

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2024.05.008

基于地图API技术的道路拥堵点交通运行状态分析

黄飞

(东南大学建筑设计研究院有限公司,江苏 南京 210096)

摘要:以东阳市老城区为例,提出应用地图 API 技术进行道路拥堵点交通运行状态分析的一般流程。首先,按照一定时间间隔分别截取研究范围的实时路况地图,根据路况颜色和持续时间识别道路拥堵点;其次,将研究范围划分成一定数量的网格,利用地图 API 技术批量获取各网格中心至拥堵点的预估通行时间,评估当前时刻下拥堵点的可达性;最后,获取堵点周边道路各时段的平均行程速度,评估道路运行状态的时间变化特征。通过地图 API 进行道路堵点识别和运行状态分析,能够大大减少研究者的前期工作量,为后续研究分析提供相对准确的基础数据。

关键词: 地图 API; QGIS 软件; 道路堵点; 运行状态分析; 交通调查

中图分类号: TP31; U411

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2024)05-0030-04

0 引言

道路堵点的识别与运行状态分析是城市交通拥堵治理的基础,传统分析方法主要依据生活经验进行堵点识别,并采用问卷调查、视频调查以及人工观测等手段分析其交通运行状态。该方法需要研究者对所研究城市的道路交通情况有较为深入、全面的认识,对于不熟悉的城市则无法适用。此外,传统方法下调查数据的获取往往较为困难,数据量相对较少,无法准确反映实际交通运行状况。随着百度地图、高德地图等导航软件的普及,通过地图 API 获取实时交通运行数据,为道路堵点识别与运行状态分析提供了新的思路。

随着网络技术与大数据的快速发展,在线地图结合网络搜索引擎,可根据不同的需求为用户提供导航服务、实时路况、兴趣点方位、实地景观及周边设施等信息,且能够根据实际的路网变化情况进行及时更新,为用户提供便捷服务^[1]。目前国内外主流的地图 API 服务有百度地图、高德地图、腾讯地图、Google Maps 等,用户可以通过 API 编程接口调用在线地图数据库中提供的信息与功能。

通过地图 API 获取实时交通运行数据,为道路拥堵点交通运行状态分析提供了新的思路。张振龙等^[2]利用百度地图 API 提取苏州古城区实时路况瓦片地图,通过 ArcGIS 平台分析常发性交通拥堵的时

空特征。黄应淮等^[3]利用高德地图 API 获取多种交通方式下广州城市公园的最短通行时间,对公园的时空可达性进行分析。陈诗意等^[4]利用百度地图 API 获取研究道路的 24 h 实时行程速度,分析研究路段行程车速的时序特征。李晓飞^[5]将百度地图 API 与微软 LightSwitch 开发技术相结合,构建了一套便捷且低成本的公共地理信息发布平台。王振等^[6]利用百度 API 的开源数据对居民的出行特征进行分析。

在以上研究的基础上,本文以东阳市老城区为例,研究利用地图 API 来识别城市道路交通堵点并进行交通运行状态分析的一般流程。首先,通过地图 API 从网络地图中按一定时间间隔截取研究区域实时路况图片,根据路况颜色和持续时间识别道路堵点;然后,利用 QGIS 软件将研究区域划分成一定数量的网格,调用地图 API 路径规划接口来获取各网格中心至道路堵点的实时驾车通行时耗,对比在交通流量平峰和高峰状态下道路堵点的可达区域变化情况,对道路堵点进行机动车可达性分析;最后,选取道路堵点周边主要道路,通过地图 API 获取一定时间间隔内道路起终点之间的驾车方案,根据返回的路径距离和行程时间计算实时平均行程车速,绘制车速的时空变化图,实现对堵点周边道路运行状况的量化分析。

1 高德开放平台 Web 服务 API

1.1 概述

高德 Web 服务 API 向开发者提供 HTTP 接口,开发者可通过这些接口使用各类型的地理数据服务,

收稿日期: 2023-03-28

作者简介: 黄飞(1987—),男,硕士,高级工程师,从事交通规划、交通设计工作。

返回结果支持 JSON 和 XML 格式。

Web 服务 API 目前提供的功能有: 地理编码/逆地理编码、路径规划、行政区域查询、搜索 POI、交通事件、IP 定位、静态地图、坐标转换、天气查询、输入提示、交通态势、轨迹纠偏等。

