

# 电厂燃料智能化管理系统构建与应用效益分析

王 璁 刘禹彤 苏清流 程青萍

华能营口热电有限责任公司 辽宁 营口 115003

**摘要：**电厂燃料智能化管理系统的构建，旨在应对能源结构调整及环保政策收紧等挑战。该系统通过物联网、自动控制及信息技术，实现燃料全过程管理的规范化、信息化与智能化。其应用效益显著，包括提升燃料管理效率、降低成本、增强数据准确性及实时性，有效堵塞管理漏洞，为企业生产、经营提供可靠决策依据，进而增加企业效益，推动电厂向高效、节能、绿色发展转型。

**关键词：**电厂燃料；智能化管理系统构建；应用效益

**引言：**随着能源需求的不断增长和环保政策的日益严格，电厂燃料管理面临严峻挑战。构建电厂燃料智能化管理系统，旨在通过集成现代信息技术，实现燃料管理的自动化、智能化与精细化。该系统不仅能提高管理效率，降低成本，还能保障生产安全，提升电厂竞争力。本文将对电厂燃料智能化管理系统的构建及应用效益进行深入探讨，以期为电厂的可持续发展提供参考。

## 1 电厂燃料管理现状

### 1.1 传统燃料管理方式存在的问题

在过去，电厂燃料管理主要依赖人工操作，这种传统的管理方式存在诸多问题。（1）手工记录数据，缺乏实时监控和分析能力：传统模式下，燃料的采购、存储、使用等数据主要依靠人工记录，这种方式不仅效率低下，而且容易出现误差。同时，由于缺乏实时监控和分析能力，电厂难以对燃料消耗进行精准预测和控制，导致燃料供应和需求的不匹配，影响电厂的正常运营。

（2）燃料利用率低下，能源浪费严重：由于传统管理方式对燃料的燃烧过程缺乏精确控制，导致燃料利用率不高，能源浪费现象严重。这不仅增加了电厂的运营成本，也对环境造成了不必要的污染。（3）燃料管理环节多，管理效率低下：燃料管理涉及采购、验收、存储、配送、使用等多个环节，传统管理方式下，各环节之间的信息传递不畅，协同性差，导致管理效率低下。同时，过多的管理环节也增加了人为因素导致的风险，如燃料丢失、损坏等。

### 1.2 燃料智能化管理的必要性

为了解决传统燃料管理方式存在的问题，提高电厂的运营效率和环保水平，燃料智能化管理应运而生。智能化管理的必要性主要体现在以下几个方面。（1）适应环保政策要求，提高清洁能源利用率：随着国家对环保政策的不断加强，电厂需要采取更加环保、高效的燃料

管理方式。智能化管理通过精确控制燃料的燃烧过程，提高清洁能源的利用率，减少污染物排放，从而满足环保政策的要求。（2）提升燃料管理效率，降低人力物力成本：智能化管理通过引入先进的技术手段，如物联网、大数据、人工智能等，实现对燃料管理的自动化、智能化。这不仅可以大幅减少人工操作，降低人力物力成本，还可以提高管理效率，确保燃料供应和需求的精准匹配。（3）实现燃料全过程监控，保障生产安全：智能化管理系统可以对燃料的采购、存储、使用等全过程进行实时监控和分析。通过数据分析，系统可以提前发现潜在的安全隐患，如燃料质量不合格、存储条件不当等，并及时采取措施进行处理，从而确保电厂的生产安全。

## 2 电厂燃料智能化管理系统的构建

### 2.1 系统构建目标

电厂燃料智能化管理系统的构建旨在实现以下核心目标：（1）实现燃料全过程管理的规范化、标准化、信息化。通过智能化管理系统，将燃料的采购、验收、存储、配送、使用等各个环节纳入统一的管理平台，实现全过程信息的透明化、可追溯性，确保管理的规范化、标准化。同时，利用现代信息技术手段，实现数据的快速采集、处理和传输，提高管理效率。（2）提供真实可靠的决策依据，增加企业效益。智能化管理系统通过实时监测和分析燃料消耗、质量、成本等关键数据，为管理层提供准确、及时的决策支持。这有助于电厂优化燃料采购策略、调整燃烧参数、提高燃料利用率，从而降低运营成本，增加企业效益<sup>[1]</sup>。

### 2.2 系统构建原则

在构建电厂燃料智能化管理系统时，应遵循以下原则：（1）集成创新原则。融合现代科技手段，如物联网、大数据、人工智能等，实现系统的智能化、自动化。通过集成创新，提高系统的整体性能和应用效果。

(2) 实用性原则。系统应满足燃料管理的实际需求, 具备易用性、稳定性和可扩展性。同时, 系统界面应友好直观, 便于操作和维护。(3) 安全可靠原则。确保数据安全和系统稳定运行是构建智能化管理系统的基石。应采用先进的加密技术、备份机制和故障恢复策略, 保障数据的安全性和系统的可靠性。

