

# 市政工程给排水管道施工技术

左 锰

沧州市市政工程股份有限公司 河北 沧州 061000

**摘要：**市政工程给排水管道施工技术是保障城市基础设施功能的关键环节。本文围绕施工重要性、技术要点及发展趋势展开分析：施工重要性体现在保障城市排水能力、供水安全及促进可持续发展；关键技术涵盖开槽施工、不开槽施工、管道安装与连接、附属设施施工及功能性试验；未来发展趋势聚焦管道材料创新、智能化数字化施工、绿色环保理念及工艺设备升级。研究旨在为提升市政给排水管道施工质量与效率提供理论参考。

**关键词：**市政工程；给排水管道；施工技术

引言：市政工程给排水管道作为城市水循环系统的“血管”，直接关系到居民生活质量与城市运行安全。随着城市化进程加速，传统施工技术面临地下空间复杂、环保要求提升等挑战，亟需系统性优化。从工程实践出发，首先阐述给排水管道在排水防涝、水质保障及城市生态中的核心作用，继而剖析开槽与不开槽施工的技术要点，结合安装工艺、附属设施建设及功能性试验标准，梳理施工全流程控制要点。最后基于行业前沿动态，展望技术创新方向，为推动市政给排水管道施工技术的现代化发展提供思路。

## 1 市政工程给排水管道施工的重要性

### 1.1 保障城市排水能力

城市排水系统犹如人体的排泄系统，是应对暴雨内涝、维持城市正常运转的关键防线。随着极端天气频发，市政给排水管道施工质量直接决定城市排水效率。高质量的排水管道工程通过科学设计管径、坡度及排水路径，可快速疏导暴雨径流，减少路面积水对交通与居民生活的影响。

### 1.2 确保供水安全

供水安全是居民生活与城市生产的生命线，市政给排水管道施工是保障水质与水量稳定的核心环节。从管道材料选择到安装工艺，每一个施工细节都关乎饮用水安全。优质的管道材料（如耐腐蚀、无毒的新型塑料管材）能有效避免二次污染，而精准的管道连接技术可防止渗漏、杜绝外部污水渗入。

### 1.3 促进城市可持续发展

市政给排水管道施工不仅是基础设施建设，更是推动城市可持续发展的关键要素。科学的施工规划与技术应用，能够实现水资源的高效循环利用，助力海绵城市建设。例如，不开槽施工技术可减少城市道路与环境的破坏，降低施工噪音与扬尘污染；绿色环保型管道材

料的使用，符合节能减排要求，减少资源浪费。同时，给排水管道与城市生态系统紧密相连，通过优化施工技术，可有效提升城市防洪排涝能力、改善水环境质量，为城市生态平衡与经济社会的长远发展奠定坚实基础<sup>[1]</sup>。

## 2 市政工程给排水管道关键施工技术要点

### 2.1 开槽施工

#### 2.1.1 沟槽开挖

沟槽开挖是开槽施工的基础环节，需严格遵循施工图纸与规范要求。施工前，利用全站仪等测量仪器精准放线定位，明确沟槽中心线与边线。开挖过程中，根据地质条件和管道埋深，采用分层分段开挖方式，每层开挖深度控制在合理范围，避免一次性开挖过深引发边坡失稳。同时，严格把控槽底高程与坡度，误差需符合设计标准，防止积水影响管道安装。此外，应及时设置边坡防护措施，如支撑、放坡等，并在沟槽两侧设置排水沟与集水井，排除地下水与雨水，保障施工安全，防止塌方事故发生。

#### 2.1.2 验槽

验槽是确保沟槽质量满足后续施工要求的关键步骤。当沟槽开挖至设计标高后，由建设、设计、监理、施工等多方共同参与验收。首先，对槽底土质进行直观检查与取样分析，判断其是否与勘察报告相符，有无扰动、软弱等不良情况；其次，复核沟槽的尺寸、高程、坡度等数据，确保与设计文件一致；最后，采用动力触探、静力触探等检测手段，测定槽底地基承载力。若发现问题，需及时提出处理方案并整改，验收过程中应做好详细记录，留存影像及检测资料，为管道基础施工提供可靠依据，保证工程质量。

#### 2.1.3 槽底加固

在遇到软弱地基、不均匀地基等情况时，槽底加固成为保障管道稳定性的必要措施。针对不同地质条件，

可选用换填法、夯实法、注浆法等加固方式。换填法适用于浅层软弱地基，通过挖除软弱土层，换填砂石、灰土等强度较高的材料并分层压实；夯实法利用强夯、碾压等设备，提高地基密实度；注浆法则是将水泥浆或化学浆液注入地基土体，改善土体物理力学性能。

