

基于 GIS 规划道路红线的设计与实现

扈震¹, 张欣²

(1. 中国地质大学信息工程学院, 湖北武汉 430074; 2. 中国地质大学研究生院, 湖北武汉 430074)

摘要: 规划道路红线是规划、布局整个城市的基本骨架, 是规划部门非常重要的数据信息。但目前规划道路红线还停留在传统手工设计和管理上, 已经跟不上城市的快速发展。只有将规划道路数字化, 才能解决这种矛盾。分析了规划道路红线在城市规划行业中的重要性, 以及 GIS 技术在规划道路红线中的地位, 并针对规划道路红线的特点, 设计出规划道路红线地理信息数据并对红线的录入操作, 比如说道路中线、边线、拐角处理, 交叉口处理, 以及喇叭口处理都做了详细的介绍, 旨在能够利用计算机技术和 GIS 技术实现规划道路红线的数字化, 以满足城市规划领域的需求。

关键词: 规划道路红线; 地理信息系统; 规划道路设计。

中图分类号: TP311.52 **文献标识码:** A

文章编号: 1000-2383(2002)03-0311-04

作者简介: 扈震(1976—), 男, 硕士研究生, 1998年毕业于中国地质大学信息工程学院计算机应用专业, 获学士学位, 一直从事 GIS 开发与应用工作。E-mail: huzhenstar@263.net

随着城市规模的扩大和设施的现代化, 城市规划越来越受到人们的重视, 如何规划好一个城市直接关系到这个城市的总体发展。而在城市规划中, 道路规划又显得至关重要。因为城市的交通发达程度也直接影响到这个城市的经济发展速度。但由于目前受到我国城市道路交通的制约, 例如车多路少, 道路网稀疏; 交通拥挤, 车速低, 交通事故频繁; 交通公害严重等^[1], 因此交通规划人员和工程师必须对现有设施的资料进行大量的分析, 才能快速有效地进行决策。

随着 GIS 技术的快速发展, 利用 GIS 技术解决目前城市规划道路中的实际问题已经被许多城市所认可。目前, GIS 技术被公认为是城市数字化建设最为理想的技术之一^[2]。

1 规划道路红线数据的总体设计

道路红线是指道路用地与城市其他用地的分界线, 道路红线的宽度即为道路的规划路幅宽, 它为道路及市政管线设施用地提供了法定依据。正确定位、

描述规划城市道路和路面特征(道路坐标、道路宽度、横断面等)对于规划部门尤为重要。城市道路有如下几个特点:(1)功能多样, 组成复杂;(2)行人、非机动车交通量大;(3)道路交叉口多;(4)沿路两侧建筑物密集;(5)景观艺术要求高;(6)城市道路规划、设计的影响因素多;(7)政策性强^[3]。根据规划道路红线的特点, 可将道路规划红线分为空间数据库和属性数据库(图 1)。

空间数据库是将道路规划红线的空间位置分为点、线 2 种空间实体, 点表示道路红线的桩点, 即每一条道路的拐角点或交叉点。线表示道路红线, 而道路红线又可分为道路中线、道路边线, 它们用来精确

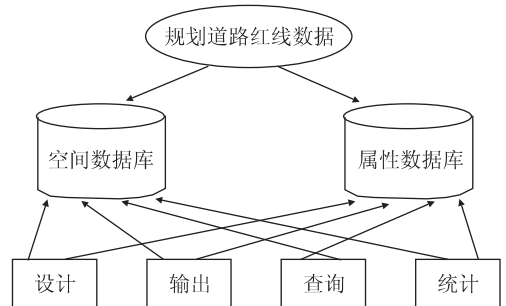


图 1 规划道路红线数据组成

Fig. 1 Constitution of layouting road red-line data

表示规划道路的坐标和空间位置^[4].

