

美国城市居住区开发交通影响分析及其评价

杨艳群

[提要] 本文首先对美国权威交通机构提出的交通影响分析步骤进行了较为详细的介绍,最后对其应用的局限性做出评价。

[关键词] 交通影响 TIA 阈值 交通产生

二次世界大战后的 50 年代至 90 年代,世界各国的居住区用地规模经历了一个从几十公顷到几公顷的发展过程,究其原因有多方面的。二战后大量的住房需求导致了政府行为的大规模居住区的建设,但随着基本居住问题的解决以及对大规模居住区建设带来的问题(特别是交通问题)的反思,发达国家的居住区建设逐步小规模化,主要原因是对生活质量的追求、对居住传统的怀念以及开发者对建设经济性的考虑。更重要的是随着对城市土地利用和交通之间相互作用关系的研究,特别是交通影响分析(TIA)政策的实施,人们逐渐认识到:交通容量和居住区建设开发强度相互协调才能保持一个平衡和较高的环境质量;土地资源的有限性和发展需求的无限性是一对矛盾,集中、高密度的发展策略虽然可以减缓住房供需间的强烈矛盾,但这是以牺牲交通质量为代价,其次是以大量基础设施投入为手段。

一、美国交通影响分析(TIA)的步骤

1、目前的和拟开发的土地利用位置

A.目前的土地利用:

- 拟开发点目前的土地利用位置;
- 拟开发点的具体特征:土地结构、特征、水、树、地形特征及其它特征;
- 目前的区划、土地利用分级;

B.拟开发点规划的土地利用:

- 综合土地利用平面总图;

- 影响地区内已批准或建议的土地利用;
- 出行产生量;

2、目前和未来的交通系统

A.目前的交通系统:

- 划分了路线登记和车道数的街道网络;
- 关键交叉口的几何特征和交通特征;
- 交通控制点位置;
- 信号交叉口的信号配时和系统运作;
- 目前的路权(right of way);
- 已有的小时交通量;
- 关键交叉口的高峰时段转弯车流量;
- 事故情况;
- 公交线路/发车间隔;
- 公交车站/站台位置;

B.未来交通系统:

- 综合交通平面总图;
- 未来交通设施改进(已决定和规划的);

3、预测开发设施外(non-site)的交通量:

A.预测开发设施外(non site)的交通量:

- 综合交通平面图或相关的数据;

B.交通量年增长率:

C.已知具体地点开发设施规划/建设阶段:

4、开发设施产生的交通

A.确定分析的关键时段:早高峰或晚高峰:

B.确定单位出行发生率

C.估计开发设施产生的交通量

D.出行分布

E.出行方式划分

F.出行分配

5、交通影响分析

A.把开发设施内外的交通量叠加

B.V/C评估

关键交叉口或路段的V/C;

开发设施专用进口处的V/C;

C.确定通行能力不足的地点位置

D.确定相应的安全限制条件

6、道路和设施专用道的改进

A.开发设施外道路系统的改进:

- 评估道路设计是否满足车辆的要求;
- 新的道路数量、长度、车道数;
- 新的或改建的互通式立交;
- 附加的过境车道;
- 转弯车道(包括应容纳的排队长度);
- 加速/减速车道和支路车道;
- 新的信号设施;
- 现有信号设施的修改;

B.内部道路系统

- 评估道路设计是否满足车辆的要求;
- 所需的车道数;
- 交通控制;
- 专用进口车道设计;

C.改进评估

- 对运行特征的影响;
- 改进所需的费用;

二、美国 TIA 的主要研究内容

进行TIA的前提条件有三方面,即TIA的阈值、确定开发设施交通发生量的依据以及服务水平的确定。80年代以来,随着TIA的广泛应用,有关TIA的研究也不断深入。除了TIA的步骤、程序之外,主要集中在TIA的三个前提条件和其它一些问题。

TIA 阈值的确定

阈值的确定,对TIA十分必要。不分巨细,对所有的新开发都进行TIA,不仅增加交通专业人员的负担,也不利于规划管理。所以,必须确定与开发设施相关的指标作为TIA的阈值。对于阈值以下的开发设施不进行TIA,即不考虑或忽略该开发设施对交通带来的影响。1994年对全美各州的问卷调查结果表明各州所使用的TIA阈值有很大不同,可将其分为代表性的七类,见表1。

