

城市“摊大饼”式空间扩张的经济学动力机制

丁成日¹

马里兰大学 城市规划系

摘要

中国经济的高速发展带来了城市人口规模和建成区的增长。城市增长同时也加剧了现有的城市问题（特别是在特大城市）。目前的城市问题主要包括交通拥挤，环境污染，住房紧张等。基于这些问题，将中心城市的人口规模控制住并扩散中心城市城市功能到城市外围（如卫星城）等的呼声越来越高。本文从城市土地资源和资本资源两个方面论证了城市空间连续扩张（“摊大饼”）最大限度地发挥了这些资源，又在保证城市劳动力市场整合的同时将城市交易成本（如交通成本）最小化。城市政策和规划的任务之一是如何在无穷多个城市空间扩展模式中找到一个最优的方案。

关键词：城市空间形态，城市交易成本，城市再发展，城市“摊大饼”

Economic Mechanism for Urban Spatial Expansion

Abstract

Enormous success in Chinese economy results in rapid urban development. Urban growth, which is manifested in both population as well as built-up areas, contributes increasing urban problems such as traffic congestion, environment pollution, and housing crowdedness. There is increasing voice that advocates diffusion of urban population and economic functions from central city into outskirts in order to mitigate these urban problems. This paper, based on urban theory, argues that urban spatial expansion is inevitable if market forces are allowed to allocate resources in order to achieve economic efficiency. It is also recognized that urban spatially continuous expansion can be

¹ 马里兰大学城市规划系副教授；美国林肯土地政策研究院总裁特别助理兼中国部主任。1996年获伊利诺依大学哲学博士，主攻城市经济，城市政策，土地政策，城市规划，以及用经济学方法和数量方法进行政策和规划分析。已发表十几篇英文论文，并在美国房地产学会获最优论文奖（1999）。已编著一本英文专著（合著）（2005年3月出版），并正在编著另一本英文专著（合著）（2005年出版）。Email: cding@umd.edu。

arranged in ways in which these negative aspects can be minimized and positive aspects can be preserved.

1 引言

中国的经济增长取得了举世仰慕的成就。随之而来的是高速度的城市发展。无论是城市数目，城市人口，还是城市建成区的面积在过去二十几年里都得到迅速增长。1982，全国有 182 个城市，到 1985 年，城市数增到 324 个，目前城市数为 667 个。31 个特大城市的调查发现，这些城市人口在 1985-1995 的十年间平均增长 30-200%。城市化水平从 80 年代的二十几增到 2002 年的百分之三十九。城市人口的发展，收入的提高，以及补过去住房建设不足的账，城市住宅建设发展迅速。1992，全国完工的住宅面积为不足 5 百万平方米，1996 年完工的面积到达 1 千 2 百多万平方米。城市社会经济人口的增长促使城市建成区面积的扩展。如，从 1982 到 1992，北京的建成区扩展了一倍。广州计划将其建成区从 1992 年的 182 平方公里扩展到 2002 年的 376 平方公里。

因中国城市的外围基本上都是农田，城市的空间扩张意味着农业用地的减少。而粮食的自给自足是国家的基本国策之一。保证一定数量的耕地是保证粮食自给自足的前提。保护农田意味着限制城市发展所需的土地供给，或限制城市空间发展的方向（区位），这势必影响城市经济的发展。而国家需要一定速度的城市经济发展来提供充足劳动力需求，从而能够吸收从农村转移出来的多余劳动力。因而，政府面临着两难境地：一方面，城市经济发展要求政府以一个合理的价格来提供土地，推动城市经济发展；另一方面，为保证粮食的供给政府需要限制土地的供给，这势必导致土地价格的上升。这是一对矛盾，如何理性和科学地解决城市发展与农田保护这一矛盾将是中国未来巨大的挑战之一。

根据十六大报告所定的社会经济发展总目标，2020 年的国民经济总产值将是 2000 年的两番，城市化水平达 55%。届时，全国总人口将是 14 亿左右。以 2000 年 13 亿人口，37%的城市化水平为基点，推算出每年将有 1 千 5 百万到 2 千万的新增城市人口（自然增长加上从农村到城市的移民）。如何为如此大规模的城市化，提供足够的就业机会，提供可支付的城市住房，同时解决城市交通问题，环境问

题，社会问题（如安全，健康等），资源问题等等，将严峻地摆在学者和决策者面前。机会和挑战并存。

中国未来十到二十年里城市化发展将是史无前例的，仅人口增长一项就会带来对城市住房的高需求。同时，为城市人口增长所需的就业，娱乐，商业等经济活动提供场所（建筑面积），城市土地需求不断增长。图 1 揭示美国伊利诺依州几个城市从 1960 到 1990 三十年城市人口与土地增长。很显然城市土地消费的增长率远远大于城市人口的增长率，城市土地的增长率高达人口增长的 15 倍。美国自 1950-2000 年的五十年里城市人口增长了 87%，但是城市土地增长了 400%，城市人口密度下降了 54%。1960-1990 年间，美国的城市人口密度下降了 20%，加拿大 33%，西欧国家 30%，澳大利亚 32%，日本由于国情的原因（相对而言，人多地少）城市人口密度下降不到 18%。就城市而言，1960-1990 年间，荷兰的阿姆斯特丹城市人口下降了 10%左右，而成市土地上升了 60%多；歌本哈根市土地增长率也使人口下降的两倍多；尽管巴黎的人口与土地都增长，后者的增长率是前者的 2.5 倍；只有温哥华和东京城市土地增长率不超过人口增长率的 50%（资料来源：www.demographia.com）。美国城市人口密度下降的原因有三：1）户均土地消费增加；2）为响应城市化带来的城市人口增加及其需求增长，商业，工业，零售业等占据更多的土地；3）城市家庭规模的减少。低密度的城市发展在收入不断增加的发达国家是相当普遍的。

