

环保条件下洗煤工艺改进措施探析

郭瑞娟（山西高河能源有限公司，山西 长治 046100）

摘要：洗煤环节是煤炭在采掘后加工程序中不可或缺的一环，洗煤过程对煤矿企业运营成本、煤炭质量和环保达标都有重要的影响。洗煤过程主要是将开采的原煤中的杂质等物质分离出来，提升煤矿的质量。洗煤工艺不仅关系到洗煤的效率和成本，更决定着洗煤对环境的影响高低。因此必须加强对洗煤工艺的研究和改进，促进洗煤工艺更加符合环保政策要求。本文从环保条件下洗煤工艺分析入手，研究了当前洗煤机械及方法工艺，以及存在的主要问题，并针对性提出了改进的路径措施。

关键词：环保；洗煤工艺；改进措施；探析

Abstract: coal washing is an indispensable part of coal processing after mining. The coal washing process has an important impact on the operation cost, coal quality and environmental protection of coal mining enterprises. The coal washing process is mainly to separate the impurities and other substances in the mined raw coal to improve the quality of the coal mine. Coal washing process is not only related to the efficiency and cost of coal washing, but also determines the impact of coal washing on the environment. Therefore, the research and improvement of coal washing process must be strengthened to promote the coal washing process to meet the requirements of environmental protection policies. Starting with the analysis of coal washing process under the condition of environmental protection, this paper studies the current coal washing machinery and process, as well as the main problems, and puts forward the improvement path and measures.

Key words: environmental protection; Coal washing process; Improvement measures; Probe into

0 引言

煤炭在我国能源消费需求中占据着举足轻重的地位，我国是煤炭资源的生产和消费大国，在发电、运输、化工等方面的需求量巨大，对煤炭的开发和利用有力地推动了我国经济社会现代化发展。随着环保政策的日益严格，煤炭行业粗放式的发展方式与高质量发展理念相违背，高耗能高污染的传统洗煤工艺所导致的环保问题频发，不符合我国当前的环保政策。因此，需要从改进洗煤工艺的角度入手，在提高煤炭质量的同时，降低洗煤对水和土壤的危害，促进洗煤工艺环保化改造，成为煤矿企业迫切需要研究解决的课题。

1 常见洗煤机械及方法工艺

1.1 常见洗煤设备

跳汰机是洗煤工艺中的主要设备，其工作的目的是对原煤进行筛选分类，提升洗煤的效率。洗煤工艺所需要的机械设备中另一个比较重要的是浮选机，其主要运行的原理是回收粒径相对较小的煤泥。电磁振动装置在洗煤工艺中同样能起到重要的作用，其工作的原理使通过将煤块通过进料装置将煤块运输到跳汰机当中。提升机的作用集中在对煤炭的运输和脱水。深锥式浓缩机的主要作用是用于浮选尾煤的澄清。振动给料机的工作目标是把原煤以均匀的速率运输到跳汰机当中。皮带运输机的作用是对煤炭物料进行远距离运输。这些主要装备的应用对保障洗煤工艺流程正常运转至关重要，实现对洗煤工艺质量的整体把控（如图1）。

洗煤工艺是通过对原煤的深度筛选和加工来对煤炭进行分类，将原煤当中利用率不高的硫化物以及含磷物质等利用率不高的杂质进行人为去除。洗煤工艺的应用

能够有效提升煤炭的热值，减少杂质然后后产生的有毒有害物质，同时能够减少单位热值煤炭的重量，降低煤炭的物料运输成本。既能保障煤炭燃烧的环保需求，又能实现对煤炭的高效利用，同时还能降低煤炭的使用成本。当前比较环保的洗煤工艺是利用无压中介装置对煤炭进行处理，此种处理方式操作相对传统方式环节较少，运行成本较低，是一种比较理想的洗煤工艺方式。

