

路桥交通工程预算造价影响因素分析

贾廷政

天津市越洋建设工程咨询有限公司 天津 300191

摘要：路桥交通工程预算造价受多方面因素影响。本文先阐述预算造价的直接与间接成本构成，接着从前期规划、设计、施工实施阶段，分析项目选址、工程规模、设计方案、施工方案等因素对造价的影响。通过深入剖析各阶段关键因素，为路桥交通工程合理控制预算造价提供参考，助力工程在保证质量的前提下，实现成本的有效管控，提升项目经济效益。

关键词：路桥交通工程；预算造价；前期规划；工程设计；施工实施

引言：路桥交通工程作为国民经济的重要基础设施，投资规模大、建设周期长，预算造价的准确性和合理性对工程建设的经济效益和社会效益具有重要影响。大量实践表明，大多数路桥工程的实际造价成本高于预算造价，这不仅影响建设单位的经济效益，还对工程质量和进度造成不利影响。因此，深入分析路桥交通工程预算造价的影响因素，探讨有效的控制策略，对保证工程建设效益具有重要意义。

1 路桥交通工程预算造价的核心构成基础

1.1 直接成本构成

在路桥交通工程预算造价里，直接成本占据重要地位。人工成本是直接成本的关键部分，涵盖参与工程作业人员的薪酬，这包括基本工资、奖金、津贴等，还涉及与作业人员相关的费用，像为保障作业人员安全配备的安全防护用品费用，以及为提高作业人员技能开展培训产生的费用等^[1]。以某高速公路项目为例，一名桥梁钢筋工的月均综合薪酬可达8000元，项目高峰期作业人员达300人，仅人工成本每月就需240万元。材料成本同样不可忽视，主材是构成路桥工程实体的主要材料，如钢材用于桥梁的梁体结构搭建，水泥用于路面基层和面层的浇筑，这些主材费用在材料成本中占比较大。辅材虽用量相对较少，但不可或缺，像焊接钢材时用到的焊条等。周转材料则是在施工过程中多次周转使用的材料，例如模板、脚手架等，其费用也计入材料成本。机械成本在直接成本中也占有一定比例。施工机械购置费用是一次性投入，对于一些大型、专用设备，购置成本较高。租赁费用适用于那些使用频率不高或临时需要的设备，通过租赁可降低资金占用。运营费用包含机械的燃料动力费、维修保养费等，确保施工机械在施工过程中正常运行。

1.2 间接成本构成

间接成本虽不直接用于工程实体建设，但对工程顺利推进起着保障作用。管理费用用于项目管理机构运营及人员费用支出，如管理人员薪酬、办公耗材、差旅交通等，保证项目管理团队能够高效开展工作，对工程进度、质量、安全等进行全面管控。技术服务费用涉及勘察、设计、监理等专业服务，勘察通过地质钻探获取准确数据，为工程设计提供基础资料；设计将需求转化为施工图纸并优化方案；监理全程旁站监督，确保施工符合规范与标准。其他间接费用包括安全文明施工费用，用于设置警示标志、配备防护用品及场地硬化；临时设施费用用于搭建办公区、宿舍等，为施工人员提供基础保障。

2 前期规划阶段的影响因素

2.1 项目选址与线路规划

项目选址与线路规划在路桥交通工程前期规划中至关重要，对后续造价有着深远影响。选址区域的地质地貌特征是关键考量因素之一。不同地质地貌条件下，施工难度差异显著。若选址在软土地基区域，地基承载力弱，为确保工程稳定，需采取诸如换填、强夯、桩基础等特殊地基处理措施，这无疑会增加施工措施成本^[2]。而山区地形起伏大，开挖、填筑工程量大，还会面临边坡防护等额外工程，施工难度和成本也会大幅上升。线路走向与周边环境的适配性同样不容忽视。线路规划若需穿越人口密集区或重要建筑物，会涉及大量拆迁工作，拆迁补偿费用以及因拆迁导致的工期延误成本都会增加。若线路需避让自然保护区、文物古迹等特殊区域，线路长度可能增加，还会带来额外的绕行成本。与现有交通网络的衔接需求也是重要方面。路桥工程需与周边公路、铁路等交通网络有效衔接，以实现交通流的顺畅转换。这往往需要建设衔接立交、匝道等工程，这些衔接工程的建设会增加整体造价消耗。