城市发展（经济，人口，住房，城市基础设施和服务等等）需要建筑空间来支撑。满足建筑面积的需求无非有以下三种方式：1）建新城或卫星城；2）城市空间扩张（“摊大饼”）；3）已开发的城市土地的再发展（再开发）。这里，我们将城市空间扩张狭义地定义为城市空间连续（不严格地）扩张。通过对已开发的土地的再开发根本这一方是无法满足高速的城市发展所能提供的建筑面积。很难想象一个 50 万人口的城市能够通过城市再发展来提供 20 年后人口增长至 100 万时所需的城市建筑面积。如果是这样，这意味着所有的建筑都要拆掉并在原地重新建造拆掉前的两倍建筑空间的建筑。经济上是不可行的，从城市基础设施的角度来看也是下下策（道路就没法以同样的方式扩展）。因而，或者是以第一种方式，或者是以第二种方式，或者是以两者的结合来提供城市发展所需得土地。广义地讲，新城或

卫星城的发展也是城市空间的扩张，但是是空间不连续的扩张。在城市化高速发展地区，通过卫星城发展战略不可能满足城市发展，且经济成本过高，因而，城市空间扩张将是不可避免，城市建成区的面积将不断增大。问题是，城市如何扩张（在那扩张，扩张多少），才能一方面推动和促进城市经济的发展，以最小的代价，获取最大的经济回报，另一面保护环境，充分地利用资源（包括土地资源，水资源等），获取最大的社会效益。本文利用城市经济学原理，分析市场机制下，城市空间结构的演变模式，为城市发展，规划，管理提供科学依据。

2 城市空间发展的经济学基础

假定城市的商业中心(CBD)座落于一均质平原的几何中心。所有的就业机会都集中在它的 CBD，而城市居民住在 CBD 的外围，通勤到 CBD。假定交通网络是均质分布，城市居民从居住地到 CBD 的总交通费用就只决定于从住所到市中心的距离。进一步假定所有城市居民具有相同的收入，消费倾向，和效用函数。城市居民的效用函数有两个自变量：土地消费以及除土地之外的所用商品。空间均衡的条件是城市居民的满意程度不随居住地而变。即，城市居民无论住在那里都用着同样的满意度，因而，城市居民不会因居住地的变化而变化。

在这些基本的假设的基础上，城市经济理论，在满足城市居民收入的约束条件（总收入等于在土地上的话费，在除土地之外的所有商品上的花费，和在交通上的花费三项总和，最大化城市居民的满意度时推导出城市土地价格的隐含函数 $r = r(t, x, k)$ ，该函数有以下三个特性：土地租金随时间而上升，随距离而下降，虽交通的投资而上升（ $\frac{\partial r(t, x, k)}{\partial t} > 0$ ， $\frac{\partial r(t, x, k)}{\partial x} < 0$ ，和 $\frac{\partial r(t, x, k)}{\partial k} > 0$ ）（见丁成日，1996）。

城市土地地租的空间变化如图 2 所示（Mills, 1967; Muth, 1969, Alonso, 1972）。土地价格的空间递减规律说明靠近城市中心的居民比远离城市中心的居民花费少的交通成本。为保证城市居民的满意度空间不变，靠近城市中心的居民比远离城市中心的居民支付高的土地价格。也就是说，城市居民要在下面的两

个选择作出抉择：1 是高的交通成本，低的土地价格（市郊区）；2 是低的交通成本，高的土地价格（市中心）。

现分析未发展土地的土地拥有者的行为。未发展土地的土地拥有者的目标是获取最大的土地收益。假设土地开发密度是一定的，根据 Brueckner(1990)、丁成日(1996)和 Mills(1983)等的模型，目标函数定义为：

$$J = \int_0^T r_a e^{-it} dt + \int_T^\infty r(x,t) e^{-it} dt - D e^{-iT} \quad (1)$$

式(1)中， $r(x,t)$ 代表城市土地地租； r_a 代表非城市土地地租； T 代表土地发展的时间； i 代表折旧率(discount rate)； D 代表土地开发总成本； x 代表区位； t 代表时间。 T 是决策变量，即某块为开发的土地的未来开发时间。也就是说，在时间 T ，非城市土地开发成城市土地。式(1)右边的第一项代表土地发展前的总土地收益，第二项代表土地发展后的总土地收益，第三项代表土地发展成本。所有的土地收益和发展成本都折成当前的价值以便比较。

