

街道界面密度与城市形态的规划控制

STREET INTERFACE DENSITY AND PLANNING CONTROL OF URBAN FORM

周 钰 赵建波 张玉坤

ZHOU Yu; ZHAO Jianbo; ZHANG Yukun

【摘要】街道界面密度是用于表征街道界面围合程度的量化指标。通过分析城市实例，发现街道界面密度与街区建筑密度存在近似正相关关系，街区建筑密度与街廓尺度存在近似负相关关系。通过分析街道实例，发现街道的密度表征比尺度表征更为有效。结合分析我国主要大城市的商业步行街，认为小尺度街廓是形成优秀街道空间的必要条件。

【关键词】街道；界面密度；街区建筑密度；街廓尺度；城市形态

ABSTRACT: Street Interface Density is the parameter used to describe the enclosing level of street interface. By analyzing example cities, this paper discovers that the Street Interface Density has an approximate positive correlation with District Building Coverage Ratio, and an approximate negative correlation with Block Scale. By analyzing example streets, the paper shows that density-index of street is more efficient than scale-index. And based on a study on the commercial pedestrian streets in main cities of China, the paper finds that small block scale is necessary for the formation of good streets space.

KEYWORDS: street; Interface Density; District Building Coverage Ratio; block scale; urban form

简·雅各布斯(Jane Jacobs)说：“当我们想到一个城市时，首先出现在脑海里的就是街道。街道有生气城市也就有生气，街道沉闷城市也就沉闷。”^[1]可见街道对于城市的重要程度。街道的形成有赖于两旁建筑物的围合。卡米洛·西特(Camillo Sitte)认为运用连续界面形成封闭空间，是街道与广场取得艺术效果的最基本条件^[2]。舒尔茨(Schultz)认为“街道为了成为真正的形体，必须具有作为‘图形’的性质。这一点可用构成连续

边界的面作为手段达到”^[3]。芦原义信也认为，在街道两侧排列建筑物以形成轮廓，并使建筑物展现沿街立面是十分必要的^[1]。《伟大的街道》一书更是强调“我们所讨论的所有伟大街道，无一不是边界清晰”^[4]。因而，建筑界面的围合对街道空间的形成起着至关重要的作用。

街道界面的围合程度可用现有的“界面密度”来衡量：界面密度是指街道一侧建筑物沿街道投影面宽与该段街道的长度之比，其计算公式为： $De = \sum_{i=1}^n W_i / L$ (W_i 表示第*i*段建筑物沿街道的投影面宽)^[5,6]。

界面密度显然取决于围合街道的建筑物的多寡，而进一步与街区建筑密度相联系。同时，连续的街道界面会被横向的街道所打断，因而街廓尺度（或者说街道网密度）也会影响界面密度^[7]。那么，是否街区建筑密度越高，则界面密度越高？是否街廓尺度越小，街道网越密，则界面密度越低？本文通过城市实例分析，对以上问题作出探索，以明确街道界面密度，街区建筑密度及街廓尺度三者之间的联系。

1 街道界面密度与街区建筑密度的相关性

天津是我国近代的租界城市，五大道区域为原英租界，沈阳道区域为原日租界及法租界的一部分(图1)。新城区大部分为多层行列式布局城市肌理，也有部分点式高层区域。普通城市的街廓尺度一般不超过500m。故本文以500×500m为取样单元，运用Google Earth对天津进行取样(图2)，并计算其街道界面密度与街区建筑密度。计算方法如下：先运用AutoCAD描出街道中心线，再描出街道界面相关线，则界面密度=界面相关线长度/(中心线长度×2)；描出建筑轮廓，导入Photoshop软件中，通过像素比确定街区建筑密度(图3)。将数据建立坐标系，可得图4。运用SPSS统计分析软件计算相关系数R值为0.688*。

一般认为R值在0.5~0.8之间为中等程度相关,大于0.8为高度相关。结合观察图像,可认为天津的街道界面密度与街区建筑密度存在近似正相关关系。

那么,在其他城市是否存在类似情形?本文选取西方具有代表性的城市进行分析,与天津做相应比较。从历史上来看,汽车的普及和现代主义建筑运动对城市形态的变革产生了深远影响。街区的建筑布置方式由低层高密度的围合式布局转变为高层低密度的分散式布局。随着对现代主义的反思,这种规划模式受到了普遍批判。如今,注重混合使用的街道网规划模式与注重道路分级、土地分区使用的现代主义规划模式难分伯仲^[9]。而各个历史时期形成的城市肌理存在明显区别。

