

Dynamic control and risk Prevention of Installation Cost in the construction stage under the EPC mode

Xinxi Wang

Shandong Provincial Environmental Energy Design Institute Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250100, China

Abstract

With the development of the construction industry, the EPC (Engineering, Procurement and Construction) model has been widely applied in the field of installation engineering due to its integrated advantages. However, during the construction stage, the installation cost is susceptible to multiple factors and faces the risk of overspending. This paper conducts research on the dynamic control and risk prevention of installation cost in the construction stage under the EPC model. By analyzing the characteristics of the EPC model and the influencing factors of installation cost in the construction stage, combined with the principle of dynamic control, a dynamic cost control system covering links such as design optimization, contract management, and construction process control is constructed. Meanwhile, the main risk factors such as market fluctuations, design changes, and construction management were identified, and targeted risk prevention strategies were proposed, such as establishing a price early warning mechanism, strengthening the change approval process, and improving the project management system, aiming to provide theoretical support and practical guidance for the installation cost management of EPC projects.

Keywords

EPC mode; Construction phase; Installation cost; Dynamic control; risk prevention

EPC 模式下施工阶段安装造价动态控制与风险防范

王新喜

山东省环能设计院股份有限公司, 中国 · 山东 济南 250100

摘 要

随着建筑行业的发展, EPC (工程总承包) 模式凭借其集成化优势在安装工程领域得到广泛应用。但在施工阶段, 安装造价易受多方因素影响, 面临超支风险。本文围绕EPC模式下施工阶段安装造价动态控制与风险防范展开研究, 通过分析EPC模式特点及施工阶段安装造价影响因素, 结合动态控制原理, 构建涵盖设计优化、合同管理、施工过程管控等环节的造价动态控制体系; 同时识别出市场波动、设计变更、施工管理等主要风险因素, 针对性提出风险防范策略, 如建立价格预警机制、强化变更审批流程、完善项目管理体系等, 旨在为EPC项目安装造价管理提供理论支持与实践指导。

关键词

EPC模式; 施工阶段; 安装造价; 动态控制; 风险防范

1 引言

在建筑行业持续深化改革的背景下, EPC 工程总承包模式依托其缩短建设周期、整合资源、削减成本等优势, 逐步成为安装工程领域的主流模式。施工阶段作为安装工程建设关键施工阶段不可或缺, 直接牵扯到项目造价的最终结果。EPC 模式下施工阶段的安装造价面临着材料价格变动、设计频繁变更、施工管理复杂等诸多棘手挑战, 引起造价失控风险急剧增长。如何对施工阶段安装造价动态控制及风险有效防范, 成为保障 EPC 项目成功实施的关键, 加大此范畴研究, 可推动 EPC 项目经济效益与管理水平的提升, 对促进建筑行业朝着高质量方向发展意义重大。

【作者简介】王新喜 (1975-), 男, 中国山东滨州人, 本科, 工程师, 从事安装造价研究。

2 EPC 模式概述及施工阶段安装造价特点

2.1 EPC 模式的概念与特点

EPC (设计、采购及施工综合) 模式是工程总承包模式, 指承包商接受了业主委托, 依照合同内容, 对工程建设项目在设计、采购、施工、试运行等方面实行全程或几个阶段的承包。该模式呈现出以下明显特征: 展现高度集成化属性, 把设计、采购、施工等环节科学地整合在一起, 打破传统模式下各环节彼此孤立的情形, 切实强化项目管理效率; 责任主体清晰可辨, 业主仅需跟总承包商做对接联系, 减少多方协调进程中的成本与风险; 总承包商得对项目质量、进度、造价等实施全面责任担当, 这对其综合管理能力的要求进一步提高^[1]。

2.2 施工阶段安装造价的特点

EPC 模式下, 安装造价在施工阶段展现出复杂性、动态性以及风险性等特性, 复杂性体现在安装工程牵扯电气、

给排水、暖通等多个专业系统，各系统之间彼此关联，有大量因素影响造价；动态性表现为施工阶段受市场价格的变动、设计出现变更、施工条件改变等因素影响，造价一直处于不停变化里；风险性因上述不确定因素而产生，若无法实施有效约束，极易引起造价超出额度，波及项目的经济效益。

3 EPC 模式下施工阶段安装造价的影响因素分析

3.1 设计因素

设计方案的合理与否直接掌控着安装造价高低，当采用 EPC 模式之际，虽然设计环节归总承包商管，然而前期设计阶段时间相当紧张，或许会碰到设计深度欠缺、图纸质量低下的问题，设计人员对施工工艺及材料市场的认知有欠缺，让设计方案在施工过程中难以付诸实践，设计变更频繁冒头，最终引起造价上扬，设计阶段对成本控制的重视未达应有水平，未进行多方案甄别比选，也会造成安装造价难以做有效管理。

