

市政工程中雨污水管网施工的技术

文 / 卢 萍 广西云腾工程咨询有限公司

摘要：市政工程中雨污水管网建设成为城市基础设施的重要组成部分，对城市的排水、防洪及环境保护发挥了关键作用。本文围绕市政雨污水管网施工展开讨论，从概述入手，分析其施工要点，给出了详细的施工管理策略，以期市政施工工作提供参考，提高市政雨污水管网施工质量和效率。

关键词：市政；雨污水管网；施工

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.10.112

引言

在市政工程中，雨污水管网的建设质量直接关系到城市的排水效率和环境保护。有效的雨污水管网可以防止城市内涝、减少水体污染、提高水资源利用率。因此，掌握雨污水管网的施工技术，对于提升城市基础设施的建设水平，具有重要意义。

一、市政工程雨污水管网概述

（一）雨污水管网的构成与功能

雨污水管网主要由各类管道、检查井、雨水口以及相关附属设施构成。管道是输送雨污水的主要通道，根据不同的使用场景和要求，选用不同材质、管径的管材。检查井用于检查和维护管道，便于疏通管道、清理杂物以及检测管道运行状况。雨水口负责收集地面雨水，迅速导入雨污水管网。其功能在于及时收集城市地表径流和生活污水，将雨水就近排入自然水体，避免城市内涝；将污水输送至污水处理厂进行处理，达标后排放，防止污水对环境造成污染，从而保障城市的水循环系统正常运行，维护城市生态平衡。

（二）施工特点

1. 施工周期紧张

在城市化进程日益加快的背景下，往往要求在较短的时间内完成施工，以满足城市排水需求和居民生活的基本保障。此种紧迫性要求施工单位在项目管理、施工技术和人员调配等方面做到高效运作。

2. 施工环境复杂

由于城市建设的密集性，地下管网交错复杂，施工过程必须精确避让。这种复杂性不仅增加了施工的难度，还对施工人员的技术水平和管理能力提出了更高的要求。此外，地下水位可能较高，也会对施工构成影响，造成土壤流失、器材浸泡等问题。

3. 施工标准要求高

雨污水管网的施工涉及诸多国家和地方标准，无论是在设计、选材还是在施工质量上，均需严格遵循相应的规范和标准，保证了工程的安全性和可靠性，也对施工单位的综合实力提出了更高的要求^[1]。

二、市政工程雨污水管网施工关键技术

（一）沟槽开挖技术

沟槽开挖是雨污水管网施工的首要环节，其质量直

接影响后续施工的顺利进行。首先，在开挖前，专业测量人员需依据精确的设计图纸，结合现场实际地形地貌，运用先进的测量仪器，如全站仪、水准仪等，进行细致的测量放线工作，以此精准确定沟槽的具体位置、宽度和深度。其次，对于埋深较浅、土质条件良好，如处于黏性土或坚实砂土区域，且施工场地狭窄不利于大型机械作业时，选用人工开挖。人工开挖时，施工人员需严格按照设计要求进行操作，确保沟槽尺寸符合标准。当沟槽较深、管径较大，且现场具备机械作业条件时，选用机械开挖。通常采用挖掘机进行开挖（如图1所示），在开挖过程中，挖掘机操作人员需要密切关注开挖深度和坡度，避免超挖或欠挖。同时，为保证沟槽底部的平整度和地基土的完整性，在接近基底设计标高时，应预留20-30厘米的土层，采用人工配合修整，防止机械扰动基底土。如果沟槽土质较好、深度较浅，可通过合理设置边坡坡度保证边坡稳定，一般根据土质情况确定坡度，如砂土的边坡坡度可设置为1:1.5，黏性土的边坡坡度可设置为1:0.75-1:1。最后，在地下水位较高或施工过程中遇降雨时，沟槽内极易积水，若不及时排除，积水会浸泡基底土，导致基底土的承载力下降，影响管道基础的稳定性。施工单位需要在沟槽底部一侧或两侧设置排水明沟，将水引入集水井，通过水泵将水排出沟槽外^[2]。



