

市政供排水工程施工中的技术创新与应用研究

宣明豪 王 磊

南源智慧水务有限公司 浙江 湖州 313219

摘要：市政供排水工程施工技术创新聚焦于提升效率、降低成本与环保目标。本文主要研究市政供排水工程施工中的技术创新与应用。首先阐述了市政供排水工程施工技术创新的必要性，包括满足城市化发展需求、降低施工成本与时间、提高施工安全与环保水平以及提升施工质量与可靠性等方面。接着介绍了市政供排水工程常用施工技术，如开挖、管道安装、连接、泵站建设及防渗技术等。最后详细探讨了市政供排水工程施工技术创新与应用的具体内容，涵盖新材料与设备应用、新工艺与新技术推广、信息技术融合应用以及智能化监测技术应用，旨在为市政供排水工程施工提供创新思路与实践参考。

关键词：市政供排水工程；施工技术；创新与应用

引言：随着城市化进程的加速推进，城市规模不断扩大，人口日益增多，市政供排水工程作为城市基础设施的重要组成部分，其建设质量与效率直接关系到城市的正常运转和居民的生活质量。传统的市政供排水工程施工技术在面对日益复杂的工程环境和更高的建设要求时，逐渐暴露出诸多局限性，难以满足现代化城市发展的需求。在此背景下，技术创新成为推动市政供排水工程施工发展的关键力量。因此，深入研究和应用新技术、新材料、新工艺以及信息技术，对于提升市政供排水工程施工水平，保障城市供排水系统的安全、稳定、高效运行具有重要的现实意义。

1 市政供排水工程施工技术创新的必要性

1.1 满足城市化发展需求

城市化进程的加快使城市规模不断扩张，人口急剧增加，这对市政供排水工程提出了更高要求。一方面，城市用水量大幅上升，需要更庞大且高效的供排水系统来保障供水稳定与排水顺畅；另一方面，城市建筑密集、地下空间复杂，传统施工技术在应对复杂地形和空间布局时力不从心。技术创新能够优化供排水工程的设计与施工方式，提升系统容量和适应性，使其更好地融入城市发展格局。

1.2 降低施工成本和时间

在市政供排水工程施工中，成本和时间控制至关重要。传统施工方法可能因工序繁琐、效率低下，导致人力、物力投入大，施工周期长。技术创新为降低成本和时间提供了有效途径。通过引入先进的机械设备和自动化施工技术，可减少人工操作，提高施工效率，缩短工期。同时，新材料的应用能增强管道等设施的耐用性，降低后期维护成本^[1]

1.3 提高施工安全和环保水平

市政供排水工程施工环境复杂，存在诸多安全隐患，如地下作业可能面临坍塌、中毒等风险。技术创新可增强施工安全保障，例如利用智能化监测设备实时监控施工状态，及时发现并预警潜在危险。在环保方面，传统施工易产生噪音、粉尘等污染，影响周边环境。而新型环保材料和绿色施工技术的推广，能有效减少施工过程中的污染物排放。

1.4 提升施工质量和可靠性

市政供排水工程质量直接关系到城市供排水系统的稳定运行和居民的正常生活。传统施工技术在质量控制上存在一定局限性，难以保证工程长期可靠。技术创新能够提升施工质量，例如采用高精度测量仪器和先进的检测技术，可确保管道安装的准确性和密封性。新型管道材料具有更好的抗压、耐腐蚀性能，能延长工程使用寿命。

2 市政供排水工程常用施工的技术

2.1 开挖技术

开挖技术是市政供排水工程施工的首要环节，其施工质量对后续工序及整体工程意义重大。施工前，必须开展详尽的地质勘查，全面了解施工区域的地质结构、土壤性质、地下水位等情况，据此制定科学合理的开挖方案。依据工程规模、现场环境及地质条件，可选择人工或机械开挖。人工开挖灵活，适用于复杂地形、狭窄空间或对周边环境扰动要求严格的区域，但效率低、劳动强度大；机械开挖效率高、速度快，适合大面积、深层次的土方作业，不过灵活性受限。开挖过程中，要严格把控边坡坡度，根据土质设置合理的支护结构，防止边坡失稳坍塌。开挖后的土方需合理堆放或外运，避免

影响周边环境与后续施工。同时,要做好基坑排水工作,设置排水沟、集水井等设施,及时排除积水,防止基坑泡水导致土质软化、边坡失稳等问题。

2.2 管道安装技术

在市政供排水工程中,管道安装技术至关重要,精准的安装流程与定位是保障系统正常运行的基础。安装前,需依据设计图纸进行详细测量放线,确定管道的安装中心线与标高线,为后续安装提供精确的定位基准。同时,对管道及管件进行严格检查,确保规格、型号与设计相符,无质量缺陷。安装时,按照先干管后支管的顺序进行。将管道吊运至安装位置,使用专业工具调整管道的水平度和垂直度,保证其安装精度。对于需要穿越墙体或楼板的管道,要提前预留好孔洞,并做好套管安装,防止管道受损。在管道对接过程中,要严格控制对口间隙和错边量,确保连接紧密。安装完成后,及时进行固定,采用支架、吊架等将管道稳固支撑,防止管道因水流冲击或自身重力而发生位移,为后续的试压、冲洗及投入使用做好充分准备。

