

〔文章编号〕 1002-2031(2006)02-0080-05

伦敦的“交通收费”及其福利经济学解释

王 冰 王国华

〔摘要〕 2003 年 2 月 17 日起,伦敦市采取对进入市中心的车辆收取 5 镑进入费的做法来缓解交通堵塞。对这一政策的运行方式、政策效果及反对意见进行了评价,并从福利经济学的角度作出了解释。

〔关键词〕 伦敦;交通堵塞;拥塞收费;福利经济学;需求侧管理

〔中图分类号〕 F062.6 〔文献标识码〕 A

随着城市化的发展和城市人口的不断增加,作为一种公共资源,城市道路的供给在一定时间内往往无法完全满足需求的增长,因此交通堵塞成为世界范围内许多城市尤其是大型城市的共同难题。对此,通常的解决办法是通过行政命令对有限^①的资源进行配给,如逢单双日通行单双号的车辆。2003 年 2 月 17 日起,伦敦市采取了一种更为巧妙的价格机制应对这一问题:对进入市中心的车辆收取 5 英镑的进入费。这一政策经过近两年的实施,基本实现了预期目标,市中心的交通状况得到了很大的改善。

这一政策的经济学含义在于,相对于行政性的随机配给,付费可以反映出原本免费的公共资源的真实价值,揭示出消费者的私人信息,进而将有限的公共资源配置到对它们评价最高的消费者那里,因此可以实现帕累托改进,提高经济效率。我国历史上长期实行计划经济,行政手段目前仍然是市政机关惯常采用的方法之一,尤其对于某些紧缺公用事业产品的配置^②更是如此。因此伦敦市的这一做法对我国的公用事业改革也具有十分重要的借鉴意义。

一 伦敦市公共交通拥塞收费

伦敦市交通状况的糟糕程度举世闻名。在实施拥塞收费前的 2002 年 11-12 月,上午高峰期(7:45-9:15)的车速为每小时 14.7 公里,下午高峰期(16:45-18:15)甚至更加拥挤,为每小时 13.2 公里,全日平均车速为每小时 14 公里,同 100 年前相当。相对于无拥塞时的情况而言,在市中心行驶的车辆每行驶一公里要额外多等待 2.3 分钟,通过市中心约有一半的时间要花在排队上。全英有 40% 的交通堵塞都发生在伦敦,而市中心交通状况的糟糕程度是英国其他城市平均水平的六倍。因此,伦敦市交通局(Traffic for London, TfL)无奈地说“现在从上午 7 点到下午 6 点半已经无所谓高峰或低谷了”^[1]。

鉴于伦敦市糟糕的交通状况,工党的市长候选人利文斯通将拥塞收费作为他竞选的一个重要纲领,并在 2003 年竞选成功后加以施行。他组建的伦敦市拥塞收费研究小组认为,伦敦市具备实行拥塞收费的一系列条件。首先,严重交通拥挤的地段集

〔作者简介〕 王 冰(1974—),男,汉族,陕西长安人,华中科技大学公共管理学院副教授,博士,研究方向为公用事业定价及规制;王国华(1965—),男,华中科技大学公共管理学院副教授,博士,研究方向为公共政策、公共财政。

〔收稿日期〕 2005-11-12

〔修回日期〕 2005-12-22

中且稳定,尤其是市中心,该处由于历史悠久,古建筑林立,已不可能继续新建或扩建道路,而那里对道路需求的增长又是十分稳定的。其次,高峰期内大约有10%的车辆是私人交通工具,它们是拥塞收费试图限制的主要对象,而拥塞收费后可供替代的交通工具众多,如公共汽车、地铁、出租车等等,因此收费给市民出行带来的消极影响可以在很大程度上得到缓解。

