

EPC 模式下房建工程设计 – 采购 – 施工一体化协同机制研究

夏令

中交一公局第十工程有限公司 湖北 武汉 430014

摘要：随着我国建筑业高质量发展战略的深入推进，以设计、采购、施工（Engineering, Procurement, Construction, EPC）总承包为代表的工程总承包模式因其在提升效率、控制成本和保证质量方面的显著优势，正成为房建工程领域的重要发展方向。然而，在实践过程中，设计、采购、施工三大核心环节之间存在的信息壁垒、目标冲突与流程割裂等问题，严重制约了EPC模式整体效能的发挥。本文旨在深入剖析EPC模式下房建工程一体化协同的核心内涵与现实困境，系统构建一个以“全生命周期价值最大化”为目标，以“BIM+数字化平台”为技术支撑，以“集成化组织架构”为管理保障，以“动态化风险共担与利益共享”为激励约束的“四位一体”协同机制模型。通过理论分析，论证该机制的有效性，并提出相应的实施路径与保障措施，以期为我国房建工程EPC项目的高效、精益管理提供理论参考与实践指导。

关键词：EPC模式；房建工程；一体化协同；协同机制；BIM技术

引言

传统房建工程多采用“设计-招标-建造”（DBB）碎片化模式，各参与方各自为政，虽责任边界清晰，但协作链条冗长。这易引发设计与施工脱节、采购与需求错配等问题，难以满足新时代工程建设“高效率、高品质、低消耗”的要求。在此背景下，EPC工程总承包模式出现，它将设计、采购、施工等环节整合，由单一责任主体负责，实现全过程统筹管理，打破专业壁垒，优化资源配置与流程衔接。对业主是“交钥匙”工程，可转移风险、简化管理；对总承包商是提升竞争力、获取高附加值的机遇。但实践中，不少“EPC项目”仅合同打包，内部沿用DBB模式，目标不一、协同缺失，优势难发挥。故构建一体化协同机制，是释放EPC潜能、推动模式转型的关键。

1 EPC模式下一体化协同的内涵与核心障碍

1.1 一体化协同的内涵解析

EPC模式下的一体化协同，并非简单的部门合并或流程串联，而是一种深层次的、基于共同目标的价值创造过程。其核心内涵包括：（1）目标一致性：设计、采购、施工三方不再是独立的成本中心，而是共同服务于项目整体目标（如成本、工期、质量、安全、绿色）的价值创造单元。各方需摒弃局部最优思维，追求全局最优。（2）信息透明化：打破信息孤岛，实现设计图纸、物料清单（BOM）、施工计划、成本数据等关键信息在三大环节间的实时、准确、无损传递。（3）流程集成化：将原本线性的“设计→采购→施工”流程，转变为交叉、迭

代、反馈的网状集成流程^[1]。例如，施工可行性分析前置到方案设计阶段，采购策略制定同步于初步设计。（4）决策协同化：关键决策（如设计方案比选、主要设备选型、重大施工方案）由跨职能团队共同参与、共同决策，确保决策的全面性和可执行性。

1.2 当前面临的主要协同障碍

尽管一体化协同的理念已被广泛接受，但在实际操作中仍面临诸多挑战：

（1）组织壁垒与文化冲突：设计人员、采购专员、施工管理人员往往来自不同的专业背景，拥有不同的工作语言、思维模式和绩效考核标准。设计重技术、采购重商务、施工重现场，这种根深蒂固的专业文化差异导致沟通成本高昂，甚至产生对立情绪。（2）流程割裂与信息断点：传统管理模式形成的串行工作流程难以在短期内彻底改变。设计完成后才启动采购，采购完成后才开始施工准备，这种时序上的割裂导致大量返工和等待。同时，不同环节使用的信息系统互不兼容，造成信息在传递过程中失真、滞后或丢失。（3）目标错位与激励缺失：在内部考核体系不完善的情况下，各部门仍以自身KPI为导向。例如，设计部门可能因过度追求设计效果而忽视成本和施工难度；采购部门为完成降本指标而选择低价但质量或服务不佳的供应商，给施工带来隐患。缺乏有效的利益共享和风险共担机制，使得协同缺乏内生动力。（4）技术应用不足：BIM等数字化技术的应用深度不够，多数项目仅停留在三维建模和碰撞检查的初级阶段，未能将其作为贯穿设计、采购、施工全过程的统一

