

Study on Planning and Optimization of Intelligent Urbanization Infrastructure Enhancement Project by

Junjie Shao

Anhui Yunling Jian'an Technology Co., Ltd., Xuancheng, Anhui, 245300, China

Abstract

After intelligent urbanization enters the stage of improving existing infrastructure quality, the infrastructure enhancement project no longer focuses on expansion but rather on the needs of population concentration, industrial transformation, and risk prevention and control. It involves group renovation and supplementation of water supply and drainage, gas heating, road transportation, public service facilities, and disaster prevention systems, forming implementable engineering packages by area. The study combines tasks such as underground pipeline renovation, flood control and drainage, and public service deficiencies addressed in China's urban renewal initiatives and new urbanization implementation documents. Drawing on experience in project site visits, capacity calculations, and scheme comparisons, it proposes key points for planning organization and optimization.

Keywords

Smart urbanization; Infrastructure upgrading project; Planning; Optimization; Research

智能型城镇化基础设施提升工程规划与优化研究

邵俊杰

安徽云岭建安科技有限公司, 中国·安徽 宣城 245300

摘要

智能型城镇化进入存量提质阶段后, 基础设施提升工程不再以扩张为主, 而是围绕人口集聚、产业转型和风险防控需求, 对供水排水、燃气供热、道路交通、公共服务配套与防灾系统开展成组改造与增补, 并以片区为单元形成可实施工程包。研究结合中国城市更新行动、新型城镇化实施文件提出的地下管网改造、防洪排涝、公共服务补短板等任务, 吸收项目踏勘、容量核算与方案比选经验, 提出规划组织与优化要点。

关键词

智能型城镇化; 基础设施提升工程; 规划; 优化; 研究

1 引言

中国城镇化从增量建设转向存量更新后, 老化管网、内涝易发、交通微循环不畅与公共服务不均衡等问题集中暴露, 单项维修难以形成整体改进。智能型城镇化强调以人的日常使用体验为尺度, 把基础设施作为承载产业与生活的底盘, 通过工程化手段实现安全、便捷与可持续供给。同时智能型城镇化基础设施提升工程是助推区域均衡发展、加快新型城镇化进程、实现经济高质量发展的重要抓手, 对于打破市场割裂、深化分工协作、促进资源要素空间流动及优化配置具有重要作用^[1]。有鉴于此, 本文在梳理相关政策与研究的基础上, 聚焦提升工程的规划组织和优化方法, 给出可在

地方落地的做法。

2 智能型城镇化基础设施提升工程规划

2.1 片区问题清单与容量边界

智能型城镇化基础设施中片区尺度的基础设施提升规划应先把问题清单与容量边界落到可复核的底账上。第一, 规划人员以道路分段、管网分区、设施点位三张底图组织普查, 收集竣工图与运维台账后到现场逐井逐段核对, 针对渗漏、塌陷、低洼点与瓶颈口径优先布置 10% 抽样试开挖或开孔探查, 记录管材、覆土、接口状态与周边荷载; 对疑似漏损段实施试压或闭水段试验, 按影响范围与抢修难度给出 A、B、C 三级标识, 并用坐标标注处置建议, 形成可直接转化为工程量清单的缺陷库。第二, 规划人员按常住人口、产业用地与建设强度变化核算供水、污水、雨水与交通容量, 供水以典型日均值叠加 1.2 至 1.4 弹性系数并复核末端服务压力, 污水按最高日最高时系数校核并计入 10% 至 15% 地下水入渗, 雨水同时采用常遇暴雨与校核暴雨两套汇水面积

【作者简介】邵俊杰 (1985—), 男, 中国安徽宣城人, 本科, 工程师, 从事建筑工程类Bim技术与装配式建筑的结合与发展 (实现智能化建筑体系的发展规划), 关于智能型城镇化建设的发展规划研究。

与径流系数,交通以早晚高峰小时流量与路口饱和度复核,计算表中列明取值来源、口径与允许偏差,并区分可通过清淤修复释放的余量与必须扩容的硬缺口。第三,规划人员把红线、蓝线、燃气保护范围、既有管廊及应急通道宽度叠加到同一控制图层,明确不可占压区、需保通区与可迁改区的边界,提前给出临时保通便道宽度、过街管线顶管或开挖窗口,以及夜间施工噪声与扬尘控制条件,作为任务书的刚性约束。第四,规划人员按系统关联拆分工程包,优先选择能同步消除倒坡积水与污水溢流的关键节点,将道路开挖、管线迁改、井室改造与恢复结构层纳入同一包内,明确分期边界、导改路网与小区出入口保障做法,并逐包列出征拆完成、迁改批复、材料到场与交通许可等前置条件^[2]。

