

EPC 模式下设计阶段对工程造价的影响机制与控制路径

朱栢卉

新疆生产建设兵团第六建筑工程有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要：工程总承包（EPC）模式在国内外工程建设领域推广应用日益广泛，其“设计—采购—施工”一体化的组织架构在提升管理效率的同时，也对工程造价控制提出了全新命题。设计阶段作为 EPC 项目价值链的起点，对工程造价的决定性影响在集成化管理框架下被进一步放大。本文从 EPC 模式的制度特征出发，系统分析设计阶段影响造价的内在机制，揭示设计优化与造价控制之间激励兼容与风险内化的双重逻辑，在此基础上构建“限额设计—价值工程—动态反馈”三维协同控制路径，并探讨设计管理能力建设、信息化工具应用及合同风险分配等配套保障措施。研究认为，EPC 模式下造价控制的根本出路在于将设计阶段从“被动转化”转变为“主动引领”，通过机制设计与技术手段的有机融合，实现设计价值与造价合理性的动态统一。

关键词：EPC 模式；设计阶段；工程造价；影响机制；限额设计；价值工程

引言

EPC（Engineering-Procurement-Construction）总承包模式将设计、采购与施工纳入统一管理框架，由总承包方对工程质量、安全、工期与造价承担整体责任。该模式自 20 世纪 80 年代在国际工程领域兴起以来，已逐步成为大型基础设施与工业项目的主流交付方式。我国自 2014 年住房和城乡建设部印发《关于推进建筑业发展和改革的若干意见》以来，EPC 模式在房屋建筑与市政基础设施领域的应用进入加速期，2019 年《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法》的出台进一步为其提供了制度保障。设计阶段对工程造价的影响具有根本性和先导性。大量研究表明，在项目全生命周期中，设计阶段（含方案设计、初步设计及施工图设计）对最终造价的决定性影响可达 70%~90%，而该阶段实际投入的费用仅占项目总投资的 1%~3%。这一“杠杆效应”在 EPC 模式下尤为突出：由于设计与施工深度融合，设计决策不仅决定工程实体形态，更直接关联采购清单编制、施工方案选择及变更频率，进而对造价形成全链条传导。然而，当前 EPC 项目实践中，设计阶段造价控制仍面临诸多困境。一方面，部分总承包方沿袭传统施工总承包思维，将设计视为单纯的技术活动，忽视其经济属性；另一方面，设计优化与成本节约之间的激励机制尚不完善，设计方缺乏主动控制造价的内生动力。基于此，本文拟从影响机制入手，构建适用于 EPC 模式特征的设计阶段造价控制路径，以期总承包企业的造价管理提供理论参照。

1 EPC 模式的基本特征及其对设计阶段的制度重塑

1.1 EPC 模式的组织结构与权责配置

EPC 模式的核心制度特征在于总承包方对项目全过程的集成管理。与传统 DBB（设计—招标—建造）模式中设计、采购、施工环节相分离不同，EPC 模式下总承包方统一负责设计深化、设备材料采购及现场施工安装，业主仅保留对功能需求、技术标准及关键验收节点的把控权^[1]。这一权责配置使设计阶段不再孤立于后续环节，而是作为整个项目管理系统中的核心驱动节点，其输出成果（设计图纸、技术规格书、设备清单等）直接决定采购成本与施工费用的基线。

1.2 设计主导权回归与造价控制责任前移

在 DBB 模式中，设计单位通常由业主直接委托，其对造价的责任仅限于“估算准确性”，实际造价风险主要由施工承包方承担。EPC 模式则将设计主导权赋予总承包方，同时将造价控制的主体责任前移至设计阶段。这意味着总承包方必须在设计过程中同步开展成本测算与方案比选，将造价目标作为与功能目标、质量目标并列的设计约束条件。这种“责任前移”本质上改变了设计的性质——设计不再仅是“图纸创作”，而是包含经济决策在内的综合性价值创造活动。

1.3 EPC 固定总价合同对设计深度的倒逼效应

多数 EPC 项目采用固定总价合同形式，总承包方需在投标阶段依据初步设计或方案设计编制报价，中标后以固定价格完成全部建设内容。这一合同形式对设计深

度提出了双重倒逼要求：投标阶段，设计团队须在有限信息条件下尽可能准确地预估工程量与设备规格，以减少报价偏差风险；实施阶段，施工图设计须严格控制在投标报价框架之内，任何偏离均可能侵蚀利润空间。这种倒逼效应使得设计阶段的造价预测精度和过程控制力度成为 EPC 项目成败的关键变量。

