

# Research on Municipal Water Supply and Drainage Cost Management Based on Designer's Perspective

Yinglin Ma<sup>1,2</sup> Zhisheng Li<sup>1</sup>

1. Guangdong University of Technology, School of Civil and Transportation Engineering, Guangzhou, Guangdong, 510006, China

2. Guangzhou Urban Construction Planning and Design Institute Co., LTD. Municipal Sixth Branch, Guangzhou, Guangdong, 510280, China

## Abstract

With the rapid progress of urbanization, municipal water supply and drainage projects are becoming more and more important in ensuring the quality of life of residents. However, in the implementation of such projects, due to a variety of uncertainties, it is easy to cause a waste of resources and funds. Therefore, the designer, as the main responsible party in the design stage, becomes the key to the cost control of the project. Based on the perspective of the designer, the problems faced in the cost management of municipal water supply and drainage projects are analyzed in depth, and a series of targeted control strategies are put forward to ensure that municipal water supply and drainage projects can meet the technical requirements while maximizing the economic and social benefits.

## Keywords

municipal water supply and drainage project; design institute; cost management

# 基于设计方视角的市政给排水造价管理研究

马颖琳<sup>1,2</sup> 李志生<sup>1</sup>

1. 广东工业大学土木与交通工程学院, 中国·广东 广州 510006

2. 广州市城建规划设计院有限公司市政六分院, 中国·广东 广州 510280

## 摘要

随着城市化进程的快速推进, 市政给排水工程在保障居民生活质量中愈发重要。然而, 在此类项目实施中, 由于各种不确定因素, 容易造成资源、资金的浪费。因此, 设计方作为设计阶段的主要责任方成为了工程造价控制的关键。基于设计方的视角深入分析市政给排水工程造价管理工作中面临的问题, 并提出了一系列针对性的控制策略, 从而确保市政给排水工程能够在满足技术要求的同时, 实现经济和社会效益的最大化。

## 关键词

市政给排水工程; 设计院; 造价管理

## 1 引言

根据以往实践研究, 市政工程建设项目各设计阶段对工程造价的影响程度为: 初步设计阶段对项目造价的影响约为 20%, 技术设计阶段的影响约为 40%, 施工图设计阶段的影响约为 75%。这一数据表明, 随着设计阶段的推进, 其对工程造价的影响程度呈显著递增趋势。尤其在施工图设计阶段达到峰值。由此可见, 设计院的设计工作对市政给排水工程造价的影响尤为重要。并且近年来, 许多学者开始关注市政工程项目投资的事前控制, 在研究中认为造价控制管理的关键在于设计阶段的工作<sup>[1]</sup>。因此, 若能在市政给排水

工程项目的设计阶段有效实施工程造价管理, 则可掌握造价控制的关键环节, 从根本上为解决工程造价管理问题提供可能性。

## 2 设计院的前期工作分析

### 2.1 设计院在不同阶段的具体作用

设计院在工程项目的全寿命周期中扮演着技术主导者、协调中枢和咨询顾问的角色, 且在不同阶段的主要作用并不相同, 以下主要针对项目前期阶段、项目设计阶段、项目施工阶段设计院的工作内容。

#### 2.1.1 项目前期阶段

项目前期调研与沟通, 设计院需要与业主进行充分沟通, 了解业主的需求、项目目标、功能要求、预算限制等。其中工作内容(如图 1 所示)包括但不限于组织相关人员进

【作者简介】马颖琳(1998-), 女, 中国广东茂名, 硕士, 助理工程师, 从事工程管理研究。

进行现场踏勘，收集项目所在地的环境信息、地形地貌、气候条件、基础设施情况等；组织相关设计人员进行市场与政策调研，对项目所在地区的市场情况进行调研，分析项目的市场需求和发展前景，同时了解相关法律法规，确保项目符合当地规划和政策要求；完成现场踏勘及资料收集后，设计院编制项目建议书、可行性研究报告，对项目的必要性、可行性进行技术及经济方面的论证，包括市场预测、建设条件分析、投资估算、财务评价等内容。

