

UrbanComp Lab 学习资料库 (https://research.urbancomp.dev/)

## THIS EDITION

五个方向的当日进展

# 亲密空间：作为花园的住宅

本期《研究日报》头版。

在不同语境中，花园作为建筑形式生成的主要结构。

这种倒置——始于绿色、终于建成——使围合兼具保护性与连接性，在保持亲密感的同时不失开放性，且不脱离其生态根基。

编者按：本期聚焦空间实践的三重转向：建筑如何以生态逻辑重构亲密性（花园作为方法）；交通政策与地理编码如何共同塑造可感的流动性；以及街景、轨迹与视觉主动搜索背后日益交织的人类感知与机器认知框架。

## TREND OVERVIEW

趋势综述：空间的双重语法：生态性、流动性与感知性。

近期研究聚焦于地理空间基础模型（GFM）的实用性适配与评估可信度，重心正从单纯架构创新转向预训练数据治理、跨域泛化机制、多模态/异构数据融合等系统性能力构建。

近期研究重心从单纯融合多源遥感图像（如光学/SAR/高光谱）转向引入非视觉模态（尤其是文本与语言模型）以增强语义理解，并更关注真实场景下的鲁棒性、模态缺失与动态时空推理能力。

近期研究重心正从纯几何建模转向融合路网拓扑、语义意图与多模态对齐的生成与理解任务；方法上显著加强了对结构约束（如道路连通性）、不确定性建模（如GPS噪声）及可解释性（如语言-轨迹对齐）的系统性处理。

## DIRECTION PULSE

### 1 地理大模型与地理智能体

近期研究聚焦于地理空间基础模型（GFM）的实用性适配与评估可信度，重心正从单纯架构创新转向预训练数据治理、跨域泛化机制、多模态/异构数据融合等系统性能力构建。

### 2 多源多模态地理数据

近期研究重心从单纯融合多源遥感图像（如光学/SAR/高光谱）转向引入非视觉模态（尤其是文本与语言模型）以增强语义理解，并更关注真实场景下的鲁棒性、模态缺失与动态时空推理能力。

### 3 轨迹数据与城市交通研究

近期研究重心正从纯几何建模转向融合路网拓扑、语义意图与多模态对齐的生成与理解任务；方法上显著加强了对结构约束（如道路连通性）、不确定性建模（如GPS噪声）及可解释性（如语言-轨迹对齐）的系统性处理。

### 4 复杂网络、韧性城市与地理模拟

近期研究正从单一基础设施指标转向多角色、多尺度的异质网络建模，以支撑灾害响应与气候适应等韧性决策；方法重心由传统CA/GIS叠加转向融合关系感知图学习（R-GCN-VGAE）、双曲隐空间建模与分层智能体控制等GeoAI新范式。

### 5 城市感知、街景感知与空间优化

近期研究正从静态图像相关性建模转向对人类感知机制与因果干预的深入探索；方法重心由端到端预测迁移至注视引导、反事实编辑与多尺度视觉-语义耦合。

## HIGHLIGHTS

- 住宅作为花园，倒置建造逻辑以维系生态根基与人际亲密。
- 免费公交政策验证了制度干预对城市流动性的真实提升效应。
- 东南欧城市空间拒绝被动解读，其层积性正被自下而上的实践持续重写。
- 视觉主动搜索与Wi-Fi轨迹建模共同指向地理智能体对‘部分可观测世界’的理解范式。

UrbanComp Lab 学习资料库 (<https://research.urbancomp.dev/>)

近期研究聚焦于地理空间基础模型 (GFM) 的实用性适配与评估可信度, 重心正从单纯架构创新转向预训练数据治理、跨域泛化机制、多模态/异构数据融合等系统性能构建。

近30天 167 | 近7天 50 | 来源 57 | 论文 688

趋势信号

- 多篇论文指出GFM领域缺乏统一评估标准、训练协议与模型权重公开规范, 导致跨研究结果不可比; 审计发现46处同一模型在不同论文中报告结果差异 $\geq 10\%$ 。
- 预训练数据的光谱多样性被实证确认为影响下游性能的关键因素, 而地理覆盖、生物群系或土地覆被等维度多样性相关性较弱。
- Prithvi模型已在轨验证, 标志GFM从地面实验迈向真实空间计算平台部署。
- 新架构如GeoViSTA (视觉-表格联合建模) 和NARA (矢量实体关系感知表征) 正系统性填补栅格主导范式下的模态鸿沟与几何表达空白。

