

小区开放对周围交通运输能力的影响

2019.08.20

摘要

在已有的交通分析指标的基础上，针对封闭小区开放对于其周围城市道路的影响，选取和构建评价指标体系。因为小区开放存在对于交通能力的双向作用，为了分析两者中作用的强弱，所以本文在 Vissim 软件的仿真的基础上，讨论了一特定的封闭小区开放之后对于周围道路的作用情况。

通过仿真模拟，认为小区开放在一定程度上可以达到客观上的积极作用，但是为了避免因为道路增多带来的可能的通行降速，相关主体应该要做更多方面的考虑和准备，一刀切的实施方式很难合适，应该结合具体的问题，具体分析，具体解决。

关键词：小区开放 交通能力评价 VISSIM 仿真

问题重述

2016 年 2 月 21 日，国务院发布《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》，其中第六点完善城市公共服务第十六条中指出要优化街区路网结构，文件写道“新建住宅要推广街区制，原则上不再建设封闭住宅小区。已建成的住宅小区和单位大院要逐步打开，实现内部道路公共化，解决交通路网布局问题，促进土地节约利用。”

小区开放这一话题迅速在网络和坊间引发激烈讨论。暂时先不考虑封闭小区开放后，可能对治安管理、物业管理、业主权益等方面产生的影响，仅从封闭小区开放对于周边城市道路的通行能力的影响展开讨论，主要观点分为两方面。等一方面，封闭小区开放必然能够在一定程度上打通城市“毛细血管”，提高（公用）路网密度，增加公用道路面积，理论通行能力有提高趋势；但另外一方面，小区道路和外界联通后，必然增加新的交叉口，而平面交叉口通行速度在相同条件下，一般通信单向能力弱于路段，从而存在削弱道路通行能力的趋势。

显然面对上述两个相反方面的趋势的对于小区周边道路运输能力作用，必然存在一定情况下某一趋势的作用会是主要的。换言之，即在一定的情况下对于某一小区，对于道路运输能力的影响，开放或者不开放总有其中一个是更优的选择。

从而对于是否应该开放的讨论，因为影响的因素非常多（小区内外路网结构、路况信息、地理位置、小区区位、城市驾车文明程度等），分析也应该是对于特定的小区，在某一特定的情况下进行，一概而论是难以实现的，从而应该具体小区、具体地域和具体位置，具体分析。

在媒体就该问题采访吴志强（上海世博会园区总规划师）时，吴志强也解释说，文件中提及的“封闭住宅小区”并非指所有的城市社区，而是指绵延数千米甚至面积超过几平方公里的“超级单位大院”和“超大小区”或者“超大楼盘”。因此并不是所有城市都要“拆墙”，比如上海自上世纪 80 年代起就避免了这种“超大封闭社区”，也就没有到处“拆墙”的必要。

模型假设

1. 分析路线，车流量在短期长期都具有一定的周期性。
2. 所有车辆遵守交通秩序，且不发生交通事故。

3. 车流、道路等有关信息及相关参数都较好预知。
4. Breass 悖论所引起的流量变化可以较好预估。

符号说明

C_i 第 i 条路的车流量

Γ 区域路网密度

K Breass 悖论引起的车流量增加值

W_i 第 i 个测量点的等待长度

V_i 如第 i 个测试点的单位实践(15min)的车流量

V_0 土地容积率

模型的建立与求解

- 问题一

问题一分析

问题一中要求建立小区开放对周边道路的通行影响的评价指标体系。

因为小区开放那么地区路网密度、道路面积必然会有相应的提高，所以其单方面并无法直接作为体系指标，但是其仍有重要的参考价值。根据 2019 年 3 月前一直推行的《城市道路交通规划设计规范》(GB5022095)，路网密度等指标的合适取值，可以在其中根据具体的小区的信息查得，从而进行比较。

项 目	城市规模与人口 (万人)		快速路	主干路	次干路	支 路
机动车速度 (km/h)	大城市	>200	80	60	40	30
		≤200	60~80	40~60	40	30
	中等城市		—	40	40	30
道路网密度 (km/km ²)	大城市	>200	0.4~0.5	0.8~1.2	1.2~1.4	3~4
		≤200	0.3~0.4	0.8~1.2	1.2~1.4	3~4
	中等城市		—	1.0~1.2	1.2~1.4	3~4
道路中机动车 车道条数 (条)	大城市	>200	6~8	6~8	4~6	3~4
		≤200	4~6	4~6	4~6	2
	中等城市		—	4	2~4	2
道路宽度	大城市	>200	40~45	45~55	40~50	15~30

