

市政工程中的地下管网建设与维护管理策略

冯超¹ 赵建伟² 杨本钱²

1. 中国葛洲坝集团市政工程集团有限公司；2. 广西横钦高速公路有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i12.7545

[摘要] 本文深入探讨了市政工程中的地下管网建设与维护管理策略，旨在通过系统分析地下管网的现状、存在的问题以及面临的挑战，提出科学、合理的解决方案。地下管网作为城市基础设施的重要组成部分，其安全性和可靠性直接关系到城市的正常运行和居民的生活质量。本文首先概述了地下管网的重要性，随后从建设施工技术、维护管理策略两个维度展开详细论述。在建设施工技术方面，重点探讨了管材选择、施工准备、沟槽开挖、管道安装、混凝土浇筑与养护等关键环节；在维护管理策略方面，则强调了定期巡检、强化维护、规范施工、安全标识、技术改进、建立应急预案与联动机制等关键措施。通过本文的研究，旨在为城市地下管网的高效运行和可持续发展提供理论依据和实践指导。

[关键词] 市政工程；地下管网；建设施工技术；维护管理策略

Construction and maintenance management strategy of underground pipe network in municipal engineering

Feng Chao¹ Zhao Jianwei² Yang Benqian²

1. China Gezhouba Group Municipal Engineering Co., Ltd.; 2. Guangxi Hengqin Expressway Co., Ltd

[Abstract] This paper deeply discusses the construction and maintenance management strategies of underground pipe network in municipal engineering, aiming to systematically analyze the current situation, existing problems and challenges of underground pipe network, and put forward scientific and reasonable solutions. As an important part of the urban infrastructure, the safety and reliability of the underground pipe network are directly related to the normal operation of the city and the quality of life of the residents. This paper first summarizes the importance of underground pipe network, and then discusses it in detail from two dimensions of construction technology and maintenance management strategy. In terms of construction technology, the key links such as pipe selection, construction preparation, trench excavation, pipeline installation, concrete pouring and maintenance are discussed. In terms of maintenance and management strategies, the key measures such as regular inspection, strengthening maintenance, standardized construction, safety identification, technical improvement, establishment of emergency plan and linkage mechanism are emphasized. Through the research, this paper aims to provide theoretical basis and practical guidance for the efficient operation and sustainable development of urban underground pipe network.

[Key words] municipal engineering, underground pipe network, construction technology, maintenance and management strategy

随着城市化进程的加速推进，城市基础设施建设的重要性日益凸显。地下管网作为城市基础设施的“生命线”，承担着供水、排水、燃气、电力、通信等多种功能，其建设和维护管理直接关系到城市的正常运行和居民的生活质量。然而，由于历史遗留问题、规划不足、管理不善等多种原因，当前城市地下管网面临着诸多问题和挑战。因此，加强地下管网的建设与维护管理，对于提升城市综合承载能力、保障居民生活质量具有重要意义。

一、地下管网的重要性

地下管网是城市基础设施的重要组成部分，它如同城市的

“血管”，为城市的正常运行提供源源不断的动力。地下管网不仅关乎城市的供水、排水等基本生活需求，还涉及燃气、电力、通信等多个领域，其安全性和可靠性直接关系到城市的稳定和发展。一旦地下管网出现问题，将严重影响城市的正常运行和居民的生活质量，甚至可能引发安全事故。因此，加强地下管网的建设与维护管理，是城市基础设施建设的重中之重。

二、地下管网建设施工技术

(一) 管材选择与质量控制

管材的挑选是地下管网构建的基础与关键。为确保管道系统长期稳定运行，具备卓越的耐用性和性能稳定性，精选管材

至关重要。在决策过程中，需精准把握管道的具体应用场景、工作环境特性以及所需承受的压力等级，从而匹配符合国家标准及行业权威规范的优质管材。此外，对于所有进场的管材实施严格的质量检验与控制流程，是保障整体管道工程质量不可或缺的一环。通过这一系列措施，可以有效规避因材料问题引发的安全隐患，确保地下管网系统安全可靠、经久耐用。

