

基于精益管理的煤化工生产运营成本管控体系构建 与实施探究

时梦洁 刘彩芳 袁亚琦（陕煤运销集团榆林销售有限公司，陕西 榆林 719300）

摘要：煤化工企业生产运营具有典型的原料价格波动高、环保成本攀升以及库存周转效率低等特征，在精益管理的宏观要求下，如何基于碳中和目标新要求进行刚性的成本控制成为广泛关注的课题。基于此，文章在精益管理视角下，深入探究煤化工生产运营成本管控体系的构建与实施，通过对其生产运营成本管理的关键问题识别分析，从过程控制、考核优化、数字化支撑等方向，探寻生产运营管控体系的构建策略，并提出具体实施过程中的关键保障策略与风险应对策略，以期煤化工企业提供可复制的成本优化路径提供参考。

关键词：精益管理；煤化工企业；生产运营；成本管控体系；构建与实施

中图分类号：F406.72 文献标识码：A 文章编号：1674-5167(2025)027-0010-03

Research on the Construction and Implementation of a Lean Management-Based Production and Operation Cost Control System for Coal Chemical Industry

Shi Mengjie, Liu Caifang, Yuan Yaqi (Yulin Sales Co., Ltd., Shaanxi Coal Marketing Group, Yulin Shaanxi 719300, China)

Abstract: Coal chemical enterprises are characterized by high fluctuations in raw material prices, rising environmental protection costs, and low inventory turnover efficiency. Under the macro requirements of lean management, how to achieve rigid cost control based on the new goals of carbon neutrality has become a widely discussed topic. Against this backdrop, this paper delves into the construction and implementation of a production and operation cost control system for the coal chemical industry from the perspective of lean management. By identifying and analyzing key issues in production and operation cost management, the study explores strategies for building a control system from the perspectives of process control, performance evaluation optimization, and digital support. Additionally, it proposes key safeguard strategies and risk response measures for the implementation process, aiming to provide replicable cost optimization pathways for coal chemical enterprises.

Keywords: lean management; coal chemical enterprises; production and operation; cost control system; construction and implementation

在全球能源结构转型以及“双碳”目标的约束之下，煤化工行业正面临着前所未有的成本方面的挑战。作为高能耗且高排放的流程工业典型代表，煤化工企业的生产成本当中，原料煤与燃料煤所占的比例超过了40%，能源动力成本所占的比例达到了30%至50%，并且环保投入呈现出刚性增长的态势，这些特征极大的压缩了企业的利润空间。在这样的行业宏观背景之下，传统的“事后核算”型成本管理模式已经难以适应动态的市场环境，怎样借助系统性的管控来达成成本结构的优化，已然成为行业突破生存困境的关键问题所在。而精益管理理念的提出，则为煤化工生产运营破解当下的难题提供了全新的范式，它通过消除价值链中的非增值环节，实现资源的高效配置，与煤化工长流程、多环节的生产特性高度契合，煤化工生产运营依据精益管理来开展成本管控体系建设，对于助力企业在低碳转型当中实现可持续发展而言，有着十分重要的现实意义^[1]。

1 精益管理视角下煤化工企业生产运营成本管控的关键问题识别

煤化工企业在生产运营成本管控上所存在的关键问题，实际上是精益管理理念有所缺失的一种集中表现形式。价值流断点、资源方面的浪费以及数据驱动的缺失情况，这三者一起形成了成本管控方面的“系统性梗阻”状况。煤化工的生产流程包含了原料预处理、气化、合成、分离等多个环节，在各个环节之间存在着十分突出的价值流断点。这些价值断流点使得催化剂出现失活的情况、造成蒸汽的浪费以及维修费用等这类隐性成本不断累积起来，而且资源还会在那些非增值的环节当中无意义地耗散掉。就资源而言，煤化工企业在成本控制方面遇到的难点，主要是能源浪费、物料浪费还有库存浪费这几个方面，比如蒸汽系统的冷凝水回收率普遍是比较低的；在煤制烯烃项目里，因为反应温度出现波动，所以导致催化剂的单耗超过了规定的标准等等。这些浪费现象从本质上讲，

就是精益管理当中的“七大浪费”在煤化工具体场景下的具体呈现，需要依靠流程优化以及标准化的操作来予以消除。煤化工生产过程会产生大量的数据，然而多数企业并没有建立起有效的数据中台，这就使得成本管控更多地依赖经验来进行判断，而不是依靠数据来作为支撑。由于数据驱动的缺失，致使煤化工企业在决策过程当中相对而言比较滞后，进而使得生产运营出现了成本控制方面的问题。

