浅析设计牵头的水利工程 EPC 总承包管理

张沛鸿
四川大桥水电咨询监理有限责任公司，四川 成都 610000
DOI:10.61369/ETQM.2026080024

摘　　要： 设计牵头的水利工程 EPC 总承包管理模式，以设计为主导，贯穿项目全生命周期，能够有效整合设计、采购、施工各环节，提高项目管理效率。在水利工程中，采用 EPC 总承包模式，能够缩短工程周期，降低成本，并在项目执行过程中实现设计与施工的深度协作。通过优化设计管理，进一步推动了项目整体进度和质量的提升。在此模式下，设计牵头的作用不可忽视，它是实现项目高效管理、确保项目质量的重要保证。

关 键 词： 水利工程；EPC 总承包；设计管理；项目管理；工程效率

Analysis on EPC General Contracting Management of Water Conservancy Projects Led By Design

Zhang Peihong
Sichuan Daqiao Hydropower Consulting and Supervision Co., Ltd. Chengdu, Sichuan 610000

Abstract: Design-led EPC general contracting management mode of water conservancy projects, which is design-led, runs through the whole life cycle of the project, and can effectively integrate all links of design, procurement and construction, and improve the efficiency of project management. In water conservancy projects, EPC general contracting mode can shorten the project cycle, reduce the cost, and realize the deep cooperation between design and construction in the process of project implementation. By optimizing design management, the overall progress and quality of the project have been further promoted. In this mode, the leading role of design can not be ignored, which is an important guarantee to achieve efficient

Keywords: water conservancy project; EPC general contracting; design management; project management; engineering efficiency

引言

在水利工程复杂建设中，EPC 总承包模式正逐渐成为一种重要管理方法，在项目实施中设计处于主导地位，对后面的采购、施工有着极其重要的作用。通过对设计牵头的 EPC 总承包进行研究有助于了解设计与施工的关系以及如何在该管理模式下提高工作效率。设计是水利工程开始，也是整个项目建设过程中必不可少的一部分。如何有效改进设计牵头管理以保证工程顺利进行是目前亟待解决问题。

一、设计牵头管理模式的定义与特点

（一）EPC 总承包模式的概念

EPC 总承包是将设计、采购以及施工一体化工程管理模式，尤其是对于一些复杂的大中型建设项目非常适合，在此模式中，总承包商负责整个项目从开始到结束所有工作内容。而水利工程采取 EPC 总承包模式，设计、采购、施工三个部分紧密结合在一起，克服以往分工过细造成问题，使各方更好协作，提高工作效率以及工程质量。该模式注重全面管理及改进，保证每一步进展顺利进行，最终完成工程建设。

（二）设计牵头的核心作用

设计牵头是 EPC 总承包模式的重要内容，在整个项目建设过程中起着至关重要的作用。设计是项目开始的前提条件，在项目建设过程中又引领着下一阶段工作的开展[1]。而在水利工程中，设计牵头可以保证设计满足技术上的要求以及实际情况的需求并给之后的招标采购和施工提供技术支持及标准。设计牵头需要设计单位积极主动与施工单位、采购商配合，从根源上杜绝由设计变更造成的时间和费用损失，使项目的整体性和可行性得到保障。

作者简介：张沛鸿（1984.08-），男，汉族，四川荣县人，职称：高级工程师，学历：本科，研究方向：水利水电工程施工管理/监理。

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

（三）水利工程中的管理特点

水利工程项目有其自身特点，在设计上较为复杂并且技术含量较高。每一个水利工程都需要考虑很多因素如：环境、地质以及水文等，还要针对具体情况进行详细的设计。其次，水利工程项目建设时间较长，而且一般情况下需要跨地区管理，涉及多个政府部门还有不同的施工单位。而采用 EPC 总承包方式可以有效解决以往各自为战、缺乏沟通及协调的问题。另外由于水利工程项目特殊性，更应该加强风险管理，保证设计与施工可以同时进行以减少风险发生概率。

二、设计牵头的管理流程与关键环节

（一）设计阶段的流程管理

设计阶段是水利工程项目的重要组成部分，设计过程的有效性决定整个工程的速度以及效果。在设计阶段，项目组需完成由初步设计到施工图设计的工作，保证设计合理性和可实施性，在此期间的设计管理工作主要包括需求分析、方案设计、技术审查、设计交底以及变更管理等工作，在需求分析环节要针对具体情况进行详细的水文地质勘察以作为后续工作的依据；设计方案需要经过反复审核才能最终确定，以保证其满足技术和实用的要求，在这个过程中，设计管理人员需与其他相关方进行沟通协调解决出现的问题。合理的流程管理不仅有利于加快设计进度而且可以提高设计的质量。