核心观点

- 地理空间基础模型 (GFM) 尚未形成可复现、可比较的技术前沿共识, 核心瓶颈在于社区级标准缺失而非单一技术突破。
- 预训练数据的质量 (尤其是光谱多样性) 比地理广度或模态数量更能决定GFM下游任务性能。
- GFM的有效性高度依赖其对地理域偏移 (geographic domain shift) 和时间域偏移 (temporal domain shift) 的鲁棒适配能力, 而非仅靠全量微调。
- 栅格影像主导的GFM范式存在固有局限, 亟需融合表格型社会经济数据 (GeoViSTA) 与矢量型关系结构 (NARA) 以支撑真实地理智能体所需的多源上下文理解。

## RESEARCH IDEA

### 地理基础模型跨场景迁移的关键瓶颈

地理基础模型迁移到新城市、新尺度或新数据源时, 关键瓶颈通常来自空间先验不足、标注差异和工具调用能力不稳定。

为什么现在值得做: AlphaEarth 在《Transportation Research Part D》中已验证跨城市交通噪声建模的实际需求, 而 NASA Prithvi 在轨部署为多源实时社会经济流数据接入提供了新可能; 当前缺失的是可解释、可泛化的模态对齐机制, 以支撑地理智能体在不同制度与统计框架下的公平性推断。

关键难点

- 需构建跨城市协变量分布偏移量化指标 (如Moran's I梯度变化率、局部方差比), 不能仅用全局统计量
- 普查分区嵌入必须同时承载几何不变性与统计可塑性, 现有GeoViSTA位置编码无法解耦二者
- 缺乏公开的跨城市配准型遥感-表格基准数据集, 需人工对齐至少5个高收入/中低收入国家的城市样本

建议切入

- 第一步: 复现GeoViSTA在AlphaEarth论文所用的6个城市子集 (含芝加哥、孟买、圣保罗), 固定影像分辨率与表格字段, 仅替换普查分区ID映射表, 测量注意力权重熵变与下游MAE增量——用于确认失效现象是否可复现
- 第二步: 在NARA论文提出的异构地理实体关系建模框架中, 将普查分区抽象为‘语义锚点+统计上下文’双属性节点, 引入局部空间回归残差作为非平稳性代理变量——因NARA已支持点/面异构建模, 可避免重设计几何编码器
- 第三步: 基于Prithvi-v2的全球预训练权重, 构建跨城市协变量分布偏移敏感的掩码重建目标 (masking census-level statistics而非像素), 在GeoViSTA联合训练中注入该目标——因Prithvi-v2已被验证具备跨大陆泛化能力, 可提供稳定语义先验

## REPRESENTATIVE ITEMS

ARXIV

无人知晓地理空间基础模型 (GFM) 的当前技术前沿

地理空间基础模型 (Geospatial Foundation Models, GFM) 被提出作为灾害响应、土地覆被制图、粮食安全监测及其他高风险地球观测任务的通用化骨干模型。然而, 现有已发表的相关研究未能向评审者或用户提供足够信息, 以判断何种模型适用于特定任务。我们认为, 目前尚无人确切知晓GFM的技术前沿究竟为何。

ARXIV

利用Sentinel-2数据对地理空间基础模型进行低秩自适应以实现野火过火区制图对于灾损评估、排放建模以及理解不同生态区域中火灾与气候的相互作用至关重要。近期提出的地理空间基础模型 (Geospatial Foundation Models, GFM) 为卫星影像提供了强大的通用表征能力, 但目前尚缺乏关于如何高效地将此类模型适配至下游地球观测任务的明确共识, 尤其在面临地理与时间域偏移 (geographic and temporal domain shift) 时。

ARXIV

预训练在哪里? 探究预训练数据多样性对地理空间基础模型性能的影响

新兴的地理空间基础模型引入了新的模型架构与预训练数据集, 其数据采样常基于不同的数据多样性定义。当前性能差异主要归因于模型架构或输入模态, 而预训练数据集的作用却鲜有研究。为填补这一研究空白, 我们系统地探究了预训练数据的地理构成如何影响模型在下游任务中的性能。

NASA NEWS

NASA 的 Prithvi 成为首个在轨运行

一支研究团队在两个在轨平台上成功验证了 NASA 与 IBM 联合开发的开源地理空间人工智能基础模型 Prithvi。

UrbanComp Lab 学习资料库 (<https://research.urbancomp.dev/>)

