

火电厂燃料全过程精细化管理优化研究

卫军军

华电忻州广宇煤电有限公司, 山西 忻州 034000

DOI:10.61369/WCEST.2026030036

摘 要： 在火电厂的生产运营中，燃料属于核心物资，其管理水平将直接影响火电厂的运营效率、成本管控水平与安全生产工作成效。当前，火电厂在燃料管理方面依旧存在流程缺乏规范性、数据不精准、各个环节间协同不足等问题，对精细化管理的推进产生了一定的制约作用。本文针对火电厂燃料从采购、运输到入厂验收、存储以及耗用的整个流程，结合实际的管理情形，对现有管理中的具体难题展开分析，并提出具有针对性的优化办法，以此确保电厂能够稳定且高效地运行。

关 键 词： 火电厂；燃料管理；全过程；精细化优化

Research on Optimization of Fine Management of Fuel throughout the Process in Thermal Power Plants

Wei Junjun

Huadian Xinzhou Guangyu Coal Power Co., Ltd., Xinzhou, Shanxi 034000

Abstract： In the production and operation of thermal power plants, fuel is a core material, and its management level will directly affect the operational efficiency, cost control level, and safety production effectiveness of the power plant. Currently, thermal power plants still have problems such as lack of standardization in the management process, inaccurate data, and insufficient coordination among various links, which have certain constraints on the promotion of fine management. This paper focuses on the entire process of fuel from procurement, transportation, to on-site acceptance, storage, and consumption in thermal power plants, combined with actual management situations, analyzes the specific problems in the existing management, and proposes targeted optimization methods to ensure that the power plant can operate stably and efficiently.

Keywords： thermal power plant; fuel management; whole process; fine optimization

引言

在当前能源结构转变的形势下，火力发电厂依旧肩负着至关重要的电力供应使命，燃料成本在火电厂发电成本中所占比例达到60%–70%，属于成本管控的关键部分。随着电力行业竞争日趋激烈，以及环保与节能管控要求的持续提高，传统较为粗放的燃料管理模式已无法适配电厂高质量发展的需求。目前，大多数火电厂在燃料的采购、运输、存储、耗用等流程中，仍然存在着流程复杂、管控不严格、数据更新不及时等状况，造成了燃料浪费、成本上升及安全隐患的增多。基于此，展开针对火电厂燃料全流程精细化管理的优化探究工作，重点梳理各环节实际运行中存在的核心问题与关键痛点，进而提出具备可实施性的优化策略，这对于提高火电厂的运营成效以及确保生产稳定性而言，具有十分重要的现实意义。

一、火电厂燃料全过程管理现状及问题

（一）采购环节管理问题

燃料管理的起始阶段为采购环节，当前部分火电厂所采用的采购模式相对单一化，大多以长期协议煤的形式为主。在面对市场价格的起伏波动时，缺乏灵活的应对策略，很难达成采购成本的动态化优化。部分电厂并未构建起完善充分的供应商管控体系，对供应商方面的资质、所供煤炭质量以及履约能力等方面的

审核不够严谨严格，这就致使所采购的煤炭在质量方面出现较大程度的波动，进而对后续的生产效率产生了不良的影响。同时，采购计划的制定缺少精准有效的数据作为支撑依托，大多凭借经验进行判断，与电厂实际的发电负荷以及库存水平之间的衔接不够紧密贴合，很容易出现库存大量积压或者供应严重短缺的状况，从而增加了采购成本以及运营方面的风险。除此之外，采购流程在规范化管控方面有所欠缺，部分环节存在人为操作干预的情况，对采购的公平公正以及执行效率造成了影响。

（二）运输环节管理问题

燃料运输是衔接采购与入厂验收的关键流程，目前火电厂的燃料运输业务多依赖外部运输商开展，环节管控力度存在不足。部分运输合同的条款不够明确，对于运输时间、煤炭质量损耗、运输安全等方面的要求不够详尽，导致在运输进程中出现煤炭质量损耗过大、运输延误之类的状况。运输过程缺少实时的监测，无法精准地把握燃料运输的轨迹、车辆的状态，难以及时发现偷煤换煤等违规举动，进而造成燃料的损失^[1]。与此同时，运输路线的规划缺乏合理性，并未全面考量路况、运价等因素，这使得运输成本处于较高水平。并且，不同运输方式相互之间的衔接并不顺畅，对燃料运输的效率造成了影响。

（三）入厂验收环节管理问题

入厂验收作为把控燃料质量与数量的重要关卡，目前部分火电厂的入厂验收流程规范性欠佳，在计量、采样、制样、化验等方面存在缺陷。老化的计量设备且校准不及时，造成燃料计量数据的不准确，进而引发量差问题；采样环节未严格遵循标准实施，采样的点位设置不合理、采样的数量不足，使得样品缺乏代表性，难以真实体现来煤的质量状况；制样过程不合规范，人工操作的干预较多，容易出现样品混淆、样品出错等状况，影响到化验结果的精确性；化验流程繁杂、周期偏长，化验数据的传递不及时，无法为后续的存储、耗用环节提供及时支持。

