

风力发电 EPC 项目实施过程中的造价管理实践

文 / 李腾飞 特变电工新疆新能源股份有限公司西安分公司

赵瑞平 特变电工新疆新能源股份有限公司西安分公司

摘要：为了更好地控制风力发电 EPC 项目投入成本，以某风力发电 EPC 项目为例，对风力发电 EPC 项目实施过程中的造价管理进行了研究。研究中通过对某项目基本情况的简单介绍，进而利用层次分析法对该项目造价管理影响因素进行了分析，然后以此为基础，提出相应的造价管理改进策略，通过实践应用验证改进策略的应用效果。由实践验证可知，改进策略应用效果良好，有利于风力发电 EPC 项目造价控制，对整个风力发电项目更好地运行具有重要意义。

关键词：风力发电；EPC 项目；造价管理；层次分析法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.24.103

引言

环保理念不断提高的今天，我国对风能等清洁能源产生了更高的重视程度，并建立了大量风力发电项目，在向社会各界输送大量电能的同时，减少传统火力发电对自然环境的破坏，在 2024 年上半年，我国累计并网风电容量达到了 4.67 亿千瓦，远高于其他国家，位列全球第一位。目前，我国风力发电项目建设与运行过程中，主要采用的是工程总承包（EPC）模式，即将项目设计、采购、施工等各个环节工作均交由总承包商完成^[1]。通过 EPC 模式的应用，可提高项目运行效率，加强对项目质量、成本及风险的控制，有利于整个风力发电项目更好地运行。然而需要注意的是，由于风力发电项目运行时间较长，导致 EPC 模式对项目运行时依然会出现很多问题，其中，造价问题是最为常见的问题之一，对风力发电项目的经济效益造成一定影响。所以，为了进一步提升风力发电 EPC 项目的经济效益，应开展良好的造价管理工作。基于此，以某风力发电 EPC 项目为例，对风力发电 EPC 项目实施过程中的造价管理进行了研究，为风力发电 EPC 项目造价管理工作更好地开展提供帮助。

一、工程概况

某风力发电项目位于我国新疆维吾尔自治区北部，地处天山东段北麓，准噶尔盆地东南缘；区域海拔较高，主要在 965 ~ 2635m，均值约为 1480m。该区域常年风力较大，一般在 5 级左右，每年冬季风力可达 10 级，符合风力发电要求。某风力发电项目正是针对该地区这一气候特点而建立的，项目总风电装机容量为 500MW，共有 55 台风力发电机组组成，每台机组容量均为 9.1MW。该项目通过 1 回 110kV 送出线路并网到北塔山北 220kV 升压汇集站。该风力发电项目采用的是 EPC 管理模式，通过该模式的应用，显著提升了风力发电项目的运行效率。然而通过长时间实施过程的观察可以发现，该项目的投入成本相对较高，降低了项目的经济效益，因而需要对项目造价管理进行改进。

二、风力发电 EPC 项目造价管理影响因素分析

（一）影响因素分析

1. 进度款支付

进度款支付指的是在风力发电 EPC 项目建立与运行过程中，业主方按照工程进度与合同要求，在规定时间内向总承包方支付工程款，是对项目造价管理影响的主要因素之一。目前，我国工程领域共有 2 种进度款支付方式，一种为以图纸为依据，通过各个阶段工程量的计算，以此确定待支付进度款。采用 EPC 模式对项目管理时，因为项目依然在早期阶段，难以精确推算出工程造价，得到的工程造价通常为估算结果，可能与实际存在较大差异，导致合同工程量与图纸工程量不匹配的情况，不仅影响项目的正常实施，而且还会对进度款支付造成一定影响，引发进度款拖欠的问题^[2]。另一种为根据里程碑节点计算进度款，该计算方法本质上与固定总价合同相似，但只关注合同价格，而忽略实际执行时的变更情况，也可能对造价造成一定影响。

2. 设计变更

风力发电 EPC 项目实施过程中很容易出现设计变更的情况，从而对项目造价产生一定影响，具体体现在两个方面：一是签订合同时，由于业主方与总承包方未能有效交流与沟通，没有明确变更职责，导致设计变更后无法直接确认直接责任人；二是项目实际实施时，由于缺乏对设计变更的重视程度，导致总承包方未能采取有效的方法对设计变更进行管理，在一定程度上影响造价在项目实施过程中的作用^[3]。项目实施过程中，当出现设计变更问题后，业主方与总承包方应通过项目实施情况的全面分析，准确确定引发该问题的原因，以此对责任进行划分。但需要注意的是，设计变更也可能带来一定好处，如总承包方提出的设计变更，由于变更主要是根据项目实施情况提出的，可能更贴近项目实施要求，因而可以适当缩减造价。

