



文献 DOI:
10.11922/csdata.580.2016.0114

数据 DOI:
10.11922/sciencedb.362

文献分类: 社会科学

收稿日期: 2016-12-12
开放同评: 2016-12-21
发表日期: 2017-01-23

北京市五环内历史路网 GIS 数据集

宋晶晶¹, 高亮^{1*}, 闪晓娅¹

摘要: 城市道路网络记录着城市系统演变的历史, 对研究路网演化和宏观城市系统的空间布局变化有非常重要的意义。本文规范化收集整理了公开发行的北京市交通图、北京市地图、北京市旅游图, 经统一空间参考、几何纠正后, 矢量化处理道路中心线, 再进行检查修复, 获得了北京市五环以内、每 10 年左右时间间隔的路网 GIS 数据, 建立了北京市历史路网数据集。数据集中的数据均为标准 shapefile 文件, 主流 GIS 软件均可读写数据。数据中不包含道路交叉点信息。

关键词: 北京五环内; 路网; 地理信息系统

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)中文名称	北京市五环内历史路网 GIS 数据集		
数据库(集)英文名称	Historical street network GIS datasets of Beijing within 5th ring-road		
数据作者	宋晶晶、高亮、闪晓娅		
通讯作者	高亮 (lianggao@bjtu.edu.cn)		
数据时间范围	1969 年、1978 年、1990 年、2000 年、2008 年		
地理区域	北京市五环内		
空间分辨率	10 m	数据量	2.57 MB
数据格式	*.shp, *.shx, *.dbf, *.prj, *.sbn, *.sbx, *.shp., *.xml		
数据服务系统网址	http://www.sciencedb.cn/dataSet/handle/362		
基金项目	国家自然科学基金(71571017)、国家自然科学基金(91646124)		
数据库(集)组成	数据集由 5 个 shapefile 文件组成。每个文件中, *.shp 文件用于存储地理要素的几何图形; *.shx 文件用于存储图形要素与属性信息索引; *.dbf 文件用于存储要素信息属性的 dBase 表; *.prj 文件用于存储空间参考信息; *.sbn、*.sbx 是几何体的空间索引文件; *.shp、*.xml 文件以 XML 格式保存元数据		

引言

城市道路网络记录着城市系统演变的历史, 体现了城市道路系统的结构和布局。它构成了城市的基本骨架, 是城市社会经济活动和交通活动的载体。研究城市道路网络的演化进程对深刻了解路网时空演化特性, 优化城市道路的空间布局结构至关重要。城市道路网络的历史数据为研究城市路网的演化进程提供了数据支撑^[1]。已有路网演化机制的研究中, Strano 等人应用意大利 Groane 地区大约过去 200 年的历史路网数据, 发现了路网演化进程中存在“稠密化”和“向外扩张”两个驱动机制^[2]。这一研究引起了国内外研究者对路网演化机制的研究兴趣^[3-5]。然而, 我国城市历史路网数据集相对较少, 限制了国内路网演化机制的研究。北

1. 北京交通大学交通运输学院, 北京 100044

* 通讯作者 (Email: lianggao@bjtu.edu.cn)

京作为首都，城市道路网络的建设与发展具有一定的代表性。因此，本文收集整理了公开发行的北京市交通图、北京市地图、北京市旅游图，建立了北京市历史路网 GIS 数据集，为研究北京市路网演化机制提供数据基础。

1 数据采集和处理方法

为获取多个年份的北京道路网络数据，收集整理了公开发行的北京市交通图、北京市地图、北京市旅游图。同时，为保证各个时间点城市道路网络之间具有可比性，我们选定五环以内作为研究区域，并以 10 年左右为时间间隔（即 1969 年、1978 年、1990 年、2000 年和 2008 年），进行数据处理和保存。主要的技术流程如图 1 所示。

