

市政给排水系统改造与提升策略研究

王力刚

新泰市城市建设发展中心 山东 新泰 271200

摘要：在城镇化进程快速推进的当下，市政给排水系统的重要性愈发凸显，然而其面临着来自城市扩张、人口增长、设施老化以及环境资源等多方面的压力与挑战。本论文全面剖析这些因素，进而深入探讨市政给排水系统中给水和排水两大子系统的改造与提升举措，涵盖设计优化、管道维护更新、水质净化升级、智能化建设以及施工管理强化等方面，并对其未来发展趋势予以展望，旨在为提升系统性能、满足城市用水需求及实现可持续发展提供理论支撑与实践指导。

关键词：市政给排水；改造策略；可持续发展；智能化技术

引言：市政给排水系统作为城市正常运转的关键基础设施，其运行状况直接关联到居民生活质量、城市经济发展以及生态环境平衡。随着城市化步伐的加快，城市人口不断聚集，规模持续扩张，这对给排水系统的承载能力提出了更高要求。与此同时，长期运行导致的设施老化、损耗问题以及日益严峻的环境与资源形势，使得传统的给排水系统已难以适应现代城市发展的需求。因此，深入研究市政给排水系统的改造与提升策略具有重要的现实意义，不仅有助于解决当前面临的诸多问题，还能为城市的长远发展奠定坚实基础。

1 市政给排水系统改造与提升的背景与需求

1.1 城市规模扩大与人口增长带来的挑战

城市的快速发展使得人口数量急剧攀升，这直接导致了水资源需求量的大幅增加。在一些新兴城市区域，早期规划时未能充分考虑到未来人口增长对水资源的需求，致使供水系统的供水能力不足。例如，部分地区的供水管道管径较小，在用水高峰期，无法满足居民的正常用水需求，出现水压不足甚至停水的现象。同时，人口的密集居住也带来了大量的污水排放，若排水系统未能同步升级，其排水能力将难以应对，从而增加了城市内涝的风险，对居民的生命财产安全构成严重威胁。

1.2 设施老化与损耗导致的问题

许多城市的市政给排水设施服役年限较长，长期的运行使得各类设备出现了不同程度的老化与损耗。给水管道内壁由于长期与水接触，容易发生腐蚀和结垢现象，这不仅降低了管道的输水效率，还可能导致水质在输送过程中受到二次污染。排水管道方面，受到地面交通荷载、地基沉降等因素的影响，可能出现破裂、变形等损坏情况，使得污水泄漏，对周边土壤和地下水环境造成污染。此外，老化的泵站设备运行效率低下，能耗

较高，且故障频发，严重影响了给排水系统的整体运行稳定性和可靠性。

1.3 环境保护与水资源合理利用的需求

在环保意识日益增强的今天，人们对水资源的合理利用和环境保护给予了更多关注。市政给排水系统在运行过程中，如果存在水资源浪费和不合理排放的情况，将对环境产生负面影响。例如，一些供水系统存在较高的漏损率，大量宝贵的水资源在输送过程中白白流失。而未经处理或处理不达标的污水直接排入自然水体，会破坏水体的生态平衡，引发一系列环境问题。因此，对市政给排水系统进行改造与提升，实现水资源的高效利用和污水的达标处理，已成为满足环境保护和可持续发展要求的必然选择。

2 市政给水系统改造与提升策略

2.1 给水系统设计的优化

基于城市的发展规划以及对用水需求的精准预测，对给水系统进行科学合理的布局与规划至关重要。采用分区供水和分压供水相结合的方式，能够有效优化供水压力的分布，提升供水的稳定性和可靠性。以地形起伏较大的城市为例，可以通过设置高地水池和加压泵站，实现分区供水，确保不同地势区域的用户都能获得稳定且充足的水压。同时，在设计过程中充分考虑管网的水力平衡，合理选择管径和管材，能够有效减少水头损失，提高供水效率，降低能源消耗。

2.2 管道修复与更新技术

针对老化和损坏的给水管道，多种修复与更新技术可供选择。内衬法是一种常用的修复技术，通过在旧管道内部衬入新型管材，如聚乙烯管、玻璃钢夹砂管等，在不进行大规模开挖施工的情况下，恢复管道的输水能力，极大地减少了对城市交通和环境的影响。此外，爆