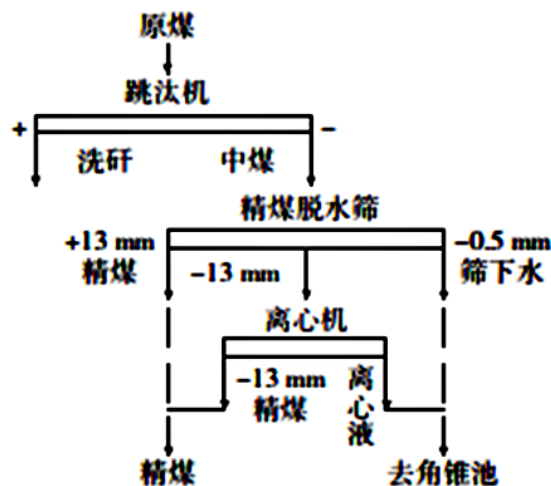


图1 洗煤工艺流程

1.2 洗煤方法工艺

经过长时间技术的积累和沉淀，当前洗煤工艺已经有多重类型，可以根据原煤特性，以及产出地的资源条件进行合理的应用。

1.2.1 物理方式

应用比较多的洗煤工艺方式是物理工艺，这种工艺处理主要是利用物理方法，在处理前对原煤进行充分的

破碎,能够从有机相中获得原煤的矿物相,物理洗煤工艺的运用可以减少50%以上的洗煤杂质,能够在保障原煤品质的条件下获得纯洁度比高的煤炭。在洗煤工艺类别里,筛分洗煤是通过运用筛分的原理把煤炭经过筛选后再进行剔除杂质和脱水操作,运用筛分的方法可以有效提升对洗煤质量进行控制,提升煤炭使用的效率。

1.2.2 微生物方式

在不同的洗煤工艺类别中,微生物方法也是一种行之有效的洗煤方式,这种工艺的主要原理是使用具有特殊功能的细菌对原煤进行处理,这是一种通过生化作用对化学洗煤工艺的补充,其优势在与能够减少在洗煤过程中二氧化碳的排放数量。

1.2.3 化学方式

化学洗煤方式的主要原理是采取一些列复杂的化学反应把原煤当中的硫化物和其他杂质进行分离,常用的化学洗煤方式的原理大多集中在氯解方法和氧化还原的方法,此种洗煤工艺的应用效率比较高,能够有效提高洗煤的效率。化学洗煤工艺的操作比较复杂,对相关人员知识技能和生产设备的要求比较高,且处理不当容易造成环境污染。

1.2.4 悬浮洗煤工艺

此种方式主要利用了原煤颗粒与煤矸石的不同物理特性,通过一定的方法实现两者的分离。具体步骤是把原煤配制成一定浓度的煤浆液,在浆液中加入化学药品并搅拌均匀,再通过浮选机向浆液中通气,由于煤粒的疏水特性,会被通气泡带到浆液面上聚集,从而实现洗煤分离。

1.2.5 多工艺结合方式

由于不同产地原煤特性具有明显的区别,所以可以采取综合方式进行洗煤处理。重介质洗煤的方式适合粒径较大的原煤,而浮选法则对粒径较小的原煤有较高的分离效率,在洗煤工艺中采取重介质和浮选法相结合的方式能够达到较好的洗煤效果。

2 洗煤工艺存在问题

2.1 洗煤设备问题

洗煤工艺中需要用到多种机械设备,机械设备的工作状况对洗煤质效产生的影响比较大。在对洗煤设备的使用分析中发现,洗煤设备出现故障是影响洗煤工艺流程的主要因素。由于洗煤工艺过程较为复杂,且洗煤设备的工作条件较为恶劣,常常伴随着化学物质和煤灰等故障因素。洗煤机械设备发生故障的原因各不相同,发生故障有对洗煤工艺流程所造成的影响也不尽相同。比如发生机械故障的时候会造成洗煤作业的停止,待机械设备被修复后才能继续进行,这样主要会对作业时长和洗煤效率造成不利影响。当机械设备的工作参数发生故障之后,虽然不会影响到洗煤作业的流程,洗煤仍能持续进行,但是由于错误参数的标定,造成洗煤作业的产出受到不利影响,造成煤炭质量不达标,这种故障表现的方式隐蔽,技术人员需要定时对洗煤设备进行巡检,