1. 运行方式

周一到周五(公共假期除外),从上午7点到下午6点半进入拥塞区的车辆都要缴纳5英镑的拥塞费。拥塞区是伦敦市中心几条街道组成的内环线(Inner Ring Road)之外的一个封闭区域(如图1所示),但在内环线上行驶并不收费。该区域占地约21平方公里(8平方英里),相当于伦敦市总面积的1.3%,议会大厦、唐宁街10号首相官邸、大本钟、伦敦塔桥、商业金融区以及中国大使馆等都在这一区域,是伦敦市最繁华拥挤的地带。与通常每通过道路或桥梁一次就要收取一次费用的“过路费”(toll)不同,伦敦市这种按进入区域进行收费的方式也被称为“地区费”(area license),即交费后可以获得进入该区域的资格(执照)。进入该区域的车辆不论大小、型号、种类只收一次费用,缴费后当日可多次进入该区域。部分车辆如出租车、救护车、残疾人车

辆以及居住在拥塞区内的居民可以享受90%的折扣甚至完全免费(如表1所示)。

图1 伦敦市拥塞收费区

共有174个进出口可以进出该区域,各主要街道上都有醒目的标志(红色的C)提示司机他将驶入收费区。区域内有203个照相机采用“自动车牌识别技术”(Automatic Number Plate Recognition, ANPR)对进入拥塞区的车辆进行自动识别,准确率可达90%以上,这一技术是实施拥塞收费的必要技术保障,它可以避免建立收费站进行手工操作的繁琐。ANPR将收集到的车牌号输入数据库,于每日午夜和已经缴费的车辆牌号数据库进行比较,未缴费的车辆将被筛选出来并将收到罚单。

表1 各类可享受折扣的车辆

折扣	车辆类型
自动完全免缴	摩托车、机动脚踏两用车、自行车
	免收车辆税(VEED)的紧急救援车辆和NHS车辆
	拥有执照的9座及以上公共汽车
	免收车辆税的残疾人使用车辆,或搭载残疾人士的车辆(如电话叫车服务)
	拥有伦敦执照的出租车和迷你出租车
注册后完全免缴	9座或9座以上、未许可为公共汽车的车辆
	紧急服务(消防、警察和救护车)的特定业务车辆
	位于或部分位于收费区内的八个地方当局以及皇家公园机构的特定业务车辆
	用于救生艇托运和女皇水上警卫用途的车辆及伦敦港务局用于泰晤士河紧急事件的特定车辆
特定的军事业务车辆	
一次性缴纳10磅注册费后,完全免费的车辆	拥有蓝色或橙色徽章的残疾人或组织使用的车辆
每年缴纳10磅注册费后,100%免费的车辆	电力驱动的车辆
	符合严格排放标准的特定代用燃料车辆,例如天然气、电力和燃料电车车辆
	特别改装的车辆抢修救援车
	公认组织用于道路故障排除或故障车辆抢修救援的车辆(如AA、RAC和Green Flag)
100%可以退还缴费的车辆	搭载某些特定的NHS病人去医院的车辆(如需要经常性去医院治疗的车辆)
	消防队员使用的往返于消防站之间的车辆
每年缴纳10磅注册费后,90%折扣的车辆	居住在拥塞区内居民的车辆

车主可以提前缴纳费用(但提前缴纳并没有折扣),也可以在进入收费区的当日晚间10点之前缴

纳。但如果在当日晚间10点到12点之间缴纳,则必须增加5英镑的罚款,即总额10磅。如果12点之

后才缴纳,则必须缴纳 80 磅的罚款,两个星期内缴清则罚款减少为 40 磅,超过四个星期则上升为 120 磅。如果车主始终没有缴纳罚款,或累计的罚款单超过三张,车辆将被扣押,直至缴清所有款项为止。缴费方式也十分灵活,包括零售商店交费(35%)、电话(20%)、互联网(25%)、手机短信(19%)以及邮寄(1%)。括号内为选择该种缴费方式的人数的百分比,一年来这一比例基本保持恒定。

