

公交导向开发策略及其 在大连市的应用

阎利军 杨忠振 著

大连海事大学出版社

公交导向开发策略 及其在大连市的应用

阎利军 杨忠振 著

大连海事大学出版社

© 杨忠振 2008

图书在版编目 (CIP) 数据

公交导向开发策略及其在大连市的应用 / 阎利军, 杨忠振著. —大连: 大连海事大学出版社, 2008. 9

ISBN 978-7-5632-2225-4

I. 公... II. ①阎... ②杨... III. 城市运输: 公共运输—研究—大连市 IV. F572.883.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 137642 号

大连海事大学出版社出版

地址: 大连市凌海路 1 号 邮编: 116026 电话: 0411-84728394 传真: 0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连海大印刷有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 140 mm×203 mm 印张: 5.875

字数: 143 千字 印数: 1~500 册

责任编辑: 杨子江 版式设计: 天水

封面设计: 晴阳 责任校对: 沈荣欣

ISBN 978-7-5632-2225-4 定价: 15.00 元

摘 要

本书首先从交通与土地利用间的互动关系出发,回顾一些典型的城市化和交通发展状况,详细研究土地利用与交通供给协调发展的理想模式——TOD 的发生、发展、成功的背景、成功的原因和经验教训。研究大连城市发展及交通发展的历程,研究在当前道路网络资源下,大连市能够容纳的最大汽车保有量,探讨实施 TOD 策略诱导大连的城市化、汽车化走可持续发展道路的方法、步骤和保障体系。针对大连市规划的轨道交通网络,设计实施 TOD 项目的具体方案,以及财政保障体系。同时利用模型预测综合公交网络对大连市土地利用形态和土地资产价值上升的影响,检测规划方案中各种综合公交网络诱发的土地利用形态是否可以在控制交通需求、优化交通结构的同时,保证大连市所需要的土地利用格局。另外,结合国外的既有成果和相关经验,基于大连市轨道交通网络提出在大连市综合评价 TOD 策略的手法,该手法以费用—效益分析理论为基础,通过轨道交通的“有一无”对比,以全社会作为受益对象,将受益群体划分为交通供给者、交通利用者和社会环境三部分,并以此三部分效益的货币价值总和作为城市轨道交通设施建设的总体效益,然后以大连市居民出行调查数据为基础,结合大连市的轨道交通规划方案实例,进行 TOD 策略的综合效果分析及效益计算。

前 言

城市交通与土地利用之间是相互影响的，也就是说不同的城市格局会诱发不同的交通需求，而不同的交通供给会诱导产生不同的城市土地利用格局。20世纪80年代，美国学者 Peter Calthorpe 提出了公交导向开发策略，他认为公交导向开发是未来大城市发展的理想模式。

狭义地讲，公交导向开发 (Transit Oriented Development, TOD) 指的是在用途和设计上以公交车站为中心，并与公交车站协调的土地开发，这种开发会增加公交车站附近的人口密度，有利于组织公共交通。广义地讲 TOD 包括各种各样依赖公交设施的城市开发或住宅建设，是交通需求管理措施的一种。由于我国的汽车化起步晚、水平低，加之城市用地逐渐外延，目前很多城市仍然采用交通需求跟进型的城市规划理念。TOD 的理论研究和应用在我国尚处于起步阶段，公共交通与土地利用的综合发展尚未受到足够的重视；但是随着私人交通的负面效果日益突出，TOD 策略正在逐渐被我国的城市所了解和接受。我国的部分城市已经认识到，在小汽车进入家庭的背景下，TOD 策略的研究和应用对城市可持续发展具有重大意义。

TOD 社区体现了将住宅、零售、办公、开放空间与公共设施等设施合并于一个适于步行的环境中，使当地居民及上班者可以更多地利用公交的特征及目标。TOD 社区创造了一个明确的意识地区，因为它由混合用途的土地利用构成，开发商可以更好地进行土地利用匹配，这些匹配可以产生可观的利润。对于拥有建设用地的公交公司或交通部门，TOD 项目既提供盈利的机会，同时又反过来促进公交的进一步利用。

