

公路桥梁施工中的成本控制策略分析

王迎雪

(安徽万里公路桥梁建设有限公司, 安徽 芜湖 241001)

【摘要】 本文探讨了公路桥梁建设中的成本控制策略, 强调了精心策划和执行的重要性。它涵盖五个关键阶段: 施工前、采购和承包、施工、变更单管理和风险管理。每个阶段都经过剖析, 以突出具体的策略, 例如准确的项目预算估算、价值工程、有效的资源分配和有效的风险缓解。通过采用这些策略, 旨在提供全面的指南, 以最大限度地降低成本, 同时保持公路桥梁建设项目的质量和安全, 确保其按时、在预算内完成。

【关键词】 公路桥梁; 施工; 成本控制; 风险管理

引言:

公路桥梁的建设是一个复杂且成本密集的过程, 需要严格的成本控制策略以确保项目的可行性。因此要深入研究公路桥梁建设的各个阶段, 研究关键的成本控制措施, 包括从施工前规划到风险管理, 重点是预算估算、采购、资源分配、变更管理和风险缓解等关键领域。通过采取有效的成本控制策略, 可以最大限度地减少财务超支和延误, 确保在规定的预算和时间范围内成功完成公路桥梁建设项目。

一、施工前阶段的成本控制

公路桥梁建设的成本控制对于在预算内成功完成项目至关重要。施工前阶段尤其重要, 此阶段包括设计阶段的项目预算估算和成本节约措施。

(一) 项目概算

1. 影响工程造价的因素。地理位置: 项目所在地会影响材料运输成本、劳动力成本以及可能影响施工的环境条件。项目范围和复杂性: 桥梁设计的规模和复杂程度直接影响成本。更复杂的设计需要更多的材料、专业劳动力, 并且可能需要更长的施工时间。监管要求: 遵守地方、州和联邦法规可能会显著影响成本, 特别是在需要专门的环境或安全措施的情况下。市场状况: 受市场需求和供应驱动, 材料和劳动力价格的波动会影响总体成本。项目工期: 由于劳动力和设备租赁期延长, 较长的项目可能会产生较高的成本。

2. 准确成本估算技术。为了实现准确的成本估算, 可以采用多种技术: 历史数据分析: 使用过去类似项目的数据来估算成本。参数估算: 将统计方法应用于项目参数来预测成本^[1]。自下而上的估算: 将项目分解为更小的组件并估算每个组件的成本。专家判断: 咨询经验丰富的专业人士, 深入了解潜在成本。

(二) 设计阶段的成本节约措施

设计阶段主要通过价值工程、材料选择和可施工性分析, 提供了节省成本的重要机会。

1. 价值工程技术。价值工程涉及优化项目要素, 以最低的成本实现最大的价值。这可以通过以下方式完成: 功能分析: 识别并关注桥梁的基本功能, 消除不必要的元素。生命周期成本计算: 考虑整个生命周期成本, 包括维护和运营, 而不仅仅是初始建设成本。替代解决方案评估: 探索以较低成本满足项目要求的不同设计方案、施工方法和材料。

2. 材料选择与优化。材料成本占项目预算的很大一部分。材料选择方面节省成本的措施包括: 使用当地采购的材料: 降低运输成本。选择具有成本效益的材料: 使用具有耐用性和使用寿命的材料, 同时在经济上可行。优化材料使用: 高效设计, 最大限度地减少浪费并最大限度地提高效率。

3. 可施工性分析。可施工性分析涉及从施工角度评估项目设计。这包括: 尽早识别潜在的施工挑战: 早期识别可以进行设计修改, 从而节省成本和时间。将施工知识融入设计: 让施工专家参与设计阶段可以做出实用且经济的设计选择。调度优化: 制定施工计划, 最大限度地减少干扰并最大限度地提高资源利用率。

二、采购与承包阶段

公路桥梁建设的采购和承包阶段是确保项目在成本及质量方面取得成功的关键步骤。此阶段涉及建立竞争性招标流程, 以选择承包商并谈判合同条款, 以维护所有相关方的利益。

(一) 竞争性招标流程

1. 合格承包商的选择。承包商的选择过程首先是邀请各个建筑公司投标, 必须确保只考虑合格的

承包商。资格包括：经验和业绩记录：最好是在类似项目中具有丰富经验和良好业绩记录的承包商。过去的项目可以表明他们有能力应对桥梁建设的具体挑战。财务稳定性：评估承包商的财务状况，对于确保他们有资源完成项目至关重要^[2]。劳动力和设备：承包商应拥有熟练的劳动力和足够的设备来满足项目的需求。安全记录：承包商对安全的承诺（通过其安全记录证明）在桥梁建设等高风险施工环境中至关重要。

