

土地集约利用与交通可持续性：紧凑城市对居民出行效应的理论思考

赵鹏军

【摘要】我国城市交通可持续发展的问题依然严峻，现有交通政策备受质疑；同时，在经济增长“新常态”和结构调整的大背景下，存量优化是我国城市发展的主方向，现有的以“大修大建”为主的“扩张型”城市交通政策必然面临新的“集约型”发展需求的挑战。我国需要更加“接地气”的可持续城市交通政策，交通政策与土地利用实现全方位多层面的协调，从“以经济为本”转向“社会为本”，从“以设施为主”，转向“以需求管理为主”，完善土地利用规划对于交通需求管理的作用。土地集约利用是我国新型城镇化战略的核心内容之一，土地的集约利用为从根本上、长远上塑造可持续城市交通格局提供了不可多得的机会，如何促抓住土地集约利用的新机遇，是我国城市交通可持续发展政策所迫切需要考虑的问题。本论文从紧凑城市的居民出行效应视角入手，深入剖析了土地集约利用对于交通可持续性的积极作用和可能负面影响，讨论了我国当前土地集约利用对于交通可持续政策的新需求和新挑战，本研究对于进一步探讨新形势下可持续城市交通规划理论提供依据。

【关键词】土地集约利用；城市交通；可持续；紧凑城市；交通需求管理

1 引言

如何促进城市交通的可持续发展？该问题是当前我国城市交通研究者和政策决策者所共同关注的一个论题，也是个老论题，但是，这个论题在当前我国城市交通发展过程中产生了新现象、新机制，需要进一步研究。首先，城市交通可持续发展问题依然严峻，而且随着机动化程度的提高和居民生活方式的变化，交通拥堵等问题有恶化的趋势，且向二、三线城市蔓延，人们对当前的交通应对政策愈来愈持有质疑态度，客观需要新思考和新措施；其次，在经济增长“新常态”和结构调整的大背景下，存量优化是我国城市未来发展的主要战略，现有的以“大修大建”和交通设施投资为主的“扩张型”交通政策必然面临新的“集约型”发展需求的挑战，需要新的思考；第三，随着城市设施建设趋于饱和“市民社会”的兴起，以“民众”需求为核心的交通“需求管理”政策越来越重要，同样也需要新的思考。

我国当前需要什么样的可持续城市交通政策？我国需要更加“接地气”的可持续城市交通政策，交通投资和需求管理均要与土地利用多层面的协调，要从“以经济为本”转向“社会为本”，从“以设施为主”，转向“以人为本”，充分认识土地利用对于交通的“源头”意义，更要认识土地利用规划是城市交通需求管理的重要长效政策。同时，也需要从更加细微的角度去考虑土地利用对交通的作用，从大范围城市功能区、交通小区转向以居住地、就业

地、企业选择等微观层面的土地利用视角，借鉴西方经验，从“开发区域管理”转向“开发区位管理”，做到交通需求管理的精细化和“定向化”管理。

土地集约利用是我国新型城镇化战略的核心内容之一，也是我国城市与区域土地利用的主要策略，新时期的土地集约利用为重塑我国城市土地与交通相互关系，并从根本上、长远上建设可持续城市交通体系提供了不可多得的机会，如何抓住土地集约利用的新机遇，促进我国城市交通可持续发展是必须要考虑的问题。

要抓住土地集约利用的新机遇，首先要在理论上对土地集约利用与交通的关系有个全面科学的理论认识。紧凑城市是土地集约利用的一种重要方式，也是土地集约利用的空间结果，本论文从紧凑城市的居民出行效应视角入手，深入剖析了土地集约利用对于交通可持续性的积极作用和可能负面影响，讨论了我国当前土地集约利用对于交通可持续政策的新需求和新挑战，为进一步探讨新形势下可持续城市交通规划理论提供依据。

2 我们需不需要继续讨论可持续城市交通？

城市交通的可持续发展已经成为城市整体可持续发展的关键内容之一。城市交通的可持续发展问题主要体现在不必要的长距离交通、过高机动化交通、不合理的交通流向，而这些问题综合表现为交通拥堵。众所周知，交通拥堵已经成为困扰全球大城市可持续发展的“顽疾”。在美国，高峰时期的延误时间从2000年的14小时增加到2011年的38个小时每车每年，城市交通拥堵导致美国城市居民在出行中多花了55亿小时，多消耗29亿加仑燃油，造成近1210亿美元的损失。在我国很多大城市，中心城区早晚高峰车辆平均运行速度均在25公里一下，例如北京为15km/h，上海23km/h，重庆、武汉、天津、广州等城市均在20km/h左右。北京市主干道高峰时间道路饱和度接近1.0，上海、南京、成都等城市也在0.8以上。

