

水利工程项目全过程咨询模式下的施工协同管理机制探析

陆振英

昌吉州水利管理总站 新疆 昌吉 831100

摘要: 随着我国水利工程建设规模的不断扩大与复杂性的日益提升,传统的碎片化、阶段式管理模式已难以满足高质量、高效率、高效益的现代工程管理需求。全过程工程咨询(Whole Process Engineering Consultation, WPEC)作为一种集成化、系统化的新型服务模式,正逐步成为行业改革的重要方向。本文聚焦于WPEC模式下水利工程施工阶段的协同管理机制,深入剖析其内涵、特征及面临的挑战,并在此基础上,从组织协同、信息协同、流程协同和目标协同四个维度,构建了一套系统化的施工协同管理机制框架。文章进一步探讨了该机制有效运行的关键支撑要素,包括BIM等数字技术的应用、合同与激励机制的设计以及复合型人才的培养。研究表明,在WPEC模式下,建立以全过程咨询单位为协同中枢的高效管理机制,能够显著提升水利工程项目整体绩效,为推动水利行业高质量发展提供理论参考与实践路径。

关键词: 全过程工程咨询; 水利工程; 施工管理; 协同机制; BIM技术

引言

长期以来,我国水利工程采用“五方责任主体”分阶段、碎片化管理模式,各参与方目标不一、信息割裂,易引发设计与施工脱节、工期延误等问题。建设单位专业技术力量不足,统筹管理效能低下。为破解上述困境,国家层面自2017年起大力推行全过程工程咨询服务模式。《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》(国办发〔2017〕19号)明确提出“鼓励投资咨询、勘察、设计、监理、招标代理、造价等企业采取联合经营、并购重组等方式发展全过程工程咨询”。这一模式旨在打破传统咨询行业的壁垒,由一家或多家具备综合能力的咨询机构,在项目全生命周期内为业主提供涵盖前期策划、勘察设计、招标采购、施工管理、竣工验收及运营维护等各阶段的一体化、连续性、高附加值的专业技术服务。在WPEC模式下,咨询单位角色转变,成为项目全过程的“总管家”。施工阶段作为连接设计与建造的核心环节,整合多方资源、实现高效协同是项目成败关键。因此,构建适应WPEC模式的水利工程施工协同管理机制,兼具理论意义与现实需求,本文将围绕此核心议题展开系统性探析。

1 全过程咨询模式与施工协同管理的内涵解析

1.1 全过程工程咨询模式的核心要义

全过程工程咨询不是各阶段咨询服务的简单叠加,而是以业主需求为导向、项目价值最大化为目标、集成化管理为核心理念的系统性工程管理方法论。其核心要义是一体化服务、全过程管控和专业化集成。一体化服务提供“一站式”服务,打破专业藩篱,保证连贯性与一

致性;全过程管控深度介入项目各环节,预判风险,优化决策,动态精准管控核心要素;专业化集成凸显咨询单位角色,有效整合协调各类专业资源。对于水利工程,WPEC模式(全过程工程咨询模式)优势突出,能解决因水文地质复杂导致的设计反复、征地移民引发的社会矛盾、生态环保要求带来的施工约束等难题,通过全过程统筹规划与动态调整,确保项目顺利实施^[1]。例如,在新疆阜康市四工河水库工程中,初步设计阶段对可研方案进行了多项重大优化,如将放水洞从左岸移至右岸、增加C2料场、设置永久弃渣场,并依据最新环评要求大幅提高了生态下泄流量(多水期达30%)。这些调整涉及地质、结构、水保、环保等多个专业,若无一个强有力的全过程咨询单位进行统筹协调,极易造成各专业间的设计冲突和施工返工,凸显了WPEC模式在应对复杂工程变更时的集成优势。

1.2 施工协同管理的内涵与挑战

施工协同管理指项目施工阶段,各参与方(全过程咨询、施工、设计、设备材料供应商、政府监管部门等)在信息、资源、行动和目标上有效沟通、协调、配合与整合,以消除内耗、形成合力,实现以最小投入获最大产出。传统碎片化管理模式下,施工协同面临诸多挑战。信息孤岛严重,关键信息分散在不同方手中,传递链条长、效率低且易失真;各参与方目标冲突,设计重技术合理、施工求利润最大、监理重合规监督,利益诉求不一致易产生矛盾;水利工程专业多、交叉作业频繁,界面管理难,易出现责任不清地带;面对现场突发问题,如地质突变,层层上报、多方会商,决策链条长,常延