管法、缠绕等技术也各有其适用场景，可根据管道的实际情况和现场条件进行灵活选择。对于那些损坏严重、无法修复的管道，则应及时进行更新换代，采用具有高耐腐蚀性能和高强度的新型管材，如球墨铸铁管、不锈钢管等，以延长管道的使用寿命，确保供水的安全性和稳定性。

2.3 水质处理技术的提升

随着人们对饮用水质量要求的不断提高，加强水质处理技术的研发与应用迫在眉睫。在传统的混凝、沉淀、过滤、消毒等工艺基础上，引入先进的深度处理技术，如臭氧-生物活性炭技术、超滤、反渗透等，能够有效去除水中的微量有机物、重金属离子、微生物等污染物，显著提升饮用水的水质。同时，加强对水源水的保护和监测力度，建立完善的水质预警系统，确保供水水质符合国家标准，满足居民的健康需求，为城市居民提供安全、优质的饮用水。

3 市政排水系统改造与提升策略

3.1 排水系统设计的优化

排水系统的规划需综合考量城市地形地貌与降雨特性等要素，科学抉择分流制或合流制等排水体制，并精心优化排水管网布局。对于地势低洼且易出现内涝的地段，增添雨水调蓄池与泵站等设施，可显著增强排水系统的防洪排涝效能。与此同时，重视排水管网与城市河道、湖泊等水体的顺畅连接，达成雨水的自然流通与调蓄，舒缓排水系统压力，削减城市内涝风险。例如，在某南方城市的旧区改造中，依据当地地形和降雨规律调整排水体制，增设多个雨水调蓄池，内涝发生率大幅降低，有效保障了区域的排水安全，提升了城市应对极端天气的能力。

3.2 管道智能化改造技术

运用物联网、传感器以及大数据等前沿技术，对排水管道实施智能化升级革新。在管道内部装配流量、液位、水质等传感器，实时掌控管道运行状况，并将相关数据即时传输至监控中心。借助对这些数据的深度挖掘与解析，能够迅速察觉管道堵塞、破损等潜在故障，达成排水系统的智能运维管理。这有助于提升排水系统的运行效率与可靠性，降低维护成本，确保城市排水无阻。如某一线城市部分区域完成管道智能化改造后，故障响应时间缩短约60%，维护成本降低了30%，排水系统稳定性显著增强，有力保障了城市的正常运转。

3.3 雨水收集与利用技术

鉴于城市水资源短缺和内涝问题，大力推行雨水收集与利用技术意义重大。于城市的建筑、道路、广场等

区域合理规划雨水收集设施，像雨水花园、下凹式绿地等，对收集的雨水予以适当处理后，应用于城市绿化、道路冲洗等非饮用方面。并且，建设雨水调蓄设施储存多余雨水，在干旱时回用，实现雨水资源的高效利用。这既能减轻城市对自来水的依赖，缓解排水压力，又能推动城市可持续发展，构建资源节约与环境友好型城市。以某中型城市为例，广泛建设雨水收集设施后，非饮用用水中雨水占比达30%，自来水用量明显减少，排水压力得到有效缓解，城市发展的可持续性显著提升。

4 市政给排水系统改造与提升的施工与管理

4.1 施工技术的优化

市政给排水施工中，先进技术对保障工程质量与推进施工进度意义非凡。像管道铺设阶段，运用顶管法、定向钻穿越法等非开挖技术，能极大减少对地面交通的干扰以及对周边环境的破坏，避免道路反复开挖与修复，降低施工噪音与扬尘污染。而且，施工全程要强化质量把控，依据施工规范和标准精准操作，着重检查验收管道接口、基础等关键部位，确保其安装精度与密封性等符合要求，从而有效降低后期管道破裂、渗漏等故障发生几率，为给排水系统长期稳定运行提供坚实技术支撑，减少维修成本与停水等情况的出现。

4.2 施工材料设备的质量管控

优质的施工材料和设备是市政给排水系统良好性能的基础保障。需构建严格的采购体系，深入审查供应商资质，对其产品从原材料到成品进行全面质量检测，保证所采购的材料设备在规格、性能等方面契合设计规划与国家标准。在材料设备进入施工现场前，执行严格抽样检验流程，将不合格产品拒之门外。同时，重视材料设备的存储与保管环节，依据其特性采取诸如密封防潮、涂层防腐等针对性措施，防止因存储环境不佳致使材料生锈变质、设备零部件损坏等问题出现，避免其性能下降影响整个给排水系统的可靠性与耐久性，确保系统能长期高效运行。