交通拥堵是个老问题，但是，我们当前仍然有必要继续且更加深入地讨论这个问题。因为这个老问题出现了新现象，并产生了新影响。首先，尽管政府出台了诸多缓解交通拥堵的新政策，但是，我国大城市交通拥堵的仍然持续恶化，例如北京全日拥堵持续时间有2009年的1.5小时增加大2010年的2.5小时，2013年达到3.5小时。其次，城市交通拥堵已经不仅仅是中国一线城市的“富贵病”，交通拥堵正在向二、三线城市蔓延，中国科学院可持续发展战略研究组近日发布的《中国新型城市化报告2012》显示10年前，中国的二线城市交通拥堵很少见，但近5年来，交通拥堵已成为二线甚至三线城市的常态。全国百万人以上城市，有80%的路段和90%的路口的通行能力已接近极限。中国社会科学院的《汽车社会蓝皮书》报告显示被调查居民中，认为自己生活的城市拥堵的居民比例在一线城市为81.2%，二线城

市为73.4%，三线城市高达66.7%。

交通拥堵造成严重的社会、经济和环境负面影响。广州、上海、深圳、天津等特大城市居民上班平均耗时均在50分钟以上，严重影响了居民生活质量。交通拥堵造成很高的社会经济成本，例如在北京因交通拥堵造成的社会综合成本将达到11亿美元。汽车单位行驶距离在低速运行下（20km/h）是在理想速度下（75~80km/h）的3倍，交通拥堵还造成环境污染和公共健康问题，在北京，交通所产生的PM2.5占了27%之多，最近世界卫生组织报道，中国城市每年因为交通而导致的空气环境污染而死亡的人数高达20万人，而这些人主要集中的特大城市。

3 我们需要什么样的可持续城市交通政策

可持续城市交通指的是城市交通发展的一种状态，在这种状态下，城市交通服务在满足当前社会经济发展需求的过程中不应以对当前和未来居民产生经济、环境、社会的负面影响为代价，这种影响既包括地方影响也包括全球影响，既影响了所有居民，但是对于不同居民的影响存在差异性。Kennedy等人(2005)指出：可持续城市交通具体包含了以下内涵：高水平的可达性而不是移动性、公共健康和安全、经济高效、增加城市财富和提高城市竞争力、减少对自然资本的消耗、减少地方和全球环境污染排放。

可持续城市交通的实现是一个复杂过程，这个过程不是单一交通投资部门或管理部门所能实现的(Black et al., 2002)，这个过程至少包括四个主要方面：（1）建立起高效的土地利用与交通一体化规划的制度体系；（2）建立起公平、高效和稳定的基金和财务管理体系；（3）具有战略性和前瞻性的重大基础设施投资计划；（4）与战略投资计划相匹配的地方规划制度设计。

实现可持续城市交通规划的目标需要各个部门规划之间很好地相互协调，就是“多规协调”，例如土地与经济开发规划的协调，土地与交通规划的协调，交通设施的规划、管理和使用之间的协调，交通设施投资和交通需求管理的协调。这些关系协调中，土地与交通的协调是根本，也是关键，土地是客货交通“诱发需求”的主要原因，社会经济在空间上的分离是交通流产生的基本原因，土地利用的方式（规模、功能、形态、变化）对于居民交通的出行距离、出行目的地、出行模式等具有重要影响，通过对土地利用的改变来从根本上促城市交通的可持续发展是交通需求管理政策主要内容之一。美国、英国、荷兰等诸多发达国家，均将土地利用规划作为城市交通需求管理重要措施，而且土地利用在交通需求管理中的地位与作用具有重要的地位（图1）。

