

燃料采制化精细化管理的实践与探讨

魏 锷

内蒙古大唐国际克什克腾煤制天然气有限责任公司 内蒙古 赤峰 025350

摘要：燃料采制化精细化管理主要通过岗位优化、技术升级、制度完善和监督强化等维度提升燃料管理效能，众所周知，火电厂燃料成本约占企业发电成本的百分之七十以上，是火电厂最大的可变成本。燃料管理是企业经营管理的重要组成部分，是生产管理和经济核算的中心环节，它在整个企业的经营管理中起着举足轻重的作用。未来需深化人机协同：人员聚焦异常处理与流程优化，机器承担重复性操作；同步推进燃料数据与生产、经营系统融合，构建成本-效益实时分析模型，支撑智慧决策。

关键词：数字化管理；制度规范；细节管控

发电公司采取数字化燃料管理模式，全面实现煤样采制的机械化、数字监控系统全过程全方位闭环控制和数字化标准化实验室，同时在煤质检验监督机制的管理方面业绩突出。提升管理方式，完善制度，规范流程，把精细化管理理念渗透到入厂入炉煤管理中的各个环节，使得燃料管理取得了优异成绩。

1 燃料采制化精细化管理核心内容

1.1 智能化设备与技术升级。自动化采样与在线监控，采用机械化采样设备及全流程视频监控系统，减少人工干预导致的误差（采样误差占检验总误差的80%）并降低廉洁风险。全流程信息化平台，构建覆盖计划、调运、计量、采制化及结算的智慧燃料系统，实现数据动态追踪与成本精准核算。

1.2 标准化制度与流程管控。“4+2”管理机制，落实“凡事有人负责、有章可循、有人监督、有据可查”，平衡细节管控与业务效率，避免过度精细化。动态清单化管理，采用“总-支-分”三级事项梳理法，将万余项事务转化为责任明确的动态执行清单。

1.3 岗位优化与能力建设。跨岗位轮换机制，推行采样、制样、化验岗位轮换，打破专业壁垒，提升全流程协同与问题溯源能力。专业化认证培训，建立周期性岗位能力认证体系，通过“学训结合、以考促学”确保从业人员持证上岗。

1.4 全过程监督与风险防控。多维度监控体系，融合现场巡查、视频回放、数据比对（如入厂煤原始台账与备查煤样抽检），实现无死角监督。廉洁风险专项治理，针对高风险环节（如采样缩分器）制定制约措施，强化保密教育，依托“协同监督+红色网格”模式防控风险。效能提升方向：深化人机协作（人员聚焦异常处理，机器承担重复操作），推动燃料数据与生产、经营

系统融合，构建成本-效益实时分析模型。

2 燃料采制化中精细化管理应用

2.1 智能化设备与技术应用。自动化采样与在线监控，引入机械化采样设备降低人工误差（采样误差占检验总误差80%），并配置全流程视频监控系统，实时追踪采样、制样、化验操作，堵住廉洁风险漏洞。燃料信息化平台，构建覆盖计划、调运、计量、采制化及结算的智慧系统，实现数据动态追踪与成本实时核算，如公司通过“4+2”机制平衡细节管控与业务效率。

2.2 岗位协同与能力建设。跨岗位轮换机制，公司推行采样、制样、化验岗位轮换，员工从“单点精通”转向“全链掌控”，提升协同效率与问题溯源能力，激活“铁三角”效能。周期性认证培训，国家电投依托实训基地开展采制化岗位能力认证，年均培训超300人，通过“学训结合、以考促学”确保操作标准化。

2.3 制度流程标准化。动态清单化执行，采用“总-支-分”三级事项梳理法，将万余项事务转化为责任清单，明确岗位职责并动态调整，支撑精细化配煤与能耗控制。燃煤分堆加密管理，电投张掖公司执行“分堆存放、先堆先取、烧旧存新、按质配比”，结合掺烧会议优化煤种配比，兼顾安全与经济性。

2.4 全过程监督与风险防控。三重监督保障数据公正，公司通过“监督值班+指标管控+备样抽检”组合拳，交叉验证入厂煤原始台账与抽检结果，杜绝数据篡改。廉洁风险专项治理，针对采样缩分器、集样装置等高风险环节，华电北一发电建立全流程加密与三级审核机制，强化保密教育。效能提升实践亮点，成本精准管控：公司深化燃料数据与生产系统融合，构建成本-效益实时模型，优化采购结构（如加大低价煤比例）。应急储备创新：燃料经营部建立“在途应急储备机制”，利用

港口中转缓冲保供压力，确保迎峰度夏期间燃料稳定供应。精细化管理需避免过度流程化导致的效率损失，核心在于技术替代重复劳动、制度规范关键节点、人员聚焦异常处理，形成“机器跑流程，人控风险点”的协同模式。

