

关于灵璧县城区排水防涝能力提升项目一期工程技术报告

甘薇

灵璧县房产交易所

DOI : 10. 32629/jpm. v7i5. 8913

[摘要] 灵璧县城区排水防涝能力提升项目一期工程为雨污分流、管网提标、易涝点整治为一体的市政民生工程，总投资 17931.9 万元，覆盖城区 7 个片区、42 公里管网改造。本人系建设单位建筑管理专技人员，在本项目中全程参与项目的管理及技术控制，提出了以“先检测后施工、先分流后提标、先治涝后完善”为总思路的技术路线，在此基础上提出了一种三维排查法，精准地找到了 460 个雨污混接点，并创建起居民区最小扰动施工组织模式以及全流程造价动态管控机制来解决老旧城区地下管线复杂、混接点多面广、施工扰民等问题。项目实现了对 22 处易涝点的消除，管道闭水试验合格率为 100%，投资严格控制在批准的范围之内，为皖北地区老旧城区排水改造提供了一个可以复制的技术范式。

[关键词] 城区；排水防涝；核心技术；调蓄设施

Technical Report on Phase I of the Lingbi County Urban Drainage and Flood Prevention Capacity Enhancement Project

Gan Wei

Lingbi County Real Estate Exchange

[Abstract] Phase I of the Lingbi County Urban Drainage and Flood Prevention Capacity Enhancement Project is a municipal infrastructure initiative integrating rainwater-sewage separation, pipeline upgrade, and flood-prone area remediation, with a total investment of 179.319 million yuan covering seven urban districts and 42 kilometers of pipeline renovation. As a specialized construction management professional for the project owner, I participated throughout its management and technical oversight, proposing a technical approach guided by the principle of "inspection before construction, separation before standardization, and flood control before completion." Based on this framework, I developed a three-dimensional inspection methodology that precisely identified 460 rainwater-sewage mixing points. Additionally, I established a minimally disruptive construction organization model for residential areas and a dynamic cost control mechanism across the entire project lifecycle to address challenges such as complex underground pipelines, widespread mixing points, and construction-related disturbances in aging urban areas. The project successfully eliminated 22 flood-prone points, achieved a 100% pass rate in pipeline water retention tests, and strictly adhered to approved budget limits, providing a replicable technical paradigm for drainage upgrades in northern Anhui's older urban regions.

[Key words] urban area; drainage and flood prevention; core technologies; storage and regulation facilities

1 项目概述

1.1 项目背景

灵璧县城区建成年限跨度较大，老旧社区集中、地下管网布局混乱，长期采用雨污合流制排水模式，存在管网老化破损、管径偏小、过流能力不足、雨污混接错接普遍、易涝点多发等突出问题。每逢汛期，光明社区、东关社区、北部开发区等片区频繁出现路面面积水、雨水倒灌、污水溢流等现象，严重影响居民出行与生活环境，同时对城区道路、建筑基础及公共设施造成持续性损害。

为落实国家城市内涝治理、水环境综合治理相关政策要求，提升灵璧县城区防洪排涝能力，实现雨污分流、改善城区水生态环境，灵璧县人民政府将灵璧县城区排水防涝能力提升

项目一期工程列为重点民生工程。项目由灵璧县房屋安全鉴定所作为招标人，委托中咨工程管理咨询有限公司、安徽伊尔思生态科技有限公司联合体提供全过程咨询服务，本人作为建设单位专业技术人员，全程参与项目管理、现场协调、质量监督、造价管控及资料管理等工作，保障项目规范、高效、有序推进^[1]。

