

公路工程造价的合理确定与控制研究

张 婷 徐长波

中铁长江交通设计集团有限公司 重庆 401121

摘 要：随着我国交通基础设施建设的持续推进，公路工程建设规模不断扩大。本文阐述了公路工程造价的构成与特点，剖析了决策、设计、施工等阶段及其他因素对造价的影响。介绍了投资估算、设计概算、施工图预算、竣工决算的编制合理确定方法与要点。提出了决策阶段精准把控、设计阶段深度优化、施工阶段动态管理、竣工阶段全面审核及新技术应用等控制策略，旨在为公路工程造价的合理确定与有效控制提供理论依据和实践指导。

关键词：公路工程；造价的合理确定方法；控制策略

引言：公路工程造价作为项目建设的重要经济指标，其合理确定与有效控制对于保障项目顺利实施、提高投资效益具有重要意义。但公路工程造价受多种因素影响，在项目全生命周期中存在诸多不确定性。深入研究公路工程造价的合理确定与控制方法，对于促进公路工程建设行业的健康发展具有重要的现实意义。

1 公路工程造价的构成与特点

1.1 公路工程造价的构成解析

公路工程造价是一个综合性概念，其构成涵盖了以下多个关键部分。（1）建筑安装工程费。包括直接费、间接费、利润和税金。直接费是工程施工过程中直接用于工程实体的费用，如人工、材料、机械使用费，这部分费用占比较大且受市场波动影响明显，例如钢材、水泥等主要建材价格的变化，会直接影响工程成本。间接费则涵盖企业管理费和规费，用于保障工程顺利开展所需的管理及政策规定费用。（2）设备及工具器具购置费也。包含为公路建设购置的各类设备，如养护设备、监控设备等，以及满足施工和管理需要的工具器具。（3）工程建设其他费用。涉及土地征用及拆迁补偿费、建设项目管理费、研究试验费等。土地征用及拆迁补偿费用因地域不同差异显著，在城市或经济发达地区，这部分费用可能占据总造价的较大比例；建设项目管理费则用于项目建设全过程的管理支出，包括建设单位管理费、工程监理费等。

1.2 公路工程造价的独特特点

公路工程造价具有以下鲜明的特点。（1）为大额性。公路建设工程规模庞大，路线长、涉及范围广，从前期规划到后期施工，所需资金数额巨大，少则数千万，多则数十亿甚至上百亿，这使得造价控制尤为关键，任何细微的偏差都可能造成巨额经济损失。（2）动态性。公路工程建设周期长，在建设过程中，受市场

环境、政策法规等多种因素影响，人工、材料、设备价格不断变化，设计方案也可能因地质条件、技术发展等原因进行调整，这些都会导致工程造价在不同阶段发生动态变化。（3）差异性。不同地区的地形地貌、地质条件、经济发展水平存在差异，使得公路建设在施工难度、材料运输成本、人工费用等方面有所不同^[1]。不同技术标准和建设规模的公路，其造价也有明显差异，高速公路与普通公路在设计标准、施工工艺上的不同，直接导致造价相差悬殊。

2 影响公路工程造价的关键因素

2.1 决策阶段因素

项目建设标准的选择直接影响造价高低，若规划建设高标准的高速公路，其在车道数量、路基宽度、路面等级等方面要求更高，必然增加建设成本。以平原地区公路项目为例，原规划为双向四车道二级公路，后因区域经济发展需求调整为双向六车道一级公路，建设标准的提升使造价大幅增加。投资估算的准确性也至关重要，若前期对工程规模、建设条件等分析不足，导致估算偏差，会使后续资金安排不合理，影响项目推进。

2.2 设计阶段因素

设计方案的优劣直接关系到工程成本，合理的路线设计能够避开复杂地形和不良地质区域，减少土石方工程、桥梁隧道建设等费用。如在山区公路设计中，采用合理的展线方案可降低坡度，减少高填深挖，从而降低造价。设计深度不够也会引发问题，若设计图纸未能详细标注工程细节，施工过程中易出现设计变更，导致工程成本增加。设计人员对经济因素重视不足，过于追求技术指标，也会造成资源浪费和造价升高。

2.3 施工阶段因素

施工技术和工艺的选择直接影响成本，先进的施工技术虽前期设备投入较大，但能提高施工效率，缩短工

期,从长远降低成本;反之,不合理的施工技术可能导致施工进度缓慢、质量不达标,增加返工成本。工程变更在施工中难以避免,如因地质条件变化调整基础设计,或业主要求增加附属设施,都会使工程造价发生变化。材料价格波动更是对造价影响显著,公路建设所需材料种类多、用量大,钢材、沥青等主要材料价格的上涨,会直接推高工程成本。

