

分析它对投资的影响。

4 估算与概算协同管控机制构建

要解决衔接过程中出现的管理脱节问题，需从组织、流程、技术和动态调整四个维度入手，搭建一套系统化的协同管控机制。

4.1 组织与责任协同机制

组建跨阶段的“投资控制联合小组”，以建设单位为核心主导，整合负责估算的咨询单位、负责概算的设计单位的核心技术人员。同时明确各方在衔接工作中的具体责任：建设单位作为最终责任主体，需提供统一的项目基础数据和明确的决策要求；咨询单位要确保估算结果的合理性与实际指导性，并向设计单位做好技术交底；设计单位则需在估算划定的框架内优化设计方案，同时对概算编制的准确性承担相应责任。

4.2 流程与信息协同机制

设计一套标准化的衔接工作流程（详见图2），核心节点包括三项关键工作：一是估算成果的正式移交及专项交底会；二是概算编制前的“估算符合性审查”；三是概算与估算的强制性对比分析报告编制及评审。

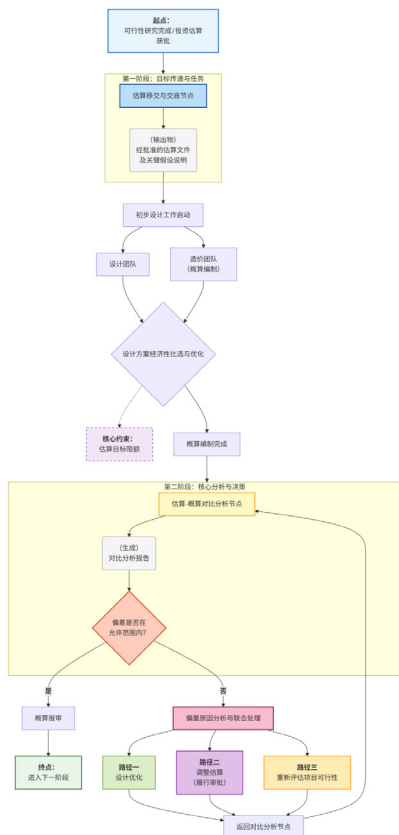


图 2：估算与概算协同管控工作流程图

4.3 技术与平台支撑机制

借助建筑信息模型与工程造价管理的融合应用技术，在方案设计阶段，即便使用的是低细节度的 BIM 模型，也能在模型中关联估算级的工程量和造价信息。当模型推进到初步设计阶段时，这些已关联的信息可部分直接继承，还能自动转换为符合概算要求的更精细构件分类及工程量数据，这样既能大幅减少重复算量的工作量，又能降低数据转换过程中的误差^[4]。

4.4 动态反馈与调整机制

设立制度化的动态反馈渠道，一旦概算与估算出现重大偏差，就会触发预警机制。此时联合小组要及时召开专题会议，不能简单粗暴地压减概算，而是要系统分析偏差产生的根本原因。如果是合理的设计优化升级，就按规定程序申请调整估算；要是估算存在疏漏，就修正估算的基础数据；如果是设计过于冗余，就对设计方案进行优化精简。这套机制能保证投资控制不再是僵化的“一刀切”模式，而是基于实际情况和数据支撑的科学、动态化管理。

5 结论与建议

本研究围绕建筑工程估算与概算的衔接要点及协同管控机制展开了系统探讨。研究发现，估算与概算这两个阶段的有效衔接，是项目投资控制取得成效的基础，核心在于做到编制依据的相互对应、精度演进的可控可追溯、方法应用的协同配合，以及关键参数的显性化传递。而要让这些技术层面的要点真正落地，还需要有强有力的管理机制作为支撑。本文构建的协同管控机制，核心围绕“组织协同、流程规范、技术支撑、动态反馈”四个方面。通过明确各方责任主体、固化关键衔接节点、借助信息技术手段、建立科学的动态调整路径，这套机制能够有效打破不同阶段之间的管理壁垒，既让估算能对概算起到有效的引导和约束作用，也让概算能对估算进行合理深化并反馈调整，最终形成完整的管理闭环。实践表明，该机制能够明显增强项目前期造价管理工作的系统性，同时提升其抗风险能力。

参考文献

- [1] 王广月,韩勃,刘健.工程概预算[M].中国水利水电出版社:202209:299.
- [2] 安磊,国网冀北电力有限公司经济技术研究院.冀北地区输变电工程初步设计概算评审要点手册[M].中国水利水电出版社:202107:256.
- [3] 吴青.工程估算概算与工程设计的关系及作用[J].住宅与房地产,2019,(33):30.
- [4] 王广月,王善举.工程概预算[M].中国水利水电出版社:201009:276.