近期研究重心从单纯融合多源遥感图像（如光学/SAR/高光谱）转向引入非视觉模态（尤其是文本与语言模型）以增强语义理解，并更关注真实场景下的鲁棒性、模态缺失与动态时空推理能力。

近30天 232 近7天 62 来源 54 论文 953

趋势信号

- 多篇论文显式引入文本模态（如物体级标签、场景级语义、自然语言问答）作为监督或引导信号，而非仅依赖视觉-视觉融合
- 不完整多模态语义分割（IMSS）被明确建模为实际部署中的核心问题，强调模态缺失、类内差异与跨模态异质性
- 面向地球观测的MLLM开始系统性评估并应对真实扰动（云雾、口语化指令、稀疏时序），而非仅在干净数据上优化性能
- 多模态框架正与智能体（Agent）、元规划（Meta-Planner）、SAM等前沿范式耦合，体现从感知向感知-决策闭环演进

核心观点

- 文本模态不是辅助通道，而是弥合视觉表征与现实世界概念间语义鸿沟的关键知识源
- 多模态融合必须尊重模态特异性，过度对齐会损害脆弱模态表达并加剧训练偏差
- 真实地球观测场景的‘不完美性’（模态缺失、噪声输入、稀疏时序）应成为方法设计的第一性约束，而非后处理适配对象
- 领域知识（如专家定义的元任务库、LULC本体、施工活动时序逻辑）需结构化注入模型架构或训练流程，而非仅依赖数据驱动隐式学习

## RESEARCH IDEA

### SGMA在城市建成区检测中失效于高密度异构地物场景

SGMA框架在城市高密度建成区（如深圳南山区）进行不完整多模态分割时，因未建模建筑群内部细粒度结构语义冲突，导致跨模态类内差异被错误归因为模态噪声而抑制，从而降低小尺度附属设施（如配电房、通风井）的召回率。

为什么现在值得做：城市精细化治理亟需亚建筑物级地物识别能力，而Sentinel-2/Landsat与机载LiDAR/街景的协同应用已形成实际多模态采集链；近期发布的SMART-HC-VQA与GeoR-Bench均暴露了当前方法对结构化人工地物内部语义分层建模的缺失。

关键难点

- 基础模型表征很强，但如何落到可解释的地理任务指标上并不直接。
- 模型迁移成功时，很难判断收益来自通用语义能力还是地理先验。

建议切入

- 第一步：在SGMA的语义引导融合（SGF）模块前插入轻量级空间关系编码器（SRE），以建筑轮廓矢量为锚点，显式建模附属设施的空间依存关系；该步必要，因原始SGF仅处理图像块级语义，无法引入矢量先验
- 第二步：将SGMA的模态感知权重计算从通道级扩展至局部窗口级，使权重响应能随建筑密度梯度变化；该步必要，否则高密度区域仍沿用全局统计假设，加剧小目标漏检
- 第三步：使用RemoteShield提出的云雾扰动+SMART-HC-VQA中施工阶段标签构建弱监督信号，反向约束附属设施在模态缺失下的语义稳定性；该步必要，因纯监督标注成本过高，需利用已有扰动与活动标签建立代理监督

## REPRESENTATIVE ITEMS

ARXIV

融合物体级标签与场景级语义特征的开放词汇语义分割网络  
多模态遥感图像的语义分割在土地利用/土地覆盖（LULC）制图、环境监测及精准地球观测中发挥着关键作用。当前多模态方法主要集中于融合互补的视觉模态，却忽视了非视觉文本数据这一富含知识的信息源——文本可有效弥合视觉模式与现实世界概念之间的语义鸿沟。为解决该局限，我们提出TSMNet：一种文本监督的多模态开放词汇语义分割网络，通过协同整合文本监督与视觉表征实现开放词汇语义分割。

ARXIV

SGMA：面向遥感不完整多模态数据的语义引导模态感知分割  
多模态语义分割通过整合来自不同传感器的互补信息，实现遥感地球观测。然而，实际系统常因传感器故障或覆盖不全导致模态缺失，即不完整多模态语义分割（IMSS）。IMSS面临三大挑战：（1）多模态不平衡，主导模态压制脆弱模态；（2）跨模态类内差异，表现为尺度、形状和方向的变化；（3）跨模态异质性，存在冲突线索导致语义响应不一致。

