



基于句法研究与VR实验的闽北地区传统村落空间认知研究

Experimental Research in Traditional Village in the North of Fujian Province
by Using VR Technology

苑思楠 张寒

Yuan Sinan, Zhang Han

天津大学建筑学院

School of Architecture Tianjin

University

基于VR技术的中国传统村落空间认知实验研究 | Spatial cognition research on traditional Chinese villages based on VR experiment—

天津大学文化部建筑文化遗产信息技术重点实验室 | VR实验室



福建武夷山市
下梅村



福建武夷山
市城村村



2015



福建建瓯市阳泽村



福建浦城县观前村

2014



安徽黟县南屏村



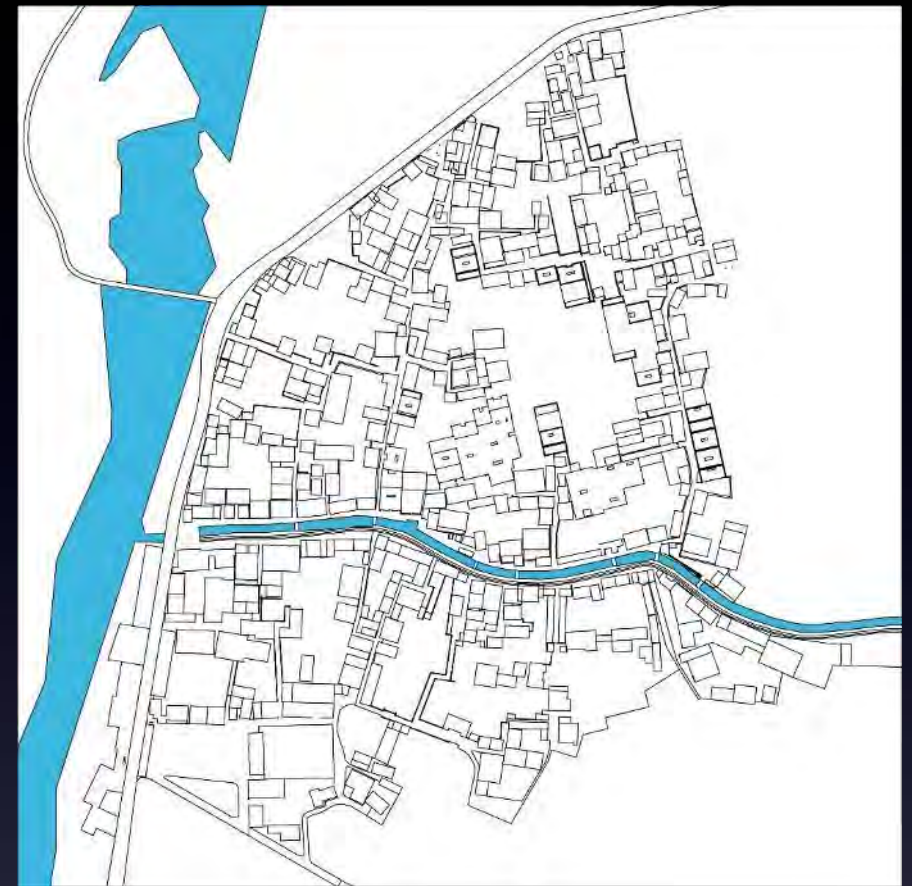
安徽歙县许村村

2013



安徽黟县西递村

研究样本概况——下梅 | Research sample - Xiamei



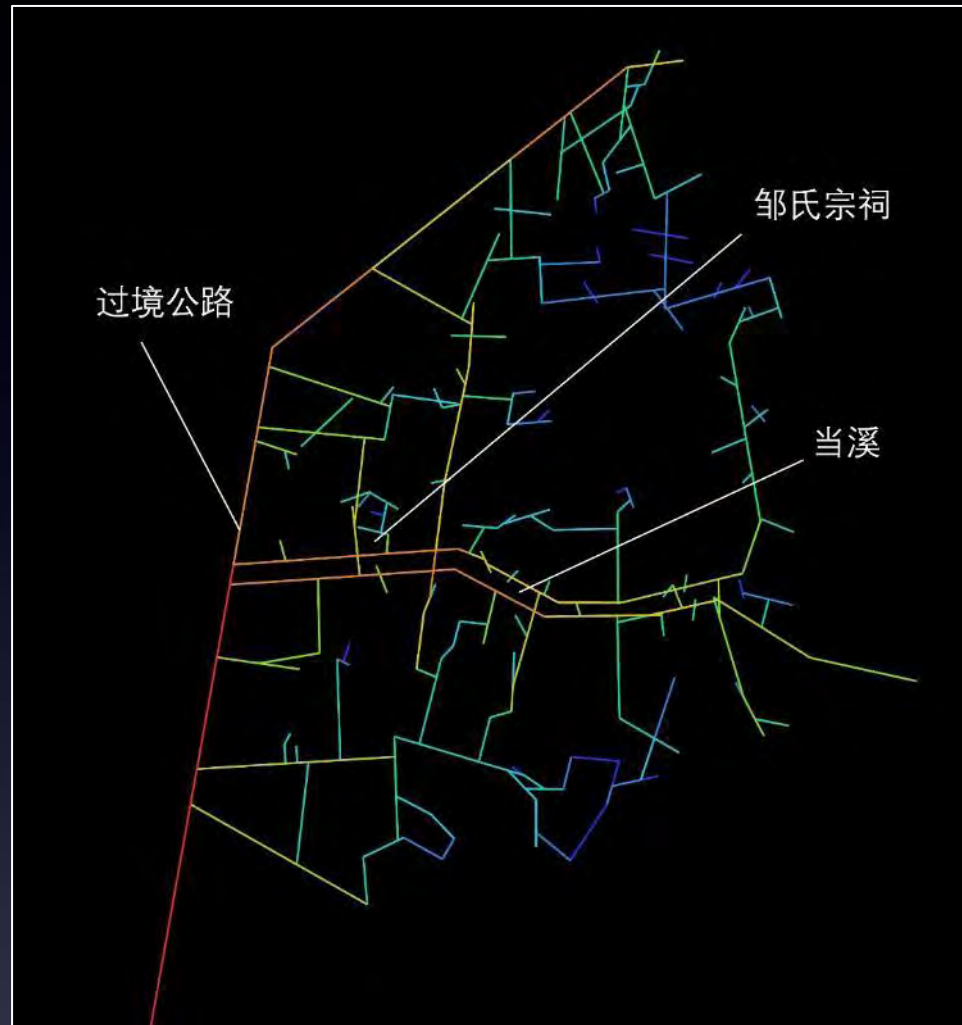
下梅位于武夷山市以东5公里，占地22公顷，有村民500余户，人口2000人左右。下梅始建于宋代，明清因茶而兴。现有村民为不同时期全国各地迁入下梅，并彼此联姻，因此形成多籍贯、多姓氏混合，但语言、民风、习俗较为一致的村落。其中邹姓一支影响较大，为清代自江西南丰迁入，族内修建家祠与大夫第均为村中重要建筑。村落被梅溪环绕，以人工水系当溪为中轴线，枕溪而建。建筑多高墙窄巷，且少量以白灰粉刷，颇有徽州村落特色。

研究样本概况——城村 | Research sample - Chengcun



城村位于武夷山市区南部35公里，占地30公顷，有村民588户，人口2500余人。城村始建于隋唐，也于明清因茶运而繁荣。村中分布赵、林、李三家宗祠，并围绕周边散布众多古迹建筑，包括亭、楼、庙、庵以及街巷。相比于下梅，城村传统民居封闭高墙较少，沿街铺面较多，呈现出较为开敞的空间感受。此外城村一大景观特色在于多处街道交口修建了过街亭，为村民提供了公共交往的空间。

空间句法分析



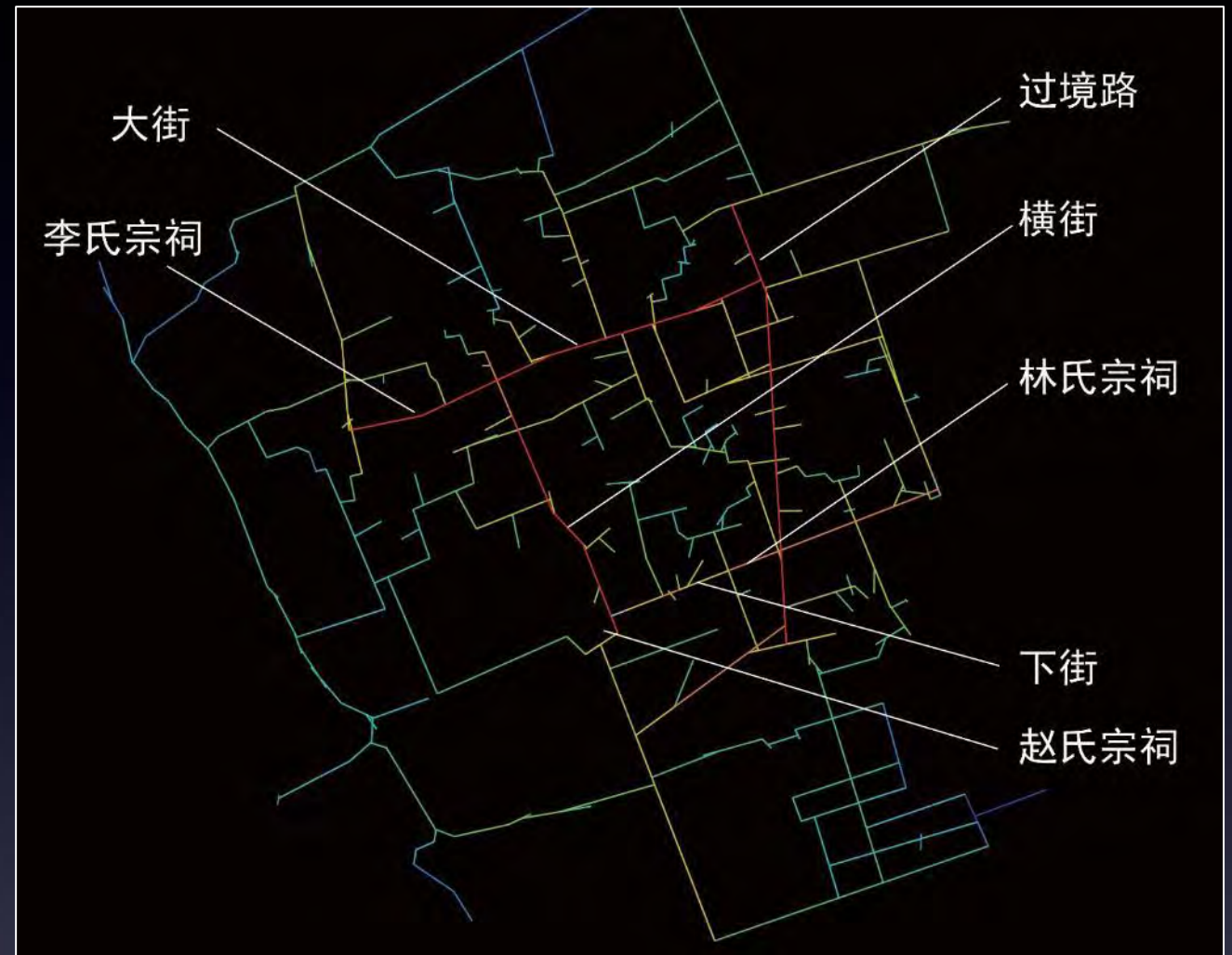
下梅|Xiamei

800m半径整合度| Int R800

m

可理解度|Intelligence

0.57



城村|Chengcun

800m半径整合度| Int R800 m

可理解度|Intelligence 0.53

聚落空间中的关键要素

The key element in settlement researches

人 | People 

1. 哪些空间物理性状（几何、拓扑）会对人产生影响？
2. 如果产生影响，影响机制与方式是怎样的？
3. 不同空间要素产生的影响有何差异？

1 Which physical characteristic of the space will impact people?

2 How to describe mechanisms of impacts?

3 What is the differences of the impacts from different physical characteristic of the space?

虚拟现实 (Virtual reality, 简称VR)

利用电脑模拟产生三维空间的虚拟环境，综合计算机图形技术、多媒体技术、传感技术、人机交互技术等多种科学技术，提供体验者视觉、听觉、触觉甚至嗅觉、味觉等感官模拟，让人获得身临其境的感受。



