

中转港口煤炭物流成本结构分析及降本策略

吕冠南

(国家能源集团国能销售有限公司华南分公司高栏港办事处, 广东 珠海 519000)

摘要: 中转港口是煤炭物流的重要枢纽, 其物流成本直接影响行业竞争力。本文首先系统分析中转港口煤炭物流成本的构成, 涵盖运输成本、装卸作业成本、仓储与堆存成本、设备维护与能耗成本、管理与运营成本五个方面; 其次, 探讨装卸作业效率、仓储与堆存管理、运输衔接与配送效率、技术与设备条件、成本管理机制与监督措施五个关键因素对成本的影响; 最后, 提出提高装卸作业效率、优化仓储与堆存管理、强化运输衔接与配送管理、推进技术改造与设备升级、健全成本管理机制等降本增效策略, 为中转港口企业的物流成本控制和效率提升提供理论支持与实践参考。

关键词: 中转港口; 煤炭物流; 成本结构; 降本增效

DOI:10.12323/j.issn.1673-0542.2024.27.019

煤炭产业是我国能源供应的重要支柱, 物流成本的高低直接影响产业效益和能源供应效率。中转港口是煤炭运输体系中的关键设施, 其成本优化对提高物流效率、降低企业运营支出具有重要意义。研究中转港口煤炭物流成本的构成与影响因素, 有助于发现成本控制的薄弱环节, 提出科学的降本增效策略, 为企业优化资源配置、提高市场竞争力提供理论依据和实践指导。同时, 推动港口物流管理现代化、提高煤炭行业整体运行效率, 能够更好地适应全球经济和环境变化, 对促进国家能源体系绿色、可持续发展具有深远的现实意义。

1 中转港口煤炭物流成本构成分析

中转港口煤炭物流成本由多个环节的成本共同构成, 涵盖运输、装卸、仓储与堆存、设备维护与能耗、管理与运营五大部分(见图1)。各

环节成本既相互独立又彼此关联, 共同影响港口的整体运营效益。深入分析其构成, 有助于识别关键成本来源, 优化成本控制策略, 提高港口物流效率。

1.1 运输成本

运输成本是煤炭中转港口物流成本中占比最大的一部分, 包括水路、铁路、公路等不同运输方式的费用。港口物流中的运输不仅涉及煤炭从矿区到港口的入港运输成本, 还涵盖港口到终端用户的出港运输费用。水路运输成本受航道条件、燃油费用、船舶运营效率等因素影响, 燃油成本和船舶载重率是其主要变量。铁路运输在长距离煤炭运输中占据主导地位, 其成本主要由线路使用费、燃料消耗及车辆调度成本组成。此外, 短途公路运输连接矿区、港口和终端用户, 其运输成本包含过路费、车辆折旧、司机工资等。煤炭运输模式的组合及衔接效率直接决定了总体运输费用水平。

1.2 装卸作业成本

装卸作业成本来源于煤炭在港口的装卸过程中所涉及的设备运行、能源消耗和人力支出。装卸过程中, 港口通常使用连续式输送机和抓斗起重机等大型机械设备, 这些设备的使用频率与能耗直接影响装卸成本。设备运行涉及电力、燃油等能源支出, 而设备折旧和维护也是成本中的重要组成部分。人力资源费用则涵盖操作工人的工资、加班费用及技术培训成本等。不同类型港口的装卸技术水平决定了单位作业量的成本高低。

1.3 仓储与堆存成本

煤炭在港口存储过程中的场地费用、堆场管理费、设施维护费及货损成本共同构成了仓储与堆存成本。煤炭堆场包括露天堆场和封闭式仓库两种形式, 露天堆场受自然条件影响较大, 导致煤炭因雨水侵蚀、氧化风化等因素产生质量损失, 这部分货损成本需要纳入整体考量。而封闭式仓储虽然能有效减少货损, 但其设

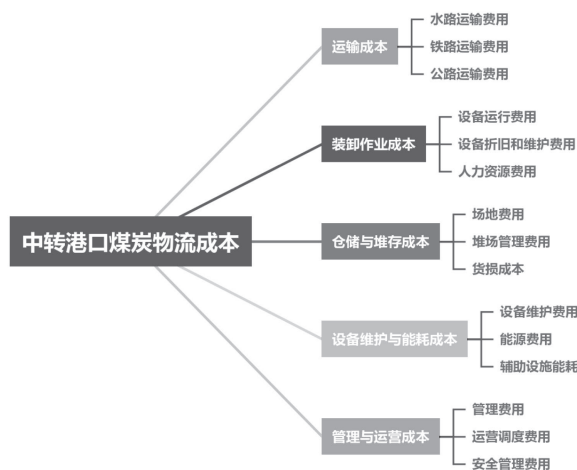


图 1 中转港口煤炭物流成本基本构成

施投资和维护费用相对较高。堆场管理费用主要用于场地监控、设备巡检和作业调度，确保堆存过程的高效运行^[1]。仓储时间越长，成本累积越高，因此合理控制堆存周期、优化存储布局是降低成本的重要手段。

