

# 浅谈市政道路排水管道施工技术的应用

文 / 刘 恒 西安市市政建设（集团）有限公司

**摘要：**在市政基础设施建设中，道路排水占据重要地位，排水能力不仅影响着道路车辆的通行效率及畅通性，更与道路结构的安全稳定密切相关。因此，应加强对排水管道施工技术的科学选择及规范应用，增强技术与施工要求的适配性，确保形成符合预期的技术效果。文章就先分析了影响排水管道施工效果的主要因素，对技术应用措施展开了深入探讨，以期在实际施工中形成良好的技术效果，推动市政道路排水系统的标准化建设。

**关键词：**市政道路；排水管道施工技术；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.23.040

## 引言

排水管道施工作为市政道路建设期间的重点项目，影响着道路使用性能及使用寿命，一旦排水不畅将因积水而增加行车难度，埋下道路使用中的质量安全风险。因此，应结合现场情况选择最为适合的施工技术，优化技术流程及方案，提高排水管道施工的规范性，确保施工进度及质量达标，充分发挥排水管道的作用，维持道路结构的稳定状态，延长市政道路使用寿命。

### 一、市政道路排水管道的主要类型分析

在市政道路排水管道施工中，结合不同的水来源，管道类型也有所差异，具体如下：首先，雨水排水管道。在市政道路使用阶段，大量的雨水落在路面上，需通过高效的雨水排水管道进行收集及排出，以免路面形成积水，甚至是洪涝情况，影响车辆正常通行。目前雨水排水管道施工中常用的管材类型丰富，如PVC、HDPE及混凝土管材等，各类材质对环境的适应性、耐用性各有不同，施工中需根据道路结构、现场地质情况及降水量等各项要素，综合对比选择更为适合的管材及管径，加快雨水排出速度；其次，污水排水管道。市政道路上的生活污水需通过污水排水管道统一收集及排放，由此打造更为洁净、稳固的状态，减少道路质量缺陷及污染问题。HDPE、混凝土管、PVC管以及铸铁管等，都能够满足污水排水管道的施工要求，选择时需根据污水量、地质情况以及市政道路等级，保证管材的匹配性，科学设置管径大小，确保生活污水得到顺利排放，收集的污水需统一输送到污水处理厂，经过处理后确定达到合格标准再排放至河流中；第三，检查井。雨水、污水接入到排水管道时，需通过检查井将各个管道相互连接，这就对其连接能力及效果提出了更高要求，既要保证排水畅通，也要依照需求及管道结构，对检查井数量及井型进行优化设计，提高检查井后期使用中的便捷性；最后，排水收水井。市政道路两侧的雨水，一般要通过排水收水井收集、运输，可根据现场实际情况及地势条件，设置适合的自然坡度，促进雨水流入管道，最终实现排水目标。

## 二、影响排水管道施工效果的主要因素

### （一）管道材料

在市政道路排水管道施工阶段，因其路线较长，加之环境复杂，多为露天作业，极易受到天气情况的影响，一旦缺少控制则可能导致多种问题出现，降低排水管道施工质量，缩短管道使用寿命。管道材料作为施工中的基础物资，其性能与质量必定影响实际施工效率、管道使用寿命，这是因为不同管材的特性具有显著差异，而特性对耐久性、适应性与成本的影响较大。因此，在排水管道施工阶段，应根据管道所处环境及施工要求，选择性能与之相符的管材，以较强的适应性延长管道使用寿命，如混凝土管道的耐久性及抗压性强，但是因其本身自重大，在污水管网施工中应用此类材料，对设计及施工操作的要求更高；塑料管道（如HDPE）的优势主要为轻质、耐腐蚀及静音（图1）等，安装环节的操作要求及难度小，但是塑料管道极易受到高温影响，还需注意紫外线老化、变形等问题；金属管道中不锈钢管道、铸铁管道等的实际应用频率较高，其强度、耐久性及机械性能良好，但是其造价成本高，耐腐蚀性差，土壤中的氯离子还会穿透防腐层，引发电化学腐蚀，使用此类管材时，加强防腐处理是重点。因此，管道材料对施工效果的影响显著，选择时应明确不同管材的物理化学特性，结合现场环境、敷设条件等基本情况，优选更具适应性的材料，提高排水管道施工效率及质量。