属性数据库是用来描述道路路面特征信息的. 比如道路名称、道路长度、道路宽度等, 利用这些道路的属性数据就能表示道路的所有信息, 并且可以利用这些属性进行相应的查询、统计、分析、设计等. 设计时将道路的属性内容存放在道路中线上, 这样用户只需寻找道路中线就能查询道路的各个属性内容. 表 1 列出了规划道路应该具有的基本属性字段, 当然这些属性字段可以根据用户的需要进行扩充. 其中道路横断面信息的表现形式比较特殊, 是以图形形式来表示的, 而不是单纯的文本, 所以, 在设计、实现横断面数据时, 采用了结合空间数据显示的索引技术. 首先用 GIS 中的点、线、面做出每一种横断面类型的图形, 然后利用 GIS 数据库将这些图形文件按索引存放(表 2), 并且给每一种横断面类型定义一个名称. 这样, 通过其名称就可以找到相应的横断面的图形文件, 并将其显示出来供规划部门在规划管理与设计时参考. 图 2 为道路横断面类型设置, 用户可以任意添加、删除横断面类型, 满足不同城市道路设计的需要.

设计好规划道路红线数据, 就可以对规划道路进行各种功能操作与数据处理, 以满足规划审批与规划设计的要求. 下面将几大功能模块罗列如下: (1)设计. 因为空间数据库是采用大地坐标系精确建立起来的, 所以每一条道路红线都能精确地表示实际的道路位置, 包括道路拐角、交叉口、立交桥等复杂的路况都可以参照空间数据来定位. 在规划辅助设计中, 也可以参照规划道路红线来定位, 设计出规

表 1 道路红线属性数据库设计

Table 1 Attribute database design of layouting road red-line

字段名称	类型	长度
道路名称	字符串型	60
道路类型	字符串型	10
道路长度	双精度型	8
道路宽度	双精度型	8
道路横断面	字符串型	10

表 2 道路横断面数据索引

Table 2 Index of road transect data

字段名称	类型	长度
横断面名称	字符串型	40
点文件名	字符串型	40
线文件名	字符串型	40
区文件名	字符串型	40

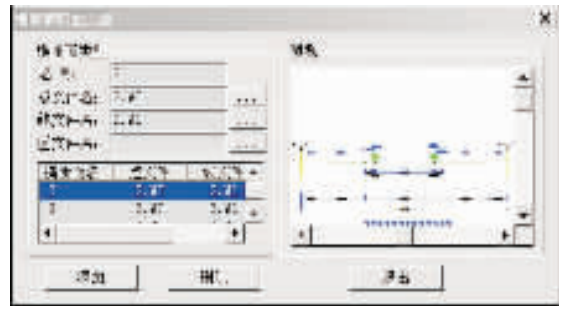


图 2 道路横断面类型设置

Fig. 2 Setting of road transect type

划审批中的用地红线、建筑红线、市政红线等. 并且还可以利用 GIS 的空间实体模型进行相应的规划设计, 主要是利用相应的道路指标(如: 道路车流量、车速、道路类别等)设计出道路的具体宽度、拐角转弯弧的半径、道路横断面等, 并利用这些道路规划指标设计出复杂、漂亮的立交桥等具有景观艺术性的公有建筑. 这样通过科学的规划、设计出来的道路必然会对城市的总体规划以及控制规划都起着非常重要的作用^[5]. (2)输出. 可以将设计好的道路红线数据按照任意比例尺打印输出, 给规划部门野外实地测量、监察工作提供客观的科学依据. (3)查询. 通过对道路中线属性的查询、快速定位, 可以非常方便地列出道路的具体信息, 以供城市规划部门参考与决策. 如通过道路名称查询可以非常迅速地查找出每一条道路所在城市电子地图的具体位置, 同时还可查出这条道路的宽度、横断面类型、道路类型等. (4)统计. 根据规划道路红线的数据进行相应的统计, 也可以反映城市的发展规模以及整个城市的规划情况. 例如统计道路宽度在 40 m 以上的所有道路的位置、具体的道路数目等都能反映整个城市的发展及规划情况.

