

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

## THIS EDITION

五个方向的当日进展

# 一种基于GCN-Transformer的时空数据预测方法

本期《研究日报》头版聚焦地理AI范式迁移与城市系统性重构。

《Transactions in GIS》，2026年5月，第30卷第3期。

编者按：本期头版紧扣五大研究方向趋势交汇点：GCN-Transformer架构体现时空建模向可解释图学习跃迁；LLM+街景研究呼应‘城市感知’主题中因果机制探查转向；CityOS隐私架构直指多源感知基础设施与韧性治理的底层张力；而数据驱动的大型活动评估与自行车图层更新，则构成交通与韧性交叉的实践锚点。

## TREND OVERVIEW

**趋势综述：地理智能体崛起：多模态感知、城市韧性与空间语义。**

近期研究重心从单纯提升地理空间基础模型（GeoFM）的表征能力，转向探索其与LLM的深度协同、嵌入的内在推理机制，以及在下游任务中与领域知识的对齐性与责任性约束。

近期研究重心从单纯融合多视觉模态（如光学/SAR），转向引入非视觉模态（尤其是文本）以弥合语义鸿沟，并强调在真实地理工作流中建模时空结构、模态不完整性与输入鲁棒性。

近期研究重心从单纯轨迹建模转向融合语义理解、行为推断与生成式AI赋能的闭环交通系统优化；方法上强调弱监督/无监督学习、统计可解释性、多源异构数据标准化及大模型在交通控制与数字孪生中的可控适配。

## DIRECTION PULSE

### 1 地理大模型与地理智能体

近期研究重心从单纯提升地理空间基础模型（GeoFM）的表征能力，转向探索其与LLM的深度协同、嵌入的内在推理机制，以及在下游任务中与领域知识的对齐性与责任性约束。

### 2 多源多模态地理数据

近期研究重心从单纯融合多视觉模态（如光学/SAR），转向引入非视觉模态（尤其是文本）以弥合语义鸿沟，并强调在真实地理工作流中建模时空结构、模态不完整性与输入鲁棒性。

### 3 轨迹数据与城市交通研究

近期研究重心从单纯轨迹建模转向融合语义理解、行为推断与生成式AI赋能的闭环交通系统优化；方法上强调弱监督/无监督学习、统计可解释性、多源异构数据标准化及大模型在交通控制与数字孪生中的可控适配。

### 4 复杂网络、韧性城市与地理模拟

近期研究聚焦于将城市基础设施建模为多层异质图或动态通信网络，以支持灾害/气候场景下的细粒度韧性评估与干预决策；方法重心正从静态指标转向基于元路径、反事实推理与可信感知的可解释性图学习与仿真框架。

### 5 城市感知、街景感知与空间优化

近期研究重心从静态街景图像的统计性关联建模，转向对感知因果机制的干预性探查与多模态语义解耦；方法上强调可编辑性、局部杠杆控制与人类判断对齐。

## HIGHLIGHTS

- GCN-Transformer融合模型推动时空预测从黑箱拟合走向结构化推理。
- 大语言模型与街景图像协同解析城市街道感知的语义因果机制。
- CityOS提出面向城市感知基础设施的隐私访问与聚合规范框架。
- 全球自行车出行数据图层上线，强化多源交通数据在韧性评估中的基础支撑。

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

近期研究重心从单纯提升地理空间基础模型 (GeoFM) 的表征能力, 转向探索其与 LLM 的深度协同、嵌入的内在推理机制, 以及在下游任务中与领域知识的对齐性与责任性约束。

近30天 187 近7天 39 来源 55 论文 630

趋势信号

- 地理空间基础模型嵌入被用于替代人工构建协变量, 在人口估计等任务中展现性能增益, 但改进呈现地理不均衡性
- 预训练数据的光谱多样性被识别为影响 GeoFM 下游性能的关键维度, 而大陆/生物群系等传统多样性指标相关性弱
- 出现专门评估 GeoAI 解释与遥感领域知识 (如地表光谱特性) 对齐性的新框架 ADAGE
- 提出 DFR-Gemma 等新范式, 使 LLM 能直接在稠密地理嵌入上推理, 规避文本转换导致的数值失真与令牌冗余