TOD 是政府和民间的一个合作开发模式，TOD 项目在诸如轻轨的交通走廊周边，进行标准的高密度居住或者混合用途土地开

发。TOD 项目通过成为城市增长模式的焦点而拥有与重塑大城市景观的可能，这一点反过来可以阻止或降低大城市向郊外的无序蔓延。尽管 TOD 起始于北美，但在美国的历史上，几乎没有成功的 TOD 项目，因为在美国仅有 5%左右的通勤者利用公共交通。事实上 19 世纪末，芝加哥与洛杉矶等城市的开发商就铺设路面电车系统，借以把那些在市郊购买房子的消费者送回家中。那时郊区的开发是根据公共交通的消费群体的需求而发生的，并在随后的时间里成为美国最有活力和最具吸引力的社区。然而，伴随着小汽车化的发展，开发商逐渐放弃了这种以路面电车为导向的城市形态，最终导致美国的郊区化成为无序蔓延的格局。

在过去的几十年间，美国的交通部门花费了大量的资金来构建州际公路网络，但是却忽视了公路立交桥周边的许多有价值的土地，或把这些土地廉价卖掉了。回顾此事，交通部门发现本可以像利用公路那样很好地利用公路周边这些有价值的土地，例如以租赁的方式来获得大量的财政收入，以及影响立交桥周边的土地利用格局。

日本的城市有一个独特的值得我们学习的现象，那就是日本的大城市圈内有大量民间资本经营的轨道线路。民间资本在建设轨道线路的同时，积极实施沿线土地开发。这些开发不但为市民提供了居住、休闲、购物设施，为民营轨道公司带来了可观的利润，而且为轨道交通提供了大量的客源。事实上，沿自己的轨道线路开发土地是日本民营轨道公司多种经营中的一个业种，多种经营起源于关西地区的“阪急铁道公司”。沿自有线路实施住宅开发，或在车站及其周边实施土地与车站联合开发，是他们多种经营的主要形式。

居住是城市各种功能中最基本的功能，TOD 模式可以密切地将轨道/巴士等公交与郊外住宅开发相结合。城市化过程中，城市人口急剧增加，导致城市居民无法在城市内找到优质廉价的住

宅，因此住宅建设渐渐向郊区扩展。在这个过程中，TOD 模式可以促进居民利用公交，抑制小汽车使用。第二次世界大战后，日本在大城市的郊区开发新城遵循的就是 TOD 模式，利用 TOD 模式在东京、大阪等大城市周边开发了大量优良廉价住宅，从而，既解决了迁入人口的住宅需求，又没有诱发大量的道路交通，非常值得我们借鉴。

另外 TOD 模式可以成为轨道交通开发利益还原的一种方法，这种开发方式可以将轨道交通诱增的土地资产价值以内部还原的方式返还给轨道交通的投资者。广州在地铁一号线建设的过程中，采取了地铁建设与房地产联合开发的办法筹集资金。在地铁一号线的沿线规划开发 28 处物业，通过 28 个地块的开发筹集了 25% 的地铁建设费用。在合作开发模式方面，由地铁公司向市政府取得沿线物业发展地块的开发权，然后采用股份合作开发或开发商独自开发的方式在沿线开发 35 公顷用地，规划总建筑面积约 200 余万平方米，其中，公寓楼宇 78 万平方米、办公大楼 53 万平方米、酒店 10 万平方米。这是迄今为止，国内最有代表性的 TOD 项目。

著 者

2008年7月

目 录

第1章 汽车交通与轨道交通、城市结构和经济增长	(1)
1.1 基于汽车机动化的交通系统对土地利用的影响	(2)
1.1.1 对土地利用的直接影响	(2)
1.1.2 对土地利用的间接影响	(3)
1.2 基于汽车化的交通系统对土地利用的影响成本	(5)
1.2.1 汽车交通的外部不经济性	(5)
1.2.2 交通设施用地的经济成本	(6)
1.2.3 低密度蔓延式开发的经济成本	(7)
1.2.3 城市生态环境的影响成本	(7)
1.2.4 交通行为转变的潜在交通成本	(8)
1.2.5 对社会公平的影响	(9)
1.2.6 汽车交通与城市交通发展模式的关系	(9)
1.2.7 汽车保有量与出行方式的关系	(10)
1.3 城市轨道交通对土地利用的影响	(11)
1.3.1 城市轨道交通建设的经济效果	(13)
1.3.2 大城市轨道交通及配套基础设施建设 对扩大内需的直接作用	(14)
1.3.3 轨道交通建设对小汽车化的影响	(15)
1.4 可持续发展与城市汽车保有量	(16)
1.4.1 经济可持续性	(16)
1.4.2 社会可持续性	(16)
1.4.3 环境可持续性	(17)
1.4.4 可持续发展的城市最大汽车保有量分析	(18)
第2章 基于公共交通系统的城市开发策略	(19)
2.1 基于公共交通系统的城市开发策略	(19)
2.1 TOD社区与公交导向开发的市场营销	(25)