2. 政策效果

要准确地评价拥塞收费的效果,必须取得收费前后有关车流量、车速、旅行时间等的大量相关数据。伦敦市交通局 TfL 提供了收费后三个月、六个月和一年的评估报告^{[2][3]},根据这些报告我们可以对拥塞收费的效果进行评价。因为定义与衡量拥塞是一个很重要的问题,尽管车流量或车速都可以从某个方面反映拥塞,但这些指标同道路本身的通行容量也有关系,车流量大或车速快也许是道路容量高造成的,因此 TfL 采用了一个更加精确的指标:“某一时间段内道路的实际平均通行时间同无拥塞正常行驶时的通行时间之间的差异”,这一指标将道路通行容量剔除出去,因此可以公平地反映任何道路的拥塞状况。例如,收费前的拥塞为每公里 2.3 分钟意味着相对于正常通行而言,乘客每行驶 1 公里相对于无拥塞正常行驶时必须多花 2.3 分钟。收费后,拥塞区的平均车速上升了 21%,拥塞减少了 31%,进入拥塞区的轿车减少 31%,尽管其他车辆(不必缴费的车辆如摩托、的士、公共汽车)增加了 9%,但总车辆数仍然下降了 16%,到达市中心的时间也减少了 10% 以上。

由于收费并不包括内环线,因此 TfL 曾经担心收费会使内环线以及从内环线向外的放射状道路上的拥塞状况恶化。但评估报告显示,由于总体车流量的减少,内环线和放射状道路上的拥塞状况反而有所改善,分别减少了 16% 和 20%。其他市内以及市外主要街道的拥塞状况则没有显著的变化。

第一个财政年度 2003 - 2004 年收取的拥塞费用约为 1 亿英镑,低于预期的 1.3 亿英镑的水平。TfL 的报告中说这笔收入将用于改善伦敦市的公共交通系统。拥塞收费的效果除了直接改善市中心以及周边地区的拥塞状况以外,也间接地减少了汽车尾气的排放,降低了噪音,减少了交通事故。综合考虑这些因素,TfL 对拥塞收费进行的成本收益分析表明,拥塞收费的平均年净收益约为 5000 万英镑。

3. 反对意见以及回应

这一政策并非没有批评的声音。不同利益集团如反对党政治家、司机协会、车友俱乐部、工会等从公平性、系统的准确性、隐私保护、溅出效应、改进的可能性等多个方面提出批评。2004 年英国保守党的市长竞选人诺利斯(Steven Norris)甚至声称如果他当选,将废除这一政策。反对者还专门组织了一个网站对这一政策进行攻击^[4]。

这些反对的意见及相关的回应主要包括:首先,从公平的角度看,这一政策会产生分配效应,使得利益在不同人群之间进行重新分配。尤其是对于那些收入较低又必须自己驾车到市中心上班的人们而言,这一政策可能会使他们受损,也有一些小型商业公司认为收费使他们的顾客减少。对此,需要政府从拥塞收费收入中拿出一定的份额对这一部分人进行适当的补贴。但是,支持者认为,在实践中使所有人都受益的政策几乎是不存在的,拥塞收费后市中心交通状况的缓解以及用收费获得的资金发展公共交通是对绝大多数人福利的改进。其次,有人认为车主已经缴纳了车辆税和燃油税,再缴纳 5 磅的拥塞费是一种重复收费。然而,车主已经支付的车辆税、燃油税以及购车款是一种正常成本,而拥塞收费实际上是一种外部成本的内部化。这二者的理论基础是完全不同的。第三,也有人批评说 ANPR 系统不够准确,并且侵犯了车主的隐私。但随着时间以及经验的积累、技术进步以及对误录的用户进行补偿,准确性问题可以在一定程度上得到改善。至于侵犯隐私的问题,由于摄像监视的做法在英国已经非常普遍,因此这一政策对车主隐私的侵犯并不算严重。第四,溅出效应是指收费可能将本来是市中心的拥塞转移到周边路段,由于周边路段的拥塞程度低于拥塞区,因此转移对于从整体上缓解拥塞也是有利的,并且数据显示溅出效应并不明显。

