

# 公共空间安全感研究：以上海城市街景感知为例

## Study on Perceived Safety in Public Spaces: Take Perception of Street View in Shanghai as an Example

徐磊青 江文津 陈筝 \*

XU Leiqing, JIANG Wenjin, CHEN Zheng\*

---

中图分类号: TU986  
文献标识码: A  
文章编号: 1673-1530(2018)07-0023-07  
DOI: 10.14085/j.fjyl.2018.07.0023.07  
收稿日期: 2018-04-02  
修回日期: 2018-06-06

徐磊青 /1969 年生 /男 /福建人 /博士 /同济大学建筑与城市规划学院教授 /研究方向为城市设计、城市更新 (上海 200092)

XU Leiqing, born in 1969 in Fujian Province, is a full professor and doctoral supervisor in College of Architecture and Urban Planning at Tongji University. His research focuses on architecture design and urban renewal (Shanghai 200092).

江文津 /1991 年生 /女 /山东人 /硕士 /同济大学建筑设计研究院 (集团有限公司) 建筑师 (上海 200092)

JIANG Wenjin, born in 1991 in Shandong Province, is a postgraduate architect working in Architectural Design & Research Institute (Group Co., Ltd) of Tongji University (Shanghai 200092).

陈筝 /1983 年生 /女 /四川人 /博士 /同济大学建筑与城市规划学院副教授、硕士生导师 /研究方向为风景园林规划与设计、健康设计 (上海 200092)

通信作者邮箱 (Corresponding author Email): zhengchen@tongji.edu.cn

CHEN Zheng, born in 1983 in Sichuan Province, is an associate professor and master supervisor in the Department of Landscape Studies, College of Architecture and Urban Planning, Tongji University. Her research focuses on landscape planning and design, health design (Shanghai 200092).

**摘要:** 在文献基础上梳理了街道安全感影响因素，并采用上海样本检验了“街道眼”等西方街道安全理论。邀请 30 位学生和 30 位市民对上海 5 个不同发展时期社区的 300 张百度街景图片进行安全感评定。实验发现绿视率、管理程度、车道数等都对安全感起着显著作用，并分别建立了单双车道和多车道街道空间的安全感回归模型。其中发现绿视率（单双车道相关系数  $R=0.728$ ,  $p<0.01$ ; 多车道相关系数  $R=0.471$ ,  $p<0.01$ ）、管理程度（单双车道相关系数  $R=0.766$ ,  $p<0.01$ ; 多车道相关系数  $R=0.450$ ,  $p<0.01$ ）、车道数量因素（相关系数  $R=0.502$ ,  $p<0.01$ ）对安全感均有显著的积极作用，界面透明度（单双车道相关系数  $R=0.222$ ,  $p<0.01$ ）、独立自行车道（相关系数  $R=0.309$ ,  $p<0.01$ ）及设计美感（相关系数  $R=0.432$ ,  $p<0.01$ ）等因素在单双车道空间中具有积极影响，而助动车与自行车（单双车道相关系数  $R=-0.327$ ,  $p<0.01$ ; 多车道相关系数  $R=-0.281$ ,  $p<0.01$ ）在对安全感评价具有消极影响，机动车（单双车道相关系数  $R=0.251$ ,  $p<0.01$ ; 多车道相关系数  $R=-0.327$ ,  $p<0.01$ ）在单双车道与多车道空间中呈现相反的作用。

**关键词:** 公共空间；安全感；城市街道；街景图片；感知

**基金项目:** 国家自然科学基金项目“基于公共性的公共空间布局效能与关键指标研究：以中心商业区地块为例”（编号 51778422）；中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“城市空间无缝定位支持的景观体验评价及设计迭代”（编号 22120180084）；“高密城市街区景观对心理健康影响评价及循证优化设计”（编号 22120170016）；住房城乡建设部科学技术计划与北京未来城市设计高精尖创新中心开放课题资助项目“基于情感计算的城市设计空间实景体验评价技术”（编号 UDC2017010521）