虚拟现实技术
| VR

直接
关联



感官系统
| Sensorium

研究

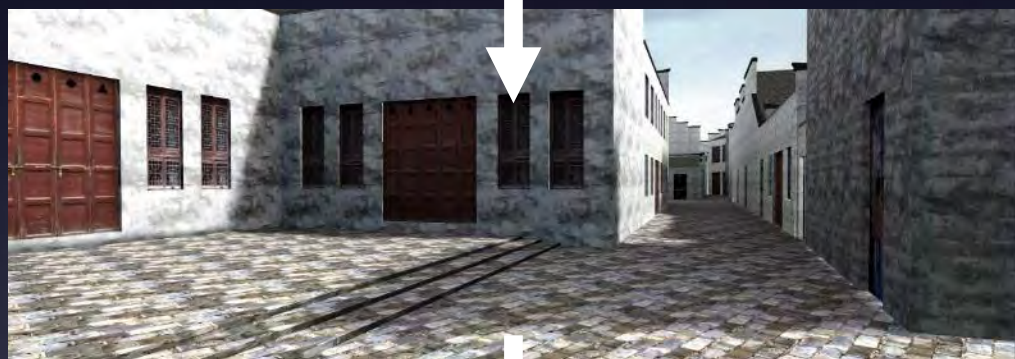
空间认知
| Spatial Cognition

自主连续的空间体验
Autonomous and continuous
spatial experience

虚拟现实——空间认知研究的有效手段



真实空间
环境



虚拟空间
环境



虚拟实
验

虚拟现实技术

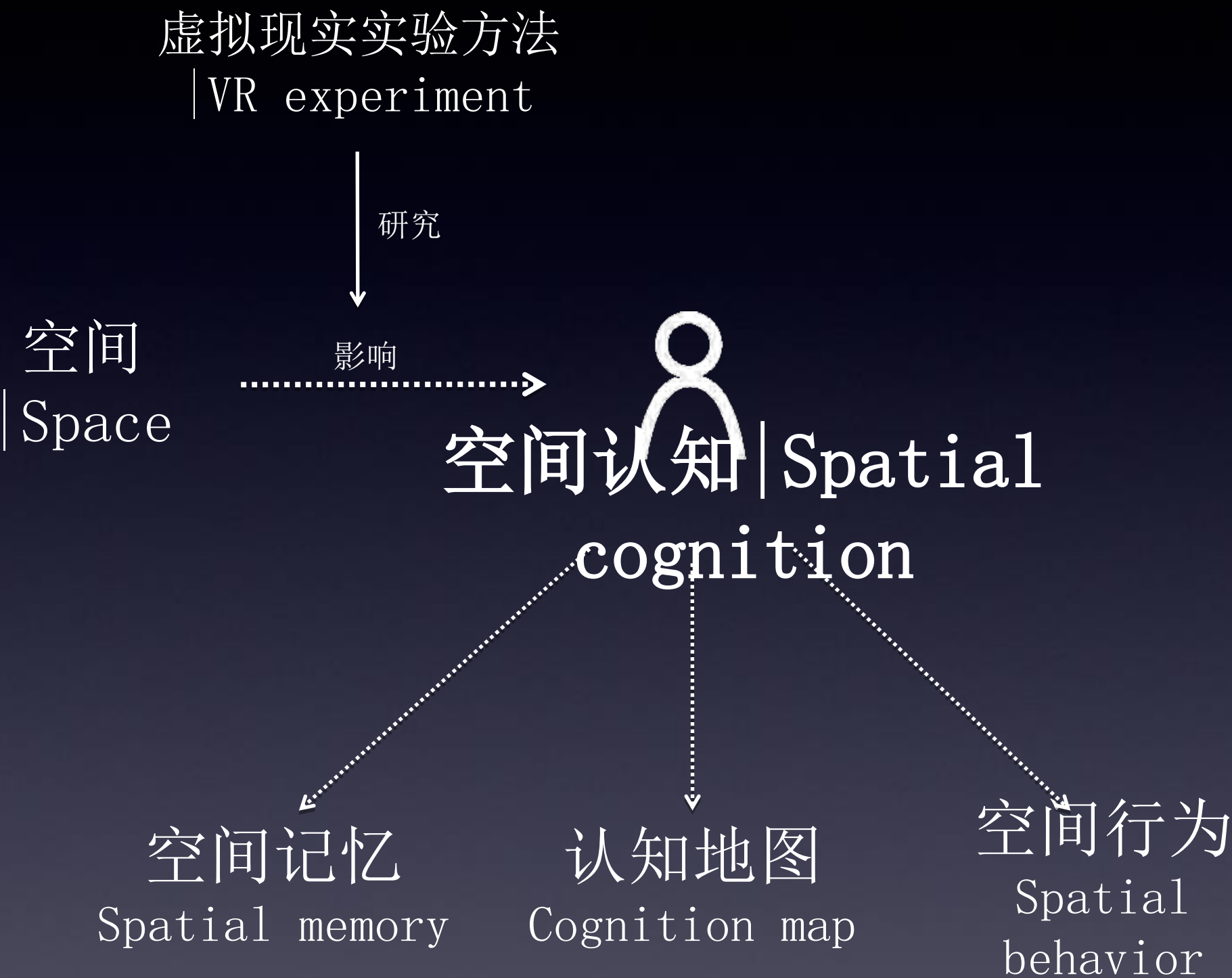
巨构研究对象



虚拟实验室
| VR lab

解析研究

研究目的 | Research target

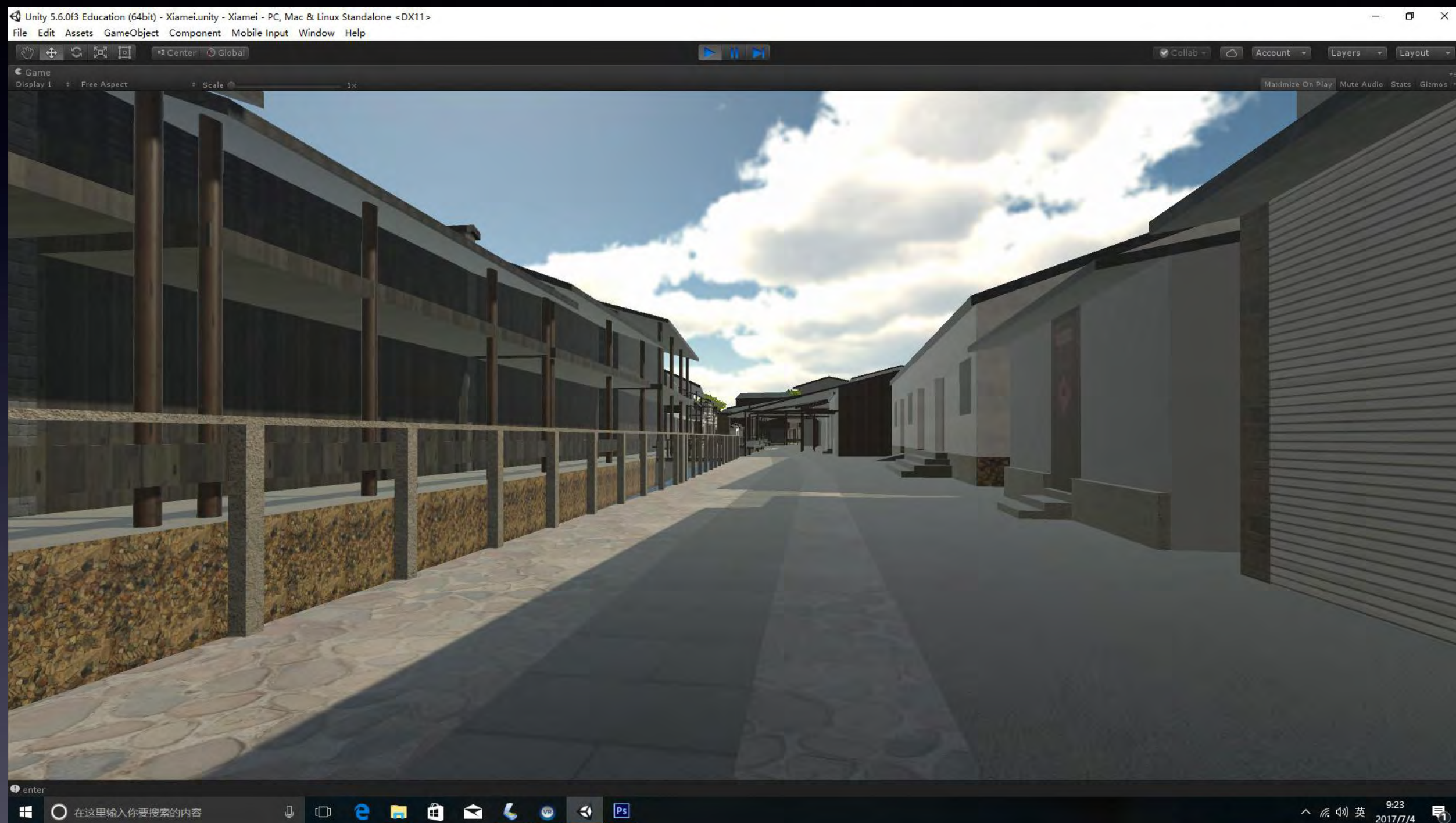


村落信息采集——低空摄影测量+传统调研

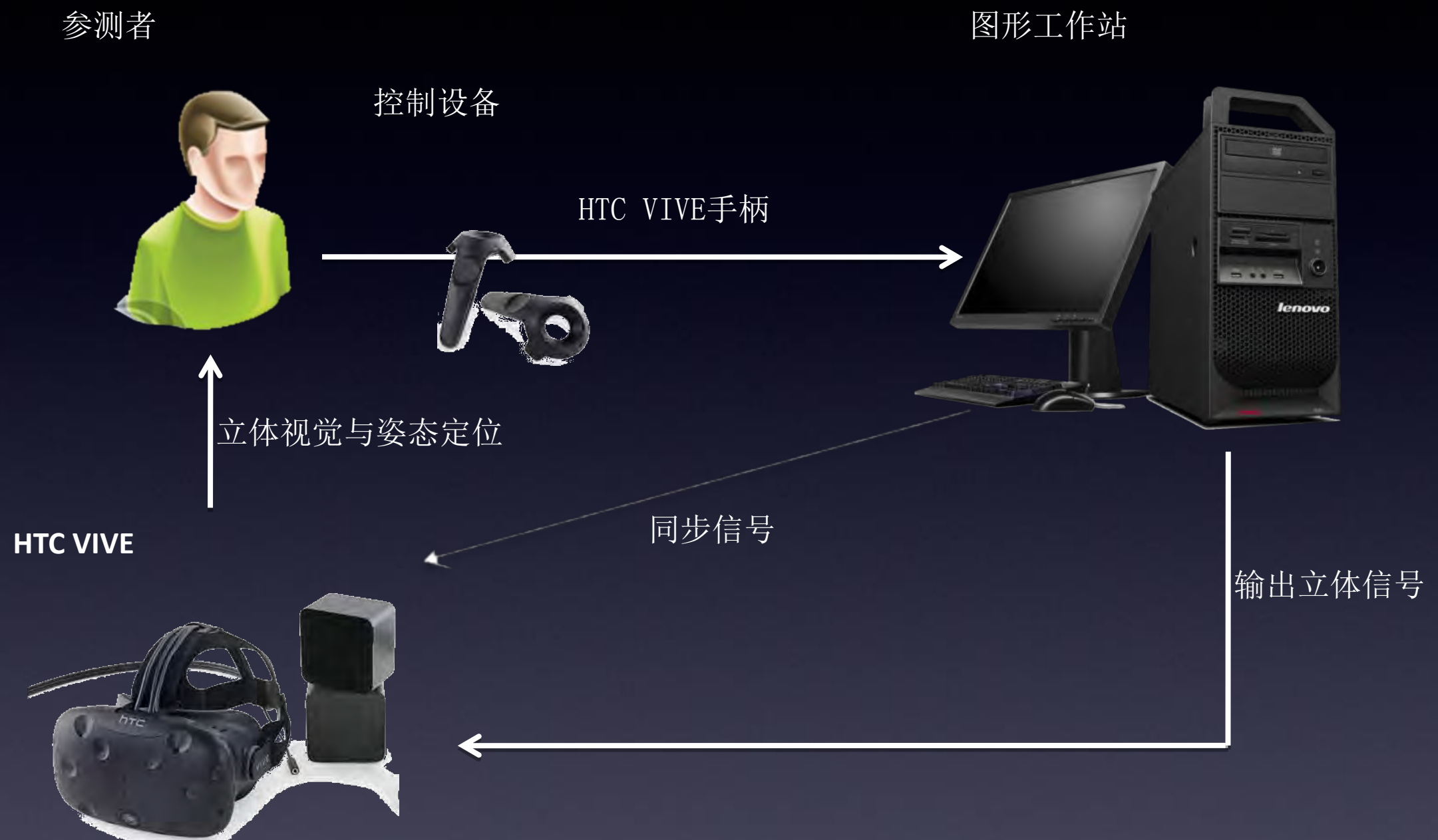
| Photogrammetry by drone



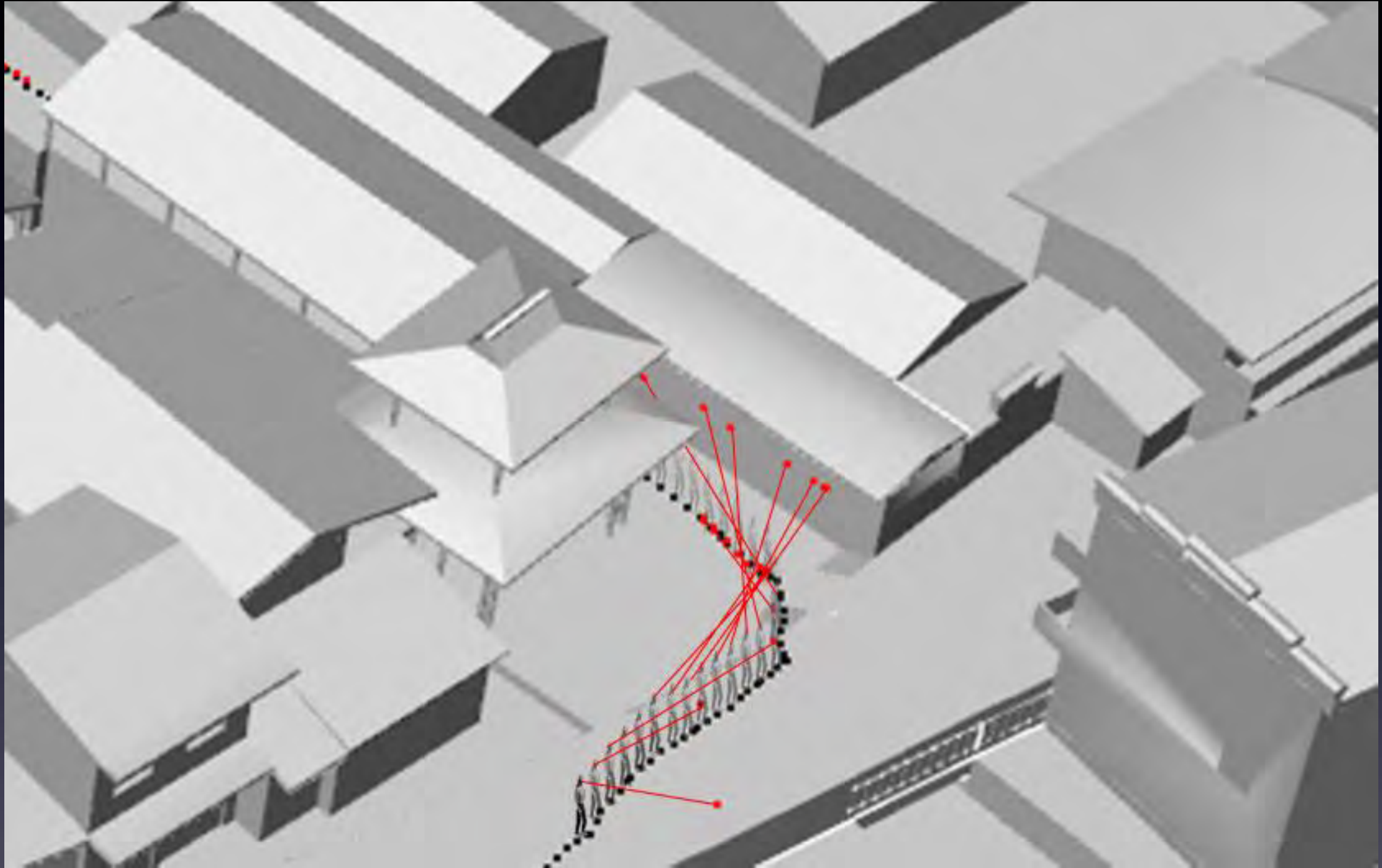
虚拟现实村落体验环境



虚拟现实实验硬件平台 | VR experiment platform



利用虚拟现实平台进行运动轨迹与视线跟踪



空间体验主观问卷调查 | Questionair

MapA（下梅村）与MapB（城村村）
How the two spaces feels like?

1. 空间开场——空间封闭
2. 空间易辨识方位——空间容易迷路
根据什么辨识
3. 道路浅近——道路幽深
4. 空间感受丰富——空间感受单调
5. 空间感受舒适性强——空间感受舒适性差
6. 空间标志物明显——空间标志物不明显
7. 空间印象深刻——空间印象不深刻
对什么空间特征或要素印象深刻？

1. open- enclosed