2.4 其他因素

政策法规变化会对公路工程造价产生影响,如环保政策趋严,要求施工中采取更严格的环保措施,增加了环保费用支出;土地政策调整可能使征地拆迁成本发生变化^[2]。不可抗力因素,如地震、洪水等自然灾害,不仅会破坏已建工程,还会延误工期,导致工程修复和赶工费用增加,从而影响工程造价。

3 公路工程造价的合理确定方法

3.1 投资估算编制方法与要点

投资估算作为公路工程前期决策的重要依据,其编制需综合运用了以下多种方法。(1)生产能力指数法。常用于具有类似工程的项目估算,通过已建类似项目的生产能力和投资额,依据生产能力指数来推算拟建项目投资额。(2)系数估算法。以拟建项目的主体工程费或主要设备费为基数,根据已建同类项目的相关系数估算其他费用,进而得出项目总投资,此方法简便快捷,但需准确选取系数。(3)编制投资估算。充分收集项目所在地的地形地貌、地质条件、交通状况等基础资料,了解当地人工、材料、设备的市场价格信息。结合项目的建设规模、技术标准,考虑建设过程中可能出现的风险因素,如物价波动、政策变化等,合理预留一定比例的不可预见费用。

3.2 设计概算编制与审查

设计概算的编制需遵循以下严格的流程和规范。(1)在初步设计阶段,根据设计图纸、概算定额、费用定额等资料,对建筑安装工程费、设备及工具器具购置费、工程建设其他费用等进行详细计算。对于建筑安装工程费,要按照分部分项工程,依据定额标准计算工程量,再结合当地的单价计算费用;设备及工具器具购置费则根据设备清单和市场价格进行估算;工程建设其他费用按照相关政策和规定计取。(2)设计概算审查。重点审查概算编制依据是否合法、合规,定额标准是否适用,费用计取是否符合规定。同时对设计方案进行技术经济分析,判断是否存在不合理的设计导致造价过高的情况。通过对比不同桥梁设计方案的造价和技术指标,选择性价比最优的方案。审查过程中,还需关注概算与

投资估算的差异,分析差异产生的原因,若偏差过大,需重新审视设计方案和概算编制过程。

3.3 施工图预算编制与应用

施工图预算以施工图纸为基础,结合施工组织设计、预算定额、材料价格等资料进行编制,方法如下:

(1)根据施工图纸准确计算各分部分项工程的工程量,这是预算编制的基础,工程量的准确性直接影响造价的准确性。(2)依据预算定额确定各分项工程的人工、材料、机械台班消耗量,再结合市场价格计算出分项工程费用,汇总得到单位工程预算造价,进而得出整个项目的施工图预算。施工图预算在招投标阶段,它是编制招标控制价和投标报价的重要依据,招标人以施工图预算为基础确定招标控制价,投标人根据预算编制投标报价,合理的预算有助于形成公平、合理的投标竞争环境。在施工过程中,施工图预算是企业进行成本控制和资源调配的参考,通过对比实际成本与预算成本,及时发现成本偏差,采取措施进行调整,确保项目成本在预算范围内。

3.4 竣工决算编制与分析

竣工决算编制是对公路工程建设全过程费用的最终总结。编制时,要收集整理项目建设过程中的所有资料,包括竣工图纸、设计变更文件、工程结算资料、财务报表等。对建筑安装工程费、设备及工具器具购置费等各项费用进行全面核对,确保费用的真实性和准确性。计算工程建设其他费用的实际支出,如征地拆迁费用、建设单位管理费等。竣工决算分析能够全面反映项目的投资效果和经济效益。通过对比竣工决算与投资估算、设计概算、施工图预算,分析各阶段造价的变化情况及原因,总结造价管理过程中的经验教训。若竣工决算超概算,需深入分析是由于设计变更、施工管理不善还是其他原因导致,为后续项目的造价管理提供参考^[3]。竣工决算分析还可以评估项目的投资回报率,为项目决策提供依据,判断项目是否达到预期的经济效益和社会效益。

4 加强公路工程造价的合理确定的控制策略

4.1 决策阶段的精准把控策略

决策阶段是公路工程造价控制的源头,以下策略对项目整体造价起着决定性作用。(1)在项目可行性研究环节,需组建跨学科专业团队。涵盖工程技术、经济、环境等领域专家,运用大数据分析和市场调研手段,对项目建设的必要性、技术可行性、经济合理性进行全面论证。以省际高速公路项目为例,通过对区域交通流量的历史数据及未来增长趋势分析,科学确定车道数量和设计时速,避免因过度设计或设计不足造成造价浪费或

