

上海架空线入地与城市更新协同规划模式研究

朱歆婕

(上海营邑城市规划设计股份有限公司, 上海市 200233)

摘要: 为研究上海市架空线入地与旧改相结合的设计方法,从具体地段的角度出发探讨其可行性;提出统筹规划、利益相关者平衡、技术标准以及市民介入的整体方案,以期获得最佳综合效益。在GIS(geographic information system)平台和数字化辅助的基础上,致力于入地建设和城市发展的一体化,并对其进行研究和模拟。结果表明:将架空线列入城市更新项目,在提升公共空间品质的同时解决地下管线使用及绿化恢复的问题。一体化的设计思路促进多方参与和技术支持,进而提升项目实施率以及公众的可接受程度,为我国其他城市及面临相同困境的城市提供借鉴思路。

关键词: 架空线入地;城市更新;协同规划;技术标准

中图分类号: TU994

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2026)05-0007-04

Research on Collaborative Planning Model of Overhead Line Undergrounding and Urban Renewal in Shanghai

ZHU Xinjie

(Shanghai Yingyi Urban Planning and Design Co., Ltd., Shanghai 200233, China)

Abstract: To study the design method of combining overhead line undergrounding with old area renovation in Shanghai, its feasibility is discussed from the perspective of specific areas. An overall scheme integrating the comprehensive planning, stakeholder balance, technical standards and citizen intervention is proposed to achieve the best overall benefits. Based on the GIS platform and digital assistance, the integration of underground construction and urban development are committed, and its research and simulation are conducted. The results show that the overhead lines are listed in the urban renewal projects. At the same time of enhancing the public spatial quality, the problems of underground pipeline usage and greenery restoration are solved. The integrated design concept promotes the multi-party participation and technical support, and then the project implementation rate and public acceptance are enhanced, providing a reference idea for other cities in China and those facing the same predicaments.

Keywords: overhead line undergrounding; urban renewal; collaborative planning; technical standards

0 引言

近年来,上海市在老旧小区、历史风貌区以及新建功能区广泛推进架空线入地工程,既解决了基层电力设施安全隐患,也提升了城市景观品质。然而,单一的入地实施往往易与城市更新目标割裂,导致公共空间风格不统一、地下管线冲突、工程成本上升等问题。如何实现规划、建设、运营等多方协同,确保架空线入地与城市更新目标同向并进,已成为亟待解决的课题^[6]。

收稿日期: 2025-06-30

作者简介: 朱歆婕(1996—),女,本科,从事市政规划设计工作。

1 上海架空线入地工程概况与城市更新需求

1.1 架空线入地工程概况

上海市自“十二五”以来,围绕浦东陆家嘴、静安寺、中山公园等核心城区,分批开展架空线入地试点,累计实施线路长度已超过120 km。其中,35 kV干线与10 kV支线相互配合,既满足高容量输电需求,又兼顾社区末端供电稳定性。施工过程中综合采用顶管法与明挖回填法相结合的方式,以减少对既有道路交通与地面景观的扰动^[7]。各项目区段在施工前后均同步开展地下空间综合探测与地面修复,以保证入地工程实施与城市更新需求的有机衔接。

1.2 城市更新需求

在上海城市更新任务推进过程中,地下空间利

用率低、道路病害严重及公共绿地稀缺已成为突出问题。入地工程若能与道路改造、雨污管网升级同步规划,可在旧区内挖掘更多地下停车、管廊与设备附属用房空间,并在地面重铺之际重塑步行系统与慢行绿道,提升居民出行品质^[8]。历史风貌区中,管线敷设需衔接保护要求,避让传统市政构件,同时在地面景观设计中延续历史铺装纹理与景观要素,实现“入地无痕、地面有形”的融合效果。新建功能区则对城市形象要求更高,不仅需在“入地+更新”一体化中实现标志性景观节点的打造,还要在管线与地面广场、公共艺术装置布局上同步对接,进一步强化城市地标效应^[5]。