求式(1)极值的必要条件是：

$$\frac{\partial J}{\partial T} = r_a e^{-iT} - r e^{-iT} + i D e^{-iT} = 0 \quad (2)$$

式(2)简化为：

$$r(T, x, k) = r_a + iD \quad (3)$$

式(3)说明当城市土地地租等于非城市土地地租加上土地发展成本(iD)，土地将从农业用地转变为城市用地， iD 代表银行贷款利息(假设拥有者从银行贷款总额为 D ，利息率等于折旧率)。式三说明，在一个市场机制下，城市的边界定在城市土地地租等于农地地租加上土地开发成本这一点上。 T 是式三中的决策变量，解

(3) 得出最优土地发展时间 T 的隐含函数 $T(x) = T(r(T, k), r_a, i, D)$ 。土地最优发展时间的隐含函数有如下特性： $\frac{\partial T(x)}{\partial r} < 0$ ，意味着土地价格的上升将促进土地开发（使土地开发的时间提早）； $\frac{\partial T(x)}{\partial k} < 0$ ，意味着交通成本的降低（如高速公路的建设）将促进土地开发； $\frac{\partial T(x)}{\partial r_a} > 0$ ，意味着农业土地地租的上升将推迟土地开发； $\frac{\partial T(x)}{\partial D} < 0$ 意味着土地开发成本的上升将推迟土地开发。

城市向外进行空间扩张由两个不同的动力机制。一是由于城市化和收入的增加导致城市土地地租曲线向外平移。另一个是在城市总人口不变的情况下由于交通的发展（如高速公路的建设）使城市土地地租曲线逆时针地旋转（图 2）。前者是城市化带来的空间外延，后者是城市郊区化带来的空间外延。不同的动力机制所产生的城市问题是不一样的，相应的政策也有所不同。不论什么原因，当城市边缘地带的土地地租高出农地地租与土地开发成本之和时，土地就从农业用地转变为城市用地，城市建成区也就向外推移，空间表现形式是“摊大饼”。

3 国际城市空间发展

图 3 展示了芝加哥（巴黎，斯堪格摩尔等城市空间发展轨迹类似）。芝加哥城市发展的轨迹可以概括成以下几点：1) 城市持续地向外蔓延；2) 沿着高速公路地区比其他地区发展快；3) 城市在向外扩张的同时，城市中心的土地被再发展（资本密度增加）；4) 城市蔓延过的空地的发展（Infill）使城市已开发的土地更加紧凑密集（Compact）。这种模式在 1985-1997 的 12 年间表现的淋漓尽致。

巴黎和斯堪格摩尔城市发展也是一主要交通通道向外扩张，扩张的同时，城市内部为开发的土地得到利用，城市中心区密度增大。香港 70 年代的向海要地更充分地说明了靠近城市的地区所具有的独一无二的经济区位优势。

4 “摊大饼”的理论分析

很多城市的发展都表现出“摊大饼”的趋势。普遍的理解是，“摊大饼”指的是城市建成区空间上的连续扩张和外延。那么，我们需要了解其背后的（经济）力量和市场机制，以便更好地指导城市发展。通过旧城改造所得的城市新增建筑面积很难满足快速城市所需要的房地产需求。因而，城市向外扩张是必然的。城市向外扩张无非是下面两种：1) 空间连续扩张；2) 卫星城或城市“青蛙”式跳跃发展。当然，这是两种极端的情况。下面分析这两种城市极端发展模式的优劣。

4.1 不“摊大饼”的理由

反对城市“摊大饼”式发展的原因有以下几点：

1. 已建成的城区负荷过重，继续“摊大饼”将更加恶化城市交通，因而需要将城市功能向外转移
2. 城市规模过大被普遍地认为是城市环境（包括人居环境）恶化，住房紧张，交通拥挤等的“罪魁祸首”，是产生这些城市病的原因。这些城市病已经相当严重地影响了正常的城市社会经济生活。因而，有必要控制城市发展规模。而“大饼”式无疑导致城市规模的失控。希望通过停止“摊大饼”式的发展，给城市的发展踩一个刹车，控制城市规模。

4.2 “摊大饼”的理由

根据三式，城市外围土地的发展的时间表取决于城市土地地租，农业土地地租，土地开发成本，银行资本密度等。上面的模型是建立在理想的假设下，如城市交通通勤成本个方向不变。这个假设是很严格的，如果将这个假设放开，因交通通勤成本的空间差别，一方面使城市土地地租（ $r(T, x, k)$ ）的空间变化更加复杂，如图4所示，土地地价的空间不均衡性使城市沿着主要交通通道发展。另一方面，因城市基础设施以及城市活动的空间相互依赖性，土地的开发成本也有很大的空间差异性。一般地，一个靠近建成区或靠近交通干线的区域的土地开发成本相对较低。这是因为，主要的城市基础设施（如上下水，各种管线等）都是沿着交通干线修建的，已建成的（特别是新建成的）城市区的基础设施基本完善，将基础设施连

