

# 基于全生命周期视角下老旧小区改造项目成本控制影响因素及优化对策-以XC改造项目为例

成志探

北京建筑大学城市经济与管理学院, 中国·北京 100044

**摘要:** 本文以某老旧小区改造项目为研究对象, 围绕项目决策、设计、施工及竣工结算等关键阶段, 分析老旧小区改造成本控制的主要影响因素。通过梳理项目投资结构与造价偏差情况, 总结施工阶段变更管理、材料选型及现场组织对工程造价的实际影响, 并提出全过程成本控制优化措施。研究表明, 老旧小区改造项目造价风险主要集中在施工阶段, 前期调研深度与设计完整性是影响投资控制效果的关键因素。强化限额设计、优化施工组织、完善签证管理机制, 可有效降低投资偏差率, 提升资金使用效率。

**关键词:** 城市更新; 老旧小区改造; 全生命周期; 雨污分流; 成本控制

## Influencing Factors and Optimization Strategies of Cost Control for Old Residential Quarter Renovation Projects from the Perspective of Whole Life Cycle — A Case Study of XC Renovation Project

Cheng Zhitan

School of Urban Economics and Management, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, China Beijing 100044

**Abstract:** Taking an old residential quarter renovation project as the research object, this paper analyzes the main influencing factors of cost control in old residential quarter renovation around the key stages of project decision-making, design, construction and completion settlement. By sorting out the project investment structure and cost deviation, this paper summarizes the actual impacts of change management, material selection and on-site organization during the construction stage on project cost, and puts forward optimization measures for whole-process cost control. The research shows that the cost risks of old residential quarter renovation projects are mainly concentrated in the construction stage, and the depth of preliminary investigation and the integrity of design are the key factors affecting the effect of investment control. Strengthening quota design, optimizing construction organization and improving the visa management mechanism can effectively reduce the investment deviation rate and improve capital utilization efficiency.

**Keywords:** Urban renewal; Old residential quarter renovation; Whole life cycle; Rainwater and sewage diversion; Cost control

## 0 引言

近年来, 随着城市发展由增量建设向存量更新转变, 老旧小区改造成为城市更新的重要内容<sup>[1]</sup>。然而, 老旧小区普遍存在管线老化、配套设施缺失、道路破损等问题, 改造工程具有点多面广、施工环境复杂、居民干扰因素多等特点<sup>[2]</sup>, 导致造价控制难度明显高于新建项目。实际施工过程中, 地下资料缺失、施工条件受限、设计变更频繁等问题, 使工程造价呈现出不确定性高、风险集中等特征。因此, 从全过程管理角度系统梳理老旧小区改造项目造价

影响因素, 对提高投资控制水平具有现实意义。

## 1 全生命周期的界定

本文的影响因素研究以改造建筑工程的全生命周期为时间界定, 即项目决策、设计、施工、决算所有的接续阶段<sup>[3]</sup>, 其中, 决策阶段是指项目建议书、可行性研究阶段; 设计阶段是指方案设计、初步设计、技术设计、施工图设计阶段; 施工阶段是指从工程开工到竣工交付使用的整个过程, 包括施工准备、施工实施、调试开通、竣工验收等环节; 决算阶段是指在工程项目或建设项目全部完工并经

竣工验收后，由建设单位对整个项目从筹建到竣工投产使用全过程中的实际支出费用进行的全面汇总与财务总结<sup>[4]</sup>。

## 2 案例分析

### 2.1 工程概况

XC 老旧小区建于 20 世纪 90 年代，本次改造内容计划改造雨污管网系统 23347 米，实现雨水与污水的彻底分流，解决原有合流制管道混接、错接问题。道路改造工程：改造道路面积 81319 平方米，结合管网敷设进行路面修复与提升。强弱电改造：改造强弱电线路 112528 米，实现管线入地，改善小区空间环境。停车设施完善：改造停车位 4834 平方米，缓解老旧小区停车难问题。其他配套设施：完善绿化、安防、消防等基础设施，全面提升小区居住品质。