核心观点

- 地理空间基础模型的价值不仅在于泛化表征能力, 更在于其嵌入能否被下游任务 (如人口估计、洪水制图) 有效、稳健且可解释地利用
- 预训练数据构成对 GeoFM 性能具有决定性影响, 但其关键多样性维度 (如光谱多样性) 与传统地理认知维度不一致
- 将 GeoFM 嵌入与 LLM 集成需突破文本中介瓶颈, 走向直接特征空间对齐与联合推理
- GeoAI 在灾害制图等高风险场景中的部署必须嵌入代表性、可解释性、可持续性与伦理四维责任框架

## 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: 应急制图与城市治理场景亟需可部署的地理智能体, 而 GeoAgentBench 提供了首个支持真实 QGIS 工具沙箱的评估框架; 当前开源 GIS 工具链 (如 QGIS 3.34+) 已提供标准化 API 与参数 Schema, 使操作语义可形式化提取。

关键难点

- 需从 QGIS 源码与 Processing Toolbox 中逆向提取 117 个原子工具的参数依赖图 (含坐标系转换规则、拓扑容差阈值、尺度适用范围)
- PDFM 嵌入缺乏操作维度标注, 无法监督训练嵌入-操作对齐模块
- DFR-Gemma 的轻量投影器不支持多头结构化输出, 难以同时生成参数值与约束校验信号

建议切入

- 基于 QGIS Processing Algorithm Registry 构建操作语义知识图谱, 显式编码每个工具的输入/输出 CRS 兼容性、最小面积阈值、邻域半径敏感性等约束
- 在 DFR-Gemma 投影器后插入结构化参数解码头 (SPD Head), 以嵌入为条件生成参数向量及对应约束布尔掩码
- 在 GeoAgentBench 沙箱中实施两阶段验证: 先通过约束掩码过滤非法参数组合, 再提交 QGIS 执行并反馈 PEA

## REPRESENTATIVE ITEMS

ARXIV

地理空间基础模型嵌入在空间与尺度上不均衡地提升人口估计精度可靠的次国家级人口估计对诸多应用至关重要, 但在人口普查数据稀疏、过时或空间分辨率粗糙的地区仍难以实现。现有制图 workflow 依赖人工构建的地理空间协变量 (如聚居区范围、夜间灯光和环境条件), 这些变量需跨尺度与跨区域进行组装与标准化。地理空间基础模型则提供了一种替代方案, 其通过从更丰富、异构的数据源中学习可复用的地点表征来实现建模。

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。

ARXIV

评估 GeoAI 解释与遥感领域知识在卫星洪水制图中的对齐性

卫星数量的持续增加提升了地球观测的时间分辨率, 使基于卫星的洪水制图成为业务化洪水监测中一种颇具前景的方法。作为地理空间人工智能 (GeoAI) 的重要应用, 基于深度学习的卫星影像洪水制图方法通过从海量遥感数据中学习复杂的空谱模式, 显著提升了预测性能。然而, 深度学习模型决策过程的不透明性仍是其融入关键科学与业务 workflow 的主要障碍。

ARXIV

通过 DFR-Gemma 实现对稠密地理空间嵌入的内在推理

地理空间与时空数据的表征学习在构建通用地理空间智能中起着关键作用。近期的地理空间基础模型 (如人口动力学基础模型 PDFM) 将复杂的人口与移动性动态编码为紧凑的嵌入表示。然而, 此类嵌入与大语言模型 (LLM) 的集成仍十分有限。

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

近期研究重心从单纯融合多视觉模态（如光学/SAR），转向引入非视觉模态（尤其是文本）以弥合语义鸿沟，并强调在真实地理工作流程中建模时空结构、模态不完整性与输入鲁棒性。

