

# 煤质检验人员操作规范性对检测结果准确性的影响研究

范丽彦

国电电力双维内蒙古上海庙能源有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 016200

**摘要:** 本文聚焦煤质检验人员操作规范性对检测结果准确性的影响。先阐述煤质检验采制化全流程操作规范, 涵盖采样、制样、化验各环节的具体要求。接着分析不规范操作在各环节对检测结果准确性的负面影响, 并从人员素养、管理机制、环境与资源层面剖析成因。最后提出提升操作规范性的优化策略, 包括构建系统化培训与考核体系、完善全流程操作规范与监督机制、优化资源配置与激励机制, 以保障煤质检验结果的精准可靠。

**关键词:** 煤质检验; 采样; 制样; 化验; 操作规范性

引言: 煤炭行业中, 煤质检验是保障煤炭质量、推动合理利用与公平交易的关键环节。检验结果的准确性, 直接关系到煤炭企业的经济效益与行业的健康发展。而煤质检验人员作为检测工作的执行者, 其操作规范性对结果准确性起着决定性作用。然而当前在采制化各环节, 不规范操作现象时有发生, 严重影响了检测质量。因此, 深入探究操作规范性对检测结果准确性的影响, 具有重要的现实意义。

## 1 煤质检验采制化全流程操作规范要求

### 1.1 采样环节操作规范

采样是煤质检验首步, 规范与否影响后续结果。要依标准确定采样单元, 按煤量合理划分子样数目与质量, 子样质量需满足粒度要求, 如粒度大于100mm 不低于4kg, 小于25mm 不低于0.5kg。采用多点随机采样法, 不同场景有特定操作, 煤流在不同时间点截取, 煤堆按网格布点且深度0.4 - 0.5m, 车厢覆盖四角及中心。工具要清洁干燥防污染, 采样后混合成总样, 填记录, 密封标识后及时送制样环节。

### 1.2 制样环节操作规范

制样要保证总样均匀缩分破碎, 具代表性。制样前清洁设备防残留影响。先逐级破碎总样, 防水分流失, 水分高则60 - 70℃烘干且不过热。破碎后缩分, 用二分器或堆锥四分法, 二分器使煤样均匀流入两侧, 堆锥四分法堆成圆锥体后取相对两份混合。保留足够留样, 一般不低于1kg, 密封标注信息。制样完清理设备, 填制样记录<sup>[1]</sup>。

### 1.3 化验环节操作规范

化验环节需严格遵循各检验项目的标准流程, 确保数据准确。化验前需检查仪器设备性能, 如量热仪、元素分析仪等, 进行校准调试, 确保仪器处于正常工作状态。样品制备需符合项目要求, 如热值检验需将样品制成粒度小于0.2mm的空气干燥基煤样, 且水分达到空气干

燥状态; 灰分检验需将样品均匀铺在灰皿中, 厚度不超过0.15g/cm<sup>2</sup>。化验过程中严格控制试验条件, 灰分检验需在马弗炉中以50℃/min速率升温至500℃, 保温30min, 再升温至815±10℃, 保温1h; 热值检验需控制实验室温度在15-30℃, 恒温环境下进行试验。操作人员需准确读取仪器数据, 做好原始记录, 记录需包含试验时间、仪器型号、试验数据等信息。化验结束后需对仪器进行清洁维护, 对试验数据进行复核, 确保数据无误后出具检验报告。

## 2 煤质检验人员不规范操作对检测结果准确性的影响

### 2.1 采样环节不规范操作的影响

采样环节在整个煤质检测流程中占据着极为关键的基础地位, 其操作的规范性直接关乎样品的代表性, 进而影响检测结果的准确性。若在采样时未按标准确定子样数目, 子样数量过少将无法全面覆盖煤质的不均匀性。例如, 在煤层分布极不均匀的煤堆中, 倘若仅采集少量子样, 极有可能错过高灰分或高硫分的区域。如此一来, 检测得出的灰分、硫分结果必然偏低, 无法真实反映煤堆的整体质量状况。采样点分布不合理同样问题严重, 若仅集中在煤堆表面或车厢边缘, 会严重忽略内部煤质的差异。像表面煤样, 由于长期暴露在空气中, 受风化作用影响, 水分含量往往偏低。若以此作为检测样本, 所得的水分结果必然低于实际值。子样质量不足时, 小颗粒煤样比例会偏高, 大颗粒煤样缺失。而大颗粒与小颗粒在灰分等指标上往往存在差异, 这就会造成检测结果失真。采样工具若被污染, 会引入外来杂质, 如工具残留高硫煤样, 会使低硫煤检测的硫分结果偏高。此外, 采样后未及时密封样品, 水分会挥发, 导致发热量等指标检测结果偏高。