2. 评标标准。成本：虽然不是唯一的因素，但成本无疑是一个重要因素，确保投标具有竞争力和现实性非常重要。技术能力：承包商满足技术要求的能力及其管理项目的方法。符合规范：承包商的建议书满足项目规范和要求的程度。时间表：承包商在规定的时间内完成项目的能力。

（二）有利合同条款的谈判

选择首选承包商后，下一步是谈判保护项目业主和承包商双方利益的合同条款。

1. 付款条件。谈判有利的付款条件对于维持整个项目的健康现金流至关重要。主要考虑因素包括：里程碑付款：在完成特定里程碑时设置付款可能会很有效。这种方法可确保持续进展并降低财务风险。预付款：这些可能是承包商调动资源所必需的，它们应该与性能保证相平衡。保留：保留部分付款直至项目完全可以确保承包商解决任何施工后问题。

2. 成本递增条款。成本升级条款对于管理与成本波动相关的风险至关重要。材料成本变化：如果材料成本发生重大变化，合同可以允许调整付款。劳动力成本波动：与材料类似，可以考虑劳动力成本的意外变化。通货膨胀：在长期项目的过程中，通货膨胀会显著影响成本。调整通货膨胀的条款可能是有益的。不可抗力事件：自然灾害等不可预见的事件可能导致成本上升，可以包含在不可抗力条款中。

三、施工阶段

（一）高效的资源配置

施工中的资源配置涉及劳动力、设备和时间的战略利用，以优化生产力并最大限度地降低成本。

1. 劳动力和设备的利用。劳动力分配：有效的劳动力管理可确保在正确的时间提供正确数量的具有所需技能的工人。这包括安排轮班、管理工作量以避免疲劳以及提供必要的培训。设备利用率：设备的正确管理包括确保可用性、维持最佳运行条件以及安排使用以避免冲突。设备应与任务要求相匹配——既不能利用率不足，也不能使其负担过重。

平衡劳动力和设备：在体力劳动和机械化之间取得平衡至关重要。过度依赖其中任何一个都会导致效率低下。自动化流程可以节省时间并减少错误，而熟练劳动力对于需要精度和适应性的任务至关重要。

2. 监控和跟踪生产力。生产力指标：建立劳动力和设备使用的关键绩效指标（KPI）。这可能包括每小时工作单位、设备利用率和完成特定任务的时间等指标。定期报告和分析：实施定期报告进度和生产力的系统。分析这些报告以确定趋势、瓶颈或需要改进的领域。适应性管理：准备根据生产力数据调整策略。这可能意味着重新分配资源、改变工作时间表或修改流程。

（二）物料管理

有效的材料管理，对于确保在正确的时间以正确的数量提供正确的材料并满足质量标准至关重要。

1. 库存控制和存储。库存计划：制定与项目进度相一致的全面库存计划，这涉及确定需要什么材料、数量以及何时需要。存储解决方案：以保持材料质量并确保易于访问的方式存储材料，这可能涉及现场存储设施或即时交付系统，以最大限度地减少对存储空间的需求。库存跟踪：使用库存管理系统跟踪材料使用情况、再订购水平和浪费，这有助于维持最佳库存水平并减少过剩或缺缺^[3]。

2. 质量保证和控制。质量标准：为建筑中使用的所有材料建立明确的质量标准，这包括遵守监管标准和特定项目要求。检查和测试：实施严格的检查和测试制度。材料应在交付时和使用的各个阶段进行检查，定期测试可以确保材料在整个施工过程中持续符合要求的标准。供应商管理：与供应商和分包商建立牢固的关系，以确保材料符合质量标准，这可能涉及对供应商流程的定期审核或要求认证。

（三）整合资源分配和物资管理

有效的资源分配和材料管理的整合，是建设项目成功执行的关键。这种整合可以通过以下方式实现：协作规划：让所有主要利益相关者参与规划会议，这确保了材料和资源与项目的总体目标和时间表保持一致。技术运用：利用施工管理软件进行资源和材料管理，这可以提供施工过程各个方面的全面视图，有助于做出更好的决策。

四、变更管理

变更管理是公路桥梁建设的一个重要方面，因为它涉及对原始项目计划的修改。有效变更管理对于维持项目可行性至关重要，尤其是在成本和进度方面。

（一）拟议变更的影响评估

1. 额外成本的确定。直接成本：这包括因变更而需要的额外材料、劳动力和设备的成本。评估直接成本需要对所需的所有新资源进行详细分类。间接成本：这些成本可能不会立即显现出来，例如管理费用、增加的管理费用或与项目其他部分的延误相关的成本。机会成本：考虑从项目其他部分重新分配资源的影响。这可能会延迟其他关键任务，导致项目成本总体增加。意外费用：考虑与变更相关的不可预见费用的意外费用。这对于降低成本超支风险至关重要。

