

老城区市政排水管网改造工程中的成本管理和 技术难点及策略

闫 颖

中国市政工程华北设计研究总院有限公司 天津 300381

摘 要：随着城市的不断发展和人口增长，老城区已经成为城市建设中的一大难题。老城区市政排水管网建设是其中重要的一环。管网老化、排水量不足、交叉污染等问题限制了老城区的改造和升级。随着新技术和新材料的应用，市政排水管网改造的技术难度得到一定缓解，但想要降低成本却是一个一直存在且极具挑战的问题。为此，我们需要对老城区市政排水管网改造工程中的成本管理和技术难点及策略进行深入探讨。

关键词：老城区；市政排水管网改造工程；成本管理；技术难点及策略

1 老城区市政排水管网改造遵循的原则及重要作用

老城区市政排水管网改造是一项系统工程，其设计和实施要依照一定的原则和规范进行，以确保工程质量和效益。以下是老城区市政排水管网改造遵循的原则及重要作用。

1.1 遵循的原则

(1) 以实际情况为基础：针对不同的城市环境，制定相应的改造方案和计划，使得工程能够在实际情况下顺利完成。

(2) 逐步推进改造：将整个工程分为多个改造阶段进行，逐步实现排水管网的改造目标。

(3) 灵活运用技术手段：采用全新的技术手段，使得排水管网的改造更为科学、快速。

(4) 全面依法依规：管网改造过程中，要充分遵守国家 and 地方的有关法律、法规规章，保证工程的合法合规性^[1]。

1.2 重要作用

(1) 解决排水问题：老城区市政排水管网改造工程能够有效解决老旧排水管网的破损、漏水、淤塞等问题，使得城市排水系统更加完善，避免城市内涝的风险。

(2) 促进城市发展：排水管网改造工程的实施能够缓解地区环境问题，改善城市空气质量和水质，提高城市形象，对城市发展起到了重要的推动作用。

(3) 促进产业发展：随着排水管网改造工程的推进，相关产业链也将随之发展，例如用于排水管道的相关设备、材料以及设计方案等，这将进一步促进经济的发展和产业的壮大。

2 老城区市政排水管网改造工程中的成本管理和 技术难点

老城区市政排水管网改造工程是现代城市化建设中

的一项重要课题。在这项工程中，成本管理和技术难点是亟待解决的主要问题。

2.1 成本管理

细致的成本管理是老城区市政排水管网改造的一个方面，其中包括成本估算、费用控制和成本风险评估。

(1) 成本估算：在老城区市政排水管网改造工程中，成本估算是制定计划和执行任务的前提。成本估算旨在确定可能需要的资金和资源，并确定管网改造工程的具体框架。因此，各种变量如市场价格、人力成本和技术实施难度，都应该考虑到。通过科学合理的成本估算，不仅可规避成本风险，而且还可防止过度投资^[2]。

(2) 费用控制：成本控制是派施工企业必须优先考虑的问题。在管网改造工程的实现过程中，各个环节都会对资金造成不同程度的消耗，此时费用控制至关重要。高效地控制成本的方法包括优化资源分配、合理管控供应链、精打细算每一个环节的代价。这些方法旨在确保改造工程的逐步顺利进行，并确保给所有人带来最大的利益。

(3) 成本风险评估：管网改造工程的成功在很大程度上取决于成本风险的管理。以适当的效应对风险要素进行评估和控制，以在工程的各个阶段维护工程的整体稳定状态。风险评估包括确定可能出现的风险、风险的等级等。必要时，充分利用信息技术，进行准确判断和计算，以规避潜在风险和损失^[3]。

2.2 技术难点

老城区市政排水管网改造工程中出现的的技术难点包括但不限于管道深度、管道材料选择、管道连接方式，且不同的城市可能还会产生不同的难点。

(1) 管道深度：在城市排水管道的建造过程中，由于城市建设的历史原因，管道的深度和管道铺设方式（例如在无人口管道下铺设管道等）都在一定程度上被建造约束。作为一种新型管道建造技术，无损管道修补技术能解决这个问题和威胁，在较浅的位置下修复漏损管道。

(2) 管道材料选择：

第一，钢筋混凝土管：制作工艺分为：离心工艺、悬辊工艺、插入振捣工艺、振动挤压工艺，按照其规格、尺寸和外压荷载分为I级、II级和III级，管道的接口型式分为套环式、企口式、承插式三种。钢筋混凝土管是目前市场上运用最广泛的排水管材，具有市场成熟、施工方便、价格比较便宜的优点，因此运用较广泛。适用于输送生活污水、雨水等腐蚀性较弱的介质，投资成本低。缺点是自重较大，不利于长距离运输；不承受内压；成品管材长度较短，造成管线接口多，容易出现渗漏水情况。