2 典型街区特色

2.1 典型街区

本研究选取北部防汛河滨休闲带与古北中心地区作为典型样本。北部防汛河滨休闲带毗邻黄浦江支流,沿线居民主要集中在20世纪80年代建设的老旧小区,人口老龄化程度较高,夜间出行密度相对集中;同时,该区域公共交通网络较为完善,公交线路通达性优于周边街区^[9]。古北中心地区则以高端商业与多国社区混居为特色,外籍人口比例明显,社区生活节奏快,对公共空间品质与景观氛围要求更高。两者在空间功能与人群构成上存在显著差异,对管线入地后的地面空间安排与施工组织提出了不同需求。本研究正是基于空间功能差异和人群结构对比的考虑,选择这两个街区作为研究样本。

2.2 施工限制

道路断面宽度与交通流量是入地施工的首要制约因素,北部河滨带多为两车道断面,且道路沿线密集分布公共停车位,施工时不得占用主车道,以免引发周边交通拥堵;古北中心地区虽道路宽度较大,但地下一层商用停车库分布广泛,盾构掘进和顶管穿越需严格避让既有地下结构。绿化恢复难度方面,河滨休闲带的现状绿地硬化率高,植被更新周期长;古北区内主要为景观草坪与行道树,施工后需通过分层回填与分期种植相结合的方式,避免对现有树木造成毁灭性损伤,施工方案须提前做好摸底报告并预留保护缓冲带。

2.3 居民诉求

在居民诉求方面,河滨休闲带沿线居民期待更完善的人行系统及安全照明,尤其在入地后新增慢行绿道与亲水平台能够提升夜间散步体验;古北中

心社区则更关注地面公共空间的精细化管理,希望能在入地后同步完善路沿商业展示与街头家具布局^[10]。

2.4 街道特色案例

新华路街道以“风貌特色保护”为核心,保持历史建筑立面原状,采用线形管廊代替传统管沟,最大限度缩减开挖宽度。在实施过程中,居民普遍关心入地后的出行安全与休闲体验,政府在回应诉求时增加了街角小广场与夜间照明设施,并在慢行系统中引入亲子步道设计,以满足老龄与多层次人群的使用需求。这种做法不仅避免了街区历史风貌的破坏,也在空间功能上实现了优化,与后续第四章所强调的“公众参与”与“规划对接”机制具有直接呼应关系^[11]。

江苏路街道则借助BIM数字化技术和量子城市模拟,对管线走廊、城市家具和绿地补植方案进行了精细化演算与模拟。通过多场景推演,提前协调管线接口与绿地位置,显著降低了交叉施工的风险,确保了“一次施工、长期管养”的实施效果。更为重要的是,该技术应用有效减少了二次开挖的概率,节约了后期运维成本,同时保证了居民生活环境的稳定性,这与第五章中“风险控制”和“运维管理”的策略形成紧密对应^[2]。

通过对不同街道案例的比较,可以看出“风貌保护+居民需求响应”与“数字化模拟+长期管养保障”代表了两种具有代表性的路径。前者突出社会参与与历史延续,后者强调技术支撑与风险管控。两者的实践成果均为后续“入地+更新”协同规划模式的构建提供了可靠验证和启发,如图1所示。这些实践表明,微观层面的街道差异能够反映出宏观规划的多样性需求,为本研究提出的模式框架提供了实证支撑。

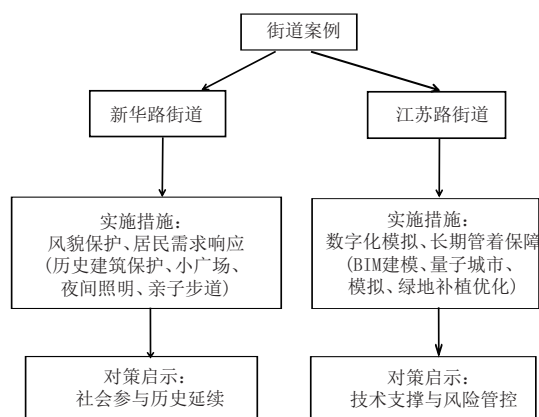


图1 街道案例—实施措施—对策启示流程图

3 协同规划模式设计

3.1 规划对接

在架空线入地与城市更新协同推进过程中,规划阶段的统筹协调是保障工程顺利实施的关键。为实现电力管线、道路系统、绿地空间及公共设施之间的有效衔接,有必要建立基于GIS的城市更新与管网规划信息平台,将入地工程纳入城市总体空间框架中统筹考虑。通过在统一坐标体系下叠加电力管线、地下构筑物、道路断面及公共空间布局等信息,规划部门可在方案编制阶段提前识别潜在冲突点,优化管线走向与地面空间组织方式,从而提升规划决策的科学性与可实施性。