1.2 项目目标与范围

1.2.1 核心目标

功能目标：完成城区重点片区雨污分流改造，提升排水管网过流能力，消除 22 处易涝点，实现雨季不积水、污水不入河、排水系统稳定运行。

质量目标：工程质量符合《给水排水管道工程施工及验收

规范》(GB 50268-2019)及市政工程相关标准,一次性验收合格。

安全目标:施工全过程无重大安全生产事故、无人员伤亡、无重大环境污染事件。

造价目标:严格控制在批复投资 17931.9 万元以内,其中工程直接费用 15161.4 万元,杜绝超概、超预算。

民生目标:最大限度降低施工对居民生活、交通出行的影响,打造群众满意的民生工程。

1.2.2 实施范围

项目覆盖灵璧县城区光明社区、罗河社区、东关社区、刘尧社区、鹿鸣社区、太平社区、北部开发区西南片区,核心建设内容如下:

管网改造:新建及改造 DN300~DN1600 雨水管 22 公里;改造 DN300~DN1000 雨污合流管为雨污分流管 20 公里。

管材选型:DN300~DN600 采用 HDPE 钢带增强螺旋波纹管(承插接口、遇水膨胀橡胶圈连接,环刚度 12.5kN/m²);DN800~DN1600 采用钢筋混凝土 II 级管(承插接口、遇水膨胀橡胶圈连接,环刚度≥12.5kN/m²)。

节点改造:整治雨污水错混接点约 460 处;改造维修雨水检查井 1150 座、雨篦 2100 个。

内涝治理:完成 22 处城区易涝点综合改造,全面提升片区排水防涝能力。

2 技术方案与管理架构

2.1 总体技术思路

项目遵循**“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市内涝治理原则,采用“现状摸排—方案优化—分区施工—节点管控—验收移交”**一体化技术路线,以雨污分流为核心、管网提标为基础、易涝点整治为重点、全过程管控为保障,系统性解决城区排水突出问题。

整体技术逻辑:

先检测后施工:采用管道 CCTV 检测、人工摸排相结合,精准定位破损、混接、淤积点位,避免盲目施工。

先分流后提标:优先完成雨污错混接点改造,实现雨污水分流,再开展管网扩容、更换、加固。

先治涝后完善:优先处置 22 处易涝点,解决汛期积水痛点,再完善检查井、雨篦、路面恢复等配套工程。

全过程咨询管控:依托项目管理、造价咨询、工程监理三方协同,实现质量、进度、安全、造价全方位把控。

2.2 核心技术标准与材料选型

2.2.1 技术依据

项目严格执行国家及地方现行规范标准:

《给水排水管道工程施工及验收规范》

《埋地塑料排水管道工程技术规程》

《城镇内涝防治技术规范》

安徽省、宿州市市政排水工程建设相关管理规定

2.2.2 关键材料与设备选型

HDPE 钢带增强螺旋波纹管

适用管径:DN300~DN600

核心优势:环刚度达标、耐腐蚀、重量轻、连接密封性好,适配老旧城区复杂地质。

连接方式:承插式接口+遇水膨胀橡胶圈,防渗效果优异,杜绝雨污混渗。

钢筋混凝土 II 级管

适用管径:DN800~DN1600

核心优势:强度高、承压能力强、使用寿命长,满足主干管大流量排水需求。

接口处理:承插连接+橡胶圈密封,保证管道整体性与抗渗性^[2]。

检查井与雨篦

采用高强度预制混凝土检查井,提升施工效率与结构稳定性;雨篦采用防盗、防滑、排水高效型产品,适配城区道路使用需求。

2.3 全过程咨询管理架构

项目采用**“建设单位+全过程咨询+施工单位”**三级管理架构,本人作为建设单位建筑管理专技人员,承担现场统筹、技术协调、监督管控职责:

咨询牵头方:中咨工程管理咨询有限公司(负责工程监理、全过程造价咨询)。

咨询成员方:安徽伊尔思生态科技有限公司(负责项目管理、组织协调)。

建设单位:灵璧县房屋安全鉴定所,本人负责项目现场对接、质量监督、签证审核、资料归档、居民协调等工作。

管控模块:质量控制、进度控制、投资控制、安全文明施工、合同管理、信息管理、现场协调(“三控三管一协调”)。

3 核心技术实施与难点突破

3.1 雨污分流改造实施技术

雨污分流是项目核心技术环节,重点解决混接、错接、渗漏三大问题:

现状排查:采用 CCTV 管道机器人对原有管网进行全面检测,绘制管网现状图,标注 460 处错混接点位。

分流改造:切断雨水管与污水管违规连接,新建独立污水支管,将生活污水接入市政污水主管网,雨水直接接入雨水管网。

闭水试验:管道铺设完成后逐段进行闭水试验,确保渗水量符合规范要求,杜绝雨污水互相渗透。

验收复核:分流改造完成后,通过水质检测、流量监测双重验证,确保分流效果达标。

3.2 排水管网铺设与安装技术

3.2.1 沟槽开挖与支护

老旧城区地下管线复杂(电力、通信、燃气),采用人工开挖+机械辅助相结合,沟槽边坡按地质条件放坡,必要时采用钢板桩支护,防止坍塌及损坏既有管线。

3.2.2 管道安装与铺设

HDPE 管道:管道基础采用砂垫层基础,承插接口对准轴线,橡胶圈安装到位,保证接口密封。

钢筋混凝土管道:基础采用 C15 混凝土垫层,管道安装时控制轴线偏差与高程,接口橡胶圈均匀压实,防止位移、渗漏。

回填施工:管道两侧及管顶以上 50cm 范围内采用人工分层夯实,严禁机械直接碾压,保护管道结构。

3.3 检查井与雨篦改造技术

检查井改造:拆除老旧破损检查井,更换为预制混凝土检查井,调整井位、井深,确保与新管网顺畅衔接,井内流槽平顺,减少水流阻力。

雨篦升级:更换老旧、破损、排水效率低的雨篦,增加雨

水收水面积, 优化雨篦布置间距, 提升路面雨水收集速度。

防渗处理: 检查井井筒与管道接口、井室底板均做防渗处理, 防止地下水渗入、污水外渗。

3.4 易涝点综合整治技术

针对 22 处易涝点, 采用**“一涝点一方案”**精准治理:

管网扩容: 对积水严重路段增设雨水支管、放大管径, 提升排水能力。

坡度优化: 调整路面及管网纵坡, 引导雨水快速汇入收水井。

增设调蓄设施: 局部区域设置小型雨水调蓄模块, 削减洪峰流量。

清淤疏通: 彻底清理原有管网淤积物, 恢复管道设计过流能力^[3]。

3.5 质量、安全、造价全过程管控

质量管控: 执行“三检制”(自检、互检、专检), 重点监控管道轴线、高程、接口密封、闭水试验, 关键工序留存影像资料。

安全管控: 落实基坑支护、临时用电、交通导行、扬尘噪声控制等措施, 每日安全巡查, 定期开展安全演练。

造价管控: 严格审核工程量清单、现场签证、设计变更, 全过程跟踪审计, 控制工程变更费用, 确保投资不超批复。

3.6 关键技术难点与解决方案

难点 1: 老旧城区地下管线复杂, 施工易损坏既有设施
老旧城区地下分布电力、通信、燃气、供水等多条管线, 无完整竣工资料, 开挖风险极高。

解决方案: 施工前采用管线探测仪全面探测, 联合各产权单位现场交底、标注标识; 施工时采用人工探挖, 机械开挖保持安全距离, 制定管线应急保护预案, 实现零管线损坏事故。

难点 2: 雨污错混接点数量多、分布散, 分流改造难度大
460 处错混接点分散在 7 个社区, 隐蔽性强, 单纯图纸核对难以彻底整改。

解决方案: 采用“CCTV 检测+人工下井核查+水质验证”三重排查, 建立错混接点台账, 逐点整改、逐点验收, 确保分流彻底、无遗漏。

难点 3: 施工区域位于居民区, 交通与居民干扰大

项目位于城区核心居住区, 施工占道、噪音、扬尘易引发居民投诉, 进度管控压力大。

解决方案: 采用分片区、分路段、错峰施工, 避开居民出行高峰; 设置围挡、喷淋降尘、隔音措施; 提前发布施工公告, 建立社区沟通机制, 及时回应居民诉求, 将影响降至最低。