（二）设计与施工的协同机制

设计与施工的有效合作是水利工程建设成功的关键因素，在以设计为主的 EPC 模式中，设计与施工需要密切合作，不能因为设计或施工信息滞后或不对称造成工程拖延及费用增加，在这种模式下，设计单位和施工单位除了要定期交流设计上的问题外，还要能够随时就设计方案提出意见并进行相应修改，使设计方案可行 [2]。而合作的核心就是信息共享以及反馈机制，设计单位要及时根据施工单位反馈的信息对设计方案做出相应调整，施工单位也要严格按照设计图纸施工，保证各方面的顺利衔接。

（三）设计管理中的关键控制点

在水利工程项目建设过程中，设计管理的主要关注点在于设计需求明确性、设计方案审核与改进、设计变更管理和设计成果质量保障等方面。设计需求明确方面，要充分做好现场踏勘工作并开展相关研究分析，以便给设计打好基础。设计方案审核与优化是保证设计质量最为重要部分，包括技术上是否可行、经济上是否合理、环境上是否友好等各方面比较选择。设计变更管理须有相应管理制度，所有变更都要经过审核同意后才能实施，以免因设计变化而延误工期或者超支费用等问题发生。设计交付时也要仔细检查其是否满足技术标准以及施工要求等，防止出现由于设计原因导致工程施工问题发生而耽误时间。

三、EPC 总承包模式在水利工程中的应用与挑战

（一）EPC 模式在水利工程中的应用实例

在许多水利工程中都使用了 EPC 总承包方式，在一些大型水库、灌区以及水电站等工程中也广泛应用。而在部分水利工程中，EPC 有助于设计、采购及施工之间的良好配合，从而极大地提高工作效率。例如，一个大型水库工程项目采取 EPC 总承包的方式，由设计院进行总体的设计以及施工组织工作。这样使得设计与施工并行，避免因设计变更而导致施工延期的情况发生，保证工程按时交付。而采购管理工作利用集中采购平台，有利于材料供应与施工工艺，节约采购费用以及时间。EPC 总承包方式对于大型水利工程来说可以有效提升管理水平与执行力。

（二）面临的主要挑战

虽然 EPC 总承包模式在水利工程中有很大优点，但是也有一定弊端。设计以及施工要求很高配合度，在某一个方面出现问题都会导致工程延期或者造价提高。特别是在大型水利工程中，设计与施工之间信息传递及资料交流有时滞后会影响整个工程进度。另外，在 EPC 总承包模式下，承包商需承担较大责任与风险，设计变更或现场问题能够迅速解决非常重要 [3]。因为水利工程有其独特性质，在这个过程中会有很多不确定因素，例如水文地质复杂情况、外部边界条件不确定性等，这会使整个工程经常发生改变设计行为而给整个工程造成困难。水利工程对环境影响分析以及环保工作经常被忽略，设计单位和施工单位很少考虑未来长远环境问题。

（三）解决方案与改进措施

为解决水利工程中应用 EPC 总承包模式所面临的问题，需要从以下几个方面着手。在投标前组成的各联合体成员之间要签订一份“投标及中标后履约工作合作协议书”或者“投标及中标后履约工作合作协议书的补充协议”，在该协议书中要对各方的责任、义务以及违约和纠纷处理等作出规定，以便各方在履行合同中做到各自职责，防止相互推诿。加强设计和施工之间的协调配合至关重要，设立一个可以互相传递信息的平台，让设计方和施工方及时掌握彼此信息，从而减少由于信息滞后造成问题的发生。做好项目的管理工作，进行科学合理的风险分析并制定相应的预防方案，以防一旦发生突发情况能够及时作出反应并采取相应行动。利用先进的水文地质信息系统对施工现场情况进行持续监测，根据实际情况及时调整方案，防止因施工现场变化导致工程延期。对环境的影响进行评价和控制，在设计初期就要考虑生态环境问题，并采取有效手段尽量减小对环境造成的不良影响。提高施工单位自身的管理水平和责任心，使得整个工程项目都处于受控之下正常运行。

四、设计牵头在项目管理中的影响与优势

（一）提高项目效率

以设计为主导的模式可以大大提高工作效率。由于设计主导整个项目的实施，在项目初期就把所有技术要求以及施工方案都确定并且实施，在后续施工中就有一份比较准确的技术指导文件。而随着设计与施工紧密结合，施工单位就不需要在施工过程中不断更改设计而导致反复返工及拖延工期。同时良好的设计主控还可以使施工单位尽早对项目所需的各种资源进行协调及分配而不会造成后期耽误时间。设计主控可以在前期预料到一些技术上的困难并及时作出处理从而使整个工程项目更加顺利进行。这