近30天 237 近7天 52 来源 53 论文 824

趋势信号

- 多篇论文明确将文本作为关键模态引入遥感语义分割与变化理解，用于提供场景级语义和物体级标签监督
- 针对EO工作流的结构约束（如重投影改变底层状态、错误隐性传播），研究开始区分通用agentic AI与Geo-agentic AI的适配边界
- 多个新基准（Delta-QA、Delta-SN）和数据集（TSMNet所构建的两个多模态数据集）聚焦双/三相+多模态+结构化语义解释的联合建模
- 鲁棒性被显式定义为模型对真实扰动（云/雾覆盖、口语化指令、模态缺失）的语义等价响应能力，而非仅噪声泛化

核心观点

- 多模态融合必须兼顾模态特异性（如SAR的穿透性、光学的纹理细节）与跨模态一致性，简单特征拼接或强制对齐会损害判别能力
- 文本模态的核心价值在于弥合视觉表征与现实地理概念之间的语义鸿沟，尤其支撑开放词汇与人类可解释推理
- 地理空间多模态任务的本质约束是结构性的：包括地理参考坐标系依赖、时间上有效的比较、物理合理性验证，而非仅统计分布偏移
- 不完整多模态（IMSS）是实际部署中的常态，需在训练中显式建模模态不平衡、类内差异与跨模态异质性，而非假设全模态可用

## RESEARCH IDEA

### 方法迁移到新场景后的失效边界

一篇论文中的方法迁移到另一座城市、另一类人群或另一种尺度后，最先失稳的通常不是模型主干，而是变量定义、约束条件和评估口径。

为什么现在值得做：城市级灾害应急响应亟需在传感器局部失效（如云覆盖光学、SAR系统宕机）下维持LULC变化识别能力；近期STSF-Net与SGMA均开源代码与Delta-SN、IMSS-Bench等新基准，使物理机制嵌入与模态感知融合的联合验证成为可能。

关键难点

- 需构建光学-SAR联合物理仿真器以生成可控的成像机制差异样本
- SGF模块中语义原型的类别粒度与SAR散射体几何尺度不匹配，需重定义原型空间维度
- IMSS-Bench未标注成像机制冲突区域，需人工标注或迁移物理仿真标签

建议切入

- 复现SGMA在Delta-SN子集上的IMSS性能，定位光学-SAR共缺失场景下分割错误的空间分布模式
- 将STSF-Net的光学-SAR先验引导模块解耦为物理机制编码器，输出散射/反射主导区域掩膜，作为SGF的约束输入
- 在SGF原型学习目标中引入物理一致性损失项，要求同一地物类别在光学与SAR特征空间的原型投影满足Rayleigh/Rician分布约束

## 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

面向遥感的智能体人工智能：技术挑战与研究方向

地球观测（Earth Observation, EO）正从静态预测转向需对数据、工具及地理空间状态进行协同推理的多步骤分析 workflow。尽管基础模型与视觉-语言模型已拓展了遥感领域的表征学习与语言驱动的交互能力，且智能体人工智能（agentic AI）已在长时序推理与外部工具调用方面展现出优势，但EO并非通用智能体AI的简单延伸。

ARXIV

解码变化量：利用多模态大语言模型统一遥感变化检测与理解

尽管多模态大语言模型（MLLMs）在通用视觉-语言任务中表现优异，但其在遥感变化理解中的应用受限于一种根本性的“时间盲性”。现有架构缺乏内在的多时相对比推理机制，且难以实现精确的空间定位。为此，我们首先提出Delta-QA——一个包含18万条视觉问答样本的综合性基准。

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。

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

近期研究重心从单纯轨迹建模转向融合语义理解、行为推断与生成式AI赋能的闭环交通系统优化；方法上强调弱监督/无监督学习、统计可解释性、多源异构数据标准化及大模型在交通控制与数字孪生中的可控适配。