误最佳处理时机。以四工河水库为例,其枢纽工程包括79米高的混凝土面板砂砾石坝、右岸溢洪道、冲沙放空兼导流洞及输水洞,同时还需建设覆盖整个流域(119km²)的水文自动测报系统和大坝安全监测自动化系统。这种多专业、多系统的高度集成,对施工界面管理和信息同步提出了极高要求。而在WPEC模式下,全过程咨询单位作为业主的延伸和项目管理的核心,为解决上述挑战提供了全新的可能。它通过自身的集成化角色,可以主动构建并驱动一个高效的协同管理机制。

2 全过程咨询模式下施工协同管理机制的构建

基于WPEC模式的特点和水利工程施工的特殊性,本文提出从组织、信息、流程和目标四个维度,构建一个四位一体的施工协同管理机制。

2.1 组织协同:构建以咨询单位为核心的协同网络

首先,必须在委托合同中明确赋予全过程咨询单位在施工阶段的全面管理权限,使其真正成为项目现场的“总指挥”,能够审核施工组织设计、签发开工令、审批工程款支付、组织设计交底、主持变更索赔处理并协调各方关系。其次,全过程咨询单位内部应组建一支由项目经理领衔,囊括土建、水工、机电、造价、安全、BIM等专业工程师的常驻现场团队,采用扁平化、矩阵式的管理模式,既能发挥专业深度,又能实现横向协同,并直接对接施工单位项目部,形成高效的“点对点”沟通渠道^[2]。在此基础上,还需搭建一个多方参与的协同平台,定期召开由咨询单位主持的“多方协同例会”,邀请业主代表、施工单位、主要分包商、设计代表等参加,使之成为问题协调、风险预警和决策共商的核心场所,并针对重大技术难题即时启动“专家会诊”机制,快速集结内外部专家资源,确保问题得到及时、专业的解决。

2.2 信息协同:打造基于数字技术的共享平台

对于大型水利工程,应强制推行建筑信息模型(BIM)与地理信息系统(GIS)的融合应用,由全过程咨询单位主导BIM模型的创建、维护与管理。这个集成了进度、成本、质量、安全等信息的“数字孪生体”,不仅是三维可视化的工具,更是实现设计-施工协同的强大载体。施工单位可在模型上进行施工模拟,提前发现设计冲突和施工难点,实现“先试后建”;现场管理人员则能通过移动端随时调取模型信息指导施工,并将实测数据实时回传,实现模型的动态更新与偏差预警。除了BIM平台,还应部署一套集成的项目管理信息系统(PMIS),用于管理文档、合同、进度、投资、质量安全等非几何信息。所有参建方在统一平台上进行文件上传、审批流转、问题跟踪,确保信息的唯一性和可追溯性,从而彻底打破信

息孤岛,为高效协同提供坚实的数据基础。

2.3 流程协同:实现端到端的无缝衔接

WPEC模式的优势在于能够打通从设计到施工的全流程,实现无缝衔接。全过程咨询单位应在设计阶段就引入施工单位早期介入(Early Contractor Involvement, ECI),推行“设计-施工一体化”(DfX)理念,让施工单位凭借其丰富的现场经验,对设计方案的可施工性、经济性提出优化建议,避免“纸上谈兵”,从源头上减少后期变更。四工河水库在初设阶段将主料源从库盘和C1料场调整为新增的C2料场,并设置了永久弃渣场。这一决策若能在可研阶段就引入有经验的施工单位进行评估,或许能更早地识别出料场开采、运输及弃渣处置的最优方案,从而优化施工组织设计,节约成本。同时,对于工程变更、签证、索赔、材料设备认质认价等高频且易产生纠纷的流程,全过程咨询单位应牵头制定标准化的操作规程(SOP),并将其固化在PMIS系统中,明确每个环节的责任人、输入输出、时限要求和审批路径,确保流程透明、高效、公正。更重要的是,基于全过程的视角,咨询单位能够更早地识别施工阶段的风险,强化前置化风险管理。例如,在招投标阶段,就可以根据地质详勘报告,要求投标人在施工组织设计中包含详细的不良地质处理预案,这种将问题解决在萌芽状态的做法,能极大减少施工过程中的被动应对,保障项目平稳推进。

