

EPC 总承包项目绩效评价模型构建研究

徐晓晔¹ 赵晓光¹ 卢强² 金泥沙³ 周满堂⁴

1. 河北环境工程学院经济与管理系 河北秦皇岛 066102
2. 河北环境工程学院安全稳定工作处 河北秦皇岛 066102
3. 河北环境工程学院环境技术研究与实验中心 河北秦皇岛 066102
4. 秦皇岛市海港区人民检察院 河北秦皇岛 066000

摘要: 随着我国改革开放程度的深化,建设项目的组织实施方式也需要与世界接轨。EPC (Engineering, Procurement, and Construction) 模式作为国际上较为先进的建设项目组织方式,在我国也越来越受重视。然而,EPC 模式自身存在较大的协调工作量和较高的总承包风险。目前,我国建筑企业对 EPC 模式的认知尚不完整,相应的法律法规也不健全,管理机制不完善,导致 EPC 项目的质量、进度等优势没有完全发挥出来。因此,研究 EPC 总承包项目绩效评价对于提升 EPC 项目核心竞争力、提供管理导向和管理水平都具有现实意义。本文旨在构建一个 EPC 总承包项目绩效评价模型,通过理论论述,探讨评价指标的选取、模型的构建以及评价方法的选择,以期为 EPC 项目的绩效评价提供理论支持。

关键词: EPC 总承包项目; 绩效评价; 评价模型; 评价指标; 层次分析法

引言

EPC 模式作为一种在国际上被广泛认可的先进建设项目组织形式,展现了其独特的优势与特色。不过,它也伴随着较大的协调难度和较高的总包风险。当前,在我国建筑行业,对于 EPC 模式的理解还不够全面,相关法律法规体系不够完善,加之管理机制尚存缺陷,这使得 EPC 项目本应具有的质量优势及进度控制等优点未能得到充分展现。因此,深入研究 EPC 总承包项目的绩效评估方法,不仅有助于提升此类项目的市场竞争力,还能为改进管理和提高管理水平提供重要指导。本文旨在从理论上构建一套适用于 EPC 总承包项目绩效评价的模型框架,旨在为此类项目的实践操作提供坚实的理论依据。

1 EPC 总承包项目绩效评价模型的构建

1.1 评价指标的选取

在建立 EPC 总承包项目的绩效评估体系过程中,合理选取评价标准极为关键。本研究将采取覆盖项目整个生命周期的视角,深入探讨从初步规划到最终验收乃至后期回顾以及外界因素影响等各个阶段中,EPC 项目表现的关键要素,力求使所选指标既全面又科学。

1.1.1 前期决策阶段

在 EPC 初期的决策过程中,初步构建了投资框架,并

明确了项目的具体目标。此阶段涵盖的关键活动有:招标文件的编制、工程承包模式的选择及立项评估,同时还会对建设投资的技术可行性和经济效益进行全面分析。在此期间,最终成果的质量深受发包方决策能力、设计复杂度、可行性研究报告详尽程度及其积极性等多方面因素的影响。因此,在评价此类项目的表现时,需要综合考量利益相关者的满意程度、用户需求与设定目标之间的一致性、关于成功的标准能否达成共识以及参与各方对于推动目标实现所展现出来的积极态度等因素。

1.1.2 项目实施阶段

项目执行阶段包括实施过程、施工图纸的设计及前期规划等多个环节。在此期间,关键参与者主要包括材料供应商、分包公司、监督机构、设计团队以及 EPC (工程总承包) 服务商等。这些参与方通过彼此间的合作关系与合同条款来界定各自的责任与权益。在项目的执行过程中,EPC 模式下的整体表现会受到总包单位能力、各利益相关者间互动质量以及相关法律法规健全程度等因素的影响。因此,从利益相关者的协议、各方之间的协作关系以及承包商的选择等方面对这一阶段的表现进行评估,有助于识别出更为具体的影响因素,从而确保评估结果既深入又准确。

1.1.3 验收后评价阶段

在项目完成后的评估阶段，主要的利益相关者包括业主、监理机构以及 EPC 总包商。其中，EPC 总包商作为项目的直接执行者，在很大程度上决定了建设目标的达成情况；而这些目标的实现程度，则需通过业主方进行的绩效评估来衡量。在此过程中，整个工程项目的实施状况反映了 EPC 总包商及其各分包单位的专业能力。借助绩效评估这一工具，业主能够全面分析已完工项目的功能与影响力、经济效益、执行流程及既定目标的达成情况，从而对总包商的整体表现作出评价，并据此决定未来是否继续合作。因此，业主对总包商的评估效果受到多个因素的影响，比如发包单位对于评估过程的理解深度、评估的质量水平、评估活动开展频率以及所采用评估标准的合理性等。

