

城市安全感知与文化差异 ——以两个美国城市街景图片的实验为例

Perception of Urban Security and Cultural Differences:
Case Studies Based on Two American Cities Streetscape

文/江文津 徐磊青 陈筝 JIANG Wenjin XU Leiqing & CHEN Zhen

江文津/同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司
徐磊青、陈筝/同济大学建筑与城市规划学院

※国家自然科学基金项目，51778422

摘要：基于关于街道安全文献的理论梳理以及案例研究的经验积累，本文利用城市视觉场景的可读性，对城市信息及安全感知信息进行有效量化，以纽约、波士顿两个城市部分街景图片为例，一方面探索影响街道空间视觉安全感知的影响因素，另一方面探究打分者不同的文化背景对安全感知评价的影响。实验发现管理程度及街道界面的透明度对安全感知有着重要的影响，而绿色植物、机动车及人与安全感知评价的关系并未得到显著的结果，需要更多角度及深入的研究讨论。此外，本文总结分析了由于历史文化及社会发展阶段的不同，会对城市安全感知过程带来不同的社会经验与判断。

关键词：安全感知、城市街道、视觉信息、街景图片

Abstract:Based on the theoretical review of street safety literature and the accumulation of case studies, this paper uses the readability of urban visual scene to quantify urban information and information of security perception effectively, taking some street scenes of New York and Boston as examples. On one hand, this study explores the factors that affect visual security perception of street space, on the other hand, it explores the impact of different cultural backgrounds of scorers on safety perception evaluation. It is found that the degree of management and the transparency of the street interface have an important impact on safety perception, while the influence that green plants, motor vehicles and human beings have on

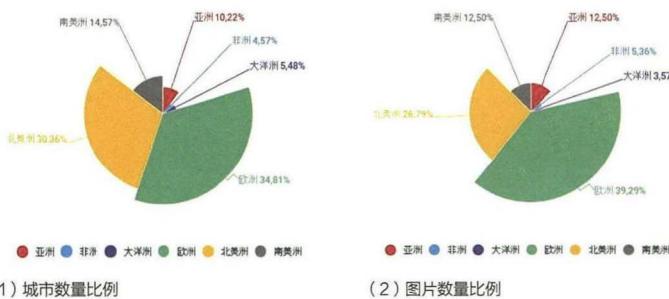
safety perception evaluation has not been found significant, which requires more perspective and in-depth research and discussion. In addition, this paper summarizes and analyses the different social experience and judgments in the process of urban safety perception due to the different historical, cultural and social development stages.

Keywords: perceived safety, urban street, visual information, streetscape

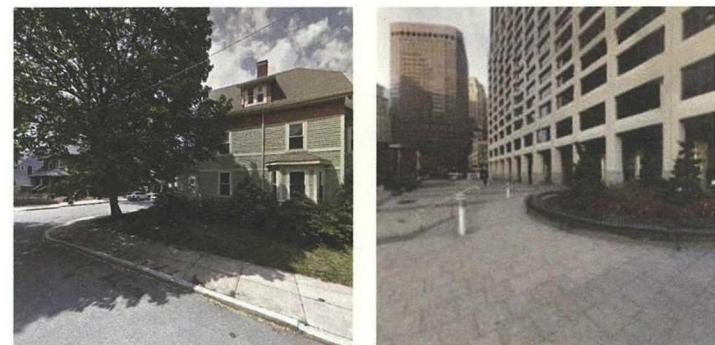
一、城市街道视觉安全感知

1、城市感知与社会、历史文化

城市感知是一个多层次、多角度的概念，不仅限于空间与时间，还有文化历史等多种因素影响，不同时代的人获得城市感知也有所不同，而且即使是同一时代背景下，不同国家、不同民族、不同城市的人们对城市信息的感知亦不同。因此研究城市感知是一个复杂且动态的过程，对于城市规划与设计者，充分理解并把握城市感知的演化与联系尤为重要。^[10]信息通信技术的发展为当代城市规划与设计带来了新的思路与方法^[11]，由于传统的城市视觉感知研究规模大多受到研究参与者数量的束缚，数据量较小，偶然性较大，典型性较低，在大数据信息社会背景下，智能化、网络化成为各行各业发展的新趋势。



