

# 浅谈市政给水工程中的自来水管道施工材料及施工质量控制探究

刘思佳<sup>1</sup> 郭嘉峰<sup>1</sup> 毛启明<sup>2</sup> 孙晓琪<sup>3</sup>

1. 青岛市海润自来水集团有限公司; 2. 青岛黑猫新材料研究院有限公司; 3. 青岛水务集团有限公司

**摘要:** 市政给水工程中的自来水管道施工材料及施工质量控制, 是确保城市居民饮用水安全和供水系统可靠运行的重要环节。文章阐述了市政给水工程中自来水管道施工的难点, 分析了做好施工质量控制的必要性。结合实际, 探讨了市政给水工程中自来水管道施工材料的采购、进场管理、使用管理要点, 分析施工过程中质量控制措施, 包括原材料检验、施工流程监控和成品验收等。

**关键词:** 市政; 给水工程; 自来水管道; 施工材料; 施工质量

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.24.051

## 引言

随着城市人口不断增加和经济发展进一步发展, 市政给水工程建设成了现代城市规划与建设的重要内容之一。作为城市居民生活所必需的基础设施之一, 自来水供应系统的设计、建设和管理至关重要。而在这个系统中, 自来水管道作为输送饮用水的重要途径, 其施工材料以及施工质量则直接关系到居民用水的安全与供应稳定性。目前, 在市场上存在各种类型、品牌和规格的自来水管道材料。然而, 并非所有材料都能够满足不同地区、不同环境下的使用要求。因此, 选择合适的施工材料成了确保自来水管道质量和安全的首要任务。同时, 在施工过程中需要进行严密的质量控制, 以确保材料的正确使用和施工规范执行。

## 一、市政给水工程的自来水管道施工概述

市政给水工程主要是针对城市居民用水所设计的供水工程, 其主要有以下几方面的特征:

施工环境方面, 自来水工程一般需要在城市或乡村地区进行, 施工环境复杂多变。与其他建筑项目相比, 自来水工程施工涉及的场地范围广泛, 需要考虑道路交通、地下管线、周边建筑等因素对施工的影响。此外, 由于给水是基础设施, 很多施工任务需要在运行中的供水系统周围进行, 因此需要特别注意供水系统的连续性和安全性<sup>[1]</sup>。

施工工艺方面, 自来水工程的施工涉及多个阶段和重要工艺。在勘察设计阶段, 在这个阶段需要对地质、土壤条件进行调查研究, 并根据实际情况设计合理的给水方案。在土建施工阶段, 包括开挖沟槽、铺设管道、建造配套设施等。然后是机电安装和设备调试阶段, 包括泵站设备安装、管网连接等。在验收运行和维护管理阶段, 确保自来水系统正常运行并提供优质的供水服

务。

管道材料方面, 如今市政给水工程的自来水管道材料一般包含以下几种: 其一, 铸铁管。这是一种相对传统的管道材料, 具有较高的强度和耐腐蚀性能, 适用于大型城市的主干管道。其二, 不锈钢管。具有优良的耐腐蚀性能和抗压能力, 常用于高层建筑和特殊环境。其三, 钢塑复合管。由塑料内衬和外包覆钢管组成, 既具备了塑料管的耐腐蚀性能, 又有较高的强度, 广泛用于城市供水系统中。其四, 高密度聚乙烯管。具有良好的耐腐蚀性和抗冲击性能, 适用于小口径的自来水管道。其五, 玻璃钢管。这是一种近年来应用率越来越高的新型管材, 其由玻璃纤维和树脂复合材料制成, 具有优异的耐腐蚀性和强度, 适用于特殊环境和大型工程。

## 二、加强市政给水工程自来水管道施工材料及施工质量控制的必要性和意义

市政给水工程的自来水管道通常需要覆盖广泛的地理范围, 涉及城市或乡村各个区域。因此, 一旦管道材料质量或施工工艺质量存在问题, 将会对大范围的供水系统产生影响。例如, 如果管道连接不牢固、密封不良或者存在漏洞, 可能导致大量自来水浪费、压力下降甚至供水中断等问题。加强自来水管道施工材料及施工质量控制可以减少这些问题的发生, 确保整个供水系统稳定可靠地运行。同时, 市政给水工程中的自来水管道一般被埋设在地下或者与其他基础设施交叉布置, 使得其维修难度较高。若在建设阶段忽视了材料选择和施工质量控制, 在未来维修时可能面临很多困难。例如, 在处理泄漏或破裂管道时, 一般需要对道路进行挖掘, 造成交通拥堵或者其他基础设施的损坏。此外, 维修过程中也会出现供水中断或者用户服务受到影响的情况。因此, 加强施工材料及施工质量控制可以减少管道故障和破裂的发生率, 降低维修难度和对用户的不便。