1.1.4 外部环境

EPC 总包项目的外部影响因素包括行业惯例、法律法规的完善程度、政府扶持力度及宏观经济状况等多个方面。在这些因素中，行业惯例是指在行业内自然形成且未被正式编纂的行为规范与指导原则，它要求相关从业人员遵守并执行，如工程领域的优选实践、企业文化和领导层的周期性审查等。关于法律框架，则涉及对工程项目各个环节的监管机制、招投标过程以及合同管理等相关法律规定，这些规定对 EPC 项目绩效评价有着显著的影响。此外，国家对于此类项目的扶持政策直接关系到其长期发展潜力，是决定项目能否成功的关键要素之一。最后，经济环境因素，比如目标地区的物价水平、利率变动、货币汇率以及国内生产总值等因素的变化，也会对项目的整体表现产生重要影响。

1.2 EPC 项目绩效评估模式的建立

在构建 EPC 总承包项目的业绩评价体系时，往往面临定性指标难以量化的问题，这些指标容易受到参与者个人经验及知识水平的影响。为了解决这些问题，本研究引入了一种基于灰色综合评价的方法，旨在通过处理数据缺失来提升评估结果的客观性和公正性。作为一项新兴的技术手段，灰色评价法特别适用于解决评价过程中遇到的各种不确定性和模糊性问题。灰色系统理论提出了灰度这一概念，特指不明确现象，在评价时通常使用灰数和白化权函数。灰数表示取值在某一区间内但不能被确定的一个集合，包括灰数区间灰数、仅有下界无上界灰数以及仅有上界无下界灰数三类。具体而言，灰数可以分为区间灰数、仅有下限而无上限的灰

数以及仅有上限而无下限的灰数三种类型。借助白化权重函数的作用，能够将原本不确定的灰色数值转换成为具有确定性的普通数值，从而使得整个评价过程变得更加精确且更加客观。

基于此，通过采用可拓 AHP 方法，进一步减小了专家主观判断的影响。本文介绍了一种结合模糊集理论的新型可拓 AHP 方法，该方法能够利用一系列区间值代替传统的精确数值来反映专家意见，从而更贴切地表达了评价过程中的不确定性。这种方法不仅有助于处理评估过程中遇到的各种不确定性和模糊性问题，同时也有效缓解了因个人偏好或偏见导致的结果偏差。整个可拓 AHP 的应用流程包括构建层次结构模型、形成可拓判断矩阵、计算综合权重向量以及进行层级排序。



本文首先构建了一套针对 EPC 总承包项目业绩的评价体系，该体系由指标层、标识层及目标层三个部分组成。接下来的一个关键步骤是基于专家评分创建扩展判断矩阵。在这个过程中，专家们会依据前一层级的标准对当前层级的元素进行两两比较，并以区间数值的形式记录其评估结果，进而形成扩展判断矩阵。随后，我们介绍了一种采用模糊聚类分析的方法，即通过设定不同区间的边界值作为衡量标准来

量化各因素的影响程度。接着，完成了扩展判断矩阵权重向量的计算工作，最终实现了各项指标的分层次排序。

通过这种方式，该方法能够更加全面且精确地体现工程总承包项目的实际表现，提升了评价模型的科学性和应用价值。在此基础上，结合灰色评估技术与可拓层次分析法，构建了一套新的体系，旨在有效应对工程成本估算过程中遇到的不确定性及模糊性挑战，同时减少了人为因素的影响，增强了工程成本管理过程中的客观性和可靠性。

2 EPC 总承包项目绩效评价模型的应用

2.1 评价模型的实际应用

在实际应用中，为了保证 EPC 总承包项目绩效评价模型的科学性和实用性，其实施过程可划分为若干重要步骤。首先，需基于项目的具体特征与需求，挑选出恰当的评估标准，这些标准应当覆盖项目的所有关键阶段，比如初期决策、执行期间、最终验收及后续反馈等。接着，通过发放问卷或邀请专家评分的方式收集各项指标的重要性系数。此环节往往需要经过多次专家讨论和数据解析来确保权重分配的合理性与准确性。之后，采用扩展层次分析法（EAHP）来计算各个指标的具体权重值。该方法通过引入区间数值和灰色系统理论，能够更有效地解决评估过程中遇到的不确定性与模糊性问题，从而提升了权重设定的精确度。最终，依据上述所得结果对整个项目的整体表现进行综合评判。这一步骤通常涉及多个维度的数据整合与评价，旨在形成一个全面且客观的项目绩效评估报告。通过这一系列严谨有序的操作流程，EPC 总承包项目绩效评价模型能够在实践中发挥重要作用。