接起来所需要得距离刘相对地比较短，因而所需得投资也就少。另外，当土地成片地开发，土地开发成本由于规模经济的存在有可能相对地低。如图 5 所示。当开发规模增大时，城市基础设施的平均成本下降。当开发规模超过一定时，平均成本随规模而上升。这一点可以这样理解。假设城外有一点要发展，有一条高速公路将这一点与城市连接起来，而高速公路的投资成本要有这一点的土地开发商来承担。因所需的高速公路的投资不随这一点的开发规模而变，高速公路的成本成为这一点土地开发总成本中的不变成本的一部分。土地开发总成本的可变成本（如材料，人工，设计等等）都随土地开发规模的增加而增加。在一定规模以下，因不变成本，土地开发的平均成本随开发规模的增加而减少。当规模超过一定时（也就是通常所说的规模经济），平均成本随规模而上升。

实证研究表明（丁成日，2001），已建成的城区对未来的土地开发的区位有影响。具体地讲，靠近建成区的土地再下一个城市发展期间比远离建成区的土地更有可能被开发。同时，正是由于基础设施的规模经济效益，城市成块地开发的可能性远大于城市分散地开发。土地开发成本的空间变化对城市空间发展呈集聚模式（Clustering Patter）起到了积极的作用。土地开发成本空间变化是城市空间发展呈集聚模式（Clustering Patter）或者说，已建成的城区对未来的土地开发的区位有影响。

第二个理由是城市边缘带的交通可达性高。因而，可以以最小的代价将城市居民与城市就业机会连接起来。从所周知，城市病带来了许多社会经济问题。然而，很多城市，如纽约，东京，汉城，香港，洛杉矶等，在过去 50 年里发展很快。这是什么原因哪？城市学家通过理论和实证研究发现，城市增长的原动力是空间集聚效益。城市空间集聚效应的主要内容之一是劳动力市场的规模和整合（labor pooling）。一个城市的劳动力市场如具有一定规模且是统一和整合的，这个城市的劳动力市场一方面有利于企业；另一方面有利于就业者。对企业来讲，有规模和统一的劳动力市场有利于企业很容易地雇用到企业扩张史所需劳动力，同时又可以地企业萧条时期廉价地解雇雇员。之所以廉价地解雇雇员是因为对雇员而言，他们在大的劳动力市场中（有很多同样的企业）比在只有独一无二的企业的城市更容易再找到同样的工作。世界城市发展经验表明，当大城市有更有效的劳动力市

场时，大城市的劳动生产率比小城市高。大且整合的劳动力市场和劳动力市场的规模递增性是大城市存在和发展的内在动力（丁成日，2004）。

此外，劳动力市场规模递增性指的是每增加一个劳动力所带来的边际效应是递增的。Glaeser 等（1992）和 Feldman 和奥德斯克（Audretsch）（1999）的研究发现一个地方（大都市区中的某一个部分）多样化的就业结构推动了该地方的经济发展。Henderson 等（1995），Black 和 Henderson（1999）和彼尔德斯（Beardsell）和 Henderson（1999）提供了证据说明一种工业行业相对高度集中于一个地方，带动地方的经济发展速度比其他地方快（其他情况相同）。这些证据说明就业空间上的集聚对城市/地方经济发展的作用（丁成日和 Kellie Bethke，2004）。

空间集聚效益与劳动力市场表现的规模递增性相关（丁成日，2004）。只有当新增的城市建设与已有的城市劳动力市场连接起来，新增的城市建设的效率才能达到最大。理论上讲，用最少的交通使每一个就业机会都让每个城市就业人口接近，用最少的交通使每个城市就业人口都接近城市所有的就业机会，是使城市可持续发展的前提之一。同其他地方相比，城市边缘地带在同已有的劳动力市场联系方面，有着地理上的优势。这也是国际上很多城市的发展经验都表现出城市的“大饼式”发展。

“摊大饼”的合理性的第三个理由是，城市就业结构和收入结构要求城市住房的多样化。如果不是“摊大饼”式的发展，那么一个新城市就要建立（通过城市再发展或旧城改造基本上无法满足快速发展地区的需要）。为盈利，新建建筑结构（如住宅）的市场价格都标价很高，低收入的家庭很难支付得起。城市边缘地带都很多老的建筑（特别是美国与外的城市），这些老的建筑为低收入的家庭和城市移民（有相当一部分是低收入的）提供了住宅，在城市边缘，他们就能以廉价的交通方式接近城市就业机会。

另外，下面说明的城市基础设施与城市交通的关系可以间接地佐证城市边缘地带的体缘优势。表 1 列出 34 个城市和国家机动车的平均速度（直接与交通拥挤程度相关）与城市道路密度，出行方式，停车空间等数据。从表 1 颗总结出如下几点：

