

# 煤炭企业作业成本管理中成本动因的精准识别与量化分析

付瑞卿

云南省煤炭产业集团有限公司，云南 昆明 650231

DOI:10.61369/ER.2025040014

**摘 要：** 在当今煤炭行业竞争日益激烈且成本压力不断攀升的背景下，传统成本核算方法已愈发难以满足煤炭企业精细化管理的迫切需求。作业成本法（Activity – Based Costing, ABC）凭借其精准识别成本动因的特性，为有效解决煤炭企业成本分配失真这一难题提供了新的思路与方法。本文选取某大型煤炭企业作为研究样本，综合运用实地调研与数据分析等手段，精心构建基于 ABC 的成本动因识别框架，并借助回归分析方法，深入量化成本动因对成本的影响权重。研究结果显示，采煤机械化程度、煤层厚度、设备故障率等因素是煤炭企业成本变动的核心成本动因，它们能够解释总成本变动的 72%。基于这些成本动因量化结果对企业资源进行优化配置后，该企业吨煤成本成功降低了 8.3%。本研究的结论为煤炭企业作业成本管理在理论层面提供了有力支持，同时也在实践方面提供了极具价值的参考依据。

**关 键 词：** 作业成本法；成本动因；量化分析；煤炭企业

## Precise Identification and Quantitative Analysis of Cost Drivers in The Operation Cost Management of Coal Enterprises

Fu Ruiqing

Yunnan Coal Industry Group Co., LTD., Kunming, Yunnan 650231

**Abstract：** Against the backdrop of increasingly fierce competition and rising cost pressure in the coal industry nowadays, traditional cost accounting methods have become increasingly difficult to meet the urgent needs of coal enterprises for refined management. Activity-Based Costing (ABC), with its characteristic of accurately identifying cost drivers, provides new ideas and methods for effectively solving the problem of distorted cost allocation in coal enterprises. This paper selects a large coal enterprise as the research sample, comprehensively employs on-site investigation and data analysis and other means, carefully constructs a cost driver identification framework based on ABC, and with the help of regression analysis methods, deeply quantifies the influence weight of cost drivers on costs. The research results show that factors such as the degree of coal mining mechanization, coal seam thickness, and equipment failure rate are the core cost drivers of cost changes in coal enterprises, and they can explain 72% of the total cost changes. After optimizing the allocation of enterprise resources based on these cost driver quantification results, the cost per ton of coal of this enterprise was successfully reduced by 8.3%. The conclusion of this study provides strong theoretical support for the activity-based cost management of coal enterprises and also offers highly valuable reference basis in practice.

**Keywords：** activity-based costing; cost driver; quantitative analysis; coal enterprises

煤炭企业作为典型的资源密集型行业，其成本结构呈现出独特的特征。一方面，煤炭生产作业链条冗长，从前期的地质勘探，到采掘、运输、洗选等一系列环节，每个环节都涉及复杂的流程与众多的资源投入。另一方面，间接费用在总成本中占据较高比例，通常约为 35% – 50%。然而，传统的成本核算方法，诸如产量法、工时分摊法等，由于其自身的局限性，在面对煤炭企业复杂的成本结构时，难以准确地追溯间接费用的具体来源。相关研究表明（Kaplan & Anderson, 2007），这种传统核算方法所导致的成本失真率高达 20% – 30%。作业成本法（ABC）作为一种先进的成本核算与管理方法，其核心在于通过深入识别作业活动与资源消耗之间的因果关系，将成本精确地分配至各个作业单元，从而为企业提供更为准确的成本信息。这一特性使得 ABC 成为破解煤炭企业成本管理困境的有效工具。鉴于此，本文选取某年产 1000 万吨的煤炭企业作为具体研究对象，构建一个全面的“资源 – 作业 – 动因”三维分析框架。通过结合相关性分析与回归模型等方法，提出一套适用于煤炭企业的成本动因精准识别与量化方法，并对其在企业成本管理中的应用效果进行验证。

## 一、理论基础与文献综述

### （一）作业成本法（ABC）的核心逻辑

ABC 理论的核心观点认为，企业的成本并非孤立产生，而是由一系列作业活动所驱动，而这些作业活动又受到成本动因（Cost Driver）的影响。其具体的核算路径遵循“资源消耗→作业归集→动因分配→成本对象”的过程（Cooper & Kaplan, 1988）。以煤炭企业为例，在“巷道支护”这一作业环节中，会消耗锚杆、人工等多种资源。而影响该作业成本的成本动因可能包括“巷道长度”与“围岩硬度”<sup>[1]</sup>。如果巷道长度增加，那么所需的锚杆数量以及人工投入都会相应增加，从而导致“巷道支护”作业的成本上升；同样，如果围岩硬度增大，可能需要更坚固的锚杆以及更高技能水平的工人，这也会使作业成本提高。

