

GIS在邮政物流配送管理信息系统中的应用

石家庄邮政高等专科学校

郭冬芬 何东彬

摘要：以加强邮政物流配送管理为目的，通过引入地理信息系统理论，在总结了GIS在邮政物流配送管理信息系统项目开发的基础上，研究分析了GIS在邮政物流管理信息系统的有关核心技术问题，最后通过对实例的归纳和总结，提出了较实用的指导性方案。

关键词：GIS 分拣投递段；空间数据和非空间数据；缓冲站；拓朴空间；拓扑叠加分析

一、概述

GIS(Geographical Information system)是用于获取、储存、查询、综合、处理、分析和显示与地理位置相关的数据的计算机系统。其特点：是一个计算机系统，处理的数据与地理位置有关系。GIS技术的出现和发展，为管理部门提供了完善的管理手段，利用先进的GIS技术，错综复杂的邮运网络的管理调度、邮政局所的布局、物流配送管理等与空间位置有关的问题，在电脑屏幕上能直观地显示出来，哪里有局所，局所周围的企事业单位、居民结构等数据，分拣投递段的覆盖范围、所覆盖的街道、单位名称、用户报箱群的管理等均在电脑屏幕上一目了然，另借助于GIS强劲的空间分析能力，增加、删除某一投递段会影响到哪些用户、企事业单位，需要增设的投递段选在哪一位置，这些分析会变得方便快捷。

二、基于GIS开发邮政物流配送管理信息系统的若干核心技术问题

1 数据的分类和特点

使用GIS设计邮政物流投递管理信息系统，首先要解决数据的表达方式和性质，在地理信息系统中，数据划分为空间数据和非空间数据。空间数据又划分为几何数据和关系数据，用几何数据描述地理实体的位置和形状的大小，表达方式用坐标串。从几何角度划分，空间目标又表达为点、线和面(多边形)，见示意图1、2、3。通过空间数据来关联地理空间中的实体的各种非图形信息。

用关系数据来关联不同地理实体间的关系，诸如：邻接、关联、包含、连通等，利用关系数据来帮助进行各种必需的空间分析和应用。

除了上述空间数据之外，GIS还要研究非空间数据，非空间数据边可称为属性数据，描述地理实体的专题数据，如某个点的属性，可以是字符串、各种代码和统计值，如某单位可以看作是地图上一个点，属性数据表达它的名称、人口等属性，而用空间数据表达它的位置及与其它空间实体之间的关联信息。GIS中用户的大部分数据为属性数据，是地理信息系统处理分析的主要对象，是决策管理的依据。

2 数据的编辑

在设计GIS管理信息系统时，需要对空间数据和属性数据进行组织、修改等，即对空间数据和属性数据的编辑。空间数据的编辑要根据Mapinfo地理信息系统要求进行组织和编辑。空间矢量数据以点、线、面、注记为基本元素，通过建立拓扑关系和属性连接来表示空间要素，矢量数据的编辑包括：图形编辑检查、属性检查、拓扑关系检查、注记编辑检查等。图形编辑检查主要修改图形要素的空间位置，如：输入的图形要素有遗漏，需要补充，或要素有多余需要删除。点、线、面位置不准确，需要移动某些坐标点。线段没有相连或没有连接好，面多边不闭合等。这些概括为系统的增加、删除、移动、拷贝、选定点、线、面等编辑功能。属性编辑与检查主要针对属性项的名称、类型、宽度、格式定义进行检查，常见问题为属性与图形对应关系不正确，属性的类型、值域与定义有出入等。属性数据以关系数据库表结构方式存储管理，在关系数据库中增加、删除、修改数据文件或记录，也可以通过图形来修改属性。注记编辑主要包括增加、删除、移动注记，对注记的内容、字体、颜色进行修改。

3 信息查询和空间分析技术

物流配送系统需要查询某用户在哪里，走哪条投递路径最短，某投递段的覆盖范围是多少?这些问题利用GIS的空间查询和分析功能可以很方便快捷地得到查询结果，要使系统做出这些回答，就要采用适当的数据分析和组合方法，用户利用属性查询对应的地理目标—投递段或根据图形信息查询属性，例如，选定投递段，查询该段的覆盖范围，业务量，人员配置情况，若输入投递段的名称或某街道名称，可以反向查询投递段。这些问题要利用空间查询与分析操作功能，用缓冲区技术、拓扑叠加分析、拓扑空间查询等技术来解决。