从表1中可以看出,各类指标之间具有很大的相关性。当其它条件一致时,不同指标,如高峰小时交通量、VPD、设施的开发规模、道路设施服务水平等可以相互转化。因此,不同指标的表面含义虽然不尽一致,但本质上是相互等价的,都从不同角度反映出开发强度到底多大才会对附近道路交通产生显著影响。

另外,指标本身也是一种富有弹性的政策变量,对开发限制严时,指标值可以偏紧;鼓励某类土地开发时,可取消或放宽该类土地利用阈值。

交通产生、分布、分配研究

开发设施吸引与产生的交通量一般根据ITE的《Trip Generation》进行计算,有时也使用地方政府辖区内的既往调查数据。有些开发设施本身的交通产生率是单位开发设施强度的小汽车出行数,确定出行产生数据后就可以直接进行出行分布、分配。若交通产生率是以开发设施强度的个人出行行为单位,则必须对出行产生的交通量进行出行方式划分后,方可进行交通量分布、分配。

阈值类型	州
-------------	----------

他山之石

开发规模 60000 平方英尺或 20 英亩	Maine
日交通量 (VPD, Vehicle Per Day) 100 VPD (住宅开发) 500 VPD 1000 VPD (开发设施进口道上的 VPD) 5000 VPD 2100 VPD (住宅)、2500 VPD (办公)、 1000 VPD (餐馆)	New Mexico Oregon Florida Michigan Delaware
高峰小时交通产生量 (Peak-Hour Trips) 200 peak-hour trips 100 peak-hour trips 75 peak-hour trips 50 peak-hour trips	New Jersey New York, Nevada Vemont Maryland
土地利用类型 所有新的工业/商业开发	New Mexico
服务水平 (LOS) 开发产生的交通使相邻道路上 LOS 下降 开发使 LOS 降到 D 或 D 以下	Colorrado Delaware
其它阈值规定 由评判机构决定 达到设置信号灯的条件 开发导致区域内的交通量增加了 20% 以上 需要进行道路改进/结构 比一个 Walmart 大的开发设施	Virginia, Wyoming, New Hampshire, Montana, Minnesota, North Carolina Mississippi Michigan Georgla, Arkansas Mississippi
没有特定的阈值	Hawall, Arizona, D. C., Missouri, Nebraska, Texas, Rhode Island, North Dakota, Utah

1、交通产生的研究

TIA中交通产生的确定包括两个部分，即开发设施本身的交通产生和开发设施以外的交通产生量。

(1) 开发设施的交通产生

确定开发设施的出行产生率一般遵循以下步骤：

- 校核与开发设施具有可比性的当地出行产生率已有数据；
- 若没有相近开发设施的出行产生数据，在时间与财力许可时，可以调查与开发设施特征相近的已有设施的出行产生。在评价数据的有效性时，应注意土地利用特征的差异和样本的假设检验结果；
- 校核全国范围内可用的出行产生率数据，包括《Trip Generation》等；
- 为了便于确定交通设计水平，选择恰当的出行产生率；
- 根据开发设施的一些特殊特征（如可使用高速公交、混合用途土地开发）对设施出行产生率进行调整。对大的开发设施应考虑内部出行或多目的出行；
- 选择最恰当的出行产生率；
- 在TIA报告中，注明设施出行产生率偏离正常值的原因及开发设施未来条件假设的原因。

如果开发设施超过了TIA的阈值，还必须考虑出行产生量的周变化、月变化等。

在这里，分析开发设施的出行产生类型十分必要，因为不同的出行对附近道路的交通影响是不同的。开发设施吸引的顺路出行本身就是邻近道路上已有的交通，对现有交通几乎没有影响，而其它出行则会对现有交通带来较大影响。所以，根据已有的交通数

据，可以确定开发设施所产生每类出行的比例，根据开发的规模大小，从总的出行产生中适当扣减拦截出行比例，以确保精确评估开发设施的交通影响。

(2) 开发设施外（off-site或non-site）产生的交通量

这主要是指开发设施完工投入营运时，开发设施以外其它所有新开发设施吸引的交通量及过境交通量的总和，也即背景交通量（background traffic）。确定背景交通量之前应当划定研究范围(study area)，研究范围不同于影响范围（influence area）。ITE推荐的研究范围包括高峰时段内交叉口进口道通行能力的5%被开发设施产生的交通量占用的所有道路、匝道和交叉口，以及开发设施对潜在事故或当地居民交通将产生显著影响的路段。背景交通量由两部分组成，即研究范围内其它新开发设施所发生的交通量（即O点或D点位于研究范围内）和过境交通量。确定背景交通量有以下三种方法：

