

基于人流模拟的 滨水空间环境设计

汇报人 胡昕宇

南京林业大学





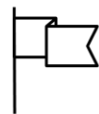
研究背景

Research Background



研究方法

Research methods



研究对象

Research object



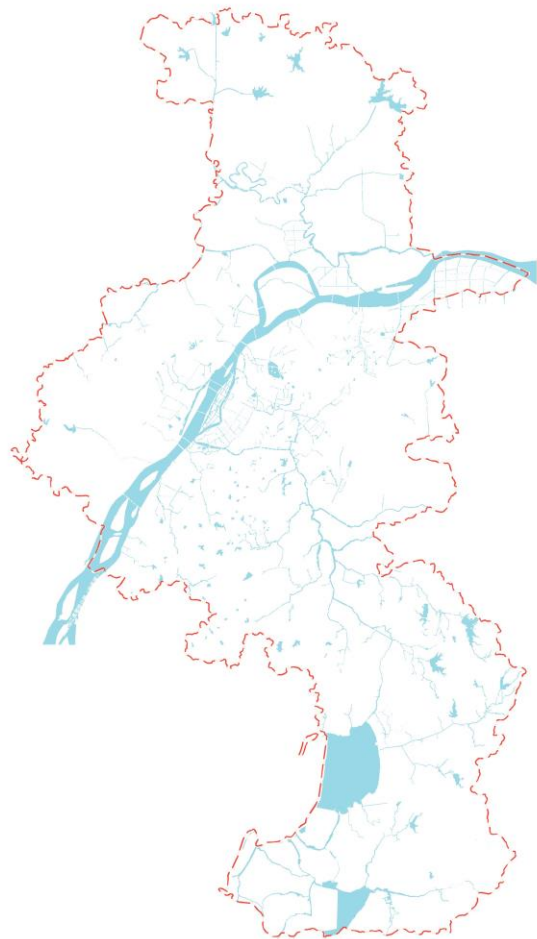
案例介绍

Case introduction



研究背景

南京位于长江中下游平原，江河湖水系发达，依托长江，秦淮河，玄武湖等建设了众多滨水开放空间，因此，依托江、河、湖这三种尺度的水体所形成的城市滨水开放空间数量众多且类型繁杂。水域面积占11%以上。