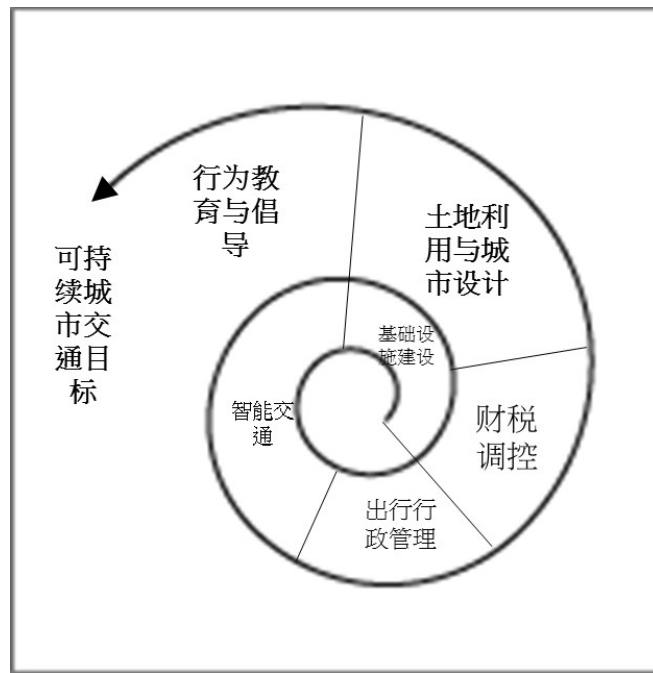


图 1 可持续城市交通政策结构示意图

来源：作者自绘

4 土地集约利用与紧凑城市

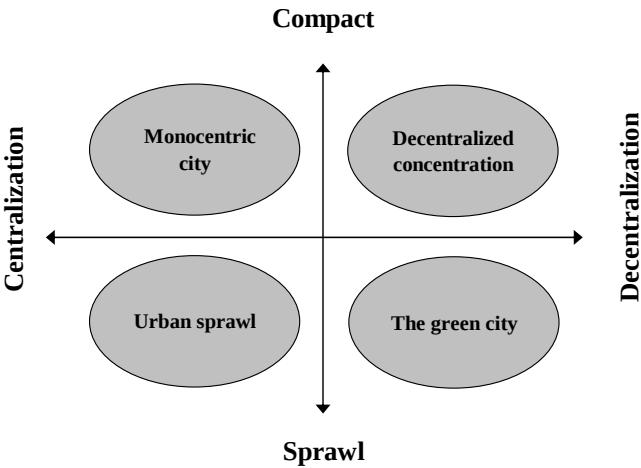
土地集约利用是我国新型城镇化战略的核心内容之一。中共十八大报告中提出“优化国土空间开发格局”、“促进生产空间集约高效、生活空间宜居适度”。我国新型城镇化战略提出“存量优先”作为我国空间发展的新原则，城市发展将不再单纯外延扩张为主，而是优先考虑现有土地利用的高效集约利用和已有建成区的再开发，具体讲包括：严格控制城镇建设用地规模，合理控制城镇开发边界，优化城市内部空间结构，促进城市紧凑发展，提高国土空间利用效率。

城市土地集约利用主要包括两个方面，首先，城市土地利用的高效化，指一定时期内，一定生产力水平条件下，城市土地利用实现最小投入、最大产出的过程。这里的投入不仅指土地本身的投入，还包括人们附加在城市土地上的投入，即生产资料(资金、技术、劳动力、资源等)在城市土地上的有效配置和非生产资料(水、空气、生态环境、人居空间等)在城市土地上的投入。其次，城市土地利用的集约化，就是生产要素和非生产要素在城市土地上的集中投入与节约利用。城市土地集约利用的内涵主要有：土地布局的紧凑化，土地利用结构的合理化，土地利用的高密度，土地产出的高强度，土地利用功能的综合化，城市土地利用的充分化，土地开发成片化(赵鹏军 and 彭建, 2001)。紧凑城市既是土地集约利用的目标，也是实现土地集约利用的空间规划方法。

紧凑城市开发具有以下特征：(1) 高强度化土地开发；(2) 高程度的土地混合利用；(3)

就业与住房的多层面平衡；（4）高密度；（5）自足式独立开发；（6）土地开发的连续性，包括临近性和连接性两个方面；（7）节点区域的集中开发；（8）公共交通的可达性。

紧凑城市开发在不同空间尺度上有着不同的模式。这些模式从大规模的‘集聚’中心，集中分散化的组团开发，到紧凑社区开发。在大都市层面，紧凑城市开发有两种模式：或者是高密度的单中心开发，或者是有着高密度次级中心的多中心开发模式，前者又被称为集聚化的紧凑开发，而后者又称为分散化的紧凑开发(Haughton and Hunter, 1994)。在城市层面，紧凑城市政策的侧重点就是：高密度，混合土地利用并具有清晰的城市发展边界。在地方层面，紧凑城市开发模式采取土地混合利用模式，强调高密度与自我独立发展。



5 紧凑城市对居民出行效应的理论研究

5.1 分散化的紧凑开发与交通

许多研究表明分散化的紧凑开发，即多中心的城市土地利用布局，相对于蔓延来说，能够减少总的通勤距离和时间(Giuliano and Small, 1993; Gordon et al., 1989b)。关于分散化的紧凑开发对交通的影响，主要通过‘区位相互调整’(Gordon et al., 1991; Gordon and Wong, 1985)。该理论认为：住户趋向于通过不同方式来避免单中心城市拥堵所导致的出行时间的增长，这些住户往往通过在郊区就业区选择新的居住地来减少通勤时间，而一些公司也倾向于逃离由于高密度单中心形态所带来的负面影响，例如交通拥堵、高房租和远离郊区劳动力等。结果是住户和公司在交通条件允许的情况下，相互调整区位，而在郊区的次中心形成新的土地与交通关系。因而从整体水平来看，在多中心城市土地利用下的通勤时间和距离相对要比单中心少。该‘区位相互调整’理论已经被众多学者所证实。例如，Gordon et al. (1989)对美国

