

液配比由稀到浓逐级变换并规定改浓条件与量程。现场判据与回浆判读上,明确多类停注判据,包括回浆清水量长期低于设定阈值判定穿透并启用邻孔补注,回浆量急剧下降且伴随注浆压力陡增判定局部封堵并保持稳压观测直到压降平稳,连续在岗人工与在线压力流量记录对比涌浆特征曲线以决定是否增设旁孔或反复灌注,且所有判定均须同步拍照录像与电子签认。应急处置与质量闭环方面,制定应急处置清单,包含立即降低注浆速率、缩短段长、采用高稠度或膏体浆液、临时封堵邻孔及启用导管封孔等措施,封孔与结束标准应按设计最大压力下的持续注入率判定并留取试验与取芯资料作为质量评定依据,同时要求施工单位在每个工区设立专职资料员负责施工数据的整理汇总以供后期回溯。

3.5 帷幕灌浆的后固结与体积稳定化工艺

为保证大坝帷幕灌浆施工中灌浆体在注入后达到既定密实度与长期稳定性,应在注浆完成后实施系统化的后固结工艺。分层阶梯回注与沉积置换,依据地质剖面和试验孔观测结果,将已注满段划分为若干厚度可控的回注层次,先以微压($\leq 0.05\text{MPa}$)低速循环置换残留毛细水,随后按由胶结相向颗粒相转移的注入序列输注微细填料,填料粒径与孔隙谱匹配并控制比容变化,单层注入后设定滞留稳压期以利颗粒重排与孔隙排水,稳压期以孔隙比和渗透系数确定并以现场回浆与孔压曲线验证。真空辅助脱水与外加静压结合,主要对高含水或胶结速率慢的注浆体,上覆布置可调负压管幕并配合分区静压荷载,负压抽吸速率与静压幅值按渗透率与可压缩性分级控制,抽吸阶段采用间歇一等压复合工序以防快速抽干造成二次坍塌,排水口与真空管路设监测阀以记录排水量与孔隙水压变化并据此调整工艺参数。机械振动与局部液压压密同步施加,针对局部大孔隙或盲腔,采用套管外振动器或注嘴振动装置在受控频率带内诱导颗粒重组,同时配合短时增压注浆以补注盲区,振动频率和幅值以现场粒

径分布及近场地层响应为依据并通过孔内声发射与回浆率判据限制振动时长,振动—增压周期循环直至注入量、回浆和孔压趋于稳定^[5]。化学交联与固化调控方面,施工企业对需耐久性处置段落,采用微量交联剂或缓释型固化剂进行定点或网格注入,控制交联速率与扩散半径以形成强度梯度平滑过渡区,注入配方以现场渗透半径和胶体相容性为主导并配合温湿控养护措施以保障交联反应完整,所有工序均纳入贯穿的试验—监测—反馈体系以便评估体积稳定性与力学性能。

4 结语

综上所述,本文基于中国水库除险加固工程实践,围绕帷幕灌浆的孔网布置、钻孔与封口、浆液与注浆工艺、压力控制以及灌浆后控制五个方面提出系统性施工要点与工程化实施建议。上述要点强调由地质特征驱动的布置原则、分序施工与现场动态判据的重要性,并主张以完整的施工记录和第三方监测作为质量保证手段。期望所给出的可操作技术细则有助于在中国复杂地质条件下提升帷幕灌浆的施工效果与工程可控性,为除险加固工程的组织管理提供参考。

参考文献

- [1] 廖晚秋.水库除险加固工程大坝帷幕灌浆施工技术探究[J].建筑技术与创新, 2024, 1(6).
- [2] 鲁绍杰.帷幕灌浆施工技术在 reservoir 大坝除险加固工程中的应用[J].工程技术研究, 2025(9).
- [3] 胡其华.水库除险加固工程大坝帷幕灌浆施工分析[J].现代工程科技, 2023, 2(3):30-33.
- [4] 李强.帷幕灌浆技术在水库除险加固工程的施工方案构建研究[J].产业科技创新, 2024, 6(3):40-43.
- [5] 覃壮明.水库除险加固工程大坝帷幕灌浆施工与质量控制[J].数字化用户, 2024(20).