（二）施工准备与放线测量

施工前的精心筹备是项目顺利进行的基石。这包括深入研读施工图纸，明确设计意图；全面勘查现场环境，掌握地质地貌及既有设施情况；以及科学制定施工方案，确保技术可行性与经济合理性。其中，放线测量作为定位管道安装精确位置的核心环节，其重要性不言而喻。在此阶段，务必遵循施工图纸的精确指导，采用专业设备进行测量作业，确保每一尺每一寸都精准无误。同时，实施严格的测量成果复核与校验制度，通过多重验证手段，确保测量数据的准确无误，为后续的管道安装奠定坚实的基础。这一系列严谨细致的准备与测量工作，是保障工程质量、提升施工效率的必要前提。

（三）沟槽开挖与基础处理

沟槽开挖作为地下管网建设的关键步骤，其操作需严谨细致。依据地质勘察结果及管道设计埋深，科学选定开挖方式与支护结构，确保作业安全高效。开挖过程中，持续监测地质变化，适时调整策略，以防坍塌等风险。沟槽底部清理与平整工作紧随其后，彻底清除碎石、杂物，确保底部坚实平整，为管道安装提供稳定基础。基础处理则是保障管道长期安全运行的基石。依据地质特性与管道性能要求，精心设计基础处理方案，如换填、夯实或铺设垫层等，以增强地基承载力，减少不均匀沉降。施工过程中，严格控制材料质量与施工工艺，确保基础处理效果达到预期，为管道系统提供坚实的支撑与保护，从而保障其长期稳定运行。

（四）管道安装与固定

管道安装，作为地下管网构建的核心步骤，其重要性不言而喻。安装作业需严格遵循施工图纸与安装规范，确保每一道工序都精准无误。管道的安装位置、坡度等关键参数，均需与设计要求紧密契合，以保障管网系统的顺畅运行。在安装过程中，采取恰当的固定措施至关重要。这不仅能有效防止管道因外力作用而发生位移或变形，还能确保其在长期使用中的稳定性与安全性。针对特殊地质条件或复杂环境的地段，还需实施特别的加固方案，如增设支撑结构、采用高强度固定件等，以应对可能的挑战与风险。此外，安装人员需具备丰富的经验与专业技能，能够灵活应对各种安装难题，确保管道安装工作的顺利进行。通过这一系列严谨细致的操作，为地下管网的稳定运行奠定坚实基础。

（五）混凝土浇筑与养护

混凝土浇筑，作为保障管道稳固与耐久的关键步骤，其操作需精益求精。选用科学合理的混凝土配合比，结合实际情况确定最佳浇筑方式，是确保混凝土质量的首要条件。施工过程中，严格控制浇筑速度，确保混凝土均匀、密实填充模具，避免产生空洞或裂缝。振捣作业紧随其后，通过有效振动排除混

凝土中的气泡与多余水分，提升密实度与强度。养护阶段同样不容忽视，它直接关系到混凝土的最终性能。需采取恰当措施，如覆盖保湿材料、定期洒水等，确保混凝土在硬化过程中保持适宜的湿润状态，防止过早干燥引发开裂，进而影响管道系统的整体寿命。

三、地下管网维护管理策略

（一）定期巡检与检测

定期巡检与检测，作为地下管网维护管理的关键环节，对于保障其正常运行至关重要。通过制定科学合理的巡检计划，实施定期、全面的现场检查，能够及时发现管道可能存在的破损、泄漏、位移等隐患问题，从而迅速采取修复或加固措施，避免问题扩大化，确保管网系统的连续稳定运行。此外，借助先进的检测设备和技术手段，对管道内部进行实时监测，能够更加精准地掌握管道的运行状态，包括流量、压力、温度等关键参数，以及可能存在的腐蚀、结垢、堵塞等内部问题^[1]。这些实时数据为后续为维护管理决策提供了强有力的支持，使得维护管理工作更加具有针对性和预见性，有效延长了管道的使用寿命，降低了维护成本。