3.2 市场因素

安装造价受市场因素影响，主要表现为材料及人工价格出现波动，安装工程所需的设备及材料种类纷杂，其价格受市场供需状况、政策变动、国际局势等诸多因素左右，诸如钢材、铜的原材料价格大幅上涨，直接引发安装工程成本的增长，建筑领域劳动力市场的格局变化，若劳动力短缺会造成人工成本上升，也将对安装造价形成较大程度的影响。

3.3 施工管理因素

安装造价控制效果与施工管理水平高低直接相关联，若施工组织设计的合理性欠佳、施工顺序安排不妥当、施工进度计划不准确无误，势必引发工期滞后，引发施工成本增加；现场管理工作存在漏洞，如材料浪费现象严重、设备闲置未用，以及质量问题引起的再次施工状况，均会引起资源浪费与成本的增加；合同管理把控不力，对索赔及变更的处理不迅速，也会让安装造价陷入失控状态^[2]。

4 EPC 模式下施工阶段安装造价动态控制体系构建

4.1 设计阶段的造价优化

在设计阶段，应进一步增强成本控制意识，采用限额设计模式，总承包商得跟设计团队深度协作，按照项目既定的投资估算与预算，对各专业系统进行造价的拆解分析，厘清各部分造价的额度界限，经过多方案对比后筛选，筛选出技术上可行、经济上合理的设计方案。在电气系统设计的阶段中，开展不同型号电缆与配电箱的技术经济层面分析，在满足功能相关要求的情境中，挑拣性价比高的货品，凭借 BIM（建筑信息模型）技术进行三维模型搭建，提早察觉设计里的弊端，降低施工阶段设计变更频次。

4.2 合同管理中的造价控制

合同是开展 EPC 项目造价控制工作的关键依据，在达成合同签署前，必须对合同条款展开细致审核，厘清双方的权利与义务，尤其要留意造价调整、工程变更、索赔等方面

条款，采用恰当的合同计价方案，把固定总价合同与可调价格合同组合起来运用，就市场价格波动较为剧烈的材料和设备而言，议定价格调整的途径，在合同付诸履行之际，切实强化合同执行情况的跟踪管理，即刻处理合同纠纷及变更情形，保障合同价款结算的准确性。

4.3 施工过程中的造价管控

工程施工阶段搭建造价动态监控体系，定期把安装工程实际成本和预算成本进行对比考量，及时识别成本的偏差，并施行相应对策加以校正，加大材料及设备的管理力度，采用集中采购、招标采购等方式压缩采购成本，严格掌握材料领用尺度，提升施工组织设计水平，恰当调配施工进度，杜绝工期延迟造成成本的攀升，强化设计变更管理相关事宜，切实落实变更审批程序，评定变更是否必要及合理，控制变更引发的造价波动^[3]。

5 EPC 模式下施工阶段安装造价风险识别与防范策略

5.1 主要风险识别

5.1.1 市场风险

供需关系、政策调整、国际形势等因素显著左右着材料与设备价格，如铜、钢材等大宗材料，价格易因全球市场的起伏波动而上涨；推出新型设备或者汇率出现变化，同样会影响采购成本，建筑行业劳动力呈现短缺态势，人工成本一路攀升，熟练技术工人能拿到更高的薪资，令造价控制难度进一步上扬。

5.1.2 设计风险

EPC 模式下设计时间紧张，极易滋生设计深度不足问题，如管道坡度、设备安装空间的标注不清楚，设计方案也许因缺失施工及成本考量而不合理，好比选用高档但价钱昂贵的电气元件，前期沟通及调研存在短板，老是引发施工阶段设计不断变更，引发成本攀升。

5.1.3 施工风险

施工人员技术参差不齐，加上管理疏漏，易引发质量问题，就如管道产生渗漏、电路连接错误，造成返工后维修成本上涨，安装工程作业面临显著风险，安全事故会引起救治、赔偿等费用支出，诸如施工组织失误、材料供应推迟等因素引发了工期延误，将促使人工及设备租赁成本增高，甚或面临违约金处罚。

5.1.4 合同风险

若合同条款在价款调整、变更处理等方面的约定模糊，易引致纠纷滋生，合同执行未严格把控，如存在工程款给付滞后现象，会致使施工进度放缓，同时拉高融资成本，索赔管理操作失当，未及时去主张权益，反被不合理拒赔，均会引发成本的损失后果^[4]。

5.2 风险防范策略

5.2.1 建立市场价格预警机制

采用实时监测市场价格的变动，采集设备与材料的价格资料，构建价格相关数据库，若市场价格波动超出既定范

围，及时施行调整采购计划、缔结长期供应合约等行动，减少市场风险对造价形成的影响。

5.2.2 强化设计管理

设计阶段时引入专业的造价咨询团队，针对设计方案开展造价评估及优化行动，增强设计质量审核把控，保证设计图纸的精确与完备，缩减施工阶段设计变更频次。

5.2.3 完善施工管理体系

健全施工质量、安全跟进度相关管理制度，加强对施工现场的管理把控，采用培训增强施工人员的技术水准与管理本事，降低质量问题跟安全事故的出现频次，对施工进度进行合理规划，制定符合科学的进度规划，而且严格遵照实施，防止出现工期延误情形。

