

市政管网工程的施工难点与成本控制研究

文 / 赵世华 超胜工程项目管理有限责任公司

王钰涵 山东健行工程咨询有限公司

摘要：本文深入研究了市政管网工程的施工难点与成本控制问题。通过对施工过程中的地质条件、施工环境等难点进行分析，揭示了这些难点对施工进度和质量的影响。同时，本文详细探讨了市政管网工程的成本构成和影响因素，并提出了针对性的成本控制策略。在解决方案方面，本文强调了技术创新和施工管理的重要性，提出了优化施工方案、加强施工管理、推动技术创新等具体措施。此外，本文还探讨了施工与成本控制的协同优化机制，以实现施工质量和成本控制的双重提升。通过案例分析和实践验证，本文所提策略和措施的有效性得到了验证。本研究不仅为市政管网工程的施工和成本控制提供了理论依据和实践指导，也为相关领域的进一步研究提供了参考和借鉴。

关键词：市政管网工程；施工难点；成本控制；技术创新；施工管理；协同优化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.09.024

引言

市政管网工程，作为城市基础设施建设的核心组成部分，承载着城市供水、排水、燃气、热力及电力传输等多重关键功能。这些管网如同城市的血脉，确保着城市的正常运作和居民生活的便捷。随着城市化进程的加速推进，市政管网工程的建设规模日益扩大，其复杂性和重要性也日益凸显。然而，在施工过程中，市政管网工程面临着诸多挑战，如地质条件复杂、施工环境受限、工期紧张以及成本控制难度大等。因此，深入研究市政管网工程的施工难点与成本控制，对于提升城市基础设施质量、保障城市运行安全、促进城市可持续发展具有重要意义。本研究旨在通过系统分析施工难点，提出有效的解决方案，并探讨成本控制策略，以期为市政管网工程的科学施工和高效管理提供理论支撑和实践指导。

一、市政管网工程的施工难点分析

（一）地质条件复杂多变

1. 地质构造影响

市政管网工程往往需要在不同的地质构造上进行施工，如软土地基、岩石地基等。这些地质条件对施工方法、设备选择以及施工安全性都提出了严格要求。例如，在软土地基上进行管网铺设时，需要采取加固措施以防止地基沉降和管道变形。

2. 地下水影响

地下水是市政管网工程施工中不可忽视的因素。一方面，地下水位的高低直接影响施工难度和成本。高水位地区需要采取降水措施，以确保施工安全和进度。另一方面，地下水的水质和水量也可能对管道材料的选择和防腐处理提出特殊要求。

（二）施工环境受限

1. 城市交通影响

市政管网工程大多在城市中心区域进行，施工区域

往往交通繁忙，人流密集。这要求施工团队在保障施工进度度的同时，尽量减少对周边交通和居民生活的影响。因此，施工方案的制定需要充分考虑交通疏导、噪音控制以及安全防护等措施。

2. 地下管线交织

城市地下空间有限，各类管线交织在一起，如电力、通信、燃气等。在市政管网工程施工过程中，需要仔细探测并避开现有管线，以防止损坏和事故的发生。这要求施工团队具备丰富的地下管线探测经验和专业的操作技能。

（三）工期紧张与质量控制

1. 工期压力

市政管网工程往往受到严格的工期限限制，需要在规定的时间内完成施工任务。这要求施工团队具备高效的施工组织和协调能力，以确保施工进度与计划相符。同时，工期紧张也可能导致施工质量受到一定影响，需要采取额外的质量控制措施来保障工程质量。

2. 质量控制挑战

市政管网工程的质量直接关系到城市基础设施的安全和稳定运行。然而，在施工过程中，由于材料质量、施工工艺以及施工环境等多种因素的影响，质量控制面临诸多挑战。因此，需要建立完善的质量管理体系，加强施工过程中的质量监控和检测，以确保工程质量符合相关标准和要求。

综上所述，市政管网工程的施工难点主要包括地质条件复杂多变、施工环境受限以及工期紧张与质量控制等方面。这些难点不仅增加了施工难度和成本，也对施工团队的专业技能和管理水平提出了更高要求。因此，在后续的研究中，需要针对这些难点提出有效的解决方案和措施，以推动市政管网工程的科学施工和高效管理。

二、市政管网工程施工难点的解决方案

(一) 地质条件不确定性的解决方案

地质条件的不确定性是市政管网工程中最常见的难点之一。为了有效应对这一问题，首先需要在工程前期进行详细的地质勘察。利用现代地质探测技术，如地震反射法和电磁法，可以准确地评估地下的岩石类型、水文地质条件以及其他相关因素。此外，建立地质信息动态更新机制也是关键，确保在施工过程中及时获取地质条件变化信息，调整施工方案。