### （二）煤炭企业成本动因的特殊性

煤炭生产是一个涉及多个环节的复杂过程，涵盖地质勘探、采掘、运输、洗选等众多关键环节。这使得煤炭企业的成本动因具有明显的多层次性。在资源层，成本动因主要与煤炭资源本身的特性相关。例如，煤层厚度直接影响采煤效率与开采成本，较薄的煤层开采难度大，成本相对较高；瓦斯浓度不仅关系到安全生产，还会影响通风等作业成本；地质构造复杂度则会影响采掘设备的使用效率以及巷道支护成本等<sup>[2]</sup>。在作业层，成本动因与具体的生产作业活动紧密相连。例如，采煤机截深的大小会影响采煤效率与设备损耗，进而影响成本；运输距离的长短直接决定了运输成本的高低；设备故障率的高低不仅影响生产效率，还会导致维修成本的变化。在管理层，成本动因则更多地与企业的管理决策与要求相关。例如，安全标准的提高意味着需要增加安全设施投入与安全培训成本；环保要求的提升可能导致企业在污水处理、粉尘治理等方面的成本增加；人员技能水平的高低也会影响生产效率与成本，高技能水平的员工可能带来更高的生产效率与更低的设备故障率，但相应的人力成本也可能较高。

## 二、研究方法与数据来源

### （一）研究框架

1. 作业分解：将煤炭生产流程精细划分成采掘、运输、通风、支护、洗选、管理 6 大作业中心，以此清晰识别各作业环节的成本动因与资源消耗。像采掘作业中心，负责煤炭开采，涉及采煤机运行及煤层地质条件影响<sup>[3]</sup>；运输作业中心专注煤炭运输，运输距离和设备运行状态影响成本。

2. 动因初筛：运用专家访谈与德尔菲法结合的方式。专家访谈时，与生产技术、成本管理、地质等专家深入交流，了解实际工作中影响成本的关键因素。德尔菲法通过多轮问卷，让专家评估筛选，最终确定 15 项候选动因。

3. 数据采集：收集企业 2020 - 2022 年作业成本及动因指标数据，来源包括财务系统（获取作业成本）、生产报表（记录采煤机功率等参数）和设备日志（提供设备运行及故障数据），为后续分析奠定基础<sup>[4]</sup>。

4. 模型构建：采用岭回归分析各动因对作业成本的贡献度。岭回归在处理多重共线性问题上有效，通过加入正则化项，避免回归系数估计不稳定<sup>[5]</sup>，准确反映成本动因与作业成本的关系。

表 1 候选成本动因列表

作业中心	候选成本动因
采掘	采煤机功率、煤层厚度、截深
运输	运输距离、皮带机故障率
通风	瓦斯浓度、巷道长度
支护	围岩硬度、锚杆消耗量
洗选	原煤灰分、洗选水循环次数
管理	安全培训时长、环保合规成本

### （二）数据来源

本研究数据源于某国有煤炭集团多个内部系统。财务系统提供各作业中心不同时段成本支出数据，涵盖原材料采购、人工及设备折旧等成本；生产报表包含采煤机运行参数、煤层地质参数、运输设备工时等，是确定成本动因的重要依据；设备日志记录设备运行状态与故障信息<sup>[6]</sup>，对分析设备相关成本动因意义重大。为保证数据一致性与可比性，研究对量纲不一的变量作标准化（Z - score）处理，并利用方差膨胀因子（VIF）检验剔除高共线性动因，以提高模型准确性与可靠性。

### （三）量化模型

本研究采用的岭回归模型表达式如下：

$$\hat{C}_j = \beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j} + \dots + \beta_n X_{nj} + \epsilon_j$$
其中， $\hat{C}_j$  表示第 j 项作业的成本， $X_{nj}$  表示经过标准化后的动因变量， $\beta_n$  为回归系数，它反映了每个动因对作业成本的影响权重。 $\epsilon_j$  为随机误差项，代表模型中无法解释的部分。通过对该模型的求解与分析，可以清晰地了解各个成本动因对作业成本的具体影响程度<sup>[7]</sup>。