### 2.1.2 初步设计及施工图设计阶段

设计院在初步设计及施工图阶段需统筹给排水、造价、

结构、机电、景观等多专业设计，解决技术冲突（如管线综合、空间布局），确保设计系统性。其中工作内容（如图2所示）包括但不限于图纸的深化与标准化，提供详细施工图纸和技术文件，明确材料规格、施工工艺，推动标准化设计以提高效率；依据初步设计及施工图编制设计概算、预算，为项目的投资控制提供依据；同时引入BIM（建筑信息模型）等技术，提升设计质量并推动行业技术进步；并且针对不同项目做到风险预控，通过设计优化规避施工难点（如复杂地质处理、特殊结构设计），减少后期变更和返工。

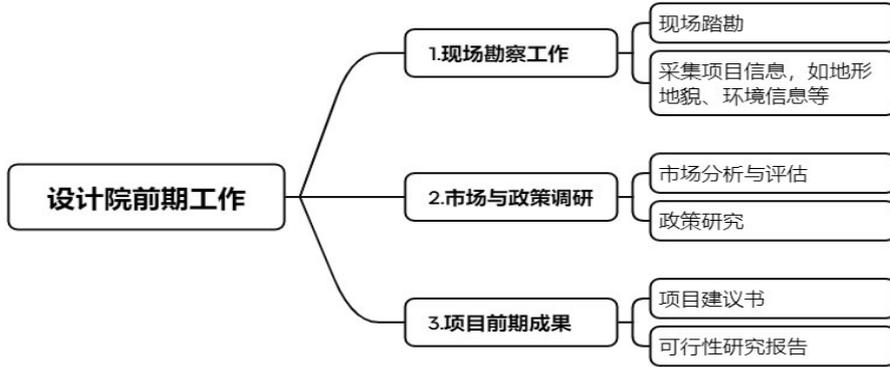


图1 设计院在项目前期阶段的工作内容

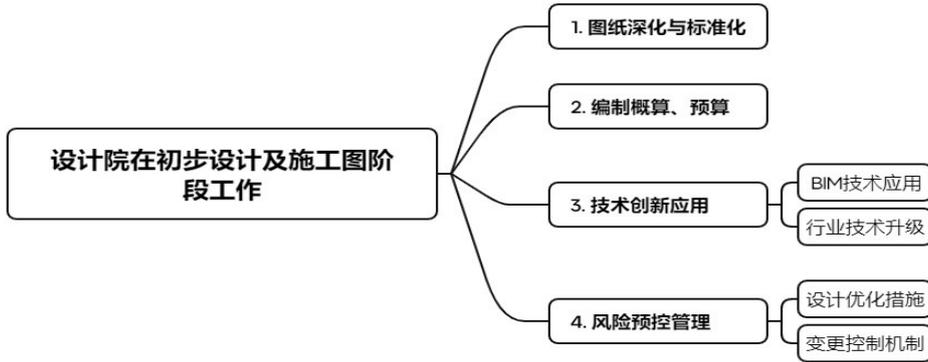


图2 设计院在项目初步设计及施工图设计阶段的工作内容

### 2.1.3 施工阶段

在施工图阶段设计院需向施工单位解释设计意图，参与关键节点验收（如地基基础、隐蔽工程），确保施工符合设计要求。还需处理施工中因现场条件变化或业主需求调整引发的设计变更，平衡技术可行性与成本控制。

## 3 市政给排水工程的特点

### 3.1 工序较复杂、工程期间损耗多

市政给排水项目规模庞大，施工周期长，在实施过程中需要多个专业、部门及单位互相沟通协调，程序复杂、不确定性因素多，整个过程中会造成大量损耗<sup>[2]</sup>。

### 3.2 具有公益性、资金来源范围广

市政给排水工程因其固有的公益性特征，对于维护城

市环境和保障公共卫生安全发挥着至关重要的作用。这些工程对公共利益具有重大影响，因而通常由政府机构承担其规划、建设和管理职责。资金来源的多样性体现在政府财政拨款、专门设立的基金、国际援助资金、公私合作模式、地方政府发行的债券以及用户支付的费用等多个渠道。在此背景下，造价控制不仅需关注工程的经济合理性，还必须考虑到资金使用的效率和公平性，以确保资源的合理分配和利用，从而实现社会效益的最大化。