### 2.2 造价构成情况

根据项目结算资料统计，建安工程费构成如表 1。

表1 建安工程费构成

费用项目	金额（万元）	占建安费比例
人工费	855.89	13.47%
材料费	3029.42	47.66%
机械费	238.02	3.74%
措施费	1384.34	21.78%
其他费用	848.07	13.34%

从建安费构成结构看，材料费占比最高，为造价控制重点；其次为人工费及措施费；措施费明显高于新建项目，体现老旧小区施工条件复杂。

### 2.3 投资偏差分析

本项目批复投资 7000 万元，结算金额 6355.74 万元，建安工程费占比 90.79%，施工结算占比最大，其中变更签证增加 1708.63 万元，是导致总投资增加的最主要原因。

## 3 老旧小区改造项目造价影响因素分析

结合 XC 改造项目实践，本文从全生命周期的角度出发，对 XC 老旧小区改造成本的影响因素进行分析。

### 3.1 决策阶段的影响因素

(1) 现状调研与评估。调研深度将直接影响后期施工，例如对小区地下管线、建筑结构、居民诉求等的勘察与摸底是否充分，若调研不足，将导致后续设计变更频繁，成为造价超支的重大隐患。

(2) 前期勘察深度不足。老旧小区地下资料缺失，部分管线走向需要施工阶段确认，最终增加工程量不确定性，提高了变更发生概率。项目谋划是提出项目初步构想，明确项目目标与建设必要性，直接预设了单方造价与总投资的最高限额。如果定位偏差将导致后续所有投入的方向性

错误，那么项目工程造价将出现系统性、根本性的失控。因此，要确保项目谋划与现实需求相匹配，从源头上避免导致的造价先天性不合理。

(3) 投资估算精度不高。若估算阶段未充分考虑施工措施费及场地受限因素，易导致后期超概算。现状调研与评估。调研深度将直接影响后期施工，例如对小区地下管线、建筑结构、居民诉求等的勘察与摸底是否充分，若调研不足，将导致后续设计变更频繁，成为造价超支的重大隐患。

因此，决策阶段对前期现状调研至关重要，对核心环节的控制是后续成本控制的前提。

### 3.2 设计阶段的影响因素

(1) 设计深度不足，部分节点做法在施工中调整。图纸是否清晰、准确、完整，能否有效指导施工，直接关系到施工阶段变更和签证的数量。老旧小区现状复杂，若设计未能充分考虑现场条件，将导致大量施工期的设计修改。设计阶段工作的质量直接影响工程造价的确定性与可控性。XC 老旧小区存在地下管线资料缺失的问题，原有排水系统走向不明、管材老化情况不清，导致设计阶段难以准确估算工程量，直接影响最终成本。

(2) 限额设计不到位。若未将投资目标分解至专业设计层面，容易出现功能过度配置问题。设计师无成本约束，会习惯性采用高配设备、高端材料、冗余容量、富余空间、多余系统，直接导致成本远超原定投资目标。功能过度配置，意味着很多设施、系统、设备实际用不上或者远超需求，这部分投入完全是无效成本，既不提升使用价值，又白白占用投资。最后，项目建成后越用越贵，长期运营成本远高于合理设计。

(3) 方案经济学比选是否充分。不同施工方案对成本影响显著，不同设计方案同样影响造价，如不同的地基处理、管线布设、材料工艺方案会产生显著的造价差异，设计是否在满足功能的前提下进行了多方案技术经济优化至关重要。本项目对管道基础施工方案进行技术经济比较后，优化方案后成本大幅降低。因此，不同施工工艺对比对成本影响明显。例如本项目在管道基础施工中，对传统模板支护与原状土基础两种方案进行比选，最终优化方案降低了综合成本。

