

煤炭洗选工艺及煤质检测分析

张华慧

山西焦煤霍州煤电集团晋南煤业有限公司, 中国·山西 临汾 031400

摘要:近年来,随着全球经济的快速发展和工业化进程的加速推进,能源需求持续增长,其中对煤炭这一传统能源的需求更是居多。煤炭作为中国主要能源资源之一,其开采和利用对经济社会发展具有重要意义。然而,由于煤炭的能源密度较低且质量参差不齐,煤质检测和优化洗选工艺的发展显得尤为重要。论文旨在深入探讨煤炭洗选的工艺流程、技术进展以及煤质检测的方法与应用,以为煤炭行业的可持续发展提供有益参考。

关键词:煤炭; 选洗工艺; 煤质检测

Coal Washing Process and Coal Quality Detection and Analysis

Huahui Zhang

Shanxi Coking Coal Huozhou Coal Power Group Jinnan Coal Industry Co., Ltd., Linfen, Shanxi, 031400, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of the global economy and the acceleration of industrialization, the demand for energy has continued to grow, with coal being the main traditional energy source. As one of China's main energy resources, coal mining and utilization are of great significance for economic and social development. However, due to the low energy density and uneven quality of coal, the development of coal quality testing and optimization of washing processes is particularly important. The paper aims to deeply explore the process flow, technological progress, and methods and applications of coal quality testing in coal washing, in order to provide useful references for the sustainable development of the coal industry.

Keywords: coal; selection and washing process; coal quality testing

1 煤炭洗选工艺的发展现状及技术特点

1.1 煤炭洗选工艺的发展历程

煤炭洗选工艺最早可追溯到 20 世纪初期,那时主要是靠简单手工操作、简陋设备来筛选、洗选煤,伴随着科学技术的不断进步,工业也在不断地发展,煤炭洗选过程也在逐步实现机械化,自动化以及智能化,尤其在过去数十年中,由于环保标准的不断提升和对煤炭资源使用效率的持续追求,煤炭的洗选技术经历了飞速的进步。根据数据显示,到了 20 世纪的尾声,中国的煤炭洗选率大约只有 20%,大量原煤被直接销售到市场,这不仅造成了资源的浪费,还加重了对环境的污染。21 世纪以后,在国家政策指导与技术进步下,煤炭洗选工艺被推广使用。至今,中国的煤炭洗选率已经超过了 70%,其中一些领先的企业的洗选率甚至超过了 90%。这种显著改善在提高煤炭资源利用效率的同时也有效减少煤炭开采与使用对环境的污染。与此同时,在煤炭洗选工艺不断发展的过程中,新型洗选技术与装备也层出不穷,如重介质选煤、跳汰选煤以及浮选选煤等等,这类技术的运用进一步提升了煤炭洗选效率与准确性,对煤炭行业可持续发展起到了强有力的支撑作用。

1.2 当前主流的煤炭洗选技术及其特点

目前主流煤炭洗选技术有重介质、跳汰、浮选、干法选煤,这些工艺各有特色,满足了不同煤质、不同洗选的

需要。

重介质选煤具有分选效率高和适应性好的优点,在多种煤质条件下得到了广泛的应用。其采用重介质悬浮液分选,可有效地将煤和杂质分离开,获得优质精煤产品。

跳汰选煤因其简洁的结构和灵活的操作方式,在处理易于选择的煤炭时展现出了卓越的性能。通过在跳汰机内利用水流及煤粒密度不同来达到煤和杂质分离。

浮选选煤主要是为难以选择的煤和极度困难的选煤设计的,尤其是在煤泥含量相对较高的情况下。浮选选煤是通过浮选剂吸附作用将煤粒浮起来达到从杂质中分离出来获得纯度更高煤炭产品的目的。

干法选煤技术允许在不依赖水或化学制剂的前提下进行煤炭分选,这种方法既环保又节能。特别适合缺水地区或者对环保要求比较严格的地区。

这几种主流煤炭洗选技术各有千秋、互为补充,共同为煤炭行业可持续发展奠定坚实技术支撑。与此同时,在科学技术不断进步以及人们对环保要求越来越高的情况下,煤炭洗选技术在今后也会不断得到创新与发展,这对于煤炭资源的有效利用以及环境保护都会起到较大的促进作用。

1.3 煤炭洗选工艺的发展趋势与挑战

目前,煤炭洗选技术的进展方向正在向高效、环境友好、智能化以及自动化的趋势发展。伴随着科技的持续发展,各

种新型的洗选工具和方法层出不穷,为煤炭洗选技术的进步带来了新的活力。在未来,煤炭的洗选技术将更加重视资源的节约和环境的保护,以促进绿色、低碳、循环经济的发展。

但是,煤炭的洗选技术同样面对着众多的问题和挑战。一方面,随着煤炭资源逐渐减少,原煤的质量也在下降,这使得煤炭的洗选变得更加困难和成本更高。另一方面,随着环保标准的不断提升和节能减排的压力增加,煤炭的洗选技术也亟须持续的创新与升级。另外,煤炭市场的不稳定性和洗选企业之间的激烈竞争进一步增加了该行业发展的不稳定性。