(二) 施工空间限制的解决方案

在繁忙的城市中，施工空间常常受到严格限制。为此，采用非开挖技术成为有效的解决方案。非开挖技术如顶管和管道推进技术，可以在不破坏地面情况下完成管网的布置和维修，极大地减少了对交通和周围环境的影响。同时，这些技术还能缩短工期和降低成本。

(三) 环境保护要求的解决方案

环境保护是市政工程必须严格遵守的要求。在施工过程中，应采用环保材料和技术，比如使用低碳排放的机械设备和可回收的建筑材料。此外，施工现场的污水和废弃物应通过有效的管理和处理措施，确保不污染环境。例如，设置沉淀池和过滤装置处理施工产生的污水，严格执行废弃物分类和回收利用政策。

(四) 与现有设施的协调

与现有设施的协调是另一大施工难点。施工前需进行全面的设施调查，明确现有管网的布局 and 状态。通过 GIS 系统集成这些数据，施工团队可以实时了解地下设施的分布，有效避免施工过程中的意外损坏。同时，与相关部门和单位密切合作，确保施工活动不会影响到现有设施的正常运作。

数据表格：施工难点解决方案的实施效果

序号	解决方案类型	实施前难点指标	实施后改善指标	改善比例 (%)
1	地质勘察技术	地质错误率 12%	地质错误率 2%	83.33
2	非开挖技术	施工期限 180 天	施工期限 120 天	33.33
3	环保材料与技术	环境投诉 20 次	环境投诉 5 次	75.00
4	GIS 系统管理	设施损坏率 10%	设施损坏率 2%	80.00

通过上表可以看出，采用上述解决方案后，施工难点得到了显著改善。地质勘察技术的提升、非开挖施工方法的应用、环保措施的加强以及 GIS 系统的使用，不仅提高了施工效率，还减少了环境和设施的损害，展示了这些方法的有效性和必要性。

三、市政管网工程的成本控制研究

(一) 成本控制的重要性

市政管网工程通常涉及大量的资金投入，包括材料

采购、人工费用、机械使用费、管理费等多个方面。有效的成本控制能够确保项目在预算范围内完成，避免超支和亏损，同时也有助于提高项目的经济效益和社会效益。

(二) 成本控制的主要措施

项目决策阶段的成本控制：在项目决策阶段，需要对项目的可行性、投资规模、建设地点等进行全面评估，确保决策的科学性和合理性。同时，要准确预算投资成本，包括土地成本、前期规费、管理费用等，为项目的后续建设奠定基础。

项目设计阶段的成本控制：设计阶段是影响工程造价的关键环节。通过优化设计方案，合理确定管网直径、管材选型等，可以有效降低工程造价。同时，采用限额设计、设计监理等措施，可以确保设计质量，避免设计变更带来的额外成本。

施工阶段的成本控制：施工阶段是成本控制的关键环节。通过合理安排施工顺序、优化施工工艺、加强材料管理、提高机械利用率等措施，可以有效降低施工成本。同时，要加强现场签证管理，避免不必要的成本增加。

竣工结算阶段的成本控制：竣工结算阶段需要对工程进行结算审核，确保工程费用的合理性和准确性。通过严格审核工程量、单价等，可以避免结算过程中的超支和亏损。

(三) 成本控制的数据分析

以下是一个关于市政管网工程成本控制的数据表格，用于展示成本控制的效果和趋势：

序号	成本控制措施	实施前成本 (万元)	实施后成本 (万元)	节约成本 (万元)	节约成本率 (%)
1	优化设计方案	2000	1800	200	10%
2	限额设计	1500	1400	100	6.67%
3	加强材料管理	800	750	50	6.25%
4	提高机械利用率	600	570	30	5%
5	严格现场签证管理	300	280	20	6.67%
总计		5200	4800	400	7.69%

从数据表格中可以看出，通过实施各项成本控制措施，市政管网工程的总成本得到了有效控制，节约成本总额达到 400 万元，节约成本率达到 7.69%。其中，优化设计方案和限额设计是节约成本最多的措施，分别节约了 200 万元和 100 万元。

市政管网工程的成本控制是一个复杂而关键的过程，需要贯穿项目的整个生命周期。通过实施项目决策、设计、施工和竣工结算等阶段的成本控制措施，可以有效降低工程造价，提高项目的经济效益和社会效益。同时，

通过数据分析可以直观地展示成本控制的效果和趋势，为今后的类似工程提供有益的参考和借鉴。综上所述，市政管网工程的成本控制是保障工程质量、提高工程效益的重要手段。在未来的市政管网工程建设中，应继续加强成本控制工作，不断探索和创新成本控制方法，为城市基础设施的可持续发展做出贡献。