2 设计阶段对工程造价的影响机制分析

2.1 设计决策的造价杠杆效应

设计阶段对造价的影响首先表现为“杠杆效应”。在项目全生命周期中，设计方案确定越早，对后续造价的影响力越大，而改变方案所需付出的成本越小；反之，进入采购或施工阶段后，设计变更的代价呈指数级上升。具体而言，建筑形式与结构体系的选择决定了主体结构的材料用量与施工难度；设备选型与系统配置直接决定了采购成本的核心构成；装饰装修标准与材料档次则影响后期投资的浮动空间。这三类决策均在设计阶段完成，却分别对应着结构造价、设备造价与装饰造价三大板块，其叠加效应构成了造价的决定性框架。

2.2 设计信息不对称与造价预测偏差

设计阶段造价控制的另一难点在于信息不对称。设计方掌握技术方案的具体参数，而造价人员需依据设计方案进行估算，两者之间常存在信息传递的时滞与损耗。当设计方案中存在模糊表述、非常规构造或未明确规格时，造价估算只能依赖经验假设，由此产生的偏差在 EPC 固定总价下构成总承包方的潜在风险^[2]。更深层的问题在于，设计人员通常以结构安全与功能实现为首要目标，对材料价格波动、施工工艺成本等市场信息的敏感度不足，导致设计方案在技术上合理而经济上未必最优。

2.3 设计变更的造价放大效应

设计变更是 EPC 项目造价超支的首要诱因。在传统模式下，设计变更往往源于业主需求调整或现场条件变化，变更费用由业主承担；在 EPC 固定总价模式下，总承包方对设计变更负有更大的成本吸收压力——除非变更由业主指令且超出合同范围，否则变更导致的费用增加由总承包方自行消化。这一机制使设计变更从“技术调整”升级为“经济事件”，其造价放大效应通过采购返工、施工窝工、工期延误等次级影响逐级传递，最终可能侵蚀全部利润空间。

2.4 EPC 模式下影响机制的独特强化因素

相较于传统模式，EPC 模式下设计阶段对造价的影响被三个因素所强化：其一，设计与采购的深度交叉使

设备选型决策对采购成本的锁定效应更加显著；其二，设计与施工的一体化使设计方案的可施工性直接关联措施费与人工成本；其三，总承包方承担的全部风险责任使设计阶段的任何疏忽都可能产生连锁损失。这三个因素共同决定了 EPC 模式下设计阶段的造价控制不仅是技术问题，更是风险管理问题。

3 EPC 模式下设计阶段造价控制的优化路径

3.1 限额设计体系的全过程嵌入

限额设计是 EPC 模式下设计阶段造价控制的基础性路径。其核心要义是将批准的估算投资作为设计限额，层层分解至各专业、各单位工程乃至分项工程，使设计人员在每个具体设计决策中均有明确的经济边界。限额设计不应仅停留在“上限控制”层面，而应升级为“目标管理”工具：在方案设计阶段确立项目级限额，在初步设计阶段分解为专业级限额，在施工图设计阶段细化为分部项级限额，形成逐级传导、层层校验的闭环系统。实施中需注意，限额的设定应留有一定弹性空间，避免因刚性过度而牺牲功能质量或引发后期大量变更。

3.2 价值工程在设计方案比选中的系统应用

价值工程（Value Engineering, VE）以“以最低寿命周期成本实现必要功能”为宗旨，是设计阶段造价优化的有效方法。在 EPC 模式下，价值工程应贯穿设计全过程：方案设计阶段，通过功能定义与功能评价，识别不必要的功能溢出或成本冗余；初步设计阶段，运用创造性方案比选技术，寻求功能与成本的最佳匹配；施工图设计阶段，通过材料替代、构造简化等途径实现局部优化^[3]。价值工程的引入不仅有助于降低工程本身的直接造价，更可通过优化运营维护方案降低全生命周期成本，这在于 EPC 项目常涉及的经营性基础设施项目中尤为适用。

3.3 设计—采购—施工一体化的动态反馈机制

EPC 模式的制度优势在于打破环节壁垒，实现信息与资源的跨阶段流动。设计阶段造价控制应充分利用这一优势，建立“设计—采购—施工”双向反馈通道：采购端及时向设计端反馈设备材料市场价格与供货周期，避免设计选型脱离市场实际；施工端及时反馈现场条件与工艺可行性，避免设计方案不可施工或措施费激增。具体可设置联合评审制度，在设计成果交付前组织采购、施工、造价等多专业人员集中审查，从各自专业视角提出优化建议，将问题前置消化而非事后补救。