## 2.2 不开槽施工

### 2.2.1 顶管施工

顶管施工通过主顶油缸及中继间的推力，将工具管或掘进机从工作坑穿过土层推到接收坑。施工时，需精准控制顶进方向与速度，防止管道偏移。该技术适用于软土地层、穿越道路或建筑物等场景，可减少对地面交通和周边环境的影响，常用于大口径给排水管道铺设，尤其在城市繁华地段施工优势显著。

### 2.2.2 盾构施工

盾构施工利用盾构机的圆形刀盘切削土体，通过拼装预制管片形成隧道结构。其通过液压系统推进，同步进行出土与注浆作业。该技术适用于长距离、复杂地质条件下的管道施工，能有效控制地面沉降，保障施工安全，多用于城市地下给排水干线的建设，提升施工效率与质量。

### 2.2.3 浅埋暗挖施工

浅埋暗挖施工遵循“管超前、严注浆、短开挖、强支护、快封闭、勤量测”原则，采用格栅钢架、喷锚支护等方式加固土体。其在城市浅埋地下空间施工中应用广泛，可灵活适应不同断面形式，对周边环境影响小，常用于城市老旧区域给排水管道改造与新建工程。

### 2.2.4 定向钻施工

定向钻施工借助导向仪控制钻头轨迹，先钻出导向孔，再回扩成孔后拉管铺设管道。施工前需精确设计钻进曲线，施工中实时监测轨迹偏差并调整。该技术适用于穿越河流、道路等障碍物，具有施工速度快、成本低、对环境破坏小的特点，常用于中小口径给排水管道施工。

### 2.2.5 夯管施工

夯管施工利用夯管锤的冲击力将钢管沿设计路线夯入土层，随后清除管内土体完成管道铺设。施工时需控制夯进力度与方向，避免管道变形。该技术设备简单、施工效率高，适用于较短距离、土质较软的管道施工，尤其适合在狭窄场地内快速铺设给排水管道。

## 2.3 管道安装

### 2.3.1 管道连接

管道连接质量直接影响给排水系统的密封性与稳定性。对于金属管道，常用焊接、法兰连接和沟槽连接等

方式。焊接连接需严格控制焊接参数，确保焊缝饱满、无气孔夹渣，常用于大口径钢管；法兰连接便于拆卸维修，需保证垫片材质与介质适配，螺栓紧固均匀。塑料管道则多采用热熔连接、电熔连接及橡胶圈柔性连接，热熔与电熔连接需精准控制温度和时间，确保接口完全融合；橡胶圈连接需检查胶圈完整性，安装时避免扭曲，以实现良好的密封效果。不同连接方式需根据管道材质、管径及使用环境合理选择，施工后通过打压或闭水试验检测连接密封性，杜绝渗漏隐患。

### 2.3.2 安装注意事项

管道安装过程中，需严格把控多方面细节。首先，安装前应对管材管件进行质量检验，核查规格型号、壁厚、外观质量等，严禁使用不合格材料。其次，遵循设计坡度要求进行管道敷设，避免出现倒坡、积水现象，确保水流顺畅。安装过程中，应防止管道受到机械损伤，尤其对于塑料管道，需避免尖锐物划伤。此外，不同材质管道交叉铺设时，需做好防护与避让措施，防止相互干扰。对于穿越建筑物基础、道路等部位的管道，需设置套管并填充柔性材料，应对沉降与震动。

## 2.4 附属设施施工

### 2.4.1 检查井施工

检查井施工是保障给排水系统正常运行与维护的关键环节。施工前，需依据设计图纸精准定位放线，确保井位准确。基础施工时，需夯实基底并浇筑混凝土垫层，保证基础承载力满足要求。井身砌筑或浇筑过程中，砖砌井需保证灰缝饱满、错缝砌筑，混凝土井则需控制模板支撑稳固、振捣密实，防止漏浆与蜂窝麻面。井壁与管道连接处需做好防水处理，通常采用水泥砂浆分层抹面或设置止水环，避免渗漏。同时，安装井座、井盖时需保证与路面平齐，且具备足够的承载能力与防盗功能。

### 2.4.2 其他附属设施施工

其他附属设施包括雨水口、跌水井、支墩等，其施工质量同样影响给排水系统整体性能。雨水口施工需注意算子与井身连接牢固，算子顶面应略低于周边路面，确保雨水顺畅流入；井内设置沉泥槽，便于定期清淤维护。跌水井适用于上下游管道落差较大的情况，施工时需加强井壁结构强度，合理设置台阶或斜坡，防止水流冲刷破坏。支墩用于固定管道，防止其因水压、温度变化产生位移，施工时需根据管径、水压计算支墩尺寸，采用混凝土浇筑并保证与管道紧密贴合。

