 DOI: https://doi.org/10.12349/edc.v8i3.9830

Research on Pipe Material Selection and Quality Control Measures in the Construction of Municipal Water Supply and Drainage Engineering

Tang Li

Jinshan Environmental Protection Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311000, China

Abstract

The selection of pipe materials during the construction of municipal water supply and drainage projects exerts a crucial impact on the operational stability and reliability of such projects after they are put into use. Therefore, it is essential to clarify the key points of pipe material selection and strengthen quality control. Construction teams should adhere to the principles of adaptability, economy and environmental protection, determine the pipe material selection methods in light of different municipal engineering scenarios, and implement quality control through incoming material control, construction process control, finished product protection as well as post-construction maintenance and management. In this way, the overall construction quality of municipal water supply and drainage projects can be improved, which provides a solid guarantee for residents' daily life, the operation of industrial production and the sustainable development of the ecological environment.

Keywords

Municipal engineering; Water supply and drainage construction; Pipe material selection; Quality control

市政给排水工程施工中的管材选择及质量控制措施研究

李堂

金山环保集团有限公司，中国·浙江 杭州 311000

摘　要

市政给排水工程施工建设期间管材的选择对于给排水工程投入使用以后运行的稳定性和可靠性会起到至关重要的影响。因此明确管材选择要点并加强质量控制是十分必要的。施工团队需坚持适配性原则、经济性原则、环保性原则，结合不同市政工程场景明确管材选择方法，并通过进场控制、过程控制、成品保护及后期维护管理落实质量控制工作，以此来提高市政给排水工程整体施工质量，为居民日常生活、工业生产运行及生态环境可持续发展提供保障。

关键词

市政工程；给排水施工；管材选择；质量控制

1 引言

市政给排水工程是确保城市能够正常运转的重要民生工程，具有水资源输送、污水排放与处理的重要职能，同时也会影响城市的防洪排涝能力、水资源利用率及城市居民的居住环境，保证市政给排水工程的施工质量是十分必要的，而管材选择及质量控制工作的有效落实则可以较好地达成这一目标。

【作者简介】李堂（1989—），男，中国安徽蚌埠人，本科，工程师，从事市政给排水工程施工中的管材选择及质量控制措施研究。

2 市政给排水工程施工中的管材选择

2.1 管材选择原则

在管材选择的过程中相关施工单位和设计单位应遵循适配性原则、耐久性原则、经济性原则等相应基本原则。适配性原则是指不同管材的性能参数是存在鲜明差异的，在管材选择的过程中需要充分考量给排水系统的工作压力、介质温度、输送流量及敷设环境，确保管道材质与其运行环境和运行需求高度适配。例如高压输水管道在管材选择中就应当保证管材的抗压强度，而污水管道在管材选择期间就需要尽可能选择耐酸碱腐蚀的材料。经济性原则是指在满足运行需求、保障给排水系统运行的稳定性和可靠性的同时充分考量施工成本问题，包括但不限于管材采购、施工、安装、运输、后期维护所需要消耗的成本和资源，保障施工的经济效益。但是需要注意杜绝使用低价、劣质管材，这很容易会增加后

期维修成本。

耐久性原则是指在管材选择的过程中应充分考量其使用寿命问题，能够有效抵抗运行过程中的物理磨损、化学腐蚀、生物侵蚀，最大化地减少其更换频率，确保给排水系统能够长期稳定地运行。环保性原则是指在管材选择的过程中应优先选择无毒、无味、可回收的管材，避免在管材使用及回收的过程中出现环境污染问题，这不符合我国 “既要金山银山，又要绿水青山” 的发展理念。

2.2 市政给排水工程常用管材类型及适配场景

就现阶段来看市政给排水工程常用管材包含混凝土管、塑料管、金属管三大类别，不同管材的核心性能特点、适用场景和局限性存在较大差异。例如混凝土管具备高强度、价格低的优势，在市政给排水工程中得到了广泛应用，尤其是大口径污水管道、雨水管道、重力流给排水管道和城市主干道地下敷设管道多应用混凝土管道。但是混凝土管道也存在着一定的欠缺和不足，其重量相对较大，因此很容易会增加运输及安装难度和成本，且混凝土管道的抗渗性和抗腐蚀性有待提升，很容易会出现渗漏问题，同时在施工期间也需要做好防腐处理。

塑料管具有重量轻、耐腐蚀的特性，在中低压给排水管道、住宅小区给排水管网、化工污水输送管道中得到了广泛应用，可以大幅提高施工效率，降低施工压力，但是塑料管道的抗压强度是相对较低的，同时其高温稳定性和刚度存在一定的欠缺和不足，很容易会在紫外线照射下出现老化问题，在施工期间也需要通过设置支撑避免管道安装质量受到影响 [1]。