ARXIV

基于多模态大语言模型的遥感活动检测地理时空意义建构  
我们提出 SMART-HC-VQA，一个基于 Sentinel-2 的视觉问答（VQA）数据集，源自 IARPA SMART Heavy Construction 数据集，专为人类活动的时空分析而设计。该数据集将施工场地标注、施工类型标签、时间阶段标签、地理元数据及观测间关系转化为自然语言形式的问答三元组。

ARXIV

连接感知与行动：面向鲁棒地球观测智能体的轻量级多模态元规划框架  
自主地球观测（Earth Observation, EO）智能体正从被动感知转向复杂、多步骤任务执行。然而，当前将规划与执行集成于单一模型的架构在动态EO场景中常面临组合爆炸与推理错误等挑战。为应对这些问题，我们提出轻量级多模态元规划框架（Lightweight Multimodal Meta-Planner, LMMP）。

UrbanComp Lab 学习资料库 (<https://research.urbancomp.dev/>)

近期研究重心正从纯几何建模转向融合路网拓扑、语义意图与多模态对齐的生成与理解任务；方法上显著加强了对结构约束（如道路连通性）、不确定性建模（如GPS噪声）及可解释性（如语言-轨迹对齐）的系统性处理。

近30天 462 近7天 104 来源 64 论文 1336

趋势信号

- TrajDLM等新模型将轨迹离散化为路段序列，并显式引入路网编码器与拓扑约束采样机制
- DGLight等方法利用冻结DQN批评器为LLM提供稠密状态级监督，替代稀疏环境奖励进行TSC策略优化
- TrajPrism构建首个面向语言-轨迹细粒度对齐的多任务基准，强调指令条件生成、语义检索与描述生成三类任务统一评估
- 多篇工作在无真实标签前提下采用弱监督范式：如帕累托校准匹配宏观统计数据、投影可达速度空间衔接瞬时与行程级效率

核心观点

- 轨迹建模必须显式耦合路网拓扑结构，否则生成或推断结果在城市尺度下缺乏物理可实施性
- GPS轨迹固有的空间不确定性（噪声、POI覆盖不全）要求建模框架具备不确定性感知能力，而非依赖理想化假设
- 语言模态正成为轨迹理解的新锚点——自然语言既是出行意图的载体，也是可验证、可解释的评估接口
- 面向城市级应用的轨迹技术需兼顾实时性（如UAV多相机跟踪中的轻量级时空切换）与全局一致性（如身份持续性、OD估计支撑）

## RESEARCH IDEA

### 轨迹方法跨城市迁移的首要失稳环节

轨迹方法迁移到另一座城市或极端天气场景后，最先失稳的通常不是模型结构，而是采样方式、路网约束和行为机制的变化。

为什么现在值得做：济南、杭州等城市已部署多源轨迹采集系统，且其路网包含大量斜交路口与环形匝道，亟需可迁移的生成模型支撑交通仿真；当前缺乏面向非结构化路网的轨迹生成基准，而TrajPrism提供的三城轨迹对齐数据可直接用于构建负样本集。

关键难点

- 需定义非网格路网的量化指标（如平均转向角方差、路段连接度熵），而非仅依赖人工判别
- TrajDLM原始代码未开放拓扑约束模块的可插拔接口，须逆向解析其采样逻辑
- 非网格路网中真实轨迹的‘合法转向’标注缺失，无法构造监督信号

建议切入

- 基于OpenStreetMap提取济南、杭州、重庆三城路网，计算每条边的入射角分布与邻接转向矩阵，定义非网格性指数
- 在TrajDLM解码阶段替换原采样器为基于转向矩阵的马尔可夫链采样器，并冻结其余参数
- 利用TrajPrism中北京与旧金山的指令-轨迹对，构造‘路径合理性’二分类任务，用以评估新采样器输出的语义连贯性

## REPRESENTATIVE ITEMS

ARXIV

TrajDLM: 面向轨迹生成的拓扑感知分块扩散语言模型  
高保真合成GPS轨迹的生成在交通、城市规划及假设情景（what-if scenario）仿真等应用中日益重要，尤其在隐私问题限制真实移动数据获取的背景下。现有轨迹生成模型在效率与对路网拓扑结构的保真度之间面临权衡：连续空间方法可实现快速生成，但忽略路网结构；而拓扑感知方法则依赖基于搜索的自回归解码，导致生成速度受限。

