

基于燃料智慧化管理系统建设及其成效初探

李文韬（国家能源集团宿迁发电有限公司，江苏 宿迁 223803）

摘要：本文从燃料运输管理、样品验收管理、煤场智能管理、监控系统、业务系统等方面阐述了智慧燃料管理系统的组成。结合智能燃料管理的分析了智慧燃料管理系统的构建，并讨论了低煤炭验收质量控制的细节成本，提高效率，还从风险管理、运输控制和收购等方面讨论了燃料情报的时效性。根据公司的总体经济效益分析，建立现代智慧燃料管理系统可以有效控制生产成本，提高企业风险管理和可控性。

关键词：智慧燃料管理系统；燃料成本；风险控制；燃料运输管理；样品验收管理；煤矿

作为火电厂生产经营的重要组成部分，随着面向煤炭市场经营的深入，燃料管理发生了质的变化。虽然煤炭行业已进入全面调控时代，但从火电厂采购煤炭的成本约占公司成本的70%来看，煤炭是火电厂最大的可变成本，包括运营成本控制和就业风险控制。国家能源集团宿迁发电有限公司（以下简称“宿迁电厂”）位于苏北地区，周围大型煤矿数量少，燃料成本难以控制。为了消除燃料管理方面的差距，确保经济效益的实现，提高企业的生产经营管理水平和核心竞争力，借鉴了其他公司在燃料管理中引入信息技术的先进经验，结合国家智能火电厂管理系统的相关研究和应用，解决资金流动初期从收购到入炉的系统管控流程，实施智慧燃料体系建设，使用燃料信息管理，实现从计划到合同到质量控制、重量控制、统计核算报告的全过程管理，不断扩展记录和生成信息锁定、分析数据传输、视频监控等功能。

1 建立智慧燃料管理体系

1.1 智慧燃料管理分析

火力发电企业的燃料管理是由煤炭供应计划、燃料成本的计算、燃料的运输、煤炭的数量和质量、煤炭的储存、煤炭库存和煤炭混合物的管理所构成，这是一种包括生产管理和运营管理的复杂而繁琐的系统技术，即全面管理燃料的“采购、消耗、储存、数量、质量和价格”。

1.2 智慧燃料管理系统的组成

智慧燃料管理系统由硬件和软件系统、主机、辅机及其连接管路，每个燃料连接的管道和其他硬件以及系统本身的独立控制。

1.2.1 智能燃料运输管理

智能燃料运输控制包括运输过程中的操作连接，如运输工具的运输、进入工厂、运载船舶称重、取样、卸载、轻型车辆称重、无监督进厂、无监督称重、无监督退货、科学调度等，实现了自动船舶识别、进入厂排队等多项关键功能。确保数量验收结果的公正性和公平性。

1.2.2 智能化样品接收管理

样品采集的智能化主要实现现场无人值守样品的管理，如燃料提取、样品制备、样品密封、样品储存、

取样和测试，遵循为“人样分离、盲存盲取、即取即验”管理原则。

1.2.3 煤炭行业智能化管理

借助定位技术、高频技术、测量统计技术、以及与胶带秤等设备对接，提供煤输入和输出的实时数据，并通过实时地图显示煤厂中煤量和煤质量的动态信息。

1.2.4 监控系统

使用自动化、网络技术和物联网技术，对参与燃料管理的设备进行集中控制，实时记录运行条件、设备参数、业务数据和其他信息，对设备进行在线监测和远程控制，并监测和控制不同区域和设备之间的协调。

1.2.5 业务系统

监控系统根据指示分析和处理收集的设备数据，并将其转换为传输至业务系统的原始业务文档数据，并进行计算、处理、捕获和统计业务系统，向公司管理层提供信息流，完成并负责业务领域的计算机化，如燃油指示器、文件和报告，业务系统包括燃料计划管理、供应商管理、合同管理、发货管理、入库管理、卸货管理等环节的内容，满足火力发电厂日常燃料管理要求。

2 燃料智能化成效

降低成本和提高效率。通过建立基于现代自动化技术、网络技术和物联网技术的智慧燃料管理系统，进行实时反馈、处理和监控，从计划采购到混合到窑炉燃烧的整个燃料过程的动态实时信息，以改进火力发电公司的管理并实现，减少碳消耗，控制燃料成本的目的。

2.1 合理采购

智慧燃料管理系统有助于火力发电公司正确分析购买和工程计划中的煤炭需求和制定采购计划。结合煤的数量和现有燃煤电站的质量，结合机械运行历史数据和未来规划，科学预测碳消耗和储存。根据预测，计算出电厂各期、对煤炭的需求进行了有规划、有基础和有批准的程序进行采购，这有助于降低燃料供应成本、决策和科学分析。

2.2 煤炭验收的质量控制

智慧燃料管理系统使用现代设备自动化和标准化碳输入、测量、取样、样品制备和测试，以消除人为因素的影响，使煤炭验收测量和测试更具代表性，减少具有

争议和不良合同的签订。

①计量管理：直接连接到计量装置，以防止人为干扰；②入场管理：采用全自动取样系统，根据国家标准的规定，对入厂接卸的煤炭制定合理的采样方案，对进厂的车辆进行实时监控，防止徇私舞弊的现象发生；③样品制备管理：全自动样品制备系统用于将原煤自动制备成 $< 6\text{mm}$ 、 $< 3\text{mm}$ 和 $< 0.2\text{mm}$ 的各种煤炭，符合国家标准要求和实际需要，消除工人对样品制备标准掌握程度不同的影响；④化验管理：实现实验室设备联网，利用互联网上的自动化实验室设备实现科学实验室数据管理。