及时发现和排除故障。

2.2 洗煤设施陈旧

近年来,随着科技的进步发展,洗煤工艺也在与时俱进,比以往更加高效,更加清洁环保。但是当前洗煤发展现状,在一些经济欠发达地区,仍有部分企业无力进行技术更新,或者有些煤矿企业处于成本的综合考虑,仍旧使用粗放的生产技术装备或者生产工艺流程,洗煤工艺还停留在比较落后的技术状态上。在生产装备和生产技术上不及时进行更新换代,会造成洗煤技术水平的整体落后,传统的洗煤方式效率不高,而且产生的废水和废弃物相对较多(如表1),虽然使用就得方式能够降低技术装备更新带来的高昂成本,但是从长远的角度来看,对原煤造成的浪费和对处理废水、废弃物的环保成本会使传统的洗煤工艺整体应用成本较高。

表1 对某洗煤厂废水化验结果

项目	数值	项目	数值
密度	$1.138\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	颜色	深黑色
pH	4.72	电导率	$944\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$
COD	$7480\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	SS	$12445\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$
运动粘度	$0.045\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$	Zeta 电势	0.063V

2.3 洗煤工艺成本控制能力弱

在煤炭的采掘和加工过程中,对生产工艺形成再想要改进提升则需要投入不小的成本,所以工艺成本因素也是限制洗煤工艺升级的重要因素。如果不对洗煤工艺进行优化设计,较高的使用成本会对工艺的改造升级造成限制,从生产成本等层面综合考虑,煤矿企业需要提升对洗煤工艺成本的控制能力。在煤矿洗煤机械设施的操作中,需要教育技术人员树立节约意识,减少对煤炭等物料的浪费,这一方面能够解决洗煤成本,另一方面也能减少浪费的物料对环境的影响,对洗煤经济效益和环境效益的提升有着积极地促进作用。

2.4 技术人员能力不过关

洗煤操作一般是由煤矿企业或者洗煤厂的技术人员进行指导操作,如果技术人员本身知识技能不过关,则会造成洗煤工艺的不合格,最终影响到产出的品质,降低企业经营的效益,并对环境造成不利影响。由于洗煤环节比较多,参与的技术人员也比较多,不同技术工种的主管领域也不尽相同,部分企业对技术人员的教育管理不到位,造成技术人员的责任意识和质量意识不足,对洗煤工艺各环节的把关不严格,造成机械设备人为原因造成故障,或者出现安全责任事故,影响到正常的作业开展。

3 洗煤工艺环保提升路径

3.1 处理好洗煤过程中废水的产生

在洗煤工艺中,对环境影响最大的就是废水问题。洗煤工艺的需水量比加大,且产生的废水比较多,这些废水中含有重金属、复杂有机物等多种有毒有害物质,

直接排放到环境中,在对水资源造成浪费的同时,还会对生态环境产生严重的危害。所以,加强对洗煤工艺产生废水的处理能够有效提升对水资源的利用效率,降低洗煤成本和对环境的影响,这是煤矿企业需要重点研究攻克的重点方向。强化洗煤水处理的方式是通过相应的固态转化技术,将洗煤水中的固体进行分离,达到净化水质的目的。采取这种方式处理洗煤水的前提条件是事前做好洗煤水的成分分析,因为煤炭是个复杂的混合物,成分极其复杂,洗煤水中的物质种类对水处理的效果影响较大,只有做好洗煤水水质的分析与研究,才能做到有的放矢,制定出科学有效的水处理措施。在当前的技术条件下,煤矿企业在洗煤过程中通过采用对洗煤水进行净化的工艺措施,做好对废水中的固体物质有效回收利用,减少对环境的危害性。在对洗煤水处理中,可以采取压滤机压滤方式,借助压滤原理,将废水中的固体颗粒物有效分离出来,达到净化水质的目的,促进水资源的循环再利用。这种方式对洗煤废水的处理效率比较高,处理后废水水质也能够满足环保要求,综合考虑处理成本,是当前应用比较普遍的洗煤废水处理技术。

3.2 创新洗煤技术工艺

我国煤矿资源分布广泛,不同地质特征都有煤矿分布。部分地区在水资源匮乏或者低温的不利条件下,需要对洗煤技术工艺进行适当的创新,弥补地质资源条件对洗煤工艺的影响。在这种情况下,煤矿企业和洗煤厂可以采购干式煤矸石分选设施,在生产环节即可达到原煤与矸石高效的分离的目的。煤矸石的还可以作为回填料回填到采空区,对煤矸石做到充分利用。这种技术在减轻煤矿开采造成的地面沉陷的同时,能够有效防止露天堆积对环境的污染和破坏,还能够减少在对煤矸石运输处理环节对环境造成的二次污染,既能够实现对物料的高效利用,又能够满足环保政策要求。此外,重介洗煤工艺同样是一种高效环保的洗煤工艺手段,其最大优势是在对原煤的处理中不需要水资源,减少了对水资源的依赖,摆脱了水的限制,具有应用广泛的优势,与此同时,分离出的煤矸石可作为低热燃料,能够有效减轻环境污染,提高对资源的利用效率。