2. directional-labyrinthine
3. Shallow-deep
4. Interesting-humdrum
5. Comfortable-uncomfortable
6. Markedly-indistinct
7. Impressive unimpressive

虚拟现实空间实验 VR 调查问卷

闽北古村落街巷空间研究

参测编号: 001 参测日期: 2017 年 6 月 13 日

参测起始时间: 9:33 参测时长: 20 min

姓名: 陈睿文 性别: 男 专业: 建筑学

天津大学建筑学院

数字化设计研究所

闽北古村落街巷空间特性描述

MAP A

1. 空间开敞的 很 一般 中等 一般 很 空间封闭的

2. 空间容易辨识方位 很 一般 中等 一般 很 空间容易迷路

依据什么辨识:

水 桥

3. 道路浅近 很 一般 中等 一般 很 道路幽深

4. 空间感受丰富 很 一般 中等 一般 很 空间感受单调

5. 空间感受舒适性强 很 一般 中等 一般 很 空间感受舒适性弱

6. 空间标志物明显 很 一般 中等 一般 很 空间标志物不明显

7. 空间印象深刻 很 一般 中等 一般 很 空间印象不深刻

对什么空间特征或要素印象深刻:

柱

VR空间认知实验



实验最终招募参测者69名，年龄跨度在13岁至50岁之间。

每位参测者体验时间控制在每村落7-10分钟。

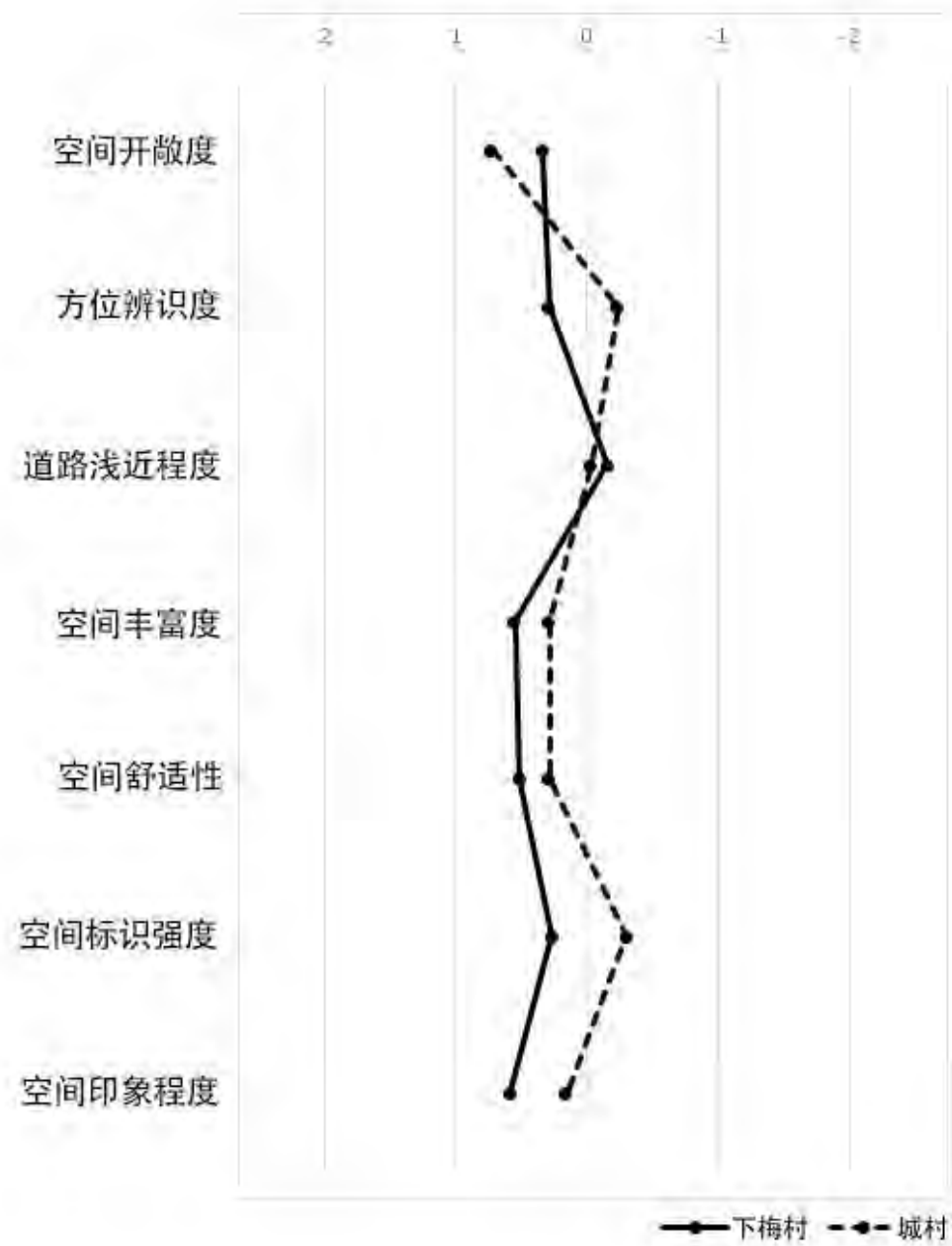
参测者佩戴HTC VIVE头盔，并利用手柄操控自主漫游，不设定目标点。

实验最终获得有效路径63条，有效调查问卷69份。

69 participants, age from 13 to 50, 7-10 minutes autonomous wandering, 63 valid tracking and 69 valid questionair