南京水系图

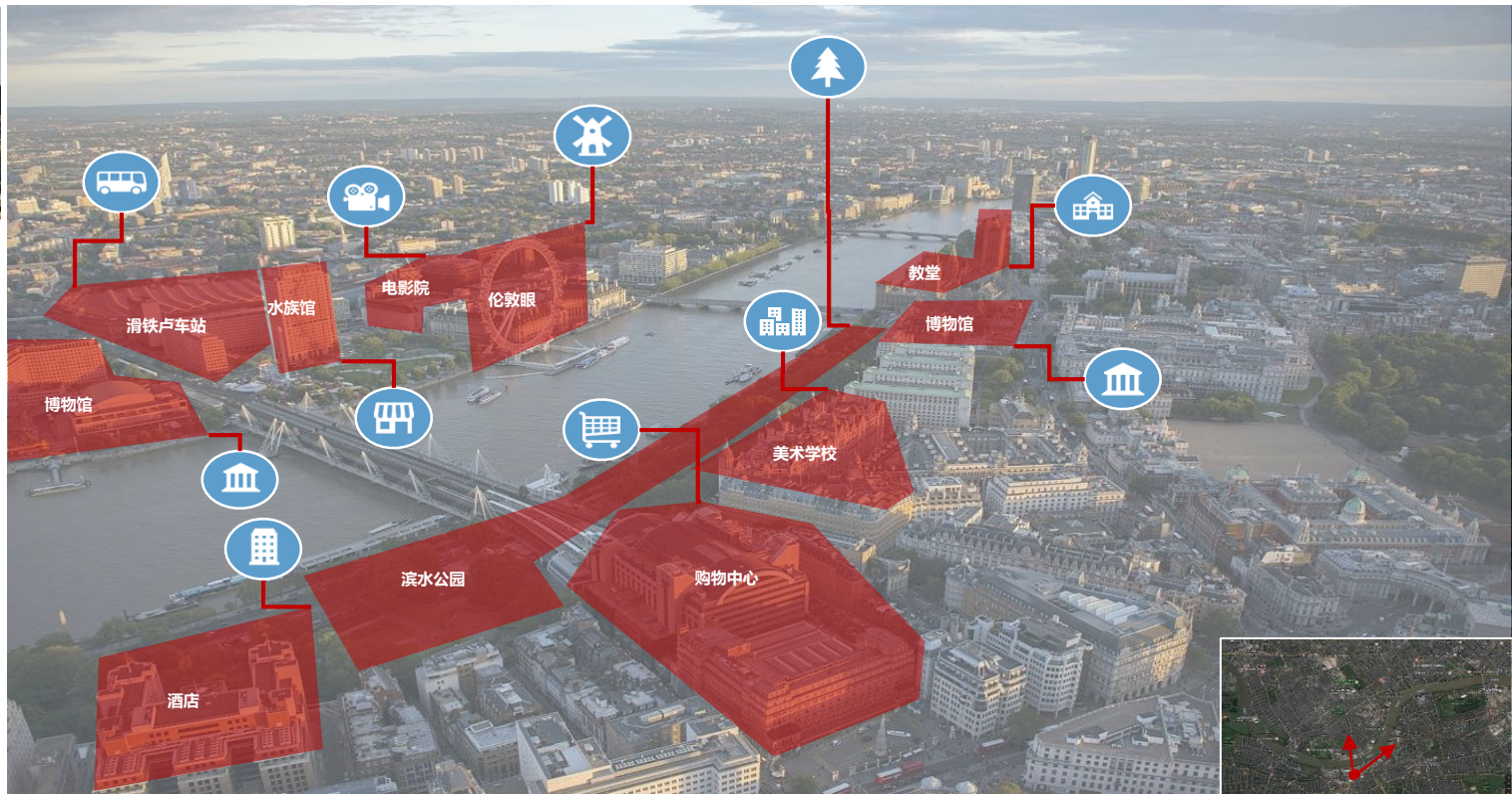
中观尺度-滨水空间

伦敦泰晤士河滨水地区

标志性建筑提升滨河景观性

河宽：最窄218米，最宽349米；

周边设施：沿岸分布有众多的公共设施、公园绿地、金融中心和购物中心以及博物馆等艺术文化中心；



中观尺度-滨水空间

法国巴黎塞纳河

充分利用水面和绿地，使城市空间开敞明快

河宽：最窄218米，最宽349米；

周边设施：沿岸分布有剧院、博物馆、美术馆等艺术文化中心，以及公共商业星罗棋布。



微观尺度-滨水空间

芝加哥滨河

巧妙利用桥下空间

- 滨河步道设计与街区间一系列穿过桥下的区域协调。
- 设计还适应河流每年的洪水涨落，竖向高度差近两米。



微观尺度-滨水空间

芝加哥滨河

相对独立，与河相连的全新功能系统

取代以建筑为导向的充满直角拐弯的步道，将步道视为一个相对独立的系统——通过自身形态的变化，促进形成一系列与河相连的全新功能联系。



研究背景-滨水空间

滨水建设经验小结

A. 公共开放度



增加公共开放度

确保滨水地区的共享性，建设开敞空间，沿滨水地带建设公共步行道，提高人的参与程度。

D. 交通可达性



形成便捷易达的空间

有效组织内外交通，建立车行、慢行和步行系统，多角度提高滨水空间可达性。

C. 空间设计特征



丰富空间设计特征

针对不同情况的滨水地块，可以采用不同的空间设计特征，通过多种手法的组合，做到规划设计的因地制宜。

E. 周边环境



适应周边环境需求

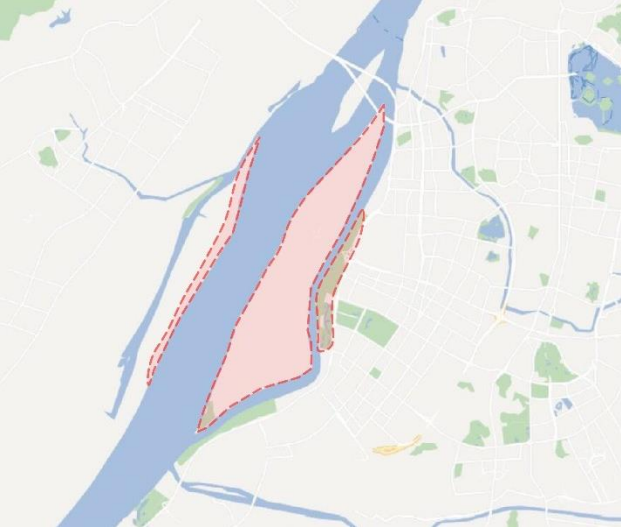
有针对性的差异化处理滨水开放空间的功能规划布局，使其与周边环境的需求相适应。

F. 空间识别度



增加可辨识地标建筑

以建筑物功能置换和新的建筑物形态的建立，增加地标印象的可读性与认同感。



长江沿江滨水空间

长江流经南京西北部，近年来南京在建宁路中山码头附近打造了沿江景观步行空间，青奥村南京眼步行空间，大桥公园等一系列滨水开放空间。



研究对象



秦淮河沿河滨水空间

秦淮河大部分在南京市境内，是南京市最大的地区性河流，历史上，其航运、灌溉作用，孕育了南京古老文明。南京老城区内沿秦淮河河段建设了一系列滨水空间。



玄武湖滨水空间

玄武湖，位于南京市玄武区，东枕紫金山，西靠明城墙，北邻南京站，滨水空间建设丰富，使用率极高，是南京市内极具活力的城市滨水开放空间之一。

研究对象



选点

在已经框定的调研范围的滨水开放空间中，各自选取若干具有代表性的空间点（如右图）。

通过实地调研，考察调研选点周边地块功能性质、滨水空间界面类型和人群活动信息，并考虑周边交通枢纽对人群活动的影响。



研究对象



选点

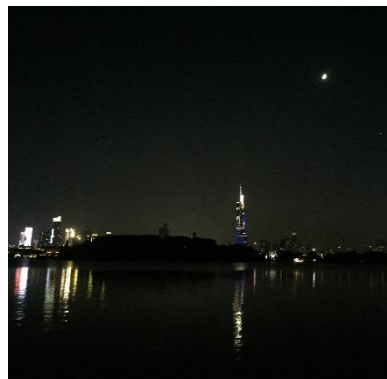
排除开放程度低的点

- ❑ 私人设施、公司附近不对外开放的滨水空间。
- ❑ 距主要出入口较远、人流稀少的滨水开放空间。



研究方法

实地调研法



6:00 am.

8:00 am.

10:00 am.

12:00 am.

14:00 pm.

16:00 pm.

18:00 pm.

20:00 pm.