项目	HDPE静音排水管	普通PVC排水管
声音传播	管材柔性大，吸收震动和噪音	硬度高，排水声大
静音设计	多层复合结构/加厚管壁，内部吸音设计	单层刚性结构，噪音明显
噪音值	低至30~40dB（视结构而定）	高达50~70dB

图1 HDPE管材优势

### （二）施工环境与气候条件

首先，在市政道路排水管道施工中，地下可能同时存在多条管线，不仅排布复杂，更可能因多变的地质条件所影响，增加施工难度。因此，施工环境也是排水管道设计及施工中的重要考虑因素，如现场存在软弱地基

时,应针对性地选择处理方式,改善不良地基状态,提高地基承载力,减少沉降问题。与此同时,因城市排水系统中的污水管道、雨水管等交叉排布,对前期勘察及技术选择的要求高,需在明确既有管线分布情况的基础上,对市政道路排水管道进行合理规划及布局,通过选择高效的施工技术,减少施工阶段的交叉干扰等情况;其次,由于市政道路排水管道施工多处于露天环境下,整个施工期间的气候变化都能够影响施工进度及施工质量,一旦施工中出現降雨情况,则可能导致部分环节的施工作业无法进行,甚至可能在处理不到位的情况下形成质量问题,如降雨会形成一定的雨水冲刷作用,未及时处理则可能因积水过多而引起沟槽坍塌,需合理设置排水泵或集水坑,确保积水能够快速排出,维持沟槽稳定状态。处于高温环境下开展施工作业,一方面要加强对施工人员的保护,以免出現中暑情况,另一方面还应考虑高温对关联环节施工参数的影响,如混凝土施工阶段,温度较高会加快混凝土失水速度,应组织开展保湿养护工作。相对的,处于低温环境下,则要对混凝土材料进行保温,如浇筑后及时包裹保温材料、加热水搅拌混凝土等,以免因低温而阻碍混凝土的强度发展,降低施工质量。

### 三、排水管道施工技术的应用措施

#### (一) 做好准备工作

在市政道路排水管道施工中,做好前期准备工作不仅能够加快施工速度,更可在全面掌握现场情况的基础上,选择更便于操作的排水管道施工技术,为后续各环节施工作业的顺利开展打下坚实的基础,减少工期延误及各类质量问题。首先,应在排水管道施工前,组织专人开展实地勘察工作,全面收集施工区域的地质、水文、地下管线以及周边环境等各类信息,明确可能影响施工效果的主要因素,判断是否要进行处理,或采取何种措施,构建起良好的作业环境,减少对后期施工作业的干扰及影响。例如:可通过地质钻探,明确土壤承载力及类型等基本参数,确定地基处理技术。当排水管道施工现场的自然条件较为复杂时,直接采取技术措施进行调整,会增加施工成本,需经过多方的研究与分析,做出最具经济性、可行性的决策,对施工区域进行变更;其次,组织开展技术交底工作,确保施工方能够明确各环节的技术标准以及施工阶段的重点、难点,能够全面掌握对应环节的施工内容,按规定进行操作,减少失误情况;第三,结合设计图编制施工组织设计、安全专项方案,对施工现场可能存在的不良影响因素、危险源进行识别,预先采取措施加以处理,保证施工作业按顺序完成;最后,依照所选择的排水管道施工技术及施工方案,将施工中所要应用各类管材及管件等材料准备到位,一方面应仔细核查材料质量证明文件,检查其规格型号,另一方面还要在通过检测后加强保管、分类堆放,做好防

