

重介质选煤技术工艺研究

刘媛媛

国家能源集团包头能源有限责任公司煤炭洗选分公司

[摘要]近年,随着科学发展观不断普及,生态环境保护与能源节约意识越发深入人心,煤炭作为中国现代化发展的基础性能源,煤炭精选是推动可持续化发展的必要保障。同时,其也是实现煤炭资源充分利用的关键环节。现阶段,重介质选煤技术以其适应性强、分选率高和自动化程度高等优势在国内各大选煤厂获得广泛使用,各大煤企也纷纷投入专业力量,加强研究,为进一步提升重介质选煤技术原煤入选比例和企业经济、社会及环境效益提高产生了积极的推动作用。

[关键词]重介质;选煤技术;工艺

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.04.087

前言:我国是以煤为主要能源的国家,根据我国发展纲要,中国要转变经济增长方式,从粗放型经济向集约型经济转变,从传统的发展模式向可持续发展模式转变;这就要求我国煤炭行业大力发展洗选工艺,走煤炭综合利用、能源清洁生产的道路。随着洁净煤技术的发展,提高了我国原煤的入选比例。重介质选煤以分选效率高、对煤质适应能力强、可采用低密度分选、操作方便、容易实现自动化的优点,得到选煤业的重视。

一、重介质选煤技术的发展概况

煤炭洗选利用是煤炭生产和综合利用的重要环节,是实现煤炭清洁生产、节能减排、可持续发展的前提条件。近年来,我国在重介质选煤工艺和设备等方面取得了可喜的进步。重介质选煤工艺包括:重介质排矸、块末煤重介质分选、跳汰中煤或精煤再选等。目前,我国已经掌握了重介质选煤技术,能自行设计大中型重介质选煤工艺的选煤厂。尤其是在重介质旋流器选煤技术方面,自主研制开发了一系列大直径的三产品重介旋流器,某些技术和指标已经达到或者超过世界领先水平。在国家政策扶持和市场推动下,重介质选煤技术发展迅速,开发了具有自主知识产权的新工艺和新设备,促进了重介质选煤技术的推广应用,提升了煤炭企业的经济效益。

二、重介质选煤存在的问题

1. 由于重介质选煤在我国发展时间短、速度快,因此在某些方面还存在一些问题。对原煤性质和用户对商品煤的质量要求研究不够,设计中不尽合理我国煤田构造千差万别,煤层的灰分、硫分、水分、浮沉组成、粒度组成变化很大;煤层厚、薄不一,顶板、底板的矿岩有很大区别;采煤工艺和采煤方法不同。这些因素都影响着重介质选煤的工艺设计和设备选型。如果不根据本矿的原煤性质进行设计,而是照搬其他设计,肯定会出问题。我国的煤炭用户非常广泛,有冶金、电力、化工、锅炉或窑炉等。这些用户对煤质的要求各不相同,因此,就要采用不同的重介质选煤工艺和设备。如果不研究用户对煤质的要求,套用现成的设计,建成的重介质选煤厂就不可能正常生产。

2. 重介质选煤的分选效率较低。我国煤炭可选性较差,

过去采用跳汰选煤法分选效率普遍较低,许多选煤厂在这几年进行了技术改造,把跳汰选工艺改为重介质选,以期达到较高的分选效率,降低精煤灰分,提高精煤产率。然而,不少选煤厂在技术改造后,重介质选的分选效率还不如跳汰选。因此,提高重介质选煤的分选效率是当前迫切需要解决的问题。设备和管道、阀门、溜槽的磨损问题虽然这几年在设备及管道等的磨损问题上下了很大功夫,取得了很大进展,但是在一些选煤厂这方面的问题仍很突出,需要尽快解决。近几年,磁铁矿精矿价格持续走高,介耗高意味着增加选煤成本。目前,有的选煤厂介耗高达 5~6kg / t原煤,介耗费用达 7.5~9元 / t原煤。因此,必须迅速降低介耗,从而降低选煤生产成本。炼焦煤选煤厂以及全粒级入选的动力煤选煤厂介耗应降到 2kg / t原煤以下,部分入选(入选下限 25mm或 13mm)的动力煤选煤厂介耗应控制在 1kg / t原煤左右。