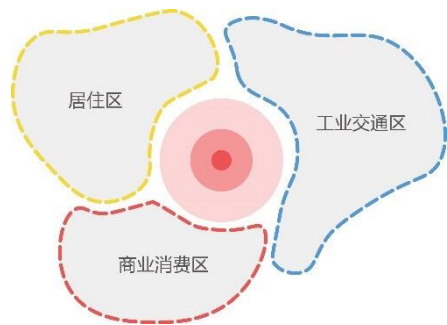
调研时间:

对每一处调研点从早6:00-晚8:00每隔2小时、
每次10分钟收集人群活动的信息。

调查内容:

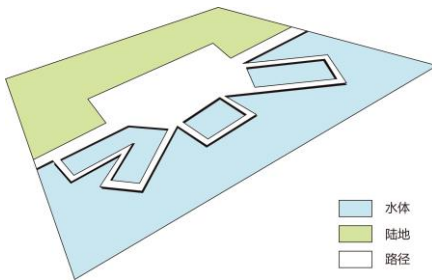
环境要素：周边地块用地性质、滨水空间界面类型
人群活动：通行人数、人群类型、出行方式、行为方式
、活动形式等

研究方法



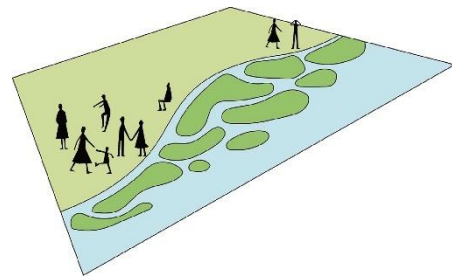

外部因素
周边环境因素

External factors:
the surrounding environmental factors




内部因素
滨水地块空间类型

Internal factors
waterfront space type




活动因素
人群活动特征

The level of
population activity

研究方法 ——外部因素：周边环境因素



通过实地调研，了解所调查的滨水空间周边地块的**功能性质**，了解周边主要建筑的**使用功能**和**使用人群**，了解周边不同**功能设施**的分布情况。

通过对以上因素进行了解，可以更有针对性的差异化处理了滨水开放空间的功能规划布局；

研究方法 ——内部因素：滨水地块空间环境特征



我们在设计滨水空间时，就是在设计滨水地块的**空间环境特征**，即各种滨水界面。界面展示出物体的形状、质地、及其组合方式等视觉特性。不同的物质界面组合,就会形成不同的空间效应,反映出不同场所特有的时代精神,给人以不同的感应与美感，从而**影响人在其中的行动**。

