

北京市交叉路口交通流量分析研究

钱俊明, 李鑫伟

(安徽财经大学 工商管理学院, 安徽 蚌埠 233030)

摘要:针对北京市主要交通拥挤的具体问题,分析其基本原因。介绍城市交通流量的特点与计算参数,并列举交通流量的研究方法,通过对北京市交叉路口的交通流量的具体数据进行 SPSS 数据分析,运用聚类分析、相关分析等手段判断北京市交通拥挤分类的不同原因,并提出控制交通流量的管理对策。

关键词:交通流量;聚类分析;相关分析

中图分类号:F572.88 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2013)12-0113-06

近年来,随着经济和社会快速发展,我国很多城市市区面积开始逐渐扩大,道路建设不断增多,出行车辆不断增加,城市交通已经进入一个快速发展的阶段。但同时,城市交通拥堵问题也不断涌现。从2000年至2010年,我国汽车业的发展相当迅速,汽车产量从200万辆攀升到1700万辆,产值从3000多亿猛增到4万多亿。但城市道路建设的速度远远满足不了机动车的增长需要,而管理体制和手段的落后又加剧了拥堵。北京俨然成为一座名副其实的“堵城”。城市规模越大交通拥堵的广度和深度就越大。在北京,交通拥堵已经成为一种文化、一种时尚、一种无奈和一种借口。

随着机动车数量的迅猛增长和城镇化的快速发展,城市交通面临着前所未有挑战。曾几何时,汽车是一个人身份和显赫地位的象征,是时代的奢侈品;随着机动车成为必需品并越来越多地进入家庭,而交通路网的建设和规划却总是慢车辆的增长一拍,几乎各大城市都遭遇过中心城区交通拥堵甚至瘫痪的境地,交通问题正日益成为严重影响和困扰人们生活和工作重大民生问题之一。大家所熟知的京藏高速大堵车,一段拥堵可以绵延数十公里,严重时一辆汽车只能挪动几公里,车辆驶出拥堵路段不久,就又进入下一个堵车带,如此反复。

城市交通问题,从空间上看,由路口向路段、路网渗透,从市中心向旧城区和郊区渗透;从时间上看,从

高峰时段向平峰时段延伸,而且不少城市拥堵时间越来越长,车辆平均速度已远低于国际公认的交通拥堵临界点即每小时20公里。

和谐社会落实到我们道路交通管理工作来就是要创建人们满意的和谐交通。当前道路交通管理工作距离党和国家、距离人们的期望有很大的差距。城市交通问题已成为制约我国社会和经济发展的一个瓶颈,制约着我国向资源节约型和环境友好型社会前进的步伐。因此研究、分析与预测城市交通量,是解决城市交通问题的关键。

城市交叉路口的流量是城市拥堵的关键,交通拥堵的主要原因是由于平面交叉口的通行能力不足,对城市整个交叉口的合理管理,最大限度地掌握其实际情况,才能使城市交通网络顺畅。本文主要对北京市交叉口的交通流量进行分析,找出各交叉口之间的关系,希望从各交叉口关系出发,研究出解决北京交通拥堵的对策。本文利用统计学中的基于聚类分析法对城市交叉路口进行分析预测,从而找出相对应得解决城市交通问题的策略。

1 交通流量的介绍

1.1 城市交通流的特点

交通量是指单位时间内,通过道路某个地点或者某个断面的车辆数。在实际城市交通中,通常以小时交通量作为道路设计、计算和分析的依据。在实地观测和调查某个路段或某个交通交叉口的交通量时,

收稿日期:2013-09-09

作者简介:钱俊明(1989—),男,安徽无为,安徽财经大学工商管理学院,2012级技术经济及管理专业研究生,研究方向:技术经济及创新管理;李鑫伟(1990—),男,天津人,安徽财经大学工商管理学院,2012级技术经济及管理专业研究生,研究方向:技术经济及创新管理。