潮及除锈等相关工作,以免材料质量发生变化,影响施工效率及品质。

#### (二) 沟槽开挖

在前期准备工作结束后,随即进入到较为重要的沟槽开挖工序,具体应做到以下几点,保证开挖效率及整体施工质量:首先,正式开挖管道沟槽前,应先明确市政道路对排水管材的埋设要求,结合现行的技术标准、现场土壤性质,制定出更为高效的沟槽开挖方案,保证开挖参数的可控性。同时可根据前期勘察结果,明确既有地下管道、电缆等的所处位置,加强针对性保护,确保沟槽开挖中能够与既有结构保持一定距离,以免将既有管线或建筑物损坏,保证施工作业的顺利进行;其次,沟槽开挖中需依照设计要求,运用先进且先进的测量设备,明确横向开挖点、长度方向的起始点,为开挖提供正确指引,确保槽底宽度及坡度等关键参数符合设计要求;第三,为保证沟槽开挖的准确性,应在开挖环节使用水准仪等测量设备,动态获取开挖准,对槽底宽及标高等参数进行动态调整。当沟槽深度在3m以上时,采取分层开挖方式,在过程中应注意控制各层深度;采取人工挖槽模式时,应根据设计要求严格控制层间流台高度,如直槽应大于0.5m,放坡开槽参数需保持在0.8m以上等等;最后,为提高沟槽边坡稳定性,需结合现场实际情况采取技术措施,减少滑坡崩塌等问题。尤其是对槽底进行处理时,应确保所选择的技术不会对地基土形成显著的扰动影响,采取机械开挖方式时,在距离槽底300m左右的位置预留土层,由人工进行开挖,直至达到设计高程后,再进行整平处理。沟槽开挖完毕后需及时测量,确保沟槽底部坡度满足设计要求,未达标则要第一时间进行更正处理。

#### (三) 排水管道安装

首先,排水管道安装前,应做好管材检查工作,确保其强度、耐用性等性能满足设计要求,避免将不合格材料应用于施工作业中。管道安装阶段也要依照管材情况、配备的机械设备以及现场施工条件,制定并遵循高效可行的施工方案,提高排水管道安装质量的可控性,确保管道能够处于安全可靠的运行环境下。例如:应根据管道材料及管径等要求,确定管座材料、尺寸等信息,若施工中选择的是混凝土管座,务必要严格控制其尺寸与强度,提高管道安装质量;其次,管道吊装前,应先施作管座,不同的管座需依照要求进行设置,确保形成稳定的管座结构。如混凝土管座施作中,应根据设计强度及形状进行浇筑、养护,提高管座强度;砂垫层管座则要根据材料、厚度要求进行均匀摊铺;第三,管材吊装中,应根据管材重量及形状等特性,配备适合的吊装设备,保证吊装阶段的平稳性,以免管材与沟渠相碰撞,出現管材受损等问题,一般可设置两个支撑吊点(图2),尽可能地减少穿心吊接方式,维持吊装中的稳定性;最

后,安装管道的过程中,应先将表面灰尘处理干净,再结合现场土质情况,针对机械连接部件进行防腐处理。在连接密封圈的过程中,最好处于高温环境下,插孔处也要适当预留空隙,确保其均匀度达到标准要求。铺设管材时,一旦发现破损情况,则要根据破损孔径选择适合的技术进行处理,修复破损区域,提高管材完整性。为提高管道接头密封性,务必要结合管材类型及具体情况选择适合的接头,如PVC管材采取热熔连接方式、混凝土管的承插接头等等。另外,在管道铺设安装中,需随时根据天气状况调整施工进度及技术措施,如雨天环境下,需采取防护措施,以免管道受其影响而漂浮。