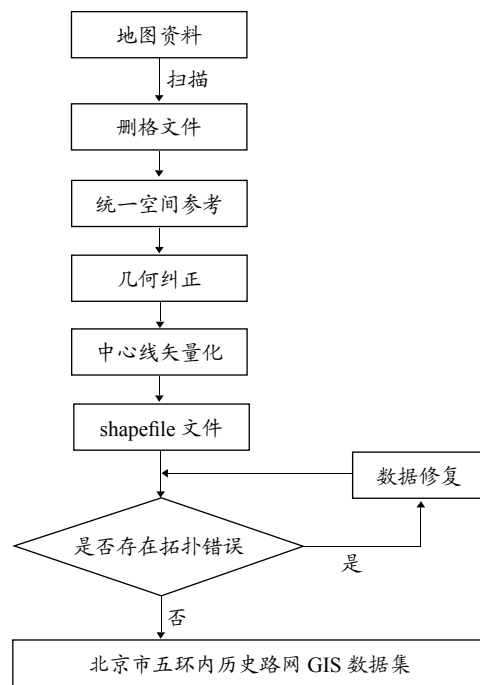


图 1 数据集生成技术流程图

1.1 数据预处理

将所获地图数据进行扫描，在地理信息系统软件 ArcGIS 平台下，设置栅格文件的空间参考信息，空间参考统一为 Albers Conical Equal Area 投影，地理参考系为 GCS Krasovsky 坐标系。随后，以 1:10 万北京市矢量地图数据为标准数据，对栅格文件进行几何纠正。根据路网规模不同选取 50 ~ 200 个配准点，保证纠正完成后输出的结果与路网空间偏差不超过 10 m。

1.2 中心线矢量化

借助 ArcGIS 的扩展模块 ArcScan，首先完成栅格文件的二值化处理，随后实现各调查年份北京市道路中心线矢量化，生成矢量要素，并将其保存到 shapefile 文件。在数据的检查和修复进程中，通过添加拓扑规则检查数据，根据拓扑错误提示修改数据，直到路网数据完整。数据集在处理过程中并没有区分道路等级，如有需要，后续研究人员可应用 ArcGIS 软件在数据中添加相应路段属性，以供研究使用。

2 数据样本描述

经过数据处理, 1969 年北京市五环内道路网络数据如图 2 中红色路段所示, 黑色路段表示 1969 ~ 2008 年的新增路段。从本数据集中可以清晰地了解各时间段路网的新增道路。各年份 shapefile 文件的属性表中, 字段 “year_” 表示路段所属年份, 用于区分已有路段和新增路段, 字段 “from_” 的值表示一个路段在上一年份路网中对应的 “FID” 值加 1。以 1969 年到 1978 年路网为例, 1978 年路网中字段 “from_” 为 169 的路段对应 1969 年路网中 “FID” 为 168 的路段, 同时也对应着 1978 年路网中 “FID” 为 661、662 和 835 的路段, 说明从 1969 年到 1978 年路网演化进程中, 1969 年路网中 “FID” 为 168 的路段被打断成 3 个路段。

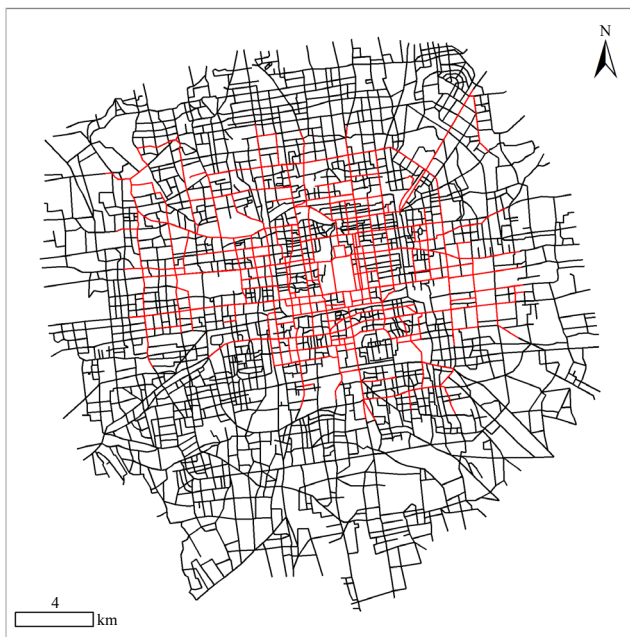


图 2 1969 年 (红色路段) 和 2008 年 (红色和黑色路段) 北京市道路网络

3 数据质量控制和评估

公开发行的北京市交通图、北京市地图、北京市旅游图质量控制严格, 保证了数据集基础数据的可靠性和规范性。在对栅格文件进行几何纠正的过程中, 参考的 1:10 万北京市矢量地图数据来源于国家基础地理信息中心, 且选择了北京市不同方位的充足的特征点 (根据路网规模不同选取 50 ~ 200 个), 保证纠正完成后输出的结果与路网空间偏差不超过 10 m。利用软件进行道路中心线矢量化处理, 工作速度快, 效率高, 但软件智能化水平有限, 需要对矢量数据进行检查和修复, 通过添加拓扑规则检查拓扑错误, 使用拓扑工具条进行数据修复, 规范处理与真实路网状况不一致的数据, 保证了最终路网数据的完整性和可靠性。