82个标准都市统计区 (Standard Metropolitan Statistical Areas) 中居民的出行特征进行研究发现,在控制了城市规模和密度等因素的情况下,多中心城市土地利用比单中心具有短的出行时间。Levinson 和 Kumar (1994)研究了Washington都市区从1968至1988年间的通勤时间。他们发现在郊区土地快速开发和多中心布局形成的过程中,从郊区居民的平均通勤时间基本保持不变且有缩短趋势,就小汽车通行模式来说,平均通勤时间在20年间(1968-1988)是一样的,即32.5分钟。他们认为使得通勤时间不变或者减少的主要因素是住房与就业机会的‘区位相互调整’的原因。

但是, Cervero and Wu(1998)的研究却发现了不同于 Gordon 等人的结论,他们研究了San Francisco Bay Area 从1980至1990间的土地利用变化和交通特征,研究结论表明:郊区就业中心的开发并没有缩短平均出行距离和时间。相反,持续的就业用地分散化却带来了平均单个就业者平均机动车通勤距离的增加,单程通勤距离从10.6公里增至18公里,增加了12%,单程通勤时间从27.7分钟增至29分钟,增加了5%。在22个就业中心区,独自开车的出行模式比例从1980年的55.7%增长到1990年的61.3%,与此同时,公共交通的比例却从19.3%降至15.4%,而且研究也表明越是就业增长快速的郊区中心,单程通勤时间和距离越长,小汽车使用的比例也越高。这些研究结果表明在分散化的紧凑开发的过程中,在新的住房与就业平衡达到之前,以人口或者产业疏解为特征的多中心用地布局将会导致总的机动车通勤距离和时间的增加,这也从侧面说明了‘区位相互调整’理论成立的一个前提:那就是只有住房和就业同时进行区位调整,多中心城市土地利用才有可能减少通勤距离和时间以及小汽车的使用。

也有部分学者认为单中心城市土地利用比多中心更能减少总的通勤时间和距离(Newman and Kenworthy, 1989)。例如, Schwanen et al.(2004)以荷兰城市为例研究了城市整体土地利用布局对交通出行的影响,包括了交通方式、通勤距离和通勤时间等。通过对交通调查数据的分析,他们发现多中心土地利用导致更高的小汽车通勤,在多中心区域,小汽车的出行距离和时间都要比单中心区域长。Clark and Kuijpers-Linde(1994)进行了国家间的比较。他们研究了美国Southern Californian和荷兰的Randstad在1980至1990年间的交通出行特征。相对于以前的研究,该研究在数据上更加侧重于个人和家庭住户数据。他们的比较研究结果表明:多中心土地利用增加了小汽车出行模式的比例和通勤时间总量,但是却减少了平均通勤距离。

在微观层面,来自于Buliung 和 Kanaroglou(2006)的研究发现当居民和就业机会向郊区中心转移的时候,住户的出行距离要比迁移之前要长一些,原因之一就是郊区城市活动场所

因为低廉的地价而相对分散，导致了居民的活动空间也在增大，即空间出行距离在增加。因而，他们认为在分散化的紧凑开发过程中，如果土地利用的形态在分区或者社区层面上没有实现紧凑化开发，那么多中心必然导致更多的出行需求和更长的出行距离，以及对于小汽车的使用。在欧洲，Næss 和 Sandberg (1996)对大奥斯陆地区六家公司的职员的通勤模式和距离进行调查研究。他们对比研究两家公司职员在公司从城市中心区向郊区的之前和之后13年间（1981至1993）的通勤模式的变化，研究发现公司迁移后职员的通勤距离有显著增减，他们认为造成这一结果的主要原因之一是相对于就业场所位置的变化来说，住宅场所的变化是相对慢的，尽管是13年的已经很长。他们的研究反映了在就业郊区化和多就业中心形成的过程中，在相当一段时间内，在真正的住房和就业平衡达到之前，平均小汽车距离数和时间数是增加的，考虑到住房位置变化的不确定性，他们建议单中心的紧凑用地布局更有利于减少小汽车的使用以及交通有关的污染排放。

