

水利工程预算中材料价格波动风险防控研究

刘异磊

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]水利水电工程建设是国民经济基础建设项目的重要组成部分,其工期长、造价高、主要建筑材料品种繁杂、施工条件艰苦等特点突出,工程建安成本中建材费用一般超过60%,大型水利枢纽项目更是高达70%以上,建材市场价格变化直接影响着概算编制准确性以及工程投资效果和进展水平。近年来,受宏观经济波动、原材料供需失衡、环保政策收紧、国际大宗商品价格变动及运输成本上涨等多重因素叠加影响,水利工程核心主材价格波动频率加快、波动幅度增大,传统静态预算编制模式已无法适配市场动态变化。在水利工程的预算管理工作中,从全过程的角度出发,针对影响工程材料价差的主要因素及传播规律进行分析,并对工程造价风险进行定量评价,在此基础上明确工程造价风险责任的划分以及工程造价风险控制措施的具体实施方式,实现对水利工程整体预算的全面优化,为有效降低水利工程的投资风险奠定良好基础,确保水利工程建设项目顺利实施,运行有效,效益显著,并兼顾社会效应。

[关键词]水利工程预算;材料价格波动;风险防控;动态调价;风险分担

DOI: 10.33142/hst.v9i3.19348

中图分类号: F407.9

文献标识码: A

Research on Risk Prevention and Control of Material Price Fluctuations in Water Conservancy Engineering Budgeting

LIU Yilei

Hebei Water Resources and Hydropower Investigation, Design and Research Institute Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Water conservancy and hydropower engineering construction is an important component of national economic infrastructure projects, with prominent characteristics such as long construction period, high cost, complex types of main building materials, and difficult construction conditions. The cost of building materials in engineering construction generally exceeds 60%, and the cost of large water conservancy hub projects is as high as 70% or more. Changes in building material market prices directly affect the accuracy of budget preparation, as well as the investment effect and progress level of the project. In recent years, due to multiple factors such as macroeconomic fluctuations, imbalances in raw material supply and demand, tightening of environmental policies, changes in international commodity prices, and rising transportation costs, the frequency and magnitude of price fluctuations in core materials for water conservancy projects have accelerated. The traditional static budget preparation model is no longer able to adapt to market dynamic changes. In the budget management of water conservancy projects, from the perspective of the entire process, the main factors and propagation rules that affect the price difference of engineering materials are analyzed, and the engineering cost risk is quantitatively evaluated. Based on this, the division of engineering cost risk responsibilities and the specific implementation methods of engineering cost risk control measures are clarified, achieving comprehensive optimization of the overall budget of water conservancy projects, laying a good foundation for effectively reducing investment risks of water conservancy projects, ensuring the smooth implementation, effective operation, significant benefits, and taking into account social effects of water conservancy construction projects.

Keywords: water conservancy project budget; fluctuations in material prices; risk prevention and control; dynamic price adjustment; risk sharing

引言

预算管理作为水利工程建设的前期核心环节,其精准度直接决定项目投资效益。市场经济条件下,建材市场价格受多种外在条件的影响处于不断变化的状态之中,传统

的水利工程项目工程造价主要采取的是单一固定综合单价法,根据项目立项时的工程材料信息价格为主要参考对象,忽略了整个项目建设期间的价格变动情况,造成工程造价严重偏离实际成本费用。当前,一些水利工程由于材

料价格飞涨导致的承包人亏损、项目停工、合同变更等现象屡见不鲜，不仅影响了工程项目建设进度及质量，而且加大了发包人的投资风险，对如何防控材料价格波动风险提出了迫切的需求以及现实的要求。目前针对该方面的研究成果主要集中在案例或者某一防控方法上，没有形成系统的全过程风险控制机制，缺乏有针对性的应用性研究。因此，笔者在理论分析的基础上结合实践应用对水利工程项目工程造价中的材料价格变化风险进行剖析并提出应对措施，建立贯穿于工程造价编制阶段、合同签订阶段、工程施工阶段及工程决算阶段的全过程风险管理模型，为水利工程预算管理改善工作提供一定借鉴意义及指导作用。