SD主观认知分析

村落空间体验比较



下梅



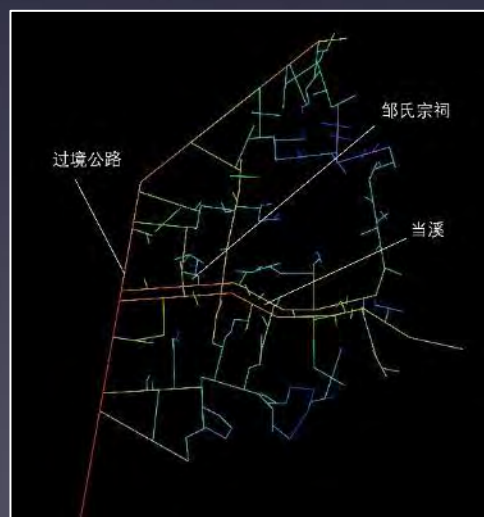
城村



VR实验人群跟踪分析|Vr tracking



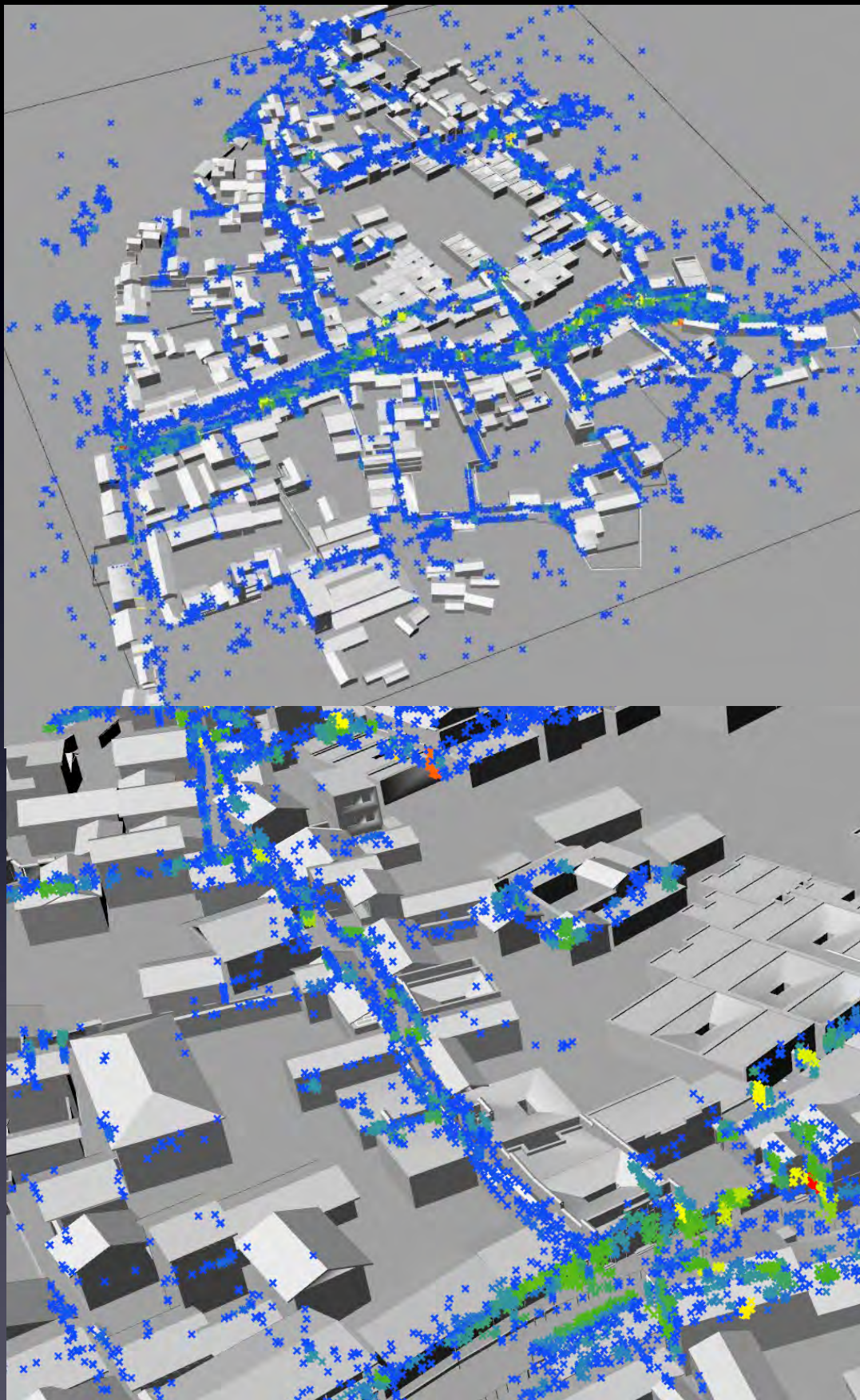
下梅
人群轨迹跟踪
| Movement
Tracking in
Xiamei



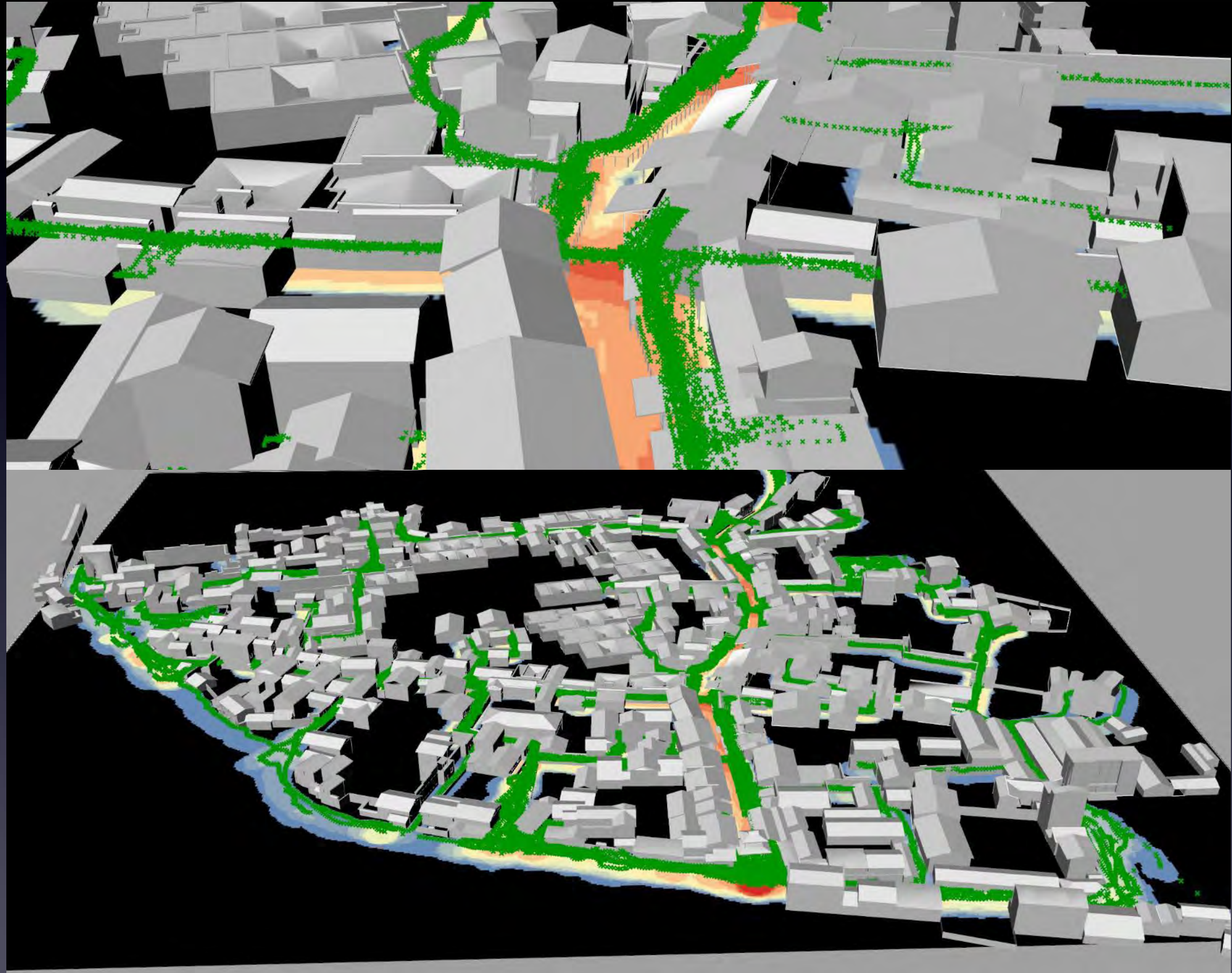
城村
人群轨迹跟踪
| Movement
Tracking in
Chengcun



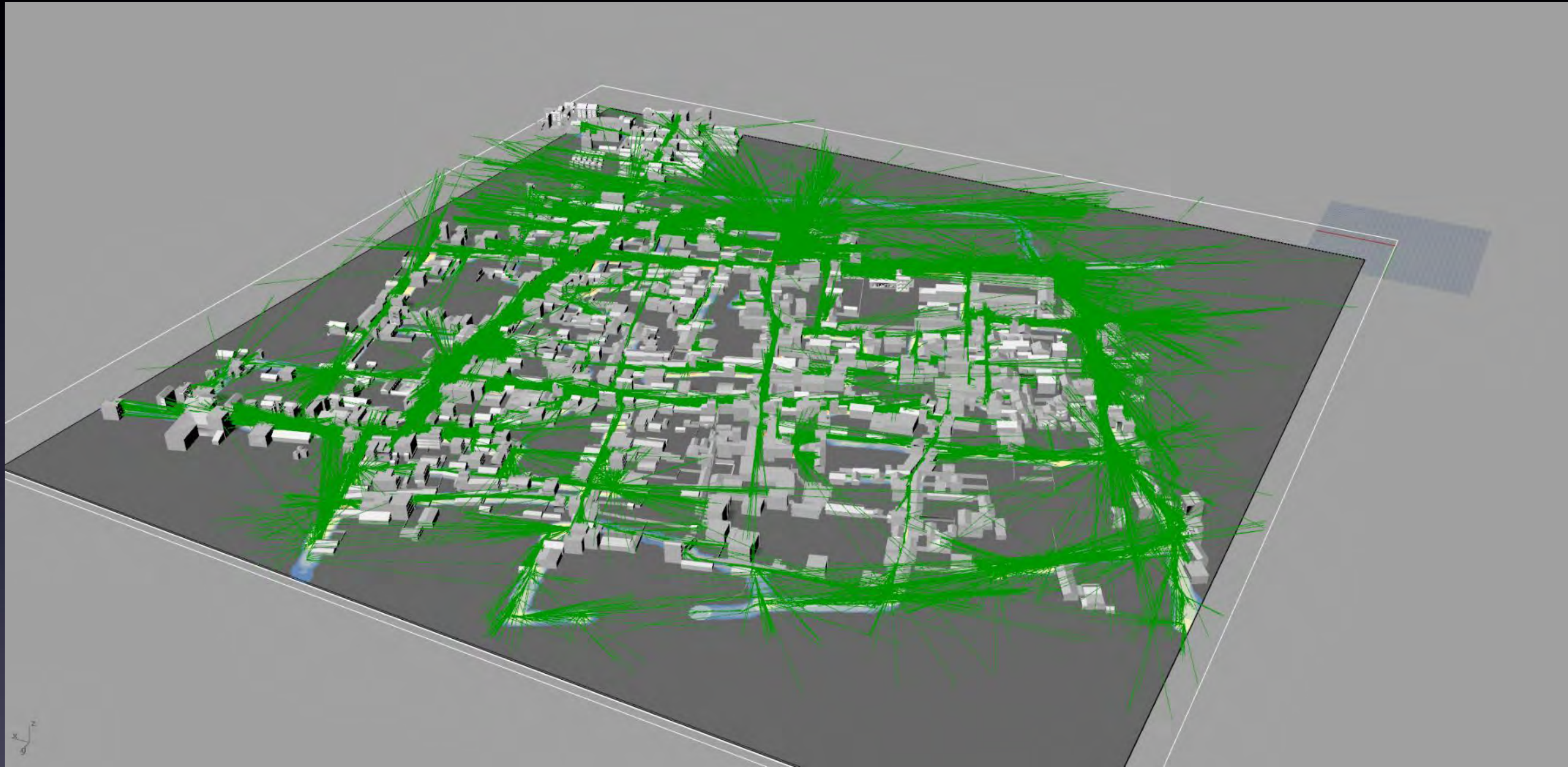
VR实验视点分布热度分析-下梅|Heat map of viewpoint - Xiamei