经常用小时交通量或流率(在不足 1h 的时间内所观测到的交通量可以扩大为与之等效的小时交通量)来表示。在我国,混合交通是城市交通的主要特点,不同类型的机动车和非机动车在道路上混合行驶,相互干扰。但是随着城市的发展,交通道路和交通条件的改善,现在城市路网上的汽车类型已经形成了以小汽车为主,以载货汽车为辅的状况^[1]。因此,交通量根据道路中行驶的车辆的类型可分为小汽车小时交通量、普通汽车小时交通量、铰接汽车小时交通量。

1.2 交通流的三大参数

描述交通流特征有三个主要参数:交通量、速度和密度^[2]。速度和密度反映交通流从道路获得的服务质量,而交通量可度量车流的数量和交通设施的需求状况。上述三个参数是交通流最基本的度量指标,其变化规律反映交通流的基本性质。

此三参数的关系为:

$Q = k \cdot sv$, 式中: Q 为平均流量(辆/h); sv 为空间平均车速(km/h); k 为平均车流密度(辆/km)。

本文利用聚类的方法分析交通流量。

2 理论方法

2.1 问题解决的思路

分析北京市道路交叉口交通流量,需要比较各交叉口的相互关系、流量大小以及拥堵程度^[3]。这里我们运用统计学方法进行分析。本文将采集北京市 20 个交叉口的每月的交通流量数据,并进行整理,利用聚类分析的方法找出各交叉口的相似关系,利用分析得到的数据,根据各交叉口的关系,交通管理者可以更好的管理和疏通道路。

2.2 理论与方法

2.2.1 聚类分析

对于一个数据,人们既可以对变量(指标)进行分类(相当于对数据中的列分类),也可以对观测值(事件,样品)来分类(相当于对数据中的行分类)。聚类分析是研究对样品或指标进行分类的一种多元统计方法,是依据研究对象的个体的特征进行分类的方法。聚类分析把分类对象按一定规则分成若干类,这些类非事先给定的,而是根据数据特征确定的。在同一类中这些对象在某种意义上趋向于彼此相似,而在不同类中趋向于不相似。聚类分析其作用就是建立一种能按照样品或变量的相似程度进行分类的方法。

聚类分析的基本思想是认为我们所研究的样本或指标(变量)之间存在着程度不同的相似性(亲疏关系)。于是根据一批样本的多个观测指标,具体找出

一些彼此之间相似程度较大的样本(或指标)聚合为一类,把另外一些彼此之间相似程度较大的样本(或指标)又聚合为另一类,关系密切的聚合到一个小的分类单位,关系疏远的聚合到一个大的分类单位,直到把所有样本(或指标)都聚合完毕,把不同的类型一一划分出来,形成一个由小到大的分类系统^[4]。最后把整个分类系统画成一张谱系图,用它把所有样本(或指标)间的亲疏关系表示出来。这种方法是最常用的、最基本的一种,称为系统聚类分析。

聚类分析有两种:一种是对样本的分类,称为 Q 型,另一种是对变量(指标)的分类,称为 R 型。层次聚类的两种类型,即 Q 型聚类和 R 型聚类。Q 型聚类是对样本进行聚类,它使具有相似特征的样本聚集在一起,使差异性大的样本分离开来。R 型聚类是对变量进行聚类,它适用具有相似性的变量聚集在一起,差异性大的变量分离开来,可在相似变量中选择少数具有代表性的变量参与分析,实现减少变量个数,达到变量降维目的。本研究是对各个交叉口进行聚类,采用的是样本聚集,因此使用的是 Q 型聚类。

2.2.2 相关系数

在进行聚类分析时,样本间的相似系数有多种不同的定义,通常按特性来划分。变量特征的测度尺度有三种类型:间隔尺度(由连续的实值变量表示);有序尺度(没有明确的数量表示,只有次序关系,如产品等级);名义尺度(具有某种特性,如性别)^[5]。