金属管道的韧性、抗压强度、密封性和抗震性都是相对较好的，在高压输水管道、城市主干管、过河管道、消防给水管道等对于管道密封性和强度要求相对较高的施工场景中得到了广泛应用。但金属管道存在价格过高的问题，同时在投入使用以后很容易会出现腐蚀性问题，需要加强维护，很容易增加维护成本。此外，金属管道的重量也相对较大，在安装期间需要配置专业设备。不同管材的核心性能特点是存在鲜明差异的，如表 1 所示，施工单位需要根据施工需求及市政给排水管道的运行环境和使用方向具体问题具体分析做好管材选择。

表 1 管材类别、主要子类及核心性能特点

管材类别	主要子类	核心性能特点
混凝土管	钢筋混凝土管、预应力混凝土管	抗压强度高、刚度大、价格低廉、耐久性强
塑料管	PVC-U 管、PE 管、HDPE 管、PPR 管	重量轻、耐腐蚀、抗渗性好、连接便捷、内壁光滑阻力小
金属管	球墨铸铁管、钢管	抗压强度高、韧性好、密封性强、抗震性能优异

3 市政给排水工程施工中的管材质量控制措施

3.1 原材料进厂质量控制

原材料质量是给排水工程施工质量的重要基础，加强原材料进场质量检验是十分必要的，可从如下几点着手做出优化和调整。首先，施工单位在管材选择的过程中还需要做好市场调查，尤其需做好供应商调查，确保供应商具备相应的资质且信誉良好，综合考量供应商递交的报价及供应商提供的管材质量，选择合作商，签订供应合同，并在合同中明确性能参数、质量标准、检验方法和验收要求。

其次，在材料进场期间需做好管材的检测和分析，通过外观检测及时地发现管材表面裂纹、凹陷、气泡、划伤等相应问题，并分析管材的尺寸、壁厚、长度是否达到了标准要求。在外观检测上，不同管材的检测要点是存在鲜明差异的。例如若在给排水工程中选用的管材为混凝土管，这时应着重关注其外观是否密实，是否存在露筋、蜂窝麻面等相应问题。若管材为塑料管则需做好其颜色均匀度的分析，判断是否存在色差并紧抓接口这一关键部位判断接口是否光滑。若选用金属管材则需着重关注其防腐层是否完好，是否存在防腐层脱落等相应情况。在此之后则需按固定比例抽取样品并送至第三方机构进行检测，检测项目包含但不限于抗压强度、抗折强度、抗渗性能、耐腐蚀性能、密封性，具体应根据《给水排水管道工程施工及验收规范》《混凝土和钢筋混凝土排水管》等相应的标准要求。若在检验的过程中发现材料质量不达标应及时退回给供应商，要求供应商更换合格产品 [2]。

在施工期间需通过台账建立记录管材信息，如名称、规格、数量、生产厂家、进场时间、检验结果等等。这一方面可以为后续的使用管理提供更多帮助，避免不必要的资源损耗，要求施工单位严格按照前期规划支取管材。另一方面也可以为质量追溯提供更多帮助，若出现管材质量问题则可通过查询台账信息来及时明确其质量问题的构成原因并寻找相应责任人。此外，在材料管理的过程中还需要注意运输和储存问题。在运输的过程中应采取必要的保护措施，避免管材在运输期间出现形变、性能受损等相应问题。在存储期间同样需要做好管材的存储环境管理，根据管材的性质、材质特点明确存储管理的重点与核心。同时为避免出现管材形变、性能受损等相应问题，在存储期间应分类存放管材，并尽可能规避火源、热源和腐蚀性物质。若选用塑料管则需避免阳光直射。若选用混凝土管和金属管，则需要做好防腐防潮处理。在正式应用之前还需通过二次检验确保材料质量性能达标 [3]。

3.2 施工过程质量控制

加强施工过程控制也是十分必要的，而在市政给排水工程建设期间需要注意的施工质量问题相对较多，需从不同

环节出发明确施工技术要点，加强技术管理，避免质量问题的出现。

在管材敷设环节需要做好技术交底，保障相关工作人员对于设计图纸和施工方案有较为全面的了解，尤其需要掌握敷设坡度、埋深、走向等相应施工技术内容。敷设前还需要做好沟槽验收工作，确保沟槽基底平整、夯实，承载力能够满足设计要求。若发现该地区为软土地基，存在不均匀沉降问题，可通过换填、夯实、铺设砂石垫层等多种方式来保障其承载力，避免因不均匀沉降导致管道开裂问题。管道敷设期间需坚持轻拿轻放的原则，避免管道与沟槽壁或其他硬物接触出现缺口。同时在敷设期间应与管道接口处预留出一定的操作空间，为后续的连接施工提供更多的帮助。若在施工建设的过程中引入了大口径管材或管材重量相对较大，这时则需要采用专业设备落实吊装作业。同时在吊装的过程中应当合理选择吊具及吊点，避免因受力不均出现损坏问题，吊装速度需要做好控制，保障吊装作业匀速缓慢 [4]。

