

# 浅谈水利工程设计单位牵头联合体 EPC 总承包模式下的风险与控制

文 / 窦学良 甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司

**摘要：**在国家大力推广工程总承包模式背景下，水利行业强力推行 EPC 工程总承包模式，多为设计单位牵头联合施工单位的联合体总承包。但因水利工程复杂性，此模式存在诸多风险。风险包括联合体管理风险，成员单位可能因利益等问题影响项目履约；勘察设计风险，如设计漏项等导致投资和施工成本增加；施工风险，涵盖质量、进度、安全管理等方面；工程设备采购风险，如供货延误等影响工程功能和质量。针对这些风险，提出相应管控对策，包括联合体管理中选好成员、明确职责并共同识别评估风险，勘察设计中遵守规范、严格管理流程，施工中设计牵头督促施工单位落实计划和监管关键环节，采购中核查清单、查验设备及规范安装调试。通过有效风险识别与管控，以设计为核心，实现设计、施工、采购一体化，保障水利项目目标实现，提升项目管理水平，推动水利工程建设健康发展。

**关键词：**EPC 总承包；牵头单位；联合体；风险管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.16.096

## 引言

近年来，国家大力推广工程总承包模式，住建部、国家发展改革委等部门出台了大量的有关工程总承包实施管理文件。同时，部分省、市也相继出台了具体实施性政策文件，如浙江、四川、广东、陕西等均对工程总承包模式进行了相关的推行和界定。在国家和各地方大力推进工程总承包模式的情况下，水利行业也开始强力推行 EPC 工程总承包模式，尤其是大型水利设计院，但具有独立承担工程总承包资质的设计单位却为数不多，更多的 EPC 总承包是以设计单位牵头，联合施工单位建立的联合体总承包模式。然而，由于水利工程自身存在的复杂性，在 EPC 总承包模式下存在诸多风险需要控制。

## 一、水利工程设计单位牵头 EPC 总承包的特点与优势

水利工程设计单位牵头的 EPC 总承包模式具有鲜明的特点和优势。首先，该模式充分发挥了设计单位在项目全过程中的主导作用。水利工程专业性强、技术复杂，设计单位具备丰富的专业知识和经验，能够从项目源头把控工程质量和投资，实现设计优化和方案创新。设计单位长期积累的水文、地质、水力学等专业知识，使其能够更准确地把握项目技术难点和风险点，在项目策划和初步设计阶段就做出科学决策，避免后期返工和设计变更，从而确保工程质量和功能实现。

其次，设计单位牵头有利于工程建设各阶段的无缝衔接。在传统模式下，勘察设计、施工、采购等环节相互割裂，容易产生责任推诿和信息断层。而在设计牵头的联合体模式下，设计单位全程参与项目实施，可实现

工程建设各环节的紧密协同，缩短工期，提高效率。设计单位以图纸为纽带，打通设计与施工的信息壁垒，及时解决施工过程中的技术问题，使设计意图得到精准传达和落实，大大减少了施工单位对设计的理解偏差和执行误差。

第三，该模式有助于技术创新和工程品质提升。设计单位能够将先进的设计理念和技术方案直接应用于工程实践，并根据施工过程中的实际情况进行优化调整，使工程建设更加符合业主需求和项目功能定位。设计单位的专业团队可以运用数字化设计工具和智能化管理手段，实现水利工程的精细化设计和管理，提升工程建设的科技含量和品质标准。同时，设计单位能够针对特殊工况和特定需求，开展专项研究和技术攻关，推动水利工程技术的创新发展。

第四，设计单位牵头的 EPC 模式能够优化资源配置，降低工程造价。设计单位通过优化设计方案，合理选用材料和设备，科学组织施工，可有效控制项目投资，实现工程经济性和实用性的统一。设计单位基于全生命周期理念，能够统筹考虑工程的初期投资和长期运行维护成本，在满足功能要求的前提下，选择最经济合理的技术路线和设备配置。

## 二、风险分析与评价

### （一）联合体管理风险

在采用 EPC 总承包模式实施工程项目时，联合体成员单位可能只关注自身职责范围内的利益，而忽视或损害总承包联合体的整体利益，或者初期联合体各方目标和利益基本一致，而随着项目进展因利益分配、职责分

工等问题,导致 EPC 总承包项目合同履行出现问题,进而造成整体工程项目的利益损失。这一问题使联合体管理工作变得更为困难,提高了复杂性,因此在项目初期就明确联合体各方的质量、安全、进度、费用等各方面职责和义务,以及在项目实施过程中,做到紧密联系,有效化解联合体管理风险显得极为重要。