2.1.1	TOD社区	(25)
2.2.2	TOD的市场营销	(29)
2.2.3	TOD项目市场营销中的设计和规划因素	(29)
2.2.4	TOD项目市场营销的投融资要素	(32)
2.2.5	小结	(38)
第3章	国外的公交导向开发状况	(39)
3.1	北美城市的公交导向开发	(39)
3.1.1	北美地区的TOD状况	(39)
3.1.2	俄勒冈州波特兰市的TOD事例	(40)
3.1.3	温哥华BC公交公司的TOD事例	(45)
3.1.4	基于圣约瑟的轻轨系统的TOD项目	(53)
3.2	日本城市的TOD项目事例	(62)
3.2.1	日本的公交导向发展状况简介	(62)
3.2.2	东京地区多摩新城的开发历程	(65)
3.2.3	多摩新城轨道交通的通车历程	(69)
3.2.4	大阪地区千里新城的建设规划与实施	(74)
3.2.5	日本TOD项目小结	(81)
第4章	TOD模式在大连地区的应用研究	(83)
4.1	TOD在我国城市的状况及其重要性	(83)
4.1.2	我国TOD的研究和应用	(83)
4.1.3	在我国城市应用TOD的重要性	(90)
4.1.4	大连市实施TOD战略的必要性	(92)
4.2	在大连市基于地铁线路的TOD项目建设	(94)
4.2.1	基于地铁1号线路的TOD项目建设	(94)
4.2.2	基于地铁2号线路的TOD项目建设	(97)
4.3	在大连市基于快轨线路的TOD项目建设	(103)
4.3.1	基于快轨3号线的TOD建设	(104)
4.3.2	快轨5号线的TOD建设	(105)

4.3.3	旅顺北路快轨线路（快轨4号线） 的TOD建设	(106)
第5章	轨道交通建设对TOD社区地价的影响效果	(120)
5.1	轨道交通投资与回报	(120)
5.2	地租理论与公共投资	(123)
5.3	资产价值法（Hedonic Approach）	(125)
5.3.1	大连市快轨3号线与沿线住宅区特征数据	(126)
5.3.2	资产价值法模型的标定与验证	(128)
5.3.4	大连——旅顺北路快轨线路沿线 住宅价值的增长预测	(131)
第6章	大连市TOD项目建设的总体效果评价	(135)
6.1	轨道交通建设的效果评价	(135)
6.1.1	基础数据的收集与整理	(135)
6.1.2	基于函数模型法的发生/ 集中交通量预测	(138)
6.1.3	主城区分布交通量需求预测	(140)
6.1.4	交通方式分担率分析	(145)
6.1.4	交通量分配	(147)
6.1.5	交通供给者的效益分析	(148)
6.1.6	交通利用者的效益分析	(150)
6.1.7	环境效益分析	(154)
6.1.8	社会效益分析	(155)
6.2	基于轨道交通的TOD建设效果分析	(161)
6.2.1	研究方法及实例分析	(161)
6.2.2	小结	(167)
总 结	(168)
参考文献	(171)

第1章 汽车交通与轨道交通、 城市结构和经济增长

长期以来,我国大城市的土地利用格局存在严重的结构性缺陷。近些年,伴随着经济的发展、居民收入的提高、流动人口和汽车保有量的增加,这种缺陷诱发出的交通问题暴露得更加充分,引发的问题也越来越多,具体体现在出行速度下降、空气质量恶化、交通事故增加、人均居住面积狭小、停车场地缺乏等。这些均影响着市民的生活质量和国内外投资者对投资环境的评价。随着国内汽车消费市场的建立和完善,预计城镇居民的汽车拥有量将继续大幅度增加,这必将对城市交通系统和土地利用产生深远的影响。因为不同的交通模式包含不同的土地利用成本,所以在制定城市发展策略时应深入研究汽车机动化的交通系统对土地利用的影响及其成本,以及轨道交通系统对土地利用的影响及其成本。