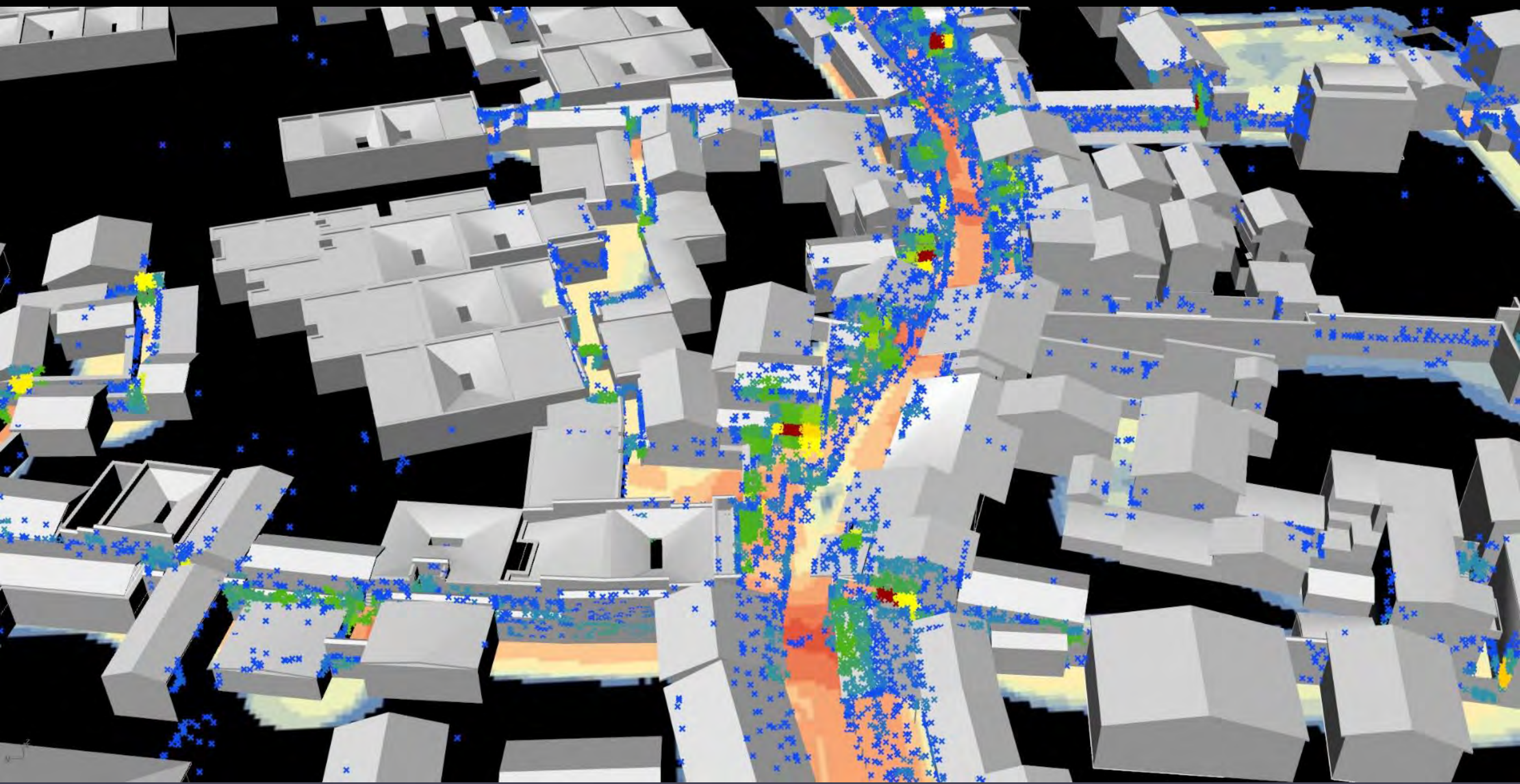
VR实验位置点分布分析-下梅|Tracking point in Xiamei



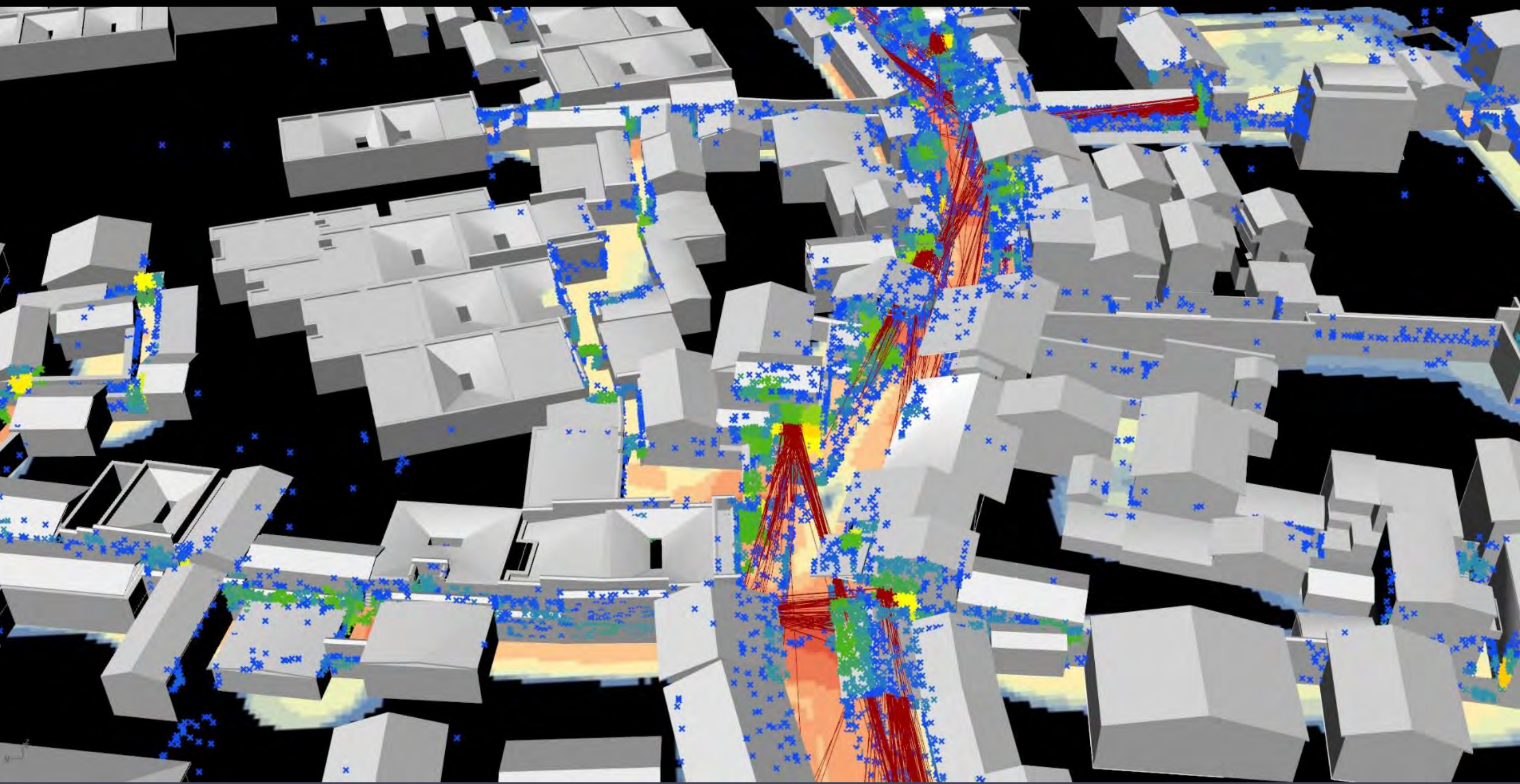
VR实验位置点与视线点连线-下梅|Sight lines- Xiamei



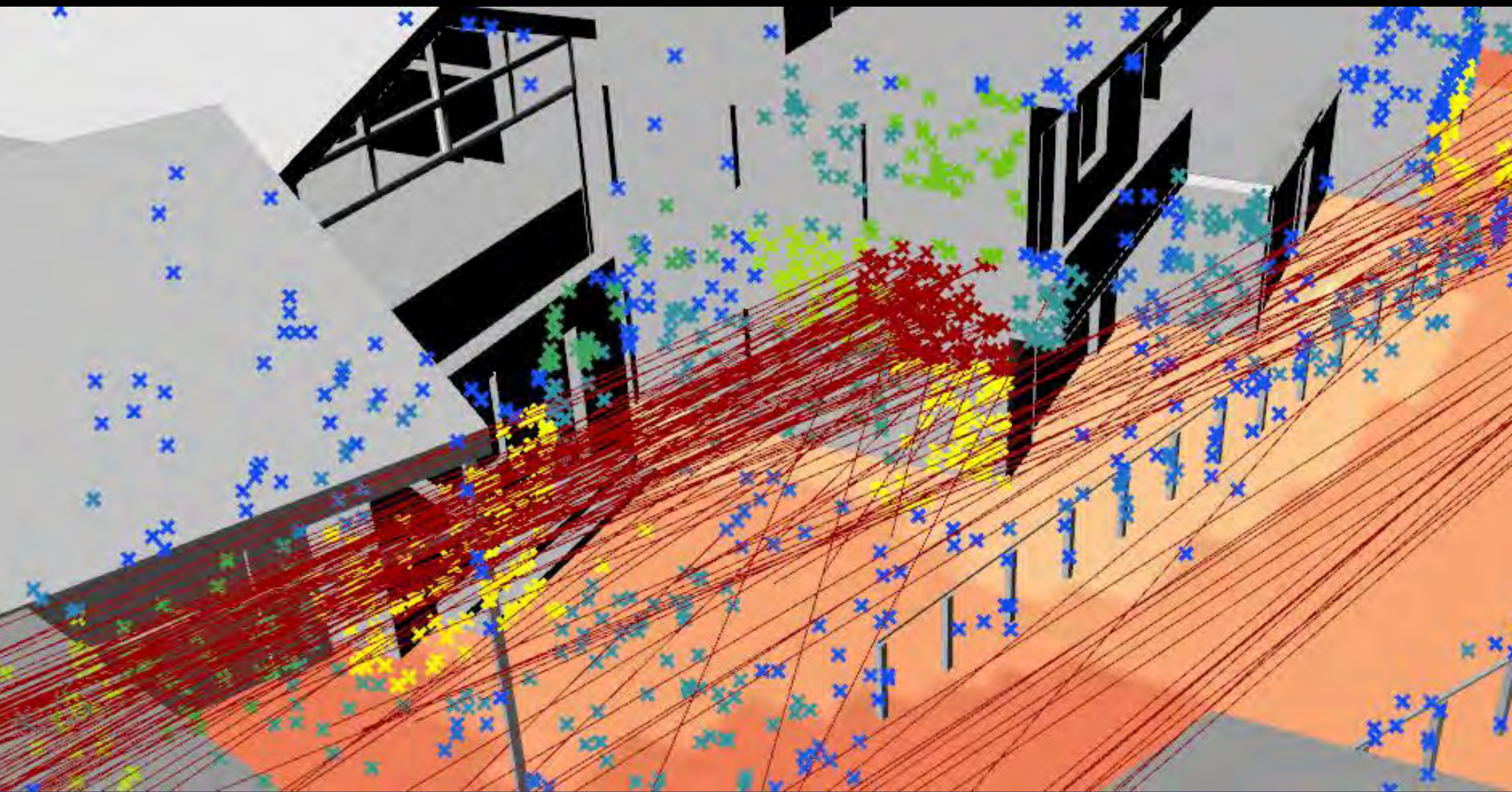
视点热度区视线可视化-下梅|Selection of sight lines



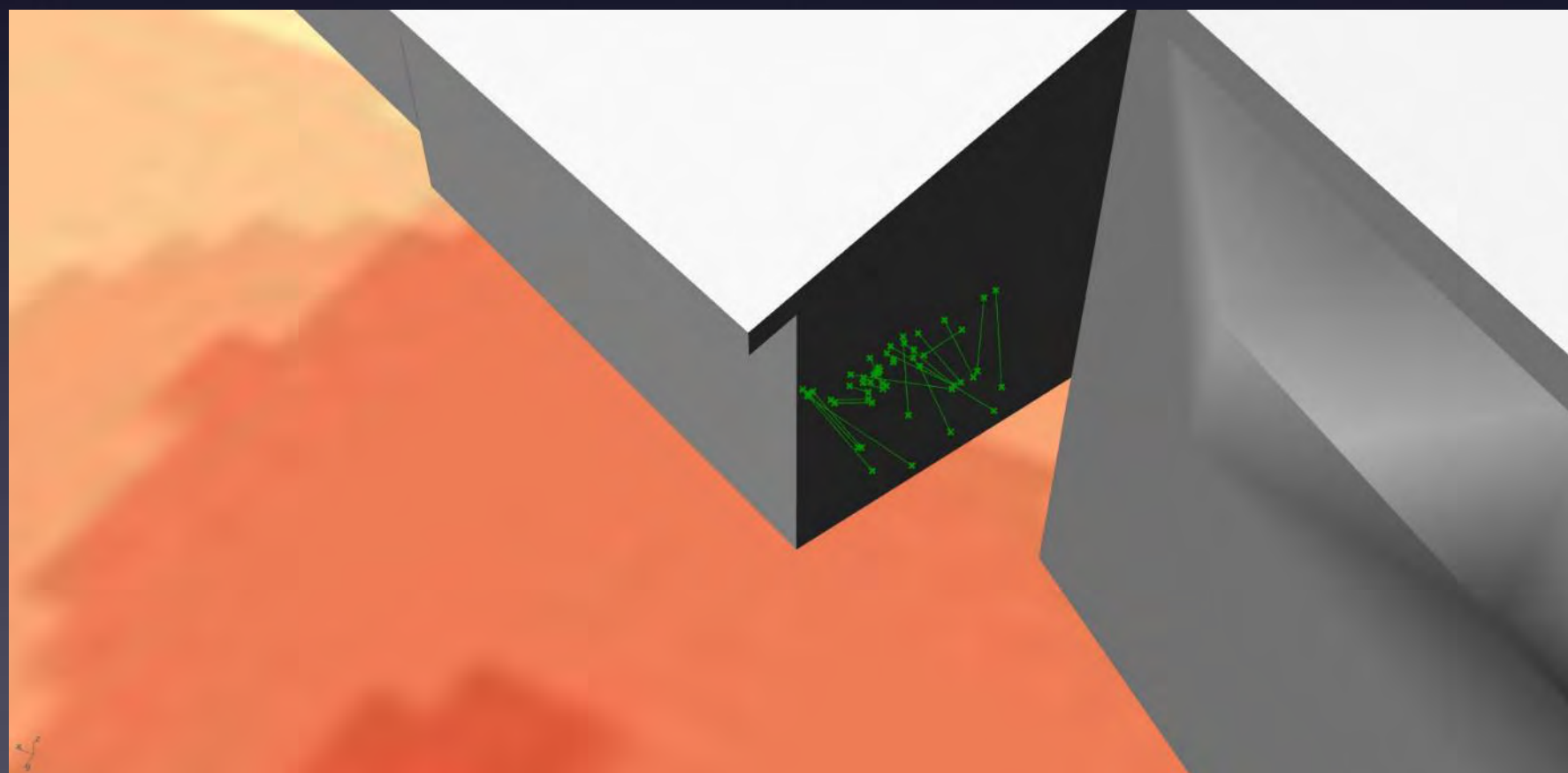
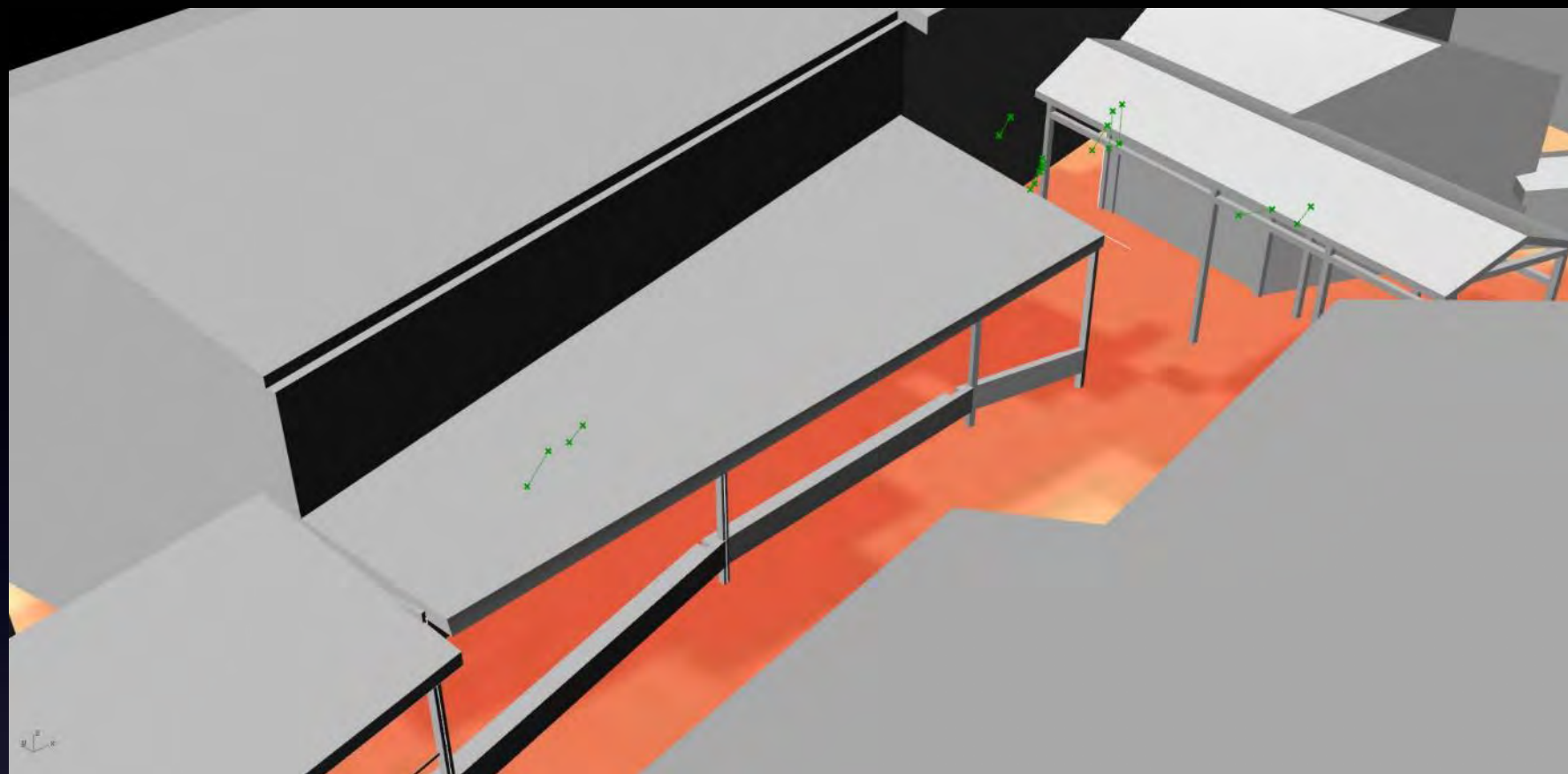
视点热度区视线可视化-下梅|Selection of sight lines