2 规划道路红线数据的具体实现

基于道路规划红线数据的设计, 笔者采用了 MAPGIS 软件作为道路规划录入系统的地理信息系统平台, 完成了 MAPGIS 城市规划道路录入子系统的开发. 设计模块在规划道路红线中技术含量最高, 同时也是规划道路红线最基本的操作.

(1)道路红线精确录入. 通过鼠标和键盘实现规划道路中线和边线的录入. 同时也可以按照一定的文本格式进行批量录入. 如: 每一行依次表示一个道

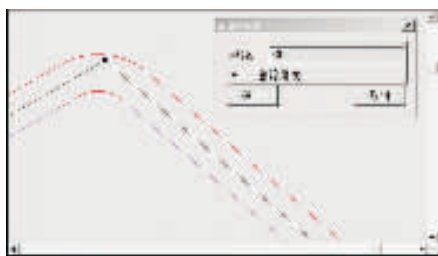


图 3 平曲线处理
Fig. 3 Handling of curve



图 5 交叉口处理
Fig. 5 Handling of intersection

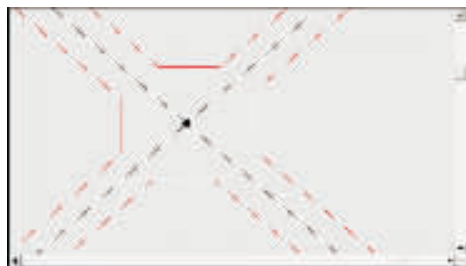


图 4 直线切角处理
Fig. 4 Handling of cutting corner

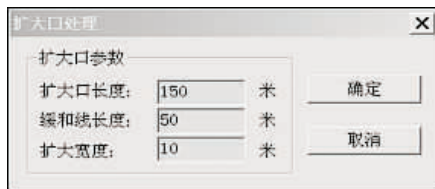


图 6 扩大口参数设置
Fig. 6 Parameter setting of trumpet

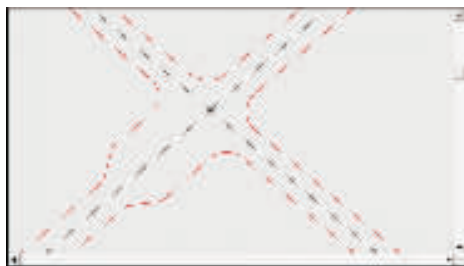


图 7 扩大口处理
Fig. 7 Handling of trumpet

路桩点的 X 坐标、Y 坐标、道路宽度,通过计算机系统自动读入文本数据,转换成为规划道路红线。

(2)道路拐角处理——平曲线处理. 选择两条道路边线,再输入这个拐角的转弯半径,系统自动计算出与这两条直线位置相切的一段劣弧作为此拐角平曲线的空间位置,并且与边线自动连接. 删除尾线之后,平曲线处理完毕(图 3)。

(3)道路拐角处理——直线切角处理. 同样选择 2 条道路边线,求出这两条边线的交点,再依次输入距交点的距离,系统地计算出切角的位置,自动切开,并且自动剪断多余线段形成切角拐角(图 4)。

(4)道路交叉口处理. 在规划道路设计中,除了一些基本的拐角外,还有大量的交叉口的情况,比如十字路口,甚至还有一些多路口的交叉口,如果仍用拐角处理就会增加用户的工作量,而利用计算机系统则能精确、快速、方便地解决道路拐角的转弯问题. 当用户拉一个多边形框时,本系统自动索引出此范围内道路边线的个数及位置,然后自动匹配需要在哪一位置画出转弯红线,依次输入转弯半径之后,就可以将转弯红线画出,并且能自动与道路边线相衔接,删掉多余的线,就形成如图 5 所示的一幅漂亮的交叉口道路图。