变量间的距离利用相似系数来定义距离或利用样本协差阵来定义距离,把变量 X_i 的 n 次观测值看成 n 维空间的点,在 n 维空间中定义 m 个变量间的距离^[6]。两变量的相关系数定义为:

$$C_{ij}(2) = r_{ij} = \frac{(X_i - \bar{X}_i, X_j - \bar{X}_j)}{\|X_i - \bar{X}_i\| \cdot \|X_j - \bar{X}_j\|} = \frac{\sum_{a=1}^p (x_{ia} - \bar{x}_i)(x_{ja} - \bar{x}_j)}{\sqrt{\sum_{a=1}^p (x_{ia} - \bar{x}_i)(x_{ia} - \bar{x}_i) \cdot \sum_{a=1}^p (x_{ja} - \bar{x}_j)(x_{ja} - \bar{x}_j)}},$$

$$-1 \leq r_{ij} \leq 1$$

3 北京市交通流量分析

为了对交通流状态进行分析,必须借助已知交叉口的交通流量数据。合理应用已知数据进行统计计算。交通流量统计是本文的重点研究内容,根据聚类分析法得出城市各交叉路口的相似关系。

交叉口交通流量聚类分析。本文采用系统聚类分析法中的相似系数法进行交叉口交通流量聚类分析,具体步骤如下:

第一步,聚类前的数据采集。设路网节点交通流量原始统计数据矩阵为

$$Q = \begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} & \cdots & q_{1p} \\ q_{21} & q_{22} & \cdots & q_{2p} \cdots \\ q_{n1} & q_{n2} & \cdots & q_{np} \end{bmatrix}$$

式中: n 为交叉口数; p 为样本数(采集的数据点数); $q_{ij}(i=1,2,\cdots,n,j=1,2,\cdots,p)$ 为第 i 个交叉口的第 j 个观测数据。

交通流量调查数据取自北京市区 20 个主要信号十字交叉口同一日不同小时总交通流量及东南西北四个进口分交通流量(间隔 15min,调查时间为 7:00—11:00,15:00—19:00)统计数据。总交通流量原始统计数据矩阵 $n=20,p=46$;分交通流量数据矩阵 $n=80,p=46$ 。根据这 20 个交叉口每月的交通流,加权求和取平均值,统计各交叉口各方向每小时行驶车辆,交叉口交通流量表格如表 1 所示。

表 1 交叉口交通流量数据表

交叉口/方向	东	西	南	北
1	135/h	127/h	66/h	28/h
2	69/h	48/h	121/h	220/h
3	45/h	32/h	83/h	97/h
4	47/h	99/h	136/h	132/h
5	18/h	25/h	33/h	16/h
6	57/h	139/h	117/h	66/h
7	46/h	129/h	83/h	73/h
8	77/h	65/h	57/h	74/h
9	88/h	25/h	153/h	165/h
10	138/h	127/h	213/h	175/h
11	136/h	145/h	254/h	87/h
12	70/h	65/h	132/h	231/h
13	140/h	153/h	79/h	76/h
14	99/h	102/h	184/h	95/h
15	25/h	36/h	49/h	27/h
16	146/h	158/h	63/h	133/h
17	55/h	82/h	156/h	237/h
18	178/h	96/h	206/h	154/h
19	79/h	215/h	63/h	176/h
20	93/h	47/h	136/h	55/h

表 1 表示,每个交叉口的四个方向一个小时内来往车辆数。由表可知,有的交叉口东西流量大,南北流量少,这说明东西方向是主干路,对于交通把控要

多加研究,要综合北京市整个东西方向的道路,经过数据分析来设定红灯停顿时间长短或者加大对单双号限行的力度和车辆类型的流放。南北走向同理。有的交叉口,在东西或者南北走向上只有一个方向流量较大,这说明在此路口车辆大多是转弯车,这时流量的增加是相邻方向的同时增加并非直线方向上的增加。此现象的意义在于,这个路口与下一个路口的配合,此处的红绿交通信号灯要综合相邻交叉口的流量情况共同决定。

