

燃气工程建设中的项目管理模式研究

李靖卫

靖边县天然气有限公司 陕西 榆林 718500

摘要：燃气工程建设因涉及易燃易爆介质、全周期关联性强、多方主体协同复杂，对项目管理模式有特殊理论需求。当前主流的DBB、EPC、PMC模式在权责划分、风险管控、全周期衔接等方面存在适配不足、框架碎片化、衔接机制缺失等问题。为此，需构建适配特性的权责体系、完善全周期风险管控框架、建立全周期衔接机制，以提升管理效能，保障燃气工程全周期高效运行。

关键词：燃气工程建设；项目管理；模式研究

引言：燃气工程建设作为城市能源基础设施的关键构成，具有安全管控要求严、全周期管理关联性强、多方主体协同复杂等显著行业特性。这些特性对项目管理模式提出了特殊且精准的理论适配需求。然而，当前主流的DBB、EPC、PMC等项目管理模式，在权责划分、风险管控、全周期衔接等方面，与燃气工程特性存在一定程度的脱节，引发了诸多管理问题。因此，深入剖析现有模式理论架构，针对性地提出优化策略，对提升燃气工程建设项目管理效能意义重大。

1 燃气工程建设的特性与项目管理模式的理论适配需求

燃气工程建设的行业特性决定了其对项目管理模式的特殊理论需求，只有在模式设计中充分融入行业特性，才能实现管理效能的最大化。从特性层面看（1）安全管控的刚性约束：燃气工程涉及易燃易爆介质，从设计环节的参数设定到建设环节的流程规范，均需以安全为核心前提，这要求项目管理模式在理论架构中必须将安全管控作为核心模块，且需贯穿模式的全流程设计，形成不可突破的安全管理逻辑；（2）全周期管理的连贯性：燃气工程建设的设计、实施、验收等环节与后期运维存在紧密的技术衔接与数据关联，前期管理决策直接影响后期运维成本与安全风险，这要求项目管理模式具备全周期理论视角，实现各阶段管理逻辑的无缝衔接；（3）多方主体的协同性：燃气工程建设涉及建设单位、设计单位、施工单位、监管机构等多主体，各主体权责交叉多、目标协同需求强，这要求项目管理模式在理论设计中明确各主体的权责边界与协同机制，避免管理冲突。

基于上述特性，燃气工程建设对项目管理模式提出三大理论适配需求。（1）安全模块的核心化，模式需将安全管控作为独立且贯穿始终的理论模块，明确各阶段安全管理的核心指标与逻辑流程；（2）周期衔接的一体

化，模式需构建覆盖全周期的理论框架，实现设计、实施、验收等阶段管理逻辑的连贯统一；（3）主体协同的清晰化，模式需通过理论层面的权责划分，明确各主体的管理职责与协作路径，减少协同矛盾^[1]。

2 燃气工程建设主流项目管理模式的理论架构分析

2.1 DBB模式（设计-招标-建造模式）

DBB模式作为传统项目管理模式的典型代表，其理论架构以“分工明确、阶段分离”为核心逻辑。在燃气工程建设中，该模式的理论架构表现为：建设单位作为管理核心，将工程分为设计、施工两个独立阶段，分别委托设计单位与施工单位承担，同时引入监理单位作为第三方监督主体，形成“建设单位统筹-设计单位负责技术方案-施工单位负责实施-监理单位负责监督”的权责体系。从理论适配性看，DBB模式的优势在于专业化分工明确，设计阶段可专注于燃气工程的安全技术参数优化（如管道防腐设计、压力等级设定），施工阶段可聚焦于建设流程的标准化执行，且建设单位对各环节的管控力较强，适用于对管理细节要求高、规模较小的燃气工程（如小区燃气管网建设）。但其理论缺陷也较为明显：阶段分离的架构导致设计与施工环节的管理逻辑脱节，易出现设计方案与施工需求不匹配的问题，且多主体权责划分分散，当出现管理冲突时，缺乏统一的理论协调机制，增加协同成本。

2.2 EPC总承包模式（设计-采购-施工一体化模式）

EPC模式的理论架构以“一体化统筹、单一责任主体”为核心，其核心逻辑是将燃气工程的设计、采购、施工等环节整合，由总承包单位作为唯一责任主体，承担全流程管理职责，建设单位仅对项目整体目标（如质量、工期、成本）进行管控。在理论层面，该模式的优势在于：一体化架构消除了设计与施工的阶段壁垒，可实现管理逻辑的连贯统一，尤其适配燃气工程全周期衔