（四）存储环节管理问题

燃料的存储环节会对燃料的热值留存以及利用效能产生直接影响。当前部分火电厂在煤场管理方面显得比较粗疏，并未进行分区分类的存储操作，一味的将不同种类、不同热值的燃料混合堆放在一起，此做法造成了煤质的交叉污染，使得热值的损耗持续增加。而且，煤场的堆取料作业也不符合规范要求，未能严格遵循“烧旧存新”的准则，导致一部分燃料长时间堆放，进而发生氧化变质现象，降低了燃料的利用价值。煤场缺少行之有效的智能化监控办法，无法即时知晓库存的具体数量、煤质的动态变化、煤炭的堆放位置等相关信息，库存的盘点依靠人工开展操作，效率十分低下，且容易产生误差。同时，煤场的防尘、防雨雪举措落实不到位，不但会造成燃料损耗，还极有可能引发环境保护问题。

（五）耗用环节管理问题

燃料耗用环节作为燃料管理的最终阶段，与电厂的发电效率以及成本控制有着直接的关联。目前，部分火电厂在燃料耗用管理方面存在较多的不完善之处，配煤掺烧的方案不合理，未能依据锅炉运行的具体参数以及煤质的实际情况制定科学有效的掺烧计划，造成了锅炉的燃烧效率处于较低水平，导致燃料出现严重的浪费现象，而且还可能使环保排放的情况加剧。入炉煤的计量不够准确，无法精确地了解各机组燃料的耗用状况，从而难以开展成本核算以及绩效考核工作。燃料耗用数据的统计情况呈现出不及时且不全面的状况，同时还欠缺有效的数据分析办法，如此将无法察觉耗用过程中存在的浪费状况，实现耗用环节精准管控的难度较大^[2]。

二、火电厂燃料全过程精细化管理优化措施

（一）采购环节精细化优化

对采购模式予以优化，施行“长协煤+市场煤”的双轨制采购方式，综合考虑市场价格的起伏波动以及电厂的发电需求状况，灵活地对采购比例展开调整，从而降低采购方面的成本。构建一套完善的供应商管控体系，针对供应商的资质情况、煤炭质量、履约能力以及服务水平等内容开展全面的评估工作，筛选出优质的供应商，建立供应商的档案，施行动态的管理模式，定期开展针对供应商的考核，将不合格的供应商予以淘汰。依据精确的数据制定精确的采购计划，将电厂发电负荷、库存水平、煤质需求等数据相结合，凭借数据分析对燃料需求量进行预测，合理地明确采购数量以及采购时间，防止库存积压，同时避免供应短缺情况的出现。对采购流程加以规范，清晰界定采购各个环节的职责、流程以及标准，达成采购流程的规范化与透明化，降低人为因素的干扰，保证采购工作能够公正且高效地开展。

（二）运输环节精细化优化

完善运输合同管理，对运输时间、煤质损耗标准、运输安全要求、违约责任等相关条款予以明确界定，以此强化对运输商的约束效力。建立运输全流程监控体系，为运输车辆配置 GPS 定位系统与视频监控设备，对运输轨迹、车辆运行状态进行实时追踪，及时识别运输过程中的违规行为，减少运输环节的燃料损耗。对运输路线规划予以优化，综合考虑路况、运价、运输距离等各类因素，借助数据分析挑选出最为合适的运输路线，以此降低运输成本；强化不同运输方式之间的衔接度，合理安排铁路、公路、水路的运输工作，提升运输效率。同时，对运输单据的传递流程加以规范，达成运输单据的电子化传递效果，保证单据能够按时且精准地送达，以此保障入厂验收环节能够顺利地进行衔接。强化对运输人员的培训工作，促使运输人员的责任意识以及操作规范得到提升，进而降低运输过程里燃料的损耗情况以及安全方面的潜在风险^[3]。

（三）入厂验收环节精细化优化

对入厂验收流程加以规范，清晰界定计量、采样、制样、化验各个环节的操作准则和职责划分，以此保障验收工作能够有条不紊地推进。对计量设备予以更新与校准，定时针对汽车衡、轨道衡这类计量设备展开维护和校准工作，从而保证计量数据的精确性；引入具备智能化特性的计量设备，达成计量过程的自动化与信息化，降低人工操作所产生的误差。对采样和制样环节进行优化，运用全自动采样设备以及制样系统，严格依照国家标准实施采样、制样操作，保证样品具备代表性以及制样符合规范要求，减少人工方面的干预；实现样品的密闭转运，防范样品受到污染或人为调换。提升化验工作的效率与准确性，引入全自动化化验设备，压缩化验周期，实现化验数据的实时传输与共享；建立化验数据审核机制，保障化验数据的真实性与可靠性。加强对验收人员的培训工作，提升验收人员的专业素养与责任意识，规范作业操作流程，防范违规操作行为发生。

