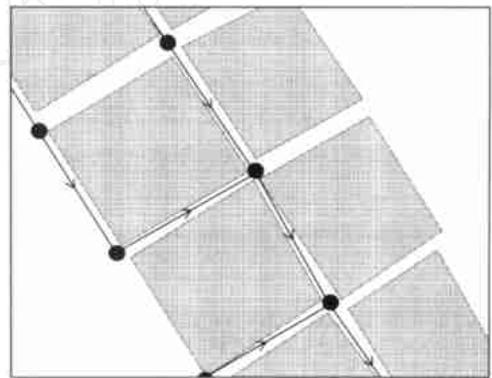


图4 自定义符号法表达管道流向

2. 自定义符号法

MapObjects 虽然本身不带有丰富的符号库,但是它提供自定义符号的接口函数,使得符号的设计和扩展成为可能^[8,9]。在 MapObjects 2.2 中,共支持 5 种自定义接口,即: IcustomFill, ICustomLine, IcustomMarker, IcustomProjection, IcustomRenderer, 利用前 3 个接口可以分别实现面、线、点的自定义符号化。在本系统中,利用 MapObjects 提供的自定义符号接口 ICustomLine,通过图 3 所示的方法实现管道流向表达的自定义符号化。

自定义符号法的关键是重写接口函数 Draw。在流向符号的设计中,首先要在接口函数 SetupDC 中设置绘制环境,然后在 Draw 中通过线段的起点和终点计算表示流向的箭头的绘制方向,并绘制相应的图形要素,最后在 ResetDC 中释放系统资源。

利用自定义符号法,不仅可以高效地实现管道

三、流向编辑

在管道绘制的过程中,默认管道中水的流动方向为绘制过程中的方向。因此,流向编辑最简单的方法就是交换管道的起点和终点,程序设计框图如图 5 所示。

四、结论

本研究利用 COM 技术,对 MapObjects 中的符号库可以进行扩充,实现了管道流向的表达和编辑。虽然在本研究中只实现了一种流向标注的符号,但是以此为基础,可以方便地对 MapObjects 的符号库进行扩充,实现多种流向表达符号。本研究不仅可以用于排水管道的规划和管理系统中的流向表达,还可以应用于其他网络相关的 GIS 系统开发过程中的流向符号库的扩充。(下转第 55 页)

内容主要是体验教材中的地形测量方法,不能完全反映土木工程实际中的测量问题。改革后,在测量实习中拟定若干项实习项目,包括必选课题,如水准高程测量和点位测设等基础测量工作;其他为自选课题,大部分是从道路工程、建筑工程等测量实践中精心挑选出来的,将具体工程测量进行模拟设计,提出工程施测方案,使学生获得一种工程意识,体现了测量基本理论与技术的实用性,培养学生的学科综合能力。实习结束时,根据我院制定的《土木工程专业测量能力标准与考核方法》进行考核评定。

四、结束语

本文论述的土木工程测量教学内容新体系历经一年多的社会调研和分析研究而形成,是我院2002年立项教育研究课题成果的部分内容。该教学内容体系从社会对土木工程专业人才测量能力的要求入

手,面向国家土木工程建设实际,充分考虑了当代最新的测绘科学技术发展,是一种经过对传统测量学课程内容进行改革、土木化的测量教学内容体系。教学实践证明,土木工程测量教学内容新体系密切了测量与土木技术的关系,学生的参与意识和对测绘新技术学习的积极性普遍增强,一些学生甚至打算报考3S工程应用方向的研究生继续深造,在理论和实践的相结合上比较牢固的掌握了测量的技术与应用,体现了测量原理与方法的工程实用性。

参考文献:

- [1] 宁津生. 测绘工程专业和测绘学[J]. 测绘工程, 2000, (2).
- [2] 胡伍生, 潘庆林. 土木工程测量[M]. 南京: 东南大学出版社, 2002.

(上接第37页)

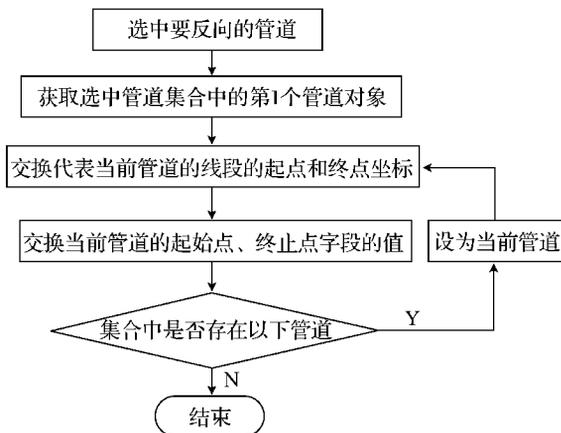


图5 流向编辑程序框图

参考文献:

- [1] 宋关福, 钟耳顺. 组件式地理信息系统研究与开发

- [J]. 中国图象图形学报, 1998, 3(4): 313-317.
- [2] 刘丹, 郑坤, 彭黎辉. 组件技术在GIS系统中的研究与应用[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 2002, 27(3): 263-266.
- [3] 徐爱萍, 徐武平. 组件技术与COM GIS[J]. 测绘信息与工程, 2001, (2): 32-35.
- [4] 张培宏. 水土保持行业组件式GIS平台的开发[J]. 测绘通报, 2002, (2): 44-45.
- [5] 李胜, 王强. 组件GIS在国土专题信息管理系统中的应用[J]. 测绘通报, 2002, (8): 46-48.
- [6] 赵冬泉, 贾海峰. 基于MapX的等值线绘制分析[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2002, 42(8): 1023-1026.
- [7] 陈昕, 阎国年, 马国春. 基于组件重用技术实现GIS的地图注记对象[J]. 江苏测绘, 2001, (1): 11-15.
- [8] 胡庆武. 基于MapObject的地图符号库设计[J]. 测绘通报, 2001, (10): 15-17.