3.3 对洗煤用机械设备进行改进更新

洗煤机械设备的运转情况与洗煤质量和环保水平呈正相关关联,对洗煤机械设备进行环保化改造是提升洗煤环保工艺水平的有效途径。要结合实际需求在不影响生产的情况下,对洗煤设备重新进行设计,实现现代化的改造,使其在生产运营过程中减少废水废渣的产生。在设备制造环节,增加环保设施的提升和改造,重新调整设备运行的参数,增强洗煤设备的性能,充分发挥洗煤设备对洗煤工艺的改进作用。在洗煤设备运行前,要根据原煤形状特征进行相关参数的调整,确保设备始终高效运行,符合环保政策要求。在设备的维护方面,根据洗煤工艺要求,优化机械的调度,同时需要注重对机械设备的维修保养,培一支具有专业化水准的维修团队,

确保机械设备始终能够高效率的运转,减少设备出现故障的概率。要加强对设备的检修,对洗煤设备中出现的小问题及时排除,并做好防锈与润滑工作,做好对设备全周期的检修保养,提高洗煤的质量和效益。

3.4 优化传统洗煤工艺

传统洗煤工艺在对原煤进行清洗后筛选出精煤和中煤,以及煤泥。传统的洗煤工艺比较复杂,在洗煤工艺流程中产生着大量的废水和废渣,这些废弃物如果排放到环境中对环境的危害较大。因此需要对传统的洗煤工艺流程进行优化改造。首先,需要对洗煤流程结合环保要求进行改造,根据原煤的物理和化学特性,以及原煤的数量完成分析考量,设计出最佳的洗煤工艺流程,突出环保理念和环保措施,在减少废弃物产生的同时,降低单位能耗,实现对传统洗煤工艺的环保化改造。例如,利用先进的磁性氧化铁作为洗煤介质,减少洗煤工艺摆脱对水资源的以来,采用干洗的方式完成对原煤的精选。设计开发电脑自动控制的选煤机械设施,运用计算机技术对洗煤过程进行精准把控,减少物料浪费,调节生产流程,提升洗煤的流程质效,从而实现环保效益与经济效益的有机统一。其次,对洗煤工艺中包含的筛选、破碎、运输、储藏等环节进行重新优化设计,提高物料的损失,减少原煤物质等散播到周围环境当中,危害生态环境。例如,煤炭干燥是在洗煤工艺过程中的一个至关重要的环节,由于会消耗大量的热量,所以这个环节对能源的消耗量会比较高,这时候可以加强对烘干装置的保温改造,提升烘干仪器的保温功能,同时加装除尘设备,使设备更加符合环保要求。

4 结束语

综上所述,洗煤工艺流程的环保化改造提升是促进煤炭资源高效合理利用的有效方式。在当前的洗煤工艺中,虽然能够对原煤中的杂质能够很好地除去,但产生的废水和废渣不可避免地会造成环境污染,也会提升煤矿企业的环保成本。因此,从源头出发通过改进洗煤工艺,加大对洗煤工艺的研发投入,能够更好地提升洗煤效益,降低环境风险。

参考文献:

- [1] 李伟涛,宋宇辰,刘占宁.浅论洗煤技术的工艺改进及成本控制[J].科技创业月刊,2015,28(01):23-24+49.
- [2] 李彦彦.洗煤工艺常见问题及环保建议[J].能源与节能,2019(02):91-92.
- [3] 关辉.浅谈洗煤工艺存在的常见问题及环保建议[J].山西化工,2018,38(03):93-94.
- [4] 张峻.洗煤工艺及常见问题探析[J].机械管理开发,2018,33(11):285-286.
- [5] 吕江茜.我国洗煤工艺存在的问题及环保建议[J].资源节约与环保,2016(07):17.

作者简介:

郭瑞娟(1985-),女,本科,中级工程师,洗煤厂全质办工作。