第二步,相关系数的确定。利用 SPSS 软件中的相关双变量分析得出表 2。

在表 2 中,一个 * 代表在 0.05 水平(双侧)上显著相关,两个 * 代表在 0.01 水平(双侧)上显著相关。如华林交叉口与五三交叉口 Pearson 相关值为 0.986 **,显著性双侧为 0.000,表明这两个路口高度相关。造成这两交叉口高度相关可能与两路口间的距离与位置有关,原因很多,但直接联系十分密切。有的交叉口间的相关值很小,就是因为两路口间的距离很远,而且地理位置相反。

由交叉口分交通流量相关系数矩阵表中可以看出:

1)同一条路上不同的交叉口相关系数比较大,如 1 号与 11 号交叉口相关系数为 0.937;这说明 1 号与 11 号交叉口相互通车量比较大;

2)不同交叉口相对的进口也有强相关性,如 4 号与 6 号交叉口相关系数为 0.986;这说明二环路上 6 号交叉口车辆主要是进入一环路,故两个路口交通量关系较大。

3)10 号与 20 号交叉口相关系数为 0.984,10 号是二环路上的交叉口,而 20 号是三环路上的交叉口,它们之间的交叉系统不大,表明这三环路上的 20 号的交通量不能很大程度上影响二环路上的交通,这说明三环路上 20 号交叉口并不是造成一环路上交通拥堵的主要原因。

同时我们可以看到有的两个交叉口分别位于城市的二环和三环路上,但是它们都与一环路上各交叉口关联较大,而这两个交叉口都是通往一环路上主城区的必经交叉口,它们与一环路上各交叉口拥堵程度关系较大,下面分析其中较为典型的位于三环路上通过一环路的和平交叉口交通流量的具体情况。以 13 号和平交叉口为例,统计和平交叉口 1 小时内交通流量,得表 3 如下。

表 2 20 个路口相关双变量分析

二环路交口	Pearson 相关性 显著性 (双侧) N	1	.101	.734	.336	.322	.344	.189	.397	.467	.447	.937	.120	.776	.527	.263	.229	.087	.475	.477	.289	.475	.229	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.
-------	------------------------------	---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---

*** 在 .01 水平 (双侧) 上显著相关。
* 在 .05 水平 (双侧) 上显著相关。

表3 和平交叉口交通流量统计表

时间/数量/车型	大货车	公交车	中型车	小型车	总计
7:30—7:35	2	21	44	289	389.8
7:35—7:40	1	22	40	298	393
7:40—7:45	1	21	47	296	397.4
7:45—7:50	2	22	51	292	403.2
7:50—7:55	2	24	57	306	428.4
7:55—8:00	0	20	53	320	423.6
8:00—8:05	3	23	59	316	441.8
8:05—8:10	2	22	51	292	403.2
8:10—8:15	2	21	59	332	450.8
8:15—8:20	0	22	62	348	466.4
8:20—8:25	4	19	64	351	477.8
8:25—8:30	3	20	61	353	475.2
总计	22	257	652	3820	5 182.4
占有率	0.46%	5.41%	13.72%	80.41%	100%

从表3中可以看出,和平交叉口小型车和中型车所占比重较大,占总车辆数的94.13%,公交车占5.41%。此路段车辆的到达率比较稳定,平均每隔五分钟就有大约20辆公交车通过。而公交车和大型车辆体积比较大,占用道路较宽,故公交车和大型车较多的话,容易造成路面拥堵,因此和平交叉口交通流较大,而它是通往一环路主城区需经过的交叉口,故和平交叉路口的拥堵也会影响一环路上各交叉口的交通流的情况。