4.3 施工管理的信息化与智能化

借助信息化和智能化手段可显著提升市政给排水施工管理效率。通过搭建工程项目管理信息系统，能实时追踪施工进度、精准把控质量、强化安全管理并合理控制成本。特别是BIM技术的应用，可对给排水工程设计与施工全过程进行三维可视化模拟，提前排查潜在问题，如管线碰撞、设计不合理等，进而优化施工方案，提高施工效率与管理决策的科学性。同时，利用智能监控设备远程实时监控施工现场，及时察觉安全隐患并迅速处理，有效防止事故发生，保障施工安全、有序推进，确

保市政给排水系统改造与提升工程按时、高质量完成，为城市供排水稳定运行提供有力保障。

5 市政给排水系统改造与提升的未来展望

5.1 新型材料与技术的应用

材料科学与技术的持续进步，将促使市政给排水系统迎来新型材料和技术的广泛运用。例如，新型管道材料会具备更高强度，能承受更大压力，同时耐腐蚀性能显著增强，减少因腐蚀导致的管道损坏和水质污染风险，甚至具备自修复能力，可自动修复微小裂缝等损伤，延长使用寿命。高效节能的给排水设备也将不断涌现，降低能耗。此外，纳米技术可用于精准净化水质，去除微小杂质和污染物；生物技术能更高效地降解污水中的有害物质，在水质处理和管道修复等方面发挥更大作用。这些创新不仅提升系统性能与可靠性，还能削减运行维护成本，为城市可持续发展奠定坚实技术基础，助力城市建设迈向新高度。

5.2 智能化与自动化水平的提升

市政给排水系统正迈向更高智能化和自动化阶段。构建更为完备的智能监控体系，可对给排水设施进行全面且实时的监测，并实现远程操控。借助人工智能算法深度剖析系统运行数据，预测运行态势，进而达成智能调度与优化运行。以排水为例，依据实时降雨状况和管网液位数据，系统自动调节排水泵站参数，精准控制排水流量和速度，避免排水不足引发内涝或过度排水造成资源浪费，增强应对突发降雨等事件的能力，确保城市秩序正常运转，提升城市应对自然灾害和环境变化的韧性，为居民生活和城市发展提供稳定保障。

5.3 可持续发展理念的贯彻

未来市政给排水系统建设与改造将深度融入可持续发展理念。着重于水资源的循环利用及生态环境保护，雨水收集利用系统和中水回用系统的构建不可或缺。通过收集和处理雨水、中水，将其用于灌溉、道路清洁等非饮用用途，提高水资源利用率，逐步迈向零排放目

标。在给排水设施设计建设中，充分考量与周边生态环境的和谐共生，采用环保材料和生态友好型施工工艺，减少对自然环境的破坏和资源消耗。这样打造出的绿色、生态、可持续的给排水系统，既能满足城市发展的用水需求，又能为城市营造优良生态环境，推动经济增长与环境保护协同发展，实现城市发展的长期稳定与平衡。

结语

市政给排水系统的改造与提升是一项长期而复杂的系统工程，对于城市的可持续发展具有举足轻重的作用。通过实施给水系统和排水系统的设计优化、管道修复与更新、水质处理技术提升、智能化改造以及施工与管理的改进等一系列综合策略，能够有效应对城市发展过程中面临的各种挑战，显著提高市政给排水系统的性能和可靠性，满足城市居民对优质水资源的需求，为城市的繁荣稳定发展提供坚实的保障。同时，随着新型材料、技术的不断涌现以及智能化、自动化水平的持续提升，市政给排水系统将迎来更加广阔的发展空间和机遇。在未来的发展进程中，应密切关注行业的最新动态和技术创新成果，持续探索和实践更加先进、高效、可持续的给排水系统改造与提升方案，为建设更加美好的城市生活环境而不懈努力。

参考文献

- [1]陈红霞,刘洋.城市给排水系统智能化管理平台设计与实现[J].智能城市,2021,7(11):91-94.
- [2]郑伟,吴晓霞.市政给排水系统智能化改造技术研究[J].给水排水工程,2021,40(6):77-81.
- [3]周慧,张明.市政给排水系统应急改造与快速响应策略研究[J].中国公共安全(学术版),2022,11(2):64-68.
- [4]孙志坚,王丽.城市给排水系统能效提升策略研究[J].环境工程学报,2022,16(5):1531-1536.
- [5]赵峰,王浩.市政给排水系统绿色改造与可持续发展研究[J].绿色建筑,2023,15(2):74-78.