而根据岸线的处理方式、路径的排布方式、构筑物的设置等等因素，可以将滨水地块空间环境特征归纳为一系列不同的空间类型。

研究方法 —— 活动因素：人群活动类型

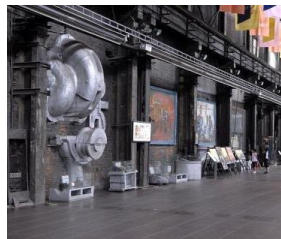


通过实地调研，统计滨水开放空间中**人类活动的类型**，如活动方式、通行方式等等。

将人类活动引入城市滨水开放空间的研究中，考虑人类活动对滨水空间规划设计的影响，更具有**有效性**，更实际、直观的显示城市滨水开放空间的不同使用情况。

研究方法

外部因素：周边环境因素



居住区

住宅和相应服务设施的用地，主要使用者为在此居住的居民。

商业消费区

商业、餐饮、零售等用地，主要使用者为在此消费的消费者。

商务办公区

金融保险、艺术传媒、行政或医疗等办公用地，主要使用者为在此工作的人群。

游憩区

公园绿地、广场文物古迹等公共开放空间用地，主要使用者为在此游憩、休闲的人群。

工业区

工矿企业及其附属设施等用地，主要使用者为在此工作和交通通行、换乘的人群。

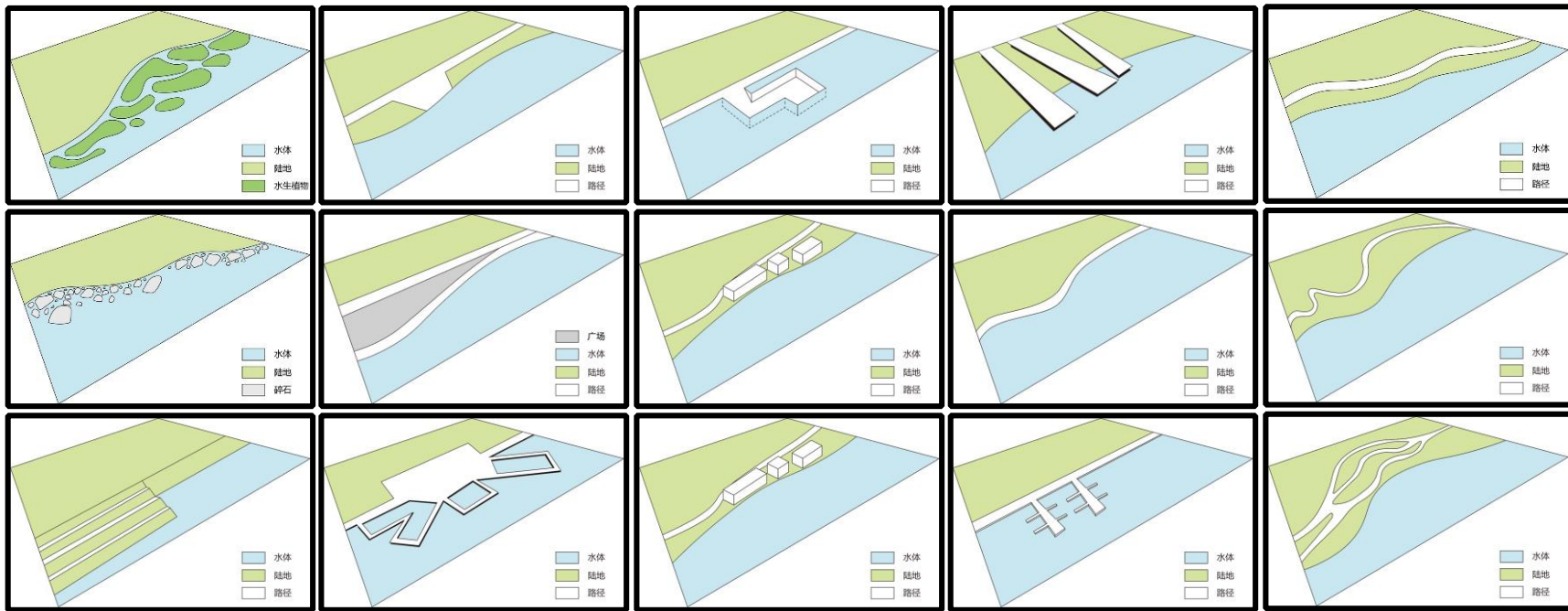
交通枢纽

火车站、公交站、地铁站等带来大量人流的换乘枢纽。

研究方法

内部因素：滨水地块空间类型

通过实地调研和归纳总结，将滨水地块涉及到的空间类型总结为以下几类：



软质界面

节点广场空间

具有高差的空间

临水界面

波动路径界面

数据分析

活动因素：人群活动情况

通行性活动

跑步

散步

轮滑

骑车

下棋

停留性活动

跳舞

唱歌

休息



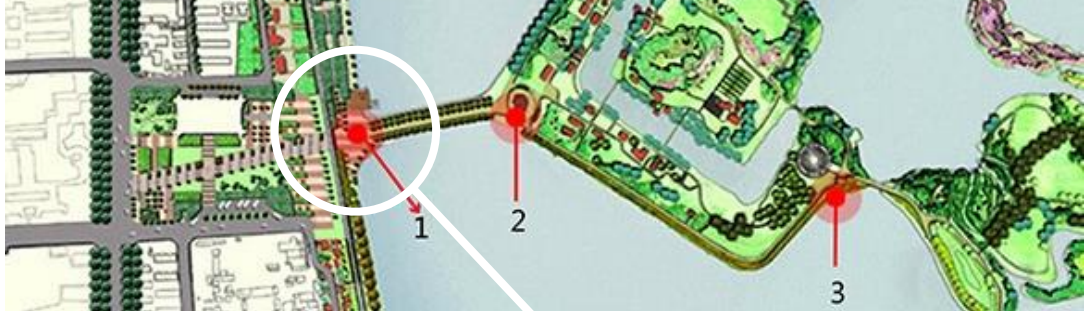
数据分析

单点分析

外部因素：周边环境因素

此调研点周边主要用地为：文化设施用地、绿地与广场用地、医疗卫生用地和少量商业设施用地，功能性质为**商务办公区**，这类区域的主要使用人群为**工作人群**。

同时，调研点**300米**范围内设有**地铁站**，**500米**范围内设有**公交站**，交通便利，带来大量人流。



数据分析

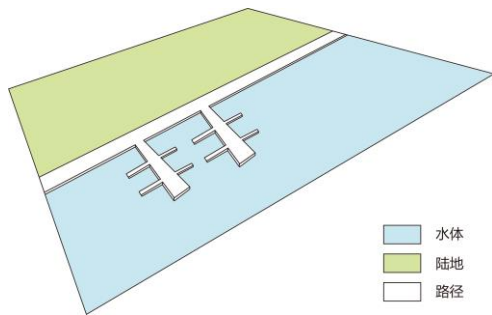
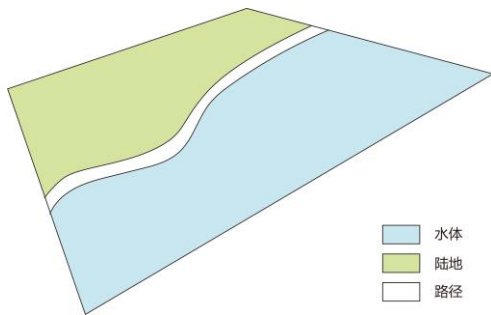
单点分析

内部因素：滨水空间设计要素

此调研点涉及到的滨水地块空间类型主要有：

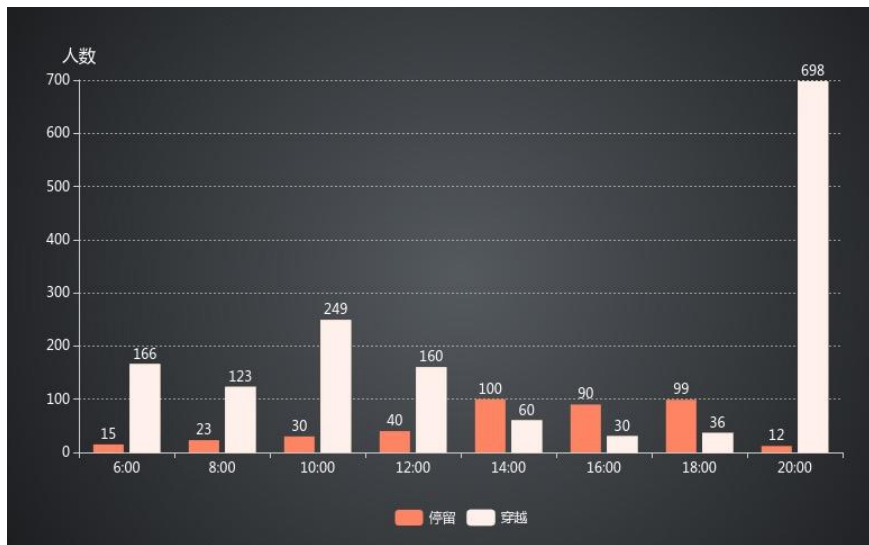
临水界面：运用**与岸线重叠的滨水路径**，路径与水体直接发生联系，径旁设置座椅，供人停留、休息。