（二）强化维护与保养

强化维护与保养是地下管网持续高效运行的坚实后盾。日常维护中，首要任务是加强管道的清理与疏通，定期采用专业设备和技术手段，彻底清除管道内的淤积物与杂质，预防堵塞现象，确保水流或介质顺畅无阻。此外，建立并执行定期检修与保养制度至关重要。通过周期性地对管道进行全面检查，利用先进的检测手段识别潜在问题与隐患，如腐蚀、磨损、裂纹等，并立即采取修复措施，防患于未然。对于已老化严重、无法继续承担运行压力的管道，必须果断进行更换，以保障管网系统的整体安全与可靠性。这一过程不仅要求维护人员具备丰富的专业知识和技能，还需依托高效的管理机制与技术支持，确保维护与保养工作的有序开展和高质量完成。

（三）规范施工与操作

规范施工与操作，是地下管网安全运行的基石。在施工过程中，必须严格遵循施工图纸与安装规范，确保每一道工序都精准无误，管道的安装位置、坡度等关键要素均需与设计要求高度一致。这不仅关乎管网系统的整体性能，更是对后续使用安全与稳定性的重要承诺。同时，提升施工人员的专业素养与操作技能同样不容忽视^[2]。通过定期培训、考核与管理，增强施工人员的安全意识、质量意识与规范意识，使其能够熟练掌握施工技能，减少因操作不当导致的管道损坏与安全事故风险。

（四）安全标识与警示

在地下管网周边显著位置设立清晰的安全标识与警示标志，是强化管网保护、预防意外损害的有效手段。这些标识与标志以醒目、易懂的方式，向行人、施工人员及周边公众传达地下管网的存在与重要性，提醒其注意避免破坏行为，确保管网系统的完整与安全。安全标识的设置需遵循相关规范与标准，确保其在不同环境条件下均能保持清晰可见。警示标志则需明确标示出禁止事项与注意事项，如禁止挖掘、禁止堆放重

物等，以强有力的视觉冲击力，有效遏制潜在的危险行为。通过实施这一措施，不仅能够显著降低因人为疏忽或故意破坏导致的管道损坏与事故风险，还能提升公众对地下管网保护的意识与责任感，为地下管网的安全稳定运行营造更加良好的外部环境。

（五）技术改进与创新

技术改进与创新正引领地下管网维护管理步入新纪元。随着科技飞速发展，无损检测技术、遥感监测等尖端科技的融入，使得管道运行状态监测与问题诊断更加精准高效。这些技术不仅能够非接触式地探查管道内部状况，及时发现并预警潜在隐患，还大幅提升了维护管理的智能化水平，为决策制定提供了坚实的数据支撑。与此同时，勇于探索新的维修策略与技术手段，是提升维护效率与质量、降低成本的关键^[3]。通过研发高效能维修材料、优化维修工艺流程、应用自动化与智能化维修设备，我们能够更加快速响应管网故障，实现精准修复，确保管网系统迅速恢复运行，为城市生活的顺畅运转保驾护航。

（六）建立应急预案与联动机制

针对地下管网可能发生的突发事件建立科学合理的应急预案是确保及时有效应对突发事件的重要措施之一。在制定应急预案时应充分考虑各种可能发生的突发情况和应对措施明确责任分工和处置流程确保在突发事件发生时能够迅速响应并有效处理。同时还应加强与相关部门的联动机制建设共同推

动地下管网的安全管理和维护工作形成合力确保地下管网的正常运行和城市的稳定发展。

四、结论

本文深入探讨了市政工程中的地下管网建设与维护管理策略，从建设施工技术和维护管理策略两个维度进行了详细论述。通过本文的研究可以得出以下结论：地下管网作为城市基础设施的重要组成部分，其建设与维护管理工作对于城市的正常运行和居民的生活质量具有重要意义；在建设施工技术方面应重视管材选择与质量控制、施工准备与放线测量、沟槽开挖与基础处理、管道安装与固定以及混凝土浇筑与养护等关键环节；在维护管理策略方面应强调定期巡检与检测、强化维护与保养、规范施工与操作、安全标识与警示、技术改进与创新以及建立应急预案与联动机制等关键措施。未来，随着科技的不断进步和创新技术的不断涌现，地下管网的建设与维护管理工作将迎来更多的机遇和挑战。