1.4 设备维护与能耗成本

港口设备的运行离不开定期维护与保养，设备维护与能耗成本成为影响物流总成本的重要因素之一。输送带、卸煤机、抓斗起重机等核心设备在长期高强度使用中容易出现部件磨损和系统老化，维护工作包括定期更换易损件、润滑机械部件及故障排除等。维护不足可能导致设备停机、作业延误，从而产生更高的成本。能耗方面，大型港口设备通常依赖电力、燃油等能源，设备运转时间和作业效率直接决定了能耗的高低。此外，需要综合考量港区内照明系统、监控系统等辅助设施的能耗，节能技术的应用能够有效降低能耗成本。

1.5 管理与运营成本

管理与运营成本涵盖港口各项行政管理、运营调度及安全生产等相关费用。物流信息管理系统的维护、管理人员的薪资、办公设备的折旧、日常通信及办公支出均是管理成本的重要组成部分。在运营方面，调度

中心负责作业流程的组织与协调，合理分配人力、设备和运输资源，确保物流环节高效衔接。安全管理则涉及环保措施、作业区监控系统及安全培训等费用^[2]。现代港口逐步引入数字化管理手段，通过自动化调度与大数据分析优化各环节资源配置，从而降低不必要的管理支出并提高整体运营效率。

2 中转港口煤炭物流成本的影响因素

2.1 装卸作业效率

装卸作业效率低下会延长煤炭装卸周期，增加设备运行时间和能源消耗。在设备老旧或配置不足的情况下，机械故障导致作业中断，导致煤炭滞留港口和后续作业延误。低效装卸会导致煤炭堆场物料堆积，占用堆场空间，影响港口整体周转能力。高强度、长时间作业加速设备折旧，增加维护频次和维护成本。此外，作业不连续引发人工成本浪费，增加总成本负担。

2.2 仓储与堆存管理

仓储与堆存管理效率低下会导致场地资源利用率降低，增加场地租赁费和占用费。煤炭长期滞留会导致场地维护费用累积，尤其在露天堆

场，受雨水、风化等自然条件影响，煤炭损失严重，经济价值降低，增加货损赔偿。堆场布局混乱或密度不足会阻碍货物调度，进一步增加调运费和调度时间。管理不当可能导致堆场分布不均，机械作业受阻，增加管理和人工成本。

2.3 运输衔接与配送效率

运输衔接不畅导致煤炭滞留时间延长，额外仓储费用和场地占用费上升。铁路车皮不足、调度班次不匹配会增加装卸损耗，降低货物质量。运输工具衔接不及时引发港口货物积压，影响后续物流环节顺畅运行^[3]。调度中的信息不对称或计划失误引发工具空载、低效运行或重复装卸，导致单位运输成本增加，整体物流成本效率下降。

2.4 技术与设备条件

技术落后和设备老化使单位作业时间内煤炭处理量减少，推高运输、装卸及仓储成本。老旧设备运行时高能耗和频繁故障，导致电力、燃油等能源支出增加。机械故障引发作业中断，会产生高昂的滞港费和延误赔偿。缺乏自动化设备，增加人工干预需求，使人工费用支出上升。设备过度使用和维护不及时，加剧部件磨损，导致维修频率高、设备更换成本增加。

2.5 成本管理机制与监督措施

成本管理机制薄弱会导致各环节资源浪费、预算失控等问题。数据采集不足或核算不精确会低估或遗漏部分成本，使高成本环节难以被及时发现。动态监控和反馈机制缺失，使得设备能耗、装卸效率、运输调度中的隐性成本长期积累。监督不到位可能引发设备操作和人员安排效率低下、资源配置不合理，导致资金浪费^[4]。运营数据滞后和不准确影响管理决策，导致错失优化成本的机会，从而使港口长期处于高成本运行状态。

3 中转港口煤炭物流降本增效策略

3.1 提高装卸作业效率，降低作业成本

装卸作业效率是决定港口煤炭物流成本的关键因素。通过引入自动化抓斗系统、连续输送设备和高效卸煤机，能够大幅提高单位时间的装卸量，减少作业过程中的能源消耗和设备磨损。合理的作业调度也可以避免资源闲置或设备过度使用造成的维护成本上升。某沿海中转港口在装卸系统中引入自动化抓斗起重机和智能调度系统，使煤炭日均装卸能力从原来的 25 万吨提高至 30 万吨。该港口在装卸调度方面采用了基于传感器网络的实时监控技术，通过自动监测抓斗起重机的运行状态和作业节奏，优化设备间的协同配合，缩短无效等待时间，抓斗系统运行时的能源消耗下降了 12%，设备故障率降低了 30%，每年节省维修和人工成本约 1,500 万元。