(m)		≤200	35~40	40~50	30~45	15~20
	中等城市		—	35~45	30~40	15~20

表1 - 大城市路网密度推荐标准

项 目	城市人口(万人)	干 路	支 路
机动车速度 (km/h)	>5	40	20
	1~5	40	20
	<1	40	20
道路网密度 (km/ km ²)	>5	3~4	3~5
	1~5	4~5	4~6
	<1	5~6	6~8
道路中机动车车道条数 (条)	>5	2~4	2
	1~5	2~4	2
	<1	2~3	2
道路宽度 (m)	>5	25~35	12~15
	1~5	25~35	15~15
	<1	25~35	12~15

表2 - 小城市路网密度标准

评价指标:

道路通行能力(v/h(or 15min)) <理论>

事故风险指数

最大车辆承载数

高峰期(平均、最大、均方差排队(拥堵)距离)

• 问题二

道路通行能力主要分为:

- 路段
- 交叉路口

相关的计算方法和计算手段如下。(其中专用计算符号亦如下)
见附录。

• 问题三

这里主要以两种小区模式为例：其一，为基本的方形井字形小区布局；

其二为较老的封闭单位大院；

我们以问题一中所建立的指标，确定考察开放小区对于周边道路交通的影响。

其中数据运用 PTV-VISSIM 交通仿真软件中特定配件导出。

PTV-VISSIM 是一种微观的、基于时间间隔和驾驶行为的仿真建模工具，用以城市交通和公共交通运行的交通建模。它可以分析各种交通条件下，如车道设置、交通构成、交通信号、公交站点等，城市交通和公共交通的运行状况，是评价交通工程设计和城市规划方案的有效工具。

有必要说明的是，VISSIM 是一个离散的、随机的、以 0.1 秒为步长的围观仿真软件，起车辆的纵向运动采用了 Karlsruhe 大学 Weidemann 教授的“心理-生理跟车模型”；横向运动（车道变化）采用了基于规则（Rule-basedd）的算法和跟驰模型（Car Following,CF）。

其遵循我们前面的假设和问题二之中的公式约束，从而使用 VISSIM 进行仿真模拟是具有可靠性的。

编号	名称	路段	交通量	车辆组成
1	6	38	50000	1: Default
2	8	5	50000	1: Default
3	9	18	50000	1: Default
4	10	1	50000	1: Default
5	11	37	50000	1: Default
6	12	30	50000	1: Default
7	13	26	50000	1: Default
8	14	17	50000	1: Default