**Abstract:** On the basis of literature, the paper sorts out factors influencing sense of security in streets. It also tests western street security theories, such as the Street Eye theory, with the Shanghai samples. It invites 30 students and 30 citizens to evaluate 300 Baidu street view pictures of Shanghai communities in five different development periods in terms of sense of security. The results showed that the green vision rate, management level and number of lanes leave significant impacts on sense of security, while different impact on perceived safety. It sets up security regression models for single- and double-lane and multi-lane street space, finding that the green vision rate (single- and double-lane correlation coefficient  $R=0.728$ ,  $p<0.01$ ; multi-lane correlation coefficient  $R=0.471$ ,  $p<0.01$ ), management level (single- and double-lane correlation coefficient  $R=0.766$ ,  $p<0.01$ ; multi-lane correlation coefficient  $R=0.450$ ,  $p<0.01$ ), and number of lanes (correlation coefficient  $R=0.502$ ,  $p<0.01$ ) have a significant positive effect on the sense of security. Interface transparency (single- and double-lane correlation coefficient  $R=0.222$ ,  $p=0.010$ ), independent bicycle lane (correlation coefficient  $R=0.309$ ,  $p<0.01$ ) and design aesthetics factors (correlation coefficient  $R=0.432$ ,  $p<0.01$ ) have a positive impact in the single and double lane space. Scooters and bicycles (single- and double-lane correlation coefficient  $R=-0.327$ ,  $p<0.01$ ; multi-lane correlation coefficient  $R=-0.281$ ,  $p<0.01$ ) have a negative impact on safety perception evaluation. Motor vehicles (single- and double-lane correlation coefficient  $R=0.251$ ,  $p<0.01$ ; multi-lane correlation coefficient  $R=-0.327$ ,  $p<0.01$ ) present opposite effect in single and double lanes, and multi-lane space.

**Keywords:** public space; perceived safety; urban street; street view; perception

**Fund Items:** Project Supported by the National Science Foundation of China "A Publicness Based Research of Public Space Layout Efficiency and Key Index—Case Studies of Central Commercial Area on Block Scale" (No. 51778422); Fundamental Research Funds for the Central Universities "Landscape Experience Assessment and Design Iteration via Seamless Location Service in Urban Area" (No. 22120170016); "Assessing the Impact of High-Density Urban District Landscape on Psychological Health and Optimizing via Evidence-Based Design" (No. 22120170016); Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China & Beijing Advanced Innovation Center for Future Urban Design Open Program "In-situ Environmental Experience Assessment of Urban Design via Affective Computing" (No. UDC2017010521)

## 1 城市街道的视觉安全感

### 1.1 城市街道视觉安全感知

城市公共空间的安全感是城市设计最重要的品质之一。中国在安全感知方面的理论研究较西方起步晚，而且由于社会性质的差异，历史传统文化带来的观念意识不同，目前的理论研究与西方也略有不同，同时这也是社会发展程度不同所带来的结果，为了满足新的社会发展时期人们日益增加的心理需求<sup>[1]</sup>，提高城市安全感知研究以改善环境设计，预防犯罪十分必要<sup>[2]</sup>。

1961年，简·雅各布斯<sup>[3]</sup>以纽约、芝加哥为案例，强调街区的物质环境与居民之间的社会交往之间的联系，确保日常生活中居民对于城市空间中各种活动的监督作用，即“街道眼”的“监控”作用，提升街道安全。1982年，基于简·雅各布斯、纽曼等人的理论研究，James Q. 与 George L. 提出了“破窗理论”<sup>[4]</sup>，理论认为环境中的不良现象如果被放任存在，会诱使人们效仿，甚至变本加厉，该理论揭示了公共空间中的无序是显而易见的，并且会对城市空间造成显著的影响。2010年美国麻省理工学院媒体实验室开展了“场所脉冲”（PLACE PULSE）项目<sup>[5]</sup>，建立城市感知的量化方法，利用城市街景图片收集居民城市景象的视觉感知评价<sup>[6]</sup>，从而建立了5个城市的高分辨率的城市安全地图<sup>[7]</sup>。

在采用图像的方式对空间进行评估的研究方法上，“PLACE PULSE”项目采用两两比较的打分方式，利用机器学习、支持向量机（support vector machine）的方法，该方法也在很多大样本的实验中进行使用<sup>[8]</sup>。此外，莱克特量表（Likert scale）打分也在很多中小

样本实验中较为常用<sup>[9]</sup>，在打分基础上再通过主成分分析、回归分析等统计分析方法，挖掘环境影响安全感的潜在因素<sup>[10]</sup>。

### 1.2 城市街道安全感知影响因素

绿视率、街道界面以及城市管理程度对于整体街道氛围的营造具有重要的作用。很多研究表明，绿视率的高低对人们的生理和心理都会产生不同的影响<sup>[11]</sup>。积极的界面往往具有透明性的特点；城市街道界面的文化氛围或者是界面美感对于街道感知可能同样具有重要的影响<sup>[12]</sup>，街区的美感和安全性对于街区的偏好具有一致性的影响<sup>[13]</sup>。2014年，Yahoo 工作室在伦敦城区内进行了一个众包数据（crowdsourcing）课题，发现场景的美感对于获得愉悦的心理感知起着重要的作用<sup>[14]</sup>；城市管理程度方面，破窗理论从侧面说明了城市管理在城市安全感知上的重要性<sup>[15]</sup>，城市街道空间中的路面维护以及公共设施的维护情况可以直接反映这个街区的管理程度，从而直接影响人们的安全感知。