3.2 优化仓储与堆存管理，提高场地与资源利用率

优化仓储与堆存管理可以通过合理的堆场布局、动态监控系统及科学的存储周期控制来提高场地利用率，减少煤炭堆存过程中的货损和场地费用。优化管理还能够在存储需求波动时灵活调整堆场分布，降低额外存储成本。某内陆中转港口曾面临煤炭长期堆存、货损严重的问题，导致年货损率超过 3%。为解决这一问题，该港口引入动态堆存监测系统，实时跟踪堆场内不同批次煤炭的存储周期、堆放密度及湿度变化。通过分析堆存数据，该港口制定了以“先到先出”为原则的优化调运方案，将存储周期从平均 45 天缩短至 30 天，货损率降低至 1.5%，场地利用率提高了 20%，每年节省场地租赁费及维护费用近 1,000 万元。

3.3 强化运输衔接与配送管理，确保高效出港与成本控制

高效的运输衔接要求港口与铁路、公路和水路运输系统进行无缝衔接，通过优化运输计划和动态调度，缩短滞港时间，降低运输成本。某大型港口通过实施多式联运衔接优化项目，实现了铁路与港口作业流程的同步化。该项目引入了自动化排班系统和智能调度平台，整合港口装船、铁路调度及货运车皮分配等环节。通过在不同运输模式间动态调度，港口的货物滞留时间由原来的 5 天缩短至 2.8 天，减少了额外的装卸费用和仓储成本。

3.4 推进技术改造与设备升级，提升作业效率与可靠性

通过技术改造和设备升级，港口可以有效降低单位能耗、维修费用，并显著提升作业稳定性和可靠性。某中型港口在连续输送系统改造中更换了老旧的传送带和装卸设备，采用了节能型电动输送装置和自动化控制系统。在设备升级过程中，该港口与国内一家高等院校合作，对港口内能耗数据进行了为期一年的跟踪分析和改造效果评估。数据显示，更新后的连续输送系统单位能耗降低 15%，传送设备故障率下降 40%，每年节省电力和维修成本总计约 1,200 万元。此外，改造后的作业效率提高了 20%，装卸能力大幅提升。

3.5 健全成本管理机制，实施全过程精细化管理

健全的成本管理机制可以对港口各环节进行实时监控和数据分析，确保运输、装卸、仓储等环节的成本受控。精细化管理通过成本核算和预算控制，可以及时发现高成本环节并调整资源配置，减少不必要的费用支出^[5]。某港口在引入大数据分析系统后，对不同煤炭批次的装卸、堆存、

运输过程进行全面的成本分析和归集，确定各环节的高成本节点，并在日常作业中通过动态调整人员与设备分配进行优化。管理机制中的反馈系统确保各部门能够实时获取成本数据，作出及时调整。该港口一年内运营成本下降了 10%，累计节约支出超过 2,000 万元，其中人力成本降低了 5%，设备维护费用减少 15%。

4 结语

本文总结中转港口煤炭物流的成本构成及其影响因素，并提出相关降本增效策略。随着技术的不断发展，智能化和信息化技术不断进步，进一步深化了港口煤炭物流的自动化、数字化管理，预计将实现更高效的资源配置和更低的运营成本。面对日益复杂的市场需求，港口煤炭物流行业需要加大技术创新投入力度，推动行业智能化水平提高，增强竞争力和灵活性，提高资源配置的精准度，确保实现长期可持续发展。

参考文献

- [1] 温波. 煤电企业强化港口物流管理的策略及实践 [J]. 中国煤炭工业, 2024(5):69-71.
 - [2] 索敏玉. 煤炭企业控制煤炭物流成本的策略 [J]. 纳税, 2024,18(11):52-54.
 - [3] 杜海. 煤炭产业与物流经济协同发展对区域经济的影响分析 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2024(6):79-81.
 - [4] 苏玺. 2024 年 2 月份沿海地区煤炭市场运行分析 [J]. 中国港口, 2024(3):47-48.
 - [5] 李浩, 赵璐, 储慧慧. 关于安徽省煤炭物流运输体系建设的几点思考 [J]. 中国工程咨询, 2024(3):59-64.
- 作者简介: 吕冠南 (1995—), 男, 广东珠海人, 本科, 助理工程师。研究方向: 煤炭销售。