

基于 GIS 的交巡警平台的选址方法研究

周 杨

(西南大学地理科学学院, 重庆 北碚 400715)

[摘 要]以 GIS 为基础,根据交巡警平台这一新兴的警务工作模式的选址要求,确定影响选址的因子,探讨缓冲区分析、叠加分析、网络分析等 GIS 空间分析功能在交巡警平台选址中的具体应用,并通过案例验证 GIS 技术能为交巡警平台的选址工作提供决策依据。

[关键词]GIS; 选址; 交巡警平台; 空间分析

[中图分类号]P208 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1673-8012(2011)05-0063-04

近年来,国内外已有不少基于 GIS 技术的选址研究,例如超市、ATM、消防站等的选址研究,而对于警务系统特别是公安系统交巡警平台的选址研究较少。地理信息系统(GIS)是一种决策支持系统,具有强大的空间分析功能^[1]。将 GIS 技术引入公安系统,搭建高速、高质的警务 GIS 平台,把各类公安信息置于空间分布中进行管理和分析,使公安系统信息处理方法、手段得以革新和普及,使其具有及时、迅速、准确的处警能力^[2]。本文通过分析影响交巡警平台选址的区位因子,结合重庆主城某区域进行具体分析,探索选址的技术和方法,为交巡警平台的选址提供技术参考。

1 相关概念简介

地理信息系统(Geographic Information System,简称 GIS)是以计算机软硬件为支撑,对地理数据进行集成、存储、检索、操作和分析的系统。主要用于分析和处理地理区域内分布的各种现象和过程,解决复杂的规划、决策和管理问题^[3]。它具有强大的分析功能,从而广泛地应用于环境评估检测、土地资源利用调查、交通运输、服务分配、城市规划等领域。

交巡警是重庆市公安局于 2010 年 2 月 7 日组建交通刑事两兼管、巡警合一的全新警种,代替过去的交警和巡警,执行交通管理、刑事执法、

治安管理三大职能。交巡警平台是一个占地约 4 m²,高 7~8 m,外形看似灯塔的工作平台。交巡警平台的选址是在现实条件的制约下,根据对交巡警工作效率最优化有着重要影响的各种要素的比较结果来选择一个最理想的工作平台的过程。交巡警平台的选址设置很明显具有空间特性,利用 GIS 来辅助支持选址必然会提高其工作效率和科学性以及有效性。

2 建立选址选数据库

建立选择交巡警平台数据库是进行选址工作的基础,便于相关信息的可视化查询、检索和分析。建立交巡警数据库主要要考虑其选址的影响因素。

1) 交通因素

交巡警平台的职能之一就是交通管理,因此选址必然是临街的、街道入口处、转盘、十字路口等车流量人流量大的地点。其中还要考虑路网密度、道路宽度、道路通达度等交通方面的因素。

2) 人口流量

人口的密度、流量,包括常住人口的文化程度、年龄构成以及收入消费状况等等,尤其是步行街交通要道的人口流动密度和频率、年龄结构等等,这些参考对于治安管理有着潜在的影响。

3) 案件发生率

交巡警平台的刑事执法、治安管理两大职能

[收稿日期]2011-07-15

[作者简介]周杨(1987-),女,重庆市人,硕士研究生,主要从事地图制图技术与土地信息系统方面的研究。

无疑要求其选址应该设置在案件发生率较高的区域.根据相关的数据显示,在过去一年中交巡警平台的设置对各类犯罪案件发生率的降低有明显的作用.仅去年一年时间,重庆市全市交巡警直接破案 2.24 万起,打击处理 6 131 人,查处治安案件 12.6 万起,抓获逃犯 3 015 人,全市街面犯罪大幅下降,道路交通事故和死亡人数同比下降.因此,最合适的选址将会更有效的降低犯罪案件发生率.

4) 重要公共场所

车站(汽车总站或火车站)、政府机关用地、大型银行、大型商业区步行街、学校等场所既是重点保护单位,又是人流量较大的特殊区域,在其周围必须加强保卫力度和增加交巡警的巡逻次数.

根据以上相关的数据建立选址的数据库,主要有道路交通数据、人口分布数据、车流入流量数据、重要公共设施数据等.

3 地理信息系统空间分析

空间分析是对分析空间数据有关技术的统称,它是 GIS 的核心和灵魂,是 GIS 区别于一般信息系统的主要标志之一.空间分析可以分为基于空间图形数据的分析运算,基于非空间属性的数据运算和空间和非空间数据的联合运算^[4].本文应用系统空间分析方法,利用地形数据、道路交通数据、人口分布数据、车流入流量数据、重要公共设施数据这些对交巡警平台选址有影响的数据,进行重分类选择、缓冲分析、叠加分析和网络分析,得到最佳的交巡警平台设置点.