A、组合技术（build-up technique）：对所有已批准的新开发设施的交通产生量进行叠加。该方法是最简单的，也是最精确的。尤其当开发设施所出的地区在未来10年内增长率中等时，更是如此；

B、背景交通量也可以从现有总和交通规划的结果中获得，如模型可信、实用性强，该方法是最好的；

C、对于历史交通资料完整并且未来发展平稳的地区，考虑开发设施的建设周期（年），可以使用现状交通量于年交通量的增长率来计算背景交通量。

如果借助现有道路、交叉口的交通流量确定未来背景交通量，必须对现有交通量数

他山之石

据进行调整。

2、出行分布和分配

开发设施产生的出行分布也反映了开发设施的交通影响范围，由于TIA一般是由地方政府进行的，如果分布的出行端点超出了地方政府辖区范围，则可以用地方政府辖区的边界点代替出行分布的端点。出行分布的确定一般是依据同类区位相近背景下同等开发设施吸引出行的分布数据。若开发设施本身的市场报告有该数据时，则出行分布就变得简单了。

在进行出行分布之前，应确定交通影响范围。影响范围应包括80%的出行端点。确定影响范围后，出行分布、出行分配就在该范围内进行。产用的出行分布估计方法有三种：类推法（analog）、分布模型法（trip distribution）和替换法（surrogate data）。

在进行出行分布时，应考虑土地利用、人口或岗位数、距离、可达性及最小出行时间（分配出行时间的误差精度），分配结果应接近实际的估计值。交通分配可以使用手算或计算机模型来实现。分配的交通量应包括过境交通。

总的来说，TIA中的出行分布、分配方法仍是传统的方法，只是结合了TIA的特殊情况而稍有变通。此外，相当多的地方政府用于TIA的出行分布、分配方法是由其交通工程、规划顾问决定。调查表明，1986-1987年这样的地方政府占调查总数的55%，其余有使用《Circular212》、重力模型、城市的出行表、ITE的方法、州的交通规划模型、市场研究以及其它一些方法。

服务水平研究

有的地方政府将服务水平作为TIA的阈值，更多的则是要求预先设定辖区内某区域的服务水平等级作为对设施的交通影响进行改进的依据，预计开发后服务水平低于该等级，则必须进行TIA，这是预先设定的服务水平等级就成为是否进行TIA的阈值，如印地安那州规定服务水平降低一个字母等级时，必须进行TIA。为了消除开发设施的交通影响，必须对交通社会司作出改进，改进后的服务水平必须达到预先设定的等级，这时服务水平的设定就成为对交通设施改进的依据。根据设定的服务水平标准，还可以预测未来改进必须执法的费用，从而为进一步可能分摊开发商应支付的费用份额提供依据。

城市范围内的不同地区，服务水平的设定等级不一。一般在城区，D被认为是恰当的。调查表明，70%的市县指定C或D作为服务水平的最低标准；有些地方政府在CBD地区使用更低的服务等级。此外，有27%的市县没有规定服务水平的最低标准。

美国很多地方政府颁布了确保公共设施供应充分条例（adequate public facilities），关于交通设施的服务水平如何才是供应充分，William等根据调查总结，充分标准的服务水平基于《Circular212》是：

- 城市核心地区，不使用交叉口的服务标准，使用停车泊位、开发设施专用通道及卸货区设计的标准；
- 核心区外的密集区，有良好的公交存在时，允许最低服务水平为中等E；
- 中等城区和郊区，服务水平为D和E；
- 农村地区可使用更严格的标准，在中转站附近区域（transition area），服务水

- 平为中等D，在农村保护区为C或D；
- 在特别地区，如历史名称，服务水平可
- 1994年对全美各州交通局的调查表明，道路服务水平“充分”的标准如下表：

以有其特别的规定，一般采用更高的标准；

项目所在区位	要求达到的最低服务水平
中心商务区 (CBD)	LOS: D
一般商务区	LOS: D
一般市区	LOS: C
郊区	LOS: C

具体确定道路、交叉口服务水平的方法可依据《Circular 212》、《HCM 1965》或《HCM 1985》。各地方政府进行TIA时依据的方法有一定差异，但近来都更多倾向于《HCM 1985》中的方法。