英国自由民主党的候选人休斯(Simon Hughes)基本赞同拥塞收费的政策,但他认为现行政策可做进一步的修正。例如,延长付费的期限,允许人们在第二天付费,而不仅仅是在当天晚间 10 点以前;减少收费的时间,将每天收费截止时间从下午 6 点半提前到下午 5 点;一年中给所有车辆 5 天的免费时间以满足他们的临时性需要等等。这些提议还有待经济学家和实践者进一步研究和尝试。总体而言,这一政策运行一年多以后,反对的声音已大为减弱,而支持者的人数则显著增加。因此现任市长利文斯通在其 2004 年的竞选纲领中,提出准备在 2006 年将收费区扩大至西伦敦地区的主张。

最有力的批评还是来自经济学家的分析。从经济学的角度看,由于车辆在拥塞区内行驶的里程、时间、街区等因素都会对实时的拥塞状况产生影响,有效的收费应当随实时拥塞状况的不同而不同,即实时定价(Real Time Pricing)^③。但这种实时定价需要更加先进的车辆监控技术和拥塞衡量技术,因此伦敦市单一的5磅收费并不完全符合经济效率的原则,仅仅是当前技术条件所能达到的近似状况。Litman(2004)认为,未来交通领域最为重要的创新其实也许并不是诸如飞机等新式交通工具的出现,而是对免费使用的道路进行收费^[5]。

二 福利经济学解释

交通拥挤是一种典型的“公地的悲剧”^[6],反映了人们对于无须付费的公共资源的过度使用。从经济学的角度看,交通堵塞的根本原因其实并不在于道路的供给不足,而在于道路的免费使用。因为对于道路的消费存在明显的峰谷现象,如果道路的供给完全满足高峰时的需求,那么,这些宽敞的道路在低谷时就会闲置而造成浪费。因此,不能从供给侧出发一味地拓宽道路,而应从需求侧入手,采用灵活的价格机制引导需求、移峰添谷。这类所谓需求侧管理(Transportation Demand Management, TDM)的做法近20年来成为西方国家在缓解交通堵塞方面的重要举措。

福利经济学认为,在传统的交通政策下,车主支付的费用仅仅包括车辆的购置成本、汽油费、保险费等等,即边际私人成本,而不包括对道路磨损的成本,也不包括由于污染、意外伤害、交通拥挤而导致的外部成本^④。因此,当车主考虑是否将他的车辆驶入某一个可能产生拥塞的区域时,他将比较他的边际私人成本(Marginal Private Cost, MPC)和边际私人收益(Marginal Private Benefit, MPB),并将他对道路的使用量确定在这二者相等的地方,即图2中的C点,此时的拥塞水平为Ka。然而道路的拥挤不仅给他自己带来了额外的时间和燃料成本,也给其他车辆带来了相应的拥塞成本,即存在负的外部性。道路上增加一辆车所增加的拥塞给所有车辆造成的成本即为边际社会成本,这一成本被所有车辆分担,因此边际私人成本实际上就是平均社会成本,它小于边际社会成本。而对全体社会而言,最优的拥塞水平是由边际社会成本和边际社会收益的交点决定的,为Ke。相对于社会最优的拥塞水平而言,实际

拥塞的社会福利损失为区域ABC所围成的面积。庇古最早对这一问题进行了分析,并提出对这类消费者征收“庇古税”(图2中的AD段)以弥补私人成本和社会成本。伦敦市5磅的拥塞收费事实上就是一种庇古税。