## (二) 勘察设计风险

工程设计决定了工程投资水平和项目产品成本,设计标准和设计方案决定了工程质量、工期和费用及工程项目的功能。在项目实施过程中,往往会因为设计漏项、设计变更、设计深度不足等问题,使得项目投资增加、施工成本也随着增加,设计牵头的“龙头”作用也难以发挥。如何规避或者减小此风险带来的损失,需要在项目管理中提出切实可行的防范措施。

## (三) 施工风险

施工是实现项目功能的必经之路,有决定性作用,也是各类风险的集中爆发期,提前进行风险识别、风险控制,能够有效的减少损失。施工过程的风险主要有质量风险、进度风险、安全管理风险等几类。技术质量风险是指项目管理、操作人员在项目建设过程中,对 EPC 总承包的各个环节认识不深,而导致的风险损失。主要

包括人员技术水平低,设备性能差,对设计意图理解不够,对施工技术和标准执行不严格,施工方案不符合实际,质量体系不完整等方面。进度风险主要包含进度计划制定不科学、不合理,施工单位劳动力资源、机械资源投入不足,进度偏差分析不及时、不准确等风险,最终导致后期为了加快进度投入额外费用或者工期超过合同要求。安全管理风险主要体现为对安全管理体系落实不到位、设置的专职管理人员水平有限、组织与协调管理缺失,对危险源和危险环境因素辨识不足和风险评估不准确、控制措施落实不到位、抢进度忽视安全管理工作等方面。

## (四) 工程设备采购风险

从以往水利工程建设来看,工程设备采购和安装费占工程项目总投资比例很高,尤其是既有发电功能,又有防洪、调水功能的水利枢纽工程项目,以及一些水处理项目等,其设备采购和安装费用占比高达 50% 左右。在设备采购中会出现供货延误、设备质量存在瑕疵、设备损坏和灭失等风险,这些风险不仅会影响到工程使用功能,还会导致额外费用增加,有的甚至会影响到工程最终质量不合格。如何管控设备采购的价格风险、质量风险、合同欺诈风险等,在水利工程总承包管理中尤为重要。

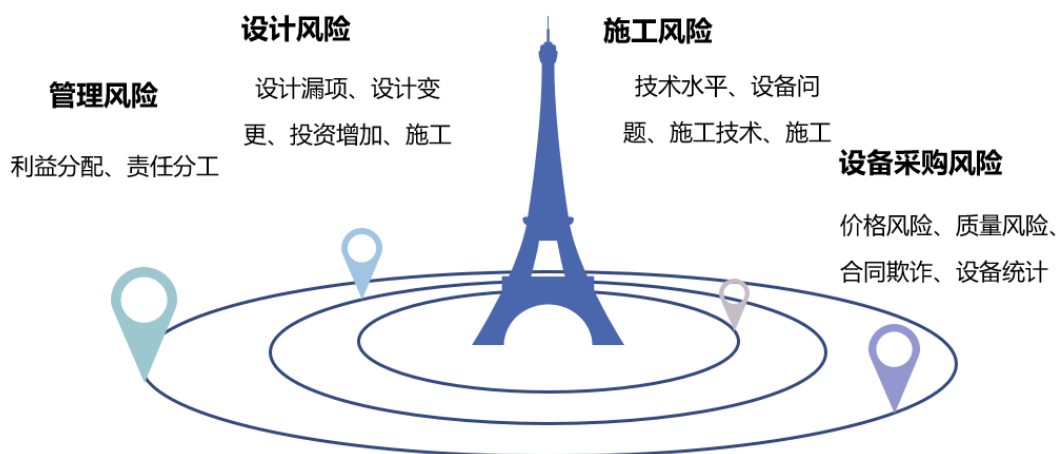


图1 水利工程设计单位牵头联合体 EPC 总承包模式下的风险分析

## 三、风险管理要点及对策

### (一) 联合体管理风险控制对策

首先,在招投标阶段,设计作为联合体牵头方,应选择施工力量强、管理体系好的单位作为联合体成员单位,以保障抵抗风险的能力。其次,在项目管理中联合体各方要抓住目标和利益一致性原则,签订联合体协议,明确分工职责和义务,避免或减小联合体成员方利益受到损失。最后,联合体各方应结合各自优势,共同进行项目风险识别、评估,包括对项目的设计、采购、施工、

试运行,以及工程的造价、安全、质量、工期、合同、职业健康、环境保护等风险的识别与分析,并共同提出针对性控制措施。此外,建立联合体定期沟通协调机制显得尤为重要,可采用例会制度及时反馈和解决项目实施中的问题,形成风险信息共享平台。联合体各方应制定详细的奖惩机制,明确违约责任追究制度,促使各方履行职责。同时,面对重大风险事件,应建立联合体应急决策机制,保障在紧急情况下能够快速反应,有效应对风险,最大限度降低损失。