三、对美国 TIA 的评价

TIA本质上是交通规划具体化、细化和局部的工作。TIA的全过程，从开始的开发设施地点的基本条件、交通产生、分布、分配到服务水平评估，乃至最后提出的交通设施改进建议，是一个完整的交通规划过程，精确地说是局部交通规划、设计与开发设施附属交通设施（进口专用道、内部交通设施）规划、设计的结合。如果说城市综合交通规划是城市总体的交通规划，那么TIA就相当于一种详细交通规划。TIA也是人们在深刻认识土地利用与交通系统相互关系的基础上，将二者辨证关系的理论具体运用于实践的体现。TIA的直接结果是在新开发建成时，如何改进交通设施以保证道路的正常运行服务水平，这充分体现了微观土地利用与交通相互协调的原则。

基础上，把未来开发设施交通发生量和背景交通增长量的结果分配叠加到现有路网上，从而评估交通设施的运行服务水平。这里很显然存在一个交通分配的理论缺陷，即理论上由于开发设施产生出行在路网上的分配会导致路段延误时间的变化，从而使现有交通量的分布、分配发生变化。但TIA中忽视了这种变化，这就使得开发设施建成后交通设施服务水平功能的预测并不真实。当开发设施规模大，吸引的交通量大时，这种缺陷就愈发严重。但是当出行交通量小时，这种修正影响是可以忽略的。从这个角度看，TIA理论上的精确度是与所分析开发设施的规模和范围成负相关的，即所分析开发设施规模越小，其精确度越高。但规模越小，其分析的相对误差也越大。

（下转35页）

TIA是在现有交通产生、分布、分配的

2、 积极发展公交系统：应限制私人汽车的拥有量，集中精力优化公交干线发展公交系统，保证城市公交系统在城市运输系统中的主导地位，尤其是发展快速路网系统（如高架快速环路、高等级公路、地下快速通道等），为居民提供快速高效的交通服务设施，提高出行效率；

3、 建立交叉渗透的四维交通网络体系：从空间和时间上对出行方式、出行结构加以综合性疏导治理、有序性体系化整合，形成既能有效分离又能便捷联系的整体性有机交通组织；

4、 改善自行车道网环境：改善道路景观、尽量将自行车道与自然因素（如山川、湖泊、林木、花草等）相伴随，可将自行车道、人行道、机动车道有机结合进行设计，利用地形高差变化和道路立体组合形成丰富的空间，同时可为骑车者提供抵御一些恶劣气候条件的空间维护结构（如上为机动车道下为自行车道可为骑车者提供遮阳、防晒、挡雨，道路两边的乔木也可有类似的功能）。

尽管目前我国城市利用自行车作为交通工具是一种极普遍的现象。然而，自行车交通的优势和潜力并未充分体现出来。从我国的现实情况出发，进一步挖掘出自行车交通的潜力并以此而带动整个城市交通的良性发展是必要而迫切的。

（作者单位： 天津大学建筑学院 张家口市交通局）

由这些预测内容所决定的。各类交通基础数据的完备一定程度上能够保证预测的可靠性，但在基础数据前完备的地区，TIA 的应用就存在一定的困难。

仅仅根据开发设施的TIA的结果提出交通设施的改进建议，这在实际中存在问题。正如Bladikas等认为的那样，大多数时候，仅仅根据开发设施的新增交通需求去作出改进是相当不可能的，因为开发设施不会全部用完改进的所有新增通行能力。如果根据这种改进建设所需费用向开发商征收交通影响费，还存在公平问题。若能在分区或更大的范围内考虑交通设施的改进建议，将会更加合理。

此外，使用路网运行服务水平作为TIA的阈值时，忽略了一部分开发的交通影响（在阈值之下），而多个这样开发集聚在同一相邻地区，却可能使得附近道路运行服务水平发生变化。这时实际开发的交通影响存在，但是却被忽略了，因此阈值的设定应考虑到此类情况。

（作者单位： 石家庄铁道学院）

参考文献：

黄肇义，城市土地开发的交通影响分析研究，上海理工大学硕士学位论文，1997

（上接第31页）

美国TIA的全过程包含着一系列的预测内容。TIA的结果正确与否，很大程度上是