1 “PLACE PULSE”项目中被试者各洲数据比例



2 波士顿（左）与纽约（右）街景图片示例

2、城市街道安全感知案例研究分析

雅虎实验室Quercia等人创建了一个名叫UrbanOpticon.org的在线游戏^[2]，随机对伦敦街道场景的认知度进行测试，后台随机从Google街景照片中随机抽取照片，测试者需判定其地理位置，最后经过数据分析，发现在人们的城巿感知识别度低的地方，往往更容易存在社会问题。随后创建了UrbanGems.org众包网站^[3]，后台随机抽取两张谷歌街景图片（图片拍摄地点来自于英国与爱尔兰）让被试者进行选择，比较哪一张更为美丽、安静或者令人愉悦，调研中有超过3300位居民的参与，参与者主要来自于欧洲，特别是英国本土，职业也覆盖学生、工程师、科学工作者、建筑师等，调研后通过量化数据分析以及眼动视觉分析，探索可能影响街道环境品质的因素，为人们提供一个感知城市环境的工具。

美国MIT媒体实验室创立了“PLACE PULSE”项目，利用信息技术，建立城市感知的量化方法，项目目前主要分为两个阶段：一阶段主要在2010年到2012年进行，主要研究量化城市感知具体方法，包括探索收集城市视觉感知数据技术，研究计算机学习打分任务等^[4]，在关于安全性的回答上，共收集到4109张照片（来自于四个城市：纽约、波士顿、林茨以及萨尔茨堡），208738次配对选择，共有7872位来自91个国家的实验被试者参与选择；项目二阶段在2013年启动，持续至今，基础数据范围由原来的四个城市，已经拓展到了跨越6个大洲28个国家的56个城市，涵盖发达国家及发展中国家^[5]。在2013年5月到2016年2月这段时间内，共有81630位在线被试者对于1169078次照片配对做出选择。其中被试最多的国家分别是：美国（31.4%）、印度（22.4%）、英国（5.8%）、巴西（4.6%）以及加拿大（3.6%）。其中图片来源数量前三位的大洲为欧洲、北美洲以及南美洲。项目的城巿街景照片主要通过“Google Street View”获得，小部分照片通过人工现场采集。城市视觉感知数据采集方面：采用众包概念，充分发挥网络时代的优势，利用互联网建立调研平台：<http://pulse.media.mit.edu>

雅虎实验室与MIT媒体实验室的实验项目，在思维分析模式以及数据收集方法等方面为生活在信息时代的人们提供了一个新的认识城市、感知城市以及建设城市的方式和动力，符合信息化大数据的发展趋势，弥补了传统城市感知受到的局限及其不足，利用crowdsourcing（众包）、

计算机智能学习等方法，能够在较短时间内获取数据，并进行高效的数据分析与数据挖掘，在多个领域上得到有价值的结论，因此该实验思维模式是值得借鉴和发展的。

二、研究设计：问题、程序与方法

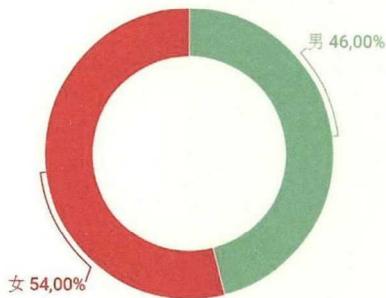
在对雅虎和IT案例的分析过程中，发现其忽略了文化地域的差异所带来的影响，“PLACE PULSE”项目提出被试者文化地域的差异对于城市街道安全感知的影响是极其微弱的。但两个案例的主要研究对象依然集中于具有文化同源性的欧美西方国家，由于中西文化差异性较大，且社会发展程度不同，因此笔者对于城市感知与被试者文化背景之间的关系存在一定的质疑。而且项目中多借助于计算机算法，采用计算机打分，统计分析过程中形成了一个黑匣子，忽略了建筑师视角，至于为什么最后安全感知分数低或者高没有一个明确的因素结论，当结论应用于实践时，需要用建筑学语言解答城市设计问题，这对于后续进行城市更新与设计的实践指导性无疑增加了难度。

本研究的设问有两个：1) 城市街道空间视觉安全感知影响因子研究；2) 打分者不同的文化背景对安全感知评价的影响。基于前期的文献理论基础铺垫以及案例研究的经验积累，通过实验法分别开展城市街道空间视觉安全感知问卷调查研究（实验一）以及被试者地域文化对安全感知影响研究实验（实验二）。

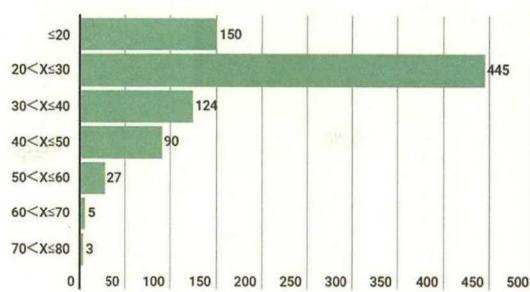
1、案例选择

实验选择以美国纽约、波士顿两个城市作为实验样本，作为美国东北部的两个著名城市，也是美国城市的典型代表：纽约（New York）是美国第一城市以及经济核心，也仅有300多年的历史，19世纪中叶，纽约也渐渐成长为集经济、贸易、文化等于一体的大都市。波士顿（Boston）是美国最为古老以及最有文化价值的城市之一，与纽约的繁华快节奏不同，更多是一种安静与文艺，更加宜人及宜居。