1. 城市中心商务区的停车位与出行方式密切相关。在美国，澳大利亚，加拿大，每千人拥有的停车位都超过 400 位/1000 人，利用公共交通工具的人的人公里数占总人公里数的百分比分别是 3.1，7.7 和 10.2。欧洲平均为 230 位/1000 人，亚洲就更低了，仅为 144 位/1000 人。欧洲城市公共交通的人公里数占总的百分之 22.6，亚洲高达百分之 48.7。东京中心区每千人的停车位只有 43，公共交通人公里数高达 63.4%。汉城和马尼拉中心区每千人的停车位不到 50，公共交通人公里数都超过 50%。
2. 与之相关的是利用公共交通上班的人数占总上班人数的比例。美国仅有 9% 的人利用公共交通去上班，澳大利亚为 14.5%，加拿大为 19.7%，欧洲为 38.8%，亚洲高达，45.1%。步行或骑自行车上班的比例同利用公共交通上班的比例呈正相关关系。美国仅有 4.6% 的人利用步行或自行车去上班，澳大利亚为 5.1%，加拿大为 6.2%，欧洲为 18.4%，亚洲高达 19%。
3. 亚洲和欧洲以公共交通为主的交通模式与公共交通服务水平，道路密度相关。亚洲公共交通的人均车公里数为 110.2，欧洲为 92.5，远高于美国的 28.4，澳大利亚的 60，和加拿大的 58。人均道路面积正好相反。美国是 6.9 米/人，澳大利亚是 8.3，加拿大是 4.7，欧洲是 2.4，亚洲只有 1.1 米/人。

4.3 如何最好地“摊大饼”

前文论述了城市空间扩展的合理性。然而这里并不是说城市的发展应是在各个方向上都等同地向外扩展。国际上的经验表明城市比较成功的空间发展是这样“摊大饼”的：1) 城市再向外扩展时各个方向的发展速度是不等同的；2) 城市沿着主要的交通通道向外扩展；3) 就业和住宅的平衡是以交通通道为轴线实现区域平衡。丹麦哥本哈根 1960 年的城市规划很好地体现了这些原则 (Cervero, 2004)。丹麦哥本哈根这种被描绘成 (五指头) 指状的空间模式有下面几个具体内容：1) 强调以公共交通为主导的城市发展模式；2) 土地利用模式在交通通道的节点可以是单一的，因而交通流是有规律的；3) 因为实现了交通通道上的就业和住宅的平衡，城市交通设施得到最大的利用，降低了政府在城市基础设施的投

(Cervero, 2004)；4) 为城市后来填充式发展提供了可能。就城市填充式发展而言，国际上有两种论点。一种认为，城市跳越式蔓延破坏环境，增加政府的基础设施投资，提高交通成本，促使城市居民按阶层的空间分离等。另一种观点认为，跳跃式蔓延为城市填充式发展成为可能，使土地的开发强度能够根据后来的高土地地价来决定。近来，新加坡，美国华盛顿特区，多伦多等城市的规划都强调公共交通为主导的城市发展模式。

5 结论

在一个高速发展地区或国家里（如中国），城市发展不可避免。城市化意味着城市人口占总人口的比重提高。为容纳日益增加的城市人口，城市建筑面积必将提高。城市总的建筑面积的增加无非有三种形式：一是城市边界的扩大，二是城市以外地区的新城发展，三是建城区的再发展（密度增加）。如果通过城市再发展所能增加的建筑空间不能满足城市发展的需要（一定是这样的），城市不可避免地扩大其边界，或在城外建新城，或两者兼而有之。城外是一个非常模糊的概念，城外多远？5公里？10公里？20公里？50公里？新城市是卫星城（卫星城指的是一个自给自足的，相对独立的城市）还是边缘城市（经济上与主城区有着密切的联系）。国际城市发展的经验说明，自给自足的，相对独立的卫星城市已经是一个过时和乌托邦式的理念，世界上没有一个卫星城市的发展达到预期的目的（自给自足的，相对独立的经济实体）。在发达国家（如美国）过去的30-40年里的城市发展出现了新的形态——边缘城市（Edge City）。为区别于卫星城或卧城（以居住为主的都市），美国通用的边缘城市的定义是：5百万平方英尺可以出租的办公面积，60万平方英尺的可以出租的零售面积，就业机会高于卧室的床位数。边缘城市承担着双重功能：一方面与城市中央商务区有着强的经济联系，同时又是周边地区的经济实体。边缘城市的出现和发展无疑将单一中心的城市发展成多中心的城市。需要指出的是，边缘城市发展并不能制止城市“摊大饼”式扩延，相反，在某些地方，促进了城市边缘的扩张。