本数据处理过程在地理信息系统软件 ArcGIS 平台下进行, 数据处理过程科学合理规范, 保证了数据空间分辨率的准确性和可靠性。

4 数据使用方法和建议

本数据集中的数据为标准 shapefile 文件, 主流的 GIS 软件均可读写数据, 也可用 Python 等主流编程语言调用相关函数库读写数据, 实现数据批处理。本数据

集原始数据为 1969 年、1978 年、1990 年、2000 年、2008 年的北京市交通图。道路数据的年信息仅表示一个道路在上述 5 个年份中是否存在于道路网之中，数据集中没有一个道路（路段）建成投入使用或关闭拆除的年份信息，因此，无法恢复每一年的道路网络数据。本数据集的空间分辨率较高，未经统计或栅格化处理，可广泛应用于北京城市道路网络范围内路网的实证研究，揭示路网演化机制，为构建绿色低碳可持续发展的城市、优化城市空间布局结构提供了数据基础。

数据作者分工职责

宋晶晶（1992—），女，黑龙江绥化人，硕士，主要从事复杂网络研究。主要承担工作：数据采集和数据集生成。

高亮（1979—），男，黑龙江齐齐哈尔人，博士，副研究员，主要从事大数据和复杂网络研究。主要承担工作：数据资料收集及技术指导。

闪晓娅（1994—），女，河南焦作人，硕士，主要从事城市异速增长和人类移动研究。主要承担工作：数据加工。

参考文献

- [1] Perret J, Gribaudi M, Barthelemy M. Roads and cities of 18th century France [J/OL]. Scientific Data, 2015, 2. DOI: 10.1038/sdata.2015.48.
- [2] Strano E, Nicosia V, Latora V, et al. Elementary processes governing the evolution of road networks [J/OL]. Scientific Reports, 2012, 2. DOI: 10.1038/srep00296.
- [3] Viana M, Strano E, Bordin P, et al. The simplicity of planar networks [J/OL]. Scientific Reports, 2013, 3. DOI: 10.1038/srep03495.
- [4] Gudmundsson A, Mohajer N. Entropy and order in urban street networks [J/OL]. Scientific Reports, 2013, 3. DOI: 10.1038/srep03324.
- [5] Wang J. Resilience of Self-Organised and Top-Down Planned Cities—A Case Study on London and Beijing Street Networks [J/OL]. PLoS ONE, 2015, 10(12). DOI: 10.1371/journal.pone.0141736.

引用数据

- (1) 宋晶晶, 高亮, 闪晓娅. 北京市五环内历史路网 GIS 数据集 [DB/OL]. Science Data Bank. DOI: 10.11922/sciencedb.362.

Historical street network GIS datasets of Beijing within 5th ring-road

Song Jingjing, Gao Liang, Shan Xiaoya

ABSTRACT The urban street network records the history of the evolution of urban system, and it is very important to study street network evolution and the spatial distribution of the macro urban system. This paper collected and arranged publicly issued Beijing traffic map, the map of Beijing, the tourist map of Beijing by standardized spatial reference, geometric rectification, and road centerline vectorization. By checking and repairing the processed data, we obtained GIS network data within 5th ring-road of Beijing about ten years interval, and established Beijing historical street network dataset. All data are standard shapefile which can be read and written by popular GIS softwares, and there is no road intersection information in the data.

KEYWORDS Beijing within 5th ring-road; street network; geographical information system

引文格式：宋晶晶, 高亮, 闪晓娅. 北京市五环内历史路网 GIS 数据集 [J/OL]. 中国科学数据, 2017, 2(1). DOI: 10.11922/csdata.580.2016.0114.