3 燃料采制化精细化管理实施策略

3.1 岗位轮换制度如何提升燃料采制化技能。破除专业壁垒，培育全局视野，深度理解流程关联性，员工轮岗至上下游岗位（采样→制样→化验）后，亲身体验环节衔接痛点。如采样员轮岗至化验岗位后，方知采样误差占数据总误差的60%，制样占36%，从而主动优化采样点位布局与频次设计，降低数据波动性。重构问题溯源能力，当数据异常时，经历轮岗的员工可快速定位问题环节：采样员能预判制样破碎粒度不足导致的化验偏差制样员可识别采样代表性不足对缩分结果的影响实现从“单点归因”到“全链溯源”的转变。锻造复合技能，强化标准执行，跨岗位技能融合，采样员掌握制样国标后，更注重现场采样规范性，制样员了解化验精度要求，主动优化缩分流程，员工技能从“单一操作”升级为“全链掌控”，综合考评得分平均提升20%。标准化渗透强化，轮岗迫使员工系统学习不同环节的国标与操作规程（如《采样作业指导书》《制样作业指导书》），通过交叉实践加深对关键参数的理解，减少“经验主义”操作。

3.2 梳理燃料采制化事项无死角的关键策略，构建全流程管理框架，强化管理意识与机构健全化，火电厂需打破传统采制化岗位分离模式（如采样与化验分属不同班组），建立统一管理机构，消除信息屏蔽盲区，避免数据不公或操作失真。例如：明确管理责任清单，覆盖计划、调运、计量、采制化及结算全链，确保“凡事有人负责、有章可循、有人监督、有据可查”。动态化制度体系，制定三级规程：顶层制度（如《入厂煤采制化管理办法》）、技术标准、操作细则，并动态调整（如月度审核），将万余项事务转化为责任清单，防止管理僵化。细化操作流程标准，采样环节无遗漏，严格执行取样点设置规范：位置需易于安全到达、靠近燃烧设备、清晰标识，并配备泄放装置（如船舶燃油取样点需避免交叉污染）。关键点：采样前冲洗接头，流速稳定时采集，消除代表性不足导致的误差（采样误差占总误差60%）。制样与化验精准化，采用分堆加密管理（“分堆存放、先堆先取、烧旧存新、按质配比”），结合掺烧会议优化煤种配比，确保热值检测准确性和经济性平衡。制样时优化破碎粒度与缩分流程，减少水分损失对化验结果的影响。嵌入多重监督与风险防控，全过程监控闭环，实施“监督值班+指标管控+备样抽检”三重

校验，交叉比对原始数据与抽检结果，杜绝篡改。针对高风险节点（如采样缩分器、集样装置），建立三级审核机制，并强化保密教育。廉洁与安全防控推行岗位轮换制度（如采样、制样、化验轮岗），打破岗位垄断，结合三级编码提升异常检出率。同时，严守安全规范：柴油库需配备灭火器、防火沙，杜绝火种，泄漏时立即清理现场。技术赋能提升覆盖深度，自动化与智能化覆盖，引入全流程智能系统（如自适应采制样设备），实现煤样自动采集、破碎、缩分、封装及存储，消除人工误差和环境干扰。数据联动优化，构建燃料-生产动态模型，实时分析采购性价比（如加大低价煤比例），结合成本预警机制提升决策精度。

3.3 燃料采制化责任划分方法。职能分离：关键环节独立管控，采样与制样分离，采样责任：由燃料管理中心专职人员执行，负责入厂煤机械/人工采样，确保点位代表性（如火车车厢角部、中部均衡布点）。制样责任：独立制样组承担煤样破碎、缩分、封装，实行“一样一码一封装”，避免交叉污染。化验与数据审核分离，化验责任：发电分场化验员专注检测（如发热量、硫分），设备扫码绑定确保数据溯源性。审核责任：质量验收部实施三级审核（操作员→主管→燃料总监），对异常数据启动倒查机制。监督制衡：双向校验防控风险，过程监控闭环，采样/制样全程高清录像，视频保存 ≥ 30 天，供争议追溯。定期抽检存查样（内部抽检率 $\geq 10%$ ，外部送检年 ≥ 2 次），比对原始数据偏差。廉洁联防机制，推行岗位轮换（采样、制样、化验每2年轮岗），打破利益固化。签订廉洁承诺书，联合监察部门突击检查高风险环节（如集样装置）。技术赋能：自动化替代人工裁量，智能设备确权，采用采样机自动定位、随机布点，消除人为干预。制样系统激光编码，关联操作员ID及时间戳，责任精准定位。数据链防篡改，燃料信息系统自动同步采制化数据，禁止手动修改原始记录。成本分析模型自动校验热值-价格合理性，触发异常预警。