## 2.5 功能性试验

### 2.5.1 压力管道水压试验

压力管道水压试验是检测管道强度与严密性的核心手段。试验前,需封堵管道端口,排尽管道内空气,并注水浸泡管道24小时以上。试验时,分阶段缓慢升压,达到试验压力后稳压10-30分钟,检查有无渗漏、变形。降压至工作压力后,稳压30分钟,以压力不降、无渗漏为合格。试验过程需严格控制环境温度,避免低温导致管道脆裂,同时做好压力监测与记录,确保数据真实可靠,防止因管道承压不足引发爆管事故,保障供水安全。

### 2.5.2 无压管道严密性试验

无压管道严密性试验主要检测管道接口及管身的防渗漏能力。常用闭水试验与闭气试验,闭水试验时,需先对试验段两端封堵,注水至规定水位,浸泡24小时后观测水位下降值,根据管径与长度计算允许渗水量,实测渗水量不超过标准即为合格;闭气试验则通过向管道内充气至规定压力,测定一定时间内的压力降,压力降符合要求表明管道密封性良好。试验需确保管道未回填且接口外露,准确判定渗漏位置,避免污水外渗污染环境,保证排水系统正常运行<sup>[2]</sup>。

## 3 市政工程给排水管道施工技术的发展趋势

### 3.1 管道材料与接口技术的创新

随着科技发展,市政给排水管道材料正朝着高性能、多功能方向创新。新型复合材料(如玻璃纤维增强塑料、钢塑复合管)兼具高强度、耐腐蚀、重量轻等优势,可显著延长管道使用寿命,减少维护成本。纳米涂层技术的应用,使管道表面具备自清洁、抗菌功能,有效保障水质安全。接口技术也不断突破,智能密封胶圈、感应焊接等新型连接方式,通过自动化控制实现精准对接,提升接口密封性与稳定性,降低渗漏风险,为给排水系统的高效运行提供可靠保障。

### 3.2 智能化与数字化施工技术

智能化与数字化技术深度融入给排水管道施工,成为行业发展新趋势。BIM(建筑信息模型)技术可实现施工全过程模拟,提前预判风险并优化施工方案;物联网传感器实时监测管道安装状态、土体位移等数据,为施工决策提供依据。无人机测绘与三维激光扫描技术,大幅提升地形勘测与管道定位精度。此外,机器人辅助施工逐渐普及,如管道检测机器人、焊接机器人等,通过精准操作与自动化控制,提高施工效率与质量,推动市

政工程向智能化、无人化方向迈进。

### 3.3 绿色环保与可持续发展

在“双碳”目标驱动下,绿色环保理念贯穿市政给排水管道施工全流程。施工中优先选用可回收、低能耗材料,减少资源浪费;采用不开槽施工技术,降低对城市环境的破坏,减少噪音、扬尘污染。雨水收集与再生水利用系统的建设,实现水资源循环利用,助力海绵城市建设。同时,施工废弃物分类处理与再利用技术不断完善,最大限度降低对生态环境的影响,推动市政工程向低碳化、可持续方向发展,实现经济效益与环境效益的双赢。

### 3.4 施工工艺与设备的升级

施工工艺与设备的持续升级是提升给排水管道施工水平的关键。顶管施工中,泥水平衡、土压平衡等新型顶管机可适应复杂地质条件,提高施工效率与精度;盾构施工设备向大直径、多功能方向发展,增强穿越长距离、复杂地层的能力。夯管设备智能化改造后,可实现自动控制夯进力度与方向。此外,新型注浆加固、非开挖修复等工艺不断涌现,通过微创技术解决管道病害问题,减少开挖施工带来的社会与经济成本,推动市政给排水施工技术迈向新台阶<sup>[3]</sup>。

## 结束语

市政工程给排水管道施工技术关乎城市“命脉”运行,从当前关键技术应用到未来发展趋势,都展现出工程领域的创新活力。未来,随着材料革新、智能技术普及、环保理念深化及工艺设备升级,给排水管道施工将更高效、安全、绿色。这不仅要求从业者持续学习新技术、新标准,也需要行业各方协同合作,将前沿成果转化与实践,共同推动市政给排水工程高质量发展,为城市现代化建设筑牢基础设施根基,切实提升居民生活品质与城市综合竞争力。

## 参考文献

- [1]陈圣哲.市政给排水管道安装施工技术研究[J].科技风,2020(27):103-104.
- [2]李锋.建筑给排水施工中的管道连接技术及施工要点分析[J].绿色环保建材,2020(03):187+189.
- [3]应蕾.市政工程给排水管道施工技术研究[J].建材与装饰,2020(12):225-226.