因此,煤炭洗选技术的进步不仅要确保洗选的效率和质量,还需重视节能、减少排放和环境的保护,同时促进技术的创新和产业的升级。与此同时,政府、各大企业以及科研单位都应深化合作,齐心协力推进煤炭洗选技术的持续进步,为煤炭产业的将来打下坚固的基石。

2 煤质检测的方法与标准

2.1 煤质检测的主要方法及其原理

煤质检测作为保证煤炭质量,满足用户需求至关重要的环节,主要有物理检测、化学检测以及仪器分析三种手段。

物理检测为煤质检测提供了依据,包括筛分分析、浮沉试验及挥发分测定。筛分分析是将煤样经不同规格筛网划分为不同粒径的成分,以评价煤的粒径分布及破碎特性。浮沉试验是通过利用煤和杂质的密度差异,在水中浮沉分离,从而确定煤炭的密度组成和可选性。挥发分的测定方法是在特定条件下对煤炭进行加热,并测定其释放的挥发分含量,这被视为评价煤炭的热稳定性和燃烧属性的关键标准。

通过化学检测,可以对煤炭的化学构成有了更为深入的了解。常见化学检测方法包括元素分析、灰分分析和硫分分析。元素分析是用化学或者仪器方法对煤中主要元素碳、氢、氧、氮和硫进行测定,以了解其化学组成。灰分分析是一种通过对燃烧后的煤炭进行残留灰分质量的测量,以便准确评估煤炭的纯度和燃烧后残留物的生成量。硫分分析是一种专门用于测定煤炭中硫含量的方法,由于硫在燃烧过程中可能导致环境污染,因此硫分成为评价煤炭环境友好性的一个关键指标。

仪器分析作为一种现代煤质检测方法,目前主要有光谱分析、热分析以及质谱分析。光谱分析是利用光在煤中的吸收、反射或者散射等性质,用光谱仪器测得煤的光谱特征并在此基础上推测出煤的化学组成与结构。热分析是一种通过测定煤炭在加热过程中的热效应,例如热重分析、差热分析等,来了解煤炭的热稳定性和热分解行为的方法。质谱分析主要是通过测定煤炭中气态分子的质荷比来研究煤炭中的有机成分的构造和特性。

这几种方法各有其特点,针对特定的需要与条件,选用适当的煤质检测方法,可对煤的品质与性质作出全面而准

确的评价,从而为煤的生产,加工与使用提供科学的依据。

2.2 国内外煤质检测标准对比分析

国内外煤质检测标准的内容、严格程度、适用范围等方面都有一定的区别。中国煤质检测标准基本上都是按照国家标准及行业标准制定的,如 GB/T212—2008《煤的工业分析方法》及 MT/T1042—2007《煤的全硫测定方法》。这些标准对煤的物理性质,化学成分及燃烧特性的测试方法与指标作了规定,对煤的生产、流通与利用提供统一的技术基础。

与此相对照,像 ASTM 和 ISO 这样的国际煤质检测标准显得更加严格和精细,它们不只是关注煤炭的基础属性,还涉及环境保护和安全性等多个领域。这些国际标准一般都与国际贸易及跨国合作紧密相关,这就要求煤炭产品既要适应中国市场的需求,又要符合国际市场对煤炭产品的规范及要求。

从比较分析中可以看出,中国煤质检测标准正逐渐向国际标准靠拢,但是仍有一定的距离。中国标准需加强对环保,安全及可持续发展要求的重视,增强其科学性与可操作性。同时也需加强同国际标准的交流与合作,促进中国煤质检测标准国际化进程,增强中国煤炭产品在国际上的竞争力。

2.3 煤质检测技术的发展趋势

煤质检测技术发展趋势正在向更智能化、精准化、快速化、环保化等方面迈进。随着科学技术的发展,煤质检测技术也正在发生由传统方法到现代技术的变革。

在煤质检测技术中,智能化是一个重要发展趋势,引入人工智能、机器学习等先进技术可实现煤质检测的自动化与无人化运行,从而提高检测效率与精度,同时智能化技术也能够实现煤质数据的智能化分析与处理,从而为煤炭的生产与使用提供决策支持。精准化是煤质检测技术发展的又一个重要潮流,随着环保要求不断提高,煤炭市场竞争日益激烈,对于煤质要求也更加苛刻,所以煤质检测技术要不断地提高测试的准确性与精度,这样才能满足用户对于煤炭质量更高的要求。快速化还是煤质检测技术发展的方向,在煤炭的生产与贸易过程中,煤炭质量的快速准确检测对保证生产的顺利进行与市场竞争力具有十分重要的意义,所以煤质检测技术需不断减少检测时间和提升检测效率。总之,煤质检测技术正向着智能化、精准化、快速化以及环保化等方面发展,上述趋势会促进煤质检测技术的不断革新与进步,从而为煤炭行业实现可持续发展提供强有力的支撑。