2.2 评价模型的优势与局限

EPC 总承包项目绩效评估模型的优势主要在于其全面覆盖与系统整合的特点。通过将定量分析与定性判断相结合的方法，该模型能够贯穿于整个项目周期中的各个关键阶段，为项目的综合评价提供了一个结构化的框架。此外，采用如可拓层次分析法等先进手段，使得该模型能够在很大程度上降低人为因素带来的偏差，增强了评价过程的客观性和科学严谨度。然而，此模型并非没有缺点。一方面，在缺乏统一评判标准的情况下，评价指标的选择可能会受到个人偏好影响，导致不同团队之间可能存在差异；另一方面，专家的经验水平在权重分配及指标解读方面也扮演着重要角色，这可能会影响到最终评价结果的一致性。同时，由于模型本

身的复杂程度及其对数据量的需求较大，这也限制了它在一些特定情境下的实际应用范围。因此，后续的研究工作应该聚焦于进一步改进评价指标的选择机制，尽可能减少主观因素干扰，并探索更加简便高效的新方法来提高此类模型的应用价值和适用范围。

3 EPC 总承包项目绩效评价模型的改进方向

3.1 评价指标的优化

在未来的研究工作中，优化选择评价标准对于增强 EPC 总承包项目绩效评估模型的科学性与实用性至关重要。首先，通过广泛地查阅相关文献资料，能够全面梳理并深入分析现有指标体系的优势与不足，进而识别出其在实际操作中可能遇到的问题及局限。接着，结合实地考察研究，特别是对多个 EPC 项目的具体案例进行剖析，可以获得更加详实且有针对性的数据支撑，以此来检验和调整现有的评价体系。另外，运用跨学科的方法论，比如融合工程管理学、经济学以及统计学的知识和技术，可以为评价指标带来新的理论视角和分析工具，从而进一步拓展和完善其内涵与外延。采取上述综合措施后，不仅有助于使评价标准更好地适应现实需求，还能够显著降低主观因素对结果的影响，提高评价结论的客观性和准确性。

3.2 评价方法的改进

为了增强 EPC 总承包项目绩效评估模型的科学性与精确度，未来研究应探索整合多种先进评价手段的可能性。首先，采用模糊综合评价法能够有效应对评估过程中出现的不确定性及模糊问题。通过应用模糊数学原理来建立相应的评估框架，可以更准确地反映各评估指标间错综复杂的关系。其次，基于人工智能技术的神经网络评价法展现出卓越的非线性映射能力和自我学习特性，经由大规模数据训练后，该方法能够自动识别并捕捉到不同评价因素之间潜在的联系，从而提升评估结果的精准度及其预测功能。除此之外，还可以将其他多准则决策工具纳入考量范围，比如层次分析法（AHP）、数据包络分析（DEA）等。通过融合这些不同的方法论，构建一个更加全面且系统化的评估体系，以期进一步提高模型的科学价值与实际应用效果。

3.3 评价模型的动态调整与反馈机制

为保证 EPC 总承包项目绩效评估模型的长期有效性和适应能力，构建一套动态调整与反馈体系至关重要。首先，通过采用诸如物联网（IoT）及大数据分析等实时数据收集

技术, 能够实现对项目执行期间各项指标的即时监控和更新。此类即时数据反馈机制有助于迅速识别项目进展中的变动或异常情况, 为模型调校提供依据。其次, 应建立定期的模型评审与修订流程, 通过对过往评估结果的复盘与分析, 了解模型在不同项目阶段及环境条件下的表现, 据此作出相应的参数修正与优化。此外, 引入专家系统或是人工智能算法, 可使评价模型具备自我学习与改进的能力, 进而增强其自适应性与预测准确性。采取上述策略, 可以确保该评价工具始终维持高水平的精确度与实用性, 从而为 EPC 项目的持续进步奠定坚实基础。

4 结论

本文旨在通过理论探讨, 构建 EPC 总承包项目绩效评估模型, 深入研究评价指标的选择、模型的设计及评估方法的确定。通过建立一个全面且系统的评估框架, 本研究期望为 EPC 项目的绩效管理提供坚实的理论基础, 从而增强其核心竞争力, 并指导管理层提高决策质量与效率。展望未来,

随着持续的研究探索和实践经验积累, 该模型将得到不断完善和发展, 以更好地满足实际应用的需求, 提升评估工作的科学化水平与精确度。

参考文献:

[1] 宋建国. 新地公司 EPC 总承包项目管理绩效评价研究 [D]. 兰州理工大学, 2022. DOI:10.27206/d.cnki.ggsgu.2022.001554.

[2] 郑军勇. EPC 模式下的国际水电工程项目绩效评价研究 [D]. 浙江大学, 2022. DOI:10.27461/d.cnki.gzjdx.2022.001398.

[3] 赵春喆. 工程总承包项目发包人要求核心要素及其编制研究 [D]. 天津理工大学, 2022. DOI:10.27360/d.cnki.gtlgy.2022.000937.

基金项目:

秦皇岛市科技局课题: 生活垃圾无害化填埋场生态封场 EPC 项目经济效益后评价 (课题编号: 202301A370)。