

市政工程雨污分流管网施工技术及管理措施探究

文 / 郝建业 济南城建集团有限公司

赵鹏宇 济南城建集团有限公司

摘要：随着我国城市化进程的加速和城市规模的扩大，城市排水系统的压力日益增加。排水管网工程作为城市的基础性建设工程之一，其施工质量直接关系到城市的正常运行和居民的生活质量。雨污分流管网系统作为城市排水系统的重要组成部分，通过将雨水和污水分开收集和处理，有效提高了城市污水处理设施的效益，降低了污水处理成本，对于改善城市水环境、缓解城市内涝压力、提升城市品质和形象具有重要作用。

关键词：市政工程；雨污分流管网施工技术；管理措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.13.061

引言

随着城市化进程的加快，城市排水系统面临着越来越大的压力。雨污分流管网作为城市排水系统的重要组成部分，其施工技术和管理措施直接影响到城市排水系统的运行效率和环境保护。本文旨在探讨市政工程雨污分流管网的施工技术及管理措施，以为相关工程提供参考和借鉴。

一、雨污分流管网的概念及意义

（一）雨污分流管网的概念

雨污分流管网是一种现代化的城市排水系统，旨在通过独立的管道网络分别收集和排放雨水与污水。这种设计不仅提高了排水效率，还有效减少了污水对自然水体的污染。雨水管网通常设计为直接引导雨水至河流、湖泊或海洋，而污水管网则将生活污水和工业废水输送至污水处理厂，经过净化处理后再排放。这种分流系统有助于保护水资源，改善城市环境，同时也符合可持续发展的理念。

（二）雨污分流管网的意义

首先，它能够显著减少城市污水对自然水体的直接排放，避免未经处理的污水污染河流、湖泊和海洋，从而保护水资源和生态系统。其次，通过将雨水和污水分开处理，雨污分流管网能够减轻污水处理厂的负担，提高其运行效率。雨水通常较为清洁，可以直接排入自然水体，而污水则集中处理，这不仅降低了处理成本，还提高了处理质量，确保排放的水质符合环保标准。此外，雨污分流管网有助于改善城市水环境质量，减少城市内涝的发生。雨水管网的设计通常能够快速排除雨水，减少积水现象，从而提高城市的防洪能力。同时，污水管网的优化设计也能够减少污水溢流和渗漏，避免对地下水和土壤的二次污染。从长远来看，雨污分流管网的实施符合城市可持续发展的理念。它不仅能够提升城市基础设施的现代化水平，还能够促进资源的合理利用和环境的持续改善。通过减少污染、节约资源和提高效率，雨污分流管网为城市的绿色发展和生态文明建设提供了

重要支撑。因此，推广和实施雨污分流管网是城市规划和建设中的重要一环，具有广泛的社会效益和经济效益。

二、雨污分流管网施工技术

（一）施工前的准备工作

在雨污分流管网施工前，充分的准备工作是确保工程顺利进行和质量达标的关键。首先，设计图纸的审核是施工准备的核心环节之一。设计图纸是施工的指导性文件，必须对其进行详细审核，以确保设计方案的合理性和可行性。审核内容涵盖管网的布局、管径的选择、管材的选用等多个方面。管网的布局需要与城市规划和地形条件相协调，确保雨水和污水的分流效果；管径的选择需根据流量计算确定，避免因管径过小导致排水不畅或因管径过大造成资源浪费；管材的选用则需综合考虑其耐腐蚀性、抗压强度和使用寿命，以确保管网系统的长期稳定运行。其次，施工方案的制定是施工准备的另一重要环节。施工方案需根据设计图纸和现场实际情况进行详细规划，包括施工工艺、施工顺序、施工机械的选择以及施工人员的安排等。施工工艺的选择需结合工程特点，确保施工效率和质量；施工顺序的合理安排能够避免交叉作业带来的安全隐患；施工机械的选择需根据工程规模和施工条件进行优化，以提高施工效率；施工人员的安排则需确保各岗位人员具备相应的资质和经验，以保证施工过程的专业性和规范性。最后，施工材料的准备是施工前不可忽视的环节。根据施工方案，需提前准备所需的施工材料，包括管材、管件、阀门、井盖等。材料的质量必须符合相关标准，确保施工质量。例如，管材需具备良好的耐腐蚀性和抗压强度，管件和阀门需确保密封性和耐用性，井盖则需满足承载能力和防盗要求。此外，材料的采购和运输需提前规划，以避免因材料短缺或延误影响施工进度。

