

某洗煤厂的洗煤工艺问题和改造方案研究

朱博文（晋能控股煤业集团大地选煤工程（大同）有限责任公司，山西 大同 037000）

摘要：某洗煤厂现有的洗煤工艺难以满足市场上提出的煤质需求，且煤的回收率和利用率偏低，致使造成了大量的资源浪费。基于此，需要明确该洗煤厂在洗煤工艺方面存在的问题，如跳汰分选能力差、粒度控制不当和分选精度低等问题。为了进一步提高选煤精度，增强精煤选出率，急需基于现有的洗煤工艺问题，探究工艺改造方案。

关键词：洗煤厂；洗煤工艺；洗煤效率；经济收益

Abstract: The existing coal washing process in a coal washing plant is difficult to meet the demands of coal quality put forward in the market, and the coal recovery and utilization rate are relatively low, resulting in a large amount of waste of resources. Therefore, it is necessary to clarify the problems existing in the coal washing process of the coal washing plant, such as poor jigging and separation ability, improper particle size control and low separation accuracy. In order to further improve the precision of coal preparation and enhance the rate of clean coal selection, it is urgent to explore the process transformation scheme based on the existing problems of coal washing process.

Key words: coal washing plant; Coal washing process; Coal washing efficiency; Economic benefits

0 引言

洗煤工艺是保障商品煤质量符合市场销售需求的重要作业环节，在洗煤厂中的洗煤工艺水平将直接影响洗煤厂的日常经济收益。因此，各个洗煤厂均加大了对洗煤工艺的重视，但由于煤矿开采的深度加大，致使原煤质量趋于复杂化，这为洗选工艺带来了新的挑战，原有的跳汰洗煤措施已经难以满足当前的市场需求。为此，下文以某个洗煤厂的洗煤工艺为例，研究有效的工艺改造方案。

1 洗煤厂概况

该洗煤厂自建成至今经历了多次扩建与工艺改造，当前的处理能力为每年 175 万 t，所采用的洗选工艺为跳汰选煤工艺，在前期的选煤工艺中发挥了突出的作用。但当前的原煤质量有所不同，一定程度增加了洗煤的难度，选煤难度处于极难等级，如果还是采用跳汰洗煤工艺则很难保障精煤质量，并造成精煤回收率低的问题，严重影响煤炭资源的综合利用率，这无疑会影响洗煤厂的经济收益水平。因此，该洗煤厂决定结合当前的原煤质量特点和市场上对商品煤的质量要求，对洗煤工艺进行升级与改造。

2 洗煤厂的洗煤工艺问题分析

2.1 分选精度较差，精煤损失率高

在工艺改造之前，主要是借助跳汰机完成洗选作业，跳汰机的洗选原理为使用振动筛对原煤进行脱水分级，振动筛的过滤尺寸为 13mm，经脱水分级后的原煤，粒径小于 13mm 的进入斗子捞坑，经脱泥脱水处理后被作为精煤由出口排出，粒径大于 13mm 的部分则被留在振动筛上，由皮带将其运输至中煤仓。此种洗选方式导致精煤粒度被控制在 13mm 以下，粒径超出 13mm 的精煤被错分至中煤仓，致使大部分精煤损失，造成严重的资源浪费问题。由此可见，跳汰机洗选工艺存在分选精度低和精煤损失率高的弊端。

2.2 脱水方式不当，浮精水分高

因在洗选之前对原煤进行了破碎处理，原煤呈现出粒度小的特征。数据显示，经跳汰洗选后，精煤的水分组成偏高，根据脱水方式的不同，精煤水分的占比也有所不同，其中采用离心脱水方式的占比最大，为 60%。不同脱水方式的精煤水分组成见表 1：

表 1 不同脱水方式的精煤水分组成

选煤工艺	脱水方法	占精煤比例	水分占比
跳汰选煤	离心法	60%	9%
浮选精煤	加压过滤法	29%	22%
浮选精煤	真空过滤法	11%	31%

2.3 设备设施陈旧，自动化水平偏低

在该厂的洗选设备中有绝大部分使用年限均达到 15 年以上，尤其是跳汰机和离心机等的使用频率较大，设备性能明显降低，极易引发设备故障，严重影响洗选工艺效果。而由于设备设施未能进行及时更新，也会导致工艺水平难以提升的问题，受到设备性能的影响，难以实现洗选工艺的自动化发展，这无疑会限制洗选工艺水平的提升。

3 洗煤工艺改造方案

3.1 设备改造

结合当前的商品煤销售要求，需对该洗煤厂现有的洗煤设备进行更新，利用新型无压三产品旋流器代替跳汰机以及离心机完成洗选操作。该种旋流器具备高效分选和适用性较强的特性，在多级选煤工艺中均可应用。同时，可根据商品煤的生产需求，对选煤粒度进行有效调节。此外，该设备应用了自动化控制技术，无需投入大量的人工成本。相对来说，分选效率较高，在针对极难原煤进行分选时也能够保障选煤精度。

3.2 脱水工艺改造

考虑到原有的脱水系统所产生的精煤水分相对较高,对精煤质量构成了严重的影响。在进行工艺改造时,可以将原有的浮选脱水系统改变为利用卧脱和快开压滤机进行配套操作的新型脱水系统。主要工艺流程为,先将浮选后得到的精煤至于卧式离心机完成脱水处理后,再借助快开压滤机再次进行脱水处理,脱离的清水可直接投入循环系统,用于后续的浮选工艺。经技术改造后的脱水工艺可以有效降低精煤水分含量,增强精煤产品的质量。