5.2 填充式开发和城市增长边界与交通

充分利用存量空间和存量土地是土地集约利用的主要内容之一。整体来讲，在既有建成区内的填充式开发，相对于建成区外的蔓延开发，能够有效利用现有公交系统和节约通勤距离。Geurs 和wee(2006)对于荷兰紧凑土地利用政策对交通出行的影响作了详细的评价。他们对于真实的填充式开发和蔓延情景开发作了比较，时间段为1970至2000。研究结果发现填充式开发具有较低的平均出行距离和小汽车的使用比例，这一结果表明如果没有实施填充式开发的政策，荷兰的机动车出行公里数要比现在高得多。该研究结果与Schwanen et al. (2004)的实例研究结果一致，即，荷兰从1970起开始落实的紧凑开发政策在当时快速城市扩张进程中成功地提高土地集约利用度，对于在快速机动化的时期抑制可能快速增长的机动车出行公里数起到了积极的作用。Camagni et al.(2002)以意大利Milan为例研究了填充式开发的对于交通的影响，通过与近郊区扩张开发、沿主要交通干道的线形开发、远郊区蔓延开发和远郊区新城开发等4种开发模式的比较，他们发现填充式开发在所有模式中公交出行比例最高，且通勤时间也要小。

城市增长边界是土地集约利用的重要政策。Ewing et al.(2003)对Portland 和Atlanta做了对比分析，研究发现，由于Portland实施了城市增长边界政策，人均每天的机动车出行公里数要少于24英里，相反，在没有实施城市增长边界政策的Atlanta，人均每天的机动车出行公里数要高达34英里。

5.3 高密度与交通

密度是土地利用要素中对于交通及其环境影响的最重要要素之一(Banister et al., 1997)。大多研究表明倡导高密度开发对于可持续交通具有积极作用。Levinson and Kumar(1997)以美国城市为例详细研究了密度对于交通出行的影响。研究结果表明高的居住区的人口密度能够缩短出行距离,但也降低车辆行驶速度。对于通勤时间来说,居住区的人口密度的映现具有门槛值,即在人口在1万人每平方英里人以上,高密度将增加出行时间,但在在1万人每平方英里人以下,高密度将减少出行时间。而且在不同交通模式之间,密度对于出行时间的影响也是不一样的。对于乘坐小汽车出行的通勤者来说,在人口密度低于1万人每平方英里时,通勤时间基本保持在20分钟,但是当人口密度超过5万人每平方英里的时候,平均通勤时间将增至38分钟。对于乘坐公共交通出行的通勤者来说,居住区的人口密度越高,平均出行时间越短。其主要原因是,高密度将增进公共交通服务的质量,从而对于从小汽车出行向公共交通出行的转变起了积极的推动作用。该研究也表明了高密度能够缩短平均通勤距离,因为在同样总规模的地区之间,高密度城市形态要比低密度城市形态具有较少的小汽车出行公里数。

一些研究指出不同类别的密度对于某一地区的平衡通勤时间的影响也是不一样的。Gordon et al (1989a)对于美国城市的研究表明:居住人口密度和服务业就业密度与通勤时间具有显著的相关关系,随着居住人口密度和服务业就业密度的增加,平均通勤时间是增加的,但是工业就业密度与平均通勤时间之间的关系并不显著。Frank and Pivo (1994)的研究表明,在美国城市中,居住人口密度和就业密度与通勤的模式具有非线性关系。就就业密度与交通模式的关系而言,存在一个门槛数值,这个数值将影响交通模式从单坐乘率的小汽车模式(single-occupant vehicle (SOV))向公共交通和步行模式的转变。当就业密度高于75人每英亩的时候,公共交通比例有明显的上升。当就业密度是20至50人每英亩之间时,单坐乘率的小汽车模式有明显的增长。研究结果表明,居住人口密度在高于13人每英亩的时候与交通模式显著相关,且随着居住人口密度的增加,公共交通比例是上升的。

在微观邻里层面,Cervero(1996)利用美国1985年住房调查数据研究发现,邻里的密度对于小汽车通勤模式有着显著的影响,密度越高,以小汽车为模式的通勤比例越低,而且密度对于交通模式的这种影响要比土地利用混合度要更加显著。随后,作者和他的同事Cervero and Kockelman,(1997)进行了更加详细的研究,并正式作的结论,即,高密度能够减少非机动交通模式,并减少交通出行的总次数。

同时,也有一些研究发现密度对于交通的影响作用并不是很显著。例如Schimek (1996)

采用1990年交通调查数据,研究发现尽管高密度与低的小汽车出行比例有关,但是这种关系从统计意义上讲是微弱的,一个10%的密度上升只能减少0.7%的小汽车出行比例。Ewing et al. (2003)研究发现每增减一个标准密度单位也只能带来3%的公共交通比例的增加。Dunphy and Fisher (1996)认为在百万以上的都市区,居住人口密度只能解释15%的人均机动车出行公里数的变化。