游船码头处采用**出挑路径**，这种滨水界面也常用作垂钓空间，人与水的互动性极强。

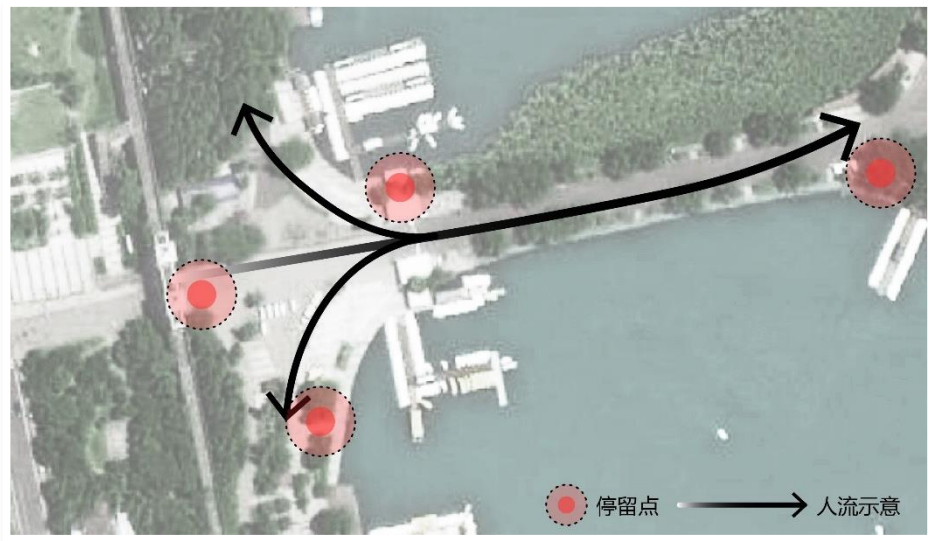


数据分析

单点分析 活动因素：人群活动形式



各时段人群停留穿越对比图



人群活动情况示意图

通过实地调研和数据分析可知：

- ① 早上和晚上，人群活动以**通行性活动**为主。
- ② 下午，人群活动以**停留性活动**为主。

数据分析

单点分析

活动因素：人群活跃程度

结合有关活跃度的相关研究和实地调研情况，
本文认为城市滨水开放空间的人群活跃程度=
**(散步人数+跑步人数+其他活动人数+停留
人数×停留时间) /每次测算时间。**

在被调研点进行停留活动的人群被重复统计的
概率较大，本文将**停留时间定义为10min**（每
次调研时长）×N（被统计次数）。



数据分析

单点分析

活动因素：人群活跃程度

通过对调研点进行早6:00-晚8:00的实地调研，可知：

- ① 此点平均人群活跃程度为63.9，人群活跃程度较高。
- ② 此点午后人群活跃程度有升高趋势。
- ③ 此点晚上人群活跃程度极高，人群活动以跑步、锻炼为主。



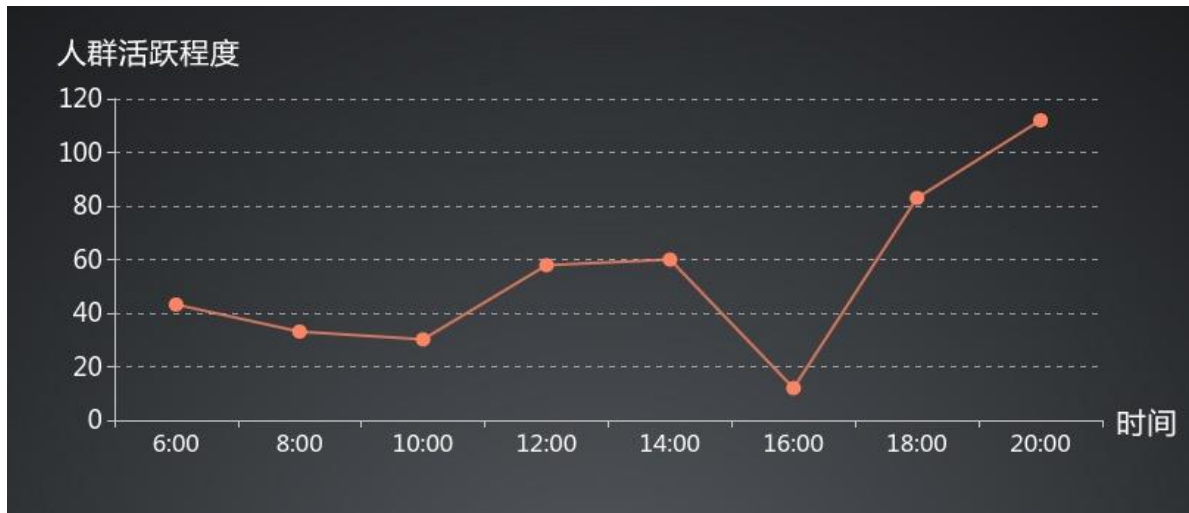
早晨



中午



下午



各时段人群活跃程度折线图

数据分析

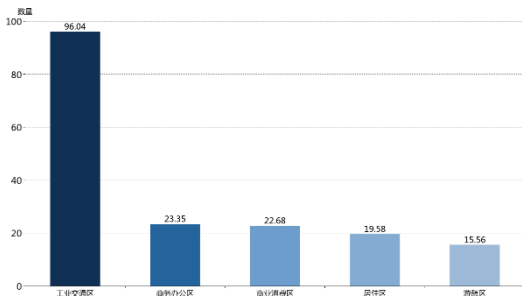
多点分析

通过对已调研的所有调研点进行数据分析，可知：

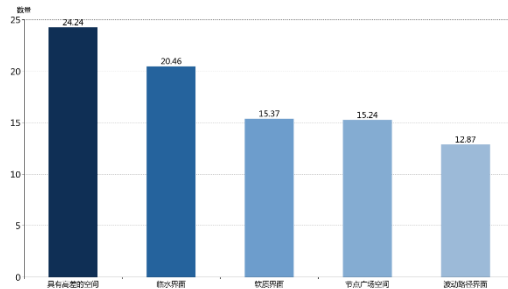
- ①被统计的调研点中，周边地块功能性质为游憩区、居住区的地块较多。
- ②被统计的调研点中，采用临水界面、节点广场空间这几种滨水空间类型的较多。
- ③被统计的空间点中，工业交通区附近的点和具有高差的空间点日平均人群活跃程度较高。