## 4 设计院在市政给排水工程中常见的造价管理问题

设计院对项目设计的合理性与项目施工质量息息相关，主要包括对工程需求、设计和投入概算及工程总概算进行技

术指标限额设计, 同时进行设计方案经济及技术对比, 选择最优方案<sup>[3]</sup>。通过总结历史工程的教训经验, 市政给排水工

程在设计阶段出现的常见造价管理问题, 将其划分为内在问题和外在问题两种情况, 如图3所示。

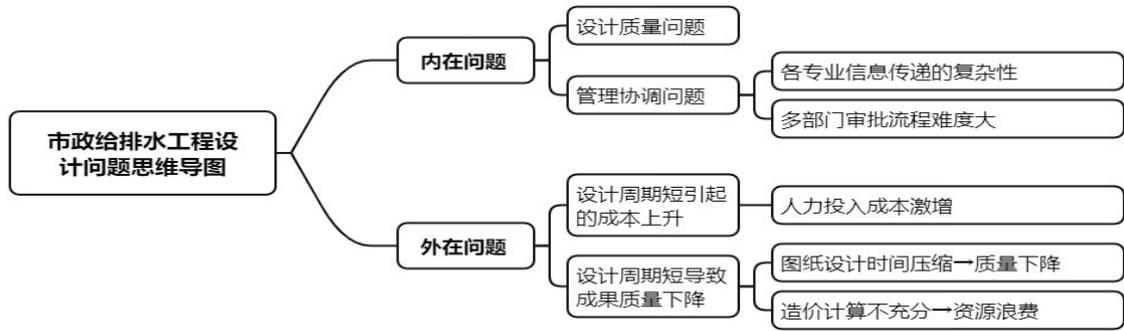


图3 设计院在市政给排水工程中常见的造价管理问题

### 4.1 设计质量问题

在市政给排水工程领域, 正如吴淑娟<sup>[4]</sup>在相关研究中指出的, 当前市政给排水工程项目在设计阶段普遍存在严谨性不足的问题, 具体表现为设计图纸的完整性和精确性存在明显缺陷, 导致项目实施过程中频繁出现技术规范不完善、设计深度不足等涉及缺陷。由于设计缺陷引起返工问题是一个普遍且成本高昂的现象, 对工程质量和施工效率产生显著的负面影响。

### 4.2 设计院内部管理协调问题

#### 4.2.1 设计院内部各专业信息传递的复杂性

在涉及多个专业参与的项目中, 信息的多维度和多方向传递是实现有效决策和协调的核心。然而, 信息在这一复杂传递过程中可能会遭遇丢失或误解, 从而引起决策延误和返工。设计变更若未能及时且全面地通知到所有相关专业、部门, 可能会导致施工过程中的混乱, 并产生额外的经济负担。因此, 确保信息在多专业间准确无误地流通对于维护项目进度和成本控制至关重要。这要求项目管理者采取有效的沟通策略和信息管理系统, 以减少信息传递过程中的误差, 确保所有相关专业能够及时接收到关键信息, 从而避免因信息不对称而导致的项目延误和成本增加。

#### 4.2.2 设计院多部门审批流程难度大

在多部门协同的项目实施框架内, 各部门遵循的审批流程和标准的差异性可能导致整个市政给排水项目的决策周期延长, 进而影响项目进度和成本。设计方案在获得多个部门的审查与批准过程中可能遭遇时间上的延迟, 这一过程可能延续数周至数月。进一步地, 不同部门之间目标的不一致性可能引发冲突和工作冗余。因此, 为了提升项目决策的效率并降低成本, 必须在项目规划阶段就明确各部门的目标和要求, 并通过有效的协调机制来解决潜在的冲突, 以确保设计方案能够综合考虑各方利益, 减少不必要的修改和返工, 从而优化项目的整体成本效益。

### 4.3 设计周期短

#### 4.3.1 设计周期短引起的成本上升

为了适应市政给排水工程规划的要求以及实现项目的快速投产, 项目的设计工期往往被设定得相对紧迫。在此背景下, 一旦项目进度发生延误, 便需采取加班加点乃至夜间施工等措施以追赶进度, 这无疑增加了人力成本。