1 水利工程材料价格波动风险核心分析

1.1 材料价格波动的主要影响因素

水利工程材料价格波动并非单一因素作用的结果，而是市场内部因素与外部环境因素共同作用的产物，各类因素相互交织共同推动材料价格上下浮动，详见表 1。

表 1 水利工程材料价格波动影响因素分类

因素类别	具体影响因素	对价格波动的作用机制
市场供需因素	原材料产能、市场需求量、行业库存、中间商炒作	供需失衡是价格波动的核心诱因，原材料产能不足、基建项目集中开工导致需求激增，会直接推高材料价格；库存积压、需求萎缩则会引发价格下跌
政策环境因素	环保管控政策、产业调控政策、税收政策、运输限控政策	环保限产导致砂石、水泥等材料产能收缩，运输政策调整增加物流成本，税收政策变动影响企业生产成本，进而传导至终端售价
宏观经济因素	国际大宗商品价格、汇率波动、通货膨胀、基建投资政策	国际铁矿石、原油价格变动直接影响钢材、油料价格，汇率波动影响进口材料成本，通胀推高整体生产成本，基建投资力度直接影响市场需求
项目自身因素	建设周期、施工进度、材料采购模式、地域运输条件	工期越长价格波动风险越高，施工进度延误延长采购周期，偏远地区运输成本高且供应不稳定，单一采购模式缺乏议价与抗风险能力

1.2 价格波动对工程预算的风险传导路径

材料价格波动通过直接传导与间接传导两种路径，对水利工程预算及项目全周期管理形成风险冲击，其传导逻辑呈现链式递进特征，具体路径如图 1 所示。直接传导路径表现为材料采购成本直接增加，导致分部分项工程费、措施项目费上涨，直接突破预算限额；间接传导路径表现为成本超支引发资金周转困难，进而导致施工进度延误、

工期延长，进一步加剧价格波动风险，同时引发合同纠纷、变更签证增多，间接增加项目管理成本与索赔成本，最终形成“价格波动-成本超支-进度滞后-风险加剧”的恶性循环。

1.3 现有预算管理中风险防控的短板

当前我国水利工程预算管理在材料价格风险防控方面存在诸多短板，难以适配市场化动态波动需求。第一，预算编制模式固化，多为静态编制方式，过多依据编制期政府公布的材料信息价，对今后的价格变动没有做出科学的预判，也没有为以后的调整预留余地；第二，风险分担机制不健全，“承包人承担全部材料价格风险”的现象还存在，违背了风险共担的原则，使得承包人的抗风险能力不足，易造成工程质量及进度失控；第三，缺少常规的价格监控及预警措施，预算阶段及施工阶段信息不对称，不能及时根据市场价格波动调整预算及采购方案；第四，缺少完善的动态调价机制，对调价范围、调价幅度、调价方式约定不清，在结算过程中容易产生纠纷；第五，没有进行风险量化的分析，缺乏风险评估模型，不能准确预测风险等级及影响程度，防控措施针对性不强。

2 水利工程材料价格波动风险量化评估

2.1 风险评估指标体系构建

为实现材料价格波动风险的精准把控，构建多维度风险评估指标体系，从风险概率、影响程度、可控性三个维度出发，实现风险的定性定量结合评估，指标体系详见图 2。其中，风险概率指标包含价格波动频率、波动幅度、市场不确定性系数；影响程度指标包含材料占预算比重、成本超支额度、工期影响系数；可控性指标包含采购模式灵活性、调价机制完善度、市场资源可获取性。通过该指标体系，可将风险划分为低风险、中风险、高风险三个等级，为差异化防控策略制定提供依据。

2.2 风险量化计算模型

围绕水利工程的预算特点构建规范化的价格波动风险量化模型，通过计算风险综合指数，精准判定风险等级。模型核心公式如下：

$$R = P \times I \times C \quad (1)$$

式中：R 为风险综合指数；P 为风险发生概率（取值范围 0~1）；I 为风险影响程度系数（取值范围 0~1.5）；C 为风险可控性系数（取值范围 0.5~1，数值越小可控性越强）。