ARXIV

DGLight: 基于DQN引导的GRPO微调大型语言模型用于交通信号  
交通信号控制（TSC）在缓解拥堵和维持城市交通流动性方面发挥着核心作用。本论文提出DGLight，一种基于批评器引导的强化学习框架，用于将预训练大型语言模型适配至TSC任务。DGLight首先训练一个基于CoLight的深度Q网络（DQN）批评器，以从结构化的路口状态中估计交通感知的动作值；随后，该冻结的批评器被用于对候选语言模型动作进行打分，并利用组相对策略优化（GRPO）更新策略。

ARXIV

基于POI语义区域与帕累托校准的GPS轨迹不确定性感知出行目的推断

大规模GPS轨迹数据为人类移动性提供了丰富的观测信息，但因缺乏个体层面的真实标签、GPS噪声导致的空间不确定性以及兴趣点（POI）覆盖不全，且不同出行目的在行为模式上存在根本差异，故对检测出的停留点分配出行目的仍具挑战性。

ARXIV

投影可达速度空间：一种连接瞬时评估与行程时间的驾驶效率度量  
过于保守的让行等低效驾驶行为仍是自动驾驶汽车（AV）部署的关键障碍。瞬时驾驶效率度量对自动驾驶决策至关重要，因其直接影响实时性能评估与控制优化。然而，常用指标（如车速、相对车速和车间距）在刻画交通情境方面存在局限，且难以保证瞬时输出结果与行程级结果之间的一致性。

UrbanComp Lab 学习资料库 (<https://research.urbancomp.dev/>)

近期研究正从单一基础设施指标转向多角色、多尺度的异质网络建模，以支撑灾害响应与气候适应等韧性决策；方法重心由传统CA/GIS叠加转向融合关系感知图学习（R-GCN-VGAE）、双曲隐空间建模与分层智能体控制等GeoAI新范式。

近30天 30 近7天 9 来源 35 论文 141

#### 趋势信号

- 出现基于元路径的异质图建模（如道路-桥梁-建筑三层结构）用于量化桥梁在灾害中的差异化功能角色
- 双曲几何隐空间被明确引入网络嵌入，强调温度参数对树状拓扑建模的关键性，且采用贝叶斯推断实现严格后验刻画
- HAPS-UAV协同控制研究将三维空中交通、连通性与避撞联合建模为H-MO-POMDP，并引入LLM驱动的分层控制框架
- 城市群模拟开始耦合人类移动性增强机制（HME-CA）与经济人口动态，体现从静态结构向过程驱动模拟的演进

#### 核心观点

- 城市韧性不能仅依赖单维指标（如桥龄或承载力），而需在异质网络中刻画基础设施的多路径功能角色（如供应链型、医疗可达型、居住防护型）
- 复杂地理系统天然具有层次化、非欧几里得结构（如双曲性），标准欧氏嵌入或简化物理假设会削弱对真实网络拓扑的表达能力
- GeoSimulation正经历‘智能化’与‘分层化’：高层语义推理（如LLM）与底层运动/通信控制（如RL）需解耦协同，而非端到端黑箱
- 韧性城市研究日益强调政策可操作性——如将气候韧性试点政策作为智慧城市发展的赋能路径，而非孤立技术部署

#### RESEARCH IDEA

### R-GCN-VGAE元路径分类在中小城市失效因桥梁-建筑拓扑稀疏性

R-GCN-VGAE模型在筑西市（258座桥梁）和守谷市（14座桥梁）中对桥梁灾害准备等级的分类准确率显著低于水户市（697座桥梁），因为元路径采样密度不足导致异质图结构表征退化，无法支撑关系型图卷积的有效训练。

为什么现在值得做：地方政府亟需在中小城市快速部署低成本韧性评估工具；FARM与HME-CA等新模型已提供轻量级嵌入与跨尺度迁移框架，使构建面向稀疏拓扑的图归纳学习器成为可行路径。

#### 关键难点

- 现有论文结论大多成立在特定场景里，换尺度或换样本后未必还稳定。
- 很多关键变量只在论文里被隐含处理，真正复用时需要重新显式定义。

#### 建议切入

- 第一步：基于FARM生成的空中无线电地图反演地形遮蔽区，约束桥梁可达性元路径的空间可行性边界
- 第二步：采用双曲隐空间模型（arXiv:2605.11340v1）替代欧氏图嵌入，利用其对稀疏树状结构的天然建模优势
- 第三步：用HME-CA模型中的人类移动增强机制，合成桥梁服务半径内的虚拟建筑节点，缓解OSM数据稀疏性