同时街道也是交通空间<sup>[16]</sup>，车道数量、机动车与非机动车以及街道使用者同样动态影响着街道安全感知。相关研究表明，街道上的机动车与非机动车对于交通安全有着重要影响，且并非简单呈现线性关系。近年来中国机动车与非机动车总量的不断增加，无疑成为影响街道安全感知的重要因素。

## 2 研究设计：核心问题、程序与方法

本研究的核心有2个：1) 探究街道空间视觉安全感知评价的影响因素及其影响程度。2) 建立适用于中国实际情况的街道视觉安全感知评价模型。基于前期文献研究的理论基

础铺垫和经验积累，通过设计实验或量化实验开展中国城市街道安全感知研究——以上海的城市街景图片为研究材料，进行街道空间视觉安全感知评价，并建立适用于中国实际情况的街道视觉安全感知评分模型。

### 2.1 街景选择

我们选择了上海城市发展历史上5个典型区域的社区街道作为研究案例9（图1），这些案例以时代为划分可以较好地涵盖上海百年以来的城市居住面貌<sup>[17]</sup>。这5个典型社区分别为：1) 明清伊始的乔家路老城厢地区。2) 开埠后形成的法租界中的巨富长地区。3) 中华人民共和国成立后建设的工人新村区域——以鞍山新村为例。4) 改革开放20世纪90年代开始建设的国际现代化社区古北社区。5) 21世纪现代化建设高档住宅小区——联洋社区（图1）。共抽取300张（每个社区60张）百度街景照片作为实验样本。

街景照片截取方法为：在百度地图开放平台上，使用“获取全景图数据”，根据确定的实验样本街区，以默认的行车方向视角和平均50~60m为间隔随机进行街景截取，同时在地图上予以标记经纬度，进行数据收集整理。截取的街景照片均来自网络平台中2016年5—7月最新数据。截取的照片尺寸均为宽1358像素，高689像素，位深度32，分辨率96像素/英寸。

### 2.2 被试选择及招募方法

本次实验被试者为上海市民以及在校学生，各30人，共60人。30名在校学生主要年龄层次在20~26岁之间，男女比例为1:1.1，专业背景涵盖了建筑学、城市规划、风景园林、土木工程、环境科学与工程等。硕士研究生占



1 研究案例实景

Photo of research case

1-1 乔家路老城厢地区

Qiaojia Road traditional district

1-2 巨富长地区

Jufuchang district

1-3 工人新村区域

Worker's Village district

1-4 古北社区

Gu bei community

1-5 联洋社区

Lian yang community

1

64%，共19人，其次为本科生7人，博士研究生4人。另外，还选取了30位实验范围以外的上海居民，以防止主观偏差。居民群体的男女比例为1:1，年龄在25~34岁之间的人约占54%，高于45岁的居民占23%。社会职业方面，涵盖国家机关、专业技术人员、服务业人员等多个类别。

### 2.3 实验方案

1) 以5个社区为单位，将照片原有的经纬命名法转换为匿名编号的图像1~300。2) 为保证每位被试者看到的各街区照片是等量均匀分布的，将图片1~300每3个一轮抽取等差数列，构成3组被试文件夹，其中第1组编号1、4、7……298，第2组2、5、8……299，第3组3、6、9……300，各100张照片，每位被试者做2组实验，最终保证每张照片得到40次评分（每位被试做300张全实验，容易造成实验时间过长，引起疲劳）。3) 为保证各社区、各地点出现的顺序随机乱序分布（提高实验数据的客观性），每组100张照片进行随机重排。4) 在每位被试者进行打分之前，需要要求对照片先做浏览（预实验），对照片整体性有所了解之后再进行实验。5) 实验过程中，被试者除了要求对所看到的照片进行打分，还需要至少对20%数量的照片进行文字说明，标注其认为安全或者不安全的原因。6) 实验最后，对每一位被试者进行简单的访谈，了解被试者的评分基准和关注重点。7) 每张图片出现的时间为6s，总体实验时间控制在40min左右，中间可稍作休息。

绿视率的统计利用Adobe Photoshop CC

软件进行提取，计算公式为：绿视率/%= 图片的绿色部分像素 / 图片的总像素 × 100%。在透明度、管理程度、建筑设计美感的量化统计上，由于因素量化较为专业，因此采用专家评价方式<sup>[10]</sup>。为了更好地保障专家的专业水平，我们采用了2个标准对专家进行筛选：1) 具有建筑学专业背景，受过设计训练4年以上；2) 在上海生活1年以上。邀请5位符合条件的建筑学学生，分别进行分值的评价。在人、机动车与非机动车、车道数的量化统计上，由于是通过照片捕捉城市景象，忽略了时间和空间维度，变成了二维平面，在量化统计过程中，只强调视野中的人明晰出现的数量，并控制观察时间，人或车辆等模糊不清或容易引起歧义的不计入内。