信息载体和协同平台,无法支撑精细化管理和智能决策。

2 “四位一体”一体化协同机制模型构建

2.1 目标层:全生命周期价值最大化

这是协同机制的导向和归宿。它要求项目团队从项目立项之初,就超越单纯的建造成本视角,综合考虑项目的前期策划、设计、采购、施工、运营维护乃至拆除回收等全生命周期内的总成本(LCC)和综合效益。所有协同活动都应围绕如何提升项目的长期价值展开,而非仅仅满足于短期交付。这一目标的确立,从根本上统一了设计、采购、施工三方的行动方向,促使各方在决策时能够权衡短期投入与长期收益,例如在设备选型时,不再单纯比较采购价格,而是综合考量其能耗、维护成本和使用寿命,从而做出更具战略眼光的选择。

2.2 技术支撑层: BIM+数字化协同平台

技术是实现高效协同的基石。必须建立一个统一的、基于BIM的数字化协同平台,作为项目信息的唯一真实来源(SingleSourceofTruth)。在设计阶段,应利用BIM进行正向设计,模型不仅包含几何信息,还嵌入材料、规格、性能等非几何属性,从而自动生成精确的工程量清单和物料清单(BOM),为采购提供精准依据。进入采购阶段后,采购部门可以直接从BIM模型中提取物料需求,进行供应商寻源、招标和合同管理,而供应商也可将产品信息(如尺寸、安装说明、运维手册)反向录入模型,形成完整的“数字孪生”资产。到了施工阶段,项目团队可以基于BIM模型进行4D(进度)/5D(成本)模拟,优化工序穿插和资源调配,现场管理人员则可通过移动端APP查看模型、接收任务、反馈问题,实现“模型指导施工,施工数据反哺模型”的动态更新^[2]。该平台还需具备强大的版本管理、权限控制、工作流引擎和数据分析能力,以确保整个信息流过程的顺畅、安全与可追溯,为协同决策提供坚实的数据基础。

2.3 组织保障层: 集成化项目组织架构

打破传统的职能型金字塔结构,建立以项目为中心的矩阵式或IPD式的集成化组织是协同得以落地的管理保障。企业应在公司层面设立EPC项目联合指挥部,由高层领导挂帅,成员包括设计、采购、施工、商务、财务等各专业负责人,赋予其充分的决策权和资源调配权,以解决跨部门的重大问题。在项目执行层面,应在项目早期即组建由设计师、采购经理、施工经理、成本工程师等组成的常驻核心团队,并推行共同办公模式,通过定期的协同会议,从源头上解决专业冲突。尤为关键的是,应推行“设计经理+施工经理”双牵头制,让这两位核心角色共同对项目的技术、进度、成本负责,通过这种权责

对等的安排,强力驱动设计与施工的深度融合,确保设计方案的可实施性与施工过程的技术合理性。

2.4 激励约束层: 动态化风险共担与利益共享

建立科学的内部核算与激励机制,将协同成效与个人及团队的利益直接挂钩,是激发协同内生动力的关键。首先,应推行目标成本管理,在项目初期由核心团队共同制定基于全生命周期视角的目标成本,后续的设计优化、采购节约、施工增效所带来的收益,按预设比例在团队内部进行分享,让协同者真正尝到甜头。其次,可设立项目风险共担基金,当因某一方原因(如设计失误、采购延误)导致项目损失时,相关责任人需从基金中承担部分赔偿,以此强化全员的责任意识,避免推诿扯皮^[3]。最后,必须改革绩效考核体系,在原有的KPI中增加“协同度”、“信息共享及时性”、“跨专业问题解决效率”等指标,通过制度化的引导,将协同行为从“要我做”转变为“我要做”,营造出主动协作、共担共赢的组织氛围。

3 协同机制的运行逻辑

“四位一体”模型的运行是一个PDCA(计划-执行-检查-改进)的动态循环过程。在计划(Plan)阶段,项目启动之初,联合指挥部便基于全生命周期价值目标,利用BIM平台进行初步方案模拟,并同步组建核心团队,明确协同规则与激励政策,为后续工作奠定基调。进入执行(Do)阶段,核心团队依托BIM平台开展日常工作,设计输出的模型与BOM直接驱动采购流程,采购结果又即时反馈至模型,施工则利用这个不断丰富的模型进行深化设计和进度模拟,所有过程数据实时沉淀于平台,形成一个活的项目数据库。在检查(Check)阶段,通过平台强大的数据分析功能,项目管理者可以实时监控成本、进度、质量等关键指标,并与目标值进行动态对比,同时定期召开协同复盘会,系统性地识别偏差与潜在风险。最后,在改进(Act)阶段,针对发现的问题,核心团队能够迅速响应,调整设计方案、优化采购策略或变更施工计划,并将这些改进措施固化到平台的工作流中,形成可复用的知识沉淀,从而完成一个螺旋上升的闭环管理。