(1)缓冲区分析。设计或分析某条投递段，或处理局所选址等空间布局问题时，就要分析投递段或局所周边范围的居民、街

道、企事业单位数据情况,即根据数据库的点、线、面实体,建立其周围一定宽度范围的缓冲区多边形。

(2)拓朴空间查询。物流配送管理信息系统中,图形元素主要分为点、线、面三种基本形式,三种基本元素关系的查询包括:点与点之间的关系,例如查询某邮政局所周围1km范围内所有企事业单位、居民点情况。线与线之间的关系,例如,查询与某条投递段相连的道路情况,面与面之间的关系,例如查询某居民区与周围其他周边地区的地理分布情况。

(3)拓朴叠加分析。分析某投递段上一个点,例如居民点或企事业单位情况时,用点与线的叠加操作,分析某行政区内所有邮政局所的分布情况时,用点与面的叠加操作,例如将存储局所数据的数据层上的点特征叠加到存储行政区数据的数据层的多边形上,可确定点落入哪个多边形内。用线与面的叠加操作可以查询邮政编码区内主要街道、道路情况,将存储邮政编码区边界多边形的数据层与存储街道、道路的数据层进行叠加运算,可以得到该邮政编码区内所包含的大小街道和道路情况。

4 网络分析的几个关键技术

物流投递管理中需要研究最短路径,从一地到另一地的运输费用最低问题即网络分析问题。网络分析中,定义如下元素和属性:

- (1)链:网络流动的管线,如街道、公路等叫链,状态属性包括阻力和需求。
- (2)障碍:禁止网络中链上流动的点。
- (3)拐角点:网络中链上的分割结点,如某拐角点属性为阻力时,表示拐弯的时间和限制,如不允许左拐或右拐。
- (4)中心:分配货物资源或接受货物资源的位置。状态属性包括资源容量(货物量)。
- (5)站点:投递路径中的站点。

5 路径分析技术和功能

(1)静态求最佳路径:由投递局给出各段路径的权值,确定路径中每一条弧段的属性,需要时读出路径的属性,计算最佳路径。

(2)动态分段技术:一条投递段由多条路段构成,选定某投递段,可以标注出各条路段的公里数,或标注出某一公里数到另一公里数的路段。

(3)最佳路径分析:确定起始点和终点,求费用最小的路径。

(4)最短路径:确定起始点、终点和中间要经过的中间点、中间连线,求最短路径。

(5)实际运行中,网络中可能会出现一些临时障碍点,弧段权值会变化,这时可动态求最佳路径。

三、基于GIS邮政物流配送管理信息系统实现

本项目以×××市投递局为应用研究对象,目前,物流配送的管理还在使用手工管理,给局邮件的分拣环节也存在许多问题,需要运用计算机系统来简化处理流程,共享分拣和投递信息。经过调研首先提取用户需求、然后确定系统主要功能模块和结构:

1 ×××市邮政局投递公司组织机构

目前,投递总公司主要是管理机构,负责调度管理维明、长安、北站、放射路、中华南、翟营6个投递分公司,投递物品由大分拣运送到各投递公司,在各分公司再进行二次落地分拣,分拣到投递段,每一个投递段对应一个投递员。2003年开始,准备增加社区投递站,见图4。

2 系统主要功能模块及特性

(1)系统维护模块。

- ①保存表。提供给系统管理人员的工具,可以随时保存任意数据表。
- ②另存为。提供给系统管理人员的工具,可以随时将任意数据表另存为另外一个文件。
- ③清除标识图层。将标识图层的对象全部清除。
- ④复原地图。将地图复原到上一次存盘前的状态。

图4 ×××市投递总公司示意图

- ⑤撤消。撤消上一步操作。
- ⑥改变地图视图。通过改变视野、地图比例、窗口中心的值改变当前的地图。
- ⑦增加一个地图窗口副本。
- ⑧前一地图视图。将地图还原为发生改变前的状态。
- ⑨查看全部地图区域。
- ⑩隐藏底图。全部关闭。将当前窗口和地图全部关闭

(2)投递段管理模块。

①改投递段显示方式:其中又包括投递段形式(粗/细),直线段、地图段;为了图形美观,在不同的视野范围内选择不同粗细的投递段表现方式更加符合实际需要。直线投递段与地图投递段是两个不同的图层,根据实际管理的需要可以任意选择。