城市的机动性主要有两种模式:小汽车机动性和公交机动性。这两种机动模式具有不同的特征和影响效果。基于两种机动性的城市可以分别形成两种不同的空间发展策略,即小汽车导向开发(COD)策略和公交导向开发(TOD)策略。交通系统和土地利用是相互影响的,不同的交通模式对土地利用具有不同的影响效果。不同的机动性对城市的土地利用的影响是不一样的,因此汽车机动性和公交机动性在引导城市格局的变化,造成的城市发展的社会总成本是不一样的。目前,我国的城市处于交通系统转型阶段和城市化高速发展阶段,因此有必要明确这两种交通模式在引导城市发展、导致社会成本方面的具体差别,从而加强交

通政策层面的研究，选择科学合理的城市交通模式和土地利用发展模式。

1.1 基于汽车机动化的交通系统对土地利用的影响

一个城市如果选择小汽车交通作为主要的交通方式，就应考虑其对土地利用布局、道路网络、城市交通结构的影响。这些影响可分为直接影响和间接影响两部分。其中直接影响指交通设施的用地需求，间接影响是指汽车机动化对城市空间增长模式的影响。

1.1.1 对土地利用的直接影响

不同交通方式的基础设施需要的用地面积是不一样的，由于小汽车使用者比其他方式的出行者趋于更远的出行距离，因此人均道路面积需求较大。在典型的步行城市中，道路面积比例一般小于 10%；基于汽车化的城市则需要 30% 的道路用地和 20% 的路外停车用地，交通设施用地的需求为其他交通方式的 3~5 倍，人均城市建设用地在 150 m²/人以上。公交系统完善、配置轨道交通的城市道路面积比例要小于 15%，人均城市建设用地也低于 100 m²/人。从车道的通行能力来看，公交专用道或轨道交通运输能力是城市道路单车道的 6~12 倍，运送同样数量的乘客，公交比小汽车分别节省土地资源 3/4、建筑材料 4/5 和投资 5/6。另外，小汽车运行时间仅占 5%，停车时间却达 95% 左右，因此小汽车需要大量的停车设施。一般情况下，1 辆小汽车分别需要 1 个居住区的停车位和 1 个工作场所的停车位，还需要在城市商业区或其他出行目的地布置社会停车场。

一般来说，交通需求总是趋于超过交通设施的供给能力，因此虽然通过增加道路容量可以减少交通拥挤，但并不能从根本上解决城市交通问题，单纯地增加道路易于陷入“车多路多，路多车多”的恶性循环。基于汽车化的交通系统本身对土地的需求不

断增长，会导致其他用途的建设用地比例的下降，结果使城市用地结构趋于不合理。大量土地被用作城市交通设施用地，将过度地增加城市公共建设投资，导致其他部门的生产力投资被侵占，影响了城市经济收益最大化的实现。

发达国家的城市发展历史经验表明，城市中心区的高密度开发和城市郊区的低密度化是城市发展过程中呈现的一个显著特征，而造成这种现象的一个主要原因就是汽车的普及化（即所谓的汽车化）。由于汽车作为居民的一种主要出行方式，使得每天往返于城市中心区和市郊之间的交通流增多；另外，由于城市郊区土地价格相对中心区而言便宜很多，那里不仅可以满足各种大型服务设施的开发使用，而且可以为大面积住宅的开发提供大量的土地。但是，汽车化的交通导致城市发展郊区化，这需要以提供大量的土地资源和建设大量的城市基础设施为代价。而郊区土地大面积开发将造成资源的过度使用以及不必要的浪费，不仅破坏了自然环境和生态环境，也缩小了城市可持续发展的回旋余地。以美国郊区化为例，1920年美国平均40人拥有1辆汽车，郊区人口比例为14.8%；到1970年小汽车拥有水平超过400辆/千人，郊区人口达到37.2%左右。城市快速蔓延式扩张，致使周边农业和自然生态环境用地大幅度减少。小汽车交通发展还直接引发公路铺设的浪潮，到20世纪70年代，美国高速公路达到8万公里以上，这些基础设施占用了大量的国土资源。