除此之外, 做好自来水管道施工材料和施工质量控制的意义, 还体现在以下几个方面:

### (一) 保证给水系统可靠性

市政给水工程通常涉及大规模、长期运行的管网系统。通过加强施工材料及施工质量控制, 可以有效降低管道老化、损坏和故障的风险, 提高整个系统的可靠性和持久性。优质的材料和高水平施工可以确保管道的严密性、稳定性和耐久性, 防止渗漏、断裂等问题发生, 从而提升整个项目的可持续发展能力<sup>[2]</sup>。

### (二) 延长工程设施使用寿命

优质的施工材料和严格把控施工过程可以有效延长

自来水管道的使用寿命。合理选择耐腐蚀、耐压力变化和耐磨损等特性良好的材料，并采用正确科学的施工方法，能够减缓管道老化速度并减少维修与更换次数，从而节约成本，并延长整个系统的使用寿命。

### （三）优化资源配置，减少后期维护成本

通过精细管理和控制施工材料及施工质量，可以减少因低质量造成的损失和资源浪费。合理选用高效经济的材料和技术，并对施工过程进行全面监控，可以降低维修频率、节约人力物力资源，并最大限度地降低项目成本。

## 三、市政给水工程自来水管施工材料管理及质量控制问题

### （一）材料管理不规范

材料管理贯穿于市政给水工程自来水管施工的全过程，但各个环节管理的不规范，导致材料质量问题频频出现。首先，在材料采购过程中，部分项目存在对供应商的选择不够严格和谨慎的情况。某些供应商没有相关证书或认证，或者产品质量无法达到标准要求。这样的选择会导致使用低质量的管道材料，增加管道损坏和故障的风险。在整个材料供应链中，缺乏有效的监控机制来保证所采购到的材料质量符合标准要求。没有建立完善的检测和测试程序来验证材料的性能和可靠性，也缺乏监督机构对于材料生产过程中可能存在的问题进行抽查和评估。另外，在施工现场的管理方面，材料进场后，部分管道材料没有得到适宜的储存条件。例如，在露天堆放、长时间暴露在阳光下、无遮挡物的情况下存放。这样的储存条件可能导致材料受到紫外线辐射、氧化、变质等问题，影响其质量和使用寿命。

### （二）缺乏科学的质量管理机制

受到传统施工管理理念的影响，在市政给水工程自来水管施工过程中，一些施工单位缺乏科学的管理机制，导致项目管理流程不够规范，各个环节之间缺乏有效的协调与配合。没有建立完善的施工计划和流程，无法对施工进度和质量进行有效控制。没有明确责任分工和沟通渠道，导致信息传递不畅或出现纰漏。这样会增加整个施工过程中出现质量问题的概率，并且难以及时发现和解决问题。比如，玻璃钢材质的自来水管道的安装要求较高，如果缺乏严谨的治疗管理机制，容易出现安装不当的情况，进而出现接口松动、断裂、漏水等问题，影响管道的正常使用。

### （三）施工监督不严谨

部分监理单位或相关部门在施工过程中未能充分履行监督职责，导致对施工现场的检查、把关及指导不到位。这会导致一些低劣质量、违规操作或安全隐患没有被发现和纠正。缺乏有效的监督也会降低施工单位对质量控制的重视性，从而影响整个施工质量。

### （四）施工后的验收测试不到位

市政给水工程自来水管施工完成后，可能存在验收测试不到位的问题。缺乏全面、科学、严格的验收测

试标准和方法，导致无法充分评估管道质量是否符合设计要求和相关标准。例如，在压力试验中未能进行严格控制和记录；在泄漏检测方面存在盲区或缺乏合适的技术设备等。而这样的问题会对管道运行安全产生潜在威胁。