3. 工程变更

工程变更也是风力发电 EPC 项目实施时较为常见的

情况之一。在前期准备阶段,总承包根据项目勘察结果,结合业主方的要求,设计出了较为良好的施工组织方案,以此对项目的实施提供指导。然而在实际执行过程中,受到气候条件等因素的影响,加之现场环境、政策制度等出现变化,导致现有方案不符合项目实施要求,从而产生工程变更的情况,这种情况是无法完全避免的。

4. 材料设备价格变化

风力发电 EPC 项目实施过程中通常需要采用大量的材料与设备,如钢材、混凝土、玻璃纤维增强塑料、连接法兰、避雷装置等,这些材料设备价格是否稳定,直接关系到项目造价管理工作开展质量。采用 EPC 模式对风力发电项目管理时,签订的合同一般为总价包干合同,该合同通常是对总承包方有害的,与此同时,风力发电项目建设与运行时,投入资金规模较为庞大,而所用材料与设备的生产商较少,导致材料与设备选择范围并不是很大,使得总承包方在材料与设备采购中处于劣势地位,因而对造价具有较大影响。如在风力发电实施过程中,材料供应商突然提高材料价格,总承包方为了在规定时间内完成项目只能妥协,导致设计造价高于设计造价。

5. 不可抗力因素

风力发电 EPC 项目周期较长,涉及人员较多,项目实施过程中经常遇到各种不可抗力因素,也将会对项目造价产生一定影响。所谓的不可抗力因素,指的是无法准确预测、难以完全避免的随机事件,通常会对项目造价带来很大影响。出现突发事件后,导致项目中断很长时间,在中断时间内,总承包方依然需要向工人发放工资,

而且为了加快项目实施进度,总承包方投入了更多人力与物力,使得项目造价显著提升^[4]。

6. 政策制度

近年来,我国对风能的重视程度越来越高,并制定出很多与风能开发相关的政策制度,正是这些政策制度的存在,为风力发电快速发展提供支持。但需要注意的是,随着我国风力发电规模的不断扩大,国家或地方政府对风力发电领域发展的看法逐渐出现一定改变,这一改变也会影响项目造价。如我国风力发电开发初期,国家颁发了风力发电电价补贴政策,而到了 2020 年与 2021 年,分别取消了陆上风力发电与海上风力发电的电价补贴。为了得到补贴,一些总承包方投入更多成本与人力物力资源,以在电价补贴政策取消前完成,从而增加了项目造价。

7. 其他因素

除上述几个方面之外,风力发电 EPC 项目造价还会受到其他因素的影响:(1)环境气候特点,即项目所在地区的气候变化情况,气候变化明显,将会增加造价;(2)地理位置,即项目所在地与城市的距离,与城市距离越远,物料运送越不方便,可导致造价明显提高;(3)索赔,即项目出现进度款支付违约、设计变更、工程变更等问题后,业主方向总承包方索要相应的赔偿,从而增加总承包方的造价;(4)施工方案合理性,施工方案设计不合理,容易引发设计变更、那个城变更等问题,也会提高项目造价。