2.2 分级网络与标准断面

智能型城镇化基础设施提升工程规划阶段应先把道路与市政管线按功能分级并固化标准断面,使后续分期建设在同一坐标与容量边界内推进。第一,道路网络以交通调查、流量资料和事故多发点复核为依据,先划分快速路、主干路、次干路、支路的服务对象与通行控制方式,再给出可落地的最小断面组合,例如主干路宜预留双向4至6车道的拓宽条件,非机动车有效宽度不小于2.5m,人行道宜按1.5m通行带加0.5m设施带核算,交叉口同步校核渠化长度与左转储车长度,储车段宜按80至120m控制并与公交港湾、消防转弯半径一并复核。第二,给水、排水与燃气按源头到末端建立干支层级,规划图上需明确干线口径、支线服务边界和末端消能或排放去向,雨污系统在汇水分区内先定分流或截流路线,再按片区峰值负荷选择管径与坡度,干管宜留10%至20%余量并预留阀门井、检查井检修作业面,管线交叉处提前标注净距与可施工的翻越方案,避免后期频繁改线。第三,以居住组团和公共服务设施核算服务半径,生活圈宜按15分钟慢行可达组织步行与骑行主通道,尺度可按800至1000m校核边界,并把学校、卫生站、养老、垃圾转运等设施优先落在次干路或支路节点,路径尽量不跨越封闭快速路、铁路或大河等阻隔要素,同时在高风险路口设置过街节点与慢行绕行线,保证连续到达。第四,道路与河道两侧划定设施走廊并写明横穿、合建与迁改原则,规划阶段锁定管线集中敷设的适用路段,明确保留廊道宽度、覆土控制和跨越结构条件,遇到管线密集区可提出综合管廊或集中沟槽的分段实施范围,并对分期接口、预留管位和临时导改路权作出图示化约束。

2.3 投资分档与实施时序

为使智能型城镇化基础设施提升规划可直接落入年度实施清单,需把投资分档与施工时序在方案阶段同步固化。第一,建立风险优先的分档规则,首档锁定燃气管龄超过20年且泄漏报修频次高于2次/公里·年的路段、年最大积水深度超过0.30米的内涝片区、桥涵裂缝宽度大于0.20毫

米或冲刷空鼓的构造物,以及供水主管夜间最小压力低于0.18MPa且服务人口集中的薄弱段,并以管龄、事故记录、淹没范围与供水半径形成触发阈值,次档项目明确最低保底投入比例与停缓条件,防止长期只做零散维修。第二,把提升工程与城市更新、老旧小区改造、道路大修、河道整治按走廊对齐,先完成干线走向与断面红线复核,再按先地下后地上、先干线后支线的逻辑排出工序链,对雨污分流改造区优先与道路基层同步实施,招标前完成给水、排水、燃气、电力等综合管线平衡和接口责任界面,确保同一道路一年内不重复开挖。第三,在方案中列明施工窗口与交通组织边界,学校与医院周边优先安排寒暑假或夜间短窗,商业区采用半幅导行与分段封闭,明确围挡长度、临时便道宽度与公交改线节点,同时把夜间噪声限值、照明布置、洒水频次和渣土外运路线写入图纸条件,并将占掘审批顺序与交警协同时间纳入节点计划^[3]。第四,对征收、迁改与临时用地做前期测算,提前识别通信、电力杆线、燃气调压站等卡点,形成可替代的线路或断面备选并明确触发启用条件,关键材料如球墨铸铁管、阀门和伸缩节按采购周期分解到月,结合到货节奏组织分区穿插施工,保证进场后连续作业面不断。

3 智能型城镇化基础设施提升工程优化

3.1 老旧管网更新与排水通道校正

在城市更新背景下,老旧管网更新与排水通道校正应以风险区段为主线,按现状核实、分段切换、分流整治与快速恢复四步闭合推进。第一,开工前由项目负责人组织探测与点位复核,对疑似漏损、沉陷及材质不明段布置试坑和20至30m样段,复测管径、接口、覆土与荷载类型,并在交叉口核对净距、管底标高与既有基础范围,必要时通过局部加深或抬升避让重载区,同时预留防护套管位置,确保后续开挖不反复改线。第二,供水与燃气更新采用分段切换,先在邻近道路或绿化带敷设临时旁通,分区关闭阀门后完成试压与冲洗并留存记录,再切换运行,切换窗口以2至4小时为宜,现场配置应急供水车与临时供气点,随后对原管实施更换、内衬修复或局部加固,切口两端设置隔离与泄放点,恢复后做分段复压和接口复检,避免渗漏引发二次开挖^[4]。第三,排水系统以错接混接逐支管排查为抓手,采用分区封堵与逐井放水观察,优先纠正污水入雨、雨水入污两类通病,对低洼汇水区补齐溢流通道或设置小型调蓄池,并对泵站出水口顺坡改线,确保雨季从汇水口到外排口的路径连续且无倒坡,分流完成后复核污水厂和提升泵站的接纳余量,必要时同步整治入河排口与护岸。第四,施工组织与路面恢复同步,沟槽开挖后当日分层回填压实,管侧与管顶采用细粒料分层夯实,管顶以上0.5m范围控制硬块粒径,含水率控制在最佳值±2%,井周沿井室中心对称补夯且回填宽度不小于0.4m,同时设置临时排水与沉降观测点,分段铺装时为