表-3 方形小区-车辆输入

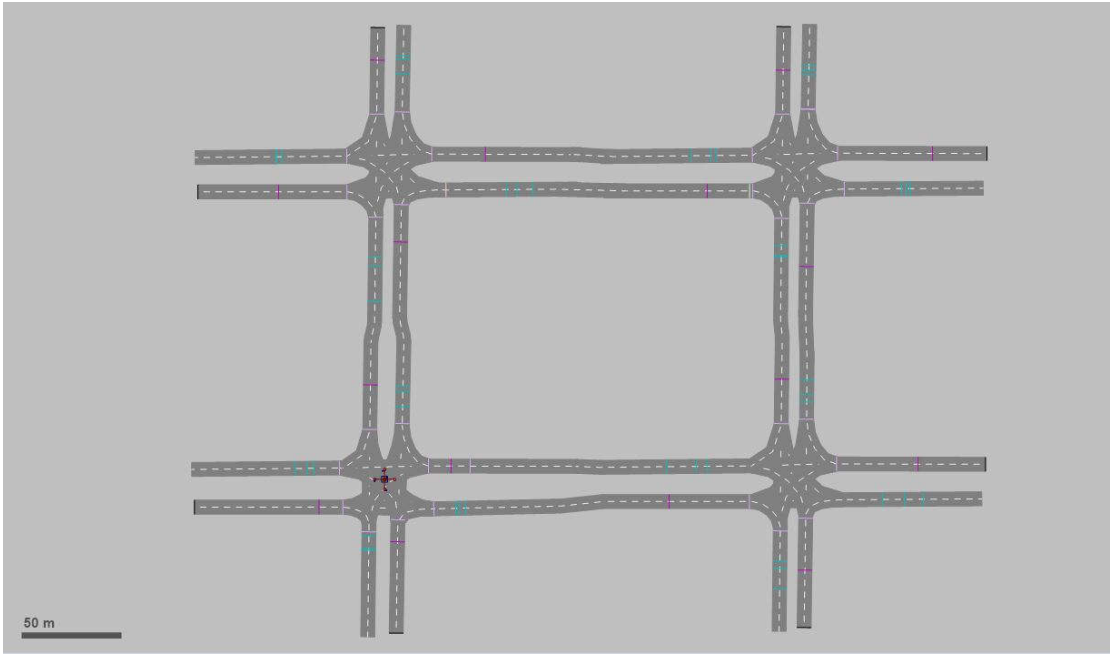


图 2－ 方形住宅小区（未开放）

注：“井”形城市道路中间为小区所在。（所有交叉路口均全连接；无红路、平面交叉路口）

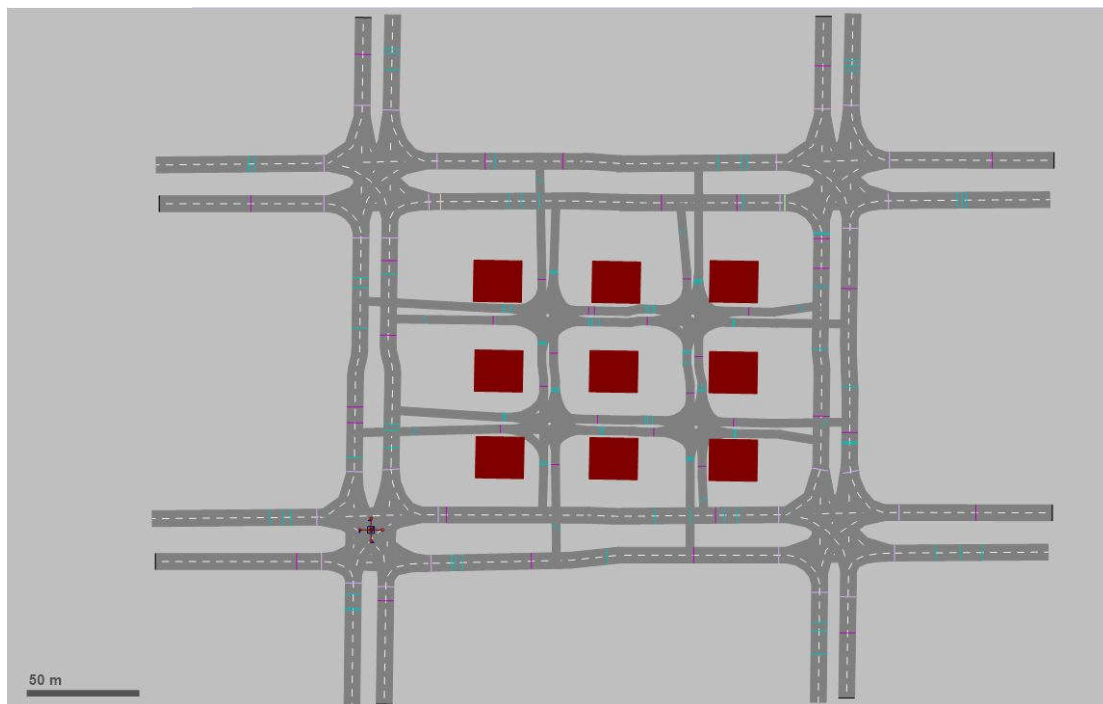


图2—方形住宅小区（开放-双向道路）

注：将内外“井”形全中心对称连接。（所有交叉路口均全连接；无红路、平面交叉路口）

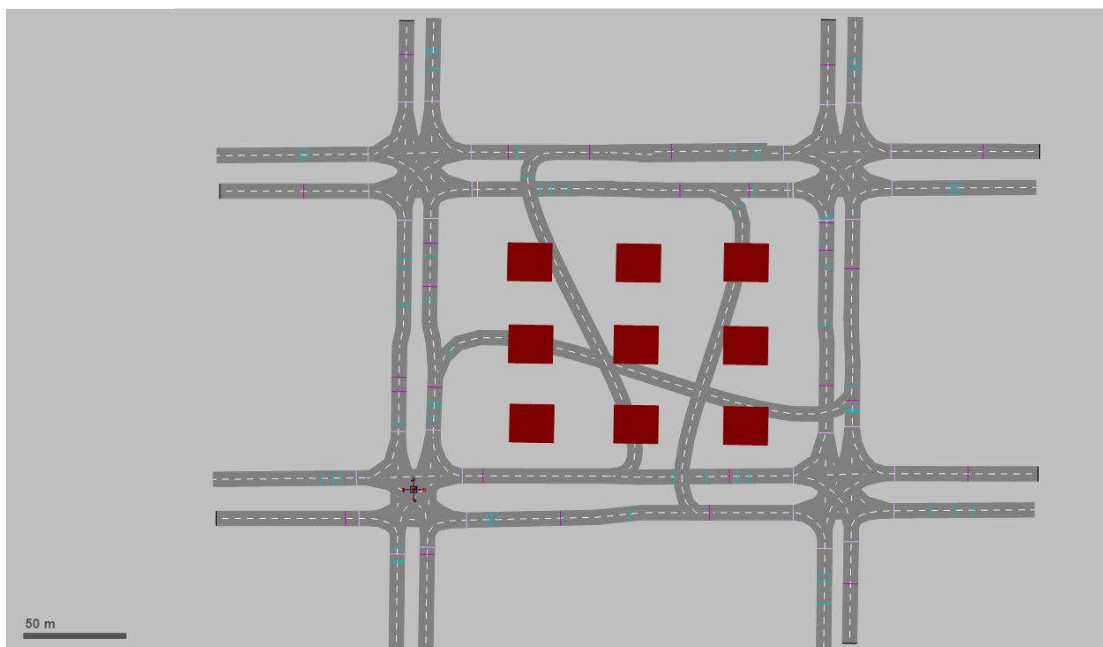


图3—方形住宅小区（开放-单向道路）

注：将内外“井”形全中心对称连接。（所有交叉路口均全连接；无红路、平面交叉路口）

其中我们在外部四个交叉路口各设置了 8 个测量点，取得相关数据。其计算后整理只如下。（具体各点数据，见相关附件）

情况	* 编号	路段	坐标	排队停车次数(当前,平均)	排队停车次数(平均,最大)	排队长度(当前,平均)	排队长度(当前,最大)	最大排队长度(当前,平均)	最大排队长度(当前,最大)
未开放	AVE	344.3548	35.95626	128.8064516	128.8064516	12.87193548	12.87193548	78.31806452	78.31806452
	MAX	10005	75.051	666	666	74.12	74.12	254.86	254.86
双向	AVE	1585.031	32.33247	79.5625	79.5625	16.98222669	16.98222669	51.24270231	51.24270231
	MAX	10041	73.62369	568	568	162.726346	162.726346	504.472291	504.472291
单向	AVE	22.5	31.67317	175.46875	175.46875	28.26538013	28.26538013	60.9242835	60.9242835
	MAX	44	74.10511	741	741	143.555834	143.555834	333.644988	333.644988