图1 材料价格波动风险传导路径图

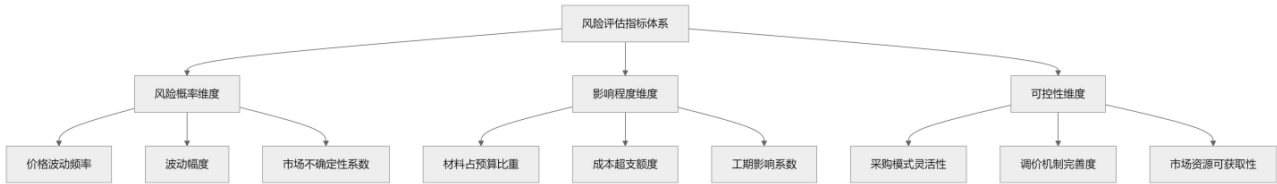


图2 材料价格波动风险评估指标体系

同时，针对核心主材价格波动对预算的影响度，构建单项材料预算偏差计算公式：

$$\Delta E = (P_t - P_0) \times Q \times K \quad (2)$$

式中： ΔE 为材料预算偏差额； P_t 为施工期实际材料均价； P_0 为预算编制期材料基准价； Q 为材料预算用量； K 为地域运输及损耗系数。

通过该模型，可精准计算各类材料价格波动对总预算的影响额度，结合风险综合指数划分结果，对高风险材料实施重点防控，中低风险材料实施常规管控，实现风险的精准分级处置。

3 水利工程预算材料价格波动风险防控体系构建

3.1 预算编制阶段：前置风险预判与动态预留

预算编制阶段是风险防控的第一道防线，需摒弃传统静态编制模式，推行动态预算编制方法。首先，全面梳理水利工程核心主材清单，重点锁定钢材、水泥、砂石、油料、钢筋等占比高、波动大的材料，建立主材价格数据库，收集近3~5年价格波动数据，结合宏观经济走势、政策导向、市场供需预测未来价格走势，确定合理的材料基准价。其次，设置价格波动风险准备金，根据项目工期、规模及风险评估等级，按主材总成本的3%~8%计提风险准备金，纳入项目总预算，专项用于应对材料价格大幅波动带来的成本增加，工期超过3年的大型项目可适当提高计提比例。最后，优化预算编制方法，采用“固定基价+动态调整”模式，明确预算中可调价材料范围，预留后期动态调价接口，避免后期结算无据可依。

3.2 合同约定阶段：完善风险共担与动态调价机制

风险分担主要是在合同签订过程中进行，在此期间应贯彻“公平合理、风险共担、权责对等”的原则，划分发承包双方的风险责任界限，避免出现无限风险条款。第一，确定风险分担幅度，参照行业通用惯例以及水利工程项目

的特点，约定材料价格波动幅度在 $\pm 5\%$ 以内的，由承包人承担全部风险；超过 $\pm 5\%$ 的，超过部分由发承包双方共同分摊，一般为发包人承担70%，承包人承担30%，兼顾双方的利益诉求。其次，明确动态调价规则，确定调价材料范围、基准价取值标准、施工期价格确认依据，采用价格指数调整法或实际价差调整法，制定清晰的调价计算公式，避免结算争议。同时，约定工期延误引发的价格波动责任，因发包人原因导致工期延误的，延误期间价格上涨差价由发包人承担；因承包人原因导致工期延误的，差价由承包人自行承担。

3.3 施工实施阶段：常态化监测与采购优化

施工期是风险防控的落实期，应建立材料价格常态化的监测及预警机制，掌握市场的动态变化情况。建立水利工程主材价格监测系统，链接行业定额计价信息网、市场价格采购价、大宗商品交易价格，每周发布一次价格行情，设定预警值，在价格波动到接近警戒范围时进行预警提醒，启动应急防控预案。同时，优化材料采购模式，实行集中采购、战略采购、批量采购相结合的模式，与信誉好、供应稳定的供应商签订长期供货合同，锁定部分材料价格，降低短期波动风险；合理安排采购进度，根据施工计划按需采购，不盲目囤积造成资金占用，也不盲目延迟采购造成涨价风险。对于一些交通不便的水利工程，做好材料进场预案，备足备用料，确保材料供应不间断，降低材料运输受阻的风险。