2.2 工程规模与功能定位

工程规模与功能定位直接影响路桥交通工程的造价。道路等级和车道数量决定了工程的规模大小。高等级道路和更多车道意味着更大的路基宽度、更厚的路面结构以及更完善的附属设施,工程量相应大幅增加。桥梁工程中,桥梁跨度、荷载标准与结构形式紧密相关。大跨度桥梁通常需要采用更复杂的结构形式,如悬索桥、斜拉桥等,这些结构形式对材料性能和施工工艺要求高,造价也更高。荷载标准越高,桥梁结构所需的承载能力越强,材料用量和结构尺寸也会增大,进而增加造价。附属功能的配置要求也会影响造价。照明系统需根据道路等级和使用需求合理布置灯具,不同类型灯具价格差异较大。绿化工程需考虑植物种类、种植密度和养护成本。交通信号系统的设备选型和安装数量也会对造价产生影响。

2.3 勘察精度与基础资料完整性

勘察精度和基础资料完整性为前期规划提供可靠依据。地质勘察深度直接影响地基处理方案的选择。详细准确的地质勘察能准确掌握地下土层分布、岩土性质等信息,从而制定出科学合理的地基处理方案,避免因勘察不足导致地基处理不当而增加后期成本。水文条件勘察对防洪、排水工程起着关键作用。准确的水文资料能确定合理的防洪标准和排水设计流量,确保防洪、排水工程能够有效应对自然灾害,避免因设计不合理导致工程频繁维修或重建,造成不必要的造价增加。周边管线、构筑物资料的完整性对施工方案制定至关重要。全面了解周边地下管线分布和地上构筑物位置,可避免施工中对这些设施造成破坏,减少因赔偿和修复带来的成本支出,保障施工顺利进行。

3 工程设计阶段的影响因素

3.1 设计方案的合理性与经济性

工程设计阶段,设计方案的合理性与经济性对路桥交通工程预算造价有直接关键影响。线路平纵断面设计是控制工程量的核心环节。合理设计可精准规划填挖方位置与数量。若设计不当,填方过大需大量土方运输填筑,增加运输及填筑费用;挖方过多易引发边坡稳定问题,需额外防护工程,进而提高造价。桥梁结构选型不同,造价差异明显。梁桥结构简单,施工成熟,中小跨径应用广,造价较低^[9]。拱桥造型优美、跨越能力强,但需搭建拱架等临时设施,施工难度大,造价较高。斜拉桥造型独特、跨越能力强,是大跨径桥梁常用选择,但其拉索系统、塔柱结构设计复杂,对材料性能和施工精度要求高,造价更昂贵。设计参数取值对材料用量影响

显著。以混凝土强度等级为例,提高强度虽能增强承载能力,但会增加水泥等原材料用量,提高材料成本。钢筋间距设计至关重要,过大影响结构安全,过小则增加钢筋用量,造成浪费。

3.2 设计深度与细节把控

设计深度与细节把控不容忽视。初步与施工图设计衔接程度直接影响工程实施。若初步设计不完善,与施工图差异大,会导致施工阶段频繁变更,增加工程量、延误工期,进而提高造价。如某市政道路桥梁项目因初步设计未明确桥梁伸缩缝的型号规格及锚固方式,施工图阶段补充细化相关技术参数后,已预制完成的桥梁端部梁板需全部切割返工,额外增加成本近百万元。节点构造设计明确性对减少施工变更至关重要。清晰设计能让施工人员准确理解意图,严格按照要求施工,避免设计模糊引发的误解和错误施工,降低返工率,节约成本。材料与设备选型具体性可避免预算编制模糊。明确规格、型号、品牌等信息,如道路基层水泥稳定碎石的水泥掺量不低于5%且7天无侧限抗压强度不小于3.5MPa,能使预算更准确,减少材料设备价格波动、质量差异导致的造价不确定性。

3.3 设计优化的实施效果

设计优化的实施效果对工程造价控制有着积极作用。结构优化能够通过合理调整结构形式和尺寸,减少材料消耗。例如,某高速公路跨线桥项目将原设计的满堂支架现浇施工优化为预制节段拼装施工,在保证桥梁承载能力和耐久性的前提下,减少了40%的现场混凝土浇筑量,同时大幅缩短了支架租赁周期;采用新型结构体系或优化结构布局,可在满足结构安全的前提下,降低钢材、混凝土等材料的用量。施工工艺优化对人工、机械成本影响较大。通过改进施工工艺,如将路基土方填筑的传统分层碾压工艺升级为大厚度分层碾压工艺,搭配大功率压路机作业,单次碾压厚度提升至50cm,提高施工效率的同时,减少了人工投入和机械使用台班,降低人工成本和机械租赁费用。功能优化与成本平衡的把控程度体现了设计的综合水平。在满足工程基本功能需求的基础上,合理优化功能配置,如某城市快速路项目取消非主干路段的高端防滑彩色沥青铺装,改用普通改性沥青配合表面刻槽防滑处理,既保留防滑功能又降低成本,避免过度追求高端功能而增加不必要的成本,实现功能与成本的最佳平衡。