表3的意义在于,具体了解交叉口流通到底是什么类型的车辆流动,和各种类型车辆在总体流量中的比重情况。以此来分析此路口是货物运输主干路,还是客流主干路。若货物运输为主干路,是否可以考虑开一条货物运输专用车道,因为货物运输大多为过路车,不会停滞,如果顺畅通行会减少拥堵情况。一辆大型车的占地面积往往相当于几辆小型车,而且灵敏性很低。一般近于中心城区路段上有超载指示牌和大型车禁止通行指示牌,这样可以在远离交叉口的地方增加几个货物装卸点,然后使用小型车或者中型车往中心城区运输。也许路程有点增加,但通行速度也增加了,最终的目的是效率提高。

第三步,计算类间距离并采用最大相似数法进行聚类。最大相似系数法是以相似系数作为聚类标准,即把相似系数最大的两类聚为一类,具体方法是:定义类 G_p 和 G_u 间的相似系数 R_{pu} 为

$$R_{pu} = \max_{q_i \in G_p, q_j \in G_u} r_{ij}$$

1)计算各个变量之间的相似系数,得到一个相似系数矩阵 R_x ,此时各变量自成一类。

2)寻找 R_x 的非主对角线上的最大元素,设为

R_{pu} ,则将 G_p 和 G_u 合并成一新类,记为 G_s 。

3)计算新类与其它类的相似系数,根据公式,所得到的相似系数记为 R_{x1} 。对 R_{x1} 重复实行对 R_x 的步骤,得 R_{x2} ,依次计算得 R_{x3} 等直到所有变量类并为一类为止,不断将所有个体和小类聚集成越来越大的类,直到所有个体聚集到一起,形成一个大类为止。

通过SPSS软件,分析得到聚类树状图如图1所示。

其中由上述树状图在5之前将这20个交叉口可以分为6类,分别表示各交叉口的关联程度,从各类别可以看出,一般位于同一环路的交叉口分为一类,这跟相同环路上交叉口的交通流特点相同,以及道路宽度等基础设施建设有关。

下面探讨如此分类的原因:

1)外省市旅客到京旅游导致主要景区周边道口拥挤。北京历史悠久,很多景点也在中心城区,旅行大巴的停留下人也是促成分在一类的原因,如天安门前西长安街上东西走向两个路口。

2)北京商业圈十分丰富,有的路口位于本市商业繁华地段,这样产生了巨大的车流量,从而周边道路拥挤。比如国贸(国贸交叉口)和西单(宣武交叉口),虽然地处两地,但因其商业特点,因此分为一类。

3)北京作为我国政治中心,国家领导人的出行与外宾来访十分频繁,政治原因也是其中重要原因之一。领导人出行、接待外宾会导致各大政府行政单位所在地周边路口拥挤,如中南海和人民大会堂周边路口。

4)不同工业园区与住宅区之间的主干道口会造成拥挤与道口之间的连通性,即不同道口通过同一条道路连通起来,也是造成分类的原因。

4 总结

通过上述对北京20个交叉口交通流量的分析,可以得出如下结论:

1)通过对交叉口交通流量间的相关关系进行定量分析,说明了各交叉口在不同路段如一环,二环等上仍存在较强的关联性,而同一路段的交叉口之间也存在一定的相似性,这些关系是影响各交叉口交通量大小,造成交通拥堵的关键因素,当两个交叉口交通量关联性较大时,其交通量大小相互影响也较大。同时从2号与12号交叉口相关系数较大可以看出,这里交通流量不仅与两个交叉口的车辆进出方向有关,还与交叉口车辆类型、道路宽度等有关。