5.2.4 加强合同风险管理

在合同签署之前，邀请专业人员对合同条款展开会审，保证合同条款清晰明了、合乎情理且无疏漏，在合同履行进程中，提升对合同执行情形的监督，及时处理索赔及变更事宜，维持双方的合法权益局面，弱化合同的风险水平^[5]。

6 案例分析

6.1 案例概况

案例大型商业综合体 EPC 案例项目的安装工程，总建筑面积 15 万 m²，安装工程囊括电气、给排水、暖通等诸多系统，合同商定的总造价为 2.8 亿元，该项目施工需花费 18 个月，实施阶段面临着材料价格走高、设计变更频仍等情形，给安装造价把控带来较大阻碍。

6.2 造价控制与风险防范措施实施

6.2.1 设计阶段优化

在设计工作阶段，项目团队采用限额设计跟 BIM 技术相结合的办法，对设计方案做进一步优化，凭借建立 BIM 模型，事先发现管线碰撞等设计问题共计 32 处，防止了施工阶段产生返工现象，就电气、给排水等系统实施多方案的对比遴选，开展设计方案调整共计 8 次，最终实现设计变更减少达 45 项，相关数据的对比详情见表 1。

表 1 案例项目设计阶段设计变更及造价控制情况

优化措施	实施前预计变更数量（项）	实施后实际变更数量（项）	节约造价（万元）
BIM 技术应用	-	减少 32 处潜在变更	210
限额设计与方案比选	-	减少 45 项	320
合计	-	-	530

6.2.2 合同与采购管理

在合同管理方面，明确主要材料（如钢材、电缆等）价格波动一旦超过 5% 便可调整，施工具体操作中通过集中招标的采购方式，针对电缆、空调设备等关键材料及设备实施采购，具体控制情况如表 2 所示。

6.2.3 施工过程管控

建成造价动态核查机制，每周开展实际成本跟预算成

本的对比分析，施工时一共察觉 3 次成本偏差现象，及时对施工方案加以调整后，杜绝成本过度支出，以优化施工组织设计为途径，把工期缩短了 15 个自然日，减少了人工与设备租赁相关成本，约节省费用 120 万元。

表 2 案例项目材料 / 设备采购管理情况

材料 / 设备类型	原预算单价（元）	实际采购单价（元）	节约成本（万元）
电缆	350/ 米	320/ 米	180
空调设备	85000/ 台	80000/ 台	150
其他材料	-	-	70
合计	-	-	400

6.2.4 风险防范成效

应对市场价格起伏风险，项目团队搭建起价格预警机制，若钢材价格上涨幅度到 8%，事先做好 50 吨钢材储备工作，成功规避约 80 万元的价格上涨风险，就设计变更管理而言，一丝不苟执行审批流程，若非必要变更，则一律不予采纳，切实把控了变更对造价造成的影响。

6.3 实施效果

依靠上述造价管控及风险防范措施的开展，该项目安装工程最后落实的实际造价是 2.68 亿元，和合同总造价对比，实现节约 1200 万元，实现成本节约率 4.29% 的佳绩，工程质量验收结果为合格，工程工期按计划顺利达成，实现了良好的经济和社会双重效益，安装工程预计需花费 2.8 亿元，实际所花费金额 2.68 亿元，累计实现节约 0.12 亿元，实现节约比例为 4.29%。

7 结论

在 EPC 模式下，施工阶段推进安装造价动态控制及风险防范工作，是项目成功实施的关键环节，经过对 EPC 模式特点和安装造价影响因素的剖析，构建涉及设计、合同、施工等环节的动态把控体系，另外针对市场、设计、合同、施工等主要风险状况制定对应的防范方案，有利于达成安装造价的合理厘定，消除项目潜在的风险，经案例分析得出，这些措施效果良好。未来，随着建筑行业的发展，EPC 模式将更加广泛应用，应进一步加强施工阶段安装造价动态控制与风险防范研究，不断完善相关理论和方法，提高 EPC 项目管理水平和经济效益。

参考文献

[1] 林淑玲.施工企业的建筑安装工程造价全过程控制[J].建材发展导向,2024,22(24):103-105.
[2] 陈达怡.房建安装工程施工成本控制与造价管理的措施研究[J].中华民居,2024,17(06):159-161.
[3] 周鹏.浅析如何加强建筑安装工程造价控制[J].建筑与预算,2022(05):13-15.
[4] 盖新明,冯彬,张义群.建筑设备安装施工阶段中工程造价的控制研究[J].中国设备工程,2022(02):190-191.
[5] 鲁响红.吴淞口国际邮轮港后续项目机电设备安装工程造价的动态控制[J].四川水泥,2020(09):43-44.