第二，玻璃纤维增强塑料夹砂管（RPM）：玻璃钢夹砂管自重轻，便于运输安装、内部阻力小、耐腐蚀性强，因此使用寿命可达50年以上，但价格偏高、对施工回填有较高的要求，在这两方面有明显劣势。

第三，HDPE双壁波纹管：HDPE双壁波纹管内壁光滑、耐腐蚀性好、柔韧性好、重量轻，采接口性能好（采用热熔粘接方式），缺点是相较于混凝土管道的价格高，和玻璃纤维增强塑料夹砂管一样对沟槽回填要求高。

第四，钢管：钢管有良好的强度、抗振动、耐压、自重较轻、常用的焊接连接方式成熟、成品管材可以较长的优点，使其有较强的适应性；但耐腐蚀性差，为保证管道的使用寿命需进行防腐处理，因此防腐造价高。钢管多用于大口径（1.2m以上）、高压处、因地质、地形条件限制、穿越铁路、河谷和地震区时。为保证整个管网系统的使用寿命，一般在污水管道中钢管宜少用。

(3) 管道连接方式：管道连接是排水管道建设的关键问题。掌握合适的管道连接技术以及执行合适的接口管理，是保障管道系统的安全、稳定、可靠性的基石。在设备技术上适合采用快速接口，通过技术手段保障快速连接的安全和效率，确保排水管道建设的系统性^[4]。

3 老城区市政排水管网改造工程中的成本管理和技术策略

3.1 老城区市政排水管网改造工程中成本管理

(1) 成本估算：在管网改造工程的规划阶段，需要对成本进行详细估算，以确保项目的可持续性。在估算成本时，必须考虑各种因素，例如人力成本、物资成

本、技术难度等等。

(2) 持续控制成本：管道喷涂技术可以应用于城市老旧排水管道的喷涂修补，这种技术省钱、效果显著，有利于控制成本。可以最大程度地节省成本，减少不必要的浪费^[5]。

(3) 成本盈亏风险评估：成本风险评估是防范管网改造工程中成本风险的一种重要方法。在评估成本风险时，应该确定可能出现的风险，并考虑采取哪些措施来控制 and 降低风险。同时，也可以通过不断的调整和改进，以降低成本风险。

(4) 预算监控：在管网改造过程中，应该对预算进行持续监控，确保在预算范围内进行管网改造工程，并及时发现和纠正超出预算的行为。

3.2 老城区市政排水管网改造工程中技术策略

(1) 排水渠道的优化设计：排水渠道的优化设计是排水系统改造中非常重要的一项工作。通过综合考虑排水系统管理的需要和技术特点，确定疏通、排水量、污水处理等各种要素的合理水平，从而达到排水系统优化的目的^[1]。

(2) 技术创新：在处理旧城区排水管网改造工程中，需要采用先进的技术来改造管道系统，以提高系统的效率和可靠性。例如，可以采用掩埋式涂层管道技术、注塑一体化生产技术等先进技术，从而实现排水管网的高效、安全和环保运营。

(3) 管网接口的升级改造：在管网改造过程中，需要对原有的管网接口进行升级，避免管网漏水，从而实现排水系统的正常运作。例如，可以采用水泥砂浆漆改性技术、高分子防潮技术等，从而加强管道的密封效果。

4 老城区市政排水管网改造策略

4.1 管网改造规划设计需要进行持续的优化与完善

老城区市政排水管网改造是一项重大的工程，目的是为了优化老城区排水系统和提升城市基础设施建设水平。管网改造规划设计需要进行持续的优化与完善，以确保改造工程的高效、安全及可持续发展。以下是一些改造策略：(1) 综合考虑各种因素，进行系统规划设计：针对老城区市政排水管网改造工程，需要进行全面的规划设计，充分考虑城市环境、城市发展调整和可持续发展等因素。通过制定合理的规划设计方案，才能最大限度地提高管网的功能和效率。(2) 采用先进的材料和技术，对旧管道进行升级改造：采用先进的材料和技术，可以对老旧排水管道进行升级改造，从而提升管道的性能和维护成本。例如，可以采用PVC材料、高密度聚乙烯HDPE材料，或引入超声波响应荷载测量等技术，