2)在已得到各数据相关性分析的基础上,通过聚类分析,发现各交叉口的关联后,可以针对个别交叉

口,如 13 号交叉口的交通流情况进行调查分析,也使得交通管理者可以实现对交通拥堵及时采取措施,进

行交通管理,减少交通拥堵的现象。

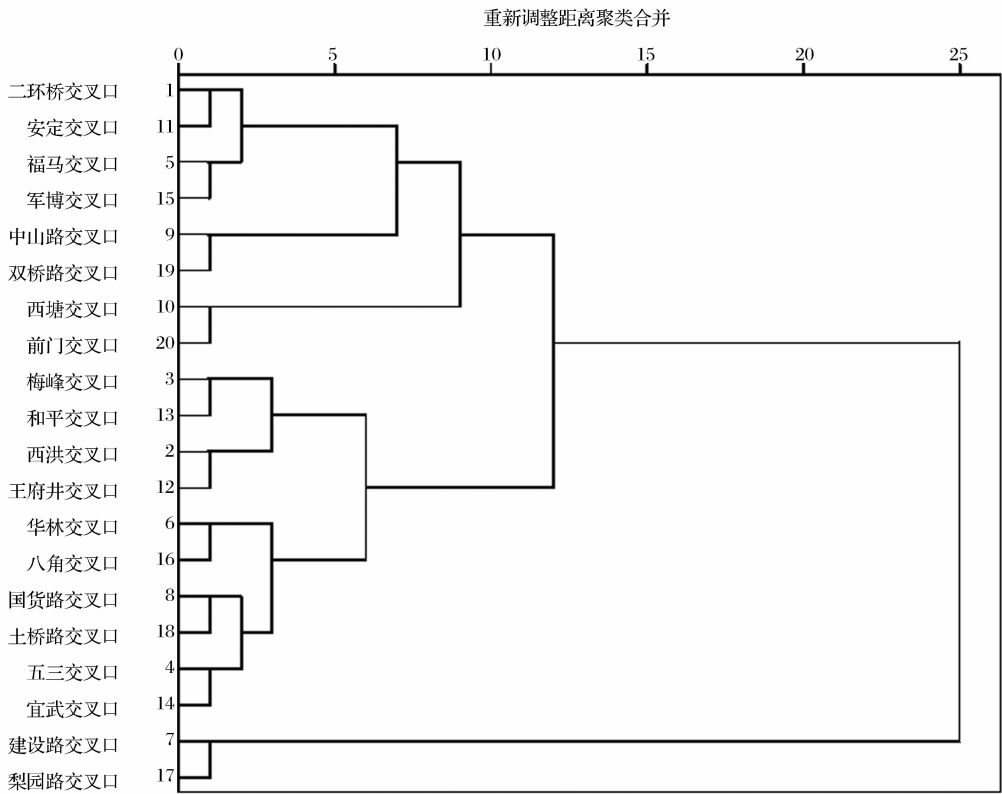


图 1 使用平均联接(组间)的树状图

3)从上面对于北京 20 个交叉口交通流量的聚类分析可知,城市交通拥堵主要发生在一环交叉口,而二环 7 号,8 号交叉口也发生严重的拥堵,其中 8 号交叉口,6 号交叉口交通流较大,这两个交叉口主要位于城市二环区,二环快速路的特点之一就是出入口密度过大,容易造成交通拥堵。在一个特定的距离内,驶入车辆不但与主交通流有交通矛盾,而且与驶出车辆也存在交通冲突,造成这一地段的交通拥挤。再者,由于城市路网密度较大,立交桥的相间距离有可能也较小,这样进出口的间距就变小,互相影响的可能性就很高,出入口越多,潜在的交通拥挤点越多。

从上文分析,北京城市交通发生拥堵,与交叉口之间的关联相关,当两个交叉口关联较大时,应该尽量疏导使得两交叉口交通流量高峰不要发生在同一时段,可以轮流减少某交叉口的某个时段的交通量,如限制大中型货车白天(一般为 7:00—19:00)在拥堵路段通行;引导使用外环路作为过境通道,因为外环路如上述三环路中交通量较少的道路进行交通疏通。同时根据上述分析,可以利用统计分析方法预测某交叉口某一时段的交通量,如果预测容易发生拥