## 四、市政给水工程自来水管施工材料管理要点

### （一）加强材料采购及供应商管理

对于市政给水工程自来水管材料的质量控制，采购及供应商管理是非常重要的环节。首先，采购过程中需要严格遵守相关法律法规和标准，确保所采购的材料符合质量要求。此外，选择合格的供应商也至关重要<sup>[3]</sup>。供应商应具备良好的信誉和资质，并能提供符合标准的产品。为了确保采购过程中材料质量的可追溯性，可以建立一套完整的供应链管理系统。该系统可以包括对供应商进行审查和评估、签订明确的合同条款、定期进行现场检查等措施。通过这些管理措施，可以有效降低风险，并保证所选取的供应商能够按时交付高质量的材料。此外，在采购过程中还需要注意与供应商进行充分沟通和协作。双方可以共同制定质量标准和验收方案，并在生产过程中建立起紧密联系，及时解决发现的问题。通过积极沟通与协作，可以提高双方之间的互信度，并最终促进产品质量的提升。

### （二）根据工艺要求，做好材料选型

在市政给水工程的自来水管施工材料管理中，材料工艺结合以及选型管理非常关键。对于不同的工程需求，需要选择适合的管道材料。这涉及对各种材料特性、性能和适用范围的深入了解。例如，考虑到自来水管道的长期使用条件和耐腐蚀性要求，可以选择耐久性较好的材料如HDPE（高密度聚乙烯）或PVC（聚氯乙烯）等。在选型过程中，还需要综合考虑管道材料成本、施工难易度、维护保养要求等因素。同时，与设计人员进行密切协作也非常重要，以确保所选用的管道材料与整个系统设计及施工方案相互匹配。此外，在具体施工过程中，应根据不同管段、环境特点和功能需求确定相应的工艺措施。比如在地下埋设区域可以采取防腐涂层或者防腐包裹等方式来提高管道的耐久性。而在需要经常检修和维护的部位，则可以采用可拆卸结构设计，方便维护人员进行操作。值得一提的是，在自来水管选型管理方面，可以建立起完善的材料选型标准和评估体系。该体系可以包括对不同材料性能、质量认证、施工难度等指标的评估，并通过实际案例的积累和经验总结，不断优化选材流程。

### （三）材料进场及储存管理

在选定材料之后，材料的进场、运输和储存管理值得引起足够重视。对于材料的进场验收，应严格按照相关标准和规范进行检查。主要涉及对外观质量、尺寸偏差、标识与包装等方面进行检验，并与供应商签订进货验收记录。在材料的运输过程中，需要保证材料不受损坏或污染。采取合适的运输方式和保护措施，如使用

专门的包装箱或罩子、防震防撞措施等，确保材料在运输过程中安全无损。关于储存管理，应注意选择合适的储存场所，要求干燥、通风良好，并有防潮、防尘等设施。同时，在储存过程中要避免直接接触阳光和雨水，并确保堆放位置平整牢固以避免变形或倾倒。此外，在储存期间需要定期检查和维护管道材料，避免受到损坏或腐蚀。为了确保材料质量可追溯，应建立进货台账和库存管理系统。对每批材料进行标识、记录进出库信息，并定期进行库存盘点。同时，要注意合理的材料使用顺序，遵循先进先出原则，以减少储存时间对材料质量的影响。

#### （四）施工应用管理

针对市政给水工程自来水管道的材料管理，施工过程中需要严格按照相关标准和规范进行操作。施工人员应具备专业的技术知识和操作技能，了解各类管道材料的特性和使用方法，并遵循正确的安装、连接和固定方式。其次，对于关键部位的施工，可以采取现场监督、质量抽查等措施来确保施工质量。例如，在焊接连接处可以进行可视检验或无损检测，以保证焊缝质量符合要求，在压力试验阶段可以进行泄漏检测及记录。另外，在施工过程中还需注意与其他专业之间的协调配合。比如在与土建、电气等专业交叉作业时，需要互相沟通、协商并制定详细的作业计划和安全措施，以确保不会对已完成的管道造成损坏或影响。值得一提的是，在整个施工过程中需要建立完善的记录系统，并留存相关文件、图纸及操作记录等资料。这些记录将为后期验收和日常维护提供重要依据，并有助于问题的排查与解决。