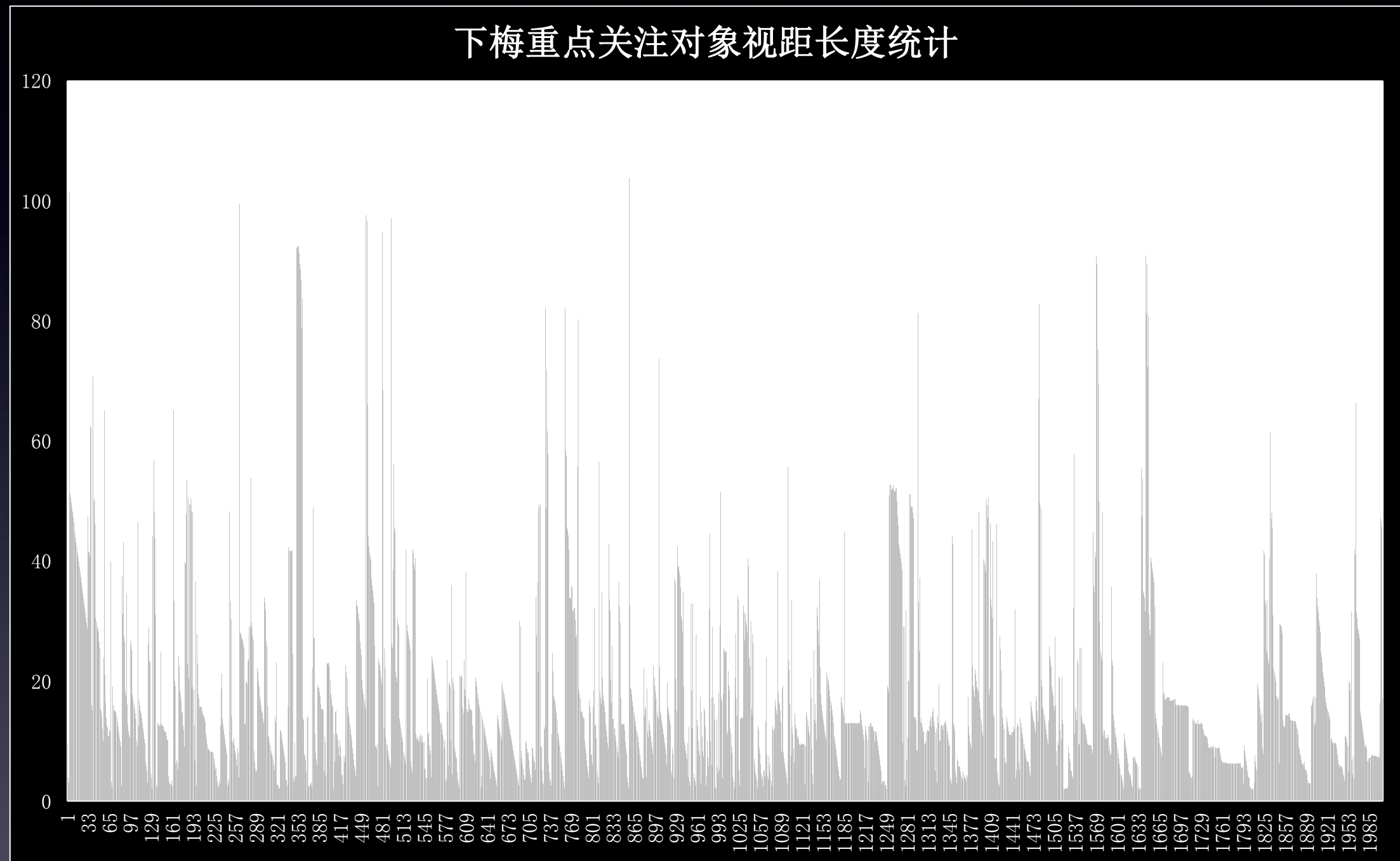
视点热度区视线可视化-下梅|Selection of sight lines



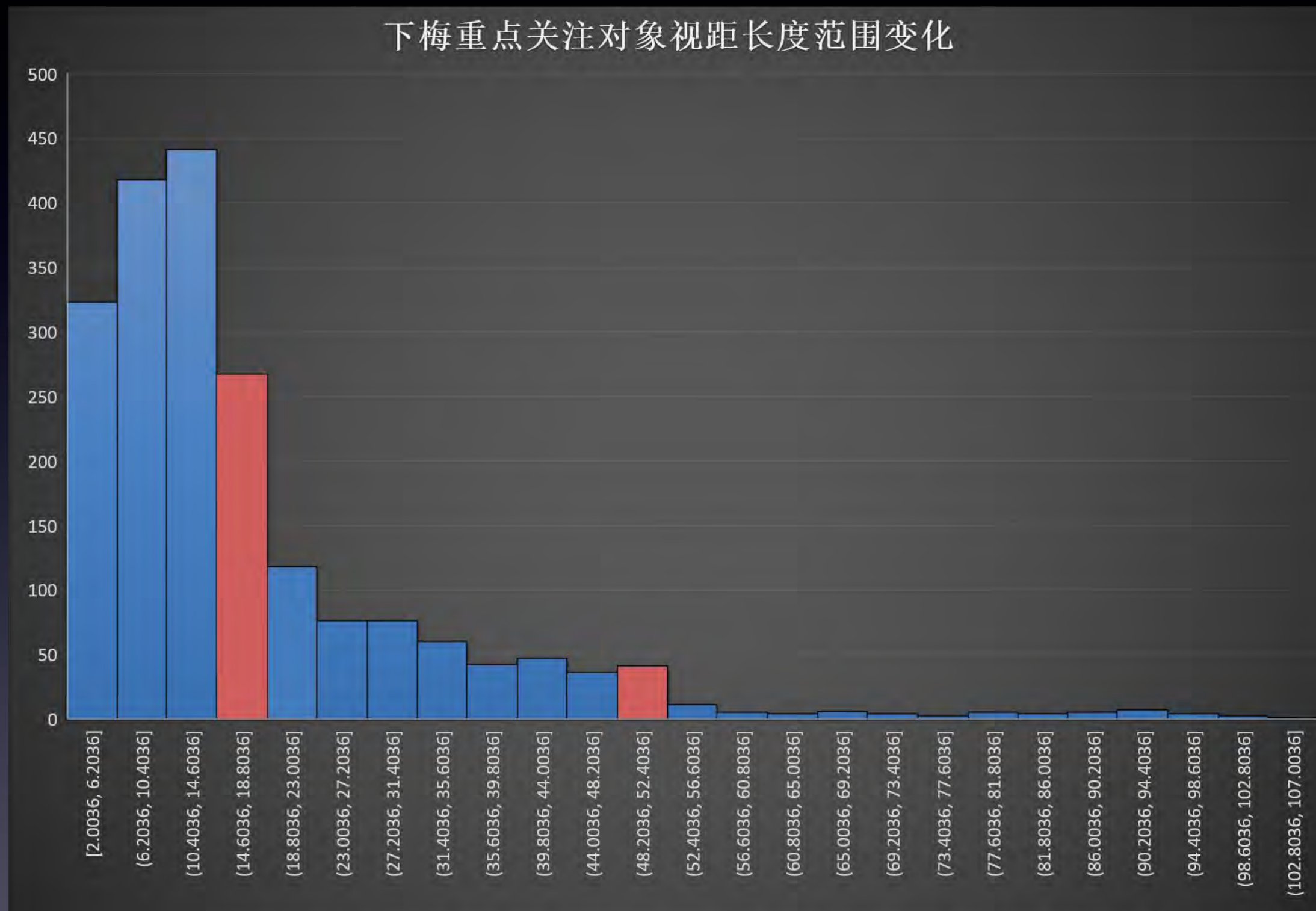
将VR实验
中由于实
验者操作
原因产生
的无效点
予以删除
|get rid
of
invalid
sight
line



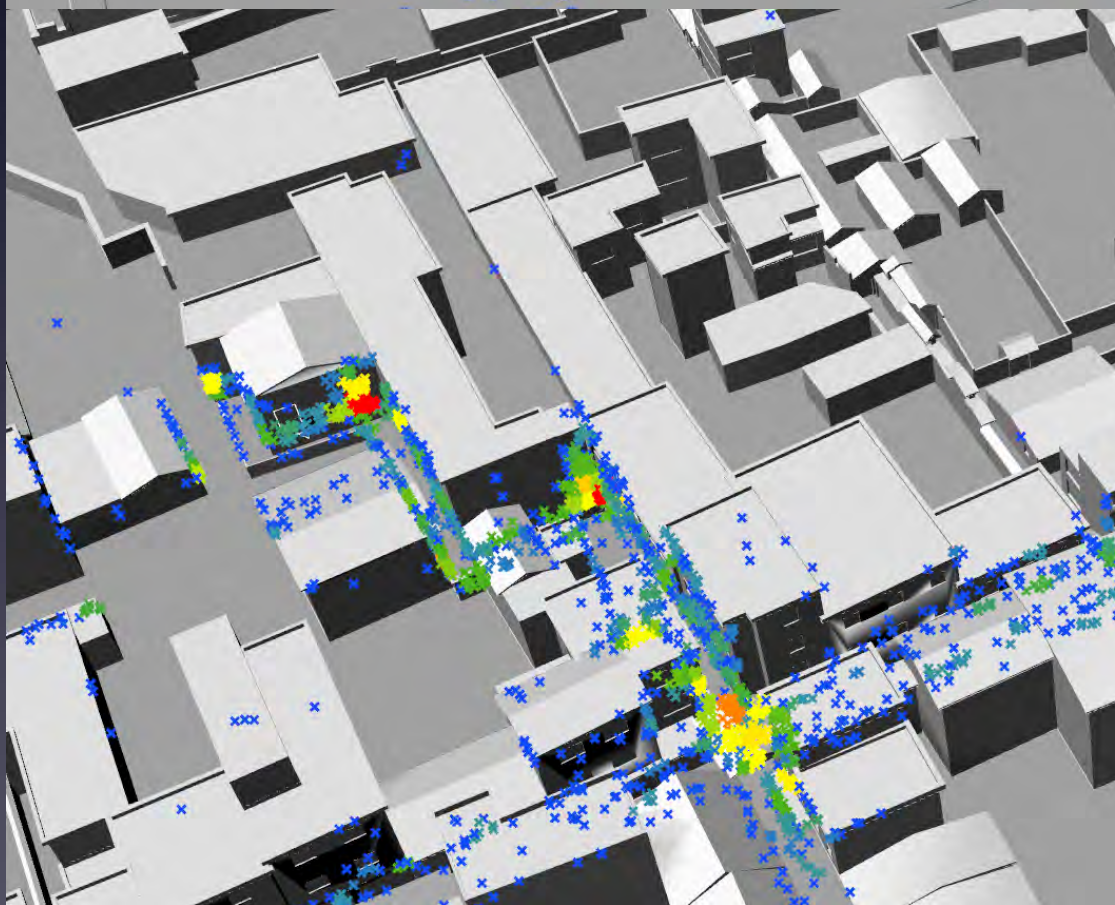
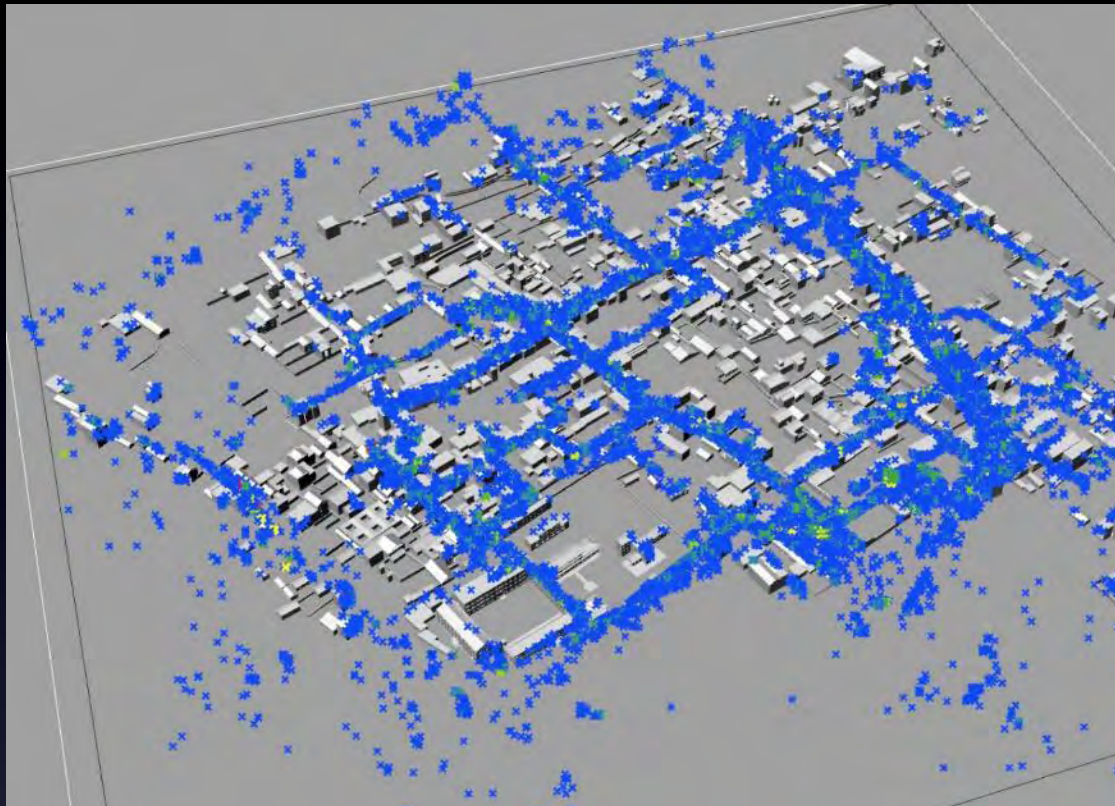
视线长度统计-下梅|Length of sight lines-Xiamei