表 4– 方向小区相关数据

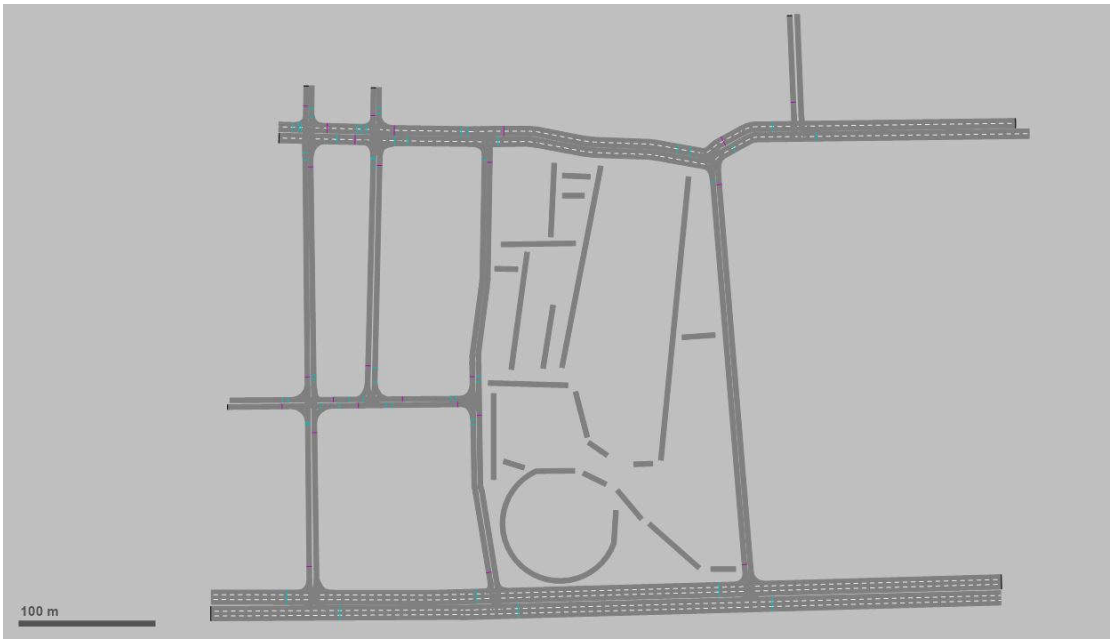


图 2– 单位大院（未开放）

* 编号	路段	坐标	排队停车	排队停车	排队长度	排队长度	最大排队	最大排队
1	1	169.5371	200	200	140.5635	140.5635	174.2895	174.2895
2	1	357.7988	0	0	108.1461	108.1461	242.7085	242.7085
3	57	66.35794	7	7	110.2767	110.2767	504.7204	504.7204
4	56	61.43447	217	217	60.25988	60.25988	66.19373	66.19373
5	2	18.90331	25	25	245.2742	245.2742	504.7268	504.7268
6	2	204.5771	0	0	132.2855	132.2855	504.7342	504.7342
9	58	116.3741	0	0	111.6538	111.6538	150.3401	150.3401
12	55	53.18858	0	0	5.832217	5.832217	93.30206	93.30206
13	50	60.04371	0	0	61.59437	61.59437	198.0245	198.0245
14	50	15.16514	95	95	16.44006	16.44006	19.92316	19.92316
15	22	52.36311	0	0	19.82587	19.82587	85.27556	85.27556
16	23	56.20617	0	0	16.6107	16.6107	129.4389	129.4389
17	51	39.69734	39	39	47.66778	47.66778	117.2495	117.2495
18	12	19.50064	0	0	116.6151	116.6151	487.1381	487.1381
19	18	19.06591	47	47	115.8363	115.8363	142.1632	142.1632
20	16	29.84787	0	0	31.93219	31.93219	221.6109	221.6109
21	20	151.06	112	112	125.0943	125.0943	155.8158	155.8158
22	19	23.08314	0	0	135.5786	135.5786	386.2649	386.2649

结果分析

根据表4和表5，可以知道我们所选择的方形小区开放的作用并不是在所有的指标上都说是积极的，这也在一定程度上符合并不是所有小区都适合开放，不是所有小区的道路都适合全部道路直接开放的论点，从而我们可以知道小区开放并不能一刀切，应该具体问题具体分析，不然不但在交通通行能力上不一定能够得到提高，更当考虑其他因素时，不确定性更加难以预料。

• 问题四

建议

1. 小区开放应该根据不同小区的具体情况具体分析，应该综合考虑：所在城市区位、小区位置、小区内路网信息等情况，参照相应推荐标准和有关指标具体分析。
2. 小区开放的内歪交叉接口应当合理设计，配合采用主支路模式，或者非平面交叉口模式，或者合适的红绿灯安排，用以解决新增交叉口的交通混乱因素。
3. 小区道路也并不是全部对外开放，增加过多的路口可能会增加第二作用，从而采用现场勘察调研，计算分析，仿真模拟，合理高效的开放小区适当道路是应该深思熟虑的。
4. 因为小区内道路一般没有外界道路开阔，所以可以考虑合适的单行线安排，并努力做到主线快速，支路通达，合理布置和安排线路在保障通行便利性不受冲击。
5. 在进行小区开放和后续建设的过程中，应该积极参考现行国标（GB5022095），参照相应中央建设指导文件（关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见）等的安排，进行分析。

方案分析：

缺点：

1. 受限制于分析软件的使用只能分析总共 1km 范围内的道路的情况。
2. 真实情况下存在交通灯的调节和影响，且生活中交通事故，难以避免。
3. 现实中有关路况、天气、等都会影响车流情况。
4. 现实中关于 Breass 悖论的影响往往难以预先确定。

优点：

1. 找到并建立了合适的分析指标体系。
2. 通过模拟仿真的手段可视化的呈现了道路运输情况。
3. 可以灵活的针对不同的小区具体的展开分析。
4. 理论上可以根据显示的现实做比较真实的仿真。（红绿灯、不同时段车流量、道路情况等）

参考资料

1. 【1995-2019】《城市道路交通规划设计规范》（GB5022095）
2. “VISSIM 交通仿真适用性研究” -王志彪
3. 《城市道路交叉口与路段通行能力计算方法与公式》
4. 《道路通行能力计算》
5. “什么样的小区围墙要拆” -观察者网-2016.02.24
6. 《中共中央 国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》[国 2016.02]