### 3 街景图片的总体安全感

#### 3.1 学生与居民比较

总体来看，学生与居民样本打分存在差异，但差距很小，主要体现在2个方面：1) 2个样本打分差值的绝对值在0~1.35范围内；2) 皮尔逊相关性系数为0.927 ( $p<0.01$ )，属于高度相关（图2~3）。

学生和居民的安全感受存在一定相似性，但学生群体打分最高分比居民群体打分更高，打分最低分比居民群体打分更低，可能居民较学生包容性更强。但无论居民还是学生对上海这5个社区的街景照片安全打分整体趋势一致，并且两者差异很小。说明在城市街道空间安全感知方面，并未因为社会背景、社会经验等方面的不同而带来显著差异。在接

下来的统计分析中，将2个被试群体的结果进行合并。

#### 3.2 5个社区街道安全感对比

统计结果显示乔家路路段安全感最低（表1）。该路段的均值和最小值均明显低于其余路段。这可能和该路段分布的棚户区等老社区的街景状况有关。同时较大的方差说明乔家路路段内部街景差异较大。作为5个样本街区中历史最为悠久的地块，可能存在新老空间反差强烈的情况，也成为了影响街道空间的安全感知的因素，是城市更新中需要重点关注的问题。

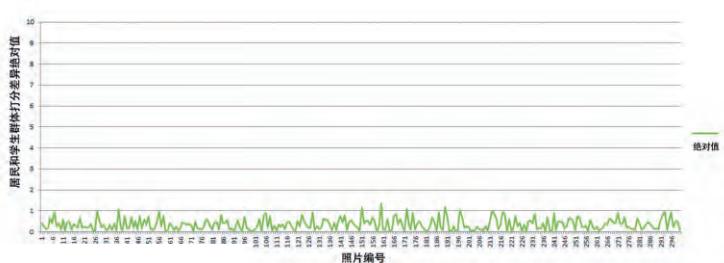
### 4 街景因素与安全感

#### 4.1 车道与安全知觉

统计结果显示，多车道（三车道及以上）安全感高于单双车道，且方差变化更小（表2）。分析说明，被试者对于多车道的街道空间安全感知评价较高，反而对小尺度的社区级道路安全感知褒贬不一（图8~9）。为了能够更加全面而具体地挖掘其影响因素，在接下来的分析讨论中，将根据街道尺度的不同进行分情况讨论，挖掘影响城市街道空间的安全感知影响因素。

#### 4.2 绿视率

通过对不同绿视率大小的几个场景进行比较发现（图4），随着绿视率的升高，安全感知的得分也相对较高，同时根据访谈结果可作出一个假设，绿视率较高的场所空间氛围更加自然，容易给人造成一种亲切轻松的氛围，安全感知评价也较高。单双车道以及



2 学生与居民样本打分差值绝对值统计

Absolute value statistics of score difference between student and residence groups

3 居民和学生打分差异最大的2个图片场景

Two pictures of maximum difference between residence and student groups



3-1 居民打分均值

Average score of resident participants

3-2 学生打分均值

Average score of student participants

多车道的绿视率方差分析结果说明不同程度的绿视率对于安全感知评价有着显著的影响，基本上随着绿视率的升高，安全感知打分也随之升高（图5）。

#### 4.3 管理

通过对低管理程度与高管理程度的街道场景比较发现（图6~7），路面凹凸不平、杂物搁置、交通指示标志残破等现象的出现加剧了场景体验的无序感，因而安全感知得分明显偏低；高管理程度且安全感知评分较高的场景多偏向简单有序的直观体验，秩序感强烈，人工痕迹明显，可以让人们获得一种心理暗示，这里是受到管理和监控的。

#### 4.4 街道界面透明度

由于该实验的照片是来自于采景车的拍摄，多车道无法很好地反映人行空间的实现状况，所以我们仅采用了单双车道进行街道界面透明度分析。统计并未发现街道透明度

对安全感有显著影响。

这个实验数据结果与简·雅各布斯等人的研究结论并不一致，甚至出现相反的情况，分析原因如下：一方面，此次实验样本以居住区为主，全透明界面样本过少，带来了偶然因素的影响；另一方面可以提出一个假设，“街道眼”的概念可能并不适用于中国居住区。现阶段中国住宅小区仍以封闭街区为主，且越高档的居住区越封闭。为避免非本小区居民的进入，多以电子监控设备进行安全保障，从侧面反映了现阶段中国居民的居住习惯，因此透明的界面可能不会带来积极的影响。