20世纪60年代，凯文·林奇以波士顿等三个城市为例，研究城市的视觉形态；同时代，简·雅各布斯以纽约等城市为例，研究城市的物质环境与居民社会生活之间的关系；此外，还有很多建筑师如Robinson CM^[6]、勒·柯布西耶^[7]等人以纽约作为主要案例，在不同方面进行城

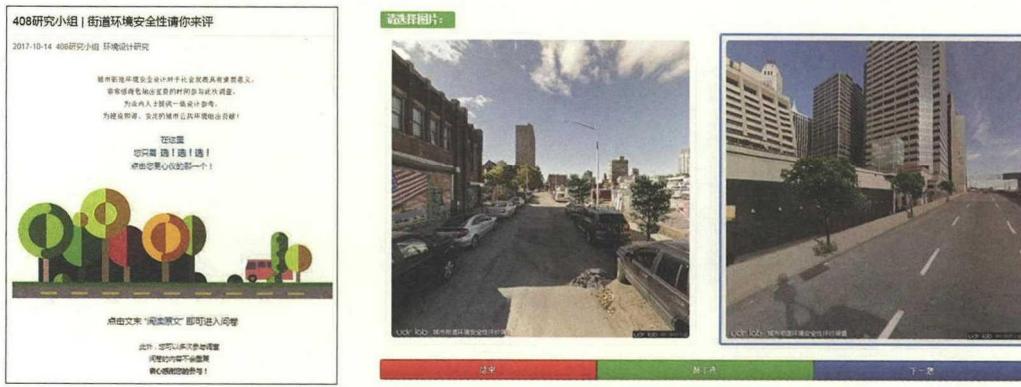


(1) 性别比例



(2) 年龄统计

3 实验一被试者基础信息统计



4 线上测评系统页面

市环境生活的研究，足见纽约与波士顿两个城市的典型性与代表性。

“PLACE PULSE”在二期项目中通过纽约以及波士顿在一期项目中的部分2920张照片的评分结果，通过训练计算机提取特点，进行计算机学习人类打分规则，同时拓展了图片规模，采用机器打分，每张照片均带有安全感知得分，数据在网络上也进行了分享，因此，此次实验以该数据作为主要实验样本。（数据来源：<http://pulse.media.mit.edu/static/dataset/>）

2、被试者

实验一被试者主要来自于网络，共有844人参与测评实验，通过多渠道宣传，传播范围广，突破了地理距离的限制，被试对象的数量、职业、地域与年龄范围等方面大大拓宽，保证了样本的多样性。其中共有393位男性，452位女性，年龄构成上来看，20到30岁的人群所占比例最大，共有445人，占53%，其次为16到20岁、30到40岁以及40到50岁人群，分别占18%、15%以及11%，大于50岁的人数最少，共35人，占4%。实验参与者基本做到了样本数量充足，男女比例均衡以及各年龄段全覆盖的目标。