基于以上考虑,故先选取巴塞罗那及阿姆斯特丹为研究对象。这两个城市都是由分区明确的城市肌理所组成。再以自然生长型城市肌理的典型代表威尼斯,巴洛克放射形路网结构著称的巴黎,及方格网城市纽约为补充。巴塞罗那由中世纪老城哥特区,建设于1820年代的巴塞罗尼塔,规划于1860年代的拓展区,以及外围区组成^[10]。如图5。阿姆斯特丹由中世纪老城区,建设于20世纪上半叶的拓展区以及新城区组成^[11]。

运用Google Earth以500×500m取样(为避开水面及广场,威尼斯为300×300m;其余取样均为500×500m),如图6。一般而言,城市肌理可分为自然生长型和人工规划型。本文以现代主义建筑运动为界,将人工规划型肌理分为老城区与新城区,分类得表2,加上天津共有6个城市的14个区域,64个取样单元。

计算后将数据转化为分布图得图7。运用SPSS计算R值得表3。可发现:巴塞罗那、阿姆斯特丹、威尼斯和巴黎四个城市的街道界面密度与街区建筑密度高度相关;纽约因城市肌理较为匀质,数据较为集中,相关性相对较低;而六个城市的叠加分布具有近似正相关关系。可认为典型区域的叠加分布代表了更多的组合,具有一定的普遍代表性,因而街道界面密度与街区建筑密度存在近似正相关关系具有一定的普遍意义。

2 街区建筑密度与街廓尺度的相关性

分别计算城市实例的街区建筑密度平均值并排序(表4)。排序后街廓尺度示意如图8(巴黎-德方斯街廓尺度难以界定,故不参与比较)。可发现街区建筑密度与街廓尺度存在近似负相关关系。

从城市的经济运行规律来看,经济活动都需要临街面,无论是货物的运输、人流的出入、窗橱的设置、取光、取景等^[12]。在市场经济条件

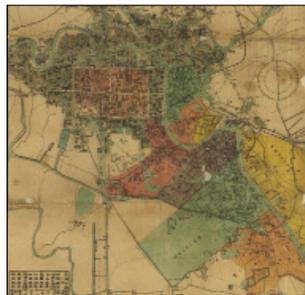


图1 天津1919年租界分布
Fig.1 Distribution of concessions in Tianjin in 1919
资料来源:引自参考文献[8]。



图2 天津城市取样
Fig.2 Urban samples of Tianjin
资料来源:根据google Earth取样绘制。



图3 取样单元计算过程
Fig.3 Calculation process of sample unit
资料来源:根据 google Earth取样绘制。

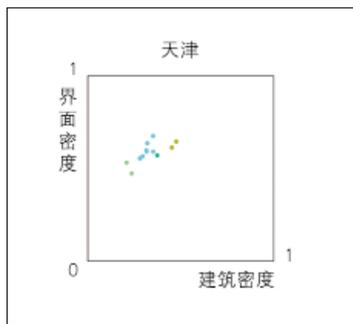


图4 天津取样单元数据分布
Fig.4 Distribution of sample units in Tianjin



图5 巴塞罗那城市分区
Fig.5 Urban districts of Barcelona
资料来源:根据google Earth取样绘制。

表2 城市区域的分类
Tab.2 Classification of urban areas

城市肌理类型	区域	编号	
自然生长型	威尼斯	威尼斯1~5	
	巴塞罗那-哥特区	巴塞罗那7~10	
人工规划型	巴塞罗那-外围区	巴塞罗那11~12	
	巴塞罗那-拓展区	巴塞罗那1~6	
	巴黎-老城区	巴黎1~8	
	纽约-曼哈顿区	纽约1~10	
	天津-沈阳道区域	天津1~2	
	天津-五大道区域	天津3	
	阿姆斯特丹-老城区	阿姆斯特丹1~4	
	阿姆斯特丹-拓展区	阿姆斯特丹5~10	
	新城区	天津-多层区域	天津4~10
		天津-高层区域	天津11~12
巴黎-德方斯新区		巴黎9~10	
阿姆斯特丹-新城区		阿姆斯特丹11~15	



图6 城市实例(a: 巴塞罗那, b: 阿姆斯特丹, c: 威尼斯, d: 巴黎, e: 纽约)
Fig.6 City samples (a: Barcelona, b: Amsterdam, c: Venice, d: Paris, e: New York)
资料来源: 根据Google Earth取样绘制。