2. 时间表影响的评估。延迟分析：确定变更将如何影响项目时间表。这包括评估实施变革所需的时间及其对后续活动的影响。关键路径方法（CPM）：利用 CPM 或类似的调度技术来了解变更对项目关键路径的影响。这有助于确定可以调整哪些活动而不影响整个项目的截止日期。资源重新分配：检查重新分配资源（包括劳动力和设备）以适应变化的必要性，以及这种重新分配如何影响其他项目任务。

（二）协商及审批流程

1. 与利益相关方的沟通。透明沟通：与所有利益相关者保持开放、透明的沟通，包括客户、承包商和项目团队，清楚地解释变革的必要性、对其好处及其影响。利益相关者参与：让利益相关者参与决策过程，这有助于获得他们的支持并确保变革与总体项目目标保持一致。反馈和协作：鼓励利益相关者提供反馈并协作，找到实施变革的最有效方法。

2. 变更单的记录。详细文档：为每个变更单准备全面的文档，这应包括变更的描述、其理由、影响评估以及修订后的合同条款。批准流程：为变更单位建立明确的批准流程，该流程应详细说明谁有权批准变更以及批准所需的步骤^[4]。记录保存：保留所有变更单的详细记录，包括沟通、批准和项目计划的修订。这对于项目管理、审计和解决可能出现的任何争议至关重要。

五、风险管理

公路桥梁建设中的风险管理是一个关键过程，涉及识别潜在风险、评估其影响并实施缓解策略。这一过程确保项目为不确定性做好准备，并能够有效应对挑战，从而保障项目的成功完成。

（一）项目风险识别与评估

1. 识别潜在风险。施工风险：包括意外的现场条件、事故、设备故障和材料供应延误。财务风险：材料成本、劳动力成本和潜在预算超支的波动都属于此类风险。环境风险：天气条件、自然灾害和环境法规合规性是关键考虑因素。法律和监管风险：法律变

更、劳动争议和许可问题是潜在的法律和监管风险。项目管理风险：这些风险涉及与项目利益相关者之间的规划、沟通和协调相关的风险。

2. 评估风险影响。风险概率评估：评估每个已识别风险发生的可能性。影响分析：评估风险发生时对项目的潜在影响，可能是成本超支、延误或质量问题。风险优先级：根据风险的可能性和影响对风险进行优先级排序，这有助于将资源和注意力集中在管理最重大的风险上^[5]。

（二）降低风险影响的策略

1. 应急计划。制定应急计划：对于每个高优先级风险，制定应急计划，概述风险发生时要采取的具体行动。这包括替代策略、额外资源和备份计划。突发事件的资源分配：分配资源，例如时间和预算，以管理突发事件。这有助于确保项目准备好处理意外事件。定期审查和更新应急计划：持续监控项目进度和外部因素，并根据需要更新应急计划。

2. 保险范围。确定保险需求：确定项目所需的保险范围类型。这通常包括一般责任保险、专业责任保险和建筑商风险保险。确保足够的承保范围：与保险提供商合作，确保承保与项目相关的主要风险的保单。确保承保限额足以防止潜在损失。定期审查保险单：定期审查保险单，以确保它们随着项目的进展和风险状况的变化而保持相关性和充分性。

结语：

总之，公路桥梁建设中有效的成本控制，是战略规划、高效资源管理和主动风险缓解之间的复杂平衡。本文强调了施工过程中每个阶段的重要性，为成本控制提供了参考，实施这些策略可以显著节省成本、改善项目成果并提高效率。随着建筑行业的发展，采用这些成本控制措施对于公路桥梁项目的成功至关重要，最终实现可持续、具有成本效益和高质量的基础设施发展。

参考文献：

- [1] 李冲. 浅谈公路工程造价编制常见问题及解决措施[J]. 工程建设, 2019 (09) : 14-16.
- [2] 邢志鹏. 浅谈公路工程造价编制常见问题及解决措施[J]. 砖瓦世界, 2019 (10) : 147.
- [3] 黄嘉明. 浅谈高速公路工程造价管理存在的问题及控制措施[J]. 名城绘, 2019 (06) : 0086.
- [4] 黄剑. 基于公路造价预算及成本预测分析[J]. 中国科技纵横, 2019 (07) : 153-154.
- [5] 余廖. 影响高速公路工程造价的主要因素及控制策略[J]. 交通世界, 2020 (06) : 150-151.