接的需求,例如在设计阶段即可融入施工环节的安全要求与采购环节的设备适配性考量;同时,单一责任主体的设定简化了权责关系,避免多主体间的责任推诿,管理效率更高,适用于规模较大、技术复杂的燃气工程(如跨区域燃气管网建设)。但该模式的理论局限性在于:对总承包单位的综合管理能力要求极高,需同时具备设计、采购、施工的理论储备与统筹能力,若总承包单位能力不足,易导致管理链条断裂;且建设单位对具体管理环节的管控力减弱,需依赖完善的监督理论体系才能确保管理目标实现。

2.3 PMC模式(项目管理承包模式)

PMC模式的理论架构以“专业化管理、第三方统筹”为核心逻辑,其本质是建设单位委托专业的项目管理公司(PMC单位),对燃气工程建设全流程进行专业化管理,设计单位、施工单位等均受PMC单位协调,建设单位仅保留决策权限。从理论适配性看,该模式的优势在于:PMC单位作为专业管理主体,具备系统的燃气工程管理理论与经验,可针对工程安全特性、全周期需求制定精细化管理方案,尤其适用于缺乏专业管理能力的建设单位;同时,第三方统筹的架构可平衡各参与方利益,减少建设单位与设计、施工单位的直接冲突,协同效率更高。但其理论缺陷在于:管理主体增加导致管理层次复杂,建设单位与PMC单位的权责边界易模糊,若理论层面未明确两者的决策与执行权限,易出现管理真空;且PMC单位的管理费用增加了项目成本,从理论性价比看,不适用于小型燃气工程^[2]。

3 燃气工程建设项目管理模式存在的理论问题

3.1 权责划分体系与燃气工程特性适配不足

当前主流项目管理模式的权责划分体系多基于通用工程理论设计,未充分结合燃气工程的特性,导致适配性不足。例如,DBB模式中,设计单位的权责仅聚焦于技术方案设计,未纳入对施工环节安全风险的考量责任,与燃气工程安全管控贯穿全流程的需求不符;EPC模式中,总承包单位与分包单位的权责划分缺乏针对燃气工程的细化条款,如未明确分包单位在管道焊接等关键环节的质量责任,易出现管理漏洞;PMC模式中,建设单位与PMC单位的决策权限划分模糊,如在燃气工程安全标准调整等关键决策上,未明确双方的权责边界,导致决策效率低下。权责划分与燃气工程特性的脱节,是模式在应用中出现协同冲突的核心理论根源。

3.2 风险管控框架碎片化,缺乏全周期逻辑

燃气工程建设的风险管控需要覆盖全流程,但当前项目管理模式的风险管控框架存在碎片化问题,缺乏统

一的全周期理论逻辑。一方面,风险管控模块与模式主体架构融合不足,多数模式将风险管控作为附加模块,未融入设计、施工等核心环节的管理逻辑,例如在设计阶段的风险评估未与施工阶段的风险防控形成联动,导致风险管控脱节;另一方面,风险管控重点失衡,模式多聚焦于施工阶段的安全风险(如管道施工安全),忽视设计阶段的风险(如管网路由规划不合理导致的第三方破坏风险)与验收阶段的风险(如压力测试标准不明确导致的安全隐患),形成“重施工、轻设计与验收”的理论偏差,与燃气工程全周期风险管控需求不符。

3.3 全周期衔接机制缺失,阶段管理逻辑断裂

燃气工程建设的全周期关联性要求项目管理模式具备连贯的阶段衔接机制,但当前模式普遍存在衔接机制缺失的问题,导致阶段管理逻辑断裂。从理论架构看,DBB模式的设计与施工阶段完全分离,缺乏数据共享与流程衔接的理论机制,设计方案的技术参数难以精准传递至施工环节;EPC模式虽强调一体化,但在理论设计中未明确建设阶段与后期运维阶段的衔接路径,如建设阶段的工程数据未纳入运维管理的理论框架,导致建设与运维脱节;PMC模式的管理范围多局限于建设阶段,对后期运维的考量未纳入理论体系,无法实现全周期管理目标。阶段衔接机制的缺失,导致模式无法满足燃气工程全周期管理的需求。