4 施工实施阶段的影响因素

4.1 施工方案与工艺选择

土方工程施工方式直接关联成本构成。例如在高速

公路路基填筑工程中,大吨位推土机配合平地机的机械化施工适用于主线大范围土方作业场景,单位时间作业量高,能缩短工期但需承担设备租赁及燃油费用;而在互通立交匝道的狭小区域土方修整施工中,人工配合小型机具开挖更具优势,人工成本可控却效率较低,不同方式需结合工程规模、场地条件精准选择^[4]。桥梁施工工艺的资源消耗差异显著,支架法对钢材、木材需求大,前期搭设周期长但技术成熟,适合跨径较小的桥梁;悬臂浇筑法设备投入高,却能减少对地面交通的干扰,多用于跨线桥梁施工,资源调配需匹配工艺特点。交叉作业组织需明确各班组工序衔接节点,如市政桥梁工程中箱梁预制与梁板架设的衔接,合理划分预制场存梁区与架桥机作业区可减少等待时间,混乱安排则易引发工序冲突,直接导致效率下降和成本攀升。

4.2 资源管理与供应保障

人工资源配置质量决定施工效率。技能水平高的施工人员能降低操作失误率,如钢结构焊接工人持证上岗可减少焊缝返工;规范排班方式采用“三班两运转”等模式,可避免人力闲置或过度劳累,两者结合形成高效作业模式。材料采购渠道需多方比对,优质供应商能保障材料质量稳定,如混凝土供应商的选择需考察其搅拌站产能与质量检测体系;批量采购可争取价格优惠,同时签订长期供货协议锁定价格波动风险。运输方式选择需兼顾时效性与经济性,短途采用自卸车、长途依托物流专线,针对钢筋、水泥等主材还需规划临时仓储场地,避免二次搬运,从源头控制材料成本。施工机械调度需制定动态计划,根据工序进度灵活调配挖掘机、起重机等设备;定期维护可减少故障停机时间,延长设备使用寿命,切实提升机械利用率。

4.3 施工进度与现场管控

工期安排需基于工程总量科学测算,充分考虑天气、材料供应等客观因素,如雨季施工需提前规划土方回填的防雨措施。盲目压缩工期会导致夜间施工增加、人工费用上浮,还可能因抢工忽视质量;合理规划采用“关键路径法”管控工期,才能避免额外成本。现场质量管控要建立全流程检查机制,钢筋绑扎的间距、锚固长度,混凝土浇筑的坍落度、养护时间等关键工序参数需全程监督,配备专职质检员旁站检查,及时发现问题并整改,减少返工损耗和材料浪费。安全管理措施必须落实到每个作

业环节,高空作业配备安全网、安全带,临时用电采用“三级配电、两级保护”,定期开展安全培训与应急演练,强化施工人员安全意识,降低安全事故引发的经济赔偿和工期延误损失。

4.4 工程变更与现场签证管理

设计变更的频率与幅度直接影响预算执行。频繁变更会打乱施工节奏,如市政道路项目因规划调整需变更道路红线位置,可能导致已施工完成的路基边坡及排水沟槽全部拆除返工;大幅变更可能导致已完工程拆除,需及时组织建设、设计、监理三方论证变更必要性,调整预算并控制变更范围^[5]。现场签证需遵循“一事一签、即时确认”原则,明确签证内容、工程量及费用标准,如桥梁施工中发现桩基位置存在地下岩石层,需临时增加钻孔爆破作业,需留存地质勘查记录及现场施工影像资料作为佐证,杜绝无依据签证和重复签证,避免无效成本增加。变更管理流程要规范高效,从申请、审核到批准形成闭环,明确施工单位、监理单位、建设单位的职责分工,确保变更方案经济合理,为成本控制提供制度保障。

结束语

路桥交通工程预算造价控制是一项复杂系统工程,涉及项目全过程的多个环节。通过加强前期规划阶段的科学决策,优化工程设计阶段的技术经济方案,强化施工实施阶段的动态管理,能够有效控制工程造价,提高投资效益。未来应继续深化全过程造价管理理念,推广先进技术和管理方法,不断提升路桥交通工程预算造价管理水平,为交通基础设施建设提供有力支撑。

参考文献

- [1]朱婷婷.路桥交通工程预算造价影响因素分析[J].百科论坛电子杂志,2021(24):1777-1778.
- [2]杜林平.路桥隧道交通工程预算造价影响因素分析[J].科学与财富,2021(18):58,175.
- [3]梁东光.路桥交通工程预算造价影响因素分析[J].空中美语,2021(12):2042-2043.
- [4]叶瀚屿.路桥交通工程预算造价影响因素分析[J].建筑工程技术与设计,2021(11):1165.
- [5]周丽君.公路工程投标预算编制及施工成本控制[J].中国招标,2022(11):157-158.