综合上述影响因素的分析,可以得到如图 1 所示的造价管理影响因素体系。

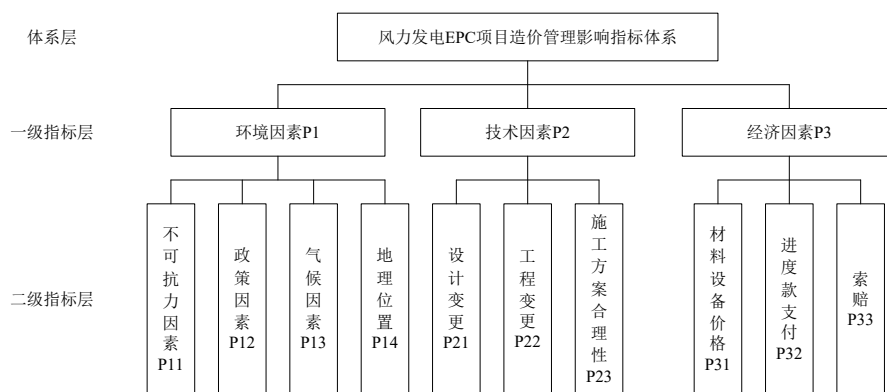


图 1 造价管理影响因素体系

(二) 造价管理影响因素的层次分析

通过层次分析法对某项目造价管理影响因素进行分析,以评价项目造价管理情况,为造价管理的改进提供指导。层次分析流程如图 2 所示。

(1) 选择 10 名左右行业专家或优秀一线工作人员作为代表,根据各项影响因素的重要程度,对各指标打分,并通过各指标评分之间的两两对比,建立相应的判断矩阵。

(2) 通过特征根法,推导出每个特征的向量。

(3) 分别计算出矩阵的最大特征根 λ_{max} 、一致性指标 CI、一致性比率 CR 与一致性指标 RI,以此判断矩阵一致性是否符合要求。

(4) 按照上述相同方法,对二级指标权重进行计算与检验。

(5) 通过对一二级指标权重计算结果的整理,得到综合评价结果,如表 1 所示。

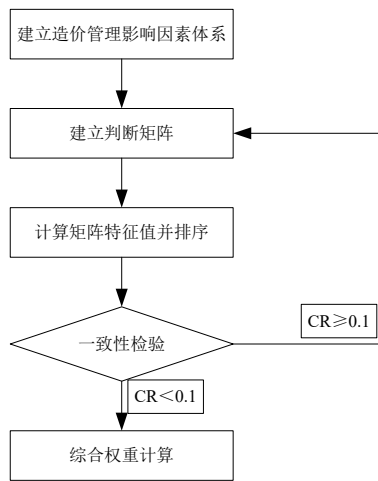


图 2 层次分析流程图

表 1 风力发电 EP 项目造价管理影响因素综合评价结果

综合评分	一级指标			二级指标		
	指标	权重	评分	指标	权重	评分
68	P1	0.5584	65.54	P11	0.0638	88
				P12	0.1328	75
				P13	0.2808	70
				P14	0.5226	58
	P2	0.3196	72.34	P21	0.122	95
				P22	0.3196	80
				P23	0.5584	63
	P3	0.122	67.84	P31	0.1265	95
				P32	0.1865	82
				P33	0.687	52

通过表 1 的观察可以发现，整个评价体系的综合评分为 68 分，属于一般影响，表明某风力发电 EPC 项目应对造价管理进行改进。在 10 个影响因素当中，气候、政策、不可抗力、材料设备价格及工程变更五个因素的评分较低，应作为造价管理改进的重点。

三、基于影响因素层次分析结果的造价管理改进策略及实践验证

针对上述层次分析结果，提出风力发电 EPC 项目实施过程中造价管理的改进策略：

(1) 气候因素管理改进策略。项目实施之前，加强对项目现场气候的调查与评估，准确了解区域气候变化情况，并以此为基础，制定出相应的气候突变应急预案，降低由于气候变化而增加造价。

(2) 政策因素管理改进策略。项目正式实施之前，全面对政策未来发展趋势进行研判，并针对研判结果与当前政策情况，对政策调整进行多情境敏感性分析与风

险评估，在报价中设置“政策风险缓冲”。在项目实施过程中，注重对政策动向的观察，根据政策变化情况，及时调整项目实施方案^[5]。

(3) 不可抗力因素管理改进策略。业主方与总承包方签订合同时，应考虑不可抗拒因素的影响，明确不可抗力的范围、后果及责任划分等。同时，根据以往工作经验，制定完全的突发事件应急预案，提升项目抗风险能力。

(4) 材料设备价格管理改进策略。采用分级采购方案，在合同中增加调价机制，确保材料设备商加价后，总承办方可将一部分造价风险转移给业主方。同时，对于使用量较多的材料，可根据市场预测情况，在价格低位时进行战略储备，以免材料价格上升而增加造价。

(5) 工程变更管理改进策略。构建全周期的变更控制系统，加强对图纸的会审，减少施工阶段的工程变更；严格对变更进行审核，严禁无必要的变更；工程变更后，及时对已发生变更进行费用测算与确认，并将其纳入动态成本报告中，以免出现“糊涂账”。

按照上述策略对某风力发电 EPC 项目造价管理改进后可以发现，整个项目运行效果良好，项目实施成本较低，可以为企业创造更多的经济效益。

结语

通过对某风力发电 EPC 项目实施过程中造价管理的研究，主要得出以下结论：

(1) 该项目造价管理影响因素综合评分为 68 分，表明项目受到各因素的影响一般，应对造价管理进行改进，尤其是气候因素、政策因素、不可抗力因素、材料设备价格因素及工程变更因素更是要作为造价管理改进的重点。

(2) 提出了该项目造价管理的改进策略，并通过实践应用验证了改进策略的合理性，有利于风力发电 EPC 项目更好地实施，提升项目投入成本控制效果。

参考文献

[1] 苏衍红. 海上风力发电项目全过程造价精准预测方法研究 [J]. 电气技术与经济, 2025, (03): 242-244+247.

[2] 蒋悦. 风力发电工程总承包项目建设造价全过程控制 [J]. 价值工程, 2024, 43(34): 27-29.

[3] 胡伟. 工程造价管理在风力发电项目中的应用探析 [J]. 工程技术研究, 2023, 8(20): 126-128.

[4] 朱海星. 风电建设项目全过程造价管理探究 [J]. 建筑与装饰, 2024(9): 58-60.

[5] 黄娟. 风力发电工程造价全过程控制管理探究 [J]. 科技创新与应用, 2016(5): 184-184.

作者简介：李腾飞（1991 年-），男，汉，陕西，本科，工程师，研究方向：工程造价。