由此可见，设计深度、投资目标、方案比选是设计阶段成本的主要影响因素。

### 3.3 施工阶段的影响因素

(1) 施工场地受限。XC 小区道路狭窄，大型机械进

场困难,多数作业依赖人工,效率低、成本高;居民密集,施工时间受限,夜间及节假日无法作业,这些特殊性都会增加施工措施费、人工费和协调成本,并可能延长工期;地下管线错综复杂,且多数无准确图纸,探测与保护费用高昂。此外,施工期间需保障居民正常生活,临时供水供电、交通疏导等措施也增加了额外开支。

(2)居民干扰因素。居民密集,施工时间受限,夜间及节假日无法作业,居民要求增加施工内容,比如增加坡道台阶、人行步砖等,居民不允许将污水井修在居民楼前,更改管网路线等这些特殊性都会增加施工措施费,对施工成本造成间接影响。

(3)材料价格市场波动。近年来受环保政策和原材料价格上涨影响,管材、水泥、钢材等价格波动明显。XC改造项目涉及大量管材、井盖、水泥等建筑材料,材料费在本项目中占比接近50%,其价格波动对总造价影响较大。

(4)签证管理不到位。地下管线错综复杂,且多数无准确图纸,探测与保护费用高昂,导致项目虚报工程量,提高工程造价。建设单位、监理单位等参建单位对现场签证和隐蔽工程管理不严,缺乏施工期间的影像资料,导致对签证内容不熟悉,隐蔽工程记录不真实,单凭施工单位的“一面之词”,完善隐蔽工程记录,签订虚假现场签证。施工单位采取弄虚作假的手段虚报工程量,提高了工程造价。另外,签证管理不规范,部分变更手续不全,结算时产生争议,增加了协调成本。加上监理单位未能充分发挥造价监督作用,也是成本超支的原因之一。

(5)现场管理水平。施工中,因工期紧张,各工序衔接不畅,导致窝工、返工现象频发。例如,道路硬化与管线铺设未同步进行,造成二次开挖;现场材料堆放混乱,损耗率超过定额标准,都会对成本产生影响。

老旧小区施工条件复杂,施工阶段是造价控制的主要难点,同时也是造价控制的关键环节。

### 3.4 竣工决算阶段的影响因素

竣工决算是确定项目最终造价的环节。此阶段的影响因素包括:一是结算资料的完整性与真实性。所有设计变更、现场签证、材料认价等支撑性文件是否齐全、有效,直接影响审计结果。二是工程量核对与计价争议。由于老旧小区改造的复杂性,承发包双方对工程量计算规则、定额套用、取费标准等容易产生分歧。三是后评价机制是否健全。项目完成后是否对造价控制过程进行复盘,总结经验教训,并将数据反馈至未来项目决策库,影响长期造价控制水平。

## 4 老旧小区改造项目成本控制优化措施

### 4.1 强化决策阶段深度调研

在项目立项前,应组织地下管线探测及现状测绘,进行方案比选,选择合理施工方案,XC改造项目管道基础部分主要提出两种方案。第一种方案中,管道基础采用传统复合模板。第二种方案是在原有工作面的基础上加宽土方开挖工作面,利用原有土方直接浇筑施工。从建造成本上看,这两种保护措施的成本都较高,且前者高于后者,但从对比传统开挖与非开挖修复技术的成本与效益的最优化,因此,最终选择第二种方案。

### 4.2 实施限额设计管理

必须严格执行限额设计将投资控制目标分解至各专业建设单位,在满足功能需求前提下进行技术经济优化,从源头上控制造价。材料费在工程造价中占比重大。在材料选择上,不应盲目追求低价或高价,而应基于性能、寿命、维护成本和市场供应情况进行综合评估。积极推广使用节能环保、耐用的新材料和本地化材料。在工艺选择上,应充分考虑老旧小区施工场地的特殊性,优先采用机械化程度高、施工速度快、对居民干扰小的工艺,尽管初期投入可能较高,但可能通过缩短工期、减少扰民补偿等降低综合成本。本项目通过对HDPE波纹管、混凝土管、波纹管三种管材进行生命周期成本经济比选,在满足生命周期成本最优的前提下,选择了造价更低的波纹管。