3.4 燃料采制化动态管理机制内容。动态制度管理机制，制度迭代更新，建立三级制度体系（顶层管理办法→技术标准→操作细则），按月审核修订，新增异常场景处理条款（如湿粘煤采样规范）。针对新风险（如供应商舞弊手段升级）实时增补“特殊硬性制度”，例如华电北一公司新增《采制化视频监控管理办法》。责任清单动态匹配，年度修订岗位责任清单，新增燃料品类或设备时同步调整验收条款与责任人。推行“岗位兼容性矩阵”，标注技能重叠区域（如制样员可临时兼任采

样监督）。过程监控与数据闭环，实时风险预警，采样/制样全流程高清监控，视频存储 ≥ 30 天，触发异常行为自动报警（如未按点位采样）。化验数据实时同步至燃料管理系统，偏差超阈值（如热值波动 $\pm 5\%$ ）启动三级审核倒查。人员与技能循环优化，岗位轮换动态化，关键岗位（采样/制样）每2年强制轮换，临时工岗位最长驻留 ≤ 1 年。轮岗前需通过“阶梯式认证”：理论考试80分+实操达标（如制样缩分误差 $\leq 1\%$ ）。能力持续提升，季度性技能比武（如盲样检测竞赛），按名次兑现动态奖励（陕化公司单次发放超18万元）。建立“导师库”实施传帮带，带徒激励年均投入 ≥ 9 万元。技术驱动智能迭代，设备自适应升级，采样机自动定位系统按煤种特性调整布点策略（精煤子样数比原煤减少30%）。制样设备激光编码绑定操作员ID，篡改行为实时锁定。数据模型动态优化，燃料-生产联动模型按实时煤价、热值数据调整采购配比（如低价煤占比提升至65%）。区块链存证关键操作日志，确保溯源不可抵赖。廉洁与安全防控机制，联防穿透式督查，监察部门突击检查高风险节点（集样装置、编码环节），联合供应商签署廉洁承诺书。推行“廉洁一票否决”，舞弊行为直接解除劳动合同。安全动态响应，柴油库泄漏自动启动应急处置程序（隔离火源+吸附材料覆盖）。每月更新安全风险库（如制样室粉尘浓度超标预警）。

4 燃料采制化精细化管理技术应用

4.1 智能装备全域覆盖。自动化采样系统，汽车/火车自动定位采样机搭载随机布点算法，消除人为干预（如车厢角部、中部均衡采集）。船舶燃油采样嵌入泄放装置与接头冲洗功能，避免交叉污染。无人化制样链条，制样机器人实现煤样自动破碎、缩分、封装，缩分误差 $\leq 1\%$ 。激光编码绑定操作员ID及时间戳，篡改行为实时

锁定。

4.2 数据闭环管理。全链路溯源防篡改，燃料管理系统自动同步采制化数据，禁止手动修改原始记录。区块链存证关键操作日志（如采样视频、化验结果），确保不可抵赖性。实时风险预警，化验数据超阈值（热值波动 $\pm 5\%$ ）自动触发三级审核倒查。制样室粉尘浓度、煤堆温度实时监测并联动报警。

4.3 智能决策模型。动态掺烧优化，建立煤质-负荷联动模型，以标煤单价最低为原则生成掺配方案（如低价煤占比提升至65%）。结合存煤时间、热值、价格多维约束，自动输出最优取煤路径。成本预控机制，商情分析模块整合煤价、运费、库存趋势，支撑采购决策。标煤单价预警阈值管理，偏差超2%自动追溯源头。

4.4 安全与效能协同。本质安全强化，柴油库泄漏自动启动应急处置程序（防火沙覆盖+火源隔离）。制样间防爆设计+粉尘浓度超标自动停机。管理能效提升，数字化煤场实时扫描更新煤堆三维数据，盘点效率提升90%。人员技能动态评估系统关联绩效奖励。技术迭代方向：探索“AI视觉识别煤质成分”与“氢合成燃料监测技术”的应用融合，深化清洁化管控。

总之，加强燃料采制化精细化管理，健全相关的管理制度，完善采制化设施，建立考核管理体系，管理到位，以坚定的信念、严明的纪律、顽强的作风、勇争第一的精神，真正做到认识到位、责任到位、工作到位，可以将燃料采制化管理工作做得更好。

参考文献

- [1]李萍.燃料采制化精细化管理的实践.2022.
- [2]张绍驰.浅析燃料采制化精细化管理的实践与探讨.2023.