3.1 重分类

数据重分类就是用新的值取代输入的单元值并输出,使数据标准化^[5].本文按照各类影响因素对选址的适宜性成正相关进行重分类,也即是说适宜性越强重分类值越大,适宜性越弱则重分类值越小.

例如根据到交通要道、十字路口、主要公路、转盘的距离把数据进行重分类,按照距离从远到近依次赋值为 1 到 9,也就是距离越远重分类值越小.

3.2 缓冲区分析

缓冲区分析是地理信息系统中重要的距离分析项目^[6],主要研究根据信息系统中的点、线、面实体,自动建立其周围一定宽度范围内的多边

形实体^[7],用以识别这些实体对临近对象的辐射范围或影响度.

交巡警平台设置在某地方,必然是对某一个范围内的一定区域有更加有效快速的警力支持,特别是需要重点保护的公共设施,例如车站(汽车总站或火车站)、政府机关用地、大型银行、大型商业区等.这就要求我们在选址时根据这些保护点的距离因素对相应图层进行缓冲区分析.在选址时,以规定范围为影响半径,离中心越近,适宜性程度越高,适宜指数越高,反之适宜指数越低.

3.3 空间叠加分析

空间叠加分析是指在统一空间参照系统条件下,把分散在不同层上的空间信息按相同的空间位置叠加到一起,产生新数据层面的操作,其结果综合了原来两层或多层要素所具有的属性.地理信息系统叠加分析可以分为以下几类:视觉信息叠加、点与多边形叠加、线与多边形叠加、多边形叠加、栅格图层叠加^[8].

众多影响选址的因子都有自己的缓冲区,都在其周围一定范围内产生影响,因此需要在统一空间参照系统条件下,分别针对每个影响因素而进行的缓冲区分析结果进行叠加,对所有影响因素进行适宜指数累加,以综合衡量交巡警平台的适宜性.例如将人流量大的街道路口和案件发生率较高的区域的适宜性指数累加,指数越大则越适宜.

3.4 网络分析

网络分析是通过研究网络状态,模拟分析资源(物质、能源和信息)在网络上的流动和分配,以实现网络上资源的优化配置,是根据空间中的各种属性数据和位置关系建立的网络拓扑结构,其中构成网络的最基本元素是线性实体与这些实体的连接交汇点.

交巡警平台建立的目的是为了提髙警务系统的工作效率,优化警力配置,达到相关部门要求.在 3 分钟内,集中 6~8 台巡逻车,24~32 名警力,接警后 5 分钟内到达现场,出警、处置、施救能全面达到欧美警务水平.交巡警平台选址问题可以看成是一种快速反应(响应)中心选址(定位)问题,这个快速反应是指一旦有事,从最近的中心立即出发快速反应.反应的基本要求是:反应速度要尽可能地快,也即在最短时间内赶到,以使被服务者达到最大可能的满意^[9],这样的时间反应也可以看成交巡警平台完成最佳

服务半径. 因此, 我们可以将公路看作网络中的链, 将交巡警平台看作网络上的结点来进行分析. 点在网络连接中的辐射范围以及交巡警平台每天分派出的各路巡查队伍以怎样的路线都可以使用 GIS 网络分析功能, 将其在最佳的服务半径内的效率最大化, 同时也是在处理紧急案件发生时提供最短路径最快反映的警力支持的保证.

4 应用案例

以重庆市主城区某一区域为例.

1) 利用 ArcGIS 矢量化街道图和居住区分布图, 分别对街道边界图和居住区图进行栅格化, 得到街道和居住区栅格图. 通过栅格后的街道图和居住区图可以获得街道面积和各个居住区的面积, 根据人口数据利用 ArcGIS 的计算功能获得各居住区的人口密度. 以各居住区的几何中心为人口密度的中心, 绘制居住区人口中心图, 利用 ArcGIS 的 Spatial Analyst 中的 Density 绘制密度图形成人口中心图.

2) 选址时要尽量靠车站(汽车总站或火车站)、大型商业区步行街、学校等. 由于这类地段人口密度大, 且距离较近, 有利于治安管理. 利用 ArcGIS 的缓冲区分析功能对车站(汽车总站或火车站)、大型商业区步行街、学校进行 500 m 缓冲区分, 得到大范围缓冲区图, 再运用空间分析的栅格计算器计算出 500 m 以内的区域, 如图 1 所示.