### 2.3 系统构建方法

电厂燃料智能化管理系统的构建方法包括以下几个步骤:(1) 搭建数据采集与监控平台。需要搭建一个数据采集与监控平台, 用于实时监测燃料的消耗和质量数据。这可以通过在燃料采购、验收、存储和使用等环节部署传感器、智能仪表等设备来实现。这些设备能够实时采集燃料的相关信息, 并通过无线网络传输至数据中心进行处理和分析。(2) 构建数据存储与分析模块。需要构建一个数据存储与分析模块, 用于存储和分析采集到的燃料管理数据。这一模块应具备高效的数据存储和检索能力, 能够支持大规模数据的快速访问和查询。同时, 还应具备强大的数据分析功能, 能够对燃料数据进行挖掘和分析, 形成燃料使用情况报表和指标, 为管理层提供决策支持。(3) 结合物联网、人工智能等技术, 构建智能化燃料调配系统。在数据采集与分析的基础上, 可以结合物联网、人工智能等技术, 构建智能化燃料调配系统。这一系统能够根据电厂的实际需求和燃料库存情况, 自动调整燃料的采购和存储计划, 实现燃料的智能化调配。同时, 系统还能够根据燃料的热值、灰分等特性进行精准匹配, 提高燃料的燃烧效率和利用率<sup>[2]</sup>。(4) 设立安全监控与预警功能。为了确保系统的安全稳定运行和数据的准确性, 需要设立安全监控与预警功能。这一功能能够实时监测燃料管理过程中的异常情况, 如燃料质量不达标、库存异常等, 并立即触发报警机制, 通知相关人员进行处理。同时, 系统还应具备数据备份和恢复功能, 以确保数据的完整性和可靠性。

### 2.4 系统应用构成

电厂燃料智能化管理系统由多个应用子系统构成, 包括:(1) 燃料智能化集中管控系统。作为整个管理系统的核心, 负责数据的集中处理、分析和决策支持。通过该系统, 可以实时监测燃料的消耗、库存和质量情况, 优化燃料管理流程。(2) 燃料精细化验收系统。利用自动化设备和智能识别技术, 实现燃料的快速、准确验收。通过该系统, 可以确保燃料的质量符合标准, 减少人为误差。(3) 自动制样与化验系统。自动化制样设备结合智能化验仪器, 实现燃料的自动制样和化验。这不仅可以提高化验效率, 还能确保化验结果的准确性和

可靠性。(4) 数字化煤场管理系统。通过物联网技术, 对煤场的库存、位置和状态进行实时监测和管理。该系统可以优化煤场的布局和调度策略, 提高煤场的存储效率和安全性。(5) 智能配煤掺烧管理系统。利用人工智能技术, 根据燃料的性质、需求和环保要求, 优化配煤掺烧策略。该系统可以提高燃料的利用率和燃烧效率, 降低污染物排放。(6) 燃料管理信息系统。作为整个管理系统的信息支撑平台, 负责数据的录入、查询、统计和报表生成等功能。通过该系统, 可以方便地获取燃料管理的相关信息, 为决策提供支持<sup>[3]</sup>。

## 3 电厂燃料智能化管理系统的应用效益分析

### 3.1 提高燃料管理效率

智能化管理系统在燃料管理效率方面的提升主要体现在自动化技术的应用、数据自动采集与传输以及实时监控与预警功能上。(1) 自动化识别技术的应用, 提高装卸效率: 智能化管理系统通过引入RFID(无线射频识别)、二维码扫描等自动化识别技术, 实现了燃料从入库到出库的全链条自动化管理。这些技术能够快速准确地识别燃料的种类、数量、批次等信息, 避免了人工识别的繁琐和错误, 大幅提高了装卸作业的效率。同时, 自动化识别技术的应用还减少了人工干预, 降低了人力成本, 提升了整体作业流程的流畅性和协同性。(2) 数据自动采集与传输, 减少人工操作: 系统通过部署传感器、智能仪表等设备, 能够实时采集燃料的质量、温度、湿度等关键数据, 并通过无线网络自动传输至管理系统。这不仅减少了人工抄表、记录的工作量, 还确保了数据的准确性和时效性。数据的自动采集与传输为管理层提供了即时的运营状态反馈, 便于快速响应和决策。(3) 实时监控与预警, 及时发现并处理问题: 智能化管理系统具备强大的实时监控功能, 能够全天候监控燃料库存、消耗、质量等状态。当出现异常或潜在问题时, 系统会立即触发预警机制, 通过短信、邮件或APP推送等方式通知相关人员。这种实时监控与预警机制使得管理层能够及时发现并处理问题, 避免了因延误处理而导致的损失和风险。