#### 4.5 机动车与非机动车

通过相关性分析及方差分析，单双车道与多车道的机动车与安全感知打分的关系呈现截然相反的趋势，前者为显著正相关（ $R=0.251, p<0.01$ ），后者为显著负相关（ $R=-0.327, p<0.01$ ）。小尺度的街道多属于

社区级街道，车流量及其荷载力有限，多数情况下也为人为混行空间。在空间狭窄的情况下，车速必然受到了限制，所以车辆威胁感可能随之降低。因此，在设计实践过程中，针对不同尺度的道路空间，对于机动车的限制与管理应采用不同的策略。

非机动车以自行车与助动车为主，无论是在单双车道还是多车道空间中，非机动车数量与安全感知评分均呈现负相关， $p$ 值均小于0.01，在统计学意义上显著相关，说明非机动车在街道空间安全感知中被认知为不安全的因素。在访谈中也发现，很多人认为非机动车灵活性高，驾驶员容易不遵守交通规则，随意变道甚至逆行，干扰正常交通秩序，且容易与机动车或者行人发生干扰。

#### 4.6 沿街建筑设计美感

美感度对于安全感知评分的影响显著（ $R=0.432, p<0.01$ ）。说明沿街建筑设计美

4 不同大小绿视率街道场景

|  | 4-1 绿视率：12.18%; 安全感知得分：5.82<br>Green vision rate: 12.18%; Score: 5.82 | 4-2 绿视率：20.38%; 安全感知得分：6.53<br>Green vision rate: 20.38%; score: 6.53 |
|--|---|---|
|--|---|---|

4-3 绿视率：29.72%; 安全感知得分：6.83  
Green vision rate: 29.72%; score: 6.83

|  | 4-4 绿视率：40.80%; 安全感知得分：7.33<br>Green vision rate: 40.80%; score: 7.33 |
|--|---|
|--|---|

5 不同绿视率下的安全感知平均值

Average score of security awareness under different level of green vision rate

|                                  |
|----------------------------------|
| 5-1 单双车道<br>Single & double lane |
| 5-2 多车道<br>Multi lane            |

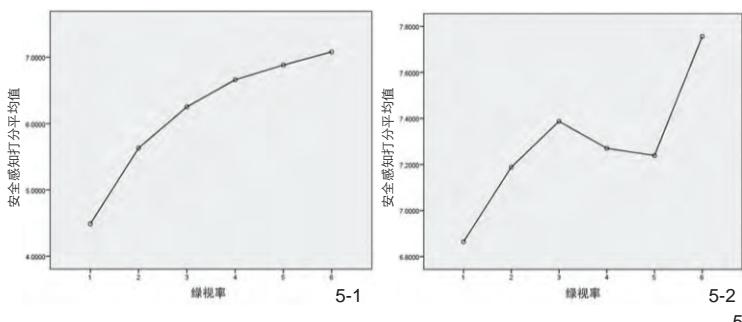
表1 五个样本区域结果统计  
Tab. 1 Results statistics of five samples regions

| 个案数    | 最小值 | 最大值   | 平均值   | 标准差   | 方差    |
|--------|-----|-------|-------|-------|-------|
| 富民路区域  | 60  | 5.255 | 7.915 | 6.509 | 0.632 |
| 鞍山路区域  | 60  | 5.600 | 7.395 | 6.562 | 0.398 |
| 乔家路区域  | 60  | 2.950 | 7.935 | 5.126 | 1.515 |
| 古北区域   | 60  | 5.320 | 7.800 | 7.042 | 0.464 |
| 联洋社区区域 | 60  | 6.325 | 8.500 | 7.429 | 0.499 |



表2 单双车道与多车道打分结果统计  
Tab. 2 Statistics of scoring results single & double lane and multi lane

|        | 个案数统计 | 最小值统计 | 最大值统计 | 平均值统计 | 标准差统计 | 方差统计  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 单双车道打分 | 194   | 2.950 | 7.800 | 6.111 | 1.147 | 1.315 |
| 多车道打分  | 106   | 5.895 | 8.500 | 7.306 | 0.501 | 0.251 |



6 低管理程度街道场景  
Street scene of low management level  
6-1 管理评分: 1; 安全感知得分: 4.25  
Management level: 1; safety: 4.25  
6-2 管理评分: 1; 安全感知得分: 3.63  
Management level: 1; safety: 3.63  
6-3 管理评分: 1; 安全感知得分: 5.32  
Management level: 1; safety: 5.32  
6-4 管理评分: 2; 安全感知得分: 5.45  
Management level: 2; safety: 5.45  
7 高管理程度街道场景  
Street scene of high management level  
7-1 管理评分: 3; 安全感知得分: 7.16  
Management level: 3; safety: 7.16  
7-2 管理评分: 3; 安全感知得分: 7.49  
Management level: 3; safety: 7.49  
7-3 管理评分: 3; 安全感知得分: 7.29  
Management level: 3; safety: 7.29  
7-4 管理评分: 3; 安全感知得分: 7.16  
Management level: 3; safety: 7.16  
8 不同机动车数量下的安全感知平均值  
Security perception average awareness under different number of motor vehicles  
8-1 单双车道  
Single & double lane  
8-2 多车道  
Multi lane  
9 (单双车道) 街道场景  
(Single & double lane) street scene