道路结构层修复预留厚度,减少沉降带。

3.2 道路断面微调与节点疏解

以既有路网条件为约束,道路断面微调与节点疏解应把空间再分配做成可核验的施工清单。第一,针对拥堵与事故叠加路段,项目组应复核车道功能与路侧带构成,清退占用人行道的台阶、摊点和私设隔离桩,再以路缘石内移、压缩过宽机非分隔与非必要绿化带方式回收横断面,恢复连续通行面,并同步校核雨水口、检查井与路缘石标高,避免改造后形成积水点。人行道按一般最小宽度2.0m、常用值3.0m控制连续通行,在改线处补齐盲道衔接与无障碍坡道并消除高差。第二,交叉口以渠化先行、相位匹配为原则,利用早晚高峰15分钟流量核算转向比例与排队长度,明确进口道分配与导流岛位置,增设右转专用道或提前导向段,掉头口与人行横道保持可观察净距并设置导向标线,行人采用二次过街安全岛组织,学校与医院出入口设置护行等待区并控制路侧临停范围。第三,公交与慢行在站点半径内成套改造,主干路宜采用港湾式停靠,浅港湾减速段12至15m、加速段20至25m,拓展车道宽度宜取3.5m且不小于3.0m,站台通道宽度不小于2.0m,同步完善过街、遮雨与候车边界。慢行路径应连续穿越桥下与隧道口,非机动车道按不小于2.5m组织,停车分区划线并限位,严控侵入视距三角区。第四,停车与装卸采用分时加近端集中的组合,商业街区划设短时卸货位与落客带并明确夜间装卸窗口,居住区以消防通道禁停边界和临时落客区组织停靠,配合路内泊位总量控制与收费周转管理,并与公交站和交叉口保持必要缓冲距离,减少占道停放对视距与通行的干扰。

3.3 防涝体系与韧性空间耦合

为实现极端降雨下积水可预判、可排出、可绕行,防涝体系需与片区韧性空间在同一汇水单元内联动闭合。第一,在易涝片区按0.2~1.0km²划分汇水单元,复核路拱与纵坡并量化边沟断面过水能力,优先整改反坡、断坡和路缘石缺口不足,雨水口宜落在最低点且顶面标高较路面低10~20mm,主干路雨水口间距可按25~50m控制,交叉口与下凹区加密并按1.5~2.0安全系数附加数量,同步校核并算开孔率与支管坡度,必要时增设截水沟或侧向导水槽,避免

长距离漫流并降低路面积水深度。第二,在公园绿地、操场和停车场布设可临时蓄滞的下凹空间,常态按活动承载确定下凹深度0.15~0.30m,并以每公顷300~500m³的蓄滞量核可用容积,配置透水铺装、植草沟与雨水花园,溢流口高程与市政雨水干管起点标高联算,形成小雨就地渗排与大雨溢流外排的两级通道;对渗透系数偏低地块采用30~50cm级配砂砾换填或掺砂改良,并预留检修口、沉砂井与冲洗通道,保证日常不积泥。第三,外排通道与河道整治同步,清理阻水构筑物并整修岸坡跌坎,闸涵进出水断面按设计暴雨重现期复核,泵站按扬程、格栅通水能力及管路损失重新核算,出水口设置止回与防倒灌设施并与高潮位校核,使中心城区退水时间控制在1~3h范围内。第四,应急通行纳入细部构造,重要道路预留可拆式挡水设施与临时排水槽固定点,桥下通道与地道口设置快速封闭点位、绕行导向与高程警示,片区配置应急取水点、抽排接口、物资堆放场地及到达路线清单,保证抢险车辆可在30min内进入作业面并完成首轮排涝布置^[5]。

4 结语

智能型城镇化基础设施提升工程的难点不在概念包装,而在于把复杂的存量问题拆解为可计算、可分期、可施工的方案组合。本文从片区边界、成网结构和实施时序提出规划要点,并从管网、道路与防涝三个方向给出优化方法。下一步研究宜进一步细化不同城市规模与地貌条件下的参数取值与方案适配规则,以提高工程落地的一致性与可复制性。

参考文献

- [1] 郭树华,王紫嫣,梁甜,等.新型基础设施建设投入效率研究[J].工业技术经济,2023,42(6):142-149.
- [2] 匡云南.新型城镇化下绿色基础设施规划研究[J].International Architecture,2024,6(2).DOI:10.37155/2661-4669-0602-11.
- [3] 李雪,袁春燕,刘樾.资源型城市乡村振兴与新型城镇化协调发展提升路径研究[J].河南工业大学学报(社会科学版),2025(4).
- [4] 李政.新型城镇化背景下城市基建工程技术创新研究[J].城市开发,2025(20):37-39.
- [5] 路轩,张亮.城市化进程中的基础设施升级与优化[J].新型城镇化,2024(5).