### 3.2 降低燃料成本

智能化管理系统在降低燃料成本方面的效益主要体现在优化燃料调配、准确核算成本以及减少浪费和损耗上。(1) 优化燃料调配, 提高燃料利用率: 系统通过大数据分析技术, 能够精准预测燃料的消耗趋势和需求变化, 为采购和调配策略的制定提供科学依据。这有助于电厂根据实际需求合理安排燃料的采购量和存储时间, 避免库存积压和资金占用。同时, 结合智能配煤掺烧技

术,系统能够根据燃料的热值、灰分等特性进行精准匹配,提高燃料的燃烧效率和利用率。(2)准确核算燃料成本,实现精细化管理:智能化管理系统能够实时追踪燃料的采购、运输、存储、使用等各个环节的成本信息,实现成本的精准核算和精细化管理。这有助于电厂发现成本控制的薄弱环节,制定针对性的降本措施。同时,准确的成本核算还为电厂的预算编制、绩效考核等提供了可靠依据<sup>[4]</sup>。(3)减少燃料浪费和损耗,降低生产成本:通过智能化管理,电厂能够实时监控燃料的消耗情况,及时发现并纠正过度消耗或损耗的问题。系统还能够通过优化燃烧参数、减少燃料泄漏等措施,进一步降低燃料的浪费和损耗。这不仅有助于降低生产成本,还提高了电厂的环保水平和资源利用效率。

### 3.3 提升企业竞争力

智能化管理系统的应用显著提升了电厂的信息化水平和决策能力,从而增强了企业的市场竞争力。(1)为企业决策提供准确、及时的数据支持:智能化管理系统能够实时采集和分析燃料管理数据,为管理层提供准确、及时的信息支持。这有助于管理层做出更为科学、合理的决策,提高企业的运营效率和盈利能力。同时,数据驱动的管理方式还有助于电厂发现潜在的市场机会和竞争优势。(2)适应市场变化,调整燃料采购和存储策略:智能化管理系统能够实时监测市场动态和燃料价格变化,帮助电厂灵活调整采购和存储策略。这有助于电厂降低成本、提高效益,增强市场适应能力和竞争力。同时,系统还能够根据市场需求的变化,优化燃料的种类和配比,满足多样化的客户需求。(3)提高企业信息化水平,提升整体竞争力:智能化管理系统的应用推动了电厂信息化水平的提升。通过整合燃料管理数据、优化业务流程、提升管理效率等措施,电厂能够构建更为高效、协同的运营体系。这不仅提高了电厂的运营效率和响应速度,还增强了企业的综合竞争实力。

### 3.4 保障生产安全

智能化管理系统在保障电厂生产安全方面的作用不容忽视。它通过实时监控燃料管理过程、设立安全预警机制以及提升燃料管理规范性,有效降低了安全隐患

和事故风险。(1)实时监控燃料管理过程,预防安全隐患:智能化管理系统能够全天候监控燃料库存、消耗、质量等状态,及时发现潜在的安全隐患。通过数据分析和预警功能,系统能够预测并识别可能发生的危险情况,为电厂提供早期预警。这有助于电厂提前采取措施,预防安全事故的发生,确保生产安全。(2)设立安全预警机制,及时采取措施避免事故:系统内置的安全预警机制能够根据预设的阈值和规则,自动触发报警。当燃料库存过低、质量不达标或燃烧状态异常时,系统会立即通知相关人员,并给出处理建议。这种实时的预警和响应机制,有助于电厂及时采取措施,避免事故的发生,确保人员和设备的安全。(3)提升燃料管理规范性,减少人为因素导致的安全问题:智能化管理系统通过流程优化和自动化操作,减少了人为干预和误操作的可能性。系统能够按照预设的规范和标准自动执行燃料管理任务,提高了燃料管理的规范性和准确性。这有助于减少因人为因素导致的安全问题,提高电厂的整体安全管理水平。

### 结束语

综上所述,电厂燃料智能化管理系统的构建与应用,对提升电厂运营管理水平、降低成本、保障生产安全及增强企业竞争力具有重要意义。随着技术的不断进步,智能化管理系统将更加完善,为电厂的绿色发展提供有力支持。未来,应持续优化系统功能,推动技术创新,以更好地适应能源行业的变化,实现电厂燃料管理的智能化、高效化与可持续化。

### 参考文献

- [1]王明莉,张丽.基于物联网技术的电厂燃料智能化管理系统设计[J].自动化与仪器仪表,2022,(07):63-64.
- [2]李华夏,赵小勇.电厂燃料消耗预测与库存优化研究[J].电力科学与工程,2021,(06):67-68.
- [3]刘晓军.大数据在电厂燃料管理中的应用与实践[J].信息技术,2020,(12):135-136.
- [4]张江涛,陈洁.基于云计算的电厂燃料数据存储与安全管理[J].计算机与网络,2020,(11):78-82.