

市政道路的雨污水管网施工技术探究

张国栋 马韬玉

济南城建集团有限公司

摘要：市政道路雨污水管网施工整体质量取决于管网施工关键技术。结合工程实例展开分析，明确在市政道路雨污水管网施工前应做好充足的前期准备，针对重点施工路段进行标注并开展沟槽开挖，具体雨污水管铺设方式应根据工程实际情况而定。同时，在整个工程施工期间应注意对地下光缆、其他管道的保护工作。

关键词：市政道路；雨污水管网；施工关键技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.15.063

引言

施工空间狭窄、地形多变、工期紧张、周围建筑物及施工管道较多等因素均会对市政道路雨污水管网施工造成不利影响。近年来，国内有关市政道路雨污水管网施工关键技术的研究较多，但大多停留在理论层面，以具体工程案例展开的市政道路雨污水管网施工关键技术分析较少，难以有效指导施工。基于此，本文以某地区道路改造工程为例，针对市政道路雨污水管网施工技术展开分析。

一、市政道路雨污水管网工程的特点和挑战

市政道路雨污水管网工程在维护城市道路排水及环境整洁方面具有不可忽视的作用。然而，在施工过程中，由于管网位于建筑物及市政管线附近，因此需要与相关单位进行充分协调，以强化管控和疏通，确保不会对附近其他管线及车辆行人通行造成不良影响。此外，雨污水管网施工对密闭性要求极高，任何疏忽都可能给市政道路和地下水带来负面后果。为确保施工质量，必须在施工前开展物探和地勘工作，与相关管线管理单位充分沟通，以免影响城市正常运作。然而，市政道路雨污水管网工程面临着一系列挑战。首要的问题是规划不合理，由于城市道路建设缺乏详细周密的规划，导致雨污水排水系统的构建难以满足实际需求，最终导致雨污水混流。此外，城市居民生产生活活动日益频繁，也直接导致各类污水的排量剧增，但城市排水系统尚不完善，使得雨水和污水在道路上堆积，进一步加剧道路雨污水污染。再者，自然因素的影响，如降雨量的突然增加或地下水位的变化，以及资金投入力度不足，都可能在突发性自然环境变化过程中对城市排水系统及污水处理系统带来严重的挑战。

二、市政道路雨污水管网施工中存在的问题与不足

（一）规划与设计方面的问题及管理不足

在市政道路雨污水管网施工中，部分城市的施工方案的标准化不足，使得项目建设的各项措施无法落地到

实处。这种情况下，偷工减料等情况屡屡出现，工程质量也往往无法得到保证。此外，有些施工单位在编制施工组织方案时未能充分重视管道施工方案的编制，这导致实际施工过程中出现突发问题，进一步影响了项目的开展和完成情况。工程设计不合理则是导致市政道路雨污水管网建设不规范的主要原因之一。例如，设计师可能没有充分考虑到地下管线的复杂情况，或是对现场地质条件评估不足，从而导致施工过程中出现意外情况，对项目进度和质量产生不利影响。此外，由于设计人员和施工方之间的沟通不畅，可能导致设计方案与实际施工条件存在差距，进而影响施工的顺利进行。与此同时，管理层面可能缺乏对施工过程中的监督和检查，使得质量问题无法及时发现和解决；在施工现场的安全管理方面也可能存在不足，对于施工人员的操作规范及现场安全隐患防范措施的落实不够严格，容易导致安全事故的发生。