3.4 结算与管控阶段：动态调整与全程复盘

竣工结算严格按合同约定进行动态调价，准确计算材料价差，保证结算金额公平合理。在结算时认真核对材料的实际使用量、施工期均价、基准价和风险承担比，规范价差计算程序，完善调价签证手续，做到有据可依、有法可遵，并对项目预算进行全过程回顾分析总结。工

程竣工后,将预算价与采购价进行对比分析,了解价格变化原因及偏离程度和价格风险控制效果,根据经验总结更新价格库和风险预警模型用于指导以后同类水利工程项目预算编制和风险控制。并加强工程项目全过程的成本管理,聘用独立工程造价中介机构全流程跟踪预算编制、采购价格确定、调价计算等工作,落实控制风险的具体工作。

4 风险防控保障措施

4.1 完善行业标准与政策支持

行业主管部门需要加强完善水利工程预算管理的相关行业标准,制定材料价格风险防控相关策略,推行统一化的动态调价准则,风险分担导则,对各类水利项目的材料风险防控要求进行明确划分。与此同时,为了降低因市场信息不透明、不对称而产生的各类风险,建立定期的更新机制,定期及时发布关于水利工程材料的参考价格信息,确保信息的准确性与时效性,从而为项目预算的编制以及价钱的调整提供权威的数据支撑。

4.2 强化数字化技术应用

伴随着先进技术的快速发展,通过融入数字化工具推动水利行业向智能化、数字化的方向转型升级。借助云计算、大数据等新兴技术构建全方位智能化的水利工程预算以及材料价格风险管控的一体化平台。借助大数据技术实时追踪各类水利工程材料的价格波动情况,运用先进的数据分析算法以及风险评估模型,评估水利工程材料的价格风险,提前预测可能出现的价格风险,并给出相应的应对建议。在预算编制的环节,借助云计算技术自动生成科学合理的预算方案,同时可以根据市场的变化以及项目的具体情况,对预算数据进行实时更新,为项目的成本控制提供有力的数据支撑。

4.3 提升从业人员专业素养

定期组建水利工程预算编制人员,合同管理人员,造价管理人员参加培训活动,在培训过程中着重讲解材料动态调价、价格波动,合同管控等相关内容。通过加强对人

员的培训,提高其防控实操水平,增强其风险识别能力的意识。与此同时,注重从业人员责任意识的培养,使其能够高度认识各类风险防控措施的重要性,能够更加主动地适应市场化的动态管理需求。

5 结论与展望

系统分析材料价格波动的影响因素与风险传导路径,构建风险量化评估模型,明确各阶段核心防控措施,并提出保障机制,有效破解传统预算管理中静态管控、风险分担不均、预警缺失等痛点问题,为水利工程预算管理领域提供全新的研究思路与实践参考。

未来,随着数字化技术的深度应用与行业管理制度的不断完善,后续可结合数字化管控技术,进一步优化风险预测模型,进一步提升水利工程投资效益,保障水利基础设施建设高质量推进,提升防控体系的适配性与实操性。

[参考文献]

- [1]孙亚南.水利工程造价全过程控制与管理探析[J].地下水,2019(5):217-218.
- [2]郭敬敬,马晓敬,王世宝.EPC 总承包模式下水利工程造价管理风险分析[J].山东水利,2024(4):60-62.
- [3]潘睿,孟霖,芦钰冰.EPC 模式下水利工程造价管理风险防范及预防策略[J].水上安全,2025(2):7-9.
- [4]谷洪斌.BIM 技术在水利工程造价中的应用浅析[J].水利技术监督,2025(4):74-78.
- [5]陈燕,曹开.水利工程设计变更的原因及应对策略研究[J].城市建设理论研究(电子版),2019(36):51-51.
- [6]詹帅兵.水利工程造价全过程的控制与管理[J].珠江水运,2020(15):97-98.
- [7]王昊元.水利工程造价现状问题及措施研究[J].黑龙江水利科技,2021,49(4):93-95.

作者简介:刘昇磊(1986.1—),毕业院校:河北建筑工程学院,所学专业:工程管理,当前就职单位:河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司,职务:职员,职称级别:副高。