

# 煤质在线检测技术发展与应用研究

雷 娟

国能神东鄂尔多斯新能源有限公司责任公司 陕西 榆林 719315

**摘要:** 我国煤炭资源储量丰富,但是作为主要的热量供应能源,随着社会经济的不断发展,各个领域对于煤炭的需求量与日俱增,同时对于煤炭的质量也作出更高要求,而煤炭化验就是关系到煤炭质量的关键步骤。由于煤炭化验涉及到的操作步骤十分复杂,因此要求操作人员具备极高的专业素质,从而满足行业发展需求。煤炭化验过程中误差是影响化验结果的主要因素,因此要采取一定措施将化验过程中可能产生的误差控制在一个合理的范围内,为后续煤炭资源的生产利用提供保障。

**关键词:** 煤质; 在线检测技术; 发展; 应用

## 引言

煤质检测是为了解煤的质量和燃烧特性,必须经过采样、破碎、检测、处理等等环节,得出最为准确的检测结果,让更多的人可以及时获取到煤质信息。在线检测技术不同于传统检测技术,它能够实时反馈问题,更好地指导生产。能够实时检测,避免了不必要的资源浪费。所以针对煤质在线检测技术发展与应用展开深入研究和探讨是非常有必要的。

## 1 煤质在线检测技术的作用

### 1.1 实时检测煤炭的各项质量指标

煤质在线检测技术对于煤炭行业而言,具有举足轻重的作用<sup>[1]</sup>。首先,在生产效率方面,该技术能够实时检测煤炭的各项质量指标,如灰分、挥发分等,为生产线的调整提供及时、准确的数据支持。生产人员可以根据这些数据,精确调整生产参数,从而确保煤炭质量的稳定,减少因质量波动导致的生产中断和浪费。这不仅有助于提升生产效率,还能有效提高产量,为企业创造更大的经济效益。

### 1.2 保障生产安全

煤炭作为一种易燃易爆的物质,其质量变化可能直接影响到生产安全。通过实时检测煤炭中的易燃易爆成分,该技术能够及时发出预警,提醒生产人员采取相应的安全措施。这有助于预防因煤炭质量问题引发的安全事故,保障生产过程的顺利进行。同时,该技术还能在生产安全监控提供有力支持,提高生产安全的整体水平。

### 1.3 促进环保减排

在煤炭燃烧过程中,会产生大量的污染物,如二氧化硫、氮氧化物等,对环境和人体健康造成严重影响<sup>[2]</sup>。通过准确检测煤炭中的硫分等有害成分,能够为环保减排提供精确的数据支持。企业可以根据这些数据,优

化煤炭配比和燃烧方式,降低污染物排放,实现绿色生产。这不仅有助于改善环境质量,还能提高企业的社会形象和市场竞争力。

### 1.4 降低生产成本

在煤炭采购和销售过程中,准确评估煤炭的价值是至关重要的。通过实时检测煤炭质量,该技术能够为企业提供有力的依据,避免因质量问题导致的退货和索赔。该技术还能对煤炭的合理利用提供指导,帮助企业提高煤炭资源的利用率,降低生产成本。这不仅有助于提高企业的经济效益,还能促进煤炭行业的可持续发展。

### 1.5 提升产品质量

在煤炭生产过程中,各项质量指标的稳定是保证产品质量的关键。通过实时监测这些指标,该技术能够确保产品质量的稳定,满足市场需求。与此同时,这项技术还能帮助企业及时调整生产参数和工艺,提高煤炭产品的品质和附加值。这不仅有助于提升企业的市场竞争力,还能为消费者提供更为优质的煤炭产品。

## 2 煤质在线检测技术的种类

### 2.1 中子活化分析技术

中子活化分析技术是一种先进的煤质在线检测技术,它利用中子源产生的中子与煤样中的元素发生核反应。这些核反应会产生特征射线,通过对这些射线的测量,我们可以精确地确定煤样中元素的种类和含量。这种技术具有非破坏性的特点,可以在不破坏煤样的前提下进行检测,同时还具有高灵敏度和多元素同时分析的优势。因此,中子活化分析技术广泛应用于对煤中多种元素的快速检测,为煤炭生产和加工提供了重要的技术支持。

### 2.2 X射线荧光分析技术

X射线荧光分析技术是另一种常用的煤质在线检测技

术。它利用X射线激发煤样中的原子内层电子，这些电子在受到激发后会跃迁回低能级，并释放出特征X射线荧光。通过对这些荧光的能量和强度进行测量，我们可以准确地确定煤中元素的种类和含量<sup>[3]</sup>。X射线荧光分析技术具有分析速度快、准确度高和操作简单等优点，在煤炭行业得到了广泛应用。这种技术不仅可以用于煤质评价，还可以用于煤种鉴别和煤炭生产过程的监控。