（二）施工材料与技术方面的问题

沟槽开挖质量的不合理主要体现在沟槽的宽度、深度和坡度等方面，可能会导致管道敷设过程中出现变形、破损等现象，进而降低管网系统的使用寿命。此外，沟槽开挖过程中对周边土壤的破坏可能引发地面沉降、路面开裂等问题，给道路使用和市政设施带来潜在风险。其次，支护工作不到位在施工过程中也会带来一系列问题。例如，未能及时设置临时支护设施可能导致沟槽的边坡失稳，甚至出现塌方事故，影响施工安全和工程质量，而支护设施的不合理设计和施工方式可能使管道受到非预期的荷载作用，进而影响管道的使用性能和安全性。除此之外，如果是在雨季施工，由于雨水的侵蚀作用，沟槽内的土体容易发生破坏，导致施工质量难以保证。此外，雨水也可能渗入沟槽，对施工现场产生不良影响，如严重降低回填压实效果，从而导致地基不稳定、沉降等问题。在这些问题的背后，施工材料质量也起到了重要的作用。例如，使用劣质的管材可能导致管道在使用过程中出现破损、泄漏等现象，降低市政道路雨污水管网的功能性能。同时，回填压实不彻底的问题也与填土材料的质量密切相关，劣质的回填土可能无法满足紧密度要求，影响地基的稳定性和管道的安全性。因此，对施工材料与技术方面的问题予以关注，对整体施工质量和稳定性具有重要意义。

（三）施工过程中的问题

市政道路雨污水管网施工过程中，管道基础沉降均匀性具有重要意义，然而，实际施工中常出现一系列影

响基础沉降均匀性的问题，如施工人员技术水平参差不齐、基础水平确定精准度不高等，这些问题可能导致基础承载力不足、道路安全质量受损以及雨污水管道变形等后果。由于施工人员水平不一，可能出现在基础施工过程中未能保证所需的高度精确度，导致管道基础未能达到预期的承载力，从而影响整体工程质量；同时，基础水平确定精准度不高通常源于施工过程中对基础的水平检测和调整没有达到足够的精确度，导致管道基础受力不均，进而影响其承载能力以及管道本身产生应力，引发雨污水管道出现变形、破损等问题^[3]。另一方面，回填压实不彻底对道路安全质量和雨污水管道同样产生严重影响。回填压实不到位，降低土体的密实度及其承载能力，从而导致地基沉降不均匀，影响道路的平整度和安全性；同时，回填土压实不足可能导致雨污水管道受到不均匀的土压，进一步引发管道变形、破损等问题。综上所述，针对市政道路雨污水管网施工过程中的这些问题，未来的研究和实践中应加以关注和改进，以提高市政道路雨污水管网施工质量和效果。

三、市政道路的雨污水管网施工关键技术研究

（一）沟槽开挖与管道敷设技术研究

为确保施工质量，开挖管道沟槽时需根据实际情况选择合适的开挖机械，进行人工开挖，甚至在必要时采用复合开挖方式；清理管道基础时，按照设计标高测量，确保基础承载力和管道沉降均匀性。此外，沟槽两侧应设置排水沟和集水坑，及时进行抽排水以保证沟槽干燥，避免积水对管道敷设造成不利影响。为确保整体质量并有效避免渗漏问题的发生，需关注垫层施工、管道铺设和连接等方面的质量控制要点，这些要点包括严格按照设计要求进行垫层施工，选择与工程需求相适应的管材，对管道外观完整性进行仔细检查，以便发现并及时处理存在的质量问题，同时还要根据现场条件调整管道方向，确保整体布局的合理性，采用承插式连接方式提高管道连接的可靠性与稳定性，以及保证管道中线与沟槽中心线相互契合，从而达到良好的支撑效果。在实际施工过程中，还需仔细检查管道口与沟槽吻合性，以降低因尺寸误差引起的安装难度及潜在的渗漏风险。通过综合运用这些质量控制要点，有助于提升市政道路雨污水管道施工的质量和效率，为城市基础设施建设提供更为稳定可靠的水务保障。

（二）闭水试验技术

为确保市政道路雨污水管网施工质量与稳定性，闭水试验在工程完成后成为关键环节，它有助于检测管道接口的密闭性、检查井内部是否存在渗漏问题，从而防止漏水现象对整个工程造成负面影响，提高管道系统的可靠性和运行效率。闭水试验的实施涉及多个步骤，包括对管道连接情况进行全面检查，确保各接口的紧密性和完整性，避免漏水现象的发生，其次，在管道周围铺