(5)道路扩大口处理(喇叭口). 当一般交叉口候驶车道不足时,为了提高交叉口的通行能力,需要将

候驶车道的一侧或两侧拓宽,以增加车道数来提高交叉口的通行能力. 本系统可让用户输入相应的参数值:拓宽道路长度、缓和线长度及拓宽宽度(图 6),就可将道路红线拓宽到所需要的位置(图 7)。

在设计、录入完成规划道路红线数据后,还可以给道路红线加上各种类型的标注,标出道路桩点的坐标、道路红线宽度、角度等,使道路红线的数据信息一目了然地显示在计算机上. 通过以上道路规划红线设计功能,就能够将目前城市规划行业中规划道路的各种表现形式用 GIS 技术来实现^[6]。

3 GIS 在城市道路规划中的应用前景

利用计算机技术、GIS 技术模拟整个城市道路的状况成为道路规划设计的一种非常精确、方便的手段. 通过 GIS 技术能精确定位出道路的实际坐标,

科学计算出最佳道路设计方案,同时还能利用三维虚拟技术显示整个道路网的三维效果.可以说,GIS技术是城市道路规划红线设计中的支撑技术^[7].

总之,利用 GIS 技术建立起城市规划道路数据库,就能够为城市规划管理部门的规划辅助设计、辅助决策、辅助审批提供规范、精确的法律根据.

参考文献:

- [1] 同济大学. 城市规划原理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1995.
Tongji University. Theory of urban planning [M]. Beijing: China Construction Industry Press, 1995.
- [2] 袁国斌, 周顺平, 李四维. GIS 在城市规划行业中的应用研究[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1998, 23(4): 408—411.
YUAN G B, ZHOU S P, LI S W. Application of geographic information system in city planning[J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 1998, 23(4): 408—411.
- [3] 沈建武, 吴瑞麟. 城市交通分析与道路设计[M]. 武汉: 武汉测绘科技大学出版社, 1996.
SHEN J W, WU R L. The city traffic analysis and road design [M]. Wuhan: Wuhan Technical University of

- Surveying and Mapping Press, 1996.
- [4] 宋小冬, 叶嘉安. 地理信息系统及其在城市规划与管理中的应用[M]. 北京: 科学出版社, 1995.
SONG X D, YE J A. GIS and the application in city planning and city management [M]. Beijing: Science Press, 1995.
- [5] 王勇, 扈震. GIS 在城市规划办公管理中的应用[A]. 中国地理信息系统协会第六届年会论文集[C]. 成都: [s. n.], 2001.
WANG Y, HU Z. The GIS application of city planning office management[A]. The sixth corpus of the GIS association of China [C]. Chengdu: [s. n.], 2001.
- [6] 贾永刚, 广红, 王义. GIS 和 SDSS 在高速公路选线之中的应用[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.
- [7] 修文群, 池天河. 城市地理信息系统(GIS)[M]. 北京: 希望电子出版社, 1999.
XIU W Q, CHI T H. The city GIS [M]. Beijing: Hope Electronics Press, 1996.

Design and Realization of Red-Line Layout Based on GIS

HU Zhen¹, ZHANG Xin²

(1. Faculty of Information Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;
2. The Graduate School, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: Road red-line layout is the framework of layout of the whole city, and thus is very important data for the urban-planning department. But the traditional design of road red-line layout cannot keep up with the development of the modern cities. This problem will not be resolved unless red-line layout is digitalized. Hence, the authors of this article analyse the importance of laying out road red-lines in city planning, and the status of GIS technology in the layouting. According to the characteristics of the road red-line layout, the authors design digital data and details the function of inputting and creating red-line data, such as road mid-line, edge-line, curves, intersect and trumpet with an aim to make use of computer and GIS technology to realize digital data of layouting road red-lines, and to satisfy the demand of the practical city planning.

Key words: road red-line layout; GIS; design of road layout.