9-1 机动车数量: 10; 安全感知得分: 5.27  
Number of motor vehicles: 10; safety: 5.27  
9-2 机动车数量: 2; 安全感知得分: 6.60  
Number of motor vehicles: 2; safety: 6.60  
10 (多车道) 街道场景  
(Multi lane) street scene  
10-1 机动车数量: 20 安全感知得分: 6.75  
Number of motor vehicles: 20; safety: 6.75  
10-2 机动车数量: 6 安全感知得分: 7.75  
Number of motor vehicles: 6; safety: 7.75  
11 高美感度街道场景  
Street scene of high level of beauty  
11-1 美感度: 3; 安全感知得分: 7.16  
Level of beauty: 3; safety: 7.16  
11-2 美感度: 3; 安全感知得分: 6.45  
Level of beauty: 3; safety: 6.45  
12 中美感度街道场景  
Street scene of intermediate level of beauty  
12-1 美感度: 2; 安全感知得分: 6.29  
Level of beauty: 2; safety: 6.29  
12-2 美感度: 2; 安全感知得分: 7.25  
Level of beauty: 2; safety: 7.25  
13 低美感度街道场景  
Street scene of low level of beauty  
13-1 美感度: 1; 安全感知得分: 3.98  
Level of beauty: 1; safety: 3.98  
13-2 美感度: 1; 安全感知得分: 3.62  
Level of beauty: 1; safety: 3.62



感与安全感知打分之间存在中等程度的正相关。随着美感度的升高，安全感知平均得分也会随之升高，特别在低美感度与中美美感度之间的差值更为明显。

#### 4.7 综合分析

以安全感知得分为因变量，其相关影响因素为自变量，分别建立了单双车道与多车道街道视觉安全感知回归模型(表3~5)。结果显示，

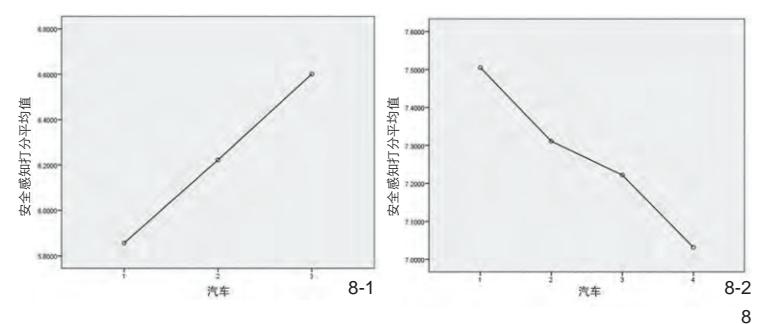


表3 多元线性回归模型分析  
Tab. 3 Analysis of multivariate linear regression model

| 研究样本   | 自变量个数 | R     | R <sup>2</sup> | 调整 R <sup>2</sup> | 标准估计的误差 |
|--------|-------|-------|----------------|-------------------|---------|
| 单双车道样本 | 7     | 0.873 | 0.762          | 0.753             | 0.570   |
| 多车道样本  | 4     | 0.714 | 0.509          | 0.490             | 0.358   |

表4 (单双车道) 方程系数统计  
Tab. 4 (Single & double lane) equation coefficient statistics

| 模型   | 自变量     | 未标准化系数 |        | 标准化系数  |        |
|------|---------|--------|--------|--------|--------|
|      |         | 标准误差   | Beta   | t      | p      |
| 单双车道 | (常量)    | 0.266  |        | 9.076  | <0.001 |
|      | 管理      | 0.087  | 0.373  | 7.476  | <0.001 |
|      | 绿植      | 0.337  | 0.467  | 9.461  | <0.001 |
|      | 透明度     | 0.063  | 0.118  | 3.065  | 0.003  |
|      | 助动车、自行车 | 0.032  | -0.120 | -3.156 | 0.002  |
|      | 明度      | 0.002  | 0.129  | 3.416  | 0.001  |
|      | 独立自行车道  | 0.060  | 0.142  | 3.529  | 0.001  |
|      | 设计美感    | 0.085  | 0.126  | 2.972  | 0.003  |

