

国内选煤技术发展现状及发展趋势展望

李鹏

(北京国华科技集团有限公司 北京 100000)

[摘要]煤炭资源作为国民经济发展的基础资源,在其开发过程中,选煤作为其中的重要环节,不但能够持续提高煤炭资源的利用率,同时也能有效控制煤炭燃烧对大气环境带来的污染,这也是我国高度关注选煤技术发展的主要原因所在。本文基于选煤的关键工艺,在阐述当下选煤技术发展状况的基础上,展望了未来的选煤技术发展趋势。

[关键词]选煤技术;发展现状;发展趋势

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2019.12.1101

1、选煤关键工艺分析

开采之后的原煤必须经过受煤、筛分、粉碎、选煤、储存及装车等加工环节之后才能投入实际应用。选煤是其中最关键的一个工艺环节。选煤的主要工艺过程简述如下:(1)受煤。受煤是选煤的第一个环节,主要目的是为了缓解煤矿井下存储空间的压力,通常会在井口周围设有一定容量的煤炭存储库,将井下的煤炭暂存到库里,为煤炭生产过程的持续提供保障。(2)配煤。为使最终精煤产品符合客户要求,将各种原煤按照一定比例掺配的过程称为配煤。(3)筛分。将开采出来的原煤按照粒度大小进行分类的过程称为筛分。可将原煤分成粒度不同的等级,以便于后面工艺中的分选。在我国选煤企业中,筛分技术较成熟。(4)破碎。从矿井开采出来的原煤一般尺寸较大,这对分选设备的容量来说是一大挑战,因此在选前需要利用破碎机将大块煤破碎成小块煤,这个过程称为破碎。对于夹矸煤来说,破碎还可让煤和矸石分离,利于后续分选。(5)分选。分选是整个选煤工序中最关键的环节,主要是根据煤和其中杂质的物理或化学性质的差异,采用各种分选设备,去除原煤中的杂质,并将产品分为不同质量等级,以适应用户的需求。现代化的选煤厂是由许多作业系统组成的综合机械加工系统。

2、我国选煤技术现状

2.1 重介质旋流器选煤方法

20世纪60年代,我国选煤企业开始引入重介质选煤技术,相较于其他选煤方法,该方法具有精度高、适应性强、易于实现自动控制、分选下限低等优势。目前,重介质旋流器选煤工艺已被广泛应用于各大选煤厂。该方法主要利用离心力对原煤进行分选,分选过程复杂。简而言之就是,给重介质旋流器设置合格介质给料压力、循环介质质量等参数,以此实现煤的分选。这种方法适用于分选难度较大的煤。影响重介质旋流器选煤工作效率的因素主要有:原煤密度大小、旋流器循环介质的量的大小、旋流器中所加入的悬浮液的稳定性、旋流器直径大小等。局限性为:存在螺旋流问题、重介质旋流和整个工艺流程较为复杂、系统容易发生故障、操作人员维护检修工作量较大、成本较高。

2.2 浮游选煤方法

浮游选煤简称浮选,是根据煤与矸石表面润湿性的差异,利用浮选机进行分选的一种方法。目前我国的浮选技术大有进展,浮选设备性能大幅提高。浮选理论研究的难点和重要方向是浮选过程的强化,包括:①选前的预处理;②浮选过程中的药剂(如乳化剂、改性药剂等)强化作用;③加入表面活性剂。浮选方法缺点为:过程适应性较差,煤泥可浮性的非均匀性变化对分选效果影响较大,设备适应性及精细化程度不高。鉴于精煤灰分的测量对煤泥浮选自动化生产的重要性,郭西进等提出了一种基于泡沫图像的浮选精煤灰分预测方法。D. FENG等在其研究中验证了超声波可以有效清洗黏附在煤颗粒表面的黏土,提高浮选精度。

2.3 复合干法选煤技术

我国煤炭主要分布在山西、内蒙古等干旱缺水地区,因湿法分选对水的需求量大,因此采用干法分选技术可有效解决选煤水耗的问题。干法分选是在空气中以煤和矸石的密度差异为依据进行分选的选煤方法。该方法具有成本低、工艺简单、占地小、能耗少、能有效分选褐煤等易泥化煤的优点。局限性为:对入料外在水分有要求,一般不高于9%;分选精度低;自动控制水平不高。为实现干法选煤的自动控制,范庆辉等设计了一套基于PLC和IFIX的选煤过程控制系统;邓锋对振动逆流