滨水空间类型-周边功能性质对应图



不同功能性质的滨水开放空间
人群活跃程度柱状图

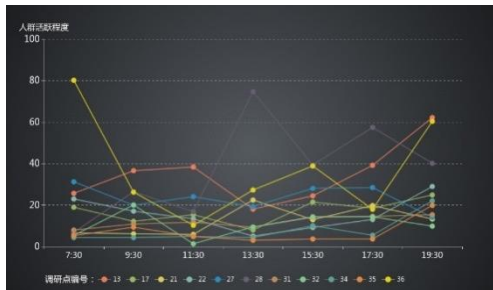


不同空间类型的滨水开放空间
人群活跃程度柱状图

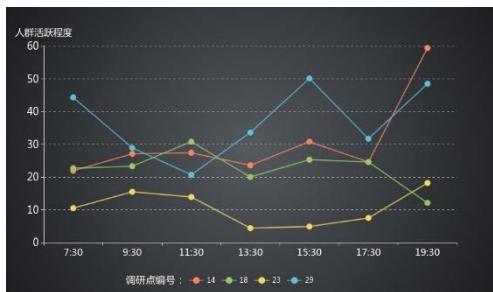
数据分析

多点分析

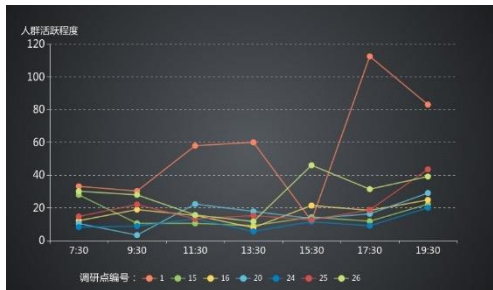
不同功能性质的滨水开放空间
各时段人群活跃程度



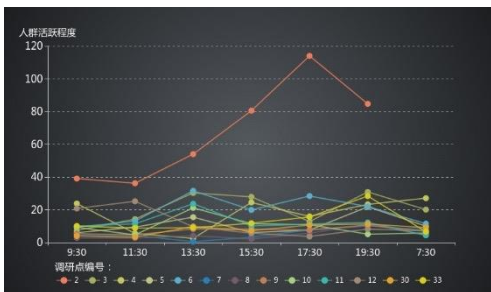
居住区各点人群活跃程度



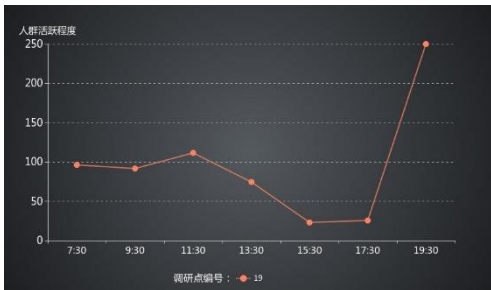
商业消费区各点人群活跃程度



商务办公区各点人群活跃程度



游憩区各点人群活跃程度



工业交通区各点人群活跃程度

通过对调研点进行实地调研、对调研数据进行简单分析，可知：

① 居住区附近的空间点各时段人群活跃程度更具不定性，说明附近居民使用滨水开放空间的时段具有随意性。

② 商业消费区附近的空间点平均人群活跃程度差异较大，说明周边不同的商业设施情况对滨水开放空间的影响具有较大差异。

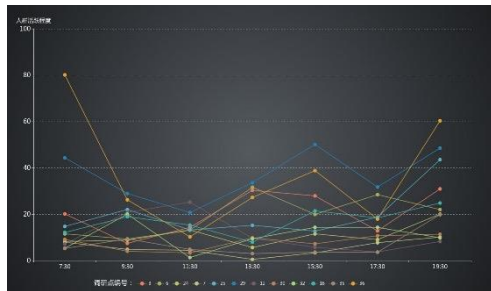
③ 商务办公区和工业交通区附近的空间点，午间人群活跃程度有升高趋势，说明工作人群通常选择午间来到滨水空间活动。