4 燃气工程建设项目管理模式的理论优化策略

4.1 构建适配燃气工程特性的权责划分体系

鉴于当前燃气工程建设中权责适配不足的状况,有必要从理论层面重新构建权责划分体系,并深度融入燃气工程的独特特性。(1)要明确以安全为导向的权责核心。安全是燃气工程建设重中之重,应将安全管控责任确立为各参与主体的核心权责。以DBB模式为例,需强化设计单位对施工安全风险的评估责任,要求设计方案必须附带详细的施工安全风险分析报告,从源头上为施工安全提供保障。在EPC模式下,要清晰界定总承包单位对全流程安全的兜底责任,同时细化分包单位在关键环节的安全职责,确保安全责任无死角。(2)细化燃气工程专项权责条款。鉴于燃气工程存在管道焊接、压力测试等特殊环节,应在模式理论中专门增设专项权责条款,明确各主体在这些环节的管理责任。比如,规定施工单位在管道焊接环节承担质量自检责任,监理单位则履行旁站监督责任,保证特殊环节的施工质量与安全。(3)建立权责动态调整机制。在理论架构中预留权责调整空间,依据燃气工程的规模大小、技术复杂程度等因素,动态优化各主体的权责分配。例如,对于大型燃

气工程,可强化总承包单位的统筹权责;而对于小型工程,则增强建设单位的直接管控权责,以实现权责与工程实际的精准匹配^[3]。

4.2 完善全周期风险管控理论框架

为提升燃气工程风险管控效能,需以全周期管理为核心,对风险管控框架的理论逻辑进行系统性优化。

(1) 构建全流程风险管控模块。将风险管控深度嵌入模式各阶段理论架构。在设计阶段,开展全面且细致的安全风险评估,形成具有指导意义的风险评估报告,并将其作为设计方案不可或缺的组成部分,从源头把控风险。施工阶段,建立科学合理的风险动态监测理论模型,明确如管道焊接质量参数、设备运行温度等关键风险监测指标,实时掌握风险动态。验收阶段,制定严格精确的风险验证标准,确保工程质量严格符合安全要求,为工程安全运行奠定基础。(2) 平衡各阶段风险管控重点。在理论设计层面,合理调整风险管控权重,加大设计与验收阶段的风险管控力度。设计阶段重点评估管网路由的安全风险,提前规避潜在隐患;验收阶段明确压力测试的标准与流程,杜绝安全隐患流入后续环节,有效避免“重施工、轻设计与验收”的偏差。(3) 建立风险协同管控机制。在理论层面清晰界定各主体的风险管控职责,形成“建设单位统筹-设计单位风险评估-施工单位风险防控-监理单位风险监督”的协同逻辑,实现风险管控全覆盖、无死角。

4.3 建立全周期衔接的理论机制

为有效解决燃气工程建设阶段管理逻辑断裂的难题,需从理论层面精心构建全周期衔接机制。(1) 搭建完备的数据衔接体系。在模式理论里,清晰明确各阶段的数据传递要求与规范。设计阶段所产生的工程图纸、技术参数等关键信息,必须形成标准化的数据文件,确保能够准确无误地传递至施工阶段,为施工提供精确依据。施工阶段的质量检测数据、安全记录等,则要纳入

运维数据库,为后期运维工作提供详实可靠的支撑,实现数据在全周期的流通与共享。(2) 设计合理的流程衔接路径。在理论架构中,细致规划阶段衔接的具体流程。以EPC模式为例,要明确建设阶段结束后,总承包单位向运维单位进行技术交底的具体流程,涵盖工程数据移交、关键环节详细说明等内容。在PMC模式中,需将运维需求有机纳入建设阶段的管理理论,保证建设方案能够充分适配运维需求,避免建设与运维脱节。(3) 构建全周期管理目标体系。在模式理论中,设定覆盖建设、运维全周期的综合性管理目标。例如,将工程使用寿命、运维成本控制等关键指标纳入建设阶段的管理目标,促使建设与运维在目标层面实现协同一致,保障燃气工程全周期的高效运行。

结束语

燃气工程建设项目管理模式对于保障工程安全、高效推进至关重要。当前主流模式虽各有优势,但在权责划分、风险管控及全周期衔接等方面存在理论缺陷,难以充分适配燃气工程特性。为此,需从构建适配权责体系、完善全周期风险管控框架、建立全周期衔接机制三方面进行理论优化。通过明确安全导向的权责核心、细化专项权责条款、构建全流程风险管控模块、平衡各阶段风险管控重点、搭建数据与流程衔接体系等举措,实现项目管理模式与燃气工程特性的深度契合,提升管理效能,推动燃气工程建设行业向更加安全、高效、协同的方向发展。

参考文献

- [1]高加辉,徐瑞君,陈晓明.燃气工程项目管理中质量与安全的信息化管理[J].百科论坛电子杂志,2020,(8):75-76.
- [2]陈定荣.城镇燃气工程施工及安全生产运营管理[J].居舍,2021(03):134-135.
- [3]刘颂,韩东波.燃气工程项目管理中质量与安全的信息化管理应用[J].商品与质量,2020,(39):225.