总之，城市“摊大饼”式发展固然有其如上所说的弱点，但是，城市边缘区位优势是不容置疑的，其发展潜力是巨大的，无论对房地产开发商，还是对政府而

言，边缘区位都是“热”点，将是未来发展的核心部分。当然，并不是说有的城市边缘地区都能够得到发展。具体地区应视具体情况而定。

参考文献

1. 丁成日, 2004, 空间结构与城市竞争力, 地理学报, 第 59 期增刊: 85-92.
2. Ding, C.(丁成日), 2001, An Empirical Model of Urban Spatial Development, *Review of Urban and Regional Development Studies*, Vol. 13, No. 3, 123-136.
3. 丁成日和 Kellie Bethka, 2005, 就业中心与城市发展, (待发表)。
4. Alonso, W., 1964, *Location and Land Use*, Cambridge: Harvard University Press.
5. Beardsell, M and J. V. Henderson, 1999, Spatial Evolution and the Computer Industry in the USA, *European Economic Review* 43, 431-56.
6. Black, D. and J.V. Henderson, 1999, Spatial Evolution of Population and Industry in the United States, *American Economic Review* 89, 321-27.
7. Brueckner, J.K., 1990, “Growth controls and land values in an open city,” *Land Economics*, 66, 237-248.
8. Capozza, D., and Helsley, R., 1989, “The Fundamentals of Land Prices and Urban Growth,” *Journal of Urban Economics*, 26: 295-396.
9. Cervero, R., 丁成日, 宋彦, and 张明, 2004, 交通与土地利用整合十大原则 (待发表)。
10. Cervero, R., 2004, “10 Guiding Principles on the Transportation-Land Use Connection: Lessons for the Beijing Region?” Presentation at Beijing Municipal Urban Planning Commission, Beijing.
11. Ding, Chengri (丁成日), 1996, *Managing Urban Growth for Efficiency in Infrastructure Provision: A Dynamic Capital Expansion and Urban Growth Boundary Model*, Ph.D. Dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign.
12. Feldman, M.P. and D.B. Audretsch. “Innovation in Cities: Science-Based Diversity Specialization, and Localization Competition.” *European Economic Review*. 1999. 43, 409-29.

13. Glaeser, E.L, H.D. Kallal, J.A. Scheinkman, and A. Shleifer. "Growth in Cities."
Journal of Political Economy. 1992. 100, 1126-1152.
14. Henderson, J.V., A. Kuncoro and M. Turner, 1995, Industrial Development in Cities,
Journal of Political Economy 103, 1067-85.
15. Mills, D., 1983, "The Timing of Urban Residential Land Development,"
Research in Urban Economics, Volume 3: 37-57.
16. Mills, E.S., 1967, "An Aggregative Model of Resource Allocation in a
Metropolitan Area," *American Economic Review*, 57:197-210.
17. Muth, R.F., 1969, *Cities and Housing*, Chicago: University of Chicago Press.

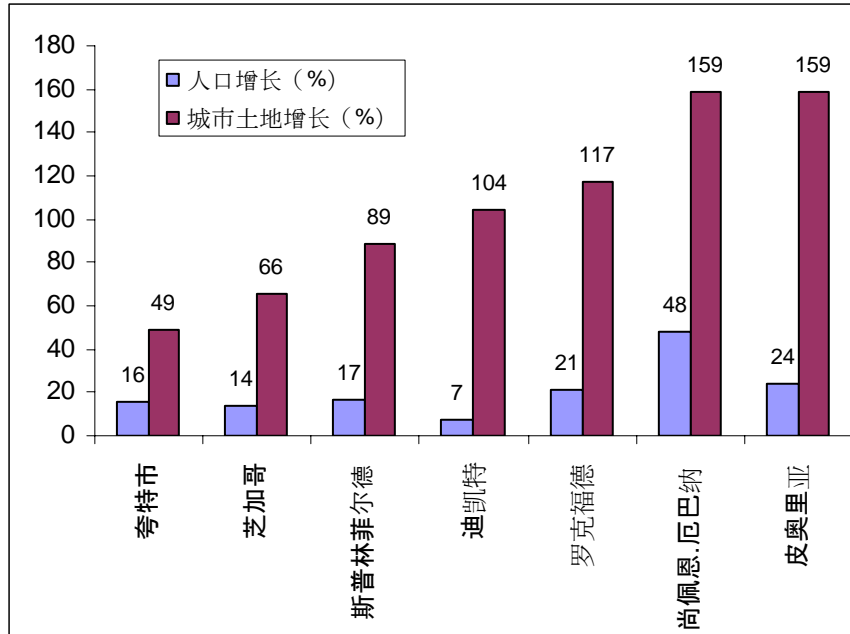
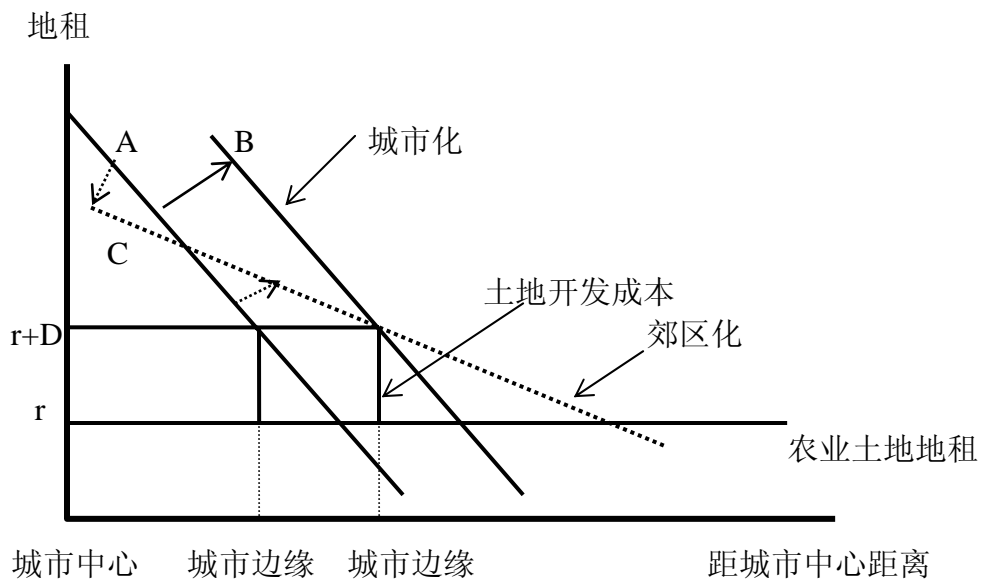