1.1.2 对土地利用的间接影响

交通需求的增长促使城市各类基础设施建设不断完善，也对交通设施本身提出更高的要求。例如汽车需求的增加引发停车需求增大，为了满足车辆的停放功能，减少道路占用以及无序停放，需要提供一定的土地空间来满足车辆的基本停车需求和社会停车需求。因此，这种停车用地的建设改变了原有的土地利用结构，引发新型的土地利用规划。表1-1是我国（传统交通结构）和美

国(基于汽车化的交通结构)各种建筑群体需要配置的停车用地,可见,高水平的汽车化需要配置高标准的停车设施。

表 1-1 中国和美国的户外停车场需求比较

	中国标准	美国标准(区划法)
人均 GDP	约 800 美元(2000 年)	25 621 美元(1997 年)
私家车拥有水平	<1 辆/千人(2000 年)	562 辆/千人(1997 年)
行政办公建筑	30~50 个/万平方米	3.3 个/93 平方米
中型零售业建筑	25~40 个/万平方米	5 个/93 平方米
单户住宅建筑	0.7 个/户	2 个/户
公寓建筑	0.1 个/户	1.5 个/户
便利旅馆建筑	0.1~0.20 个/间	1.2 个/间
医院建筑	0.15~0.2 个/100 平方米建筑面积	2.5 个/床位
电影院建筑	0.7~0.8 个/100 平方米建筑面积	0.35 个/座位

在美国,由于低密度的郊区和远郊区开发,增强了对小汽车交通的依赖,促进了小汽车的拥有和使用。在出行时耗、车辆费用和交通拥挤条件不变情况下,小汽车持续增加和城市蔓延的循环发展不会间断,蔓延趋势更为明显。小汽车交通促进城市形态和土地利用的根本性变化,城市外围廉价的土地吸引了一些投资者,一部分原农业用地被转变为城市用地。大部分新住宅以单户家庭存在,毫无疑问,小汽车交通很容易满足这些地区居民出行需求,达到更远出行目的地,致使公交客运量下降。

城市住房政策的变化对城市郊区化有很强的推动作用。1938 年美国国家联邦住房管理委员会颁布实施最小财产标准(MPS, Minimum Property Standards),有效地利用联邦住宅贷款促进了郊区的小汽车导向发展。我国目前已完成住房体制改革工作,居民可得到银行的按揭贷款用于购房、换房,住房条件的改善和观念

的改变会推动汽车销售量不断攀高。2006年上半年,我国小汽车的销售总量已达到363万辆。尽管数年前我国城市较为重视新住宅的停车场建设,停车场的配建比例已经高达40%以上,但是仍然满足不了日益增加的停车需求。目前各大城市内,夜间路面停车的现象随处可见。汽车正在改变着我们城市的土地利用模式,但由于缺乏明确的政策引导,从而致使部分城市的土地利用布局混乱,给城市的发展带来不利的影响因素。

1.2 基于汽车化的交通系统对土地利用的影响成本

基于汽车化的交通系统和土地利用,比基于其他交通方式的开发更需要道路和停车设施,因此导致城市低密度蔓延式扩展。这些开发需要各种成本的支持,其中包括为建设道路所需要的土地,为改善道路设施而增加的投资,为汽车使用者增加的公共服务,减少绿地空间的生态环境成本,以及因城市蔓延而增加的市政公用设施成本等。

1.2.1 汽车交通的外部不经济性

汽车交通不仅给城市带来了各种正面经济效果,也带来了多种外部不经济问题。交通拥堵、尾气排放、噪声、交通事故以及能源消耗等交通问题不仅破坏了人类的居住环境、城市生态环境,而且给人们的生命财产造成不同程度的损失,阻碍城市可持续发展进程。