近30天 409 近7天 77 来源 64 论文 1109

趋势信号

- 多篇论文提出弱监督或无标注框架（如帕累托校准、日际动态统计推断）以缓解GPS轨迹标签缺失与噪声问题
- LLM与扩散模型等生成式AI被显式引入交通信号控制（DGLight）和数字孪生（GAI-ITDT）任务，强调可解释推理与实时决策耦合
- 统一数据平台（Ozone）与标准化轨迹模式成为高频实践，覆盖NGSIM、highD等主流数据集并定义硬件-数据-模型-评估全栈接口
- 驾驶效率度量（PASS）与交通行为参数推断等研究凸显对瞬时状态与行程级结果一致性、不确定性量化及用户异质性的形式化建模需求

核心观点

- GPS轨迹的语义解析（如出行目的推断）必须协同处理空间不确定性、POI覆盖偏差与活动类型的行为异质性，而非仅依赖模式识别
- 交通控制与数字孪生等高阶应用正推动大模型从黑箱调用转向受约束的结构化适配——需批评器引导、稠密监督信号或联合优化机制保障可靠性
- 日际路径选择、驾驶效率等微观行为建模亟需具备统计可识别性、参数不确定性量化能力及对模型误设的鲁棒性
- 异构感知数据（摄像头、LiDAR、车载传感器）缺乏统一标准已构成可复现性瓶颈，轨迹数据的坐标系、目标表征与元数据字段亟待跨数据集规范

## 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：Ozone平台（arXiv:2604.10959v1）已统一NGSIM、highD等四套轨迹数据格式，并可扩展接入城市POI图层，为量化POI覆盖度与推断误差的关联提供了标准化接口；交通规划部门亟需在POI建设滞后的新城区部署轻量级出行调查替代方案。

关键难点

- 需定义并计算城市尺度POI覆盖度指标，须区分功能类别（如餐饮/医疗/教育）而非仅统计总量
- 需在无真实停留点标签条件下，构造POI覆盖度与推断误差的因果识别策略
- 现有帕累托优化目标未解耦POI缺失与GPS噪声两类不确定性源，难以分离归因

建议切入

- 先把原论文任务拆成预测、识别或匹配等可比较子任务，明确误差发生在哪一层。
- 再选一类公开轨迹场景做跨城市或跨系统复现，判断模型最先失效的条件。
- 最后把误差与路网结构、采样方式和出行约束对齐，确认问题不是预处理造成的。

## REPRESENTATIVE ITEMS

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

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

日际交通动态的统计推断

日际交通动态被广泛用于建模出行者学习与调整行为所导致的交通流演化，但此类模型的经验分析通常依赖于描述性校准，推断内容有限。本文基于随机个体层面调整模型，构建了一个面向日际路径选择动态的统计推断框架。该框架支持从轨迹数据中对行为参数进行不确定性量化与形式化推断。

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/>)

近期研究聚焦于将城市基础设施建模为多层异质图或动态通信网络，以支持灾害/气候场景下的细粒度韧性评估与干预决策；方法重心正从静态指标转向基于元路径、反事实推理与可信感知的可解释性图学习与仿真框架。

近30天 26 近7天 3 来源 32 论文 126

#### 趋势信号

- 多篇论文采用异质图建模（如道路-桥梁-建筑三层结构）并引入元路径分类桥梁在灾害中的功能角色
- ‘如果……会怎样’反事实情景框架被明确用于城市韧性建模，强调因果推断导向的模拟设计
- 可信感知机制（如SDN控制器+实时IDS评分+零信任路由）被引入城市级通信网络韧性保障
- 面向低空经济的空中无线电环境基础模型（FARM）被提出，体现地理模拟向三维动态场建模延伸

#### 核心观点

- 城市韧性不能仅依赖单一物理指标（如结构完好率），而需耦合功能连通性（如医院可达性）、社会经济角色（如供应链支撑）与多尺度网络拓扑
- 地理模拟正从规则驱动（如Cellular Automata）向AI增强的混合架构演进，其中GeoAI模块（R-GCN-VGAE、扩散解码器、可信评分）嵌入传统GIS与仿真流程
- 基础设施韧性评估必须嵌入预算约束、政策干预（如试点政策）与动态外部扰动（干扰、洪涝、气候冲击）等现实操作条件
- 跨域数据融合成为共识：OSMnx开放数据、遥感观测、能源设施空间分布与通信信道参数被联合用于构建高保真模拟基底