后期改建成本增加。(2)投资估算编制过程中,应建立动态数据库。实时更新人工、材料、设备等价格信息以及同类项目造价指标。采用综合估算方法,将生产能力指数法、系数估算法与指标估算法相结合,针对项目特点进行细化调整。(3)引入风险评估机制,对政策变动、自然灾害等潜在风险进行量化分析,合理预留风险准备金,确保投资估算的准确性和可靠性。

4.2 设计阶段的深度优化策略

设计阶段对工程造价的影响程度可达70%-80%,具体优化策略如下:(1)推行限额设计。将投资估算分解到各专业设计环节,明确各部分造价控制目标,要求设计人员在保证工程质量和功能的前提下,通过优化设计方案降低成本。如在山区公路设计中,通过采用三维地质建模技术,精准规划路线走向,避开地质复杂区域,减少桥梁隧道工程量,使造价降低约12%。(2)加强设计方案的技术经济比选。建立科学的评价指标体系,综合考虑工程造价、施工难度、运营维护成本、环境影响等因素。利用BIM技术进行多方案模拟分析,直观展示不同方案的优缺点,为决策提供数据支持。(3)建立设计问责制度。对因设计不合理导致的造价增加,追究相关设计人员责任,促使设计人员增强经济意识,优化设计成果。

4.3 施工阶段的动态管理策略

施工阶段涉及大量人、财、物的投入,需实施动态化、精细化管理,因采取以下策略:(1)严格控制工程变更,建立分级审批制度。明确变更的范围、程序和责任。对于非必要变更,坚决不予批准;确需变更的,需进行技术经济论证,评估变更对造价和工期的影响。(2)加强材料和设备管理。建立供应商评价体系,通过集中采购、招标采购等方式降低采购成本。实时监控材料价格波动,利用期货市场、战略储备等手段规避价格风险。(3)优化施工组织设计。合理安排施工进度,避免因工期延误导致的窝工损失和费用增加。采用先进的施工技术和设备,提高施工效率,降低人工成本和机械使用成本。

4.4 竣工阶段的全面审核策略

竣工阶段是对工程造价的最终确认,需进行以下全面、细致的审核。(1)加强竣工结算审核。重点审查工程量计算是否准确、单价套用是否合理、费用计取是否

符合规定。建立结算争议调解机制,对于存在争议的部分,组织建设、施工、监理等单位共同协商解决。(2)开展项目后评价工作。对比分析项目实际造价与预期造价的差异,总结造价管理过程中的经验教训。建立项目后评价反馈机制,将评价结果应用于后续项目的造价管理,不断改进管理方法和控制策略。(3)完善竣工档案管理,为项目审计和未来类似项目提供参考依据。

4.5 新技术应用的创新驱动策略

随着信息技术的发展,以下新技术在公路工程造价管理中发挥着越来越重要的作用。(1)推广BIM技术应用。实现工程全生命周期的信息共享和协同管理。在设计阶段,利用BIM模型进行碰撞检测和优化设计,减少设计错误和变更;在施工阶段,通过BIM5D(三维模型+时间+成本)管理系统,实时监控成本动态,实现成本的精准控制。(2)引入大数据和人工智能技术。建立工程造价数据库和分析模型。通过对大量历史项目数据的挖掘和分析,预测造价趋势,为投资估算、招标控制价编制等提供参考。利用人工智能算法优化资源配置,提高造价管理的效率和准确性。(3)探索区块链技术在工程造价管理中的应用^[4]。确保工程数据的真实性、不可篡改,提高造价管理的透明度和信任度。

结束语

公路工程造价的合理确定与控制是一项系统工程,贯穿于项目建设的全过程。本文通过对公路工程造价构成、特点及影响因素的分析,探讨了各阶段造价确定的方法与要点,并提出了针对性的控制策略。决策阶段的精准把控、设计阶段的深度优化、施工阶段的动态管理、竣工阶段的全面审核以及新技术的创新应用,为公路工程造价管理提供了新的思路和方法。

参考文献

- [1]邢维亮.公路工程造价的合理确定与控制研究[J].中国科技投资,2022(10):143-145.
- [2]巴久拉古.公路工程造价的合理确定与控制研究[J].砖瓦,2021(1):111-113.
- [3]马慧.公路工程造价的合理确定与控制探究[J].建筑工程技术与设计,2021(7):701-702.
- [4]李朝忠.浅谈公路工程造价的合理确定与控制策略[J].建筑知识(学术刊),2014(0):318-319.