 DOI: https://doi.org/10.12349/edc.v8i2.9304

Research on Fine Management and Cost Control of Expressway Construction Site

Jianbo Lan

Chongqing Beixin Rongjian Construction Engineering Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

Abstract

Expressway construction is characterized by large investment scale, long construction periods, and dispersed on-site operations, and the level of construction site management directly affects project quality, safety performance, and cost control effectiveness. Focusing on the coordination between construction site management and cost control in expressway projects, this paper systematically examines the core connotations and operational logic of refined construction site management. From the perspectives of organizational management, resource allocation, construction processes, and cost elements, it analyzes the prominent contradictions of traditional extensive management, including material waste, disordered process coordination, and cost overruns. On this basis, combined with the characteristics of expressway construction, a refined management framework oriented toward process control is established, clarifying the embedding paths of cost control at different stages of construction site management. The study strengthens the synergistic linkage between management measures and cost objectives, providing theoretical support for achieving coordinated control of quality, schedule, and cost in expressway construction projects.

Keywords

expressway construction; construction site management; refined management; cost control; coordination mechanism

高速公路施工现场精细化管理与成本控制研究

兰剑波

重庆北新融建建设工程有限公司，中国·重庆 400000

摘　要

高速公路建设具有投资规模大、施工周期长、现场作业面分散等特点，施工现场管理水平直接影响工程质量、安全与成本控制成效。本文围绕高速公路施工现场管理与成本控制协同问题，系统梳理施工现场精细化管理的核心内涵与运行逻辑，从组织管理、资源配置、施工过程与成本要素等维度，分析传统粗放式管理在材料浪费、工序衔接失序及成本失控方面的突出矛盾。在此基础上，结合高速公路施工特点，构建以过程管控为主线的精细化管理框架，明确成本控制在施工现场各阶段的嵌入路径，强化管理措施与成本目标的协同联动，为高速公路建设项目实现质量、进度与成本的协调控制提供理论支撑。

关键词

高速公路施工；施工现场管理；精细化管理；成本控制；协同机制

1 引言

在交通基础设施持续推进背景下，高速公路建设项目数量与规模不断扩大，施工现场呈现出作业环节多、参与主体复杂、资源投入集中的显著特征。施工阶段作为工程成本形成与消耗的关键环节，其管理方式直接决定项目投资控制效果。现实中，部分高速公路施工现场仍存在管理粗放、职责边界模糊、成本控制手段滞后等问题，导致材料损耗偏高、工序衔接效率不足及变更风险累积。随着工程建设管理要求不断提高，单纯依靠事后核算的成本控制模式已难以适应项目精细化管理需求。将精细化管理理念引入施工现场，通过对人员、工序、资源与费用的全过程管控，实现管理行为与成本目标的深度融合，已成为提升高速公路建设管理水平的重要方向。围绕这一现实需求，系统开展施工现场精细化管理与成本控制研究具有较强的实践意义。

【作者简介】兰剑波（1990–），男，中国四川中江人，本科，工程师，国家注册一级建造师，从事高速公路施工安全技术管理研究。

2 高速公路施工现场精细化管理的内涵与目标定位

2.1 高速公路施工现场精细化管理的概念界定

高速公路施工现场精细化管理，是指在既定建设目标和合同约束条件下，以施工现场为核心载体，对人员配置、工序衔接、资源投入和作业行为实施全过程、可量化、可

追溯的管理方式。该管理模式强调以施工过程为控制对象，将管理要求细化到具体岗位、具体工序和具体时间节点，通过制度化、标准化和流程化手段约束现场行为，减少管理盲区与执行偏差。精细化管理并非单一技术或方法的叠加，而是一种贯穿施工组织、过程控制和成本管控的系统性管理理念，其目标在于通过对施工现场运行状态的持续管控，实现施工效率提升、资源消耗降低和工程目标有序落实。

2.2 高速公路施工现场管理精细化的基本原则

高速公路施工现场管理精细化应遵循目标导向清晰、责任边界明确、过程控制前移和信息反馈及时的基本原则。在管理实践中，需要将施工任务与管理责任逐层分解，使现场各岗位在明确职责范围内开展工作，避免管理真空与责任重叠。管理活动应紧扣施工过程运行状态，将控制重点前置于施工实施阶段，通过对关键工序和关键资源的持续跟踪，减少事后调整带来的被动成本。同时，精细化管理要求管理信息真实、完整、传递顺畅，使现场决策建立在可核查的数据基础之上，从而保障施工现场管理行为的稳定性与可控性 [1]。

3 高速公路施工现场成本构成与控制关键环节

3.1 高速公路施工现场成本要素结构分析

高速公路施工现场成本由人工费用、材料费用、机械使用费用和现场管理费用等多类要素共同构成，各类要素在不同施工阶段呈现出差异化特征。人工费用受施工组织方式和劳动效率影响明显，材料费用则与采购管理、现场堆放及损耗控制密切相关，机械费用主要体现在设备选型、使用强度与闲置时间等方面。现场管理费用虽占比相对有限，但其配置水平直接影响现场运行效率。对成本要素结构进行系统分析，有助于识别成本消耗的重点领域，为后续实施针对性控制措施奠定基础 [2]。