图1 沟槽开挖

（二）管道基础施工技术

管道基础施工技术是确保雨污水管网系统长期稳定运行的重要环节。良好的基础不仅可以提供管道所需的

支撑和保护，还有助于防止管道在使用过程中由于沉降或位移而产生的损坏。首先，基础类型的选择需要根据土壤条件和管道人孔位置的设计要求进行评估。常见的基础类型包括砂石垫层、混凝土基础（如图2所示）和直接埋入基础。对于地质条件较好的硬质土壤，可以采用直接埋入的方式，而对于软土或者承载能力不足的地区，通常需要设置几厘米厚的砂垫层或混凝土垫层，以提供足够的支撑。在选择基础类型时，还需考虑地下水的影响，确保不会因为地下水的压力导致基础不稳定。其次，在施工前，施工单位需要对开挖后的基础底部进行整平，消除可能存在的凸起或凹陷，以保证管道底部的接触面平整。砂垫层选用干净的中砂铺设，厚度一般为10~15厘米，分层铺设并充分夯实，以获得良好的压实度和稳定性。在铺设混凝土基础时，应在基础底部浇筑一层防水混凝土，以防止水分对基础的侵蚀，同时提升基础的强度。最后，基础施工完成后，应对管道基础进行验收，确保其符合设计标准和工艺要求，若发现异常，应及时采取措施进行加固或调整。



图2 管道基础施工

（三）管道安装技术

管道安装是雨污水管网施工的核心环节，其安装质量直接关系到管网的运行效果。首先，在管道安装前，必须对管材进行严格细致的检查。检查内容包括管材的外观质量，查看是否有裂缝、孔洞、变形等缺陷；检查管材的规格尺寸，确保管径、壁厚等符合设计要求。对于存在质量问题的管材，坚决不予使用，以免影响工程质量。其次，在吊运过程中，施工单位需要使用专用的吊具，如尼龙吊带、钢丝绳索具等，避免使用金属硬物直接与管材接触，防止管材表面被划伤或损坏。吊运时要轻吊轻放，严格控制起吊速度和高度，避免管材发生碰撞和坠落事故。下管时，施工单位需要准确控制管道

的中心线和高程，可采用经纬仪、水准仪等测量仪器进行测量定位。将管道缓慢下放到沟槽内，使管道的中心线与沟槽的中心线重合，同时调整管道的高程，使其符合设计要求，误差控制在±10毫米以内。最后，不同的管材应采用与之相适应的连接方法。承插式钢筋混凝土管一般采用橡胶圈密封承插连接。在连接前，需要清理承口和插口表面的杂物，确保连接部位干净、平整。将橡胶圈套在插口上，检查橡胶圈的位置是否正确，有无扭曲、变形等情况（如图3所示）。塑料管材常用热熔连接或电熔连接。热熔连接时，将管材的连接部位固定在热熔焊机上，调整好焊接参数。加热完成后，对接并施加一定的压力，使连接部位充分融合。电熔连接则是通过电熔管件内的电阻丝通电发热，使管件与管材的连接部位熔化融合。连接时，需要将电熔管件套在管材上，电熔焊机的输出线与电熔管件的接线柱连接，按照设定的焊接参数进行焊接。



图3 管道安装

（四）检查井施工技术

检查井是雨污水管网中的重要附属设施，其施工质量直接影响到管网的维护和管理。首先，检查井的位置需遵循管网规划和设计要求，通常应设置在管道交接处、变坡点和管道较长的直段中，以方便维护和排查故障。其次，在进行井基础开挖时，需根据设计要求确定井底标高，并进行开挖处理。井底部需整平并施工防水混凝土，以确保井底的承载能力，并防止后续水分侵蚀基础。最后，井体一般采用砖砌、混凝土预制块或钢筋混凝土结构，施工时需根据井的设计要求合理选择材料和施工方法。在砖砌井体施工中，应确保砖砌接缝紧密，采用水泥砂浆进行勾缝，以增强强度和防水性；而在混凝土井体的施工中，需控制浇筑质量，确保混凝土分层浇筑、振捣密实，以减少气泡和裂缝的产生。

（五）管道闭水试验

管道闭水试验是检验管道密封性和施工质量的重要手段。试验前，首先需要将管道两端封堵严密，可采用砖砌封堵、钢板封堵或橡胶气囊封堵等方法。封堵时要确保封堵牢固，不漏水。在试验段上游管顶以上2m处设水头，通过向管道内注水，使水位达到水头高度。为使管道充分浸透，浸泡管道的时间应在24小时以上，使管道接口和管壁充分吸收水分，避免因管道干燥而导致试验结果不准确。其次，浸泡完成后，缓慢向管道内注水，达到试验水头后，稳压30分钟。在稳压期间，施工单位需要密切观察管道接口及管身有无渗漏现象，同时使用量筒、秒表等工具测量渗水量。若渗水量超标或发现渗漏点，应及时查找原因并进行修复。最后，对于管道接口渗漏，可重新进行密封处理；对于管材破损，应更换破损的管材；对于封堵部位渗漏，要重新进行封堵。修复完成后，重新进行闭水试验，直至合格为止^[3]。