Research on Key Points of Connection between Estimation and Budget Estimate of Construction Projects and Collaborative Control Mechanism

Kaiyue Liu

China Railway Design Corporation Limited, Tianjin, 300000, China

Abstract

Estimation and budget estimate of construction projects are key components of project investment decision-making and cost control. The smooth connection and coordinated management level of the two have a direct impact on the realization of project economic benefits and the overall implementation effect. In view of the prominent problems existing in the current industry practice, such as the separation of estimation and budgeting, deviations in data transmission, and fragmented management and control, this paper deeply explores the intrinsic correlation logic and key points of connection between these two stages in terms of compilation basis, accuracy standards, method selection, and data interface adaptation. The research proposed a closed-loop collaborative control mechanism with the core orientation of “goal coordination, process linkage, and information sharing”, and established a comprehensive control framework covering organizational structure optimization, process standard formulation, technical platform support, and dynamic adjustment mechanisms. This paper demonstrates the practical value of this mechanism in strengthening the continuity of cost compilation and ensuring the effectiveness of investment control, striving to provide theoretical reference and operational practical paths for the refined promotion and integrated implementation of cost management in the early stage of construction projects.

Keywords

Construction engineering Estimation and budget estimate; Key points of connection Collaborative control and management

建筑工程估算与概算衔接要点及协同管控机制研究

刘凯月

中国铁路设计集团有限公司, 中国 · 天津 300000

摘 要

建筑工程估算与概算是项目投资决策及成本控制的关键组成部分, 二者的顺畅衔接与协同管控水平, 对项目经济效益的实现及整体实施成效有着直接影响。针对当前行业实践中存在的估算与概算相互割裂、数据传输存在偏差、管控呈现碎片化等突出问题, 本文深入探析了这两个阶段在编制依据、精度标准、方法选用及数据接口适配等方面的内在关联逻辑与衔接核心要点。研究提出了以“目标协同、过程联动、信息共享”为核心导向的闭环协同管控机制, 搭建了涵盖组织架构优化、流程规范制定、技术平台支撑及动态调整机制的综合性管控框架。本文通过论证该机制在强化造价编制连续性、保障投资控制有效性方面的实践价值, 力求为建设项目前期造价管理的精细化推进与一体化实施提供理论借鉴和可操作的实践路径。

关键词

建筑工程; 估算与概算; 衔接要点; 协同管控

1 引言

建筑工程项目的投资控制贯穿于项目全生命周期, 是一个动态推进的过程。其中, 投资估算与设计概算作为前期决策和设计阶段的核心造价文件, 发挥着不可替代的作用。投资估算主要应用于项目建议书和可行性研究阶段, 是对拟建项目总投资额的初步测算, 直接为项目立项和融资决策提供关键依据; 而设计概算编制于初步设计阶段, 依据设计图

纸、概算定额及相关费用标准制定, 属于精度更高的投资限额, 是后续控制施工图预算和工程总投资的核心基准。从理论层面来看, 估算与概算本应形成逐级深化、前后相互约束的有机整体。但在实际工程实践中, 二者脱节的问题十分普遍: 一方面估算的指导性不强, 另一方面概算突破估算时缺乏有效的约束机制和合理分析, 这就导致“估算虚设、概算超估算、预算超概算”的“三超”问题频繁出现^[1]。造成这一问题的核心原因, 在于估算和概算两个阶段的工作由不同主体在不同时期分别负责, 且缺乏统一的衔接规则和有效的协同管控机制。因此, 系统梳理估算与概算的衔接关键要点, 构建一套切实可行的协同管控机制, 已经成为实现建设项目

【作者简介】刘凯月(1993-), 男, 中国河北沧州人, 硕士, 工程师, 从事建筑与土木工程研究。

前期造价精准管控、保障项目投资效益的迫切要求。本文的研究目的，就是深入剖析估算与概算两阶段衔接背后的技术逻辑和管理逻辑，提出一套系统化的协同管控框架，并结合理论模型构建与实际案例分析对其进行验证，希望能为我国建筑工程造价管理水平的提升提供有益参考。

2 估算与概算的理论内涵及衔接逻辑关系

2.1 投资估算与设计概算的理论内涵

投资估算更偏向于宏观把控与前期预判。由于项目前期信息往往不够明确，存在较高的不确定性，所以编制投资估算时，大多依靠类似项目的历史数据、单位生产能力指标，再结合工程师的实践经验判断以及相关政策性文件来完成。

它的核心作用是为项目可行性分析提供经济层面的评价依据，进而初步划定投资范围、判断投资实施的可能性。设计概算则更突出精确性和确定性。编制时以已成型的初步设计图纸为基础，结合明确的设备及材料清单、官方颁布的概算定额与取费标准开展工作。相比投资估算，设计概算的精度有了明显提高，一般要求将误差控制在 $\pm 10\%$ 范围之内。