4 实施路径与保障措施

4.1 顶层设计与战略引领

要成功推行这一复杂的协同机制,企业高层必须将其提升到公司战略高度,展现出坚定的决心和持续的投入。这不仅仅是技术或流程的变革,更是一场深刻的组织与文化革命。高层领导需要亲自挂帅,投入必要的资金和资源,系统性地推动组织架构调整、业务流程再造和企业文化重塑,着力营造一种开放、信任、以解决问

题为导向的协作氛围，为协同机制的落地扫清最高层面的障碍。

4.2 能力建设与人才培养

企业必须大力培养和引进既精通本专业技术，又具备系统思维、全局观念和卓越沟通能力的复合型人才。特别是要重点培养一批精通BIM技术并深刻理解设计、采购、施工各环节业务逻辑的“协同工程师”，他们将成为连接各专业、驱动协同流程的关键枢纽^[4]。同时，应建立常态化的跨专业培训体系，通过轮岗、工作坊等形式，增进不同专业背景员工之间的相互理解，打破专业语言壁垒，提升团队的整体协同作战能力。

4.3 标准化与制度化

为确保协同机制不因项目或人员变动而失效，必须将其核心要素固化为企业的标准和制度。企业应组织编制《EPC项目一体化协同管理手册》，将协同的工作流程、各环节的接口标准、信息交换的格式与规范、以及配套的绩效考核与激励办法等，全部纳入其中。这套标准化的制度体系，既是新项目开展协同工作的操作指南，也是对协同行为进行监督和评价的依据，能够有效保障协同机制的规范、稳定和持续运行。

4.4 分步实施与试点先行

鉴于全面转型的复杂性和高风险性，采取“试点先行、逐步推广”的渐进式策略更为稳妥。企业可精心选择一到两个内部管理基础好、项目条件成熟的EPC项目作为协同机制的试点。通过在试点项目中全面应用该机制，不仅可以验证其有效性，更能在此过程中暴露问题、积累经验、磨合团队、完善细节。待试点项目取得成功并形成一套可复制、可推广的经验后，再在全公司范围内进行系统性地复制和推广，从而最大限度地降低变革风险，提

高转型的成功率。

5 结语

EPC模式是推动我国房建工程高质量发展的必由之路，而设计-采购-施工的一体化协同则是EPC模式成功的核心密码。本文通过剖析协同困境，创新性地构建了以“全生命周期价值最大化”为目标，“BIM+数字化平台”为技术支撑，“集成化组织架构”为管理保障，“动态化风险共担与利益共享”为激励约束的“四位一体”协同机制模型。该模型强调系统性、集成性和动态性，通过技术、组织、流程、文化的全方位变革，旨在打通EPC模式内部的任督二脉。未来的研究可以进一步聚焦于协同机制的量化评价体系构建、人工智能等新技术在协同决策中的深度应用，以及在不同类型（如超高层、装配式）房建EPC项目中的适应性研究。唯有不断深化对协同机制的理解与实践，才能真正释放EPC模式的巨大潜力，助力建筑业迈向更加精益、智能和可持续的未来。

参考文献

- [1]李锐,张刚,马育生.EPC模式下设计-施工一体化协同机制构建与实践路径研究[J].绿色建造与智能建筑,2026,(02):63-65.
- [2]董澎霖,严宇乐.工程总承包模式下的设计采购施工一体化研究[J].江西建材,2022,(04):350-351.
- [3]王戴超,章玉杭.EPC总承包模式下的建筑工程设计-采购-施工一体化协同管理研究[C]//广西网络安全和信息化联合会.2025年第九届工程领域数字化转型与新质生产力发展研究学术交流会议论文集.嘉兴和乐工程管理有限公司;浙江永康诚捷人力资源有限公司,;2025:619-621.
- [4]孙志凌.设计-采购-施工一体化的高质量发展之路[J].施工企业管理,2023,(11):81-82.