2.3 连接技术

市政供排水工程里,连接技术关乎管道系统的可靠性与稳定性,常见方法各有特点。焊接连接常用于金属管道。施工前,需仔细清理管口,去除油污、铁锈等杂质,保证焊接质量。依据管材材质与壁厚,合理选择焊接方式,如手工电弧焊,精准控制电流、电压及焊接速度,让焊缝成型良好,无气孔、夹渣等缺陷,确保连接牢固且密封性佳。法兰连接适用于管道与设备、阀门等的连接。安装时,要保证法兰密封面平整光洁,选用适配的垫片材质,均匀拧紧螺栓,使法兰受力均匀,防止出现泄漏。连接完成后,还需进行严密性试验。热熔连接多用于塑料管道,将管材与管件接口加热至合适温度后迅速对接,使其熔融粘合。胶粘连接则是把胶粘剂均匀涂抹在接口处,经一定时间固化实现连接,操作简便,但要注意胶粘剂质量和施工环境温度、湿度^[2]。

2.4 泵站建设技术

泵站作为市政供排水工程的核心构筑物,其建设技术关乎整个系统的运行效能。选址上,要综合考量地形、地质、水源及排水区域等因素,尽量选在地质稳定、地势适宜且便于施工与运维的地点。基础施工时,依据地质状况确定基础类型,像软土地基需进行加固处理,以增强承载能力,防止泵站下沉。泵房结构需合理规划,不仅要满足设备安装与检修空间需求,还要具备良好的防水、通风性能。设备安装环节,水泵、电机等关键设备要精准选型,安装时严格把控水平度与垂直

度,保证各部件连接紧密,运行平稳。电气系统建设也不容小觑,要科学布置配电路,设置完善的接地与防雷装置,保障用电安全。

2.5 防渗技术

防渗技术是市政供排水工程中保障工程质量、防止水资源渗漏浪费及避免对周边环境造成不良影响的关键技术。在供排水管道防渗方面,对于金属管道,要做好防腐处理,通过涂刷防腐涂料、采用阴极保护等方式,防止管道因腐蚀产生孔洞导致渗漏。对于塑料管道,要确保管道连接紧密,采用热熔、胶粘等可靠的连接工艺,避免连接处出现缝隙。在泵站、水池等构筑物防渗上,常采用防水混凝土,通过优化混凝土配合比、添加防水剂等措施,提高混凝土的抗渗性能。同时,在构筑物表面设置防水层,如涂抹防水涂料、铺设防水卷材等,形成双重防护。

3 市政供排水工程施工技术创新与应用

3.1 新材料与设备应用

在市政供排水工程施工中,新材料与设备的应用为提升工程质量和效率带来了显著变革。(1)新型管材的广泛应用极大改善了供排水系统的性能。例如,高密度聚乙烯(HDPE)管具有重量轻、耐腐蚀、水流阻力小等优点,相比传统金属管和混凝土管,能有效降低管道破损率,延长使用寿命,减少后期维护成本。同时,球墨铸铁管凭借其高强度、良好的韧性和密封性,在大口径供排水管道中发挥着重要作用,保障了水流的稳定输送。(2)先进的施工设备提高了施工的精准度和效率。全站仪、GPS定位系统等测量设备的应用,实现了管道安装位置和坡度的精确测量,确保了管道布局的合理性。非开挖铺设设备如定向钻机、顶管机等,无需大面积开挖地面,减少了对城市交通和周边环境的影响,同时加快了施工进度。(3)智能化监测设备的引入为供排水工程的运行管理提供了有力支持。压力传感器、流量计、水质监测仪等设备能够实时采集管道内的压力、流量和水质数据,并将信息传输至监控中心。通过数据分析,管理人员可以及时发现管道泄漏、堵塞等异常情况,采取相应的维修措施,保障供排水系统的安全稳定运行^[3]。

3.2 新工艺与新技术推广

市政供排水工程施工中,新工艺与新技术的推广应用是提升工程品质、推动行业发展的关键驱动力。(1)BIM(建筑信息模型)技术的引入实现了施工过程的数字化管理。通过构建三维模型,施工人员能够在虚拟环境中对管道布局、设备安装等进行模拟与优化,提前发现并解决潜在的碰撞问题,减少施工变更和返工,提高施