表5 (多车道) 方程系数统计  
Tab. 5 (Multi lane) equation coefficient statistics

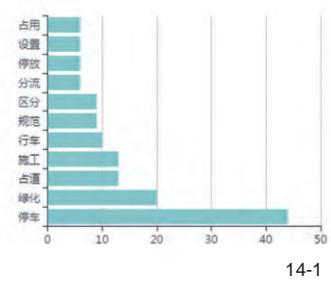
| 模型  | 自变量   | 未标准化系数 |        | 标准化系数  |        |
|-----|-------|--------|--------|--------|--------|
|     |       | 标准误差   | Beta   | t      | p      |
| 多车道 | (常量)  | 0.234  |        | 24.935 | <0.001 |
|     | 绿植    | 0.250  | 0.372  | 4.379  | <0.001 |
|     | 汽车道数量 | 0.024  | 0.438  | 6.043  | <0.001 |
|     | 机动车   | 0.008  | -0.323 | -4.504 | <0.001 |
|     | 管理    | 0.085  | 0.254  | 3.052  | 0.003  |

#### 14 实验访谈词频统计

Word frequency statistics of interview

##### 14-1 动词

Verb

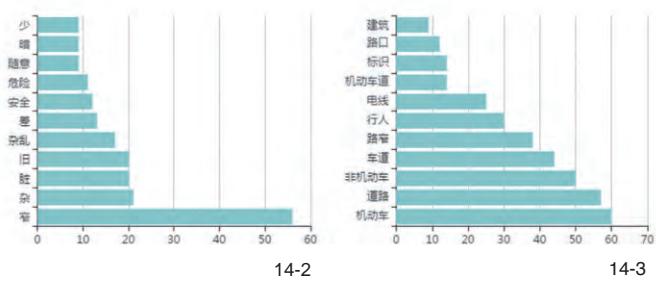


#### 14-2 形容词

Adjective

##### 14-3 名词

Noun



绿植和管理能有效提高各种街道的安全感。

对于单双车道，增加透明度、增设独立自行车道、降低机动车非机动车混行，以及提高设计美感均可以提升安全感。对于多车道而言，增加车道、减少路上机动车数量可提升街道安全感。

我们对被试者的文字访谈结果进行了词频分析，较好地支持了统计分析结论（图14）。绿化、停车、施工等动词位居前列，支持了绿视率及管理程度等因素在安全感感知中的重要作用。多个与管理程度相关的形容词以及机动车、非机动车、车道、行人、建筑等和车辆相关的名词出现频率较高。

## 5 结论与讨论

### 5.1 街道安全感的影响因素

笔者研究发现，老旧小区的街道安全感不高，而新建的高档封闭式小区的街道安全感较高。雅各布斯的“街道眼”理论只在单双车道的社区小路上得到了微弱的证明，而在多于三车道的高等级街道上没有被证明。并且人的出现和数量在2种街道类型中都与安全感评定无关，这说明简·雅各布斯的“街道眼”理论可能在上海的样本中作用不大。当下上海社区街道中，对安全感最重要的是绿视率和管理，并且两车道以下和多车道的安全感存在差异，其主要的原因就是两者在管理和绿视率上存在不同，往往多车道因为道路级别提高而管理水平和绿视率均有提升。在单双车道的小路上，非机动车都被认为是一个不安全的因素，说明人们对它还是有一些意见（包括乱停放）。但是如果能设立独立自行车道的话，街道安全性就提高了。

### 5.2 研究的局限性

本文作者利用街景照片，探究了影响街道安全感感知评价的因素，提供了一种街道空间的量化方法，出于时间等条件限制，存在着一定的局限性。1) 研究群体相对单一，主要集中在大学生及大学周边居民；2) 研究只考察了上海5个样本社区的街景照片，街道样本地域上相对集中；3) 如何从具体环境特征中提取出影响环境安全感的相关因子还有待进一步加强。我们在后续研究中会结合眼动实验，

对相关因子在图片中所代表的环境特征进行更加精准的锁定。

### 5.3 对街道设计的指导

为塑造更加安全的城市街道，提升街道的空间品质，在城市设计与改造的实践工作中，笔者提出一些建议与参考。

1) 注意街道两侧绿色植物的密度、高度以及与街道尺度的关系，考虑整体的美感与层次性；但当行道树树冠的覆盖率过大时，容易形成较暗空间，降低安全性。因此应控制阴影区的范围与时间，或加强管理和维护设施。

2) 针对不同街道的功能属性以及空间氛围，需对街道两侧的界面进行合理控制，尽量避免出现封闭墙面完全隔绝视线的情况。条件允许的情况下，可以设置供人们交往交流的功能场所以及相应的绿化设施，提高人们的安全感知。

3) 街道的道路规划应尽量清晰，划分人行道、非机动车道、机动车道。可以根据道路情况，利用栏杆、高差、铺地颜色纹理等方法来实现。街道上的车道线、斑马线及相关地面指示标志需进行及时的维护，保证其清晰与规范，从而提升街道的安全感知。