#### 4.3.2 设计周期短导致成果质量下降

市政工程项目的工期紧迫, 设计人员在图纸制作上的时间被不断压缩, 这可能导致图纸质量的下降。同时, 由于设计工作占据了大部分时间, 造价人员可能缺乏足够的时间来进行准确的费用计算, 这些因素都可能导致后期施工阶段资源的浪费。因此, 为了确保图纸的准确性和成本控制的有效性, 必须在项目规划阶段就充分考虑到设计和造价工作的复杂性和所需时间, 以避免因工期压缩而引发的一系列负面影响。

## 5 设计院在市政给排水工程中的控制策略

设计院应发挥其核心作用及主观能动性, 在保障设计图纸质量的前提下, 尽可能避免或减少资金的浪费, 确保项目的经济效益和社会效益。为确保市政给排水工程在设计阶段的造价控制得以有效实施, 以下策略旨在减少设计问题导致的变更、提高跨部门协调效率, 并应对工期压缩带来的挑战。

### 5.1 设计质量问题的应对策略

建筑信息模型又称为 Building Information Modeling, 简称 BIM。建筑信息模型 (BIM) 技术的应用能够提供—个集成的、数字化的环境, 用于设计、建造和管理建筑项目<sup>[5]</sup>。BIM 技术能够促进项目各方之间的信息共享和沟通, 有效地将各个不同设计专业结合起来, 充分发挥其可视化的作用, 减少设计错误和遗漏。如此, 工程项目各专业之间的冲突就会明显地显露出来, 在设计院正式出图之前, 及时对出现的问题进行纠正和完善, 这样不仅可以加快进度、缩短

工期,还可以减少了不必要的成本浪费,甚至在很大程度上避免了专业人员之间的纠纷<sup>[6]</sup>。

吴文勇<sup>[7]</sup>在结构 BIM 正向设计研究中,通过开发专用软件系统,成功实现了 Revit 快速建模、BIM 模型计算和 BIM 出图等核心技术的集成应用。该研究有效解决了结构设计全流程中的 BIM 技术应用瓶颈,不仅显著提升了设计效率和成果质量,更为行业 BIM 技术的深入推广提供了实践范例。杨志伟<sup>[8]</sup>从暖通空调系统设计的视角出发,基于 BIM 模型构建了一套自动化设计方法。研究表明,该创新方法能够将传统设计工时缩短 60%,使工程师得以将主要精力集中在方案比选等关键决策环节,从而优化设计资源配置。实证分析证实,该方法在降低人工成本的同时,可提高设计方案的合理性。蔺玉璞<sup>[9]</sup>针对建筑电气设计中的关键技术问题,选取小别墅工程和综合楼电气设计作为典型案例,开发了基于 BIM 技术的 Revit 电气设计中间件系统。该研究通过集成 CAD 平台,构建了一套完整的 BIM 电气设计解决方案。实验结果表明,所开发的中间件系统在功能实现方面表现出良好的有效性和可行性。Liao L 等<sup>[10]</sup>基于建筑信息模型(BIM)实施案例的实证研究,通过构建多维度利益相关者分析框架,系统揭示了从业人员岗位职能、企业规模及技术应用成熟度对 BIM 认知差异的影响机制。该研究不仅为技术扩散理论提供了实证依据,同时为优化 BIM 部署、提升建筑业生产效率提出了可行路径。