2.4 目标协同:塑造价值共创的伙伴关系

只有当各参与方的目标趋于一致时,真正的高效协同才能实现。为此,业主与全过程咨询单位的合同模式应从传统的“按图付费”向“绩效付费”或“目标成本+激励”模式转变,将咨询费的一部分与项目的最终绩效(如工期节约、成本控制、质量评优、安全事故率等)挂钩,从而激励咨询单位真正站在业主立场,为项目整体价值最大化而努力^[3]。在此基础上,全过程咨询单位应摒弃传统监理“对立监督”的思维,转而扮演“服务+管理”的双重角色。通过专业的技术支持、高效的协调服务和公平公正的裁决,赢得施工单位的信任与尊重,双方共同致力于解决问题,而非相互推诿。这种以项目整体成功为共同目标的合作方式,能够有效倡导合作共赢的伙伴关系文化,营造一种开放、互信、合作的项目氛围,从根本上激发各参与方的协同意愿与动力。

3 协同管理机制有效运行的关键支撑

上述协同机制的构建只是基础,其能否有效运行,还需依赖于以下关键支撑要素。

3.1 数字化技术的赋能

全过程咨询单位必须具备强大的数字化应用与管理

能力,才能驾驭这些工具,释放其协同潜能。例如,通过在关键部位部署IoT传感器,可实时监测大坝应力、渗流、变形等参数,数据自动上传至BIM平台,实现对工程安全的智能预警;通过对海量历史项目数据的挖掘与分析,可以为当前项目的进度预测、成本估算、风险评估提供更精准的决策支持;而AI算法则能自动比对施工进度与计划的偏差,分析原因,并推荐最优的纠偏措施。这些技术的深度融合与应用,将使协同管理从被动响应走向主动预测,从经验驱动迈向数据驱动。四工河水库工程明确要求建立安全监测自动化系统,并将数据融入工程信息化系统,实现“多维信息可视化展示和管理”,这正是数字化技术赋能协同管理的典型体现。

3.2 合同与激励机制的保障

合理的合同结构和激励机制是协同机制的“润滑剂”,为各方的协同行为提供制度保障。在条件允许的情况下,可探索采用设计-采购-施工-运营一体化(EPC+O)或集成项目交付(IPD)等新型合同模式。这些模式通过风险共担、收益共享的契约安排,从根本上将各参与方的利益捆绑在一起,为协同创造了坚实的制度基础。即使在传统的DBB(设计-招标-建造)模式下,也需通过详尽的合同条款,清晰界定全过程咨询单位、施工单位、设计单位等各方的权责边界,避免因模糊地带而引发的扯皮与纠纷^[4]。一个设计精良的合同体系,能够有效引导各方行为,将潜在的冲突转化为合作的动力。

3.3 复合型人才队伍的支撑

人是协同机制中最活跃的因素。WPEC模式对咨询人才提出了前所未有的高要求。理想的咨询人员不仅要在某一专业领域(如水工结构)有深厚的造诣,还要对项目管理、造价、法律、信息技术等相关领域有广泛的了解,形成“T”型知识结构。他们必须具备卓越的沟通与协调能力,能够在不同专业背景、不同利益诉求的群体之

间架起沟通的桥梁,化解矛盾,凝聚共识。同时,面对新技术、新工艺、新模式的不断涌现,他们还需保持开放心态,持续学习,勇于创新。因此,全过程咨询企业亟需加大人才培养和引进力度,构建一支能够胜任WPEC模式要求的高素质、复合型人才队伍,这是协同管理机制得以落地生根、开花结果的根本保证。

4 结语

水利工程项目全过程咨询模式是对传统工程管理模式的深刻变革,施工阶段协同管理水平关乎项目成败。本文系统分析后,构建了以组织、信息、流程、目标协同为核心的四位一体施工协同管理机制。研究表明,在WPEC模式下,全过程咨询单位凭借一体化等优势,有能力且应担当施工协同“中枢神经”。通过构建高效组织架构、依托数字技术平台、优化管理流程,并辅以合理激励与人才支撑,可破解传统协同难题,实现提质增效。未来,随着数字化、智能化技术成熟,以及相关法规标准完善,全过程咨询模式下的施工协同管理将迈向更高水平的智能化与精益化,既为单个水利项目造福,也将推动整个水利建设行业高质量、可持续发展。

参考文献

- [1]黄晓.全过程咨询在水利工程建设中的应用研究[J].水上安全,2025,(21):140-142.
- [2]杨舒琳.探究全过程咨询服务在水利工程建设管理中的应用[J].水上安全,2024,(13):14-16.
- [3]贾弼国,王瑞,高娃.水利工程施工现场多要素协同管理机制研究[J].内蒙古水利,2025,(05):10-12.
- [4]金雅芬.水利工程建设多主体协同管理创新的研究与实践[C]//中国水利学会岩土力学专业委员会.第五届中国水利水电岩土力学与工程学术研讨会论文集.中国科学院数学与系统科学研究院,2014:227-233.