4) 在机动车的管理与控制上，小尺度街道空间不需要一味地将机动车看为影响街道安全的消极因素。如在很多城市设计中为提升街区品质，从而禁止机动车的穿行，造成了城市交通压力。在小尺度街道空间中，可以采用减速带等相关设施，加强行驶区域范围的控制，不仅可以提升街区活力，也不会带来不安的空间感知。

5) 加强市政管理维护、街道施工区域等充满不安全因素的场所以实现施工规范化、区域隔离化，设置指示牌或电子屏，尽可能减少对正常街道生活的影响。保持路面铺装的平整卫生，注重街道设施设计细节，例如高品质的地面铺装，数量充足的垃圾桶，可以有效提高街道的洁净度安全感知指数。

#### 注释：

- ① 图1作者江文津自摄；图2、4、8、14作者江文津自绘；图3、5~7、图9~13源自百度地图开放平台。
- ② 表1~5作者江文津自绘。

#### 参考文献 (References):

- [1] 徐磊青. 以环境设计犯罪研究与实践 30 年 [J]. 新建筑, 2003 (6) : 4-7.
- XU Leiqing. Research and Practice of CPTED in Architectural Design and Community Planning[J]. New Architecture, 2003(6): 4-7.
- [2] 徐磊青. 社区安全与环境设计: 在“可防卫空间”之后 [J]. 同济大学学报 (社会科学版), 2002 (1) : 34-39.
- XU Leiqing. Community Security and Environment Design: Behind the Defensible Space[J]. Journal of Tongji University (Social Science Section), 2002(1): 34-39.
- [3] 简·雅各布斯. 美国大城市的死与生 [M]. 南京: 译林出版社, 2006.
- JACOBS J. The death and Life of Great American Cities[M]. Nanjing: Yilin Press, 2006.
- [4] WILSON J Q, KELLING G L. Broken Windows[J]. Atlantic Monthly, 1982, 249(3): 29-38.
- [5] SALESSES P, SCHECHTNER K, HIDALGO C A. The Collaborative Image of the City: Mapping the Inequality of Urban Perception[J]. PloS one, 2013, 8(7): e68400.
- [6] NAIK N, RASKAR R, HIDALGO C A. Cities are Physical Too: Using Computer Vision to Measure the Quality and Impact of Urban Appearance[J]. American Economic Review, 2016, 106(5): 128-32.
- [7] DUBEY A, NAIK N, PARIKH D, et al. Deep Learning the City: Quantifying Urban Perception at a Global Scale[C]// European Conference on Computer Vision. Springer, Cham, 2016: 196-212.
- [8] HARVEY C, AULTMAN-HALL L, HURLEY S E, et al. Effects of Skeletal Streetscape Design on Perceived Safety[J]. Landscape & Urban Planning, 2015, 142: 18-28.
- [9] REA M S, BULLOUGH J D, BRONS J A. Spectral Considerations for Outdoor Lighting: Designing for Perceived Scene Brightness[J]. Lighting Research & Technology, 2014, 47(8): 909-19.
- [10] 陈筝, 刘悦来, 刘颂. 美国景观视觉资源规划设计方法评析及新技术改进潜力分析 [J]. 风景园林, 2015 (5) : 111-117.
- CHEN Zheng, LIU Yuelai, LIU Song. A Review of Landscape Visual Resource Planning and Design Methods in the United States and Potential Improvements via New Techniques[J]. Landscape Architecture. 2015(5): 111-117.
- [11] 徐磊青, 孟若希, 陈筝. 迷人的街道: 建筑界面与绿视率的影响 [J]. 风景园林, 2017 (10) : 27-33.
- XU Leiqing, MENG Ruoxi, CHEN Zheng. Fascinating Streets: The Impact of Building Facades and Green View [J]. Landscape Architecture, 2017 (10): 27-33.
- [12] DE N M, VIERIU R L, ZEN G, et al. Are Safer Looking Neighborhoods More Lively?: A Multimodal Investigation into Urban Life[C]// Proceedings of the 2016 ACM on Multimedia Conference. ACM, 2016: 1127-1135.
- [13] PETERSON G L. A Model of Preference: Quantitative Analysis of the Perception of the Visual Appearance of Residential Neighborhoods[J]. Journal of Regional Science, 1967, 7(1): 19-31.
- [14] QUERCIA D, O' HARE N K, CRAMER H. Aesthetic Capital: What Makes London Look Beautiful, Quiet, and Happy?[C]// Proceedings of the 17th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing. ACM, 2014: 945-955.
- [15] KEIZER K, LINDBERG S, STEG L. The Spreading of Disorder[J]. Science, 2008, 322(5908): 1681-1685.

(编辑 / 陈或婷 王一兰)