API 本质上是函数,由服务器名、请求参数及其数值组成。用户根据需要为请求参数赋值,将赋值后的函数以网页的形式打开,服务器则按照请求返回相应状态数据。

1.2 交通态势 API

交通态势 API 是一类简单的 HTTP 接口,提供根据用户输入的内容返回希望查询的交通态势情况。主要适用于查询区域或某条道路的交通态势情况,路况信息每 2 min 更新一次。返回结果“交通态势”信息中, status 有 5 种状态,对应不同的拥堵延时指数和表现颜色。交通态势分类标准见表 1。

表 1 交通态势分类标准

路况	交通状态	拥堵延时指数	颜色表示
0	未知	无	无
1	畅通	<1.5	绿色
2	缓行	1.5~1.8	黄色
3	拥堵	1.9~3.9	红色
4	严重拥堵	>4.0	深红色

1.3 路径规划 API

路径规划 API 是一套以 HTTP 形式提供的步行、公交、驾车查询及行驶距离计算接口,返回 JSON 或 XML 格式的查询数据,用于实现路径规划功能的开发。由于道路、数据、算法的变更,很可能存在间隔一段时间后请求相同起终点经纬度而返回不同结果的现象。

路径规划 API 免费提供的服务有步行路径规划、公交路径规划、驾车路径规划、骑行路径规划、未来路径规划、货车路径规划、距离测量;物流 API 服务接口提供的物流距离测量矩阵及物流长途距离计算矩阵服务需收费。

以驾车路径规划 API 为例,可以规划以小客车、轿车通勤出行的方案,并且返回通勤方案的数据。

请求参数中的 origin(出发点)和 destination(目的地)的经纬度为必须项, strategy(驾车选择策略)有 20 种,其中 0~9 的策略只会返回 1 条路径规划结果,10~20 的策略则会返回多条路径规划结果。如策略 0 表示速度优先,但路线距离不一定最短;策略 10 则会躲避拥堵,路程较短,尽量缩短时间。

返回结果 paths(驾车换乘方案)中,包含方案行驶距离、预计行驶时间、导航策略、道路是否收费、红绿灯个数、导航路段等; step(导航路段)信息中,又包含道路名称、路段长度、路段坐标点串、路段的交通情况等。

2 堵点识别

本研究选取 2022 年 3 月 8 日(周二)为研究日期编写 PYTHON 程序,通过高德地图 API,以 2 min 为间隔自动截取东阳市老城区范围实时路况瓦片地图(见图 1)。

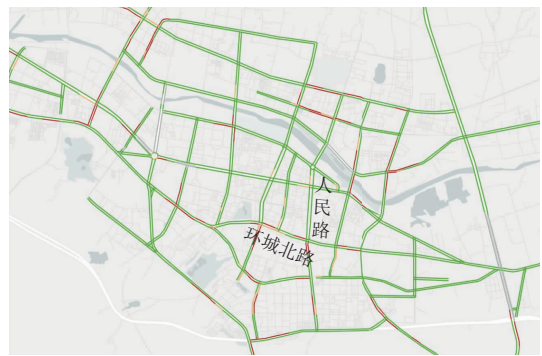


图 1 东阳城区晚高峰高德地图路况截图

借助 QGIS 软件,对路况瓦片地图创建可进行矢量分析的道路栅格数据^[1],通过分析红色、暗红色道路栅格的空间分布和持续时间,识别出环城北路-人民路交叉口为东阳市老城区突出的道路堵点,路况显示为红色、暗红色的时间即拥堵持续时间约 46 min。该交叉口为贯穿老城区的 2 条城市主干路环城北路与人民路交汇处,交叉口西北角邻近第一百货大型商场,晚高峰期间交通流量巨大,交通拥堵问题突出。

3 堵点可达性分析

交通可达性是描述交通通行效率或服务覆盖程度的一项重要指标。常规可达性分析通常以目标点为圆心、以一定时间间隔下理论通行距离为半径绘制同心圆,通过分析不同圆环面积所占比例来评价目标点的可达性。该方案操作简单,但由于没有考虑实际道路网络分布以及实时交通流状况对可达性的影响,分析结论的实际应用价值不高。百度地图等导航软件通过大数据分析,能够结合实际路网和实时路况,返回用户输入起终点之间的预估通行时间。在通行总里程不大、无特殊交通状况(如交通事故)下,导航软件所返回的预估通行时间与实际运行时间差距不大。因此,可通过获取研究范围内不同节点至目