GIS信息系统在本研究中主要作为规划与方案对接阶段的空间整合工具,其核心优势在于多源信息的可视化表达与空间关系分析,能够有效支撑入地工程与城市更新在前期设计层面的协同。然而,入地电力管线在建成投运后的长期运行与精细化管养,涉及设备状态变化、环境影响及风险预警等动态过程,单一GIS平台在实时监测与运行管理方面仍存在一定局限。因此,GIS更适宜作为入地工程全生命周期管理中的基础信息底座,其在长期管养阶段的具体作用仍需结合其他技术手段进一步完善。

3.2 利益分担

入地工程与城市更新的协同推进,需要多元化的投融资结构。市财政可通过开发商引资或城市更新基金承担部分基础设施成本,供电企业则对其专属管线实施自筹配套资金,社会资本可通过PPP或ABS模式参与附属公共空间与商业配套设施的开发运营。各方在项目合作协议中明确投资比例、收益分配及风险责任,形成“政府规划引导—企业市场运作—公众权益监督”的良性循环,既降低了公共财政投入压力,也激发了市场主体的积极性。

3.3 技术标准统一

为避免后期多次开挖导致地面景观破损,需在标准层面统一入地管线与地面景观的接口。包括确定35 kV和10 kV电缆的最小保护层厚度、绿化带土壤回填与植被恢复深度、路面硬化材料与透水铺装的施工做法等。并建立“管线—道路—绿化—照明—家具”等五大要素的交叉点施工指南,明确施工断面与管线走廊的安全距离,保障工程质量与城市空间品质的协调^[11]。

3.4 公众参与

通过社区座谈、线上公示平台和公众开放日等形式,及时收集居民对入地后地面空间功能、绿化风格及公共艺术设施的意见建议。规划草案在街区范围内公示后,组织专家与居民代表共同评审,形成书面反馈。在示范段实施过程中,逐步优化细部方案,并以阶段性成果展板、VR漫游等直观手段向公众展示入地效果与城市更新愿景,增强社会认同感与参与热情。

4 实施路径与重点策略

4.1 阶段化推进

针对不同区域的空间特征与更新需求,可划分为试点、复制与全面推广3个阶段。在试点阶段,宜选取功能叠加度高、更新需求紧迫的街区,以限动施工和公众开放相结合的模式,检验规划对接与施工组织的可行性^[14]。新华路街道的分期施工经验表明,通过缩小开挖范围并分段推进,不仅降低了居民日常出行的扰动,也为慢行系统和夜间照明的同步建设提供了空间^[3]。复制阶段在总结试点经验的基础上,优化协同流程与技术标准,并将完善后的模式推广至多样化街区。全面推广阶段则将成熟机制纳入全市管网改造与城市更新年度计划,形成可持续、可复制的协同运行体系。

4.2 风险控制

建立工程合同履约保证金制度,并在项目建设期引入第三方监测机构,对施工质量与进度进行全过程监督^[13]。江苏路街道在应用BIM与量子模拟过程中,通过提前演算地下结构与植被恢复位置,降低了突发风险,避免了二次开挖和施工冲突^[4]。在全市推广时,应通过预留安全缓冲期和应急响应预案,降低极端天气、地下障碍物等突发因素对工程的影响;并引入保险公司参与地下管线与地面景观恢复的风险分担,为多方合作提供保障。详细框架图如图2所示。