三、市政工程中雨污水管网施工管理

（一）施工准备

施工准备工作是雨污水管网工程顺利开展的前提条件。在技术层面，施工单位应组织专业技术人员研读施工图纸，核对管道走向、管径大小、坡度设置、井位布局等关键信息，明确设计意图，避免施工过程中出现因图纸理解偏差而导致的错误。同时，实地勘察施工现场，详细了解地形地貌、地下水位、周边建筑物分布以及地下管线状况等信息。根据勘察结果，制定合理的施工场地规划，明确材料堆放区、机械设备停放区、临时办公区和生活区的位置。依据施工进度计划，精确计算各类材料的需求量，包括管材、管件、井盖、水泥、砂石等，并选择资质合格、信誉良好的供应商进行采购。在设备方面，根据施工工艺和工程量，合理配置施工机械设备，并在施工前对设备进行全面的调试和维护，确保设备性能良好，运行稳定。此外，组建一支专业素质高、经验丰富的施工团队。明确各岗位人员的职责和分工，对施工人员进行技术交底和安全培训，使其熟悉施工工艺流程、质量标准和安全操作规程，提高施工人员的技术水平和安全意识，为施工的顺利进行提供有力的人员保障^[4]。

（二）施工过程管理

在施工过程中，施工单位需建立健全质量管理体系，明确质量管理目标和质量控制要点，施工人员必须严格按照施工规范 and 设计要求进行操作，确保施工质量符合标准。同时，合理制定月度、周度施工计划，并将计划任务分解到各个施工班组和施工人员。定期召开进度协调会议，及时解决施工过程中出现的影响进度的问题，如施工材料供应不及时、施工机械设备故障、施工人员不足等。通过优化施工方案、合理安排施工顺序、增加施工人员和机械设备投入等措施，确保施工进度满足合同要求。制定完善的安全生产管理制度和安全操作规程，

明确各级人员的安全职责。在施工现场设置明显的安全警示标志，如禁止标志、警告标志、指令标志等，提醒施工人员注意安全。加强对施工现场临时用电、高处作业、沟槽开挖等危险部位的安全管理，严格执行安全防护措施，防止发生安全事故。最后，在施工现场设置围挡，对施工区域进行封闭管理，减少施工对周边环境和居民生活的影响。采取有效的防尘、降噪措施，如对施工现场进行洒水降尘、选用低噪声施工机械设备、合理安排施工时间等，降低施工过程中的粉尘和噪声污染。妥善处理施工废弃物，对建筑垃圾进行分类收集、存放和运输，做到工完场清。

（三）施工验收管理

施工验收管理是对雨污水管网工程施工质量的最终检验，在每个分项工程施工完成后，施工单位需进行自检，自检合格后，向监理单位报验。分部工程验收是在所含分项工程全部验收合格的基础上进行的，检查管道系统的压力试验、闭水试验记录，检查井的防水性能，以及整个管网系统的外观质量等。竣工验收是雨污水管网工程建设的最后一道程序，施工单位应完成工程收尾工作，整理好工程竣工资料，包括工程竣工图、施工记录、检验报告、质量验收记录等。验收过程中，验收组通过听取汇报、查阅资料、现场检查、实测实量等方式，对工程质量进行全面检查和评价。重点检查雨污水管网的排水能力、密封性、检查井的使用功能等是否符合设计和规范要求。对验收中发现的问题，提出整改意见，要求施工单位限期整改。整改完成后，再次进行验收，直至工程质量合格，各方签署竣工验收报告，工程正式交付使用^[5]。

结语

综上所述，市政工程中雨污水管网施工技术复杂，涉及多个环节和专业领域。通过合理运用沟槽开挖、管道基础、管道安装、检查井施工及管道闭水试验等关键技术，加强施工前准备、施工过程和施工验收等各阶段的管理工作，能够有效提高雨污水管网的施工质量和运行效率，保障城市排水系统的正常运行，为城市的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 桂钱君, 毛春阳, 王磊, 李爽, 卢永辉, 李仁凡. 市政工程雨污水管道施工技术应用分析[J]. 四川水泥, 2024(2): 214-216.
- [2] 周鹏. 市政雨污水管道施工质量通病与防治措施[J]. 中国厨卫: 建筑与电气, 2023(8): 178-180.
- [3] 王阿玲. 市政道路雨污水综合管网施工技术[J]. 世界家苑, 2024(3): 109-111.
- [4] 何根. 市政雨污水管道施工质量问题及防治研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(19): 193-196.
- [5] 张鹏飞. 市政工程雨污水管网施工技术要点研究[J]. 科海故事博览, 2023(10): 115-117.