Analysis of Risk Management in Water Conservancy and Hydropower Engineering Construction Projects

Chao Li Jiagan Li Taihong Li

Lianyungang Mingyu Water Conservancy Construction and Installation Engineering Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222100, China

Abstract

The construction of water conservancy and hydropower engineering projects is related to the overall development of society and affects the quality of life and experience of the people. In recent years, the development of water conservancy and hydropower engineering construction projects in China has made rapid progress, with the scale of construction increasing day by day and the construction situation becoming increasingly complex. The construction project risks they face are also increasing day by day. The research on risk management of water conservancy and hydropower engineering construction projects aims to create an efficient and scientific risk management system, assist in promoting the progress of water conservancy and hydropower engineering construction, and ensure that the economic and social benefits of water conservancy and hydropower engineering construction projects meet expectations. This article elaborates on the overview of water conservancy and hydropower engineering, analyzes the common construction project risks of water conservancy and hydropower engineering, and then proposes four risk management strategies: precise identification of risks, scientific evaluation of risks, flexible response to risks, and improvement of risk management guarantee mechanisms. Together, they form a hierarchical and progressive scientific risk management system for reference.

Keywords

water conservancy and hydropower engineering; Construction project risks; risk management

水利水电工程施工项目风险管理探析

李超 李加干 李太洪

连云港铭禹水利建筑安装工程有限公司, 中国·江苏·连云港 222100

摘要

水利水电工程施工项目建设关系着社会整体发展,影响着人民群众的生活质量与体验。近些年,中国水利水电工程施工项目发展突飞猛进,工程施工规模日益增加、施工情况愈发复杂,其所面临的施工项目风险与日俱增。研究水利水电工程施工项目风险管理,旨在打造高效科学的风险管理体系,辅助推动水利水电工程施工进展,确保水利水电工程施工项目经济效益与社会效益符合预期。本文阐述了水利水电工程概况,分析了水利水电工程的常见施工项目风险,之后分别从精准识别风险、科学评价风险、灵活应对风险、完善风险管理保障机制这四点风险管理策略,共同构成了层层递进的科学风险管理体系,以供参考。

关键词

水利水电工程; 施工项目风险; 风险管理

1 引言

社会经济发展促进了中国水利水电工程的发展,目前水利水电工程已经成为中国社会经济发展的基础性工程,是社会经济稳定发展、社会和谐建设的重要保障。中国是世界上水利水电工程数量最多的国家之一,其中有水库约 8.6 万座,堤防 16.8 万多 km,万亩以上的灌溉区 5200 多个,以及水闸 2.5 万多座。这些水利水电工程成果,在抵御水旱灾害发生、保障农业生产、维护城乡用水用电安全方面发挥着重要

作用。面对规模愈大、情况愈复杂的水利水电工程,应加强施工期间的项目风险管理,精准识别多样化的施工风险,灵活应对施工现场管理环节、施工作业风险、作业环境风险,并且制定完善的风险管理保障制度,确保各项风险管理措施得以落实。

2 水利水电工程案例概况

为了更直观地探讨水利水电工程施工项目风险管理,本文引用金沙江下游水电站项目为例。这一项目中四座水电站与长江干流上的三峡、葛洲坝水电站相连,形成了一条跨越 1800 多公里、水位落差超过 900 米的世界最大清洁能源走廊。其不仅对展示风险管理策略具有支持作用,更对于未

【作者简介】李超(1993-),男,中国江苏连云港人,本科,工程师,从事水利水电工程研究。

来水利水电工程施工发展具有重要促进作用。

金沙江下水电站（以下简称“JSJ工程”），是中国“西电东送”战略的核心骨干工程，其由四座梯级水电站组成（如表1），装机容量分别是1020万千瓦、1600万千瓦、1386万千瓦、640万千瓦。四座巨型水电站共同构成了目前中国最大清洁能源走廊的关键构成部分，成为国家能源结构调整的重要引擎。

该项目建设中，乌东德水电站的大坝坝高270米，薄壁设计突破经验局限，且大胆采用新材料，集中体现了高拱坝技术的进步；白鹤滩水电站采用了全球单机容量最大的百万千瓦水轮发电机组，从设计、制造到安装实现了100%国产化，同时全坝采用低热水泥混凝土，打造“无缝大坝”；

溪洛渡水电站的施工过程中，搭建了“大坝智能化建设管理系统平台”，形成了全新的施工风险管理模式；在向家坝水电站工程施工过程中陆续开展了超过100项的科研实践，其中，重力坝曾荣获高混凝土坝国际里程碑工程奖。