实验二的被试者为在校大学生，总数为30人（纽约与波士顿评测各15人）。其中共有15位男生，15位女生，平均年龄在24岁，来自建筑工

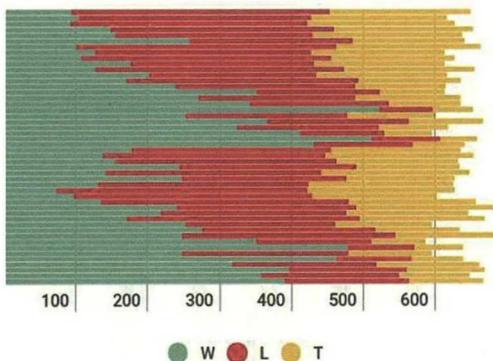
程、国际关系、力学、国政、机械、社会学、德语、日语等多个专业。

3、实验设计

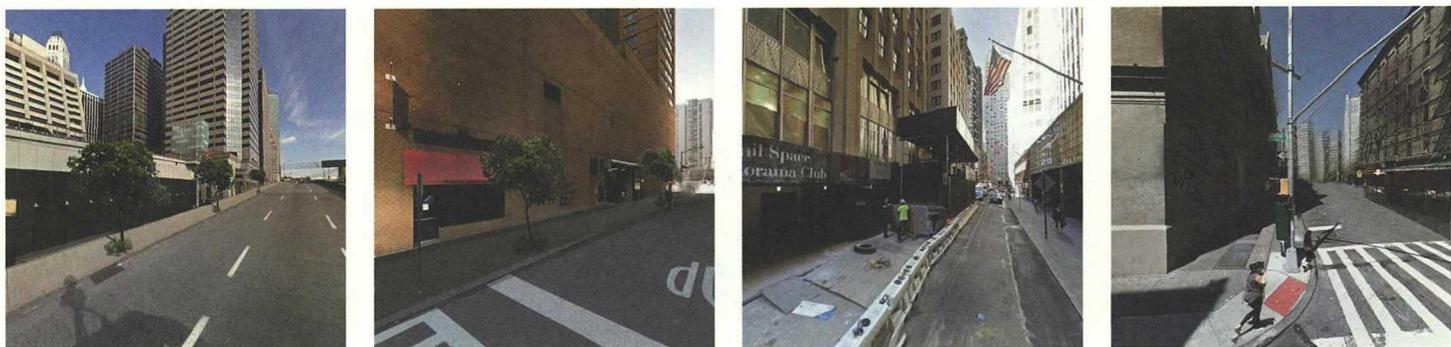
1) 实验一

测评程序主要通过微信公众号平台发布，可以通过电脑或者手机APP进入主程序，完善个人信息后进入答题页面，页面会同时出现两张照片，被试者需要在两张照片中选择认为安全性较好的那张，确定后点击“下一题”，如果无法做出判断，可以点击“都不选”。所有图片出现几率以及配对机会均为均等，且题目循环出现，每位被试者进入测评系统的题目内容和顺序均随机，以保证实验数据的均好性，实验中并不限制答题次数，被试者感到疲惫时可以随时结束，该方法可以相对保证测评质量。

根据相关理论研究经验^[11]，实验以管理程度、界面透明度、绿植^[12]、人、机动车作为5个主要变量，五个变量中，其中界面透明度有三个水平，不透明、半透明以及全透明，而其他四个均为二个水平，管理程度根据路面整洁度和公共设施维护情况进行高（2）或低（1）的评价，绿植以视野中有无绿色植物而判定有（2）或无（1），人与机动车同样也以视野中有无出现而判定为有（2）与无（1），这样共组成了 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 48$ 种排列组合，也就形成了48张符合条件的街景照片。



5 实验图片被选择（W）、未被选择（L）以及放弃选择（T）次数统计图



6 有无绿色植物图片对比（自左到右依次为19号、21号、04号、02号）

- 19号：得分 (3.75)、人 (1)、界面透明度 (1)、绿植 (2)、管理 (2)、机动车 (1)
21号：得分 (3.73)、人 (1)、界面透明度 (2)、绿植 (2)、管理 (2)、机动车 (1)
04号：得分 (3.66)、人 (2)、界面透明度 (2)、绿植 (1)、管理 (1)、机动车 (1)
02号：得分 (3.61)、人 (2)、界面透明度 (1)、绿植 (1)、管理 (1)、机动车 (1)

由于数据源中并不是所有照片均满足要求，因此，此次实验邀请了6位建筑学专业的学生，通过比对、挑选以及图片处理过程，完成了48张图片的因子要求，并通过四次认知实验，邀请四位并不了解实验内容的学生，对48张图片的因子属性进行判定，通过两轮调整，最终完成了实验图片的准备工作。

2) 实验二

①实验首先进行数据的整理与清洗，对数据进行分级整理，将波士顿与纽约的照片按评分分成七个等级（ $0 < \text{一级} < 1.5$, $1.5 < \text{二级} < 2.9$, $2.9 < \text{三级} < 4.3$, $4.3 < \text{四级} < 5.7$, $5.7 < \text{五级} < 7.1$, $7.1 < \text{六级} < 8.5$, $8.5 < \text{七级} < 10$ ），七个等级的街景照片数量相等。

② 每个等级随机选出20张图片，最后每个城市有140张图片。

③随后进行图片文件的随机处理，140张图片随机分成10组，每组14张图片，每位被试者看图片的顺序均不同，以保证被试者在乱序的情况下观看图片，防止因为图片的出现顺序造成打分的偏差。