### 2.2 制样环节不规范操作的影响

制样环节是连接采样与化验的重要纽带, 其不规范

操作会严重破坏样品的均匀性,致使检测结果偏离实际。制样前,若设备清洁不彻底,残留的往期高灰分煤样会污染当前低灰分样品。例如,破碎机内残留的高灰分煤样,在处理新一批低灰分煤样时,会混入其中,使灰分检测结果偏高。破碎过程中,若未逐级破碎,直接将大颗粒煤样破碎至细粒度,会导致部分大颗粒未充分破碎<sup>[2]</sup>。在缩分时,这些未充分破碎的大颗粒就可能被剔除,从而造成样品组成改变。缩分方法不当也会带来严重问题,如使用二分器时,若煤样未均匀流入,会导致一侧煤样颗粒偏粗、一侧偏细,缩分后的样品无法代表总样。堆锥四分法若堆锥不均匀、摊平厚度不一致,会使取样时粗细颗粒分布不均。烘干过程中,温度过高或时间过长,会导致煤样中挥发性成分损失,使挥发分检测结果偏低。同时,水分过度蒸发会使固定碳等指标计算结果偏高。留样量不足或密封不当,会影响复检结果的准确性,无法对原始检测结果进行有效验证,进而影响对煤质的准确判断。

### 2.3 化验环节不规范操作的影响

化验环节是煤质检测的最终环节,其不规范操作会直接导致检测数据失真,严重影响最终检验结论。仪器未校准或校准不当是主要影响因素之一。以量热仪为例,若未定期用标准苯甲酸校准,会使发热量检测结果出现系统性偏差。若校准值偏高,检测结果就会普遍偏高;反之,则普遍偏低。样品制备不符合要求也会带来诸多问题。如热值检验样品未制成规定粒度或未达到空气干燥状态,水分含量偏高会使发热量检测结果偏低。灰分检验样品铺层过厚,会导致燃烧不充分,使灰分检测结果偏高。试验条件控制不严同样不容忽视。灰分检验时,若升温速率过快,会使煤样中的有机成分迅速燃烧产生挥发分,带走部分灰分,导致结果偏低。实验室温度波动过大,会影响密度计、天平的测量精度,使水分、灰分等指标检测出现误差。数据读取与记录错误更是直接导致检验结果错误的因素。若未准确读取仪器显示的小数位,或记录时出现笔误,都会使检测数据出现偏差,进而影响后续煤质评价,给煤炭的合理利用和交易带来严重后果。

## 3 人员操作规范性不足的成因分析

### 3.1 人员素养层面

人员素养不足是导致操作规范性差的核心因素。部分检验人员未接受系统的专业培训,对采制化各环节的标准流程、技术要求及关键控制点不熟悉,仅凭借经验操作,如不清楚不同粒度煤样对应的子样质量要求,或不了解缩分方法的正确操作步骤。专业知识储备欠缺,

对煤质检验的原理、仪器设备的工作机制及误差控制知识掌握不足,无法准确判断操作过程中出现的问题,如不知道烘干温度对煤样挥发性成分的影响,或不明白仪器校准的重要性。责任意识淡薄,部分人员认为采样、制样环节简单,操作时敷衍了事,未严格按照要求布点、缩分,化验时不认真核对数据,随意记录。另外,部分人员学习能力不足,面对新的检验标准、新的仪器设备,无法及时掌握相关操作技能,仍沿用旧的操作方法,导致操作不规范。

### 3.2 管理机制层面

管理机制不完善为操作不规范提供了滋生空间。缺乏完善的操作规范体系,未结合企业实际制定详细的采制化全流程操作细则,仅参考通用标准,导致人员操作时无明确依据,如未规定煤堆采样的具体布点数量及深度,不同人员操作差异较大<sup>[3]</sup>。监督考核机制不健全,未建立常态化的现场监督检查制度,对采样、制样、化验各环节的操作监督流于形式,无法及时发现并纠正不规范操作。考核指标不合理,仅以检验效率、检验数量为主要考核内容,忽视操作规范性及结果准确性,导致人员为追求效率简化操作流程,如减少子样数目、缩短烘干时间。此外,缺乏有效的质量追溯机制,当检测结果出现问题时,无法追溯到具体操作环节及责任人,难以落实整改措施,导致不规范操作反复出现。

### 3.3 环境与资源层面

环境与资源条件的不足,犹如一道无形的枷锁,严重制约着操作规范性的提升。作业环境的恶劣首当其冲地影响着操作质量,在采样环节,若在雨天进行,雨水会毫无保留地渗入煤样,大幅增加其水分含量;大风天气时,细颗粒煤样会被无情地吹散,使得采集的子样无法真实反映整体情况,采样操作自然难以规范。制样车间里,粉尘肆虐,不仅模糊了人员的操作视线,让精细操作变得困难重重,还会污染样品,影响检测结果。而且,长期处于这样的环境中,人员的健康受到损害,操作积极性也大打折扣。仪器设备方面,配备不足或老化问题突出。缺乏专用的采样工具,只能用普通铁锹采样,根本无法保证子样的质量。制样设备精度不够,破碎后的煤样粒度参差不齐。化验仪器老化,测量精度下降,即便人员严格按照规范操作,也难以获得准确的结果。资源保障也严重不到位,没有足够的样品存储容器,样品无法密封保存,水分挥发、杂质混入等问题频发。缺乏必要的校准物质,像标准苯甲酸、标准煤样等,仪器无法定期校准,化验环节的规范性大打折扣。