难点 4: 地质条件复杂, 沟槽坍塌风险高

部分片区地下水位高、土质松软, 沟槽开挖易出现滑坡、渗水。

解决方案: 采用井点降水降低地下水位, 钢板桩支护加固沟槽边坡, 缩短沟槽暴露时间, 随挖随铺随回填, 确保施工安全。

4 项目成效与技术价值

4.1 量化成效

工程技术指标

完成雨水管改造 22 公里、雨污分流管改造 20 公里, 管道轴线、高程合格率 100%, 闭水试验合格率 100%。

完成 460 处错混接点整改、1150 座检查井改造、2100 个

雨篦更换, 22 处易涝点全部消除。

工程质量一次性验收合格, 符合国家及地方市政排水工程规范要求。

安全与造价指标

施工全过程零重大安全事故、零人员伤亡、零环境污染事件。

项目总投资严格控制在 17931.9 万元以内, 工程直接费用控制在 15161.4 万元以内, 未超批复预算^[4]。

民生与社会效益

城区 7 大片区实现雨污分流, 污水全部接入市政污水管网, 河道水质明显改善。

易涝点汛期积水问题彻底解决, 居民出行安全、生活环境大幅提升。

完善城区排水基础设施, 提升城市防洪排涝标准, 增强城市综合承载能力。

4.2 技术价值与推广意义

技术价值

验证 HDPE 钢带增强波纹管与钢筋混凝土 II 级管在城区排水改造中的组合应用效果, 为皖北地区同类市政工程提供技术参考。

构建建设单位+全过程咨询协同管控模式, 提升市政民生工程效率与质量水平。

推广意义

项目为皖北地区老旧城区排水防涝改造提供可复制、可推广的实施范式, 适用于县城老旧社区密集、管网复杂的改造场景。

作为重点民生工程, 项目实现工程效益、环境效益、民生效益统一, 为城市公益性市政工程建设树立标杆^[5]。

5 结语

本项目的圆满实施, 充分验证了“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”技术路线在县城老旧城区的适用性, 也彰显了全过程咨询管理模式在市政民生工程中的显著优势。本人通过“三维排查法”“一涝点一方案”“最小扰动施工组织”等技术创新, 系统解决了管网复杂、施工扰民、投资超概等难题, 积累了丰富的现场管理与多方协调经验。未来, 本人将持续深耕市政排水与建筑工程管理领域, 积极引入海绵城市、智慧管网等前沿技术, 推动排水设施从“建得好”向“管得住、运得智”升级, 以专业技术保障更多民生工程高质量落地, 为地方基础设施建设贡献更大力量。

[参考文献]

[1]刘兴坡,夏澄非,柴耀智,等.基于 MIKE FLOOD 的巢湖市主城区现状排水能力与内涝风险评估[J].净水技术, 2020, 39(4):8.

[2]靳俊伟,吕波,章卫军,等.重庆主城区排水(防涝)综合规划总体技术路线[J].中国给水排水, 2015, 31(8):6.

[3]董磊.南方某特大城市主城区排水防涝能力评估研究[C]//住房和城乡建设部.住房和城乡建设部, 2014.

[4]唐冬云,张日霞,陈钊,等.水力模型在老城区排水防涝规划中的应用[J].市政技术, 2021.

[5]吴杰.防涝标准下城市道路雨水口排水能力分析[J].供水技术, 2017, 11(4):4.

作者简介: 甘薇, 1979.06.05, 女, 安徽省宿州市灵璧县, 汉族, 大专, 助理工程师, 灵璧县房产交易所。