### 2.3 红外光谱分析技术

红外光谱分析技术是基于红外光谱特性的煤质在线检测技术。它利用红外光照射煤样，通过测量煤样在红外光区的吸收光谱，我们可以根据光谱特征确定煤中有机官能团的种类和含量。红外光谱分析技术对煤的有机组成具有较高的分析精度，能够揭示煤的分子结构和官能团分布，为煤质评价和煤种鉴别提供了有力的工具。红外光谱分析技术还具有操作简便、分析速度快等优点，在煤炭行业得到了广泛应用。

### 2.4 激光诱导击穿光谱技术

激光诱导击穿光谱技术是一种新兴的煤质在线检测技术。它利用高能激光脉冲照射煤样表面，使煤样表面产生等离子体。通过对等离子体的发射光谱进行测量和分析，我们可以确定煤中元素的种类和含量。激光诱导击穿光谱技术具有快速、准确、无需样品预处理等优点，因此在煤质在线检测领域具有广阔的应用前景。这种技术不仅可以用于煤炭生产过程的监控，还可以用于煤炭质量控制和环保监测等方面。

## 3 煤质在线检测技术应用中的问题

(1) 技术成熟度与稳定性问题。尽管煤质在线检测技术已取得了显著的进步，但部分技术仍然处于发展初期，其成熟度和稳定性有待进一步提升。例如，光谱分析法虽然具有快速、准确的优点，但在面对复杂多变的煤炭成分时，其准确性和稳定性可能会受到一定影响。射线检测法则存在射线泄露和辐射防护的问题，需要严格的操作规范和防护措施。(2) 设备成本与维护问题。煤质在线检测设备的价格普遍较高，对于一些中小型企业来说，购买和维护这些设备可能构成一定的经济压力。而且，设备的维护和保养也需要专业的技术人员进行，这无疑增加了企业的运营成本。(3) 环境适应性问题。煤炭生产环境往往复杂多变，如温度、湿度、粉尘等因素都可能影响在线检测设备的正常运行。所以，设备需要具备良好的环境适应性，以确保在各种条件下都能稳定、准确地工作。(4) 数据处理与解释问题。煤质在线检测技术产生的大量数据需要进行有效的处理和解释。然而，目前部分数据处理算法和模型还不够完善，

可能导致数据解读的误差或偏差。而且，数据的解释也需要专业的知识和经验，这对于一些非专业人士来说可能存在一定的困难。

## 4 煤质在线检测技术应用措施

### 4.1 提升技术成熟度与稳定性

为了提升煤质在线检测技术的成熟度与稳定性，我们需要加大技术研发与创新的力度。(1) 这意味着投入更多的资源用于技术的深入研究和改进，特别是针对复杂煤炭成分的分析 and 检测方法的创新。通过与高校、科研机构等建立紧密的合作关系，我们可以引进最新的技术理论和研究成果，推动煤质在线检测技术的不断创新<sup>[4]</sup>。(2) 完善设备校准与调试机制也是至关重要的。建立定期的设备校准和调试制度，可以确保设备的准确性和稳定性，减少误差的发生。此外，加强设备的预防性维护，通过定期检查、保养和维修，可以有效减少设备故障的发生，提高设备的运行效率。(3) 建立技术评估与反馈机制也是提升技术成熟度的关键措施。定期对煤质在线检测技术的应用效果进行评估，收集用户反馈意见，并针对问题进行改进和优化。通过不断迭代和升级，我们可以逐步提高技术的成熟度和稳定性，为用户提供更加可靠、高效的煤质在线检测服务。

### 4.2 降低设备成本与维护难度

为了降低煤质在线检测设备的成本与维护难度，可以从设备的设计与制造入手。(1) 通过优化设备的设计和制造工艺，可以降低生产成本，从而使设备价格更加亲民。与此同时，提高设备的自动化和智能化水平，减少人工干预和依赖，可以降低维护难度和成本。(2) 推广设备租赁与共享模式同样能够有效降低企业成本。对于资金紧张的企业来说，购买昂贵的煤质在线检测设备可能是一笔不小的负担。通过租赁或共享设备，企业可以以较低的成本获得所需的技术支持，避免设备闲置和浪费。(3) 建立设备维护与培训网络。通过建立覆盖全国的设备维护网络和培训体系，我们可以为企业提供及时、专业的维护服务和培训支持。这不仅可以降低设备故障率，延长设备使用寿命，还可以提高维护人员的技能水平，减少因操作不当导致的设备损坏和故障。

### 4.3 提高设备环境适应性

(1) 加强设备的防护与密封设计，防止粉尘、水汽等污染物进入设备内部，影响设备的正常运行。并且，优化设备的散热与温控系统，确保设备在高温、高湿等恶劣环境下仍能稳定工作。(2) 开展环境适应性测试<sup>[5]</sup>。在设备研发阶段，我们应开展多种环境下的适应性测试，包括高温、低温、高湿、高粉尘等极端条件，以检验设