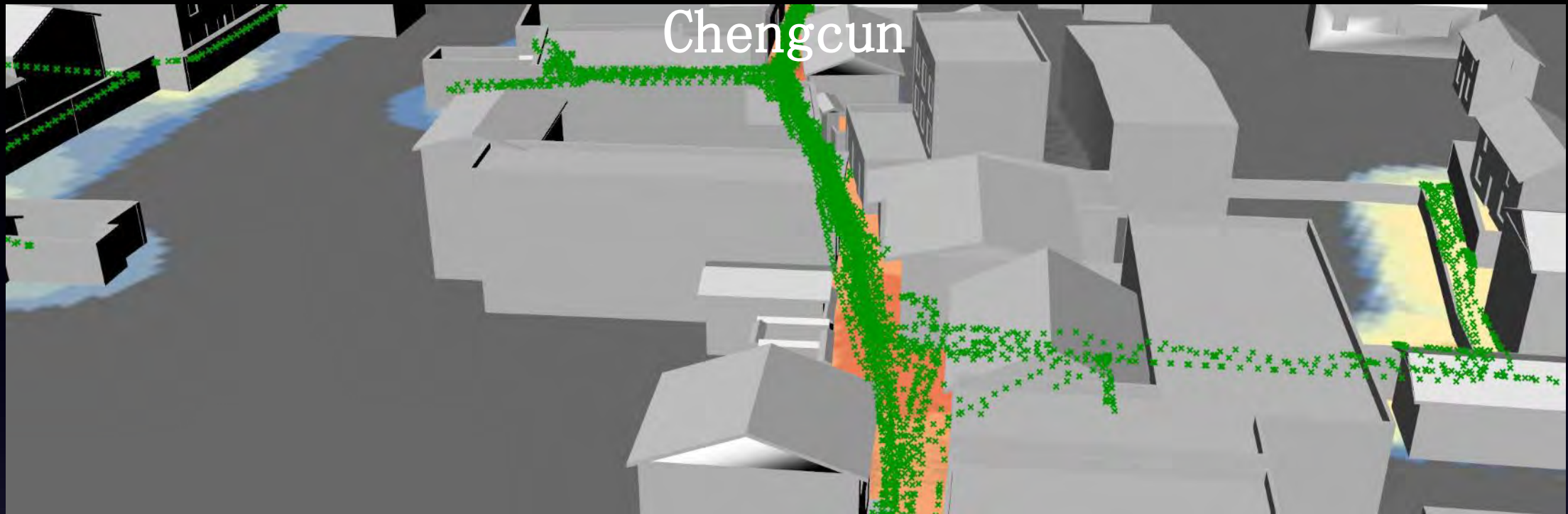
视线长度统计-下梅|Length of sight lines-Xiamei



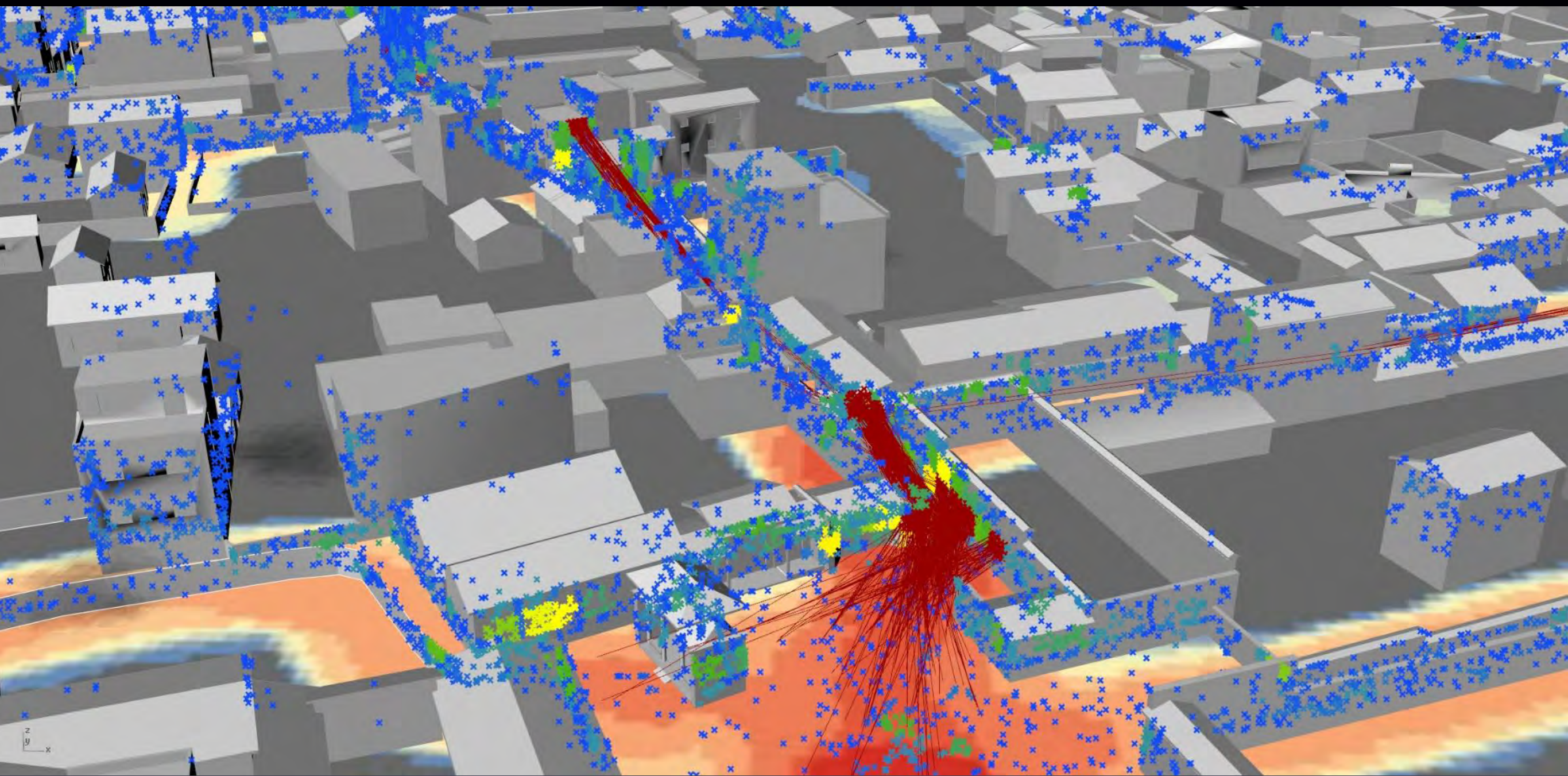
VR实验视点分布分析-城村|Heat map of viewpoint - Chengcun



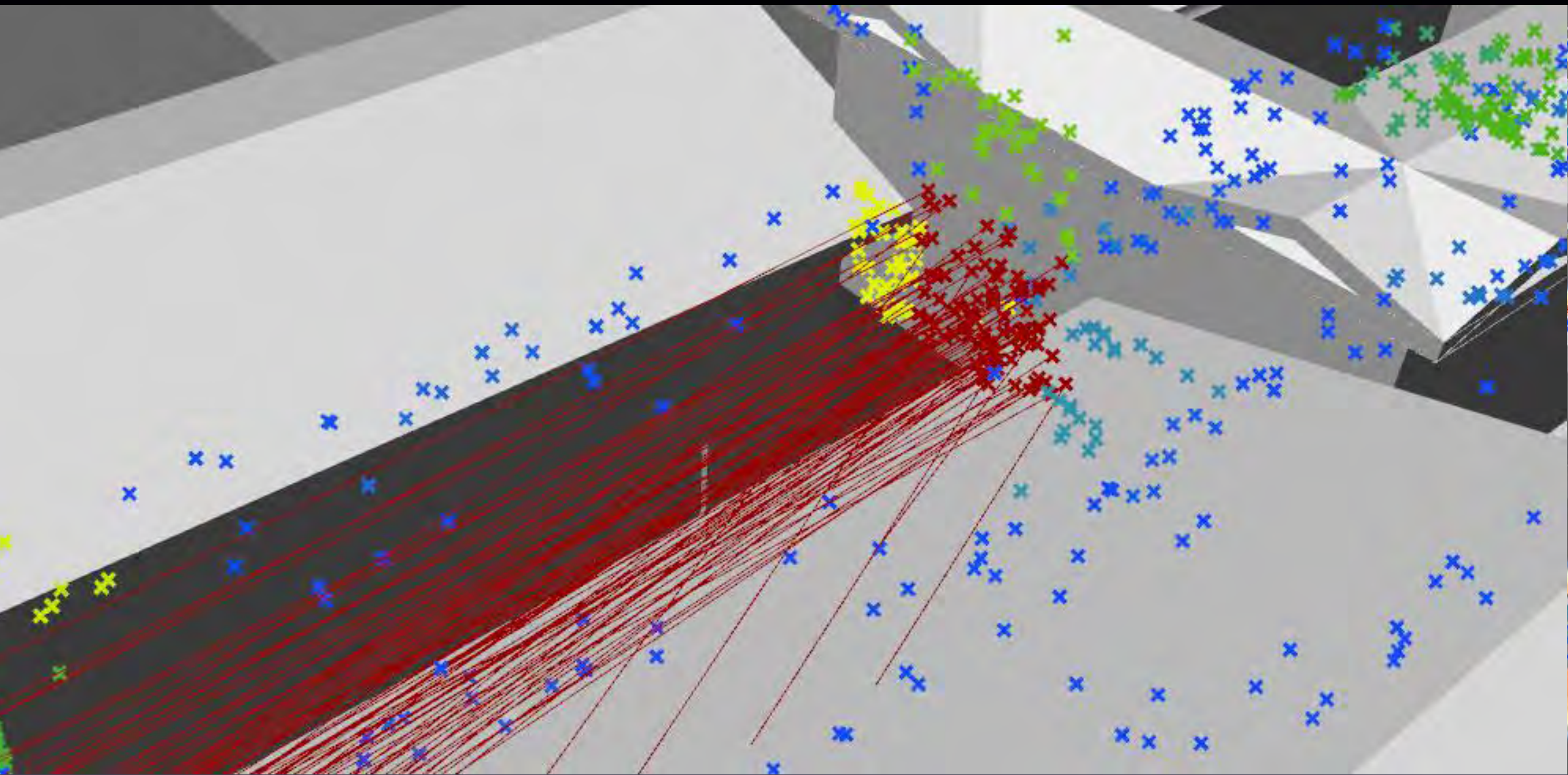
VR实验位置点分布分析-城村 | Tracking point in Chengcun