### 4.3 优化施工组织与工序衔接

合理安排管线铺设与道路施工顺序,避免重复开挖;加强进场材料管理,控制损耗率。

通过施工组织优化,项目措施费控制在预算范围内,有效降低了额外成本支出。在老旧小区改造项目中,项目管理方应设立明确的变更控制流程,确保每一项变更都经过严格审批。变更的审批应由项目经理牵头,并结合相关专业技术人员对变更的必要性和可行性进行审查。项目经理需要对变更内容的合理性和实施的紧迫性进行评估,并在项目变更前要求相关人员提交详细的变更申请,包括变更的原因、具体内容、对原设计的影响、实施过程中的资源需求等。只有经过严格的审查与批准后,变更才能正式生效。对于每一项已批准的变更,项目管理方必须重新评估变更对成本和工期的影响。工程变更会产生材料采购、劳动力需求、设备租赁及施工时间等方面的开支,这些都会直接影响项目的整体预算。因此,需要对变更产生的每一笔费用进行详细估算,并及时调整项目预算。

变更控制不仅限于审批和预算调整,还需要对变更的

数量和范围进行控制。频繁或范围过大的工程变更会大幅增加项目的不确定性，容易引发计划混乱和资金浪费。为了有效控制变更的数量和规模，应建立严格的变更审核机制，在实施过程中尽量避免频繁调整设计和施工方案。通过事先周密的设计和详细的现场勘察，减少项目中不可预见的问题，降低变更发生的概率。

#### 4.4 完善变更签证管理机制

建立变更审批台账制度，严格执“先审批、后实施”原则。对每项变更进行成本影响评估，动态调整预算。通过规范管理，使变更费用占比控制在合理范围内，避免无序增长。实行事前审批、事中控制、事后复核，三阶段管理机制，所有变更均应明确变更原因，工程量增减，单价依据，对总投资的影响，控制变更金额占建安费比例在合理区间内。

#### 4.5 推进 BIM 技术应用

积极利用 BIM 技术提高工程投资管控效果。通过 BIM 建模技术，能够精准反映出建筑的结构、尺寸，进而计算出工程量，从而对项目成本进行全面的估算。同时 BIM 还能建立包含精确地下管线信息的 BIM+GIS 现状模型，可以进行管线路由的自动碰撞检查、开挖土方量的精

准计算、不同施工方案的模拟，从而在设计阶段优化方案，大幅减少施工阶段的变更与浪费。另外运用 BIM 技术进行工程量复核，能提高计算准确性，减少人工计算误差。

## 5 结语

本文对 XC 老旧小区改造全生命周期的影响因素进行了分析，进而提出相应的成本优化策略。通过建立全过程目标成本控制机制，可有效将投资偏差率控制在合理区间内。老旧小区改造工程具有不确定性强，管理难度大的特点，只有强化造价全过程控制，才能实现投资合理、效益最大化目标。

### 参考文献：

- [1] 宋玖霖. 城市更新中老旧小区改造的成本管控与实施效果研究[J]. 住宅与房地产, 2025,(27):49-52.
- [2] 黄少琼. 基于住宅建筑工程造价的全过程管理方法探讨成本优化控制策略[J]. 居舍, 2024(36):167-170.
- [3] 朱晓薇. 老旧小区改造过程中的全过程造价管理[J]. 房地产世界, 2024,(16):100-102.
- [4] 王立新. 工程造价全过程管理控制要点与优化策略[J]. 价值工程, 2025(7):36-39.

作者简介：成志探（1989-），北京建筑大学城市经济与管理学院在读硕士生，研究方向：建筑信息化。