④在正式实验之前，在排除实验图片的图片中随机选取21张图片，以供被试者在正式实验前观看，使被试者对实验整体性有所了解，降低实验开始打分的偶然性。

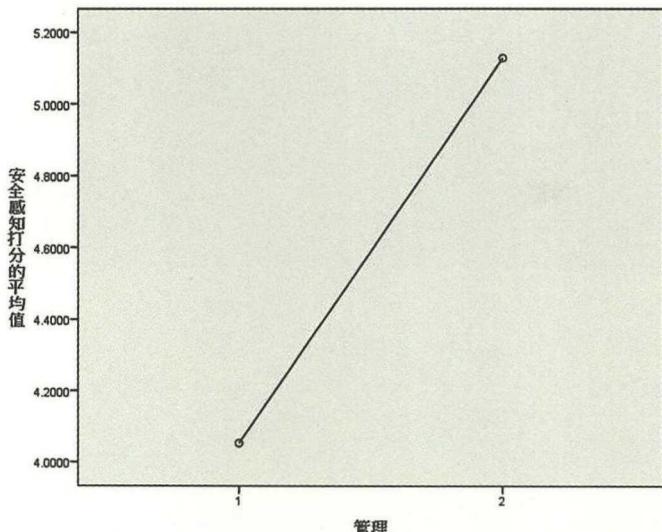
三、街景因素与安全感

1、基础数据分析

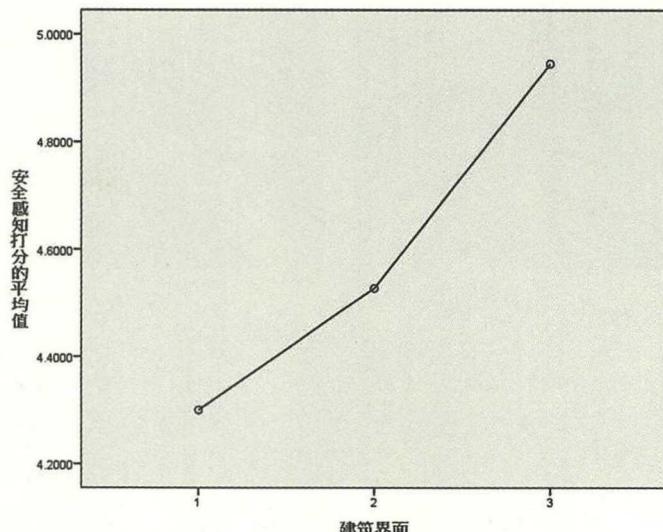
实验全部有效测评次数为15240次，平均每位参与者有效测评次数为18次，平均每张图片被测评次数为317.5次，其中平均选择/未选择次数为245.25次，平均放弃选择次数为144.5次。其中图片中最多被选择的次数为521次，最少被选择的次数为72次；最多未被选择的次数为349次，最少未被选择的次数为75次，最多被放弃选择的次数为207次，最少被放弃选择的次数为51次。

2、绿色植物与安全感

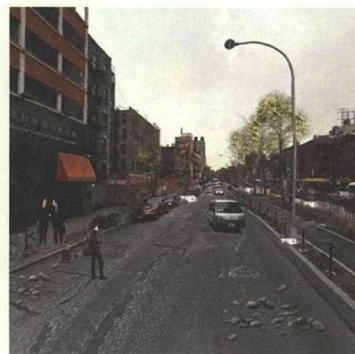
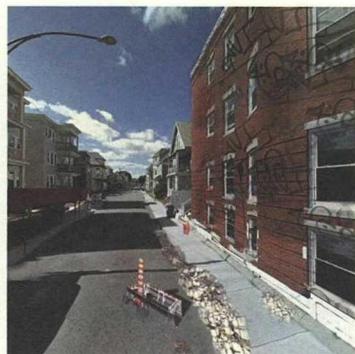
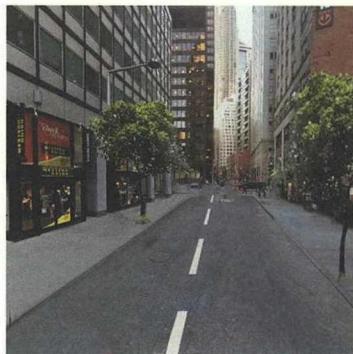
通过SPSS软件的相关性分析以及单因素方差分析，方差分析的显著性大于0.05，于是场景中是否存在绿色植物对于安全感知得分影响并不显著，但通过图片整体的分析观察，在一些场景中，绿色植物对于安全感知评价之间依然呈现正向关系。



7 管理程度高低图片对比（自左到右依次为18号、42号、03号、01号）



7 不同管理程度下的安全感知平均值



9 不同界面透明度图片对比（自左到右依次为23号、03号、32号）

23号：得分 (6.01)、人 (1)、界面透明度 (3)、绿植 (2)、管理 (2)、机动车 (1)

03号：得分 (3.75)、人 (1)、界面透明度 (2)、绿植 (1)、管理 (1)、机动车 (1)

32号：得分 (3.61)、人 (2)、界面透明度 (1)、绿植 (2)、管理 (1)、机动车 (2)