#### REPRESENTATIVE ITEMS

##### ARXIV

基于R-GCN-VGAE的桥樑中心化元路径分类方法用于灾害韧性维护

面向灾害的日常基础设施管理对城市韧性至关重要。当桥梁在灾害引发的外部作用力下保持韧性时，经由元路径通往医院、商铺与住宅的通行能力得以维持，从而保障城市基本功能。然而，在预算有限条件下优先开展桥梁维护，需量化桥梁在灾害场景中的多维角色——这一挑战是现有单一指标方法所无法应对的。

##### SUSTAINABLE CITIES AND SOCIETY

气候韧性城市建设作为智慧城市发展的赋能路径：一项实证评估气候韧性城市建设试点政策是提升城市韧性的关键举措，也可能对产生显著影响。

##### INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SCIENCE

基于增强人类移动性的元胞自动机（HME-CA）模型对城市群开展经济

..

##### ARXIV

面向HAPS辅助无人机网络的分层大语言模型驱动控制

无人飞行器（UAV）在复杂网络化环境中的部署日益增多，但多UAV运动控制与连通性的联合优化仍是一个根本性挑战。本文研究一种运行于地面与非地面集成网络（ITNTN）中的多UAV系统，该网络由地面基站和高空平台站（HAPS）构成。我们考虑一种三维（3D）空中高速公路场景，其中UAV需动态调整其运动以确保避撞、高效交通流以及在动态且部分可观测条件下的可靠通信。

UrbanComp Lab 学习资料库 (<https://research.urbancomp.dev/>)

近期研究正从静态图像相关性建模转向对人类感知机制与因果干预的深入探索；方法重心由端到端预测迁移至注视引导、反事实编辑与多尺度视觉-语义耦合。

近30天 20 近7天 4 来源 33 论文 152

#### 趋势信号

- 出现首个同步整合眼动追踪与主观感知标签的街景数据集 (Place Pulse-Gaze)
- 多篇论文明确指出当前街景感知模型本质是相关性建模，缺乏因果解释与可干预性
- 干预性反事实分析框架被提出，以‘杠杆’为单位定义语义化、局部化、可验证的视觉编辑操作
- 天气条件、视觉围合度、蓝绿空间等环境变量被系统纳入感知偏差与中介效应分析

#### 核心观点

- 城市感知本质上是主观、过程性的，不能仅通过街景图像的黑箱映射建模
- 人类感知行为（如注视）本身携带可泛化的感知预测信号，是建模的关键中间表征
- 街景感知模型需向可解释、可干预方向演进，反事实编辑是通向因果理解的可行路径
- 视觉空间指标（如围合度、绿度、交通基础设施）在心理健康等下游应用中表现出稳健的中介效应

#### RESEARCH IDEA

### 注视引导模型在阴雨天气街景中失效

注视引导的城市感知框架在阴雨天气采集的街景图像上预测主观感知时系统性偏差增大，因其依赖的注视分布模式与晴天显著不同且未建模光照-眼动耦合机制

为什么现在值得做：利用人类注视建模主观城市感知与天气有影响吗？基于街景图像的城市感知评估中的测量偏差探究已经提供了可复用的变量、数据或模型入口，这使得问题不再停留在概念层面，可以直接构造成小规模验证。

#### 关键难点

- 需同步获取同一地点、多天气条件下的高质量眼动追踪数据，现有Place Pulse-Gaze未覆盖该维度
- 阴雨天气下街景图像对比度下降、特征模糊，导致视觉编码器与注视解码器联合训练不稳定
- 缺乏阴雨场景下注视行为与感知判断之间的因果标注协议，无法区分是感知变化还是注视变化主导偏差

#### 建议切入

- 复用Place Pulse-Gaze中的注视-感知对齐范式，在相同城市采样点补采阴雨/多云天气下的眼动与感知数据
- 构建天气感知注意力掩码模块，将气象类型（晴/阴/雨）作为条件变量嵌入注视引导框架的视觉编码器与注意力融合层
- 采用反事实扰动检验：固定图像内容、仅替换天气风格（如CycleGAN天气迁移），观测注视轨迹与感知预测的联合偏移量