备的稳定性和可靠性。根据测试结果，我们可以对设备进行针对性的改进和优化，提高其环境适应性。

#### 4.4 优化数据处理与解释方法

在煤质在线检测过程中，数据处理与解释是至关重要的一环。为了优化数据处理与解释方法，需要完善数据处理算法与模型。（1）针对煤质在线检测数据的特点，研发更加准确、高效的数据处理算法和模型，提高数据解读的准确性和可靠性。这不仅可以提高检测结果的准确性，还可以为企业的决策提供有力的数据支持。

（2）建立数据解释与决策支持系统。通过集成数据挖掘、机器学习等技术，我们可以建立智能化的数据解释与决策支持系统，为用户提供直观、易懂的数据分析结果和决策建议。这可以帮助用户更好地理解检测结果，制定更加科学合理的生产决策。（3）加强数据质量控制与校验。我们需要建立严格的数据质量控制和校验机制，确保数据的准确性和可靠性。对于异常数据，我们需要进行及时处理和分折，防止误判和误操作的发生。通过加强数据质量控制与校验，我们可以提高检测结果的准确性和可信度，为企业的生产提供更加可靠的保障。

### 5 煤质在线检测技术发展趋势

煤质在线检测技术作为煤炭工业的重要组成部分，近年来得到了快速的发展。随着科技的不断进步和环保要求的日益严格，煤质在线检测技术正面临着前所未有的发展机遇和挑战。未来，煤质在线检测技术将朝着更加智能化、精确化、高效化和环保化的方向发展，为煤炭工业的可持续发展提供有力支持。

#### 5.1 智能化

随着人工智能、大数据等技术的深入应用，煤质在线检测系统将具备更强的数据处理和分析能力。通过机器学习算法，系统能够自动识别煤炭中的杂质和异常成分，并实时调整检测参数，确保检测结果的准确性和可靠性<sup>[6]</sup>。智能化的煤质在线检测系统还能实现远程监控和故障诊断，提高设备的运行效率和稳定性。

#### 5.2 精确化

随着煤炭市场的竞争加剧和用户对煤质要求的提高，对煤质检测结果的精确度要求也越来越高。因此，煤质在线检测系统需要不断提高检测精度和分辨率，以满足市场对高精度煤质检测的需求。通过优化检测算法和改进设备结构，可以进一步提高检测结果的稳定性和可靠性。

#### 5.3 高效化

在煤炭生产过程中，煤质检测是一个不可或缺环节，但传统的离线检测方法存在检测周期长、效率低等问题。所以，煤质在线检测技术需要实现快速、高效的检测，以适应煤炭生产的快节奏和高效率。通过采用先进的传感器技术和高速数据处理技术，可以缩短检测时间，提高检测效率，为煤炭生产提供及时、准确的煤质信息。

#### 5.4 环保化

随着环保意识的日益增强和环保政策的不断收紧，煤炭工业对环保的要求也越来越高。煤质在线检测技术作为煤炭工业的重要支撑技术，也需要积极响应环保要求，推动煤炭工业的绿色发展。通过研发更加环保的检测设备和检测试剂，减少检测过程中的污染物排放，降低对环境的影响。利用煤质在线检测技术对煤炭进行精准分类和合理利用，可以减少煤炭资源的浪费和环境污染，实现煤炭工业的可持续发展。

### 结语

煤炭是我国经济发展的支柱能源，是社会发展和民生稳定的重要物质基础。煤质在线检测技术在煤炭行业中具有多方面的积极作用。它能够提高生产效率、保障生产安全、促进环保减排、降低生产成本以及提升产品质量。因此，在煤炭生产过程中广泛应用该技术，将促使我国煤质检验检测技术更好地发展和进步，确保最终煤质检测的正确性。

### 参考文献

- [1]谷海中.浅谈新时期煤炭企业煤质管理工作方法与措施[J].河北企业,2020(03):34-35
- [2]白龙,谷林,李文利,等.石圪台选煤厂煤质检测技术的研究与应用[J].陕西煤炭,2021,40(3):135-139.
- [3]刘贵霞,刘铁林,赵帅,等.基于大数据的煤质预先管理体系在枣矿集团的构建与实施[J].煤炭加工与综合利用,2021(4):67-71.
- [4]郭战英.高阳选煤厂煤质监控及信息一体化网络的应用[J].煤炭加工与综合利用,2021(4):25-27.
- [5]张海振.加强火电厂煤质化验室质量管理体系建设的措施[J].山东冶金,2021,43(6):44-46.
- [6]李斌,孙岩,罗群.大数据时代智能化煤田地质勘查报告的实现——以煤层煤质为例[J].韩山师范学院学报,2021,42(6):13-15.