因而在本实验中，绿色植物与安全感知得分之间却没有出现显著的正向关系，与前人的研究结果有一定分歧，原因可能之一：本实验中该变量也为二元变量而非连续，图片中的场景也多以商业街道为主，绿色植物以单株出现，垂直层面绿视率普遍较低，造成了并不显著的影响；另一种假设是，在以商业氛围为主的街道空间，绿色植物对于安全感知的影响本身较弱。但也依然存在一种可能，绿色植物与安全感知之间并不存在明显的关系，该方面需要开展更多的实验进行探讨。

3、管理程度与安全知觉

通过对得分较高与得分较低几张图片的对比，发现人们普遍不喜欢在布满垃圾、污秽不堪或者有占据路面的无序行为的街道空间逗留，这会造成一种街道环境荒僻无人问津的心理导向，从而造成不安的心理感知。

通过相关性分析， P 值小于0.01， $R=0.77$ ，说明管理程度对安全感知得分正向影响显著，方差分析的显著性明显低于0.05，平均值图可以看出高水平的管理程度的图片安全感知平均值远高于低水平的图片，说

明了城市的管理维护对于城市感知的重要意义，也验证了破窗理论的内容，一个乱序的环境会让人直接产生消极的空间感知，而后很有可能产生消极的社会行为。

4、界面透明度与安全知觉

通过相关性分析以及方差分析，发现界面透明度与安全感知之间有着显著的相关性，级别在0.01，由平均值图可以看出，全透明的界面对安全感知影响更为显著，印证了简·雅各布斯等人的研究结论^[8]，有着连续丰富的商业门面、橱窗或者摊位，提高街道空间与建筑内部的视觉交互可能性，人们来往的机会也随之增多，从而无形中对街道空间形成了一种监控，当人们置身于此的时候，会无形获得一种安全感，也可以从图中发现，当门窗、灰空间以及商业橱窗界面在整个界面中所占比例越高，其安全感知得分也就越高。

5、机动车与安全知觉

通过相关性分析，显著性 F 大于0.05，说明在此次试验中，并未发现机



6 有无人的图片对比（自左到右依次为02号、42号、25号、09号）

02号：得分 (3.85)、人 (2)、界面透明度 (1)、绿植 (1)、管理 (1)、机动车 (1)

42号：得分 (5.97)、人 (2)、界面透明度 (3)、绿植 (1)、管理 (2)、机动车 (2)

25号：得分 (4.08)、人 (1)、界面透明度 (1)、绿植 (1)、管理 (1)、机动车 (2)

09号：得分 (3.85)、人 (1)、界面透明度 (2)、绿植 (2)、管理 (1)、机动车 (1)

表1 人与安全感知打分相关性分析

	安全感知打分	安全感知打分 (控制变量: 管理程度)	安全感知打分 (控制变量: 管理程度及建筑界面透明度)
人的出现 (有\没有)	0.137	0.341*	0.423**

表2 多元线性回归模型分析

模型	R	R方	调整R方	标准估计的误差
3	0.885	0.783	0.768	0.3401

表3 方程系数统计

模型		未标准化系数	标准化系数	t	显著性
		标准误差	Beta		
4	(常量)	1.873	0.245	7.631	0.000
	管理程度	1.077	0.098	10.971	0.000
	界面透明度	0.323	0.060	5.368	0.000
	人	0.304	0.098	3.099	0.003

表4 中国被试者打分与图片原打分相关分析结果

	纽约街景图片原分值	波士顿街景图片原分值
中国被试者打分	-0.008	.528**

注：*表示 $p < 0.05$ ， **表示 $p < 0.01$

机动车与安全感知得分之间的显著关系，与之前的研究假设不符，分析可能的原因有：一方面类似于上文绿色植物的因子，机动车在街道空间中以单体出现，尺度较小，在人们观察图片的过程中，容易被占据画面较

多的部分所吸引，从而被忽略。另一方面可能的原因的是变量为二元变量非连续变化，变量仅按照有与无进行界定，而忽略了机动车在城市空间中是一个连续变量，忽略了一种连续变化的态势，可能造成结果的不明确。不过，依然存在一种可能——机动车对于街道空间视觉安全感知的影响并不显著，该方面的探讨需要开展更多的实验进行分析研究。

6、人的出现与安全

通过对安全感知得分较高与得分较低的图片对比中可以看出，高得分图片与低得分图片中均有出现，因而无法进行直接判断。通过SPSS软件的相关性分析发现，人的出现与否与安全感知打分并不存在显著的相关关系，但是若控制“管理程度”这一变量进行偏向关分析时，发现显著性小于0.05， $R=0.341$ ，当同时控制“管理程度”与“建筑界面透明度”两个变量进行偏向关分析时，发现显著性小于0.01， $R=0.423$ ，说明当控制“管理程度”与“建筑界面透明度”，这两个影响力较强的因子变量时，人与安全感知评价之间存在微弱的相关性，且为正相关，一方面，该实验结果在一定程度上验证了简·雅各布斯的理论——人在公共空间中起到了无形中的“监控”作用，可以提升街道空间的安全感知；但在另一方面，由实验结果得知，人的存在与否对于安全感知评价的影响较为微弱，并未起到关键的决定作用，这可能是由于人的尺度过小或实验采用二元变量等方面的原因，因此在该方面的研究值得更加深入的实验分析。