在管材连接环节需要根据不同管材的类型来对连接方式作出适当调整，严格按照施工规范和施工要求进行操作保障管道连接质量。例如在混凝土管连接上多选择承插式接口，在连接的过程中应当做好接口清洁工作，确保接口无杂物，然后明确橡胶圈的安装位置并做好橡胶圈的质量检查，避免橡胶圈出现安装错位、扭曲变形等相应问题。在此之后引入水泥砂浆或密封膏对接口缝隙进行填充，保障接口的密封性和整体性。若在施工建设的过程中引入了塑料管，如 PE 管和 HDPE 管，这时在连接方式选择上可以以热熔连接或电熔连接为主，在连接前也需要做好管道口的清洁工作，去除油污、灰尘，在连接的过程中应做好热熔温度与时间的控制，保障融合紧密，避免出现虚焊、漏焊等相应问题。若选用 PVC-U 管可采用粘接连接的方式，引入专用粘接剂保证粘接剂涂抹均匀，插入后保持一定时间确保固化效果。若选用的管材为金属管材，如球墨铸铁管，这时则可采用承插式接口，在做好橡胶圈检测工作以后将橡胶圈安装至指定位置。若为钢管则可以通过焊接或法兰连接的方式来进行管道连接，焊接过程中需做好焊缝检查，确保焊缝饱满，避免出现夹渣、气孔等相应缺陷。若选用法兰连接，则需要加强螺栓紧固力度的控制，并且严格按照施工规范和施工要求安装密封垫片 [5]。

做好接口密封质量管控是十分必要的。在接口密封质量管控的过程中相关工作人员需要对接口材料进行检验，尤其是橡胶圈、密封膏、粘接剂等等，确保材料质量性能达标，没有老化、破损等相应问题。在接口操作的过程中保障连接紧密，若涉及到水泥砂浆密封等相应工作还需通过养护工作的落实确保砂浆强度。2.3 成品保护和后期维护

在管材安装结束以后做好成品保护和后期维护也是十分必要的。首先需要在管道安装结束以后、沟槽回填之前对管道进行临时性保护，避免管道受到挤压或出现碰撞问题。对于已安装但未进行打压试验的管道需封堵两端接口，避免杂物进入。在沟槽回填期间应通过分层回填、分层夯实的方式保障回填效果，同时需要加强回填土的管控，去除回填土壤中的棱角、硬块，避免损坏接口和管道表面。在后期维护上需建立完善的巡检机制，定期对给排水管道进行检查、保养与维护，及时地发现渗漏、腐蚀、开裂等相应问题，并要求相关工作人员进行处理。还可通过管道检测技术的应用及时发现管道内部堵塞、结垢、腐蚀等相应问题，常用的管道检测设备包含 CCTV 管道检测机器人、声纳检测设备等，可根据检测需求进行技术选择 [6]。

4 结语

在市政给排水管道施工中管道材料的选择对于市政给排水施工的整体质量会起到至关重要的影响。相关工作人员必须明确管道材料的选择原则，根据施工实际需求选择混凝土管、塑料管、金属管等不同材料，而在施工建设期间则需要从原材料质量检验、施工过程检验、成品保护及后期维护等多个维度出发加强质量控制，保障施工质量和施工效果。

参考文献

[1] 彭琦. 市政给排水工程施工中的管材选择及质量控制分析 [J]. 中国房地产业, 2025, (30): 218-221.

[2] 成琳超,王建华. 市政给排水工程新型管材的选择和应用 [J]. 塑料助剂, 2025, (02): 98-101.

[3] 黄斌,孙涛. 市政给排水工程施工要点及质检技术研究 [J]. 城市开发, 2025, (06): 141-143.

[4] 雷治. 市政给排水工程施工中的管材选择及质量控制分析 [J]. 建材发展导向, 2024, 22 (22): 19-22.

[5] 凌志峰,刘家明. 房建工程给排水施工安全及质量管控措施研究 [J]. 江西建材, 2024, (10): 85-86+89.

[6] 姚崇. 建筑给排水常用管材质量检测与技术分析 [J]. 居业, 2024, (05): 230-232.