3.4 信息建模技术对造价控制的赋能

建筑信息模型（BIM）技术的深度应用为设计阶段

造价控制提供了革命性工具。通过 BIM 模型与造价数据库的关联,可实现设计参数调整与造价变动的实时联动,使“每一笔设计修改对应明确的造价影响”成为可能。更进一步,基于 BIM 的工程量自动提取可以消除人工算量的误差与主观性,为限额设计提供可靠数据支撑;冲突检测功能可在设计阶段发现专业间碰撞,大幅减少施工阶段的变更签证。此外,结合 GIS、大数据分析等技术,可在设计阶段进行更精准的场地条件模拟与市场趋势预测,提升造价预估的前瞻性。

3.5 合同激励与组织能力建设的制度保障

技术路径的落地离不开制度与组织的配套支持。在合同层面,总承包方应在分包合同中明确设计方的造价控制责任,并将造价绩效纳入设计费支付考核体系,形成利益共享、风险共担的激励约束机制。在组织层面,应培养或引进兼具工程技术能力与造价管理素质的复合型设计管理人才,建立设计阶段造价控制的标准化流程与操作手册。在文化层面,应推动设计团队从“技术唯先”向“技术经济并重”的思维转型,使造价意识融入设计人员的日常决策习惯。

4 控制路径实施的难点与应对策略

4.1 设计周期与造价精细化之间的张力

EPC 项目往往工期紧张,设计阶段被压缩的现象较为普遍。在有限的设计周期内实现高水平的造价精细化管理,客观上存在时间预算与工作深度的矛盾。应对之策在于“抓大放小”:在方案与初步设计阶段集中资源控制主体结构、核心设备等造价权重最大的部分,在施工图设计阶段再逐步深入细节;同时利用标准化设计模块与参数化建模技术,提高重复性设计工作的效率。

4.2 业主需求变更对造价控制的扰动

EPC 项目中业主在实施阶段提出的功能调整或标准提升,常打破既有的造价控制框架。尽管合同可约定此类变更的费用补偿机制,但实际操作中变更的认定、计量与计价往往存在争议^[4]。控制策略包括:在设计阶段前期加强与业主的沟通,尽可能将需求明确化、固化;在合同中预先约定变更的分类处理规则与计价原则;建

立变更影响评估流程,每一份变更指令均需附造价影响分析后方可签发。

4.3 总承包方设计管理能力的结构性短板

当前国内不少总承包企业脱胎于施工企业,设计管理能力相对薄弱,在设计阶段造价控制方面经验不足。这一短板的根本解决有赖于长期的人才培养与组织积累,短期可行策略包括:借助外部设计咨询机构弥补内部能力缺口;建立设计阶段造价控制的标准化检查清单,以制度刚性弥补能力不足;通过典型项目的复盘总结,积累本企业的造价数据库与设计优化案例。

5 结语

EPC 模式的推广为工程建设管理带来了效率提升的机遇,同时也对造价控制提出了更高的系统性要求。设计阶段作为造价形成的源头,其在 EPC 一体化框架下的影响机制已被显著重塑:杠杆效应被放大,变更成本被内化,信息不对称风险被强化。面对这一变化,造价控制的优化路径须跳出传统思维,以限额设计为底线约束、以价值工程为优化手段、以动态反馈为协调机制、以 BIM 等信息技术为效率工具,并辅之以合同激励与组织能力的制度保障。唯有将设计阶段真正置于造价管理的中心位置,EPC 模式的内在优势才可能从理论走向实践,实现工程质量、进度与造价的多目标协同优化。未来,随着全过程工程咨询、数字化交付等新业态的发展,设计阶段造价控制的方法与工具将进一步完善,其在 EPC 项目价值创造中的核心地位也将更加凸显。

参考文献

- [1] 住房和城乡建设部,国家发展改革委.房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法[S].2019.15(2):100-102.
- [2] 尹贻林,陈梦龙,柯洪.EPC 模式下工程总承包商的造价控制机理与策略研究[J].工程管理学报,2021,35(3):88-93.
- [3] 张水波,王秀芹,高颖.国际 EPC 项目设计管理对造价的影响及控制对策[J].国际经济合作,2022(4):56-62.
- [4] 王雪青,刘炳胜,陈杨.基于 BIM 的 EPC 项目设计阶段造价协同管理研究[J].建筑经济,2023,44(2):67-72.