3.3 改造后的工艺特点

3.3.1 成本投入低,经济效益明显

经工艺改造后的洗煤工艺借助三产品重介质旋流器替代了原有的离心机以及跳汰机。同时在煤泥浮选工艺的作用下,可使洗选工艺流程更为简单,且精煤处理效率偏高,年处理量由原本的 175 万 t 增至 230 万 t。由此可见,工艺改造后的经济效益十分明显。

3.3.2 操作系统更为灵活,自动化程度较高

借助重介质旋流器完成精煤洗选的同时,还能做到对中煤和矸石的合理分选,且并不对原煤粒度进行明确分级,原煤未经脱泥处理便可在重介质旋流器中完成分选,这不仅简化了原煤分选的工艺流程,还可提高精煤洗选的效率。三产品重介质旋流器可以借助自动化控制技术完成原煤投放以及精煤、中煤和矸石的运输,这在极大程度上提高了洗选工艺的效率和自动化水平。

3.4 改造后的工艺流程



图 1 工艺流程图

①完成原煤制备。洗选前,需要将原煤投入破损车间完成破碎处理,确保原煤粒度满足当前的工艺要求;②做好分级脱水处理。经破碎处理后的原煤由原煤缓冲仓进入主厂房,将粒度在 50mm 范围内的原煤直接无压给入重介质旋流器,在其中添加低密度悬浮液完成第一次分选。首次分选后得出的中煤和精煤完成第一次脱介处理后,利用 13mm 粒度筛完成分级,分选出块精煤。小于 13mm 的末煤采取离心机脱水处理形成炼焦精煤以及洗末煤;③添加介质。利用球磨机将磨制好的磁铁矿粉混合均匀后投入原煤介质桶;④回收介质。将合格的介质添加到无压给料重介质旋流器后,将其作为原煤洗选的主要介质,根据选煤需求的不同需要将精煤、中煤以及矸石形成相对独立的介质,并且将其分别投入经磁选合格的介质重新投入合格介质桶。最后,对于分选过程中跑漏的介质进行回收和再利用;⑤回收粗煤泥。分别借助两台弧形筛完成对粗煤泥和中矸煤泥的回收处理。通过过筛处理后,可以将筛选得到的物质投入捞坑,最终经过离心脱水处理后产生精煤和末中煤,有效提升精煤利用率;⑥处理煤泥水。可将筛下物投入浮选系统完成浮选,获得精煤以及尾煤,想获得的尾煤投入浓缩

机,将滤液投入循环水,确保洗煤工艺中洗水的闭路循环。

4 洗煤工艺改造后的技术指标以及经济效益

4.1 改造后的技术指标

如表 2 所示,改造前的精煤回收率仅为 22.13%,经改造后的精煤回收率上升至 30.19%。同时,经工艺改造后,商品煤的综合回收率显著提升。具体技术指标见表 2:

表 2 工艺改造前后的技术指标

项目	改造前	改造后
精煤回收率	22.13%	30.19%
中煤回收率	31.24%	27.12%
商品煤回收率	53.37%	57.31%
矸石灰分占比	72.16%	81.71%

4.2 改造后的经济效益

工艺改造后,该洗煤厂的年处理量由原本的 175 万 t 提升至 230 万 t,且设备设施的更新有效提升了洗选作业的自动化水平,人工成本明显降低。除此之外,精煤回收率的提升也增加了该厂的商品煤产能,不仅保障了煤炭资源的合理利用,还增强了自身的经济效益。由此可见,对该厂进行洗煤工艺改造和技术升级是促进其长效发展的关键举措。

5 结语

近几年的煤矿行业发展十分迅速,洗选工艺水平也显著提升,市场上对商品煤的质量要求也有了新的变化。洗煤厂要想保障长期稳定发展,则需根据当前的市场变化形势以及行业发展动态,对自身的洗煤工艺进行革新,积极投入新技术和新设备,完成洗选工艺升级,借助一些新型的洗选设备提高洗选工艺的自动化水平,这不仅能够改善人工成本投入过大的问题,也能降低因设备因素对选煤质量构成的影响。

参考文献:

- [1] 王艳丽. 洗煤工艺中的常见问题及对策 [J]. 石化技术, 2020,27(06):257+266.
- [2] 蒋杰. 洗煤机械工艺以及洗煤机应用中常见问题探讨 [J]. 能源与节能, 2019(06):60-61+93.
- [3] 陈丽. 我国当前洗煤工艺中存在的问题及其优化策略探究 [J]. 南国博览, 2019(02):381.
- [4] 王丽. 对洗煤工艺系统优化改造问题的研究 [J]. 能源与节能, 2013(11):24-25.
- [5] 介玉贞. 对洗煤工艺系统的优化改造问题的研究 [J]. 能源与节能, 2012(04):5-6.

作者简介:

朱博文 (1986-), 男, 黑龙江哈尔滨人, 2010 年 7 月毕业于黑龙江科技学院, 本科, 工程师, 研究方向: 煤炭洗选。