图2 管道吊装

#### (四) 闭水试验与回填

为检验排水管道的密封性,需在安装完毕后及时进行闭水试验,根据试验结果判断前期施工质量,规避管道投入使用后的渗水问题。在试验前应先将各类工具准备齐全,确保沟槽内无积水,将预留孔全部封堵到位,以免试验中出现渗水情况。试验中需根据管径、管道长度等情况,划分出多个试验段,在试验段双侧及易渗水区域安装堵板,从上游开始注水,试验水位应超出上游管内顶的2m左右。在注水阶段,应重点观察管道、接口及堵板等处情况,一旦发现渗漏情况第一时间进行处理,管道与检查井的浸泡时间应控制在24h以上。浸泡完毕后,对管道及接口处进行再次的细致检查,确定无问题后将整个试验管段全部注满水,确保其水头达到规定要求后计时。观测期间应动态向管道内补水,促使水头恒定,通过观测管道渗水量,判断管道施工质量,只要渗水量不超出允许范围,且管道无漏水情况,则可确定质量合格。另外,在排水管道施工完毕后,可利用前期开挖出的优质土进行回填,应确保土料中无有机杂质,粒径大小、回填土的含水量均满足施工要求。为保证回填的均匀性,可采取分层摊铺的方式,对各层铺土厚

度进行严格控制,于回填后压实,提高土方回填密实度。管道双侧、管顶500mm的回填材料需在沟槽双侧采取对称方式送至槽内,禁止直接回填于管道上,施工中需重点强化对压实密实度的控制。

#### (五) 加强对管道施工智能化技术及新材料的应用

首先,随着智能技术的创新发展及多元化应用,在市政道路排水管道施工中也可探索性的使用智能化技术,加快整体施工进度,提高施工质量及工艺参数的精准度。例如:在排水管道施工中,可运用智能监测技术对现场情况进行实时监控,快速发现违规或不规范操作问题,减少排水管道施工的质量缺陷及安全隐患;在排水管道铺设阶段,通过引进自动化铺管机器人,可根据预设参数自动完成铺管作业,减少人力需求量,加快施工进度;在排水管道施工中应用数据化管理技术,可实现对施工数据的高效管理及分析,通过对施工中的进度、质量检测等各项数据进行实时收集,便于管理人员动态掌握现场情况,采取更为高效的管理措施;其次,随着排水管道材料的不断更新,各类高性能的新材料类型也更为丰富,能够满足复杂环境下的管道施工要求,如钢塑复合管、玻璃钢管道等耐腐蚀材料;纤维增强材料以及高性能混凝土等高强度材料;聚氨酯泡沫等新型功能材料等。

#### 结语

总之,在市政道路排水管道施工阶段,技术含量高、复杂性强,为提高排水管道施工技术效果,在保证施工质量的基础上加快整体施工进度,就需明确影响排水管道施工效果的主要因素,结合现场情况,规范应用排水管道施工技术,以更为规范的操作流程及工序,提高各环节施工质量的达标率,增强排水管道的耐用性与功能作用,科学延长管道系统使用寿命。

#### 参考文献

- [1] 齐杰. 市政排水管道施工质量问题及控制措施分析[J]. 工程技术研究, 2020(11): 183-184.
- [2] 田峰. 浅析市政排水管道施工质量若干问题及对策[J]. 绿色环保建材, 2020(6): 165+167.
- [3] 陈顺成. 市政排水管道施工中导向钻进施工技术的应用[J]. 福建建材, 2019(12): 48-50.
- [4] 王云霞. 市政道路桥梁排水管道施工的技术要点及施工工艺探究[J]. 中华建设, 2021(1): 127-128.
- [5] 肖语章. 排水管道深基坑机械支护受力结构优化方法[J]. 自动化技术与应用, 2022(7): 41.
- [6] 韦富铭. 市政道路桥梁排水管道施工技术[J]. 交通世界, 2021(36): 110-111.

作者简介:刘恒,1990.04.05,男,汉,陕西省渭南市富平县,本科,工程师,研究方向:市政工程技术研究。