也有少数研究得出了与上述研究不同的结论,就是高密度会增加通勤距离、时间。例如,Levision and Kumar (1997)的研究表明,在控制了社会经济因素和交通设施的供给要素之后,高的就业密度可能会增加通勤距离。因此有些学者认为,高密度对于可持续交通来说,只是一个必要条件,而不是一个充分条件(Owens, 1998),在不控制小汽车数量的前提下,超高密度会导致道路交通拥堵。

5.4 土地利用混合度与交通

土地利用的混合度是土地集约利用的主要特征之一。大量文献对土地利用混合度对于交通的影响进行了实例研究。Cervero (1996)研究了土地混合利用对于通勤的出行模式的影响,这些通勤出行模式有:单乘坐率的小汽车模式、合用中型或微型巴士模式(vanpool)、合用小汽车模式(carpool)和步行与自行车模式,研究实例为美国26个最大都市区的75个郊区就业中心。回归分析结果显示土地利用的混合度与通勤交通模式有着显著的相关关系,高水平的土地利用混合度能够减少单乘坐率的小汽车模式的比例,增加合用中型或微型巴士模式、合用小汽车模式(carpool)和步行与自行车模式。研究结果表明,就业中心的混合土地利用,例如增加商店、银行、餐馆、公寓等其他土地利用,能够均衡整个都市的交通流分布,减少小汽车的出行等。

Frank and Pivo (1994)研究了美国华盛顿地区土地混合利用对于交通出行模式的影响,分析结果显示土地混合利用与交通出行模式相关,土地利用混合度越高,单乘坐率的小汽车模式比例就越低,而公共交通和步行出行比例就越高。当回归分析控制了其他社会经济等因素是,结果显示上述土地利用混合度与交通模式的影响关系依然显著存在。这些研究结论无论是在交通出发区还是在交通到达区都是成立的,即无论是在居住区,还是在就业区,增加土地的混合利用程度,都将对减少小汽车出行模式产生积极的影响。Kockelman(1997)对the San Francisco Bay Area地区进行了研究,研究表明土地利用的混合度能够对机动车出行的总公里数与步行和自行车出行的比例产生重要的影响,总体上来说,高水平的土地混合利用与较低的机动车出行的总公里数和较高的非机动出行相一致。

Cervero (1995)比较研究了多个国家社区层面上的严格规划的土地利用与蔓延式的土地

利用形态对于交通的影响，这些案例社区分布于美国、英国、巴黎都市区和大斯德哥尔摩地区。在研究美国的案例中，作者又将上述两类的不同社区分别分为三小类：高土地混合利用水平的自足式平衡社区、单纯居住社区和单纯就业社区。研究发现，通勤交通模式在严格规划的社区和蔓延式形态的社区之间是不同的，而且在严格规划社区内不同小类之间也是不一样的。总体来说，严格规划的自足式平衡社区拥有最高的公共交通通勤比例，严格规划的单纯居住社区也具有相对较低的小汽车通勤比例。在通勤时间上，严格规划的几类社区要其蔓延式形态的社区要短一些，而且自足式平衡越高的社区，越是拥有短的通勤时间和较低的小汽车通勤比例。作者认为主要原因是因为自足式平衡社区有较高水平的土地混合利用，住房、就业和商店等策城市服务具有较好的空间相近性，故而减少了长距离的出行需求，并促进了步行、自行车和公共交通等机动化交通模式。

也有少数学者认为土地混合利用对于交通出行的影响并不是很明显。例如Owen(1986)认为在影响交通出行上，密度因素要比土地混合利用度显著且重要的多。Parsons Brinkerhoff, Quade and Douglas(1996)研究表明，密度能够更好地解释公共交通模式的选择，而土地混合利用度对于公共交通模式的解释能力相对较弱。Van and Senior(2000)以英国Cardiff市为例研究了土地混合利用对于小汽车使用的影响，住户交通调查数据表明，在控制了社会经济和其他要素之后，土地混和利用对于居民在选择小汽车作为通勤模式上的影响并不明显。

6 对我国城市交通可持续政策的理论思考

上述对世界各国实证研究结果的讨论表明，土地集约利用对于居民出行的距离、时长、模式等有重要作用，进而对城市交通的可持续性产生影响。我国土地集约利用将会是即交通设施、收入、管制等因素之后，又一个影响城市交通的重要因素，土地集约利用给可持续城市交通政策带了机遇，同时也带来了挑战。具体可以归纳为以下几个方面：

第一，在城市整体形态上，以存量空间开发为主，将可能会造成城市单中心格局的强化，而新的郊区中心形成将会有所减缓，而上述理论讨论表明在城市成长过程中多中心格局对于可持续交通的积极作用取决于次中心的自足式发展，在次中心无法完善的情况下，长距离钟摆式交通仍将是大多居民通勤交通的主要特征，交通设施网路将面临更大的压力。