汽车交通引起的环境污染问题是城市发展中的最主要问题之一,也是人们普遍关心的焦点。据统计,在英国的城市内至少有3/4的CO、1/4的CO₂和一半以上的NO_x来自道路交通。在我国的一些大城市,大约有60%的CO、50%的NO_x、30%的HC来自机动车尾气;在城市噪声污染源中,道路交通噪声占30.2%,生活噪声占42.9%、工业及其他噪声占26.9%。机动车交通产生的尾气和噪声是当前城市环境的主要污染源之一,世界各国每年

为了治理环境问题，就投入了占国民经济相当比例的资金，这已经成为城市发展当中的制约因素和瓶颈。

交通事故作为汽车交通引发的主要外部问题之一，是城市发展其中的一个制约因素。我国交通事故发生率较高，在 1996 年至 2001 年的 5 年之间，我国道路交通事故数量从 287 685 起增加到 760 327 起，增长了 1 倍多。事实上，交通事故的发生不仅与小汽车数量的迅速增长有直接关系，也与交通基础设施建设、交通安全管理措施、居民的出行安全意识以及驾驶员的行车安全意识和驾驶熟练程度有关。完善的交通基础设施建设和交通安全管理措施将会大大减少事故发生频率，从而减少由此引发的相关经济损失。据统计，2000 年我国共发生交通事故 616 971 起，死亡 93 853 人，受伤 418 721 人，直接经济损失折款 266 890 4 万元。

能源问题是当今国内和国际社会普遍关心的话题。我国石油资源匮乏，随着近年来经济高速发展，对能源的需求量突飞猛进。据 2004 年的统计结果，我国一举成为世界上最大的石油进口国，对石油资源的依赖程度越来越高。而在总的石油供应量中，大约有 40% 的比例是由机动车所消耗掉的。保护自然和生态环境，促进城市的可持续发展，合理、充分、有效地利用各种自然资源对当前和未来的城市发展具有很高的现实意义。

1.2.2 交通设施用地的经济成本

基于汽车化的交通系统对道路和停车设施用地需求产生直接市场成本。道路网络建设加强了不同地区间的联系，改善了土地的可达性。因此有些观点认为其对经济增长的潜在回报大于建设成本，但这些观点忽视了不同交通方式对土地的需求，因为公交方式也可提供机动性和改善土地的可达性，而小汽车交通方式会产生额外成本。汽车保有量较低时，只需要较少的土地用做道路和停车用地，低密度开发的郊区将有所减少，那么就会增加绿地开敞空间，改善城市美化，增进邻里中心和社区作用，增加交

通多样化选择。

1.2.3 低密度蔓延式开发的经济成本

低密度蔓延式开发需要更多的投资用于城市服务设施建设，如道路、学校和商业网点等。以美国不同地区的典型社区为例，对于相同的1000户家庭总人口为3260人，学生为1200名，乡村蔓延区的总成本为5672美元，远高于高密度开发地区（3576美元）。在低密度开发地区，居民公共服务如公交、道路维护或给排水等高于城市中心区的相应成本，老城区居民比新区居民由于城市蔓延式开发多付出公共服务成本。

在我国，城市开发强度与公共成本的相互关系是复杂的。在高密度地区，政府为解决城市交通、供水问题等增加了公共成本。而乡村地区居民习惯于较低的公共服务而减少公共成本。但是，我国典型的农村包围城市的城市化模式，包含了更大的额外成本。城市周边的乡镇和村庄由于廉价土地和较好的区位条件，致使乡镇企业遍地开花，乡村住宅更新快、低密度密集分布。这些村镇用地通常还是城市规划的城市建设用地，按照城乡整体要求统一规划和建设，其改造和拆迁成本较高。可见，在我国基于汽车化的城市空间增长需要更大的用地，政府必将承担沉重的额外成本。

1.2.3 城市生态环境的影响成本

自然生态环境包括湿地、森林、农田和公园（总称为绿色空间）等，保持一定的城市自然生态环境，能够产生外部效益。包括空气和水体质量的改善、生物多样性等。其中的一些收益来自生态系统面向市场的直接投资；另一部分表现为绿色空间增加房地产价格、旅游收益和其他存在的潜在收益。

基于汽车化交通系统的郊区农田受到城市蔓延式开发的影响，每增加一单元的城市建设用地，将影响1~5倍范围的农业用地的产出率。由于基于汽车化交通系统增加了黑色路面、建筑的