标点的预估通行时间,实现对目标点较为准确的交通可达性分析。

本研究选取实时路况识别出的堵点——环城北路-人民路交叉口作为目标点,研究其在交通流量平峰和高峰下可达区域的变化情况。由于东阳市西侧紧邻义乌市,两市交通联系密切,同城化趋势明显,因此研究范围选择东阳和义乌两市市域范围。

首先,借助 QGIS 软件将研究范围划分成一定大小的网格,东阳市和义乌市老城区范围划分成 500 m × 500 m 的网格、外围划分成 1 000 m × 1 000 m 的网格,获取各网格中心点经纬度坐标;然后,利用百度地图 API 路径规划接口发送各网格中心点至目标点的驾车规划方案请求,获取 2 点之间的预估车行耗时;最后,在 QGIS 软件中根据得到的预估车行耗时定义各网格的表现颜色,绘制目标点的可达性分析图。东阳市环城北路-人民路交叉口平峰、晚高峰的可达性分析结果见图 2、图 3。

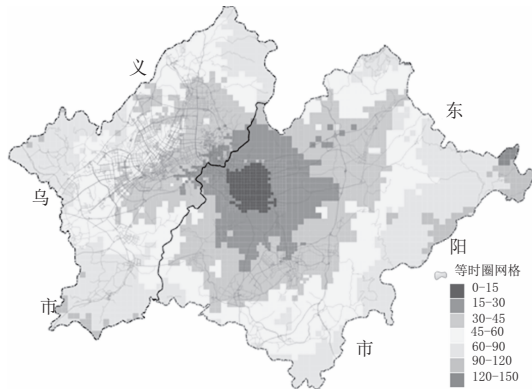


图 2 环城北路-人民路交叉口平峰可达性分析

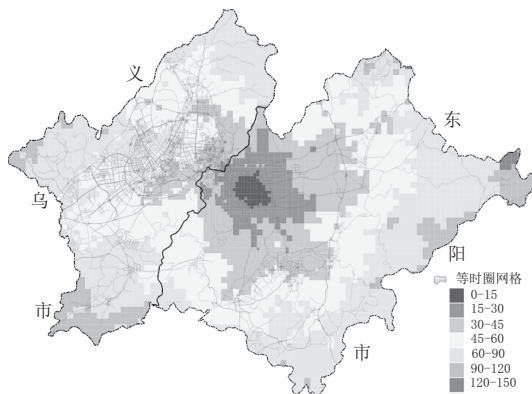


图 3 环城北路-人民路交叉口晚高峰可达性分析

统计不同通行时间下目标点可达区域面积的占比情况,见表 2。由表 2 可见,与平峰状况下相比,东阳市环城北路-人民路交叉口在晚高峰状况下 15 min 可达面积占比下降了 53.09%,30 min 可达面积占比下降近 50%,60 min 可达面积占比下降近 20%。由此可见,晚高峰期间总体路网运行状态较为拥堵。

表 2 不同通行时间下可达区域面积占比变化情况

通行时间 /min	平峰占比 /%	高峰占比 /%	变化情况 /%
15	1.62	0.76	-53.09
30	11.84	5.93	-49.92
45	36.68	22.04	-39.91
60	67.51	54.58	-19.15

4 堵点道路速度分析

道路机动车运行速度是评价城市交通运行状态的重要指标,是开展城市体检、道路交通改善的基础数据。常规通过交通流检测器、监控卡口等外场设备采集的机动车运行速度数据开放程度不足,获取较为困难,而通过人工断面观测、跟车法等现场调查方法数据采集量不足、误差较大,且难以反映速度随时间的变化情况。

为解决以上问题,本研究利用地图 API 获取固定路段全时段的预估车行耗时,推算实时道路平均行程车速,从而便捷快速地对道路运行状态进行评估。

本研究选取东阳市老城区突出堵点邻近的环城北路和人民路 2 条路作为研究对象,利用百度地图 API 路径规划接口,以 2 min 为间隔发送道路起点至终点的驾车规划方案请求,获取路径长度和预估车行耗时,计算得到研究道路实时平均行程车速(见图 4、图 5)。