- ②存投递段信息属性数据。
- ③打开/关闭全市公路网图显示。

④查找属于某投递公司的所有投递段。录入用户邮政编码、名称、街道号码，列出所有符合条件的记录，然后根据用户的选择，将选中的投递段所包含的所有用户名称列出来，双击某个投递段，则显示出这个段的业务量信息。双击某个投递公司，则显示出这个投递公司的业务量信息、人员结构。

⑤查询及打印：根据某些条件，如投递段号、所属、最小业务量、最大业务量来过滤出所有符合条件的记录，随时打印出这些记录。并且可以浏览记录的所有内容，在打印时给出所有符合条件的记录条数，需要打印的页数。

⑥地图上查找投递对象。根据录入的投递段名称或街道号码在地图上寻找此投递段，并标注符号#，然后将此投递段移动至当前地图窗口的中央。

(3) 投递局管理模块。

⑦保存投递局信息。

⑧投递局记录的查询及打印：可以根据投递段编号、街道名称、用户名称、最小业务量、最大业务量来查询过滤出所有符合条件的记录，随时打印出这些记录。并且可以浏览记录的所有内容，在打印时给出所有符合条件的记录条数，需要打印的页数。

⑨在地图上查找投递：根据录入的投递局名称在地图上寻找此投递局，并标注符号，然后将投递局移动至当前地图窗口的中央。

(4) 用户图层管理模块。

为了方便用户使用，提供了一个用户图层，用户可以在其图层任意添加和标注任何信息。用户图层管理包括打开/关闭用户图层、开始编辑用户图层、保存用户图层。

(5) 打印地图模块。

①打印整幅地图：打印全市邮政编码分区图及投递区地图。

②打印当前窗口地图：打印当前窗口局部地图。

③打印页面设置：设置打印介质。

(6) 信息统计模块。

①投递段信息汇总。按所属投递公司汇总投递段数量；按所属投递公司汇总投递段业务量；按投递段编号汇总投递数量。②投递局信息汇总：某投递局的投递段数量、某投递局的总业务量。

(7) 系统窗口菜单模块。在系统窗口菜单中提供了9个快捷键，顺次为：系统常用指针、按比例改变地图视图、放大视图、缩小视图、地图漫游、将地图和数据存盘、撤消上一次操作、改变线段上点的位置、在选定线段上增加结点。见图5。

(8) 工具箱。

①常用工具：系统提供较常用的工具包括：投递段的查询和信息维护、投递局的查询及信息维护、社区投递点信息查询、增加一条新的投递段、增加新的投递局、删除一条投递段、删除某个投递局、恢复原地图撤销所做一切操作(将上一次存盘前的所有信息恢复)，返回并将此工具板块从系统中删除。

②删除/增加系统工具：增加或删除系统工具条，系统工具条包括如下几种常用工具：放大(将当前地图放大)；缩小(将当前地图缩小)；漫游(拖动地图，改变当前窗口中的地理对象)；存盘(选择保存系统中任何发生变更的数据)；撤消(放弃前一步所做的操作)；整形(通过调整节点，改变线形)；加节点(在选中线段上增加节点)。

③工具条：管理当前系统中所有快捷按钮面板的工具，并显示所有面板的当前状态。

④显示图例窗口：增加一个标识地图上所有对象的说明窗口。

3 系统结构

(1) 系统由七个图层及其它一些辅助图表组成。

用户图层；所有投递局的图层；所有投递段的图层；所有投递局的地名标识；全市主要道路底图；邮政编码区域分界图；全市地图的彩色底图。

4 系统主要功能

可以显示投递段信息：线路长度、所属、覆盖的投递用户名称、业务量、投递员信息；编辑投递段；修改投递段；移动、删除、增加投递段；修改投递段的信息属性；显示，打印指定条件的投递段及基本情况；查询一个或全部投递段的总信息；显示某个用户所在的投递段信息；显示投递段月、季业务量。

5 系统提供

(1) 放射投递公司范围内所有投递段及其详细信息。

(2) 一条投递段内所有用户信息。

(3) 不同邮政编码区的表示区别。

(4) 即时的图例帮助。

(5) 市区主要道路网路图。

6 运行环境

Mapinfo professional 5.0。

Mapinfo Runtime 5.0。

运行平台：中文 Windows98。

收稿日期：2002-06-08

（本栏责任编辑 秦良才）