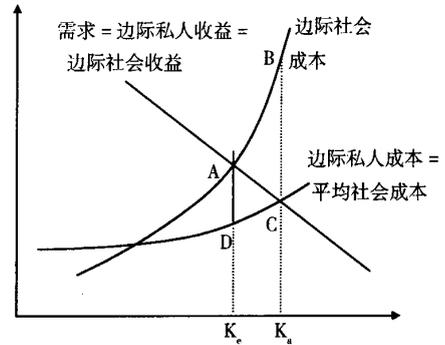


图2 过度的拥塞

Walter(1961)、Newbery(1990)、Nash(1997)将庇古的理论进一步模型化^{[7][8][9]},并得出了最优的拥塞收费水平的一般表达形式。他们假设道路上所有的车辆都是一样的,每一辆车的边际私人成本包括两部分,货币成本(燃料、维护、折旧等)和时间成本:

$$g = m + \frac{b}{s(q)} \quad (1)$$

上式中,g为行车成本(\$/PCU^⑤),m为货币成本,b为时间成本,q为车流量,s(q)为车速。

社会总成本为所有车辆q的边际私人成本之和:

$$C = gq = mq + \frac{bq}{s(q)} \quad (2)$$

边际社会成本为(2)式对q的一阶导数:

$$MSC = \frac{\partial C}{\partial q} = g + \frac{b}{s(q)}e_{sq} \quad (3)$$

其中, $e_{sq} = -\frac{ds/s}{dq/q}$,它为车速的车流量弹性,即单位车流量的变动导致车速变动的百分比。

上式表明,边际社会成本MSC为边际私人成本g加上一个反映外部性的变量 $\frac{b}{s(q)}e_{sq}$,这一变量即为对于每一车辆应该收取的最优拥塞费用。从这一表达式中可知,最优的拥塞费用同车主的时间成本成正比,同车流量弹性成正比,同车速成反比。这一结论符合直观判断,即:当车主对时间的评价越高时,当车主将他的车辆驶入某一区域所导致的车速

下降越大时(即车速的车流量弹性越大),当车速越低时,拥塞收费就应当越高。因此,如果我们可以通过调查对人们的时间成本进行估计,通过一定的技术手段对车速以及车速的车流量弹性进行测算,就可以根据(3)式得出最优的拥塞收费水平。

当然,这一模型只是实际情况的高度抽象,是一种纯粹的静态分析。在实际中,当车辆在不同的时间和路段行驶时,时间成本、车速和车流量弹性都是实时变动的(车主的时间成本有可能相对稳定),因此,最优拥塞收费也应当实时变动。但目前的技术水平还无法及时准确地对这些变量进行测定。另一个难题是,最优拥塞收费要求车主在驶入某一个有可能产生拥塞的区域之前就知道他的行为将对该区域的拥塞状况产生何种影响,即提前知道他为此支付多少费用,这时所要求进行的计算量就更加庞大,技术要求就更高。因此,就目前的技术水平而言,实践中的拥塞收费只能做到类似伦敦那样简单而实用的近似状况。相对于最优的实时拥塞收费而言,这仅仅是一种次优选择^{[10][11]}。

三 结论及对我国的意义

总体而言,伦敦市的拥塞收费取得了极大的成功,这一成功建立在对经济学“谁使用、谁付费”原则的主动应用以及现阶段电子监控技术逐渐成熟的基础之上。当由于供给的短缺或需求的增长,原本并不稀缺的公共品变得稀缺时,付费可以驱使消费者更加“理性地”使用公共资源,消费者的行为自动地受到价格信号的引导,这正是市场机制(价格机制)的魅力所在。在伦敦市成功经验的推动下,支持拥塞收费的城市不断增加,世界上许多城市都计划在该市推行拥塞收费,例如爱丁堡、卡的夫、斯得哥尔摩、巴塞罗那、米兰、旧金山、圣保罗等等。我国的上海市也已经开始了对交通拥塞收费的研究。世界银行认为,发展中国家尤其应该推行拥塞收费,因为它一方面可以缓解城市人口以及车辆爆炸所带来的交通压力,另一方面也可以筹措紧缺的资金以发展公共交通设施^[12]。

拥塞收费对于我国这样一个人口众多且处在城市化进程初期的国家就具有更加重要的现实意义。随着城市化的加速推进,今后大城市数量还将大量增加。与此同时,城市中的车路矛盾日益突出,道路的建设始终跟不上机动车数量的增长速度。一个自然的结果就是交通堵塞的日益严重,以及随之而来