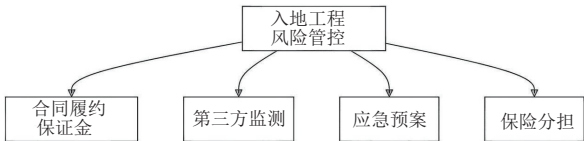


图2 入地工程风险管控框架图

4.3 运维管理

在入地电力管线的全生命周期管理中,GIS信息系统在规划与实施阶段具有显著优势,能够通过统

一坐标体系实现管线、道路、绿地及公共设施等多要素的空间整合,为方案比选与施工协调提供重要支撑。然而需要进一步指出的是,入地电力管线的长期运行与管养具有周期长、状态变化复杂等特点,单一GIS信息系统主要侧重于静态空间信息管理,在实时运行监测、设备状态感知及风险预警等方面仍存在一定局限^[15]。因此,GIS更适宜作为长期管养体系中的基础信息平台,而非独立承担运维管理职能。在实际应用中,应将GIS与物联网传感技术、运行状态监测系统及专业运维管理平台相结合,通过多系统协同实现对管线运行状态的动态掌控与维护决策支持,构建“空间定位—状态监测—风险预警”相互衔接的综合管养模式,从而更有效地支撑入地电力管线的长期安全运行与城市更新目标的持续实现。

4.4 效益评估

定期从经济、社会与环境三方面对协同规划模式进行评估。经济效益可通过工程成本节约率与运维成本下降率来量化,社会效益可通过居民满意度调查、公共空间使用率与社区参与度等指标反映,环境效益可从地面绿地面积增量与碳减排估算入手^[12]。新华路街道在实施慢行绿道和亲水空间后,居民满意度显著提高;江苏路街道在数字化施工与植被恢复后,运维成本下降明显。这些案例印证了评估体系的可行性,也为后续规划调整提供了科学依据。

5 相关建议

综合上述研究可以认为,架空线入地与城市更新的协同推进,不仅依赖于前期规划与建设阶段的统筹设计,也对后期运行维护提出了更高要求。GIS信息系统在本研究中主要发挥空间整合与信息支撑作用,为入地工程与城市更新在规划层面的协同提供了重要基础。但从长期管养角度看,入地电力管

线运行状态具有动态性和隐蔽性特征,单一GIS系统在实时监测与精细化运维方面仍存在一定局限。未来实践中,有必要进一步推动GIS与物联网感知技术、运维管理平台的协同应用,构建多系统联动的综合管养机制,以提升入地电力管线运行的安全性与可持续性。相关技术体系的运行效果与成本控制问题,仍有待在更长周期和更大尺度的实践中持续验证与深化研究。

参考文献:

- [1] 冯海月.上海市架空线入地工程研究浅析[J].科技风,2024(33):42-44.
- [2] 陈烈辉.结合架空线入地的城市道路改建设计[J].上海建设科技,2022(4):40-42.
- [3] 李馨.架空线入地和合杆整治工程更新路径与策略探究[J].上海建设科技,2025(3):17-21.
- [4] 汤蓓蕾.基于上海经验浅析电力架空线入地专项投资利弊[J].电气技术与经济,2023(6):285-287.
- [5] 袁逸轩.上海市城市道路架空线入地和杆箱整治效果浅析[J].上海公路,2022(2):156-158;170.
- [6] 臧学轲,王远圆,吴金红.“调查—规划—治理”协同模式下场地污染识别路径创新——以上海市某区域为例[J].绿色科技,2025,27(18):143-148.
- [7] 秦一斐.电力架空线入地改造项目的工程管理方法及影响性研究[J].自动化应用,2025,66(14):174-177.
- [8] 殷洁琰.上海浦东新区:城市架空线入地专项规划编制与实施建议[J].北京规划建设,2021(5):100-104.
- [9] 梁小龙,顾小双,马亚博.有机更新理论视角下的上海市道路架空线入地整治策略与实践[J].中国市政工程,2021(3):4-7;116.
- [10] 董茂强.上海市架空线入地与合杆整治工程评价研究[J].城市道桥与防洪,2021(6):221-223.
- [11] 上海住房和城乡建设领域“民心工程”排定[J].北方建筑,2021,6(2):84.
- [12] 倪纪刚.浅谈架空通信光缆入地工作[J].数字通信世界,2020(9):121-122;200.
- [13] 贾明,葛永辉,张杰宇.架空线入地整治线缆优化方案探讨[J].电信快报,2020(3):15-19.
- [14] 潘璐,刘春雨.TOD一体化理念在城市更新规划中的实践与思考[J].城市设计,2024(1):30-37.
- [15] 吴平.治理视角下城市更新主体博弈与协同路径研究[J].绿色建筑,2022,14(1):26-30.