图 1: 人口与城市土地增长 (1960-1990)



图中 r 代表农业土地地租, D 代表土地开发成本, A 代表城市土地地租, B 代表城市土地地租曲线 A 平移后的位置, C 代表城市土地地租曲线 A 旋转后的位置

图 2: 城市空间扩张

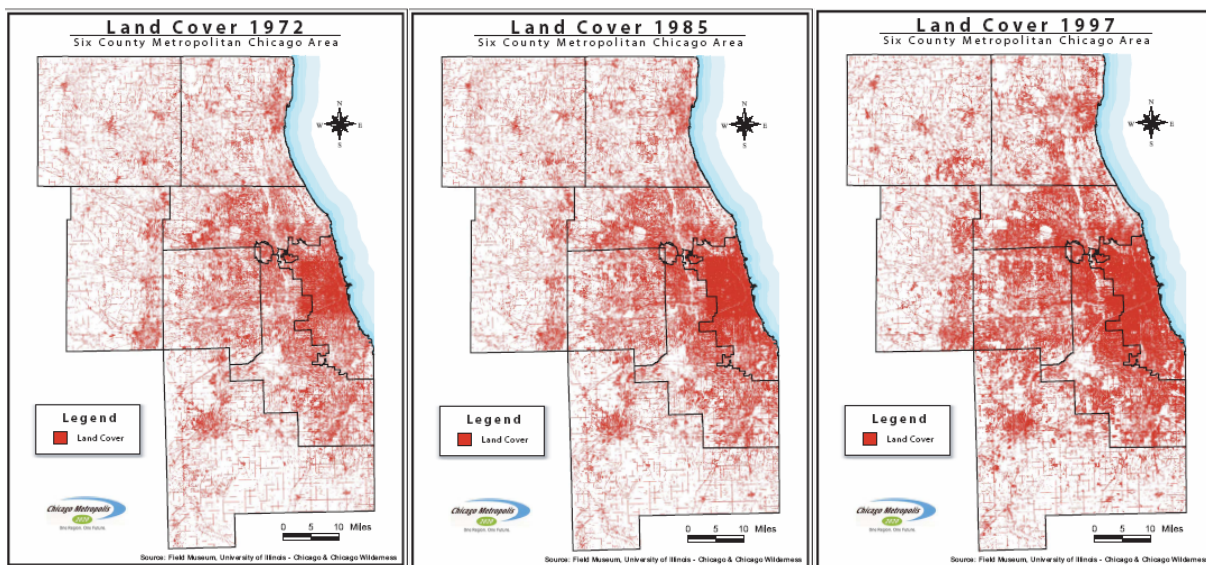
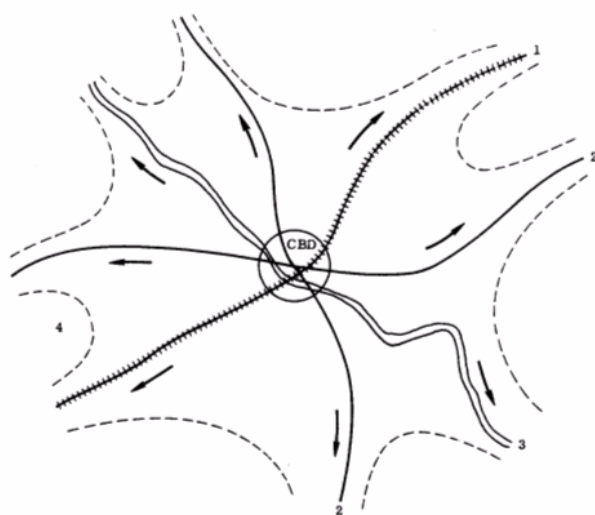