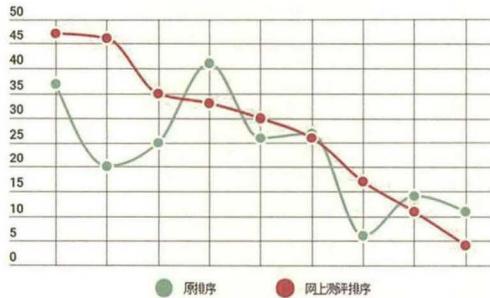
7、回归分析

以安全感知得分为因变量，其相关影响因素为自变量，建立了街道视觉安全感知回归模型，最后进入模型的共有3个要素，分别为管理、界面透明度以及人，模型解释度达到了76.8%。

四、文化背景对安全感知的影响

1、实验一中的被试者比较

实验一样本来自于“PLACE PULSE”项目中所使用的谷歌街景照片以及项目中实地拍摄的街景照片，来自于美国纽约及波士顿两个城市，每张照片均带有安全感知得分数据，由于此次实验前，针对5种因子变量已经确定了量化目标，而原图片源中并不是所有图片均满足要求，因而实



12 实验9张未修改图片的图片原排序与网上测评排序比较



13 波士顿街景图片



14 纽约街景图片

验前已经进行了绝大部分图片的图像处理工作，而共有9张图片是保留原图，因此在实验的最后，针对9张图片原始测评数据与此次网络测评结果进行了相关性分析。

首先通过SPSS软件针对原得分与本实验测评得分进行相关性分析，但并未发现显著相关，随后针对9张照片在各自评测结果中的排序进行了相关性分析，发现在0.05级别显著相关， $R=0.687$ ，结果说明本实验中的测评得分与图片原得分存在一定的相关关系，在一定程度上印证了“PLACE PULSE”项目中的结论，安全感知得分与被试者的文化背景之间的关系较弱，但由于此次实验中仅有9个样本，不排除有偶然因素的影响，因此该方面的研究会在实验二中予以继续讨论。

2、实验二：被试者地域文化对安全感知影响研究实验

由于图片原打分取值区间与此次实验不同，因此采用相关性分析方法，

统计发现，中国被试者打分与波士顿图片原安全感分值在0.01级别相关性显著， $R=0.519$ ，说明在一定程度上，两方的打分具有一致性。但同时发现中国被试者打分与纽约图片的原分值并不存在显著的相关关系，皮尔逊相关性甚至为负值，说明两方在纽约图片的安全感知评分上差异很大。

对波士顿和纽约两个城市图片安全感知的测评呈现完全不同的两个结果，此次实验的被试者对于波士顿街景图片的评分与其源数据的评分之间具有极大的相似性，而纽约街景图片结果却并未发现相关性。

分析该结果的可能原因有：

一方面可能与波士顿、纽约两个不同的城市街景风貌相关，由于波士顿不同于纽约繁华快节奏的特征，实验中的波士顿街景图片多是较为单一纯粹的自然景观，建筑也多以小别墅、郊外的新式住宅以及村舍小屋为

主，而纽约的街景图片更多的是都市快节奏生活的体现，街旁多是耸立的现代建筑以及风格各异的摩天大楼，能够极大体现世界第一大经济中心的城市风貌，呈现更加多元的姿态。因此对于以自然景观为主的波士顿街景，不同地域文化背景的人们更容易取得一致的评价，而人工痕迹明显，多元文化混杂的纽约街景评价，不同文化背景可能更难获得一致的结论。

另一方面，图片原评分来自于计算机评分，在一定程度上可能出现评分偏差，波士顿的街景图片元素较为单一简单，而纽约街景元素较多，而在批量化街区提取过程中，图片有可能出现图片虚化或元素错位的可能，因此在计算机识别过程中可能会出现误判，影响最后结果。

五、结论与讨论

1、安全感的影响因素

本研究从建筑师角度，探索影响街道空间视觉安全感知的影响因素，以纽约、波士顿两个城市部分街景照片为例，开展了网上问卷实验，实验发现管理程度在街道安全感知中的重要意义，说明有秩序的城市维护对于城市安全感知的重要性，实验同时发现全透明的界面安全感知的提升影响显著，证实了阿兰·B·雅各布斯^[9]等前人的研究理论，通过回归分析发现，人这一因素在安全感知评价中起到了积极作用，虽然程度较弱，但也在一定程度上证实了简·雅各布斯“街道眼”的理念。遗憾的是通过实验研究并未取得绿色植物、机动车与安全感知评价之间的关系，笔者认为虽未得到显著的结果，但不能否认其在街道空间感知中的重要作用，需要从其他的角度进行更多深入的研究讨论。