综上所述, BIM 技术在该项目中的应用显著提高了造价管理的效率和准确性,节约了成本,并优化了整个建设项目的经济性能。

## 5.2 设计院内部管理协调问题的应对策略

为了解决设计院内部跨专业跨部门协调的难题,以下措施旨在提高协调效率和项目管理的信息化水平。

### 5.2.1 设立跨部门协调小组

根据某市发改委《跨部门协作试点项目评估报告》:某省会城市在 2022 年实施的雨水调蓄池项目中,成立了由规划、环保、交通等部门组成的协调小组,通过每周例会同步信息。最终审批周期从原计划的 6 个月缩短至 4 个月,节省行政成本约 200 万元。因此,通过确立各参与部门的职责界定和任务分配,并实施定期的协调会议机制,在确保信息流通的顺畅性和协作的有效性,有助于降低沟通壁垒,进而提升项目管理的效率。以下为具体做法:职责界定与任务分配:在项目规划阶段,设计院应明确各部门的职责和任务是确保信息流通和协作顺畅的关键。通过制定详尽的责任矩阵,可以为每个部门划定清晰的工作范围和目标,从而减少职责重叠和空白区域,确保项目信息在各部门间有效传递。定期协调会议:设计院应定期召开的协调会议是项目管理中促进沟通和协作的重要工具。这些会议提供了一个平台,使项目团队成员能够共享进度更新、讨论问题和协调行动计划。通过这些会议,可以及时识别和解决跨部门协作中出现的问题,减少沟通障碍,确保项目按计划推进。

### 5.2.2 简化审批流程

为了设计院内部的审批效率并确保项目能够按照既定计划顺利进行,可以通过优化行政审批流程和积极争取政府政策支持,可以显著减少冗余的行政环节,为项目实施提供便利条件。这种策略不仅能够加快行政审批的速度,还有助于项目按计划顺利推进。

### 5.2.3 信息化平台管理

设计院通过构建一个集成的项目管理信息系统,利用项目管理信息化平台,对项目进度和成本进行实时监控,实现对科研项目、科研合同、科研经费、科研成果等科研活动的全过程、全要素、全生命周期的动态管控,并提供多样化的深层次科研信息分析统计,为管理决策提供重要参考。

## 5.3 设计周期短的应对策略

### 5.3.1 工期管理与资源优化配置

设计院项目相关负责人应通过精确的项目资源规划和优化配置,确保关键设计阶段拥有充足的人力资源。这一策略要求在项目策划初期进行细致的资源需求分析,以实现人力资源在项目生命周期内的合理分配。进一步地,通过制定和遵循详尽的设计进度计划,实施严格的进度监控和控制措施,以确保各个设计阶段能够按照既定的时间节点完成,从而避免工期延误的连锁反应。

### 5.3.2 专业能力提升与质量管理体系

在设计院中设计人员与造价人员的综合素质和专业能力,对设计方案的合理性与工程造价控制工作效果有着重要影响。王焕<sup>[11]</sup>提出建立系统化、持续性且目标明确的培训机制,是保持行政队伍活力的关键要素,他主张从组织架构、职位特征与个体发展三个维度构建培养方案。兰石财、李秀锦、兰仙平等<sup>[12]</sup>研究者在文章中提出,一方面要推动在职学历深造与终身学习机制建设,另一方面需构建将学历资质、实践能力与职业资历、道德素养相统一的晋升评价体系,这在很大程度上也促进了公司管理服务水平的提高。因此,设计院需要加强对相关人员的教育培训,不断提高他们的设计水平和造价控制专业能力,并将先进的造价控制理念(例如限额设计)融入工程设计中,确保设计方案的科学性和可行性,使其符合工程造价控制要求,从源头上避免设计方案超预算等问题<sup>[13]</sup>。

此外,设计人员应与造价管理人员需密切配合,发现施工与设计差异时应及时与管理人员协商并做好费用增减记录<sup>[14]</sup>。再者,建立和维护一个全面的设计质量管理体系,对于确保设计输出符合预定标准和规范至关重要,这有助于减少因设计缺陷导致的返工,从而节约宝贵的项目时间。

### 5.3.3 项目设计组成员协作机制优化策略

团队的协同效能的提升已被证明是决定项目成功实施的关键变量。费舍尔<sup>[15]</sup>(Fisher)指出通过协作来追求双赢而非竞争,社会重大事务治理是社会非盈利多部门团队协作的工程,即多元主体围绕预期目标,以共同治理路径实现,从而发挥协同治理的最大作用,创造社会主要价值。以下是可

以使用的一些方法和策略:

**明确共同目标和利益:** 通过确立集体目标和共同利益,确保团队成员对战略方向达成共识。首先可以建立可视化目标管理系统,将宏观愿景解构为可量化的阶段指标;其次可以实施角色定位矩阵(RACI模型),明确各成员的决策权责边界。这种双重机制不仅能强化目标认同,还能建立预测性协作模式。