### （二）勘察设计风险控制对策

设计工作应遵守国家现行政策、法律、法规、标准、设计技术规范，设计企业的质量方针、工作原则和制度，以及管理体系和规定、流程、程序等。项目前期深入现场在了解环境、客户需求的情况下，明确设计的目标和方案，对工程项目所涉及到的设计的环境、资料调查、地形及线路测量和地质勘察、水文与气象、物理模型试验、工程设计标准等进行严格管理，严把设计工作流程和程序审核关。通过项目合理的资源配置和采取可靠、适用的技术措施，以及对各环节的动态管理，有效整合设计各方力量，提高项目综合抗风险的能力。同时项目设计应深度融合现场工作，统筹部署设计接口关系，提前从管理纵向和横向识别接口界面关系、管理接口关系，并做好对接和互补，深度融合各方好的建议，真正体现设计抗风险强度和广度，充分发挥设计龙头与融合作用。

### （三）施工风险控制对策

在项目实施过程中，设计要发挥牵头作用，督促施工单位强化施工技术交底，严格按照质量管理流程进行施工作业。同时强化工程项目执行计划的编制和工作计划的落实，对制定的各类施工方案、专项方案、进度计划，应根据节点目标要求，结合施工的自身能力情况，组织设计、施工、采购等管理人员共同研究，制定保证措施，尤其对关键线路、关键项目要进一步强化监管，措施落实到人，做到问题“零容忍、全整改”。施工风险控制还应注重现场管理优化，建立施工安全风险预警机制，制定分级预警与处置方案。建立健全的施工安全技术交底制度，做到每个工序、每个班组必须经过安全技术交底，特别是针对复杂水工建筑物施工，要编制专项安全施工方案，并进行专家论证。设计单位应安排专业技术人员驻场，及时解决施工过程中的设计问题，保障设计意图正确实现。

### （四）采购风险控制对策

在工程项目建设过程中，无论工程设备采购主体是设计单位还是施工单位，采购清单必须经各方核查，设备的品种、规格、型号、性能等应满足工程使用功能，设备供应商的生产技术资质、供货能力和售后服务应满足项目所需。进场设备严格按照开箱查验程序，对其外观、型号，数量、合格证及相关图纸资料逐项进行查对。安装过程中严格按图施工，调试从无负荷到有负荷，从单机到联机，从主动系统到从动系统，先手控后自控等程序调试，上一道工序成功后，才能进入下一道程序。

采购风险控制还需建立供应商评价与管理体系，对重要设备供应商进行资格预审和实地考察，建立合格供应商名录。针对关键设备，应制定备选方案，避免单一供应商依赖风险。要充分考虑材料价格波动风险，通过合理的合同条款设置，如价格调整机制、预付款比例等措施降低风险。

### （五）数字化技术在风险管控中的应用

当前，数字化技术正成为水利 EPC 项目风险管控的重要工具和手段。BIM 技术与 GIS、物联网、云计算等技术融合应用，构建“数字孪生”工程，实现工程全过程可视化管理，已在多个大型水利 EPC 项目中得到验证。某流域治理 EPC 项目应用 BIM+GIS 系统，实现了设计方案优化比选、施工模拟推演、进度实时监控、质量问题预警等功能，有效降低了各阶段风险。智能监测系统的应用，能够对大坝变形、渗流、应力应变等关键指标进行实时监测，及时发现异常并预警，为工程安全提供保障。项目管理信息系统 (PMIS) 的应用，打通设计、采购、施工全过程数据链，实现资源优化配置和协同管理，提高决策效率。建议水利 EPC 项目牵头单位充分利用数字化技术，构建全方位、多层次的风险识别和监控体系，将被动应对转变为主动预防。

### 结语

水利工程设计单位牵头联合体 EPC 总承包模式下存在着多种风险，但通过有效的风险识别和针对性的风险控制措施，从设计、施工、采购等方面进行严密管控，以设计为核心，施工和采购为关键，发挥设计“龙头”作用，发挥施工“骨架”作用，才能实现设计与施工、采购一体化，保障水利工程项目的质量、安全、工期和造价等目标的实现，提升水利工程 EPC 总承包项目的管理水平，推动水利工程建设健康发展。

### 参考文献

[1] 杨双龙, 闫海鹰. 浅析风险点管控在 EPC 总承包工程项目管理中的探索 [J]. 知识经济, 2018 (22): 3. DOI: CNKI: SUN: ZZJJ. 0. 2018-22-023.

[2] 赵刚, 等. 水利工程 EPC 总承包联合体模式下的风险管控 [J]. 水利建设与管理, 2020, 40 (05): 41-44.

作者简介: 窦学良 (1991-05), 男 (汉族), 甘肃陇西人, 工程师, 学士, 主要从事水利水电工程建设管理。