VR实验位置点与视线点连线-城村



VR实验位置点与视线点连线-城村



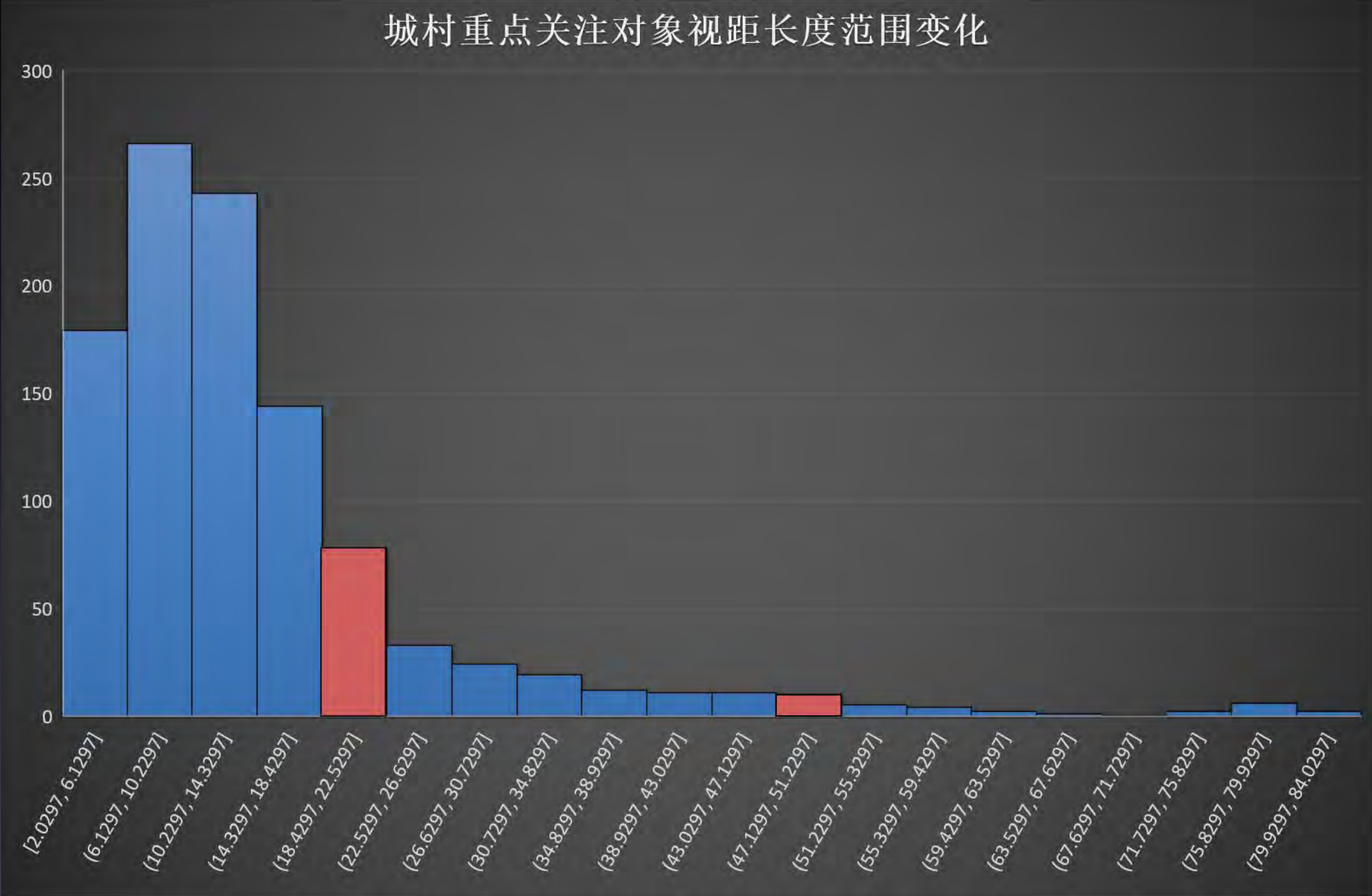
视线长度统计-城村|Length of sight lines-

Chengcun

城村重点关注对象视距长度统计

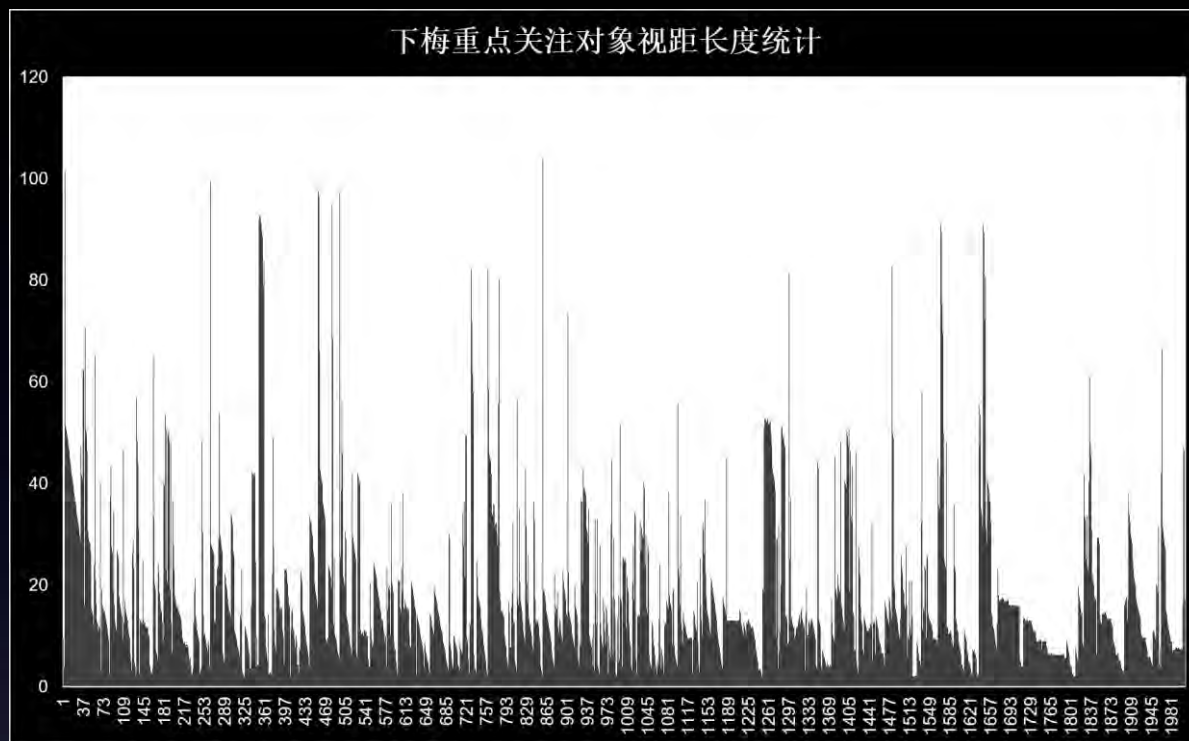


视线长度统计-城村|Length of sight lines- Chengcun

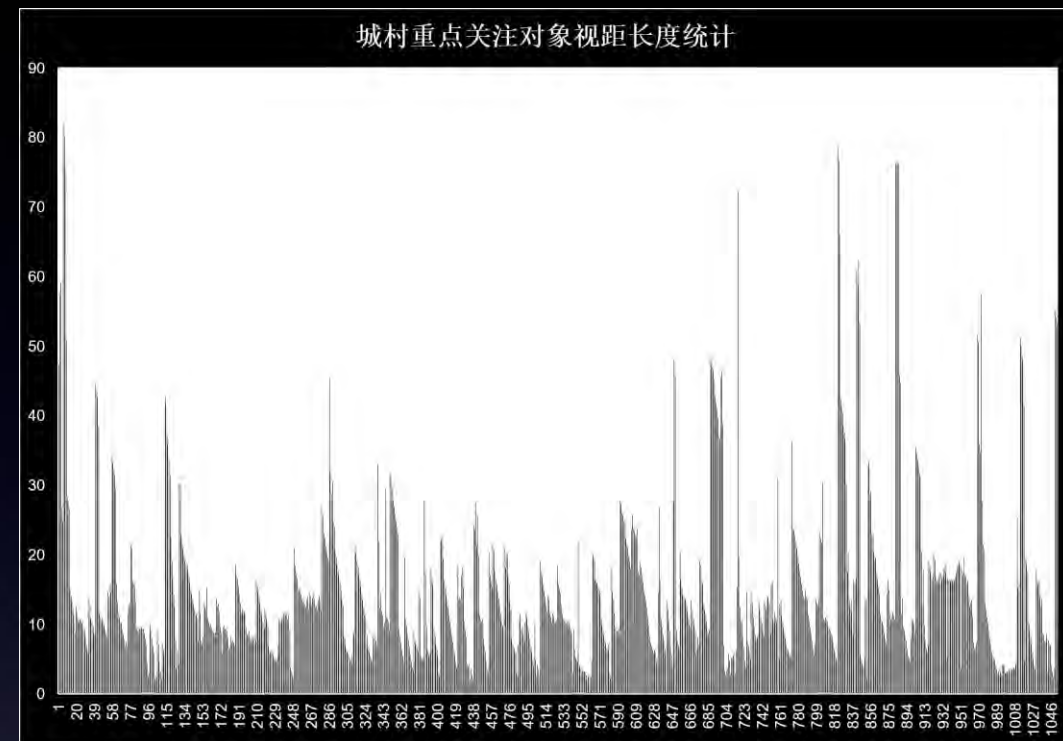


VR实验数据下梅与城村对比 | Comparation between Xiamei & Chengcun

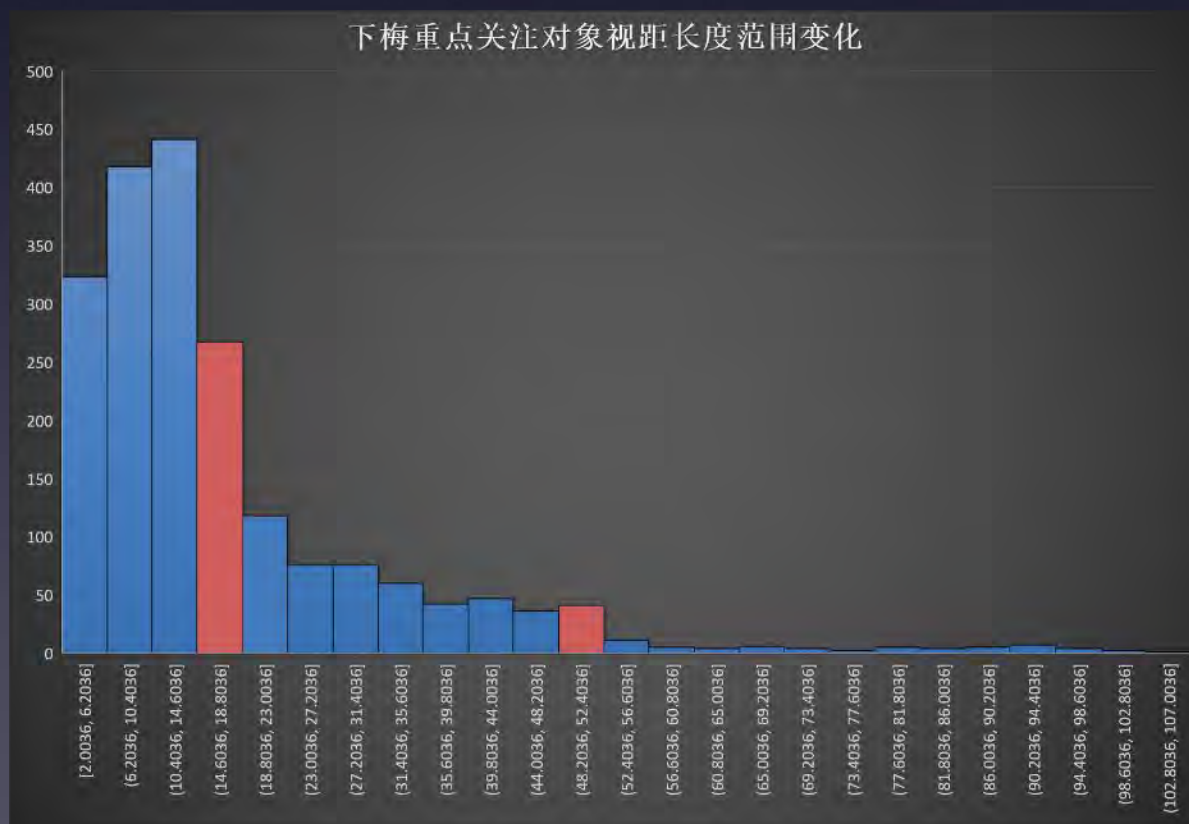
下梅重点关注对象视距长度统计



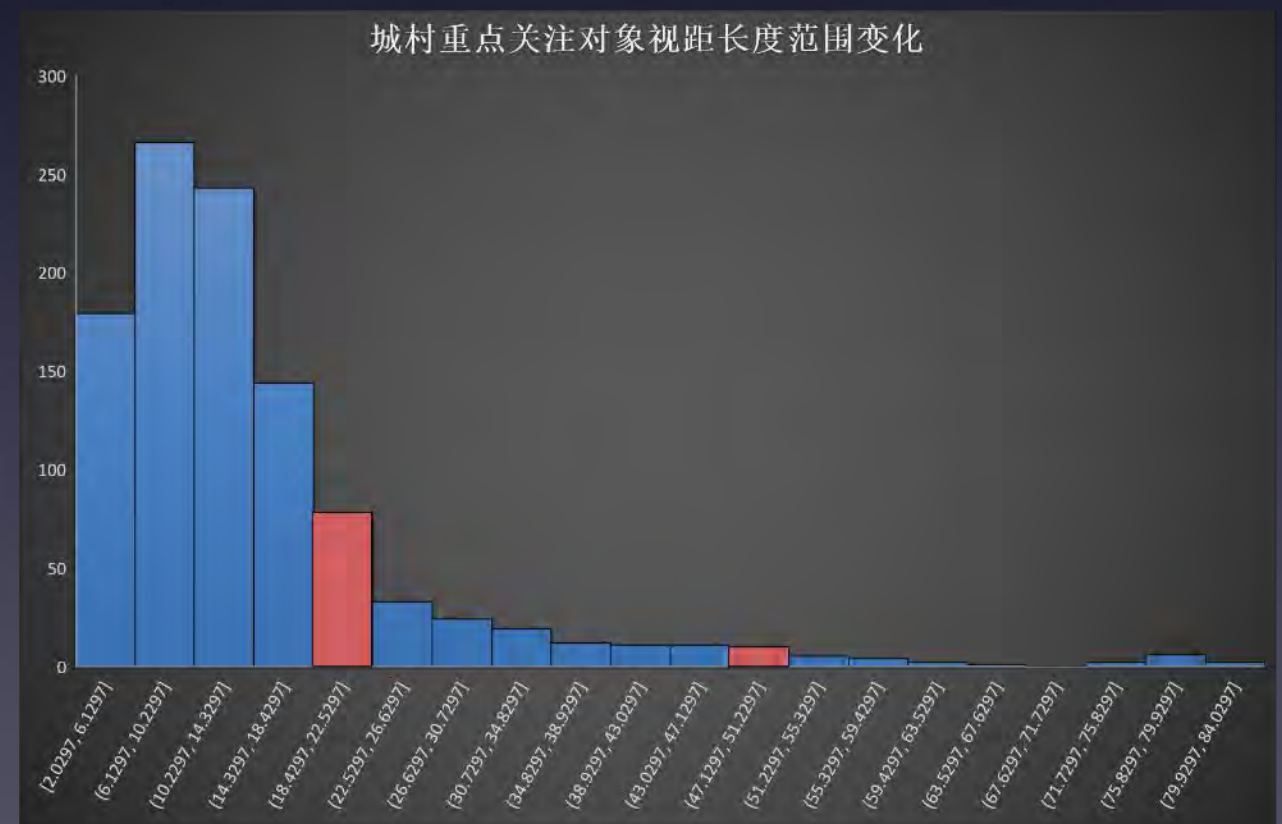
城村重点关注对象视距长度统计



下梅重点关注对象视距长度范围变化



城村重点关注对象视距长度范围变化



下梅



1. 沿水系建设 | Morphology impacted by the water system
2. 单核心的社会结构构成 | Monocentric social structure

城村



1. 公共空间 | Public space
2. 三核心的社会结构构成 | Polycentric network structure

初步结论 | Conclusion

1. 人视知觉的生理机制是决定人对于空间舒适度、喜好度评价的根本性因素；
2. 在曲折的街巷空间中，人的视线更容易关注街道界面的转折区域，不断变化的街道转折也使人获得更佳的舒适性；
3. 人视线有意识关注视距发生在50米范围之内，在20米范围之内人进入到观察状态；
4. 下梅村主空间受到水系影响，形成转折更加丰富的街巷空间。且由于其社会结构构成为“邹”氏单一姓氏主导，其他多姓氏混合杂居，因此空间结构较为简单，主次路径结构分明，空间方位易于辨识；
5. 城村村发展空间以平地为主，道路相对平直，但街巷中的过街楼即作为公共活动空间，同时也是空间认知的引导与标识。由于社会结构为三家宗姓分区域发展融合，因此空间结构略微复杂，主结构呈现网络状。空间方位辨识较下梅村更为复杂。

谢谢



DesignAGent | 自组设计