表3 城市实例的R值统计
Tab.3 Coefficient relationship data of city samples

城市	威尼斯	巴塞罗那	巴黎	阿姆斯特丹	纽约	天津	叠加
R值	0.944	0.904	0.968	0.934	0.534	0.688	0.838

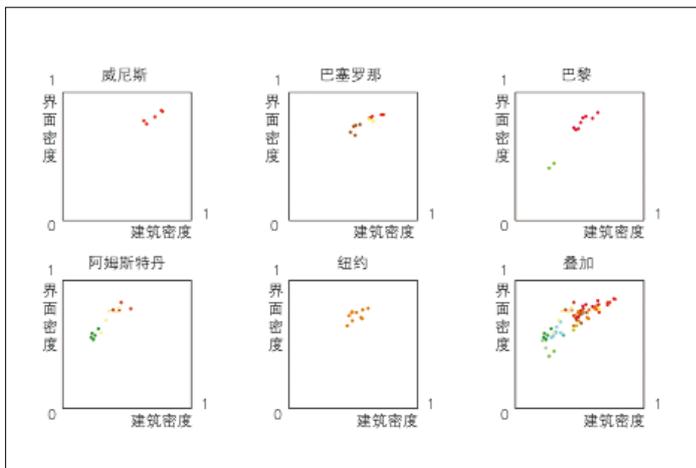


图7 城市实例的数据分布
Fig.7 Data distribution of city samples

下,街廓越小,则土地的临街面积与街廓面积的比例越高,因而土地的商业价值越高,建设开发强度也越高。而街廓尺度过大则易形成“金角银边草肚皮”的开发模式,使总体密度降低。

从街廓的规划功能布置来看,大街廓中联系内部建筑与街道所需的交通面积会更多,因为小街廓可在沿街解决大部分交通问题。且大街廓内部往往需要设置部分游憩空间,而不像小街廓可依赖城市游憩系统来满足居住者的需求。因而街廓越大则建筑密度越小。

从城市规划管理的角度来看,与城市设计相对应的地方性规划法规中,多个城市都将地块大小与土地开发强度直接挂钩^[13],如《福州市城市规划管理技术规定》^[14],《厦门市城市规划管理技术规定》^[15]等。在这些法规中,根据地块规模,容积率和建筑密度的控制指标都有一定的折减。一般而言,地块规模越大,折减程度越大^[16]。

综上所述,从经济运行规律,规划功能布置,城市规划管理以及实例计算等方面都说明,街廓尺度越大则建筑密度越小。

3 研究结论

街道界面密度与街区建筑密度存在近似正相关关系。街区建筑密度越高则街道界面密度越高。街区建筑密度与街廓尺度存在近似负相关关系。就人工规划型城市肌理来看,一般来说,是先有街道及街廓划分方式,而后有街区建筑,因而是街廓尺度影响街区建筑密度。结合来看,可认为街廓尺度会通过街区建筑密度影响到街道界面密度,街廓尺度越大则街道界面密度越低。因此要想形成空间明确的街道,关键在于街廓尺度的控制。结合街道实例研究,可进一步得出以下结论:

第一,街道的“密度表征”比“尺度表征”更为有效。

《伟大的街道》一书是街道实例研究的集大成者^[4]。书中列举的伟大街道,位于城市街区中且区位明确的共有12条。其中旧金山的市场街随着城市的发展“已经不再属于伟大街道的一员了”。剩下11条既有居住性街道,也有商业步行街;既有气势恢宏的城市大道,也有尺度亲人的林荫小道,具有广泛的代表性。依据测绘图可得街道的“宽高比”,再运用Google Earth截取街道平面图,计算界面密度,可得表5。

从数据来看,街道宽度最窄的仅5.2m,而最宽的近70m,尺度差异巨大,且无法分辨自然生长型与人工规划型肌理的差异;从宽高比来看,数据跨度从0.3达到5.1,且同样无法区分城市肌理的差异。而观察界面密度,可明了地看到不同城市肌理数据的分区分布,且区间紧凑

明确(图9)。自然生长型肌理中界面密度区间为86%~92%;人工规划型为72%~83%。因而我们不应仅仅关注街道的“尺度”,更应关注街道的“密度”,密度表征比尺度表征更为有效。

第二,小尺度街廓是形成优秀街道空间的必要条件。

要想形成明确的街道空间,关键在于街廓尺度的控制。从伟大街道的数据来看(表5),除巴黎的蒙田大道及香榭丽舍大街有部分街廓的长边超过200m之外,其余都在200m以下。有学者发现,我国古代城市与计划经济时期城市都具有粗放大街廓与内部自发建设相叠加的二元形态特征^[17]。而我国现有的城市道路设计要求依旧沿着计划经济时期的思维方式,干道道路间距可以达到700m到1200m,即使小城市,干道间距也要达到500m左右。由此而造成一系列不适应市场经济需求的问题。因而减小道路断面,加大道路网密度是实现我国城市微观道路-用地模式从计划到市场转变的可行之道^[18]。而我国城市中街道空间的缺失与规划中的大尺度街廓直接相关。