【参考文献】

- [1]丛联宇. 智慧城市地下管网信息化建设关键技术探讨[J]. 测绘与空间地理信息, 2024, 47 (S1): 195-198.
- [2]张晓东, 马静. 浅析城市地下管网探查与测绘的技术要点[J]. 测绘与空间地理信息, 2024, 47 (S1): 347-349.
- [3]肖蕾. 地下管线巡检维护管理系统的设计与实现[J]. 自动化与信息工程, 2013, 34 (04): 25-30+39.

上接第 256 页

设用地面积不小于项目总用地面积的 15%，且不小于 3000 平方米；按前述比例计算用地面积小于 3000 平方米的，应当改为无偿移交不少于项目计容总建筑面积 10% 的建筑面积。^[5]在单元计划、单元规划和改造方案中需明确公共设施的类型、规模、位置等，并在招商方案中要求销售前要先行移交复建安置房、公建设施等，从而保障公共设施得到落实。

3.5 政府主导，保证各方利益平衡

为进一步推动旧村庄有序更新改造，提升管理服务质效，规避行政风险，规范旧村庄改造项目的工作程序，解决集体经济组织在旧改前期工作资金不足问题，东区街道成立“旧村庄改造项目推进领导小组”，以推进旧村庄改造项目。并且坚持政府主导、规划引领、市场参与、利益共享、有序推进、公开公平原则，夯实政府管控资源、调控市场的职责，把好总基调、总布局、总方向，提前研究谋划。及时出台《中山市东区“旧村庄”改造项目前期工作流程暂行办法》和《中山市东区集体经济组织物业改造项目公开招标合作企业暂行办法》，用于规范集体经济组织与市场主体合作改造行为。合理编制拆迁补偿方案，严格方案审查，加强宣传讲解，保证村民利益不受损害；在推进的项目经过客观、公正的经济可行性评估，保证企业有收益；通过限时竞价招引入围企业，把好市场准入关口、定好公平竞争规则、守好公共利益底线，从而保证村民、企业、政府各方利益得到平衡。

4. 结语

在粤港澳大湾区建设背景下，东区街道通过学习、借鉴周边城市在城市更新工作方面的探索经验，吸取教训，结合中山

实际，东区街道对旧村庄全面改造进行了探索与实践。项目前期进行全面摸底，科学论证分析，避免中期停滞；创新工作模式，有序启动更新项目，并明确重点推进项目和计划；细化城市更新单元研究，适度强化片区统筹；缩短拆迁补偿安置协议签订周期，加快项目整体推进进度，有效落实公共服务配套设施；坚持政府主导，有效平衡村民、企业、政府收益。期待中山和东区街道在城市更新工作方面有更多的探索与创新，以适应国家实施乡村振兴战略、粤港澳大湾区建设的发展要求。

【参考文献】

- [1]盛鸣、詹飞翔、蔡奇杉、杨晓楷, 深圳城市更新规划管控体系思考——从地块单元走向片区统筹[J], 城市与区域规划研究, 2018 (3), 73-84.
 - [2]黄武双、朱平, 房屋拆迁法律原理与案例精点, 上海交通大学出版社, 2006, 102-103.
 - [3]李改玲, 城中村改造中集体土地征收和房屋拆迁补偿问题研究[D], 中南民族大学, 2012, 16-17.
 - [4]中山市人民政府, 中山市旧村庄旧城镇全面改造实施细则(中府〔2020〕95号)[Z], 2020, 12.
 - [5]中山市人民政府, 中山市城市更新管理办法(中府〔2020〕93号)[Z], 2020, 7.
- 第一作者：黄丽，女，（1990.04—），湖北咸宁人，汉族，城乡规划工程师，主要从事规划设计和城市更新。
- 第二作者：金雷，男，（1988.05—），湖北孝昌人，汉族，城乡规划高级工程师、注册城乡规划师、咨询工程师（投资），主要从事土地资源、规划设计和城市更新。