第二，在交通规划理念上，城市新增开发量将减少，交通需求增长趋势有所减缓，以满足客货移动性需求为核心目标的“增长型”规划理念，需要转向以区位可达性为主要目标的“改善型”交通规划理念，在对现有城市土地利用和需求布局进行全面可达性评价的基础上，对重点区域的通过公共服务设施和交通服务布局的“双调整”，以改善区位的可达性。

第三，在规划的空间区域上，郊区蔓延式的土地开发量将减少，城市郊区的新增交通需求将减少，以新区建设和新城开发为主要区域的“外延式”规划，需要转向以既有建成区和老旧城区为主的“内涵式”规划，上述理论讨论表明填充式开发本身对于缩短交通距离、鼓励公共交通具有一定的积极作用，那么既有建成区和老旧城区的规划应该以挖潜现有交通设施容量、升级现有交通服务和大力发展公共交通为主；

第四，在规划的空间尺度上，大规模大尺度开发将减少，城市建设的重点放在既有建成区内的填充式、更新式开发，这些开发具有规模小、分布散的特征，城市交通规划需要由大尺度“全方位”规划，转向小规模小尺度的“定点、定向”规划。

第五，在规划内容上，既有建成区在土地权属、人口社会构成、历史遗迹保护方面显得更加复杂，交通规划内容的复杂性也将增加，当前以空间和设施为主的“工程型”规划客观需要转向多维综合“社会型”规划，注重制度、社会、文化等要素。

第六，在政策措施上，由于城市开发以存量优化为主，对于新交通设施的需求有所下降，这就要求以“设施供给”为主的规划方法，转向以“需求管理”为主的规划方法，重视土地规划、交通管理、经济政策、行为教育等在方法在交通中的作用。

第七，在规划重点上，土地集约利用将导致土地的高密度、高强度利用，单位面积的交通需求强度将增加，大运量快速公共交通和立体式交通将会成为重要交通方式，以道路为主的“地面”交通规划，将转向地面、地下和地上相结合的“立体”交通规划。

第八，在规划技术上，土地集约利用对于交通与土地一体化发展提出更高要求，规划既要考虑的土地的交通需求影响，同时要对交通对于土地集约利用的影响进行预测，这就要求规划技术应该转向基于可达性的土地-交通一体化规划技术；其次，交通对于土地集约利用的影响主要体现在土地上经济活动和社会活动变化，基于活动行为的规划需求预测技术应该收到重视；第三，考虑到存量开发规模小、分布散的特征，灵活多变的局地交通模型更能满足需求。

第九，在规划实施上，土地集约利用也具有一定的缺陷，例如会导致高房价、拥挤、绿地不足、环境污染等，交通规划的实施应该充分考虑到这些负面影响，这就客观需要交通政策与住房政策、环境政策的协调。

7 小结

我国城市交通可持续发展问题依然严峻，并以新的现象和方式，在新的社会和经济作用机制下出现，在经济增长“新常态”、经济结构调整、城市空间存量优先、市民社会的兴起

等背景下,我国需要更加“接地气”的可持续城市交通政策。土地集约利用为我国城市重塑可持续城市交通格局提供了不可多得的机会,交通规划政策应该重视土地利用规划对于交通需求管理的重要作用,加强交通设施规划、交通需求管理和土地利用三者之间的全方位相互协调,而且,在协调的深度上要以提高居民的可达性需求为原则。同时,土地集约利用也给可持续城市交通政策带了新的挑战,这些挑战体现在交通规划的各个方面。如何应对这些挑战对交通规划实践者、理论研究者和政策制定者来说是一个需要深思的问题。