工效率和准确性。同时, BIM技术还能整合施工进度、成本等信息, 实现资源的合理配置和动态管理。(2) 绿色施工工艺的推广注重环境保护与资源节约。在开挖过程中, 采用湿法作业、洒水降尘等措施, 有效控制施工扬尘; 对施工过程中产生的建筑垃圾进行分类回收和再利用, 降低对环境的影响。此外, 利用雨水收集和污水回用技术, 将雨水和生活污水进行处理后用于绿化灌溉、道路冲洗等, 提高了水资源的循环利用率。(3) 非开挖修复技术为老旧管道的修复提供了新途径。该技术无需开挖地面, 通过内衬修复、局部修复等方法, 对破损管道进行修复和加固, 减少了对城市交通和周边环境的干扰, 同时降低了修复成本, 延长了管道的使用寿命, 保障了供排水系统的稳定运行。

3.3 信息技术融合应用

在市政供排水工程施工领域, 信息技术的融合应用正深刻改变着传统施工模式, 为工程的高效、精准与智能化发展注入新动力。(1) 物联网技术实现了施工设备与物资的实时监控与管理。通过在施工设备上安装传感器, 可实时采集设备的运行状态、位置信息等数据, 并将其传输至管理平台。管理人员借助这些数据, 能够及时掌握设备的使用情况, 合理安排设备调度与维护, 提高设备利用率, 减少因设备故障导致的施工延误。同时, 对施工物资进行物联网标识管理, 可精准追踪物资的库存、运输和使用情况, 避免物资浪费和短缺。(2) 大数据技术为施工决策提供了科学依据。收集施工过程中的各类数据, 如施工进度、质量检测数据、环境数据等, 并运用大数据分析方法进行深度挖掘。通过分析这些数据, 能够发现施工过程中存在的潜在问题和规律, 为施工方案的优化、资源分配的调整提供有力支持, 提高施工决策的科学性和精准性。(3) 虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术在施工培训与交底中发挥着重要作用。利用VR技术创建逼真的施工场景, 让施工人员在虚拟环境中进行操作练习, 提高其技能水平和安全意识。AR技术则可将施工图纸、操作规范等信息实时叠加到实际施工场景中, 为施工人员提供直观的指导, 提升施工交底的效果和施工效率。

3.4 智能化监测技术的应用

智能化监测技术在市政供排水工程施工及运行管理中发挥着至关重要的作用, 为保障工程安全、稳定运行

提供了有力支撑。(1) 在施工阶段, 智能化监测技术可实现对工程质量的实时把控。通过在关键部位和结构中布置各类传感器, 如应变传感器、位移传感器等, 能够实时采集施工过程中的应力、变形等数据。这些数据被传输至监测系统后, 经过分析处理, 可及时发现施工中存在的隐患, 如结构受力异常、沉降超标等, 以便施工人员及时调整施工方案, 确保工程质量符合设计要求。(2) 在供排水系统运行过程中, 智能化监测技术可对管道的水压、流量、水质等参数进行实时监测。利用压力传感器、流量计和水质监测仪等设备, 能够精准获取管道内的运行数据。一旦发现水压异常、流量突变或水质不达标等情况, 系统会立即发出警报, 提醒管理人员及时采取措施, 避免管道破裂、水质污染等事故的发生。(3) 智能化监测技术还具备数据存储与分析功能。通过对长期监测数据的积累和分析, 可以了解供排水系统的运行规律和变化趋势, 为系统的优化改造、设备更新提供科学依据, 有助于提高供排水系统的运行效率和可靠性, 实现精细化管理^[4]。

结束语

市政供排水工程施工中的技术创新与应用研究, 是推动行业进步、提升城市基础设施水平的关键所在。从新材料与设备的引入, 到新工艺、新技术的推广, 再到信息技术与智能化监测技术的深度融合, 每一项创新都为工程施工带来了质的飞跃。这些创新成果不仅提高了施工效率与质量, 降低了成本与风险, 更保障了供排水系统的稳定运行, 为城市的可持续发展奠定了坚实基础。未来, 我们仍需不断探索创新, 紧跟时代步伐, 让市政供排水工程施工技术持续升级, 更好地服务于城市发展和居民生活。

参考文献

- [1] 荣堃禹. 探究市政排水管网工程的施工技术[J]. 产业创新研究, 2024, (24): 121-123.
- [2] 黄腾飞. 市政道路排水工程污水管顶管施工技术研究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023, (05): 170-172.
- [3] 陈桥. 老城区市政排水管网改造工程中技术难点及策略[J]. 绿色建造与智能建筑, 2023, (05): 96-98.
- [4] 陈玉芬. 给排水工程施工技术创新研究[J]. 建设科技, 2022(20): 280-281.