图 3：芝加哥 1972-1997 年间城市空间发展



注：1--城铁；2--高速公路；3--河流；4--城市主要发展的边界

图 4：城市沿交通通道发展模式

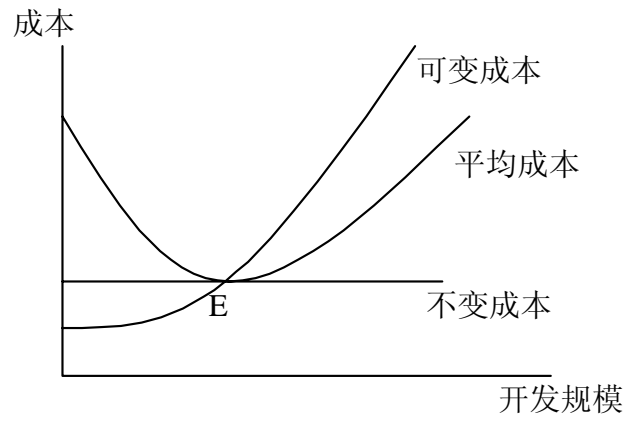


图 5：城市基础设施成本及城市发展规模

表 1：城市和国家出行方式与城市交通拥挤

城市	A	B	C	D	人均公交路网 (米/人)	人均道路 (米/人)	每千人停车位 (中心区)	平均时速 (米/小时)		
								小车	城铁	公车
休斯敦	1.1	0.0	4.1	2.6	16.7	11.7	612	61.2	--	23.6
圣地亚哥	1.4	27.0	3.4	5.8	23.7	5.5	688	55.7	35.0	26.7
太阳城	0.8	0.0	2.1	4.2	9.9	9.6	906	51.5	--	24.5
旧金山	5.3	56.6	14.5	5.5	49.3	4.6	137	44.3	43.3	20.1
洛杉矶	2.1	0.0	6.7	4.0	19.8	3.8	520	45.0	--	19.9
华盛顿	4.6	64.1	15.1	4.5	37.3	5.2	253	42.4	39.4	19.3
芝加哥	5.4	67.1	14.9	4.5	41.5	5.2	128	45.0	46.1	17.9
纽约	10.8	76.0	26.6	6.7	62.8	4.6	60	38.3	39.0	18.8
美国平均	3.1	32.0	9.0	4.6	28.4	6.9	468	51.1	37.2	22.0
Canberra	5.6	0.0	10.0	6.0	67.9	8.8	842	49.5	--	34.5
Brisbane	7.4	65.7	14.5	5.1	55.1	8.2	322	50.1	44.0	28.7
墨尔本	7.9	79.7	15.9	4.7	49.9	7.7	337	45.1	28.6	21.0
悉尼	15.8	62.6	25.2	5.5	94.0	6.2	222	37.0	42.0	19.0
奥地利平均	7.7	41.2	14.5	5.1	60.0	8.3	489	45.5	35.0	25.0
Calgary	6.5	42.0	16.5	5.3	49.7	4.9	522	47.1	32.0	24.6
温尼伯	6.2	0.0	19.9	8.0	40.5	4.2	546	35.0	--	19.0
Edmonton	6.8	9.9	11.0	6.0	51.3	4.8	593	40.0	32.0	19.5
温哥华	6.5	24.2	12.4	5.7	50.3	5.1	443	38.0	41.7	20.1
多伦多	23.6	55.1	30.1	5.3	98.4	2.6	176	35.0	30.9	20.3
加拿大平均	10.2	25.9	19.7	6.2	58.0	4.7	408	39.8	33.3	21.1
法兰克福	12.1	86.3	42.1	8.5	47.9	2.0	246	45.0	46.8	19.6
布鲁塞尔	17.3	76.4	35.3	19.1	62.7	2.1	314	37.9	31.8	19.1
Hamburg	15.3	73.5	38.1	12.5	71.0	2.6	177	30.0	37.3	22.0
Zurich	24.2	84.7	39.8	24.2	148.1	4.0	137	36.0	45.2	21.1
Sockholm	27.3	66.0	55.0	14.0	133.2	2.2	193	43.0	43.9	27.2
维也纳	31.6	81.8	43.9	11.9	72.6	1.8	186	27.5	26.5	19.1
哥本哈根	17.2	65.4	25.0	32.0	121.3	4.6	223	50.0	59.2	24.2
巴黎	30.5	82.8	36.2	14.9	71.0	0.9	199	25.7	41.8	19.3
Munich	29.4	87.7	46.0	16.0	91.4	1.8	266	35.0	46.2	23.2
阿姆斯特丹	14.0	71.2	25.0	35.0	60.3	2.6	354	35.0	25.0	16.3
伦敦	29.9	74.2	40.0	14.0	138.4	2.0?		30.2	48.3	19.0
欧洲平均	22.6	77.3	38.8	18.4	92.5	2.4	230	35.9	41.1	20.9
Kuala Lumpur	20.0	0.3	25.5	16.9	49.7	1.5	297	29.4	--	16.3
新加坡	46.7	31.3	56.0	22.2	114.0	1.1	164	32.5	40.0	19.2
dongjin	63.4	96.1	48.9	21.7	89.3	3.9	43	24.4	39.6	12.0
曼谷	33.3	0.4	30.0	10.0	110.3	0.6	397	13.1	34.0	9.0
首尔	54.0	35.7	59.6	19.8	113.9	0.8	49	24.0	39.8	18.8
Jakarta	46.1	2.9	36.3	22.3	54.5	0.5?		23.6	35.6	14.6
马尼拉	66.7	6.2	54.2	17.8	257.9	0.6	27	25.5	37.5	15.4
Surabaya	26.1	0.0	21.0	23.5	62.2	0.3?		27.0	--	17.5
香港	82.3	43.4	74.0	16.9	140.4	0.3	33	25.7	40.2	18.4
亚洲平均	48.7	24.0	45.1	19.0	110.2	1.1	144	25.0	38.1	15.3

注：A—乘公交的人出行公里数的比例；B—城铁的人出行公里数占总人出行数的比例；C—上下班乘公交的人数比例；D—步行或骑自行车上班的比例。