2.3 优化储存，减少消耗，科学调配

智慧燃料管理系统通过合理运输、分类堆放、燃烧旧煤和储存新煤、定期碾压等措施，实现对煤厂的精细化管理，混煤燃烧管理以低成本煤混烧为突破口，减少损失和增加利润，优化碳结构，实现精细混烧，降低燃料成本，落实安全措施。

3 应用现状

为了改善燃料管理，所有发电公司都在逐步建立一个智慧燃料管理系统，国家能源集团正在迅速发展该系统。智慧燃料管理系统建设基本覆盖集团内所有煤厂，在燃料管理创新领域，发电企业及其单位也做了大量工作，取得了一定成效。

3.1 自动取样系统

根据接收到的煤炭信息和车辆或船舶信息，自动制定并实施取样方案。识别装置、定位装置和自动取样装置之间的接口将引导车辆配合取样系统的取样和自动取样。

3.2 自充电样品制备系统

系统配备全自动样品制备和自动包装机，具有遥控接口，可称量碳样品、制备全湿度样品、制备储存样品、制备 0.2mm 分析样品，可自动包装和编码。有些系统配备了自动样本存储系统，该系统提供样本存储、测试、召回等功能。自动样品制备与取样系统相连，以实现全自动和非受控取样过程。

3.3 实验室网络

实验室仪器可通过网络接口实现网络操作、在线过程监控、自动上报上传等功能。在编制报告之前，测试结果可自动评估不同分析指标的数据是否符合国家和行业标准的要求，并可提醒不符合标准的结果。

3.4 数字煤场

通过建立煤炭轨道网络，连接铲轮、运煤车、皮带秤和其他设备，实现区域管理、储存和访问烟囱和层的碳信息、燃料输入、消耗、储存、数量等数据，根据既定的煤炭开采规则，实时质量和价格，指导来煤的排放、堆放方式和碳捕获方案。数字煤库可自动存储和上传煤库中的所有原始记录，建立煤矿动态实时模型，更好、

科学地管理煤矿。

4 企业经济效益分析

4.1 公司直接经济效益分析

宿迁电厂燃料管理系统的开发和应用带来了直接的工艺变化，具体体现在五个方面：

①来料煤炭测量、取样、样品制备的综合安排，存样、取样、弃样和化验等一体式布局，以减少煤炭样品的传送环节；②实现煤炭计量信息的自动记录和传输，确保质量和价格信息的及时性和准确性；③实时获取煤炭分类和储存情况，以及各储存点的煤矿类型、数量、质量和价格等关键信息，为混燃和储存管理提供数据；④在煤炭样品的提取、传输、储存和检测过程中，有效隔离人为因素，确保碳样品的真实性和代表性；⑤通过建造智能燃料控制中心，对分散的燃料堆存场地和业务连接进行集中管理。

宿迁电厂智慧燃料系统的开发应用，可以使煤炭验收更加公平，消除煤电结算数据差异，为宿迁电厂动力煤的采购和供应避免贸易纠纷，树立良好的企业形象，争取更多的煤炭供应商。自2016年8月系统建成以来，宿迁电厂购买了百万吨计的煤炭用于发电和供热。通过技术手段，宿迁电厂建立了燃料惩防制度，从工厂管理和过程管理的个人行为标准化作为燃料管理的重点，避免燃料行业的腐败现象产生。

4.2 企业间接经济优势分析

目前，宿迁电厂已实现煤炭管理的全自动智能控制和煤炭的全程运输。船舶的智能管理和设计目标（船舶投入管理和执行），煤样流（取样、样品制备、样品密封、样品储存、取样和测试）、燃煤流（煤炭测量、煤炭开采和入炉）、信息流（燃料数据的输入、消耗、储存、数量、质量和价格）和业务流（规划、批准、合同，通过智慧燃料管理系统，公司控制成本，注重资金使用效率，不断完善各项燃料管理指标，取得了显著的经济效益。

5 结语

宿迁电厂通过智慧燃料管理系统实现整个燃料循环的实时动态控制，考虑到燃料成本管理系统在此基础上协调采购和生产消耗，宿迁电厂改善了燃料业务数据的整体使用情况，并使燃料管理信息透明化，在优化燃料供应、降低燃料消耗、降低燃料成本等方面取得显著效果，通过现代化手段，智慧燃料管理系统的建设可以有效地消除人为对燃料的“调配、消费、储藏”的影响，彻底改变了以人为主导的燃料业务管理现状。在减少人员和增加效率、杜绝漏洞和降低火电厂风险方面发挥了重要作用，提高了火电厂的现代化管理水平。

参考文献：

[1] 王亚琼. 毛勇祥. 张冬. 火电企业燃料智能化管理系统的构建[J]. 科技创新导报, 2015(31):25-27.