3 优化煤炭洗选工艺和提高煤质检测准确性的建议

3.1 针对现有洗选工艺的优化措施

对现有洗选工艺提出了如下优化。①要提升洗选设备自动化、智能化水平,引进先进控制系统、传感器技术对洗选过程进行精准控制、实时监控,提升洗选效率及产品质量。

②对洗选流程进行了优化,通过对洗选过程中的工艺参数进行改进,例如对洗选介质进行调整,对洗选的时间及强度进行改变,从而满足了不同煤质及洗选的需要,改善了洗选的效果及资源的利用率。同时加强设备维护与保养,对洗选设备定期进行检查与检修,以保证设备平稳运行,延长使用寿命。③重视技术创新与研究开发,不断引进新的洗选技术与装备,适应日益增长的煤炭洗选需要。在落实上述优化措施时应充分考虑环保与节能要求,促进洗选工艺绿色转型与可持续发展。将这些优化措施综合运用,能够有效地促进现有洗选工艺性能与效率的提高,从而为煤炭行业可持续发展提供新动力。

3.2 提高煤质检测准确性的方法与技术途径

提高煤质检测精度的方法技术路径集中在加强检测设备精确度、优化检测流程、加强人员技能培训、引进先进数据分析技术等方面。一是要定期对检测设备进行校准与保养,以保证检测设备在最佳状态下运行,使检测数据更加准确。二是对检测流程进行了优化,包括对样品进行收集、准备、保存以及检测,保证每一步检测均符合规范并降低误差。在强化人员技能培训、提高检测人员专业素质与操作技能的前提下,让检测人员准确地理解并贯彻检测标准、保证检测结果可靠。除此之外,还要采用先进的数据分析方法,如统计分析和数据挖掘等,对检测到的数据进行了深度的处理和解析,以识别数据中存在的异常值和可能的规律,从而进一步提升了煤质检测的准确度。将上述方法与技术途径结合起来,可有效地提高煤质检测精度,从而为煤炭行业生产、加工及使用提供更可靠的技术支撑。

3.3 加强煤炭洗选与煤质检测的技术创新与人才培养

加强煤炭洗选、煤质检测等技术创新和人才培养,是促进煤炭行业可持续、良性发展的重点,技术创新是推动煤炭洗选与煤质检测水平提高的主要动力,为了达到这一目的,应该增加科研投入并鼓励企业与科研机构联合开发新型

洗选技术与装备,以提高洗选效率及煤质检测精度,与此同时,应重视国际先进技术发展态势,主动引进、消化、吸收先进国际经验,促进中国技术升级换代。技术创新以人才为中心,所以加强人才的培养是重中之重,要建立和完善煤炭洗选及煤质检测专业的人才培养体系,主要包括高等教育、职业教育以及在职培训几个层面,通过校企合作、产学研结合,培养出了一批既有技术又会经营的复合型人才,在煤炭洗选与煤质检测方面提供了有力的人才保障。总之,强化煤炭洗选及煤质检测技术创新和人才培养,是促进煤炭行业可持续、健康发展的关键,只有持续创新技术,培养高素质人才才是煤炭行业可持续发展的坚强后盾。

4 结语

综上所述,煤炭洗选工艺及煤质检测分析为煤炭优化利用提供了重要手段与技术手段。只有经过科学洗选过程以及精确质量检测才能够在实现能源可持续使用以及对环境进行有效保护的前提下,实现煤炭价值的最大化。希望通过论文的阐述,能够为有关方面的研究与实践提供一定的借鉴,促进煤炭产业朝着更清洁,更高效,更可持续的发展方向迈进。

参考文献:

- [1] 王光新,訾涛,韩恒旺.豫西矿区高煤泥含量煤炭洗选工艺设计思路分析[J].煤炭技术,2020,39(2):157-159.
- [2] 冯利.煤炭洗选工艺及煤质检测探讨[J].冶金管理,2019(9):158-159.
- [3] 孙田.煤炭洗选工艺存在的问题及对策[J].山东工业技术,2019(5):104.
- [4] 杨飞.煤炭洗选工艺技术的应用及改造分析[J].煤炭加工与综合利用,2019(2):104-105+109.
- [5] 王钦龙.煤炭洗选工艺发展前景分析与研究[J].黑龙江科技信息,2017(4):126.