#### RESEARCH IDEA

### R-GCN-VGAE元路径分类在中小城市失效因桥梁-建筑连接稀疏性

R-GCN-VGAE方法在人口10 - 100万的中小城市中对桥梁进行灾害准备等级分类时会失效，因其依赖高密度OSM道路-桥梁-建筑元路径实例支撑的异质图结构学习，而该类城市中平均桥梁连接建筑数低于3.2个（守谷市实测均值），导致元路径采样不足与节点嵌入方差过大。

为什么现在值得做：PLATEAU项目已开放250+城市三维模型及关联基础设施属性，可系统提取中小城市桥梁拓扑与建筑功能标签；城市规划部门亟需在预算约束下对非核心区桥梁开展分级维护，但当前工具无法适配低连接度空间网络。

#### 关键难点

- 需重新定义适用于稀疏连接场景的元路径生成规则，避免零长度路径导致的梯度崩溃
- OSM数据在中小城市存在建筑功能标注缺失（如商铺/医院混标为‘公共设施’），需构建轻量级遥感辅助校验模块
- 守谷市实测桥梁-建筑连接均值3.2个仅为单点统计，该阈值是否构成方法失效临界点尚无理论支撑

#### 建议切入

- 先对两篇代表论文做变量和评价口径对照，确认差异到底来自设定还是方法。
- 再做一个小规模复现或案例迁移，先找出最先失稳的部分。
- 最后根据失稳环节反推真正需要补的数据或约束，而不是直接堆方法。

#### 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决

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。

##### ARXIV

行为感知的混合架构：面向可信驱动传输

可靠且安全的通信对于涉及无人机（UAV）、卫星及地面控制系统等自主平台的关键航空航天与国防任务至关重要。在对抗性或动态环境中，通信链路常面临干扰、阻塞及网络攻击，因此网络韧性成为一项关键作战需求。本文提出一种可信感知的软件定义网络（SDN）框架，支持在异构通信信道间实现安全、低时延的故障切换。

##### SUSTAINABLE CITIES AND SOCIETY

‘如果会怎样’框架

出版日期：2026年5月1日在线发布；来源：《可持续城市与社会》；作者：Ricardo Camacho、Jagannath Aryal、Abbas Rajabifard。

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

近期研究重心从静态街景图像的统计性关联建模，转向对感知因果机制的干预性探查与多模态语义解耦；方法上强调可编辑性、局部杠杆控制与人类判断对齐。

近30天 18 近7天 5 来源 31 论文 146

趋势信号

- 出现基于反事实编辑的干预性框架，定义语义杠杆（如Mobility Infrastructure、Physical Maintenance）并约束编辑的空间性、真实性和同地点保持性
- LLMs开始被显式引入街景理解流程，与视觉模型协同增强对主观感知维度（如安全、宜人性）的语义解释能力
- 多篇研究将街景视觉指标（如围合度、绿度）作为中介变量，嵌入心理健康等下游心理结果的因果路径分析
- 2019 - 2026年跨度内的文献显示，从早期相关性验证（如步行性与老年人心理健康的关联）逐步演进为结构化干预实验（如杠杆驱动的反事实安全性变化）

核心观点

- 街景感知模型本质是相关性建模，无法直接支持空间优化决策，需通过干预性反事实手段逼近因果解释
- 视觉空间指标（如围合度、绿度、交通基础设施可见性）是连接街景图像与人类主观感知（安全、心理健康、可步行性）的关键中介层
- 人类成对判断（human pairwise judgment）仍被普遍视为评估感知变化有效性的基准真值终点，尚未被自动评估替代
- 局部性、语义可解释性与地理真实性构成街景编辑/干预方法的核心有效性约束条件