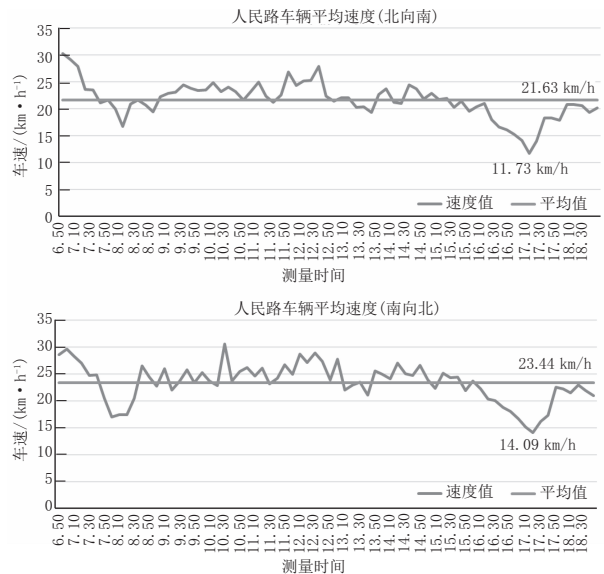


图 4 人民路白天时段平均行程车速变化图

由图 4、图 5 可见:人民路白天全时段平均速度约 22 km/h,早晚高峰均存在相对明显的速度波谷,且晚高峰平均速度比早高峰低,交通拥堵更为严重;环城北路白天全时段平均速度约 18 km/h,速度波谷

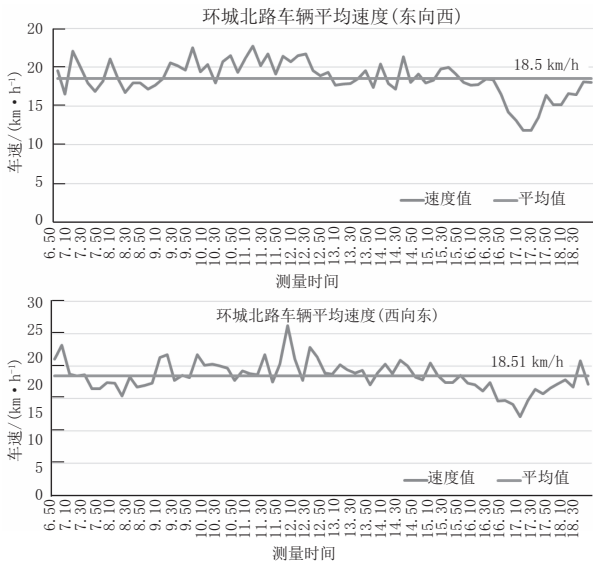


图5 环城北路白天时段平均行程车速变化图

相对不明显,表明环城北路道路条件不佳对其平均速度限制较大,而交通流量对其平均速度的影响较小。

5 结 语

(1)总结了传统方法在交通调查分析工作中存在的缺点与不足,提出了利用地图API进行道路交通堵点识别、堵点可达性分析与堵点道路速度分析的一般流程。利用地图API进行道路交通堵点识别,克服了研究者经验差异对识别结果的制约,使堵点识别更加客观准确。利用地图API进行堵点可达性

分析,能够直观反映在交通流量平峰和高峰状况下堵点可达区域的变化情况,从整体上反映研究范围的交通运行状况。利用地图API进行堵点周边道路速度分析,能够获取道路双向实时平均行程车速,便捷、快速地对道路运行状态进行评估。

(2)地图API在交通调查分析中的应用能够大大减少研究者的前期工作量,为后续研究分析提供相对准确的基础数据。然而本研究仍有待进一步优化,例如需要对地图API反馈的导航路径、预估通行时耗与实际结果进行验证,分析两者之间的差异及影响因素,进一步明确地图API数据的适用条件等。

参考文献:

- [1] 李艳,高扬.基于地图API的Web地图服务及应用研究[J].地理信息世界,2010,8(2):54-57,89.
- [2] 张振龙,邱煜卿,蒋灵德,等.基于实时路况的交通拥堵时空特征及其影响因素分析——以苏州古城区为例[J].现代城市研究,2020(1):104-112.
- [3] 黄应淮,刘小平,刘艳平,等.基于高德地图API的多种交通方式下城市公园时空可达性分析——以广州市海珠区为例[J].地理与地理信息科学,2018(11):50-57.
- [4] 陈诗意,潘义勇.基于地图API数据挖掘的道路交通运行状态分析[J].物流科技,2020(8):112-116.
- [5] 李晓飞.公共地理信息发布平台设计与实现[D].武汉:湖北大学,2016.
- [6] 王振,张志敏,王伟,等.基于百度API开源数据的居民出行研究[J].交通运输研究,2018,4(3):18-24.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com