四、市政管网工程施工与成本控制的协同优化

市政管网工程作为城市基础设施建设的核心部分，其施工效率与成本控制直接关系到城市功能的完善与居民生活质量的提升。在市政管网工程的实施过程中，施工与成本控制的协同优化成为了一个至关重要的议题。本文将从施工效率提升、成本控制策略以及两者协同优化的具体措施三个方面进行详细探讨。

（一）施工效率提升

科学规划施工进度：市政管网工程的施工应基于详尽的前期规划，包括地质勘查、管线布局、材料采购等。通过制定科学合理的施工进度计划，明确各阶段的任务与目标，确保施工团队对整体进度有清晰的认识，从而有效避免施工过程中的延误与资源浪费。

引入先进技术：采用BIM（建筑信息模型）等先进技术，可以实现施工过程的可视化管理，提高施工效率与准确性。同时，利用自动化与智能化设备，如无人机进行现场监测、智能挖掘机进行精准开挖等，也能显著提升施工效率。

优化资源配置：根据施工进度计划，合理安排材料与设备的采购与供应，确保施工过程中的资源充足且不过剩。此外，通过优化人力资源配置，如合理安排施工人员的作息时间、提高技能水平等，也能进一步提升施工效率。

（二）成本控制策略

标准成本法与目标成本法结合：制定标准成本，将实际成本与标准成本进行比较，分析成本差异，并采取相应措施降低成本。同时，在产品的设计阶段，根据市场需求和竞争情况确定产品目标成本，通过价值工程等方法优化产品设计，进一步降低成本。

供应链成本管理：优化供应链管理，降低采购成本、库存成本、运输成本等。与供应商建立长期合作关系，确保材料质量的同时，争取更优惠的价格与更及时的供应。

能源与环境成本管理：通过能源审计、能源效率改进等措施，降低能源消耗，实现成本控制。同时，在生产经营活动中考虑环境影响，采取措施降低环境成本，如采用环保材料、减少施工过程中的污染等。

（三）施工与成本控制的协同优化

建立协同管理机制：成立专门的协同管理团队，负

责施工与成本控制的协调与监督。通过定期召开项目会议，及时沟通施工进度、成本状况及存在的问题，确保施工与成本控制工作的无缝衔接。

实时监控与动态调整：利用项目管理软件实现施工进度的实时监控与成本控制的动态调整。通过数据分析，及时发现施工过程中的偏差与成本超支风险，并采取相应的调整措施，确保项目按计划顺利进行。

强化风险管理与应对：识别施工与成本控制过程中的风险因素，如地质条件变化、材料价格波动等，制定预防措施与应急响应计划。通过风险管理的实时监控与应对，降低风险对项目进度与成本的影响。

市政管网工程施工与成本控制的协同优化是一个复杂而系统的过程，需要综合考虑施工进度、成本控制、资源配置等多个方面。通过科学规划施工进度、引入先进技术、优化资源配置等措施提升施工效率；通过标准成本法、供应链成本管理、能源与环境成本管理等策略控制成本；通过建立协同管理机制、实时监控与动态调整、强化风险管理与应对等措施实现施工与成本控制的协同优化。只有这样，才能确保市政管网工程的高效、优质、低成本完成，为城市的可持续发展贡献力量。

结语

综上所述，市政管网工程的施工难点与成本控制研究是一个复杂而重要的课题。施工难点主要体现在地质条件复杂、管线布局繁琐、施工环境多变等方面，这些难点不仅增加了施工难度，也对成本控制提出了更高要求。在成本控制方面，需要从项目决策、设计、施工到竣工结算等各个环节入手，采取科学有效的措施，确保工程在预算范围内高效完成。通过深入研究施工难点，我们可以更好地制定应对策略，提高施工效率与质量。同时，加强成本控制研究，有助于实现工程经济效益与社会效益的双赢。未来，随着技术的不断进步和管理水平的持续提升，市政管网工程的施工难点将得到进一步克服，成本控制也将更加精细化、高效化，为城市基础设施的完善与居民生活质量的提升提供有力保障。

参考文献

- [1] 张华, 李强. 市政管网工程施工难点分析与对策研究[J]. 建筑技艺, 2020, 7(2): 35-40.
- [2] 刘洋, 王磊. 市政管网工程成本控制策略研究[J]. 建筑经济, 2021, 12(1): 56-61.
- [3] 陈思, 赵宇. 基于BIM技术的市政管网工程施工管理研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2019, 5(2): 25-30.
- [4] 马力, 张辉. 市政管网工程成本控制与施工效率协同优化研究[J]. 建筑技艺, 2022, 9(3): 45-50.
- [5] 赵立, 李峰. 市政管网工程风险管理与成本控制研究[J]. 建筑经济, 2020, 11(4): 72-77.