加强管网的密封效果和加固动力结构。(3)对排水设施和流程进行升级改造:在管网改造中,排水设施和流程也需要升级改造。例如,可以采用分级污水处理系统,减少排放,或对污水设施进行改造,提高设施的深度处理效能。(4)强化管网安全管理和运维:在管网改造过程中,需要强化管网的安全管理和运维,以确保排水系统的正常运转。例如,可以加强巡检和检测工作,确保管网的安全性和稳定性^[2]。

4.2 构建老城区市政排水管网完善的地理信息体系

构建老城区市政排水管网完善的地理信息体系是一项非常重要的任务,它可以帮助相关部门更加有效地管理和运营管网,提高排水系统的工作效率和安全性。

(1)数据采集与整合:首先要做的是对老城区市政排水管网的相关数据进行采集和整合。包括管线、井盖、泵站、管网设施等地图数据和图层,并将所有数据进行整合和管理,以便进行后续的分析应用。(2)地图制作与展示:在完成数据采集和整合后,应该基于这些数据对老城区市政排水管网制作地图,将数据呈现出来。采用像素级地图制作技术,可以实现对地图的精细处理,并且能够提供高清晰的地图展示效果。(3)空间分析与决策支持系统:老城区市政排水管网的地理信息可以通过空间分析和决策支持系统进行快速地分析和绘制。通过GIS分析技术,可以对管网实时数据进行分析,以便识别管道破损或泄漏等问题,快速做出决策。(4)移动应用与云服务:为了更好地使用和管理地理信息,可以开发移动应用程序,并将老城区市政排水管网数据上传到云服务平台上。通过移动应用程序进行后端服务管理,可以更加便捷地管理和跟踪管网的运行状态^[3]。总之,构建老城区市政排水管网完善的地理信息体系,对于提高管网的管理和运营效率、保障市民的生活和安全及建设智慧城市等方面都有非常重要的意义。

4.3 完善管网改造工程后期的维护管理

管网改造工程的维护管理是保障排水管网正常运行的基石,它直接影响管道的使用寿命和维护成本,所以做好管网改造工程后期的维护管理非常重要。以下是一些可以考虑的管网改造工程后期的维护管理内容和方法:(1)预防性维护:预防性维护是管网改造工程后期维护管理的重要组成部分。定期检查、清洁、挖掘、更换损坏设施和配件等,都能对排水管网的健康运行起到保护作用。提前预测管道故障,及时维修和更换老旧管

道,可以防止管道事故的发生。(2)监控系统:监控系统是现代化管道维护管理的一项核心工作,其作用是对排水管网进行全面的实时监测和数据记录,包括流量、水位、压力、温度、水质、水压等各项参数和指标。通过对管道数据的分析处理,及时发现未知安全隐患,快速做出应急响应措施,有效保障排水管网的正常运行。

(3)全员参与:在管网改造后期维护管理过程中,全员参与也是非常重要的。不仅包括专业人员,还有市民用户应该参与其中,树立普通市民文明排水和科学使用管道设施的观念,让他们成为排水系统管理的积极参与者,共同为城市环境和地球家园贡献一份力量。(4)管理规范:加强管理规范也是管网改造工程后期维护管理的重要环节。建立科学合理的地下管网信息管理制度、以及安全管理制度、加强对地下管线的勘探、标识和管理,对于减少管道故障、保障城市污水排放健康环保等具有十分重要的意义^[4]。管网改造工程后期的维护管理工作是管道系统运行的重要保障。通过不断完善和升级管道维护管理,提高排水系统的安全性和运行效率,为城市建设的可持续发展提供有力的支持。

结束语

注重工程成本管理和技术创新是老城区市政排水管网改造工程推进的关键,同时要注重与地方政府、社会各界、相关机构和技术服务商的合作,共同努力,加强沟通和人才培养。通过各方面竭力实施改革、建设更为高效而可持续的老城区市政排水管网,不断提高城市成本管理和技术水平,达成更好、更美好的城市发展目标。

参考文献

- [1]姚国峰.市政排水工程质量控制探究——以德化县城区雨污分流改造工程为例[J].江西建材,2022(04):310-311+314.
- [2]向成.市政排水管道改造修复技术分析——以福清市排水管道改造工程为例[J].江西建材,2022(03):218-220.
- [3]张静.市政排水管网布局与设计中的问题与对策[J].中国建筑金属结构,2021(06):86-87.
- [4]王树俊.市政排水管网工程施工技术的难点及对策[J].市场周刊·理论版,2020.
- [5]马晓平.市政排水管网工程施工技术的难点及对策[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术:00064-00064.