（四）存储环节精细化优化

施行煤场依分区与分类方式开展存储工作，按照煤种、热

值、硫分等相关指标，将燃料划分到不同的区域存放，设置清晰显著的标识，防止煤质出现交叉污染的情况；严格贯彻“烧旧存新”的规则，合理地规划堆取料的次序，降低因燃料长期堆放而造成的氧化变质以及热值损耗。创设智能化的煤场管理体系，引入物联网技术、无人机监控装置以及传感器，实时收集煤场的库存数量、煤质的变化情况、堆放的具体位置等信息，实现库存数据的实时更新以及可视化管理；借助数据分析优化堆取料的作业规划，提升堆取料的效率。对煤场防护措施予以完善，强化针对防尘、防雨雪以及防自燃方面的管理工作，安装诸如喷淋系统、防尘网之类的设备，从而降低燃料的损耗以及对环境造成的污染。着重加强煤场设备的维护，按照一定周期对堆取料机、输煤皮带等设备展开检修与维护操作，及时对设备存在的故障进行排查，以此保证设备能够正常运行，进而提升存储作业的效率；构建设备维护档案，达成设备全生命周期的管理。

（五）耗用环节精细化优化

对配煤掺烧方案予以优化，将锅炉运行参数、煤质状况、发电负荷需求等数据相结合，借助数据分析来拟定科学的掺烧规划，精确把控各煤种的掺烧比率，提升锅炉的燃烧效能，削减燃料的无端耗费，降低环保方面的排放。将入炉煤计量管理加以完善，对入炉煤计量设备进行更新，达成入炉煤计量的自动化与精准化，实时掌握各个机组的燃料耗用情形，为成本核算以及绩效考核提供数据方面的支撑。强化燃料耗用数据的统计与分析工作，构建完善的耗用数据统计体系，实现耗用数据的实时采集与整理，依托数据分析识别燃料耗用过程中存在的浪费问题，并及时落实整改措施；将燃料耗用指标纳入绩效考核范畴，明确各岗位的耗用管控职责，进一步提升员工节能降耗的主观能动性。加强对运行人员的专业培训，使运行操作流程更具规范性，提高运行人员的操作技能水准，以此保障燃料能够充分地进行燃烧，从而减少燃料的消耗^[4]。

三、火电厂燃料全过程精细化管理保障措施

（一）组织保障

设立燃料精细化管理专门工作小组，由电厂的主要负责人引领，小组成员包含燃料管理部、煤检中心、发电运行部、采购部

等重要部门的工作人员，构建一个“横向全面覆盖、纵向深入到底”的责任机制，清晰界定各部门以及各岗位的职责与分工，将精细化管理的任务拆分至具体的岗位和特定的人员，以此确保各项优化工作均有对应人员落实执行，实现责任到人。构建部门间协同的机制，破除部门彼此间的屏障，强化各个环节的沟通与协作，以保障燃料全流程管理达成顺畅的衔接。定时举办专项工作方面的会议，归纳精细化管理施行进程中的问题及经验，迅速调整并优化相关举措，促使精细化管理得以持续推进。

（二）技术保障

进一步增加技术方面的投入，引入具备先进性的智能化与信息化技术，构建一个能够对燃料全过程进行精细化管理的平台，达成采购、运输、入厂验收、存储以及耗用这些环节数据的实时采集、传输、分析，还有共享，从而打破信息方面的壁垒，提升管理的智能化程度，将全自动采样机、制样机、化验仪、智能煤场管理系统、GPS 监控系统等设备和系统进行推广应用，减少人工操作的情况，提高管理的效率以及准确性。构建燃料数据中心，对各个环节的管理数据加以整合，凭借数据分析为燃料管理决策提供科学依据，进而对管理方案予以优化，强化技术维护团队的构建，定时对智能化的设备以及管理系统开展维护与升级工作，保证设备和系统能够正常运转，为精细化的管理提供稳定可靠的技术支撑^[5]。

四、结论

火电厂燃料的全流程精细化管控，是提高电厂运营收益、削减成本以及确保生产平稳的重要手段。目前，火电厂燃料管理的采购、运输、入厂检验、储存、耗用各环节均存在不同程度的管理问题，对燃料精细化管理水平的提升形成了制约。借助推行“长协煤与市场煤”双轨制采购，健全运输全流程的监控机制，规范入厂检验的流程，实施煤场按区域和类别进行存储，优化配煤掺烧的方案等具有针对性的优化举措，能够切实解决各个环节在管理上的痛点。经过优化之后能够切实地降低燃料在采购以及运输方面的成本，减少燃料在存储和使用过程中的损耗情况，显著提升燃料利用效率，进而为火电厂实现高质量可持续运行提供有力支撑。

参考文献

- [1] 王昆. 火电厂燃料智慧管理研究与应用 [J]. 电站辅机, 2025, 46(04): 66-69.
- [2] 刘坤家. 火电厂燃料标准化管理体系构建研究 [J]. 湖北应急管理, 2025, (17): 62-64.
- [3] 买玉仁. 火电厂燃料管理系统智能化技术研究 [J]. 应用能源技术, 2025, (04): 103-105.
- [4] 刘红星, 程勇翔, 陈永祥, 等. 全过程管控视角下燃料管理优化策略研究 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2025, (04): 105-109+112.
- [5] 丛瑜. 火电厂燃料智能化管理系统构建及技术应用分析 [J]. 中国设备工程, 2024, (24): 30-32.