## 4 提升煤质检验人员操作规范性的优化策略

#### 4.1 构建系统化培训与考核体系

构建系统化培训体系是提升操作规范性的基础。制定分层分类的培训计划，针对新入职人员开展岗前培训，内容涵盖采制化全流程操作规范、仪器设备使用方法、安全注意事项等，通过理论授课与实操演练相结合的方式，确保其掌握基础操作技能；对在岗人员开展定期轮训，重点培训新的检验标准、先进操作技术及仪器设备维护知识，每年培训时长不低于80学时。邀请行业专家、资深技术人员担任培训讲师，结合实际案例讲解不规范操作的危害及纠正方法，如通过分析因采样不规范导致检测结果偏差的案例，强化人员规范操作意识。建立严格的考核机制，培训后进行理论考试与实操考核，理论考试重点考查标准知识，实操考核随机抽取采制化环节进行现场操作，考核合格方可上岗或继续在岗。建立长效学习机制，设立技能交流平台，鼓励人员分享操作经验，开展技能竞赛，激发人员学习积极性，提升操作技能。

#### 4.2 完善全流程操作规范与监督机制

完善操作规范与监督机制是规范操作的保障。结合企业生产实际及煤种特性，制定详细的采制化全流程操作细则，明确各环节的操作步骤、技术参数、工具要求及记录要点，如明确不同煤量对应的子样数目、不同粒度煤样的破碎流程等，确保操作有章可循。将操作细则整理成册，发放给每位检验人员，组织专项学习并要求熟练掌握。建立常态化监督检查机制，成立质量监督小组，采用现场巡查、视频监控、样品复检等方式，对采制化各环节进行监督，重点检查采样点分布、缩分方法、仪器校准等关键环节，每周至少开展2次现场巡查，每月进行1次全面检查。对发现的不规范操作，及时下达整改通知书，明确整改期限及责任人，并跟踪整改效果。建立质量追溯体系，对每个样品的采样人、制样人、化验人、检验时间等信息进行全程记录，当检测结果出现异常时，可快速追溯至具体环节，落实责任并制定改进措施。

#### 4.3 优化资源配置与激励机制

优化资源配置与激励机制可提升人员规范操作的积

极性。加大资源投入，改善作业环境，对采样现场进行合理规划，搭建防雨、防尘棚，确保采样不受恶劣天气影响；对制样车间进行改造，安装通风除尘设备，降低粉尘浓度；化验室配备恒温恒湿系统，保证试验条件稳定<sup>[4]</sup>。更新老化仪器设备，配备专用采样工具、高精度制样设备及先进化验仪器，如自动采样机、智能二分器、高精度量热仪等，同时配备充足的校准物质、样品存储容器等辅助资源，为规范操作提供硬件支持。建立科学的激励机制，调整考核指标，将操作规范性、检测结果准确性、记录完整性等纳入考核体系，考核结果与绩效工资、评优评先直接挂钩。对操作规范、检测结果准确的人员给予物质奖励和荣誉表彰，如发放奖金、授予“规范操作标兵”称号；对操作不规范、导致检测结果错误的人员，给予绩效扣减、待岗培训等处罚。建立职业发展通道，为检验人员提供晋升机会，如从初级检验员晋升至高级检验员、技术主管等，激发人员提升操作规范性的内生动力。

#### 结束语

煤质检验人员操作规范性对检测结果准确性至关重要。不规范操作在采制化各环节均会引发检测结果偏差，成因涉及人员素养、管理机制及环境资源等多方面。通过构建系统化培训与考核体系提升人员能力，完善操作规范与监督机制保障操作合规，优化资源配置与激励机制激发人员积极性，可有效提升操作规范性。未来需持续强化管理，推动煤质检验工作规范化、标准化，为煤炭行业高质量发展提供坚实支撑。

#### 参考文献

- [1] 邵颖.分析燃煤采制化标准化对煤质检测准确性[J].煤炭加工与综合利用, 2023(11):66-69.
- [2] 唐欣,李璇,石洋.探讨燃煤采制化标准化对煤质检测准确性[J].中国检验检测,2024,32(2):100-104.
- [3] 高丹.探究燃煤采制化标准化操作对煤质检测准确性方法[J].内蒙古煤炭经济,2023,41(21):14-16.
- [4] 富坤,傅皓.探讨燃煤采制化煤质检测准确性与结果利用[J].煤质技术, 2024, 39(1):85-90.