3. 电耗比较高。当前,节能减排是选煤厂的一项重要任务,而节约电耗又是重介质选煤厂的一项重要工作。重介质选煤厂节能潜力很大,不少选煤厂在节能方面积累了很好的经验,包括采用变频器,提高电网的功率因数,设备满负荷运转等。我们期望,通过采取有效措施,使全粒级入选的炼焦煤选煤厂和动力煤选煤厂吨煤电耗控制在左右,部分入选的动力煤选煤厂吨煤电耗控制在粗煤泥的分选问题随着大直径重介质旋流器的广泛应用,粗煤泥的分选问题越来越突出。究竟是采用小直径重介质旋流器,还是用螺旋分选机,或是用干扰床分选机来分选 1.5~0.3mm 这部分粗煤泥,使分选更有效、更简单,需要各部门通力合作,创造出更多的经验。煤泥水处理问题由于重介质选煤厂的煤泥水系统中增加了部分磁铁矿,因此,增加了煤泥水处理系统的难度。对于重介质选煤厂煤泥水系统的处理工艺流程和设备选型,需要科研、设计和生产部门共同努力解决。存在这些问题是重介质选煤发展中的正常现象,既要重视其存在,采取必要的措施加以解决,又不能夸大问题,在前进的道路上缩手缩脚。我们相信,随着重介质选煤技术的进步,将会更有力地促进我国选煤业的发展。

三、重介质选煤技术工艺

1. 两产品分选工艺。这种选煤技术主要是在一些高密度或较低密度的情况下进行,分选密度范围为 1500~2200 kg/m³。工艺的入选粒度上限最大可达 300~350 mm。当下限为 25mm 时,干法分级的效率较高,能满足工艺要求。当分选下限 < 13mm 时,一般的干法筛分效率不够高,这就需要采用高效筛分分级设备,如弛张筛、等厚筛以及国内新近开发成功的“博后筛”等进行干法筛分。受分级技术的限制,一般的块煤重介质分选机的分选粒度下限 > 6 mm。

2. 三产品分选工艺。重介质选煤所用分选介质的密度,介于被分选的高低密度矿物颗粒的密度之间。在选煤的过程中,密度小的颗粒上浮,密度大的颗粒下沉,以达到分选的目的。由于所用分选介质的密度大于水的密度,故称为重介质。该重悬浮液的制备是按分选的要求,将磁铁矿粉等物质和水混合制成一定密度的重介质悬浮液。重介质悬浮液的净化与回收工艺过程主要包括:从精选出的产品上剔除悬浮液,从稀悬浮液中回收加重质(即经磁选将磁铁矿粉分离出来),将回收的加重质再配制成预定的分选密度悬浮液,供补给之用。在重介质选煤技术进行三产品分选工艺时,将一段旋流器分选出来的重产物与二段旋流器的入料口进行对接,同时二段旋流器的压力就是一段旋流器所剩余的压力,这样就可以实现三产品的分选,能够让分选的种类更多,并能对一段旋流器没有分选出来的物料,进入二段旋流器的入料口,从而实现三产品的分行,这具有非常有效的和高精确的分选结果。在进行分选的过程中,针对不同密度和重量煤泥能够非常精确地通过改变旋流器设定的参数,进而分选出所需要的煤料,总之,这个选煤的过程非常具有实用性,能够将颗粒进行分类。这种技术的应用能够让选煤的过程更有效率,具体的工艺流程可以是精选型(先高密度分选、后低密度分选),也可以是扫选型(先低密度分选、后高密度分选),具体选用时应充分结合煤质进行全面的论证。从系统简化配置的角度,工艺组合型三产品重介质旋流器分选多采用有压的两产品重介质旋流器作为分选设备。具体实现可以采用定压箱给料、泵给料或二者联合使用。