街道能否拥有繁华的商业受多方面因素的影响,但若能成为闻名遐迩的商业步行街,舒适宜人的街道空间一定是其不可或缺的重要条件。运用Google Earth对我国主要大城市的商业步行街进行研究可发现,除北京王府井大街情况特殊之外,其余街道都处在街廓尺度小于200m的街区中(表6)。这也印证了200m以下的小尺度街廓是形成优秀街道空间的必要条件。这些街道要么是处在封建时期遗留下的城市肌理中,要么是处在近代殖民租界或民国时期遗留下的城市肌理中,而无一是在现今城市规划法规控制下建设起来的大尺度街廓的街区中,这一点值得我们反思。

它们的界面密度基本都处在70%~85%的区间,最密集的区间是80%~85%。大于85%的街道,如西安回民街及广州北京路都是处在具有内部自发生长特点的老城区,不纯粹为人工规划型街区,因而密度较高。结合伟大街道来看,可认为界面密度处在70%~85%的区间是人工规划型城市肌理的城市街区中形成优秀街道空间的必要条件。

本文的量化研究使规划参数的空间意义更加明确。对于如何在具体项目中运用参数进行量化控制,还需在后续研究中继续努力发掘。

(本文的R值计算由清华大学数学系博士研究生刘小林帮助完成,在此表示感谢)

注释(Notes)

建筑密度(building coverage ratio):一定地块内所有建筑物的基底总面积占用地面积的比例(%)。参见《城市规划基本术语标准》(GB/T50280-98)。

街廓(block):由城市街道(或者道路)红线围合而成的

城市用地集合,内部包含建筑、绿化、设施等。

若干个街廓构成街区(district)。

地块(lot or parcel):在土地的划拨中,以产权线围合为一个地块。在街道的包围下,相连的地块组成街廓(block)。

参考文献(References)

- [日]芦原义信.街道的美学[M].尹培桐,译.天津:百花文艺出版社,2006:45.
- [奥]西特·卡米洛.城市建设艺术——遵循艺术原则进行城市建设[M].仲德崑,译.南京:东南大学出版社,1990:20,56.
- [挪]舒尔茨·诺伯格.存在·空间·建筑[M].尹培桐,译.北京:中国建筑工业出版社,1990:114.
- [美]雅各布斯·阿兰.伟大的街道[M].王又佳,金秋野,译.北京:中国建筑工业出版社,2009:275.
- 石峰.度尺构形——对街道空间尺度的研究[D].上海:上海交通大学,2005:42.
- 沈磊,孙宏刚.效率与活力——现代城市街道结构[M].北京:中国建筑工业出版社,2007:161.

表4 街区建筑密度排序

Tab.4 Order of district building coverage ratio

排序	区域	建筑密度平均值(%)
1	威尼斯	70.9
2	巴塞罗那-哥特区	68.4
3	巴塞罗那-外围区	64.0
4	巴塞罗那-拓展区	53.2
5	巴黎-老城区	52.9
6	纽约-曼哈顿区	52.3
7	天津-沈阳道区域	46.5
8	阿姆斯特丹-老城区	45.4
9	阿姆斯特丹-拓展区	38.1
10	天津-五大道区域	37.5
11	天津-多层区域	31.9
12	阿姆斯特丹-新城区	24.3
13	天津-高层区域	22.4