的时间、燃料的浪费和日益恶化的城市环境。更为重要的是,由于长期以来计划经济的思维方式,市政当局重建设、轻管理,重命令、轻市场,形成了一种尴尬的现象——“路越修越宽,交通越来越差”。交通经济学中的“唐斯定律”(Downs' Law)认为,新建的道路设施(供给)会诱发新的交通需求,因此交通需求总是倾向于超过交通供给^[13],其中的重要原因就在于道路的免费使用。这一定律在我国的许多超大型城市得到了生动的验证。

毫无疑问,拥塞收费在我国的许多大中城市都有良好的应用前景,但这一措施在我国目前还处于研究阶段,没有任何一座城市做过类似的尝试。诸如电子监控、电子计费等硬件设施是一个制约因素,但更重要的是缺乏对车辆使用者的消费行为、价格弹性、车流量、车速、道路的通行容量、城市的交通模式、不同交通工具之间的替代关系等数据的积累与分析^[14],而这些数据和分析是设计一个合理的符合经济效率的拥塞收费方案所必不可少的,也是在我国对这类公用事业行业进行应用经济学研究最为欠缺的环节。

[Abstract] Since 17 February 2003, London made an ambitious experiment to settle transportation congestion - - £ 5 congestion charge when drivers intend to enter the restricted area. This paper focuses on preliminary result of this policy and gives an explanation according to welfare economics. It shows that, comparing to random ration by administration, price mechanism is able to reveal private information of drivers and ration the scarce public goods to those who give the highest evaluation. As a consequence, the congestion charge can achieve Pareto improvement and economic efficiency.

[Key words] London; traffic jam; congestion charge; welfare economics; Transportation Demand Management

注释

- ① 例如武汉市对武汉长江大桥(一桥)的管理。雅典也采用同样的方法。
- ② 近年来,由于电力短缺,通过拉闸限电对有限的电能进行配置也是一种行政手段,而可靠性电价、可中断电价则是一种市场化手段。电力和交通以及其他公用事业行业具有类似的需求侧特征。
- ③ 实时定价在电力行业中已经得到了充分的使用。由于存在峰谷现象,在不同时间发电的成本不同,相应的价格也不同,因此电价是实时波动的。新加坡从1997年也开始实行交通的拥塞收费,并且它的收费标准是随道路的拥挤状况、时间而变化的,更接近实时定价。不过它的这一做法在国际上的影响没有伦敦大。

(下转第96页)

【Abstract】 This paper gets their characteristics and activity laws of “Street Hawker” through the investigation of Xingang West Road of Guangzhou, then analyses its essence that “Street Hawkers” belong to the group of people who need to help, and the relation between “Street Hawker” and development, normal market, admittance system, society stabilization. At last the paper draws some points of view, and thinks that there is a close relation between the “Street Hawker” phenomenon and Redistribution, the Third Sector, Social Security, and re-employment, etc. And from “Street Hawker” themselves and the whole society, we should resolve the problem.

【Key words】 Guangzhou; the “street hawker”; social vulnerable group; characteristics

注释

- ① 本文的调查以抽样问卷和局外观察为主。在问卷调查中,以偶遇方式抽样调查了街头流动商贩与附近居民,其中对流动商贩的调查样本 122 份,对附近居民的调查样本 51 份,分别得到有效样本数 116 份和 49 份;在局外观察中,选取公交车总站附近的流动商贩集结点连续记录了 17 个整时点的有关数据。
- ② 求人倍率是用来表示职业供求市场的供求关系的度量,即职业市场的需求人数与求职人数之比。

(上接第 84 页)

- ④ 修建道路的成本最终还是由纳税人通过税收由政府提供的。但是,税收同对道路的使用之间不存在明确的关系,并且,不同纳税人对道路的使用程度是明显不同的,这时也存在交叉补贴(cross subsidy)。
- ⑤ PCU(Passenger Car Units),“顾客车辆单位”是衡量不同车辆造成的拥塞结果的指标,由于轿车载客少,公共汽车载客多,因此它们对道路造成的拥塞需要调整为共同的单位 PCU。