2.2 两阶段衔接的内在逻辑关系

估算与概算的衔接，本质上就是项目投资概念从模糊逐步变得清晰、从宏观不断细化为具体的深化与固化过程。二者的逻辑关系主要体现在三个方面：指导与约束关系、深化与验证关系、反馈与调整关系^[2]。估算和概算这两个阶段的理论衔接关系，可通过图1所示的动态过程模型来概括。

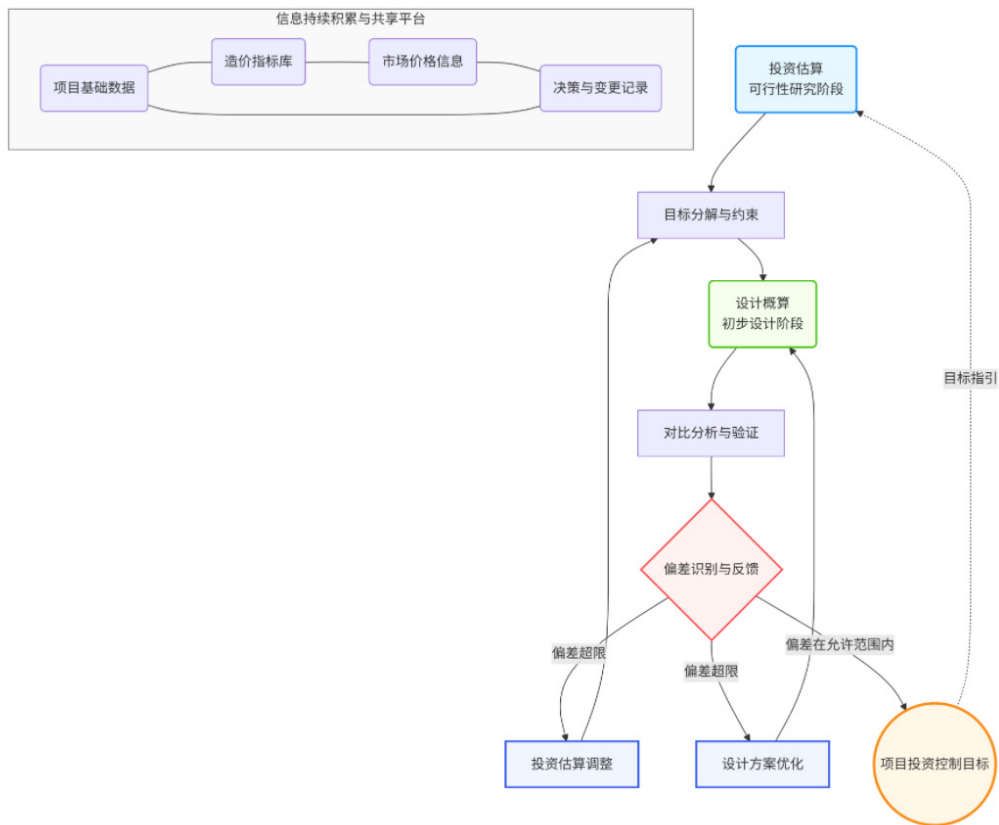


图1：投资估算与设计概算动态衔接过程模型

3 估算与概算衔接的关键要点剖析

要实现估算与概算的有效衔接，关键得抓好以下四个核心要点：3.1 编制依据与数据 3.1 口径的衔接

编制依据不一样，是造成两阶段结果脱节的首要技术问题。估算大多用综合性指标，而概算采用的是分解性定额。要实现二者衔接，核心是搭建“指标-定额”的映射关系库，让数据口径保持一致。

3.2 精度演进与误差控制的衔接

虽然估算和概算允许的误差范围不同，但精度的提升得有合理的过渡过程。估算本身比较粗放，所以必须预留足够的风险预备费；进入概算阶段后，随着设计不断深化，不

确定性逐渐降低，预备费的计提就要更精准，之前估算中一部分风险准备金，也应转化成明确的工程费用^[3]。

3.3 编制方法协同应用的衔接

估算常用的方法，比如：生产能力指数法、比例估算法和概算采用的方法，比如：概算定额法、概算指标法。虽然不同，但内在要形成协同，不能各自独立。

3.4 关键经济参数与假设条件的衔接

项目选址、建设标准、主要材料设备的选型等级、工期等关键经济参数和假设条件，要在估算阶段先初步明确，到了概算阶段再正式确认或者合理调整。只要有重大变更，都得在概算文件中单独列出，和原估算的假设做对比说明，