2、被试者地域文化对安全感的影响

本研究针对“PLACE PULSE”项目中提出的“城市感知与打分者的地域关系较弱”这一结论，本文认为PLACE PULSE项目的主要数据来源多来自于相对同源文化的西方发达国家，而我国地域文化与其有着较大的不同，因此通过“PLACE PULSE”项目的共享数据，以美国纽约、波士顿两个城市为例，进行了实验研究。最终通过数据统计分析发现，对于以自然景观为主的波士顿城市街道，中国被试者打分与项目源数据打分结果呈现了显著的相关性，而人工痕迹明显的繁华纽约城市街道，最终却并未发现其中的关联。总结分析在多元文化混杂的城市环境中，不同文化背景的居民可能很难获得一致的结论，丰富了整个街道安全感知理论。

通过本文的初步总结，由于历史文化以及社会发展阶段的不同，会带来不同的社会经验与判断，在主要以人类文明为主导的城市街道，会产生不同的心理感知与判断，在进行城市街道视觉安全感知研究的过程中，不能忽略明显的地域文化背景的不同所带来的影响，不能一概而论。

3、研究应用与展望

当人类社会进入了信息时代，信息成为了这个时代特殊的产物，有效利用信息时代下大数据庞大的数据资源，能够弥补传统专业经验单一滞后

的不足，可以更快速、高效、全面地发现、分析并解决问题，而且具有传统方法不具有的前瞻性与预测性。在接下来的研究中，融入计算机智能化技术，例如在MATLAB下的gist特征提取技术，利用空间包络，对图片中的场景信息特征进行宏观描述表征。利用计算机，也可以从多个方面对图片进行特征提取，更加全面高效的对数据进行提取、处理、分析，从而建立我国的安全地图。

开展更加广泛的公众参与，收集更多的数据样本，可以排除偶然因素带来的影响，提高实验研究的普适性，同时在这个过程中，也有助于提高人们的意识，当将研究进行可视化处理，形成安全地图，研究结果同样反馈给了公众，完成了从公众来，再到公众中去的良性循环，使研究更加具有意义。同时需要注意的是，街道空间固然可以量化，可以为当地政府、城市规划者、房地产商、建筑师以及业主提供有效建议，但不可盲目轻信数据以及计算机算法，并且要理解在何种条件下，这种量化算法是合理有效的，这个过程的重点不是数据计算，而是强调公众参与，添加更多的样本来研究城市感知，只是一种工具，也是一种动力。

参考文献

- [1] Hidalgo CA, Rodriguez-Sickert C (2008) The dynamics of a mobile phone network. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 387(12):3017–3024.
- [2] Quercia, D., Pesce, J. P., Almeida, V., and Crowcroft, J. *Psychological Maps 2.0: A web gamification enterprise starting in London*. In *Proceedings of ACM International Conference on World Wide Web (WWW)* (2013).
- [3] Daniele Quercia, Neil O' Hare, Henriette Cramer. *Aesthetic Capital: What Makes London Look Beautiful, Quiet, and Happy?* February 15-19, 2014, Baltimore, MD, USA
- [4] Philip Salesses, Katja Schechtner, César A. Hidalgo. *The Collaborative Image of The City: Mapping the Inequality of Urban Perception*. *PLOS ONE* (2013)
- [5] Abhimanyu Dubey, Nikhil Naik, Devi Parikh, Ramesh Raskar, César A. Hidalgo. *Deep Learning the City : Quantifying Urban Perception At A Global Scale* (ECCV 2016)
- [6] Robinson CM (1909) *Modern civic art: or, The city made beautiful*. GP Putnam' s sons.
- [7] 勒·柯布西耶. *走向新建筑*. [M] 陈志华译. 陕西师范大学出版社: 2004
- [8] 徐磊青, 施婧, 步行活动品质与建成环境——以上海三条商业街为例[J], 上海城市规划, 2017-1:17-24
- [9] 阿兰·雅各布斯著, 伟大的街道, 王又佳等译, 北京: 译林出版社, 2009.
- [10] 徐磊青, 街道转型: 一部公共空间的现代简史[J], 时代建筑, 2017 (06)
- [11] 徐磊青, 康琦, 商业街的空间与界面特征对步行者停留活动的影响——以上海市南京西路为例[J], 城市规划学刊. 2014(03)
- [12] 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)