堵,可以及早进行疏通。

如今限行与限购已经成为北京人口中的时尚话题,真正实施起来一定会有所改观,但是交通问题每天都有新的变化,因此对策也是时时更新的。

参考文献

[1] 田智慧,王世杰. 基于四阶段预测理论的公路交通量预测研究[J]. 郑州大学学报:工学版,2008,9(3):133—136.
[2] 王殿海. 交通流理论[M]. 北京:人民交通出版社,2002:23—25.
[3] 姜学锋. 北京市主要道路交通流量统计表[J]. 道路交通与安全,2005(4):48—48.
[4] 董新婉,顾丹. 城市轨道交通建设时序分析[J]. 地下空间与工程学报,2012(2):10—12.
[5] 盖春英,裴玉龙. 基于公路网的路段交通量预测方法研究[J]. 公路交通科技,2002,2(1):76—80.
[6] PAL N R, CHAKRABORTY D. Mountain and subtractive clustering method: Improvements and generalizations[J]. International Journal of Intelligent Systems, 2000, 15(4): 329—341.

(下转第 172 页)

[15] K-S SHIN, Y-J LEE. A Genetic Algorithm Application in Bankruptcy Prediction Modeling[J]. Expert Systems with Applications, 2002, 23: 321—328.

[16] 孙星, 邱菀华. 企业财务危机预警双基点距离比值法[J]. 管理工程学报, 2005, 19(3): 106—110.

[17] B BACK, T LAITINEN, K SERE. Neural Networks and Genetic Algorithms for Bankruptcy Predictions[J]. Expert Systems with Applications, 1996, 11 (4): 407—413.

[18] R K H GALVAO, V M BECERRA, M ABOU-SEA-DA. Variable Selection for Financial Distress Classification Using a Genetic Algorithm[C]//Proceedings of the 2002 Congress on Evolutionary Computation. 2002.

[19] 张文修, 吴伟志. 粗糙集理论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2001.

[20] SELWYN PIRAMUTHN. Financial credit risk evaluation with neural and neurofuzzy systems[J]. European Journal of Operational Research, 2006, 112: 310 - 321.

[21] E I ALTMAN, G MARCO, F VARETTO. Corporate Distress Diagnosis: Comparisons Using Linear Discriminant Analysis and Neural Networks[J]. Journal of Banking and Finance, 1994, 18: 505—529.

[22] 财政部统计评价司. 企业绩效评价问答[M]. 北京: 经济科学出版社, 1999.

[23] 章彰. 解读巴塞尔新资本协议[M]. 北京: 中国经济出版社, 2005.

[24] 李志辉, 李萌. 我国商业银行信用风险识别模型及其实证研究[J]. 经济科学, 2005(5): 61—71.

A Construction Method for Indicator System of Financial Risk Early Warning and It’s Application

HUANG Fu-yuan

(School of Business, Zhanjiang Normal College, Zhanjiang Guangdong 524048, China)

Abstract: In view of the subjectivity and “choose confliction” of the existing methods, a construction method for indicator system of financial risk early warning was proposed based on rough set theory. The new method can refine indicator system and identify the necessary index under reflecting comprehensively the risk condition by using the reduction of knowledge to eliminate redundant and noise of the sample data, and the process is objective and scientific which could avoid the “choose confliction” and the influence of subjective factors. The example result indicates that the mothed can reduce the complexity of the early-warning model and improve the prediction accuracy .

Key words: financial risk early warning; indicator system; construction method; rough set theory

(上接第 118 页)

The Beijing Traffic Flow Analysis and Control Research

QIAN Jun-ming, LI Xin-wei

(School of Business Administration, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu Anhui 233030, China)

Abstract: According to the specific problems of congestion in Beijing, analysis of the basic reasons. Urban traffic flow characteristics and calculated parameters, and cited traffic study research methods, specific data on the the Beijing intersection of traffic flow SPSS data analysis, cluster analysis, correlation analysis and other means to determine the traffic congestion in Beijing classification of different reasons, and proposed management measures to control traffic flow.

Key words: traffic flow; cluster analysis; analysis