设砂土，以增强管道稳定性，同时保护管道免受外部压力和环境因素的影响，此过程中应严格按照设计要求和施工规范进行操作，以保证试验准确性和有效性。在闭水试验过程中，如发现漏水问题，应立即采取维修或更换措施，修复后的管道需再次进行闭水试验，直至完全无漏水现象，才能确保管道的密闭性和工程质量。通过实施闭水试验，施工企业能够在工程竣工阶段及时发现并解决管道漏水等潜在问题，避免这些问题对整个市政道路雨污水管网工程造成不良影响。此外，闭水试验还有助于提高施工企业的技术水平和管理能力，进一步提升市政道路雨污水管网的综合性能和服务水平，为城市排水系统提供可靠保障，降低因管道漏水带来的环境污染风险，实现可持续发展。整体来看，闭水试验技术在市政道路雨污水管网施工中具有重要意义，有助于提升管道工程的综合质量和效益。

（三）沟槽回填技术

沟槽回填技术在市政道路雨污水管网施工中具有重要意义，因为其直接影响到管道的稳定性和运行效率。在管道闭水试验合格之后，回填施工应规范进行，以确保施工质量和工程安全。回填过程首要任务是保护和定位管道，通过回填柔性材料实现这一目标，避免管道在回填过程中受到损伤或移位。接下来，在选用符合设计要求的良质土壤进行回填时，施工人员需对土壤进行严格检查，确保其中不含有污泥、垃圾等废土，从而保证回填材料的质量。为了确保回填土体的压实度满足回填要求，采用对称回填方法和分层回填压实技术是至关重要的，这些技术能够均匀分布土壤压力，避免不均匀回填导致的管道破损和变形。此外，分层回填压实有助于提高土体密度，从而增强整个填埋区域的稳定性。通过加强管道沟槽回填技术和土方回填技术的运用，可有效提高填埋的可靠性，保证雨污水管网施工质量和运行效率。整体而言，合理有效的沟槽回填技术对于确保市政道路雨污水管网工程的安全、稳定和长期运行具有至关重要的作用，也是实现城市排水系统可持续发展的关键环节。

（四）温控调节技术

在施工过程中，监控与调控管道周围环境温度的变化成为至关重要的一环。通过调节灌入水数量及实际温度来实现温度控制，能够减小温度波动对管道材料的影响，维持管道内部的稳定状态，从而降低管道因温度变化而产生的应力，避免因此引发的开裂、蠕变和疲劳等问题。同时，关注环境温度变化对管道周围地基的影响也同样重要。温度变化可能导致地基收缩或膨胀，从而影响管道的稳定性。因此，在施工过程中，需要考虑地基材料的热膨胀系数，以确保管道在不同温度条件下的安全稳定。在选择管道材料方面，应重视材料在不同温度变化下的性能稳定性。选用具有较高温度变化适应能

力的管道材料，可以从根本上降低温度波动对管道性能的影响，提高管道的使用寿命。此外，选用适应温度变化的管道材料还有助于减少施工过程中的复杂性，降低施工难度，进而提高施工效率。除了选用具有良好温度适应性的材料，还可以采取一些措施来进一步提高管道的温度适应能力。例如，可以在管道周围设置保温层，降低环境温度对管道的影响；或者采用特殊的连接方式，如可伸缩接头，以减轻温度变化对管道连接部位的影响。

四、提高市政道路雨污水管网施工质量的策略

（一）实地勘察与排查工作与设计图纸审查

在市政雨污水管道施工前，施工方案的制定需要充分考虑地下水位对沟槽开挖的影响以及土质不良的处理，同时针对不同类型的管道材料制定相应的垫层施工和管道安装要求，从而确保整个施工过程的合理性与高效性。为了提高施工质量并保障项目顺利进行，还必须对施工过程中可能存在的问题进行提前预估与计划，以便在施工中采取相应的措施来解决这些问题，降低质量风险。设计图纸的审查和实地勘察要紧密结合实际情况，对可能存在问题的地方提出改进建议，以确保设计方案的合理性与可行性。同时，掌握详细的地下情况，包括地下管线、建筑物等相关设施的位置、规格和状态，有助于提高施工效率和避免盲目施工所带来的问题。通过对设计图纸和实地勘察的严谨把关，可以更好地预防和解决施工过程中可能遇到的问题，确保市政雨污水管道工程的顺利实施，从而提升城市基础设施建设的整体水平。