【参考文献】

- [1] Banister, D., Watson, S., Wood, C., 1997. Sustainable cities: transport, energy, and urban form. *Environment and Planning B* 24(1), 125-143.
- [2] Black, J., Paez, A., Suthanaya, P., 2002. Sustainable Urban Transportation: Performance Indicators and Some Analytical Approaches. *Journal of Urban Planning Development* 128(4), 184-209.
- [3] Buliung, R. N., Kanaroglou, P. S., 2006. Urban form and household activity-travel behavior. *Growth and Change* 37(2), 172-199.
- [4] Camagni, R., Gibelli, M. C., Rigamonti, P., 2002. Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion. *Ecological Economics* 40(2), 199-216.
- [5] Cervero, R., 1995. Planned communities, self-containment and commuting : a cross-national perspective *Urban Studies* 32(7), 1135-1161.
- [6] Cervero, R., 1996. Mixed land-uses and commuting: Evidence from the American Housing Survey. *Transportation Research Part A* 30(5), 361-377.
- [7] Cervero, R., Kockelman, K., 1997. Travel. Demand and the 3Ds: Density, Diversity, and Design. *Transportation Research D* 2(3), 199-219.
- [8] Cervero, R., Wu, K.-L., 1998. Sub-centring and Commuting: Evidence from the San Francisco Bay Area, 1980-90. *Urban Studies* 35(7), 1059-1076.
- [9] Clark, W. A. V., Kuijpers-Linde, M., 1994. Commuting in Restructuring Urban Regions *Urban Studies* 31(1), 465-483.
- [10] Dunphy, R. T., Fisher, K., 1996. Transportation, congestion, and density: new insights. *Transportation Research Record* 1552, 89-96.
- [11] Ewing, R., Pendall, R., Chen, D., 2003. Measuring sprawl and its transportation impacts. *Transportation Research Record* 1831, 175-183.
- [12] Frank, L. D., Pivo, G., 1994. Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: single occupant vehicle, transit, and walking *Transportation research record*(1466), 44-52.
- [13] Geurs, K. T., van Wee, B., 2006. Ex-post evaluation of thirty years of compact urban development in the Netherlands. *Urban Studies* 43(6), 139-160.
- [14] Giuliano, G., Small, K., 1993. Is the journey to work explained by urban structure? *Urban Studies* 30(9), 1485-1500.
- [15] Gordon, P., Kumar, A., Richardson, H. W., 1989a. Gender differences in metropolitan travel behaviour. *Regional Studies* 23(6), 499-510.
- [16] Gordon, P., Kumar, A., Richardson, H. W., 1989b. The influence of metropolitan spatial structure on commuting time. *Journal of Urban Economics* 26(2), 138-151.
- [17] Gordon, P., Richardson, H. W., Jun, M. J., 1991. The commuting paradox : evidence from the top twenty.

Journal of the American Planning Association 57(4), 416-420.

[18] Gordon, P., Wong, H. L., 1985. The costs of urban sprawl: some new evidence. *Environment and Planning A* 17(5), 661-666.

[19] Haughton, G., Hunter, C. 1994. *Sustainable Cities*. Jessica Kingsley Publishers, London.

[20] Kennedy, C., Miller, E., Shalaby, A., Maclean, H., Coleman, J., 2005. The Four Pillars of Sustainable Urban Transportation. *Transport Reviews* 25(4), 393-414.

[21] Kockelman, K. M., 1997. The Effects of Location Elements on Home Purchase Prices and Rents: Evidence from the San Francisco Bay Area. *Transportation Research Record* 1606, 40-50.

[22] Levinson, D. M., Kumar, A., 1994. The rational locator: Why travel times have remained stable. *Journal of the American Planning Association* 60(3), 319-332.

[23] Levinson, D. M., Kumar, A., 1997. Density and the journey to work. *Growth and Change*, 28(2), 147-172.

[24] Næss, P., Sandberg, S. L., 1996. Workplace location, modal split and energy use for commuting trips. *Urban Studies* 33, 557-580.

[25] Newman, P. W. G., Kenworthy, J. R., 1989. Gasoline consumption and cities: a comparison of U.S. cities with a global survey. *Journey of American Planners Association* 55(1), 24-37.

[26] Owens, S. 1986. *Energy Planning and Urban Form*. Pion, London.

[27] Owens, S., 1998. Urban transport and land-use policies in East and West: learning from experience? *International Journal of Environment and Pollution* 10(1), 104-125.

[28] Parsons Brinckerhoff Quade and Douglas. 1996. *Transit, Urban Form, and the Built Environment: A Summary of Knowledge*. Transit Cooperative Research Program, Washington DC.

[29] Schimek, P., 1996. Household motor vehicle ownership and use: how much does residential density matter? *Transportation Research Record* 1552, 120-125.

[30] Schwanen, T., Dijst, M., Dieleman, F. M., 2004. Policies for urban form and their impact on travel: the Netherlands experiences. *Urban Studies* 41(3), 579-603.

[31] Van, U.-P., Senior, M., 2000. The Contribution of Mixed Land Uses to Sustainable Travel in Cities, In: K. Williams, E. Burton and M. Jenks (Eds.), *Achieving sustainable urban form*, E&F Spon, London, pp. 139-148.

[32] 赵鹏军, 彭建. 2001. 城市土地高效集约化利用及其评价指标体系. *资源科学* 23(5), 23-27.

【作者简介】

赵鹏军, 男, 博士, 北京大学城市与区域规划系, 教授, 博士生导师, 北京大学城市规划与交通研究中心主任。电子信箱: pengjun.zhao@pku.edu.cn