（二）施工工艺

雨污分流管网的施工工艺是一个系统化的过程，主要包括沟槽开挖、管道铺设、管道连接和管道回填四个关键环节。首先，沟槽开挖是施工的第一步，其质量直

接影响后续工序的顺利进行。开挖前需进行现场勘测，确定开挖深度和宽度，确保符合设计要求。开挖过程中需特别注意边坡的稳定性，采取必要的支护措施，如使用钢板桩、木桩或混凝土挡墙等，以防止塌方事故的发生（见图1）。支护结构的选择和安装需根据地质条件和开挖深度进行合理设计，确保施工安全。其次，管道铺设是施工的核心环节，铺设前需对管材进行严格检查，确保无裂缝、无破损，符合质量标准。铺设过程中需严格控制管道的坡度，确保排水顺畅，同时注意接口的密封性，避免渗漏问题。接下来，管道连接是施工的重要环节，常见的连接方式包括承插连接、法兰连接和焊接连接等。无论采用何种连接方式，均需确保接口的密封性，防止因连接不严密导致的渗漏或断裂。施工过程中需严格按照技术规范操作，确保连接质量。最后，管道回填是施工的最后一步，回填前需再次检查管道的坡度和接口的密封性，确保无渗漏。回填过程中需分层夯实，每层回填土的厚度和夯实程度需符合设计要求，以防止管道因回填不实而发生变形或损坏。在回填过程中，还应注意对支护结构的逐步拆除，确保回填土与管道之间的紧密接触，避免出现空洞或松散区域。



图1 雨污分流管网沟槽开挖和支护实景图

（三）施工质量控制

在雨污分流管网的施工过程中，施工质量控制是确保工程质量和管网系统长期稳定运行的核心环节。质量控制主要涵盖材料质量控制、施工工艺控制和施工过程控制三个方面，每个环节都需严格把控，以确保整体工程的高标准完成。施工材料的质量直接影响到管网的使用寿命和运行效率，因此必须对材料进行严格筛选和检

验。管材、管件、阀门、井盖等关键材料需符合国家或行业相关标准，具备良好的耐腐蚀性、抗压强度和密封性能。材料进场前需进行质量检验，包括外观检查、尺寸测量和性能测试，确保无裂缝、无破损、无变形等问题。对于不合格的材料，坚决予以退换，杜绝因材料质量问题导致的施工隐患。施工工艺的合理性直接影响到管网的使用寿命和运行效率，因此必须严格按照设计图纸和技术规范进行施工。例如，在沟槽开挖环节，需根据地质条件选择合适的开挖方式和支护措施，确保边坡稳定；在管道铺设环节，需严格控制管道的坡度和接口的密封性，确保排水顺畅且无渗漏；在管道连接环节，需根据设计要求选择合适的连接方式，如承插连接、法兰连接或焊接连接，并确保接口的严密性和牢固性；在管道回填环节，需分层夯实，确保回填土的密实度符合设计要求，避免管道变形或损坏。施工过程的规范性直接影响到管网的使用寿命和运行效率，因此必须对施工全过程进行严格监督和管理。施工前需进行技术交底，确保施工人员明确施工要求和操作规范；施工过程中需进行现场巡查和记录，及时发现并纠正施工中的问题；施工完成后需进行质量验收，包括管道坡度、接口密封性、回填密实度等项目的检测，确保工程质量符合设计要求和相关标准。

三、雨污分流管网管理措施

（一）施工管理

在雨污分流管网的施工过程中，施工管理是确保工程顺利实施、质量达标和安全运行的核心环节。施工进度直接影响工程的交付时间和成本控制，因此需根据施工方案制定详细的施工进度计划，明确各阶段的任务、时间节点和资源配置。在施工过程中，需定期检查施工进度，及时发现并解决影响进度的因素，如材料供应不足、施工机械故障或天气条件不利等。通过动态调整施工计划和优化资源配置，确保工程按计划推进，避免工期延误。施工质量直接关系到管网系统的使用寿命和运行效率，因此需根据施工方案制定详细的施工质量管理计划，明确各环节的质量标准和控制措施。在施工过程中，需对材料质量、施工工艺和施工过程进行严格监督和检查。例如，材料进场前需进行质量检验，确保符合相关标准；施工工艺需严格按照技术规范执行，如管道铺设的坡度控制、接口密封性检查等；施工完成后需进行质量验收，确保工程质量符合设计要求和相关标准。通过全过程的质量控制，能够有效减少施工缺陷，提升工程的整体质量。施工现场存在诸多安全隐患，如沟槽塌方、机械伤害和人员坠落等，因此需根据施工方案制定详细的施工安全管理计划，明确安全责任和防护措施。在施工过程中，需定期开展安全检查和培训，提高施工人员的安全意识和操作技能。例如，在沟槽开挖环节，需采取必要的支

护措施,防止塌方事故;在管道铺设和连接环节,需确保施工机械和工具的安全使用;在施工现场,需设置明显的安全警示标志和防护设施,确保施工人员的安全。通过严格的安全管理,能够有效减少安全事故的发生,保障施工人员的生命安全和工程的顺利进行。