2 基于精益管理的煤化工生产运营成本管控体系构建路径

2.1 成本管控体系的过程控制层

过程控制层属于精益成本管控体系构建的关键执行部分，其目的在于借助精益工具的精确运用，把成本规划变成能够量化的生产运营方面的改进举措，达成从“源头设计”一直到“现场落地”的成本闭环式控制。煤化工企业由于自身存在流程连续性、物料平衡受到很强的约束以及属于能源密集型等特点，所以要依据实际情况有针对性地去挑选与之适配的精益工具，着重围绕价值流优化、设备效率提升、生产节奏协同以及能源梯级利用等方面来展开相关工作，从而构建起涵盖全流程的动态成本管控网络。

2.1.1 价值流优化

煤制甲醇生产流程包含原料煤破碎、气化、变换、净化、合成以及精馏等诸多环节，在这些环节之间存在着较为突出的隐性成本浪费情况。借助绘制全流程价值流图（VSM）的方式，煤化工企业在生产运营过程中能够对从原料进入工厂一直到产品出厂整个流程中的增值活动与非增值活动加以系统地识别，从而精准地确定那些非增值环节所在，并且在此基础上削减隐形成本，达成成本管控的目的^[2]。

2.1.2 设备效率的提升

在煤化工领域，设备出现故障往往是导致成本难以把控的关键因素之一。有相关数据说明，煤化工企业在遭遇非计划停机时所造成的损失当中，大概有六成是由于设备突发故障引起的。每一次停机所造成的损失包含了催化剂失去活性、蒸汽被浪费以及维修所产生的费用等方面。这无疑也是煤化工企业在对生产运营成本加以管控时的一个十分重要的切入角度。煤化工企业应当积极去引入全员生产维护（TPM）体系，同时建立起设备综合效率（OEE）监控平台，借助这个平台实时收集设备运行的相关数据，并且设置三级预警阈值。一旦出现了红色预警信息，就必须要强制执行停机检修的操作，与此同时还要配合开展“六源”改善活动，也就是针对污染源、清扫困难源、故障源等等展开相应的改善工作，以此来切实有效地减少非计划停机的频次，降低设备发

生故障的可能性，最终通过提高设备效率的方式来达成生产运营成本控制的目的。

2.1.3 生产节奏协同

在传统推动式生产模式下，煤化工企业的采购部门会按照最大产能来储备原料煤，然而该企业原料煤库存成本所占比例颇高，如此一来便致使库存出现积压与短缺这两种情况同时存在。在煤化工企业着手构建成本管控体系过程当中，有必要引入拉动式生产理念。企业可探索创建“原料煤看板管理系统”。在该系统运行下，气化装置可依据实时负荷需求向仓储部门发出电子看板信号，仓储部门依照实际需求配送原料煤，采购部门则参照看板消耗数据对采购计划展开动态调整，进而形成协同统一的生产节奏。借助生产节奏协同这一方式，能够对库存成本加以优化，进而达成生产运营环节的成本控制目标^[3]。

2.1.4 能源梯级利用

在煤化工领域，能源成本所占比例达到了25%至30%，而在这其中，蒸汽系统的效率颇为低下，这已然成为了一个关键的痛点所在，要是把低压蒸汽直接排放出去，那么就会造成数量颇为可观的年余热损失情况出现。所以当煤化工企业着手去构建成本管控体系的时候，务必要积极地去构建起蒸汽梯级利用系统，具体而言，要将高压蒸汽（其压力为9.8MPa）拿来自用驱动透平压缩机，把中压蒸汽（其压力为3.8MPa）用于对原料进行预热处理，至于低压蒸汽（其压力为0.5MPa），则可以通过溴化锂制冷机组来回收其中的冷量，最终再把温度低于80℃的低温凝水送入到锅炉补水系统当中。

2.2 成本管控体系的考核优化层

煤化工企业有着自身的特点，其生产连续性很强，成本构成较为复杂，而且质量波动产生的影响也很大。所以，在构建生产运营成本管控体系时，需要搭建起能够覆盖采购、生产以及质量整个链条的考核指标体系，并且借助快速响应机制来保证成本异常可以得到及时的纠正，从而形成一个完整的闭环，也就是“目标分解-过程监控-绩效评价-改进优化”这样一个完整的闭环。就采购成本而言，成本绩效考核要引入原料煤性价比指数指标，让采购考核从原本的“单一价格维度”转变到“综合价值维度”。在生产成本方面，要把单位产品综合能耗进一步细分，将其划分成气化、变换、净化、合成等各个生产单元，同时设置阶梯式的考核权重。在质量成本方面，要建立起“一次合格率-返工成本-责任部门”之间的联动机制，让一次合格率和返工成本相互关联起来。并且，为了让成本管控考核体系能够持续地优化改进，煤化工企业还应

当构建起成本异常快速响应小组，这个小组由采购、生产、财务、设备等多个部门的专家共同组成。针对像原料煤价格突然上涨、设备出现突发故障这类成本异常事件，要求在48h之内完成“原因分析-临时措施-长期方案”这一整套流程的处置工作，以此有效地控制突发损失，达成成本管控的优化目的。