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

种方式大大提高了项目的流畅性从而节约了大量时间。

（二）优化资源配置

在水利工程建设中，设计牵头对资源优化配置发挥重要作用。设计牵头不仅要制定技术方案，同时还要考虑项目所需各方面资源问题，包括材料、机械设备以及人员等[4]。设计单位可根据施工要求以及技术难易程度进行合理调配物资、施工、各个时期所需资源，防止出现资源浪费现象或者拖延工期的情况发生。设计牵头有利于各种资源协调运转，使各种资源能够及时、足额、高质量地投入使用，使整个工程顺利开展。合理分配资源可以降低工程造价，在每一个阶段都能做到适当地分配相应资源，不会因为资源不足或者过多造成损失。

（三）提升项目质量与可持续性

设计牵头管理模式更能够有效提高项目的整体质量，并为项目的长期可持续性奠定基础。设计阶段作为项目的技术核心，决定了工程项目的设计标准和实施路径。通过对设计方案的严格把控，设计牵头可以最大限度地减少施工阶段因设计缺陷导致的质量问题。设计牵头还能够在初期阶段就考虑到环境影响和资源利用，确保项目在满足短期目标的同时，符合可持续发展的长远规划。在水利工程项目中，合理的设计牵头管理可以保证项目在质量、环保及资源使用上的优化，从而实现项目的经济效益、社会效益与环境效益的统一，提升项目的综合可持续性。

五、优化设计牵头管理的策略与实践

（一）设计管理优化策略

为做好设计牵头管理，需提早沟通与配合。设计单位要与施工单位保持经常性联系，使方案符合现场实际情况，降低施工期间出现设计变更概率。应用现代信息化技术如 BIM（建筑信息模型）来开展设计管理，在设计之初就能对整个工程项目进行仿真，尽早发现可能存在的问题，防止后期反复修改。对于设计变更管理，则需有相应管理制度以及变更管控措施，保证每项改动都合理可行。同时定期组织设计检查和技术审核工作，提高设计水平并降低设计缺陷率，从而保证工程按时保质完成。

（二）实践中的经验总结

在实际操作中，设计牵头管理改进的关键在于提升项目联合体团队之间的配合及交流。而在一些水利工程建设项目上，设计牵头单位和施工单位的良好配合使设计方案提前考虑施工现场情况，从而减少施工期间因现场问题不断修改设计的情况发生。而采取动态管理模式后，项目管理人员可以根据施工进展以及现场情况进行及时的设计变更，从而使设计和施工能够同时开展[5]。在施工过程中，各方加大信息沟通和技术支持力度，设计牵头单位较好地规避项目风险，也减少了施工期间由于设计原因造成的返工及材料浪费现象。由此可见，优化设计牵头管理有利于提升工程项目的整体工作效率以及资源配置水平。

（三）未来的优化方向

未来，优化设计牵头管理的方向更加强调数字化技术的应用，特别是智能工具在设计及施工中的应用。利用人工智能、大数据分析技术等，可对项目的实施情况进行及时跟踪及分析，便于设计单位尽早发现存在的问题并及时解决。同时，优化设计牵头管理的发展趋势也将更加重视绿色发展以及可持续发展，即不仅要满足现阶段的要求，还要有利于今后的发展。此外，在不同行业间的联合创新，特别是环保、生态治理等方面的合作，也是优化设计牵头管理的一个重要发展方向。

六、结语

设计牵头管理在水利工程 EPC 总承包模式中应用提高工作效率、合理配置资源并有利于保证工程质量和可持续发展，在不断完善自身设计理念的基础上，结合现代信息技术及协作方式，可以更好地解决工程项目问题。随着科技的发展，设计牵头管理也将更加成熟和完善，促进建设行业的进步与发展。

参考文献

[1] 易贵彪，肖惠 .EPC 总承包模式下水利工程造价管理风险防范及预防策略 [J]. 水利技术监督，2025(8):96-98+175.

[2] 陶园 .EPC 总承包模式下水利工程造价管理风险 [J]. 大众标准化，2025(11):79-81.

[3] 牛亚锋 .EPC 总承包模式下水利工程造价控制方法分析 [J]. 中文科技期刊数据库（引文版）工程技术，2025(6):092-095.

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.