（二）优化施工准备与质量管理，加强管网施工管理

在市政道路雨污水管网施工过程中，政府职能部门对施工的监督与管理具有举足轻重的地位，这既体现在整个项目的质量管理上，也体现在材料质量控制的各个环节。例如，在材料采购阶段，应对供应商的资质进行严格审查，确保所选材料品质过硬；在实际施工过程中，进行二次检测，对于不合格的材料及时予以淘汰；在材料存放环节，需做好分类和防护工作，防止意外损坏。这些措施对于提高施工质量具有积极意义，而且有助于降低施工成本，减少工程风险，为整个施工进度提供坚实保障。与此同时，应加强对施工团队的管理，通过培训和考核提高施工人员的技能水平，强化其责任意识，以确保施工过程的顺利进行。在此基础上，施工过程中的工序质量管理也显得尤为重要。对管道材料进行严格检查，确保其满足工程质量要求；针对施工中可能出现的问题，采取严格的监理验收措施，确保各个环节都符合施工标准。此外，加强现场管理，严格执行施工规范和技术标准，对施工人员进行业务培训和考核，强化其责任意识，提高技能水平；同时，对施工过程中的安全事故进行隐患排查，确保安全生产无虞。为了更好地实施这些措施，可以借助先进的信息技术，例如通过智能

化管理系统实时监控施工过程，以便及时发现和解决问题。这些措施有利于提升整体施工质量，保证雨污水管网的正常运行。

（三）提升施工与管理人员的综合素质与水平

在市政道路施工中，雨污水管网施工质量的隐患问题很是突出，为了控制施工质量并确保工程顺利进行，提升管理人员和施工人员的综合素质水平至关重要。首先，管理人员方面，应当聘请具备丰富雨污水管道施工经验的专业人士，这些专业人士能够充分利用自己的经验和专业知识，组织施工人员合理开展施工过程，从而为雨污水管道工程的顺利推进提供保障。此外，管理人员还需密切关注新技术、新方法的发展动态，将先进理念及时引入施工现场，以提高施工效率并降低成本。对于施工人员而言，加强管理和定期进行培训活动显得尤为关键。通过系统性的培训，可以使施工人员全面掌握关键技术和工艺，更好地应对施工现场的各种复杂问题。举例而言，可以定期举办技能培训课程，由有经验的专业人士对施工人员进行指导，提高其对施工过程中可能遇到的问题的预判和解决能力；同时，还应该强化施工人员对相关标准的认识，确保他们能够严格按照施工规范和技术要求进行操作。这样一来，不仅有助于提升施工质量，同时也能降低事故发生的风险，为市政道路雨污水管网工程的顺利实施创造有利条件。总之，在市政道路雨污水管网施工中，不断提升管理人员和施工人员的综合素质水平，是提高施工质量、保障安全生产和促进项目顺利推进的关键所在。

结语

面对市政道路雨污水管网工程的特点和挑战，必须在规划、施工与管理等多个方面下功夫。在规划阶段，要充分考虑城市排水系统的需求，对道路雨污水管网进行合理布局；在施工过程中，要确保施工质量和密闭性，防止对周边环境产生负面影响；在管理层面，需要建立完善的排水系统管理机制，及时监测和应对突发性自然环境变化，以确保城市道路排水畅通和环境整洁。

参考文献

- [1] 姜辉. 市政道路的雨污水管网施工技术探讨[J]. 江西建材, 2022(7): 131-132, 135.
- [2] 丁辉. 探究市政道路的雨污水管网施工关键技术[J]. 建材发展导向, 2022, 20(4): 193-195.
- [3] 周超. 市政道路的雨污水管网施工关键技术[J]. 清洗世界, 2020, 36(8): 81-82.
- [4] 龚旭阳. 市政道路工程中雨污水管网施工关键技术要点研究[J]. 福建建材, 2020(2): 72-73, 22.
- [5] 李万里. 对市政道路雨污水管网施工关键技术的研究[J]. 工程建设与设计, 2019(20): 165-166.

作者简介：张国栋，1994.08.11，男，汉，山东济南，初级职称，本科，研究方向：市政工程。