**建立奖惩机制:** 霍洁云、张蓉<sup>[16]</sup>提出,首要任务是构建系统化的绩效考核指标体系,通过科学设计评估维度与量化标准实现精准测量,同时,基于动态监测数据持续优化业务流程与工作模式,确保组织运作效能与战略目标保持动态适配。并且有研究者分析了激励机制对行政管理人员的影响,认为通过科学合理的奖惩机制,能使工作人员更为积极主动的面对工作,并提高工作效率<sup>[17]</sup>。因此,设计院可以考虑物质激励,设立与关键绩效指标(KPI)挂钩的浮动薪酬体系;也可以考虑非物质激励,建立多维度的认可系统(如创新积分制、导师资格认证)。约束机制也同样需要,可建立行为记分卡制度,对破坏协作行为进行累计处罚;其次,实施360度评估机制,纳入晋升考核体系。

**建立信任机制:** 信任关系的构建始于专业能力的展现,团队成员通过展示领域专长获得信任感,进而促进知识共享和协同创新。更深层次的信任资本积累则需要,建立透明化沟通机制(如定期知识分享会),并构建承诺履行追踪系统,并且实施责任共担机制(如跨职能跨专业项目小组)。

## 6 结语

市政给排水工程作为城市基础设施的重要组成部分,其复杂性及受多种因素影响的特点要求相关单位必须加强对各环节的精细管理和监督。为最大限度减少不利因素对工程造价管理的影响,应当实施更为精确有效的造价管控方法。通过这些措施,可以为市政给排水工程的可持续健康发展奠定坚实基础。旨在确保市政给排水工程在满足居民需求的同时,实现经济效益的最大化,并为城市的可持续发展做出贡献。

### 参考文献

[1] 马世骁,魏爽.建筑工程设计阶段对工程造价的有效控制[J].建筑

与预算2007(1):33-34.

- [2] 李可喜,刘一流.城镇供水管网工程造价控制及可持续发展研究[J].工程与建设,2022,36(5):1502-1503,1519.
- [3] 史扬,李文安.核电站厂区室外工程造价指标研究[J].建筑经济,2022,43(增刊1):214-217.
- [4] 吴淑娟.市政给排水工程造价控制与管理措施探讨[J].四川水泥,2020,(07):224-5.
- [5] 罗佳丽. BIM 技术在建设工程造价管理中的应用研究[D].成都理工大学,2017.
- [6] 于潇. 基于BIM的住宅建筑质量控制研究[D].山东大学,2018.
- [7] 吴文勇,焦柯,童慧波,et al. 基于Revit的建筑结构BIM正向设计方法及软件实现[J].土木建筑工程信息技术,2018,10(03):39-45.
- [8] 杨志伟,许鹏,陈喆.基于 BIM 的暖通空调自动设计[J].建设科技,2018,(23):44-8.
- [9] 蔺玉璞.基于 BIM 技术的 Revit与CAD 电气设计中间件[D].山东建筑大学,2020.
- [10] Liao L, Teo E A L, Li L, et al. Reducing Non-Value-Adding BIM Implementation Activities for Building Projects in Singapore, Leading Causes[!]. Journal of management in engineering, 2021(3):37.
- [11] 王焕.“双一流”战略下地方高校行政人员职业倦怠及激励机制改革探析[J].高教学刊, 2020(35): 31-34.
- [12] 兰石财,李秀锦,兰仙平.高校行政管理人员激励机制的构建[J].管理工程师, 2014, 19(06): 7-10.
- [13] 赖佳佳.全过程控制建筑给排水工程造价的措施探讨[J].建材与装饰,2021,17(23):173-174.
- [14] 王书隆.工程技术研究[J].市政给排水项目造价控制分析,2024,9(153):143-145.
- [15] Fisher T.Public Value and the Integrative Mind: How Multiple Sectors Can Collaborate in City Building[J]. Public Administration Review, 2014.74(4):457-464.
- [16] 霍洁云,张蓉.高校行政管理人员激励机制研究——以长治学院为例[J].对外经贸, 2020(03): 136-138.
- [17] 黄佩玉.浅析高校行政管理人员激励机制及其优化[J].黑河学刊, 2019(04): 20-21.