④ 游憩区各时段人群活跃程度较为平均。

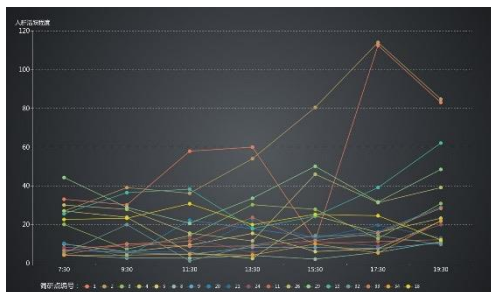
数据分析

多点分析

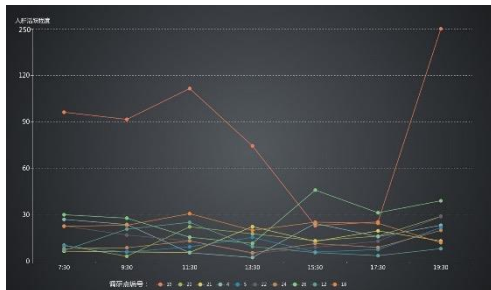
不同空间类型的滨水开放空间
各时段人群活跃程度



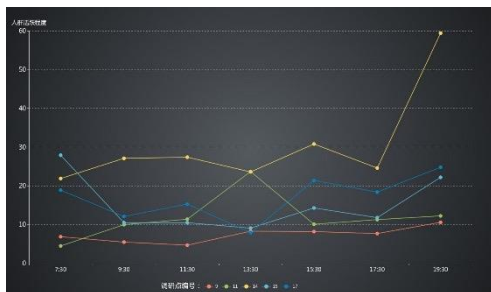
节点广场空间各点人群活跃程度



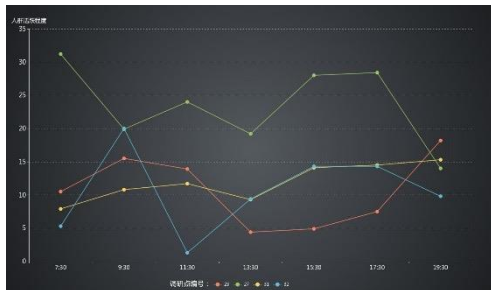
临水界面各点人群活跃程度



具有高差的空间各点人群活跃程度



波动路径界面各点人群活跃程度



软质界面各点人群活跃程度

通过对调研点进行实地调研、对调研数据进行简单分析，可知：

- ①**临水界面、具有高差的空间**两种滨水开放空间类型人群活跃程度较高。
- ②**波动路径界面和软质界面**人群活跃程度波动较大，人群活动具有**随意性**。
- ③节点广场空间、临水界面和具有高差的空间各时段人群活跃程度波动幅度较小，人群活动情况较为**平均**。