干法分选系统中的激振力、振动频率等参数进行了优化,以澳大利亚某火电厂为实例,难选煤得到有效降灰,同时提高了精煤产率和分选效率。

2.4 跳汰选煤方法

跳汰选煤实质上是利用水流上、下扰动和重力作用,使得密度小的精煤浮到上层,随水流走;密度大的矸石等杂质则沉到下层,由对应的系统进行排矸,进而完成选煤过程。该方法运行成本低,分选工艺简单,设备操作方便,适应性强,分选效果良好,尤其是跳汰选煤分选粒度范围宽,能实现150~0.5mm粒级原煤的分选。目前,我国使用的跳汰选煤技术在应用中不断优化和创新,日趋完善。因此,跳汰选煤法在我国各大选煤厂得到了广泛的应用和推广,尤其是在动力煤的分选中。原煤性质会严重影响跳汰选煤的分选效率和精度,在分选极难选煤时,该方法的分选效率比重介质旋流器低,尤其是在原煤中细粒含量较多的情况下,跳汰分选会损失大量精煤。

3、选煤技术发展趋势与主攻方向

选煤厂规模大型化、生产运行高效化、工艺流程差异化、装备大型化、生产自动化、设计标通化、工艺布置模块化成为选煤工业的迫切要求和技术发展的明显趋势。提高装备大型化、可靠性、自动化水平,开发和完善褐煤提质技术、稀缺煤种的深度精选技术是近期选煤技术的主攻方向。针对我国选煤工业发展趋势和特大型选煤厂多采用块末煤分级入选的工艺特点,研究基于全厂最大精煤产率原则的各分选环节工艺参数匹配、产品质量与过程参数自动测控技术以及选煤厂智能化监控和信息化管理技术;研究开发构建千万吨级选煤厂分选系统单元化的块煤分选、末煤分选、细粒煤分选的大型高效成套技术和关键装备,并研发与之配套的大型分级破碎、脱水、脱介等辅助设备,以为建设千万吨级高效自动化选煤厂提供技术装备;针对褐煤水分高、热值低、燃点低、粉尘易爆等特性,应研究适于褐煤提质的大型干选干燥成型技术与装备,以提高褐煤利用率;研究毛煤井下排矸特殊工艺和装备,使矸石回填,可节省占地,减少无效运输和保护环境;针对我国优质炼焦煤资源稀缺现状,开展大型选煤厂优质稀缺煤炭资源二次分选关键技术研究,以保障稀缺煤炭资源的高效、合理利用。近期选煤技术研究重点可概况为以下几个方面:(1)分选设备大型化,重点研究相似放大设计方法。(2)实现分选系统单元化、效率最大化,重点是构建千万吨级选煤厂块煤、末煤、细粒煤单元化分选工艺、装备和自动控制技术。(3)控制自动化,重点开发机电一体化和智能化关键设备。(4)大型装备可靠性,重点研究设计方法、参数优化、制造工艺、材料选择。(5)提高褐煤质量,重点开发大型干选、干燥、褐煤成型提质技术。(6)稀缺煤种的高效分选,重点研究中煤深度解离和极细煤泥分选脱水技术。(7)毛煤井下排矸,重点开发适于井下环境的排矸设备和分选工艺。

4、总结

我国各大选煤厂选煤工艺均已向国际先进水平看齐;选煤装备的状态监测水平、自动化程度、高效性和可靠性都有显著提高;未来选煤过程发展中的信息化和自动化控制技术也在不断的优化,这大大提高了装备的稳定性和作业效率。

参考文献

- [1] 史泽博. 选煤厂选煤技术现状与发展的思考[J]. 当代化工研究, 2019, (4) (04): 4-5.
- [2] 刘学雷. 我国选煤技术发展现状及趋势分析[J]. 选煤技术, 2018, (4) (06): 12-15.