#### REPRESENTATIVE ITEMS

##### ARXIV

利用人类注视建模主观城市感知

城市感知描述了人们如何主观评估城市环境，从而塑造城市被体验与理解的方式。现有计算方法主要直接从街景图像建模城市感知，却在很大程度上忽略了形成此类判断所依赖的人类感知过程。本文提出 Place Pulse-Gaze 数据集，该数据集在街景图像基础上同步增加了眼动追踪记录及个体感知标签。

##### COMPUTERS, ENVIRONMENT AND URBAN SYSTEMS

天气有影响吗？基于街景图像的城市感知评估中的测量偏差探究  
发表日期：2026年7月 来源：《计算机、环境与城市系统》，第127卷 作者：金东焕，李承敏，韩彩妍，金友贞，高奉宇，黄义正。

##### ARXIV

驱动城市感知的视觉杠杆有多少？基于多重局部化编辑的干预性反事实分析

街景感知模型可大规模预测安全等主观属性，但其本质仍为相关性建模：无法识别针对特定场景、可能改变人类判断的局部视觉变化。我们提出一种基于杠杆的干预性反事实框架，将场景级可解释性重构为在结构化反事实编辑空间内的有界搜索。每个杠杆定义一个语义概念、空间支持范围、干预方向及受约束的编辑模板。

##### JOURNAL OF TRANSPORT & HEALTH

The relationship between visual

Journal of transport & health; 卷 13; 页码 90-102; 发表于 2019 年; 出版机构 Elsevier.

UrbanComp Lab 学习资料库 (<https://research.urbancomp.dev/>)

#### USDOT OPEN DATA

##### 月度交通量趋势——2009年3月

《交通量趋势》月度报告是一份国家级数据报告，为各州所有道路提供经质量控制的车辆行驶里程（VMT）数据。

#### USDOT OPEN DATA

##### 公路性能监测系统（HPMS）——2012年怀俄明州数据

HPMS 汇集有关公路路网规模、使用情况、状况及性能的数据。该系统由一个具备地理空间功能的数据库构成，用于生成报告并提供数据分析工具。HPMS 的信息被美国交通部（US DOT）、行政机构、国会以及交通运输界众多利益相关方所使用。

#### ARCHDAILY

##### 看见与预见：横跨东南欧四座城市的建筑学研究

东南欧的城市并不静待被解读。它们层层累积——社会主义规划的遗存、后社会主义时期的断裂，以及市民自下而上悄然展开、却更难辨识的空间再造实践。在此，空间与遗产坚持以其自身逻辑言说。当我们的观察对象——这些城市——似乎已然知晓某种我们的学科尚不擅察觉的知识时，建筑学研究将发生怎样的转变？

#### ARXIV

##### 基于无线网络接入日志的用户移动性分层表征分析

本文提出一种方法，通过分析Wi-Fi连接数据构建用户移动性的分层模型。所用数据源自Wi-Fi基础设施，以用户穿行的接入点（Access Point, AP）覆盖区域来定义。这些接入点依据其地理空间特征被递归地聚类为不同粒度层级。

#### USDOT OPEN DATA

##### 公路性能监测系统（HPMS）——2012年德克萨斯州数据

HPMS 汇集了关于公路路网规模、使用情况、状况及性能的数据。该系统由一个具备地理空间功能的数据库构成，用于生成报告并提供数据分析工具。HPMS 数据被美国交通部（US DOT）、行政机构、国会以及交通运输界众多利益相关方所使用。

#### CITIES TODAY

##### 免费乘车政策提升了澳大利亚公共交通客运量

澳大利亚维多利亚州公共交通的乘客数量大幅增长 本文首发于《Cities Today》。

#### ARXIV

##### DiffVAS: 面向部分可观测环境的扩散引导式视觉主动搜索

视觉主动搜索（Visual Active Search, VAS）是一种建模框架，利用视觉线索指导空中平台（如无人机）在大范围地理空间区域中开展探索，并精确定位感兴趣区域。VAS 的潜在应用场景包括识别濒危野生动物盗猎热点、辅助搜救任务，以及发现非法武器贩运活动等。以往的 VAS 方法通常假设整个搜索空间在初始阶段即完全已知，但这一假设在现实中往往不成立，原因在于视野受限及数据采集成本高昂；此外，这些方法通常学习针对特定目标物体的专用策略，因而难以同时搜索多种类别的目标。

#### TRANSACTIONS IN GIS

##### 地理编码不确定性对犯罪热点预测的影响

《国际地理信息系统汇刊》（Transactions in GIS），第30卷，第3期，2026年5月。