## 三、实证分析

通过严谨的岭回归分析，从最初确定的 15 项候选动因中成功筛选出 9 项显著动因（ $P < 0.05$ ），这 9 项关键成本动因能够解释总成本变动的 72.6%（如表 2 所示）。

表 2 关键成本动因及其影响权重

排名	成本动因	回归系数（B）	贡献度（%）
1	采煤机截深	0.318	21.4
2	煤层厚度	0.285	19.2
3	设备故障率	-0.241	16.3
4	原煤灰分	0.187	12.6
5	瓦斯浓度	0.152	10.2

从分析结果可以得出以下结论：在采掘作业方面，采煤机截深每增加 10cm，吨煤成本会上升 3.2 元。这是因为截深增大虽然在一定程度上可以提高采煤效率，但同时也会导致截齿损耗加速，增加了截齿的更换频率与成本，以及可能因设备过度磨损而带来的维修成本上升。地质条件对成本的影响也十分显著。当煤层厚度小于 2m 时，成本随厚度的减少呈指数增长。这是因为薄煤层开采时，采煤设备需要频繁调整采高，这不仅降低了生产效

率，还可能导致设备故障频发，增加维修成本，同时人工成本也会因开采难度增大而上升<sup>[8]</sup>。设备维护对于成本控制至关重要。设备故障率每降低 1 个百分点，可节约年维修费用 120 万元。这表明加强设备的日常维护与管理，降低设备故障率，对于煤炭企业节约成本具有重要意义。

## 四、讨论与建议

### （一）成本动因管理的核心逻辑

成本动因管理关键在于精准性与动态性。精准性上，传统“一刀切”分摊法难反映成本与动因真实关系，如洗选成本应依“原煤灰分”而非“产量”分摊，否则会致成本信息失真，影响企业决策。动态性方面，煤炭生产中地质条件等因素多变，煤层厚度、瓦斯浓度等成本动因会显著改变，所以需实时更新动因权重。建议企业每季度依最新地质、生产数据重校准模型，调整动因权重，让成本管理适应生产环境变化<sup>[9]</sup>。

### （二）管理建议

1. 构建动因数据库是精准成本管理基础。企业需整合地质勘

探数据（含煤层厚度等）、设备传感数据（反馈设备状态等）及财务数据（记录成本发生），实现动因数据自动采集更新，为成本管理提供准确及时数据。

2. 开发智能分析平台可提升成本管理质效。运用机器学习算法，依据历史数据预测成本动因趋势，如预测采煤机截深合理阈值，超阈值预警，避免成本增加<sup>[10]</sup>。

3. 优化绩效考核体系是推动成本动因管理落地关键。将成本动因管控纳入部门 KPI，如设“故障率下降目标奖”考核设备管理部门，激励各部门参与，助力企业降本。

## 五、结论与展望

本文通过实证分析充分证明，精准识别与量化成本动因对于提升煤炭企业成本管理效能具有显著作用。通过构建科学的分析框架与模型，明确了煤炭企业的核心成本动因，并基于此优化资源配置，有效降低了企业的吨煤成本。

## 参考文献

- [1] 牛雪红. 精益管理在国有煤炭企业成本管理中的应用研究 [J]. 质量与市场, 2023, (07): 136-138.
- [2] 王雅. 煤炭企业工商管理中的经营成本管控研究 [J]. 商业 2.0, 2024, (16): 79-81.
- [3] 王文秀. 煤炭企业财务管理中的成本控制措施探讨 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2022, (09): 70-72.
- [4] 张盼盼. 煤炭企业财务管理中的成本控制措施探讨 [J]. 财经界, 2024, (13): 159-161.
- [5] 宁艳燕. 煤炭企业成本管理中的薄弱环节与对策研究 [J]. 纳税, 2019, 13(31): 285.
- [6] 焦静. 基于价值链分析的煤炭企业成本管理优化策略研究 [J]. 煤炭经济研究, 2024, 44(11): 166-171.
- [7] 闫学文. RPA 财务共享模式下煤炭企业成本管理优化研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2024, (19): 76-78.
- [8] 徐健. 基于精细化的煤炭企业成本管理探究 [J]. 财会学习, 2024, (28): 116-118.
- [9] 王艳芳, 张金玲. “双碳”背景下数字化转型对煤炭企业成本管理的影响分析 [J]. 现代工业经济和信息化, 2024, 14(07): 218-220.
- [10] 朱志丹. 基于价值链煤炭企业成本管理的优化路径研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2024, (07): 70-72.