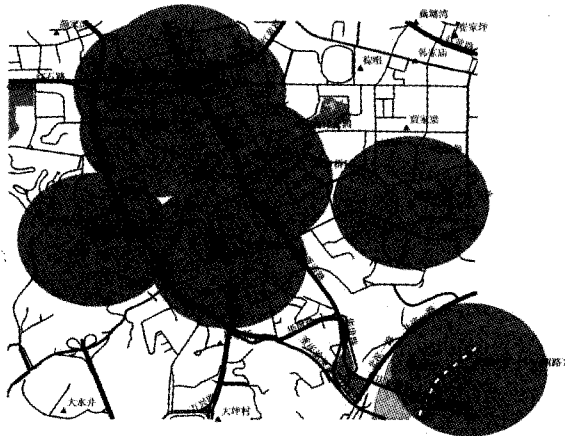


图 1 重要场所缓冲区图

3) 将人口密度图与车站(汽车总站或火车站)、大型商业区步行街、学校缓冲图进行叠加分析. 得到交巡警平台选址人口较优图, 如图 2 所示, 从图中可以看出颜色越深越适宜交巡警平台选址.



图 2 人口因素影响较优选址范围图

4) 利用已绘制的主干道图. 按照主干道两侧 100 m 范围为交通较便捷域进行缓冲区分析, 得到超市选址交通较优图, 如图 3 所示, 从图中可以看出深色区域为交通较便利的区域.

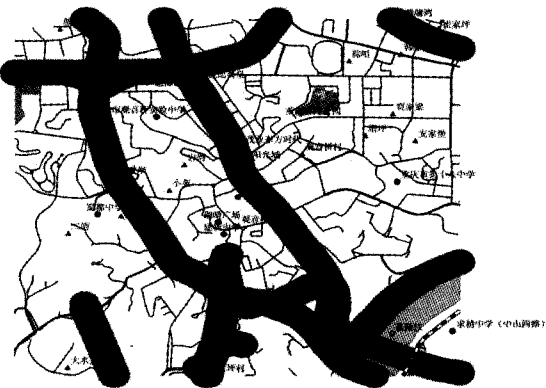


图 3 交通因素影响选址较优范围图

5) 根据案件发生率的高低, 对案发率较高的地点进行缓冲区分析, 得到应该在高发率 500 m 辐射范围内设置交巡警平台以便更有效地实现警力的优化配置, 如图 4 所示.



图 4 案发率较高点缓冲区图

有一定的影响,为避免资源的重复浪费应当在以后的研究中予以重点考虑.另外由于选址是一个系统性问题,还需要考虑其它更多的因素,需要获取更多的数据,通过人机智能交互进行决策,并进行实地考察,作出最终决定.本文 GIS 的运用主要停留在平台选择方面,对警力配置的整体动态考虑因素不够全面,需要进一步研究 GIS 应用于整体警务系统的技术方案,并付诸实际应用.



图5 交巡警平台最适宜选址范围图

5 结语

将 GIS 技术引入交巡警平台的选址,能更有助于决策者进行科学的分析和决策,可以减少在警力配置中的一些主观性所导致的诸多偏差,优化警力配置,提高警察办案效率,具有一定的实用性.

本文中考虑了人口、交通、重要场所等因素,并对这个几个因子进行合理量化,获得了一定区域内的选址适宜性最佳的范围。但是交巡警平台的设置是一个不断增加的过程,随着选址过程的推进,较早设置的平台对后续增设的平台选址会

[参考文献]

- [1] 北京北方数慧系统技术有限公司. 公安地理信息应用系统[EB/OL]. (2009-2-2)[2011-04-15]. <http://www.esrichina-bj.cn/old/application/police/dist.htm>.
- [2] 祁向前. GIS 空间分析功能在超市选址中的应用[J]. 测绘科学, 2008, 33(6): 223-225.
- [3] 汤国安, 杨昕. ARCGIS 地理信息系统空间分析实验教程[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 2-5.
- [4] 郭仁中. 空间分析[M]. 北京: 高等教育出版社, 2011: 30-32.
- [5] 王庆国, 谭皓. 设施空间选址中的 GIS 技术支持[J]. 测绘与空间地理信息, 2004, 27(5): 33-35.
- [6] 吉文帅, 王心源, 高飞, 等. 面向对象的巢湖遥感考古信息系统设计研究[J]. 计算机技术与发展, 2008, 18(10): 197-199.
- [7] 黄杏元, 马劲松. 地理信息系统概论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008: 178-180.
- [8] 汤国安, 杨昕, 赵牡丹. 地理信息系统[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 178-180.
- [9] 谢友才. 快速反应中心的选址问题及动态解法[J]. 宁波大学学报: 理工版, 2003(9): 302-305.

Location selecting for police officer platform on GIS technology

ZHOU Yang

(School of Geographical Sciences, Southwest University, Beibei Chongqing 400715, China)

Abstract: Based on GIS (Geographic Information System), according to the location selecting for police officer platform of the new police service mode, the influence factor of location selecting was determined, and the application of spatial analysis in GIS, buffer analysis, network analysis and so on in the location selecting for police officer platform were discussed. At the end of this paper, a case is presented to provide the basis for decision making on the location selecting by GIS.

Key words: GIS; allocation; police officer platform; spatial analysis

(责任编辑 吴 强)