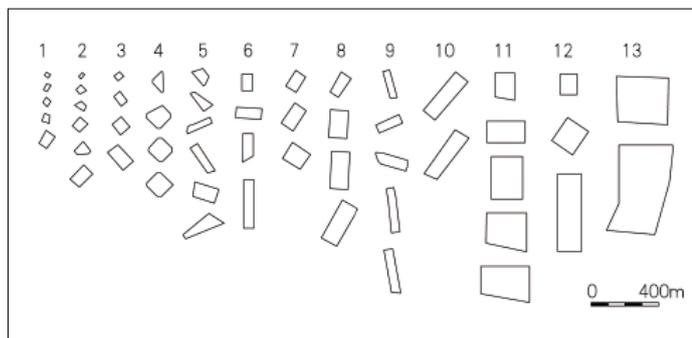


图8 街廓尺度排序

Fig.8 Block scales

表5 伟大街道的统计数据
Tab.5 Statistics of great streets

编号	街道名称	城市肌理类型	街廓尺度(m)	界面密度(%)	街道宽度(m)	宽高比
1	匹兹堡-罗斯林街	人工规划型	70~150	82.0	9.1	2.6
2	罗马-朱伯纳里大街	自然生长型	50~100	91.8	5.2~15.2	0.3~1.0
3	哥本哈根-步行街	自然生长型	80~200	89.4	11.0~27.4	0.7~1.6
4	巴塞罗那-格拉西亚大道	人工规划型	110~140	81.7	61.0	2.8
5	普罗旺斯-米拉博林荫大道	自然生长型	50~100	92.1	45.7	2.3
6	巴黎-蒙田大道	人工规划型	90~250	80.7	38.4	1.3
7	巴黎-圣米歇尔大街	人工规划型	50~160	76.7	29.9	1.5
8	巴黎-香榭丽舍大街	人工规划型	60~220	82.8	69.8	2.8
9	罗马-科索大街	自然生长型	60~150	86.0	11.0	0.5
10	巴塞罗那-兰布拉斯大街	自然生长型	50~180	88.2	28.3~32.3	1.6~1.8
11	里士满-纪念碑大街	人工规划型	100~200	71.6	39.6	5.1

表6 我国商业步行街的统计数据
Tab.6 Statistics of commercial pedestrian streets in China

编号	街道名称	肌理形成时期	街廓尺度(m)	界面密度(%)	Google取样的拍摄时间
1	北京-王府井大街	封建时期	300~800	81.7	2007-02-17
2	北京-前门大街	封建时期	60~150	85.8	2010-09-27
3	天津-滨江道	殖民时期	100~200	82.5	2009-05-05
4	上海-南京路	殖民时期	50~200	84.5	2010-08-13
5	沈阳-中街	封建时期	100~200	80.6	2004-01-15
6	沈阳-太原街	殖民时期	100~200	83.7	2006-08-19
7	哈尔滨-中央大街	殖民时期	50~200	69.4	2010-05-31
8	西安-回民街	封建时期	100~150	95.3	2010-11-13
9	成都-春熙路	民国时期	80~200	82.6	2007-06-26
10	武汉-江汉路	殖民时期	80~180	82.3	2007-09-21
11	广州-北京路	封建时期	60~200	87.9	2009-10-02

注：王府井大街若是以城市主干道为划分街廓的依据，街廓尺度为300~800m；若是以胡同为划分依据，则大部分街廓尺度都在200m以下。

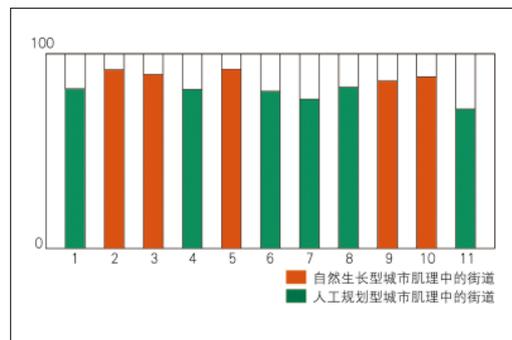


图9 伟大街道的界面密度
Fig.9 Interface density of great streets

7 王金岩. 城市街廓模式研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2006: 5-6.
8 天津市规划和国土资源局. 天津城市历史地图集[M]. 天津: 天津古籍出版社, 2004: 36.
9 Marshall S. Streets & Patterns[M]. New York: Spon Press, 2005: xi-xii.

10 Busquets J. Barcelona: the Urban Evolution of a Compact City[M]. Italia: Litografia Stella, 2005: 125-134.
11 Meta, Haupt. Space, Density and Urban Form[M]. Delft: Technique University of Delft, 2009: 27-73.
12 梁鹤年. 经济全球化与中国城市[J]. 城市规划, 2002(1).
13 梁江, 孙晖. 城市土地使用控制的重要层面: 产权地块——美国分区规划的启示[J]. 城市规划, 2000(6).
14 福州市规划局. 福州市城市规划管理技术规定[Z]. 2000.
15 厦门市规划局. 厦门市城市规划管理技术规定[Z]. 2010.
16 唐子来. 城市密度分区研究——以深圳经济特区为例[J]. 城市规划汇刊, 2003(4).
17 王金岩. 我国城市微观形态的时代困境与规划理念创新[J]. 华中建筑, 2006(1).
18 赵燕菁. 从计划到市场: 城市微观道路-用地模式的转变[J]. 城市规划, 2002(10).