3. 工艺特点分析。过煤泥重介工艺洗选粗煤泥原煤洗作业中,随着入选原煤量逐渐增加,重介质悬浮液中的煤泥也会越来越多,如果无法有效、及时排除,便会导致悬浮液中非磁性物质浓度不断增大,引起分选密度降低,从而使悬浮液变得不再稳定,时间一长便会导致磁选机过载运行与尾矿跑现象。针对这一问题,可通过悬浮液分流的方法将其中过多的煤泥借由旋流器分选出来,以保障运行效果。这种煤泥重介分选的方法与三产品重介旋流器系统相匹配,能够有效补充大直径重介分选工艺中存在的分选下限高和不能有效分选煤泥的弊端。同时,对于具有浮选系统的选煤厂,其还能降低浮选压力和洗水浓度,从而确保重介系统的分选

下限达到 0.045 mm。系统灵活性选煤厂洗选原煤均为外购煤,存在煤质波动明显的特点,选煤工艺设计时要充分考虑这一点,优化系统的灵活性。系统能够依据精煤产品的不同灰分要求及入选原煤的不同品质进行洗选分类,同时,还能够实现中煤产品的独立生产与合并到精煤产品中的双向选择。系统煤泥重介洗选系统的运行可以由人为自由操控;中煤煤泥水能够自由选择浮选作业或浓缩作业。不同的地方是:立轮分选机的提升轮垂直安装在分选槽内,分选时采用水平流和下降流,即合格悬浮液从给料端以水平方式给入分选机,在分选槽底部的排料闸门排出部分悬浮液。立轮分选机具有布置紧凑、传动简单、提升轮耐磨损、维修量小、占地面积小、制造容易等优点。实践经验表明:重介分选机具有分选精度高、分选效果好、分选粒度范围宽、处理量大等优点,适用于块煤的主、再选和排矸作业。

四、发展前景

由于选煤技术在进行分选的过程中不断简化,使得在进行测控时需要自动化技术也越来越高,而在进行操作时不需要更多的难度,因而重介质选煤技术能够得到比较广泛地应用。随着重介质分选技术的应用使得对给料粒度范围越来越宽。上限不断扩大的同时,旋流器煤泥重介质分选技术的研究与应用也在逐步展开。重介质旋流器是一种结构简单、无运动部件的选煤设备。根据机体结构和形状分为圆锥型和圆筒型两产品重介质旋流器、双圆筒串联型和圆筒与圆锥串联的三产品重介质旋流器。系统的次生煤泥量要少一些,但是由于受定压箱的空间位置要求限制,煤流的转载关系比较复杂,工艺配置所需的厂房空间要求大,难度高,特别是旋流器的入料提升起来很复杂。从旋流器的结构中可以很明确地发现其中存在的问题,将不同密度的颗粒按照密度的等级分选出来。

结束语

为了保护环境和提高煤炭的利用率,发展洁净煤技术、能源清洁生产是唯一的道路;所以必须加快发展选煤技术,提高原煤入洗比例。随着重介旋流器分选技术和配套设备的完善,重介质选煤技术的应用会越来越广。因此,大力发展重介质选煤技术具有深远的意义。

参考文献

- [1] 彭荣任. 重介质选煤技术在我国的新发展[J]. 煤炭科学技术, 2019(10): 19-22.
- [2] 袁树勋. 重介质选煤技术的新成就[J]. 煤炭加工与综合利用, 2019(6): 6-10.
- [3] 孙玉芹. 煤炭洗选技术在美国和澳大利亚的发展趋势[J]. 山西焦煤科技, 2019(11): 44-46.
- [4] 赵尽忠. 我国选煤机械装备应用现状与前景[J]. 矿业快报, 2020, 2(2): 8-10.