(二) 运行管理

在雨污分流管网的运行管理中,管网巡查、管网维护和管网改造是确保管网系统长期稳定运行和适应城市发展需求的关键措施。通过科学的管理和及时的维护,能够有效延长管网使用寿命,提升排水系统的运行效率,为城市的可持续发展提供有力支持。定期对管网进行巡查,能够及时发现和处理管网中的问题,如管道堵塞、渗漏、破损或井盖缺失等。巡查工作需制定详细的计划,明确巡查路线、频率和重点区域,特别是对易发生问题的地段进行重点检查。巡查过程中需记录发现的问题,并及时采取处理措施,如清理堵塞物、修复破损管道或更换损坏的井盖。通过高效的巡查管理,能够有效预防管网故障,确保排水系统的正常运行。管网在长期运行过程中,不可避免地会出现老化、腐蚀或损坏等问题,因此需定期对管网进行维护。维护工作包括对管材、管件、阀门和井盖等设施的检查和更换,确保其功能完好。例如,对于出现裂缝或腐蚀的管道,需及时进行修复或更换;对于密封性下降的接口,需重新进行密封处理;对于损坏的井盖,需及时更换以确保安全。还需定期清理管网内的沉积物,防止管道堵塞和排水不畅。通过系统的维护管理,能够有效延长管网的使用寿命,降低运行成本,确保排水系统的长期稳定运行。随着城市的快速发展,原有的管网系统可能无法满足日益增长的排水需求,因此需根据城市发展的需要,进行管网改造。改造工作包括对现有管网的扩容、升级和优化,如增加管径、调整管网布局或引入先进的排水技术。例如,在人口密集区域,可通过增加管网密度或扩大管径来提高排水能力;在低洼易涝区域,可通过增设雨水调蓄设施或优化管网设计来提升防洪能力。通过科学的改造管理,能够使管网系统更好地适应城市发展的需求,提升排水系统的整体效能。

(三) 信息化管理

在雨污分流管网的信息化管理中,管网信息系统、管网数据分析和管网决策支持是提升管理效率、优化运行水平和提高决策质量的关键措施。通过信息化手段的引入和应用,能够实现管网管理的智能化、精细化和科学化,为城市排水系统的高效运行和可持续发展提供有力支撑。首先,管网信息系统是提高管网管理效率的重要措施。通过建立管网信息系统,能够实现对管网运行

状态的实时监控和数据采集。系统可以集成管网的地理信息、运行参数、故障记录等数据,并通过可视化界面展示管网的整体运行情况。例如,系统可以实时监测管道的流量、压力和液位等参数,及时发现异常情况并发出预警。管网信息系统还可以与巡查、维护和应急处理等业务流程相结合,实现信息的快速传递和处理,提高管理效率。通过信息化系统的应用,能够大幅减少人工巡查和维护的工作量,降低管理成本,同时提升管网管理的及时性和准确性。其次,管网数据分析是提高管网管理水平的重要措施。通过对管网数据的深入分析,能够发现管网运行中的潜在问题,如管道堵塞、渗漏或老化等,并提出针对性的改进措施。数据分析可以基于历史数据和实时数据,结合地理信息系统(GIS)和人工智能技术,进行趋势预测和问题诊断。例如,通过分析管网流量数据,可以识别出排水不畅的区域;通过分析管网压力数据,可以判断管道是否存在破损或堵塞。基于分析结果,管理者可以制定科学的维护计划和改造方案,优化管网运行效率,延长管网使用寿命。最后,管网决策支持是提高管网管理决策水平的重要措施。利用管网数据和分析结果,可以为管网管理的重大决策提供科学依据。例如,在管网改造和扩容项目中,可以通过数据分析评估不同方案的可行性和效益,选择最优方案;在应急处理中,可以通过系统模拟和预测,制定高效的应急预案。通过决策支持系统的应用,能够提高决策的科学性和精准性,降低决策风险,确保管网管理的高效运行。

结语

雨污分流管网作为城市排水系统的重要组成部分,其施工技术和管理措施直接影响到城市排水系统的运行效率和环境保护。通过合理的施工技术和有效的管理措施,可以有效提高雨污分流管网的使用寿命和运行效率,改善城市水环境质量,促进城市可持续发展。

参考文献

- [1] 喻心伟. 市政工程雨污分流管道施工技术关键点研究[J]. 价值工程, 2024, 43(34): 115-118.
- [2] 毛星天. 市政工程雨污分流管网施工技术及管理要点[J]. 建筑安全, 2024, 39(09): 13-15.
- [3] 徐宏亮, 李坤. 市政工程雨污分流管道施工技术要点[J]. 交通科技与管理, 2024, 5(06): 158-160.
- [4] 林立榕. 雨污分流管网施工技术及管理[J]. 江苏建材, 2023, (04): 102-103.
- [5] 李延佩. 试析市政工程雨污分流管网施工工艺要点[J]. 中华建设, 2023, (05): 140-142.
- [6] 李正雄. 梁山城区雨污分流管网有限空间施工技术研究[J]. 山西水利, 2022, (11): 38-42.