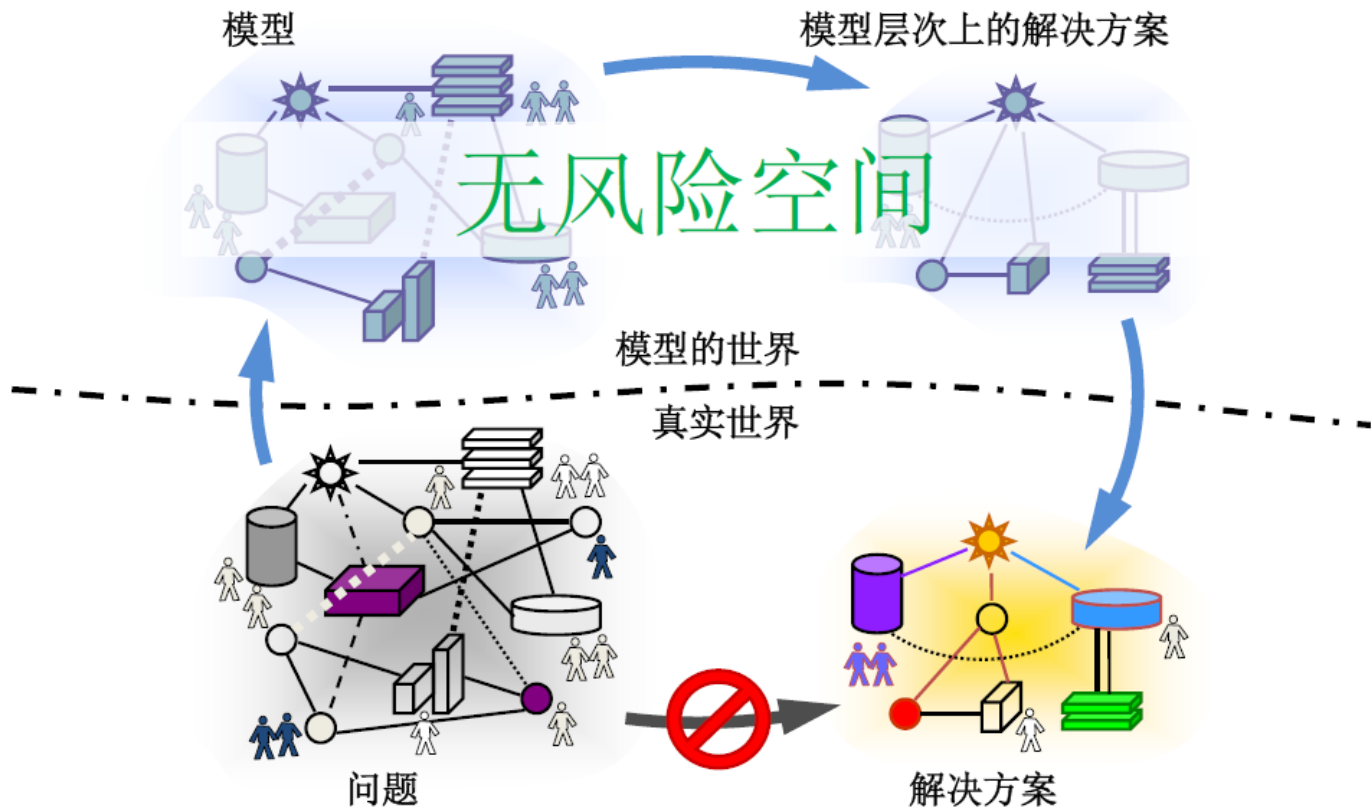
仿真建模

仿真模型

采用仿真模拟的方式应用于规划设计

- 系统还未建立或无法测量
- 可以预先评估未来的系统
- 可以不扰乱实际系统的正常运作

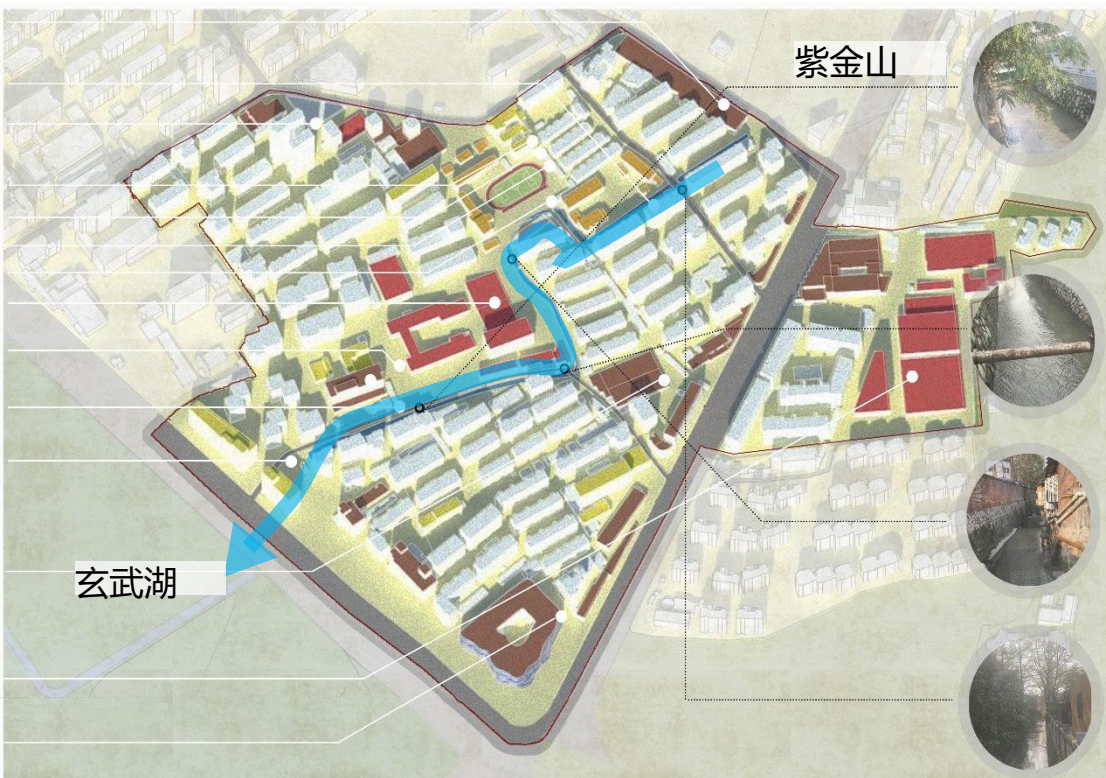
- 系统过于复杂，无法以解析模型表达
- 涉及随机量
- 关注系统状态随时间的变化



案例分析 —— 场地介绍

场地现状

- 现状
- 锁金社区农贸中心
 - 锁金第一幼儿园、老年照料中心
 - 苏果社区店、银星酒店
 - 锁金医院
 - 区政府锁金村办事处
 - 锁金村派出所
 - 锁金村第一小学
 - 南京电影制片厂
 - 血液中心职工活动中心
 - 伽马商务酒店
 - 江苏省血液中心
 - 板仓茶城
 - 世界之窗文化产业园
 - 南京假日酒店



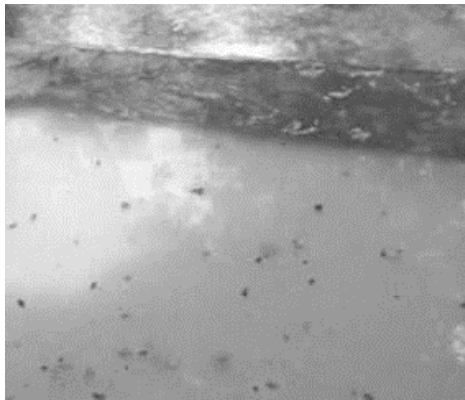
区位示意



场地规划范围大约在一平方公里左右。

场地内部现存一河道紫金沟，联系紫金山与玄武湖。

案例分析 —— 场地介绍



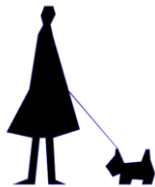
紫金沟河道现状

- 河道窄
- 水质极差、污染严重
- 缺乏景观活力

案例分析 —— 场地介绍



不同的设计方案会带来不同的人流特征和活动特征。



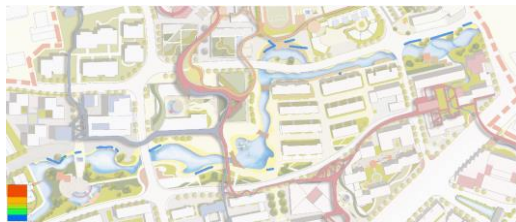
利用仿真模拟优化设计方案，使得滨水开放空间更具活力。



案例分析 —— 以居住区为主导的滨水开放空间



各时段人流模拟



早晨人流密度模拟

早晨：穿越和停留于节点的人流量大致相同。游步道，节点均利用。



中午人流密度模拟

中午：穿越人流为主，游步道利用率高，节点处人流分散布置。



晚上人流密度模拟

晚上：穿越和停留的人流量均大，节点处与部分游步道人流量密度过高。

案例分析 —— 以居住区为主导的滨水开放空间



方案优化



优点:

1. 游步道临水而建，满足居住区休闲散步的功能。
2. 岸线优美曲折，具有趣味性。

缺点:

1. 节点设置面积较小，不能完全满足居住区的悠闲、游憩、集散功能。
2. 滨水空间临水而不亲水，趣味性有待增强。

The image features a serene landscape of misty mountains. A white rectangular box is centered over the scene, containing the text '感谢聆听!' in a bold, black, sans-serif font. The background shows rolling hills partially obscured by a thick layer of white mist or fog, with some trees visible on the ridges. The overall color palette is soft and natural, dominated by the greys and whites of the mist and the dark greens of the distant hills.

感谢聆听!