### 五、市政给水工程自来水管道的质量控制措施

#### （一）建立精细化管理机制，做好质量风险识别

针对市政给水工程的自来水管道的施工质量控制，应当建立覆盖项目全生命周期的精细化管理机制。机制可主要包括完善的施工计划和流程、严格的材料采购和使用标准、科学合理的施工方法以及严格的监督检查等。通过确保每一个环节都符合要求，能够有效地避免一些常见的施工质量问题，如漏水、管道破裂等。同时，及时发现和解决可能存在的问题，确保整个施工过程中不出现大的质量隐患。在开始施工前，对整个项目进行全面评估，并识别出可能存在的质量风险点。例如，在选择材料时应选用符合国家标准、有相关认证资质的产品，在设计方案中要考虑到土壤情况、交通路线等影响因素。在施工过程中要关注天气变化等可能导致施工质量下降或安全隐患增加的因素。通过精细化的风险识别，可以提前制定相应的防范措施，减少质量问题发生的可能性。除此之外，市政给水工程自来水管道的施工涉及多个环节和各个参与方，包括设计单位、施工单位、监理单位等。只有建立起高效的沟通渠道和紧密的协作关系，才能确保各方对于质量控制措施的理解一致，并能够共同落实到实际操作中。

#### （二）加强施工过程的工艺规范性管理和监督管理

一方面，工艺规范性管理是指根据相关标准和规范，制定并执行严格的施工技术要求。施工单位需要对各个环节的具体操作方法、使用材料规定、施工设备的选择与使用等方面进行全面评估，通过建立一套科学合理、可操作性强的施工流程，能够避免违反标准或规范导致质量问题产生。同时，建立相关文档和记录，记录每一个环节的实际操作情况，便于后续检查和评估。另一方面，由专业监理单位或第三方机构进行，并结合现场巡视、抽样检测等方式进行。监督管理应当涉及施工过程中各个关键节点，如基础处理、管道铺设、焊接连接等环节。通过严格按照设计文件和相关技术要求进行检查，并对不符合要求或存在问题的部分及时提出整改措施。同时，还需要与设计单位、施工单位等各方保持紧密沟通，做好问题的发现和紧急处置。

#### （三）做好管道质量验收和相关实验测试工作

通过对管道材料、连接方式、施工工艺等方面进行细致的检查，可以确保其符合相关标准和规范的要求。例如，检查管道壁厚、内外表面光滑度、焊缝质量等。同时，还需核对施工图纸和设计文件，确认其与实际情况一致。如果发现问题或不符合要求之处，应及时提出整改意见，并要求施工单位按照要求进行修复或重新施工。在施工完成之后，还应当对自来水管进行压力试验、泄漏检测等实验测试。压力试验可以确定管道是否能够承受正常运行时所需的水压，而泄漏检测可以排除潜在的漏水问题。通过这些实验测试手段，可以验证自来水管道的安全可靠，并及时发现各类风险、问题，再做好针对性处理。需要重点提到的是，项目验收及测试环节应当做好相关信息的记录和材料留存，为后续的过程及管道设施维护管理提供可靠依据。

### 六、结论

综上所述，市政给水工程中的自来水管道的施工材料及施工质量控制是城市饮用水安全和供应稳定性的关键环节。为此，合理选择自来水管道的施工材料至关重要，同时在实际施工过程中，严格按照规范进行施工，并进行必要的质量检测和监控是保障施工质量的重要手段，这主要涉及原材料检验、施工流程监控和成品验收等方面。同时，阵地已竣工的自来水管道的需要进行全面验收和试验测试，以确保其安全可靠。唯有如此，才能让自来水供应系统将城市居民提供优质饮用水，促进城市健康发展。

#### 参考文献

- [1] 张凌飞. 市政给水施工准备及管道材质的分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(36): 4441.
- [2] 高文胜, 李海明. 市政工程给水施工质量控制及预防措施[J]. 科学与财富, 2020(18): 64.
- [3] 王钢. 市政工程给水管道的施工技术及其质量控制措施[J]. 建材发展导向(上), 2020, 18(12): 144.