参考文献

- [1] Transport for London. Impacts Monitoring Program: First Annual Report [EB/OL]. http://www.tfl.gov.uk/tfl/cc_monitoring.shtml, 2004-12-12
- [2] Transport for London. Central London Congestion Charging Scheme: Three Months on. Transport for London [EB/OL]. http://www.tfl.gov.uk/tfl/pdfdocs/congestion_charging/cc_three_month_report.pdf, 2004-12-12
- [3] Transport for London. Central London Congestion Charging Scheme: Six Months on. Transport for London [EB/OL]. http://www.tfl.gov.uk/tfl/downloads/pdf/congestion_charging/cc_6monthson.pdf, 2004-12-12
- [4] www.sod-u-ken.co.uk/, 2004-12-12
- [5] Litman, Todd. London Congestion Pricing [EB/OL]. Victoria Transport Policy Institute, 2004. <http://www.vtpi.org>
- [6] Hardin, G. The Tragedy of the Commons. Science, 1968, 162 (3859): 1243-1248

参考文献

- [1] 燕北. 香港“走鬼”家族. 经济世界, 1994(8): 60
- [2] 威廉姆·J·鲍莫尔, 阿兰·S·布莱德. 经济学: 原理与政策. 沈阳: 辽宁教育出版社, 1999, 377
- [3] 李望舒. 论社会弱势群体、社会稳定与社会救助. 理论导刊, 2004(10): 61-63
- [4] 钱再见. 中国社会弱势群体及其社会支持政策. 江海学刊, 2002(3): 97-103
- [5] 孙斌. 弱势群体的生存发展与人力资本投资. 科学学研究, 2003(21): 101-106
- [6] 袁作新. 香港街市考察与启示. 中国工商管理研究, 1997(6): 47-48
- [7] Josephine Smart, Dog Kings. Triads and Hawkers: Spatial Monopoly among Street Hawkers in Hong Kong. Canadian Journal of Development Studies IV (1, 1983): 158-163.
- [8] Norhaslina Hassan. Accommodating the Street Hawkers into Modern Urban Management in Kuala Lumpur. 39th IsoCaRP Congress, 2003
- [9] 宋秀坤, 黄扬飞. 非正规经济与上海市非正规就业初探. 城市问题, 2002(2): 39-42
- [10] 中国劳动力市场网, http://www.lm.gov.cn/gb/data/2005-07/26/content_80886.htm

(实习编辑: 赵志刚)

- [7] Walters, A. The Theory and Measurement of Private and Social Cost of Highway Congestion. Econometrica, 1961, 29 (4): 676-699
- [8] Newbery, D. M. Pricing and Congestion: Economic Principles Relevant to Pricing Roads. Oxford Review of Economic Policy, 1990, 6 (2): 22-38
- [9] Nash, C. Transport Externalities: Does Monetary Valuation Make Sense? In de Rus, G. and C. Nash (eds.). Recent Developments in Transport Economic. Ashgate, Aldershot, 1997, 232-254
- [10] Verhoef, E. Second-best Congestion Pricing in General Networks: Heuristic Algorithms for Finding Second-best Optimal Toll Levels and Toll Points. Transportation Research, 2002, 36 (8): 707-729
- [11] May, A. D., Liu, R., Shepherd, S. P., and A. Sumalee. The Impact of Cordon Design on the Performance of Road Pricing Schemes. Transport Policy, 2002, 9 (3): 209-220
- [12] Jowit, Juliette. Congestion Charging Sweeps The World: A Rash of Cities Round The Globe Is Set To Travel The Same Road As London. The Observer (UK), 2004-02-15
- [13] Downs, A. The Law of Peak Hour Expressway Congestion. Traffic Quarterly, 1962, 16 (3): 393-409
- [14] 魏本杰. 我国大城市交通问题解决策略研究——从交通供给和交通需求角度的分析. 城市问题, 1998(5): 38-41

(责任编辑: 李小敏)