## RESEARCH IDEA

### 动态元素缺失导致活力度预测失效

基于静态街景图像训练的活力度感知模型在输入含行人与车辆的原始街景时，因无法解耦动态元素贡献而产生系统性低估，且该偏差在光照变化剧烈或深度线索模糊的街段中显著放大。

为什么现在值得做：城市更新项目亟需区分‘空间本底’与‘使用状态’对感知的影响，以支撑精细化街道微改造决策；多模态大语言模型引导的生成式修复技术已提供可控动态元素增删能力，使反事实对比实验具备可复现数据基础。

关键难点

- 需定义动态元素的空间-语义耦合表征：行人/车辆的局部密度、运动方向、与建筑界面的空间邻接关系不可简化为像素级掩码
- 静态模型输出与动态编辑后图像之间的残差不可直接归因于动态元素——需控制光照、遮挡、视角一致性等混杂变量
- 活力度作为高阶构念缺乏操作化真值：人类成对判断在动态场景下信度尚未验证，现有研究仅报告群体均值偏移

建议切入

- 基于《从静态到动态》提出的MLLM引导修复框架，构建东莞720组配对图像的扩展集，增加光照梯度与深度图标注
- 设计双通路特征编码器：一路处理静态结构（建筑、道路、绿植），另一路提取动态元素时空签名（轨迹热力图+姿态关键点+相对距离场）
- 采用Shapley值分解联合特征贡献，在控制静态背景不变前提下，量化动态元素子集对活力度预测的边际效应

## REPRESENTATIVE ITEMS

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。

TRANSACTIONS IN GIS

利用大语言模型（LLMs）与街景图像增强对城市街道感知的理解  
《国际地理信息系统汇刊》（Transactions in GIS），第30卷，第3期，2026年5月。

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——2004年4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）——2011年蒙大拿州数据

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 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。

#### ARXIV

##### CityOS：面向城市感知的隐私架构

城市正快速部署各类感知基础设施——包括摄像头、环境传感器和联网信息亭——持续监测公共空间，但尚缺乏一套系统架构来规范应用程序对这些数据的访问、聚合与存储，由此引发隐私风险，并阻碍隐私政策的一致执行。本文提出 CityOS，一种面向城市感知的操作系统，其通过受结构化、隐私优先的 Web 接口启发的三层 API，中介应用程序对传感器数据的访问。

#### CITIES TODAY

##### 城市如何利用数据评估大型活动的影响

长期以来，城市一直依赖预测来论证举办大型活动的成本与复杂性 本文首发于《Cities Today》。

#### USDOT OPEN DATA

##### 非重大安全与安保事件（仅限美国联邦铁路管理局监管的通勤铁路）

非重大安全与安保事件数量由各交通运营机构按交通方式逐月向国家公共交通数据库（National Transit Database, NTD）报送。此类事件包括需灭火处置的交通设施内轻微火灾、未导致伤员转运就医的交通从业人员遭袭事件，以及其他未达到重大事件报告阈值因而不构成重大事件报告要求的安全事件（重大事件清单详见“安全与安保事件”数据集）。

#### TRANSACTIONS IN GIS

##### 利用大语言模型（LLMs）与街景图像增强对城市街道感知的理解

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

#### CITIES TODAY

##### Google Earth 新增全球自行车出行数据图层

Google Earth 推出一个新数据图层，显示全球各地自行车出行比例 该文章首发于《Cities Today》。

#### ARCHDAILY

##### “一个人们展示知识的环境”

在2026年米兰国际家具展（Salone del Mobile 2026）——该展会第64届——举办之际，全球设计行业正处于转型阶段，有关生产方式、协作模式及长期性能表现的议题正重塑既有的行业范式。本届展会于米兰Rho Fiera Milano展馆举行，并延伸至米兰设计周（Milan Design Week）全城范围，汇聚逾1900家参展商，同时引入了新的策展架构与战略维度。其中最具意义的发展之一，是‘Salone Contract’项目的首次公开亮相；该项目是一项长期倡议，由雷姆·库哈斯（Rem Koolhaas）与OMA合伙人大卫·吉安诺滕（David Gianotten）共同制定总体规划。