2.3 成本管控体系的数字化支撑系统

在煤化工行业面临着“双碳”目标以及市场竞争不断加剧这双重压力的情况下，传统的成本管控所依赖的人工统计以及经验决策的模式已经很难去满足成本管控动态优化的需求了。精益管理着重于“用数据来说话”，煤化工企业可以探寻借助构建数字化支撑系统来达成成本管控体系的“成本数据中台-智能预警-决策支持”这样的三层架构，以此来打破信息孤岛的局面，达成成本数据的实时采集、异常预警还有智能分析的目的，从而为精益成本管控给予相应的技术底座。煤化工企业的成本管控系统需要去构建成本数据中台，实现企业资源计划（ERP）、制造执行系统（MES）、分布式控制系统（DCS）等多个不同结构系统的数据统一，将这三个系统的数据进行实时集成，进而形成涵盖“采购-生产-质量-能源”整条链条的成本数据库。数据中台的实施使得成本数据更新的频率从原本的“日级”缩短到了“分钟级”，分析误差率也降低到了3%以内，给精益管控提供了较为可靠的数据基础^[4]。

3 基于精益管理的煤化工生产运营成本管控体系实施策略

3.1 成本管控体系实施的关键保障策略

要使基于精益管理的煤化工企业生产运营成本管控体系得以顺利构建运行，煤化工企业就必须冲破传统的“部门彼此割裂、经验占据主导”的管理模式。借助组织变革来重新构建管理架构，以此打破部门之间存在的壁垒，从而保证成本管控的目标能够从上至下畅通无阻地贯穿始终，进而给予关键且行之有效的支撑保障。煤化工企业应当采用“决策层-管理层-执行层”这样的三层架构模式：决策层层面，由总经理担任组长一职，而分管生产、财务以及采购工作的副总经理则担任副组长，其主要负责对年度成本目标以及资源分配事宜予以审批；管理层层面，由财务总监出任办公室主任，成员包含生产部长、采购部长、设备部长等等，负责制定月度成本管控计划，并且协调处理跨部门出现的问题；执行层方面，由各个车间的成本专员以及技术骨干所组成的，他们负责落实具体的相关措施以及收集并反馈各类数据信息。在三层组织架构的基础上，办公室需借助“成本目标联责制”

把部门考核和整体成本关联起来，凭借这样一种跨部门协同机制，达成目标联责以及数据共享的目的^[5]。

3.2 成本管控体系实施的风险应对策略

当煤化工企业着手实施精益成本管控体系之际，便不得不直面诸多核心风险，像是原材料价格存在波动情况、生产过程当中出现浪费现象、财务核算不够真实准确以及安全生产投入显得不足等等。倘若这些风险未能得到有效的管控，那么很可能会致使成本数据出现失真的状况，资源浪费的程度进一步加剧，合规性风险也随之不断攀升，最终使得企业在市场当中的竞争力大打折扣。要想改变这一局面，煤化工企业可以通过构建起“事前预防-事中控制-事后改进”这样一条完整的全链条风险防控机制，同时结合制度层面的保障措施、技术方面的有力支撑以及文化层面的充分渗透，以此来从系统层面降低风险发生的概率以及其产生的影响程度，增强风险管理所具备的抗性和弹性。就煤化工企业而言，需要依据自身的行业特性，去建立起针对风险识别以及分类管理的事前预防机制，把风险明确划分成外部风险和内部风险两类，并且依照《企业会计准则》《安全生产法》等相关法规来对成本管理制度体系加以完善。在事中成本控制这个阶段，企业应当依靠数字化支撑系统当中的成本数据中台，去构建起实时的成本监控体系。一旦相关指标出现异常情况，那么系统就会自动将预警信息推送到生产部门、采购部门以及财务部门，并且还会触发分级响应机制。到了事后阶段，企业有必要建立起成本差异分析的相关制度，把实际成本和标准成本、预算成本相互进行对比，仔细追溯产生差异的具体原因并且落实相应的责任，从而全面提高煤化工企业在成本管控方面面对风险的应对能力，减少生产经营环节当中存在的风险，提升成本管控所能取得的实际成效。

参考文献：

- [1] 张洁,杜清源.煤化工企业内部三级成本管控体系的构建探讨[J].河南化工,2023,40(05):68-70.
- [2] 慈文献.炼化企业采购成本管控问题与应对策略研究[J].销售与管理,2025(14):117-119.
- [3] 李峰.财务管控视角下化工企业优化成本管理体系的建议[J].中国乡镇企业会计,2024(09):68-70.
- [4] 董水航.T公司基于精益运营管理的精益成本管控研究[D].天津:天津大学,2022.
- [5] 田丽君.从财务管控视角分析化工企业如何优化成本管理体系[J].上海商业,2022(04):140-141.

作者简介：

时梦洁（1988-），女，陕西西安人，本科，工程师，研究方向：煤化工。