3.2 施工组织与资源配置对成本的影响机制

施工组织方式和资源配置水平是影响高速公路施工现场成本的重要因素。合理的施工组织能够优化工序衔接关系，缩短作业等待时间，提高资源使用效率，从而降低单位工程量成本。相反，组织不当容易造成工序交叉冲突、人员与机械闲置，增加隐性成本支出。资源配置若缺乏统筹安排，容易出现局部资源过剩与局部短缺并存的现象，进而引发施工节奏紊乱。通过对施工组织结构和资源投入节奏的精细化安排，可以有效缓解成本压力，提升现场运行的整体经济性。

4 高速公路施工现场精细化管理的实施路径

4.1 施工现场组织体系与岗位责任精细化

高速公路施工现场组织体系精细化，关键在于围绕工程建设目标，对现场管理架构进行系统重构，使管理层级、职责分工与施工任务形成高度匹配关系。施工现场应根据工程规模、施工区域划分及作业强度，对项目管理机构进行合理设置，将技术管理、质量管控、安全监督、成本控制等职能嵌入组织体系之中，形成职责清晰、运行顺畅的管理网络 [3]。岗位责任精细化要求对各类岗位的工作内容、管理权限和责任边界进行明确界定，使现场人员在履行职责过程中具备明确的行为依据。通过建立岗位责任与施工目标相衔接的运行机制，使管理要求能够逐级传导至作业层面，避免责任模糊导致管理失效。同时，依托责任追溯和过程反馈机制，促使施工现场形成规范有序的管理环境，为精细化管理措施的持续实施提供组织保障。

4.2 施工工序与作业流程的标准化管理

施工工序与作业流程标准化，是提升高速公路施工现场管理水平的重要路径。通过对施工技术路线和作业环节进行系统梳理，将各类施工活动按照工序逻辑进行有序排列，有助于构建清晰、稳定的作业流程体系。标准化管理强调对工序衔接关系、作业条件和技术要求进行统一规范，使施工行为在既定流程内运行，减少随意调整对现场秩序造成的干扰。作业流程清晰后，人员、设备和材料能够按照施工节奏合理投入，降低等待和返工带来的效率损失。同时，标准化流程为施工检查和过程监督提供明确参照，使管理人员能够及时发现偏差并加以纠正，从而保障施工现场运行状态的可控性与连续性，为精细化管理目标的实现奠定基础。

4.3 材料设备与劳务资源的精细化管控

材料、设备与劳务资源精细化管控，是高速公路施工现场实现降本增效的重要支撑。材料管理应围绕施工计划与实际进度展开，通过合理安排采购数量和进场时间，强化现场存储、领用与核查环节，减少无效损耗和积压占用。设备管理需要关注设备配置的适配性和使用效率，科学安排进退场节奏，降低闲置率和重复投入对成本产生的不利影响。劳务资源管控则应结合施工阶段特点，动态调整用工规模和作业安排，使劳动力投入与施工任务保持协调状态。通过对材料、设备和劳务资源实施全过程、动态化管理，施工现场能够在保障工程顺利推进的同时，提高资源利用效率，推动精细化管理在实际运行中的持续深化，详见图 1。

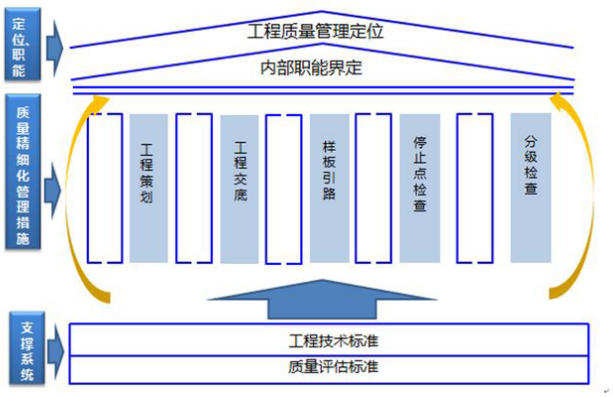


图 1 高速公路施工现场精细化管理的实施流程

5 高速公路施工现场成本控制的精细化策略

5.1 施工全过程成本动态控制机制

施工全过程成本动态控制机制，强调将成本管理贯穿

于高速公路施工的各个阶段，使成本控制由事后核算转向过程管控。在施工准备阶段，通过对施工方案、资源配置和工期安排进行成本测算，为现场实施提供明确的成本基准。进入施工实施阶段，成本控制应紧密结合现场作业实际，对人工投入、材料消耗和机械使用情况进行持续跟踪，使成本变化与施工进度保持同步。动态控制机制要求成本数据具备实时性和可比性，通过对比计划成本与实际成本，及时识别偏差来源，推动管理措施迅速调整。通过将成本控制嵌入施工管理流程，使现场管理行为与成本目标形成联动关系，有助于抑制非计划支出累积，增强施工现场成本运行的稳定性和可控性。