可见，这一水利水电工程的施工过程十分复杂、施工要求极高，且施工环境、施工工序呈现复杂化、多样化特征，这些都为水利水电工程施工项目风险管理增加难度。因此，本文根据这一项目角度出发，论述水利水电工程施工项目风险，探究水利水电工程施工项目的风险管理。向中国经典水利水电工程致敬，同时提出可适用于大规模、复杂化的水利水电工程的施工项目风险管理策略。

表1 金沙江下水电站构造及其综合情况

| 名称 | 总装机容量 | 特征 | 功能与效益 |
|--------|----------|--|-----------------------------|
| 乌东德水电站 | 1020 万千瓦 | 世界最薄的 300 米级特高拱坝（厚高比 0.19），全坝应用低热水泥混凝土 | 发电、防洪，是金沙江下游梯级开发的第一级 |
| 白鹤滩水电站 | 1600 万千瓦 | 世界单机容量最大的百万千瓦水轮发电机组，多项技术指标世界第一 | 发电，是实施“西电东送”的国家重大工程 |
| 溪洛渡水电站 | 1386 万千瓦 | 开创中国高拱坝智能化建设先河，浇筑混凝土未出现温度裂缝 | 发电、防洪、拦沙，改善下游电站航运条件 |
| 向家坝水电站 | 640 万千瓦 | 金沙江下游唯一修建通航建筑物的电站，升船机规模巨大 | 发电、防洪、灌溉、通航，兼具对溪洛渡水电站的反调节功能 |

3 水利水电工程的常见施工项目风险

根据“JSJ工程”概况，可知这一工程施工规模大、施工技术要求高、施工环境复杂，且技术标准极高。在该水利水电工程施工推进的过程中，受到诸多因素影响存在多样的施工项目风险，具体可归纳如下。

第一，施工现场管理风险。对于“JSJ工程”而言，其综合性的单项较多，且每个单项均具有一定规模，涉及较多的机械设备、施工人员与作业场地。实际施工中，这些都需要工作人员根据实际情况统筹管理。但是，由于分项较多、工序交叉频繁，容易出现现场的设备、材料调度问题，一旦发生，不仅会耽误工期，更会导致各单项的协同施工流程被打乱，从而造成严重的施工现场管理风险^[1]。

第二，施工作业风险。“JSJ工程”包含四大水电站，在每个水电站分项目的施工中，都需要在复杂的施工环境中作业，且确保施工成果符合预期技术标准。这一过程中，各项工序的推进都是产生作业风险的源头。比如，土方开挖风险。“JSJ工程”的四大水电站及相关附属子工程均在临近水域的岸边开展，土壤含水量较高，若施工作业人员开挖槽、坑、沟深度超过1.5m，很容易引发塌方，造成安全事故。但是，若开挖深度不符合要求，也会导致整个工程项目的安全得不到保障。再比如，砌筑作业风险。白鹤滩水电站首次打造了全坝采用低热水泥混凝土，以“无缝大坝”闻名于水利水电行业，其砌筑工序要求较高，无论是模板、支撑等构件安装不够严谨，还是混凝土振捣器漏电等都会严重阻碍工序

推进，产生施工作业风险，影响最终的大坝质量。除此之外，临边防护、石方爆破风险、钢筋加工风险、机械操作使用风险等都是常见的工程施工项目风险。

4 水利水电工程的施工项目风险管理策略

借“JSJ工程”案例来说，其工程施工规模大、施工过程复杂、工序要求严谨、技术标准较高，若直接采用传统风险管理的事后管理手段，难以满足其需要。因此，本文认为，以预防为主的风险管理，应成为现代水利水电工程施工项目风险管理的核心。精准识别风险因素、科学评价施工项目风险、灵活应对多样化的风险、完善的风险管理保障制度，这四项策略共同构成水利水电工程的施工项目风险管理体系，可大幅提升风险管理水平，为顺利推进水利水电工程夯实基础。

4.1 定性与定量相结合，精准识别风险

水利水电工程施工项目风险管理的最初环节是风险识别，目前工程施工阶段的风险识别方法有很多，如：专家调查法、层次分析法、模糊综合分析法等、德尔菲法、头脑风暴法、现场考察法、风险核对表等。在水利水电工程施工阶段的项目风险管理实施中，工作人员应巧妙利用定性与定量相结合的方法，精准识别工程中所隐藏的风险。以“JSJ工程”为例，该项目的各单项施工过程中，均邀请了科研院所、设计单位及施工企业等多方专家进行调查分析，由专家进行独立判断，共同采取现场考察、风险核对表等方法进行识别。