5.2 关键工序与重点部位成本管控方法

关键工序与重点部位是高速公路施工现场成本消耗最为集中的环节，其管控效果直接影响整体成本水平。针对路基、桥梁、隧道等工程量大、技术要求高的关键工序，应在施工组织和资源投入上实施针对性管理，通过细化作业方案和控制投入强度，避免资源配置失衡。重点部位成本管控需要结合施工特点，对材料使用标准、施工工艺要求和作业质量进行严格约束，减少因返工或质量问题带来的重复投入。通过对关键工序实施过程跟踪和成本分析，使管理人员能够及时掌握成本变化趋势，强化现场决策的针对性，从而实现对高成本风险环节的有效控制，提升整体成本管理的精细化水平。

5.3 现场签证与变更管理的成本约束机制

现场签证与工程变更是高速公路施工过程中引发成本波动的重要因素，其管理水平直接关系到成本控制成效。精细化成本约束机制要求对签证和变更事项进行严格管控，使其在合理范围内运行 [4]。在施工过程中，应对现场签证的适用条件、审批流程和责任主体进行明确界定，防止随意签证引发成本失控。工程变更管理需结合合同约定和现场实际，对变更内容、工程量调整和费用影响进行系统评估，使成本变化具备可追溯性。通过强化签证与变更的程序约束和过程监督，使成本调整建立在规范管理基础之上，有助于降低不确定因素对施工现场成本造成的冲击，维护项目成本控制的整体稳定性。

6 高速公路施工现场精细化管理与成本控制的协同机制

6.1 精细化管理对成本控制的支撑作用

高速公路施工现场精细化管理为成本控制提供了稳定、可执行的管理基础，其支撑作用体现在施工活动全过程的有序约束之中。通过对施工组织、岗位职责、工序流程和资源配置的细化管理，施工现场运行状态更加清晰透明，使成本消耗能够对应到具体环节和具体行为之上。精细化管理强化了对施工过程的过程性监督，使材料使用、人工投入和机械运转处于可控状态，减少因管理粗放导致的隐性浪费。管理标准的明确化也为成本核算和分析提供了可靠依据，使成本控制不再停留在结果层面，而是深入施工实施环节。通过精细化管理手段，成本控制从被动约束转变为主动引导，有效提升施工现场成本管理的针对性和执行力，为项目整体成本目标的实现提供持续支撑。

6.2 成本控制目标对施工现场管理的反向约束

成本控制目标在高速公路施工中不仅是经济指标，也对施工现场管理行为形成明确的反向约束作用。当成本目标被分解并落实到施工阶段和管理环节后，施工组织方式、资源配置策略和作业安排均需围绕成本边界进行调整。施工现场管理活动在成本目标约束下，需要更加注重效率与投入的平衡，避免因管理松散导致资源无序消耗。成本控制目标促使管理人员在制定施工计划和实施现场管理时，综合考虑经济性与可行性，使管理决策更加理性稳健。同时，成本目标的存在强化了现场管理责任意识，使各管理岗位在履职过程中更加关注管理行为的成本后果，从而推动施工现场管理向规范化、理性化方向发展 [5]。

6.3 精细化管理与成本控制一体化运行模式

精细化管理与成本控制一体化运行模式，是实现高速公路施工现场管理效能提升的重要路径。该模式强调将成本控制要求嵌入施工现场管理体系之中，使管理措施与成本目标在同一运行框架内协同发挥作用。在实际运行中，施工计划制定、资源配置安排和过程管控措施均以成本目标为重要依据，同时依托精细化管理手段保障执行效果。一体化运行模式有助于打破管理与成本之间的割裂状态，使施工现场形成管理行为规范、成本反馈及时的运行机制。通过持续协调管理措施与成本控制要求，施工现场能够在保障工程质量和进度的前提下，实现成本运行的稳定可控，推动高速公路建设项目管理水平整体提升。

参考文献

[1] 任科.高速公路施工现场安全管理策略研究[J].交通科技与管理,2025,6(21):157-159.

[2] 谢高岳.精细化管理在高速公路施工中的应用[J].汽车画刊,2025,(02):182-184.

[3] 卫林斌.高速公路施工现场精细化管理策略研究[J].现代工程科技,2025,4(03):173-176.

[4] 宋时瑶.DT高速公路项目施工风险管理研究[D].导师：冯亚娟.辽宁工程技术大学,2024.

[5] 敖桔.高速公路施工阶段成本动态控制研究[D].导师：吴逸飞;何兆益.重庆交通大学,2024.