

降低压滤机滤饼含水量的技术分析

曹 帅 陈传富 程俊峰

中国神华煤制油化工有限公司鄂尔多斯煤制油分公司 内蒙古鄂尔多斯 017209

摘 要: 箱式压滤机是目前熔炼工业中使用最多的液-固相分离装置,是氧化铝生产中用于赤泥脱水、干燥储存的重要设备。文章从生产实践和工艺改进两方面,着重阐述了如何在提高压滤机生产能力的基础上,减少赤泥滤饼的含水量。

关键词: 箱式压滤机; 滤饼含水量; 技术分析

Technical analysis of reducing the water content of filter press filter cake

Shuai Cao Chuanfu Chen Junfeng Cheng

China Shenhua Coal to Oil Chemical Co., LTD., Ordos Coal to Oil Branch, Ordos City, Inner Mongolia, 017209

Abstract: The box filter press is the most used liquid-solid phase separation device in the smelting industry at present, and it is an important equipment for red mud dewatering, drying and storage in alumina production. This paper expounds how to reduce the water content of red mud filter cake on the basis of increasing the production capacity of filter press from two aspects of production practice and process improvement.

Key words: box filter press; filter cake water content; technical analysis

引言

箱式压滤机是在板框压滤机的基础上改进的,它的生产能力和稳定性都比板框压滤机要好,而且对赤泥的脱水也有很大的好处,干燥率越高,赤泥的脱水率越高,所能得到的赤泥就越多,生产过程中所需要的碱也就越多。所以,箱型自动压滤机的工作稳定,对于扩大赤泥的产量,减少生产成本有着很大的影响。主要处理方法总结如下:(1)由于板框式压滤机的滤布由于编织材料和方法的差异,其强度、伸长率、透气率、厚度等都会有很大的差异,因此会对滤料的过滤性能产生一定的影响。因此,推荐选用具有良好脱水特性的滤布。(2)适用于各种粘性流体,尤其是粘性较大、不易运输的介质,不同浓度的流体,干燥干燥的物料,推荐采用高扬程的输料泵。(3)过滤完成后,用高压空气进行吹扫,由于吸入的空气越多,吸走的水分越多,滤饼的含水量也就越小。(4)为了使滤饼含水率更低,采用压片压榨系列的压滤机,特别是在污水处理方面,效果更为明显。

一、箱式自动压滤机工作原理

在厢式压滤机工作时,由于液压缸的作用,所有的过滤器板都被压在可移动的顶板和固定的尾部板之间,从而形成一个密闭的过滤腔。当全部滤腔都装满了浆液

后,在压滤工艺中,利用供料泵对浆液的压力,将浆体进行固液分离。一段时间后,滤液停止排出,即脱水结束。这时,可停止进料,用液压操作系统调整后,将滤板送回原位,滤板转动机构依次打开滤板:滤饼靠自身重量掉落,并由位于底部的传送带带走。为避免滤布上的孔眼阻塞,使滤布在卸下后必须进行清洁。至此,整个压滤工艺已基本完成。从手工压滤机到板框压滤机,再到箱型压滤机,其结构更为复杂,操作更为自动化,其工作原理是通过浆液泵,将浆液压入相邻两个滤板之间的密封过滤器,在两侧产生压差,达到固液分离的目的。

在厢式压滤机工作时,由于液压缸的作用,所有的过滤器板都被压在可移动的顶板与固定的尾部板之间,从而形成一个密闭的过滤器腔。当整个滤腔都装满了浆液,就可以开始压滤工艺,利用给料泵对浆液的压力,将浆液进行固-液分离。由于滤布的阻隔,固体粒子滞留在滤室中,通过滤布沿着滤板上的排水沟排放。一段时间后,滤液停止排出,即脱水结束。这时,可停止进料,由液压操作系统调整,使进料头回到原位;通过滤板运动装置依次拉开过滤板;滤饼靠自身重量而掉落,并通过位于底部的传送带带走。为避免滤布上的孔眼堵塞,使滤布在卸下后必须进行清洁。

箱式自动压滤机的作业过程:当污泥连续脱水后,滤饼含水量下降、滤饼厚度增加、阻力增加、过滤速度

降低时,需要将其转化为高扬程、低流速的离心泵,以使滤饼持续增压。此工艺的脱水时间根据赤泥的特性及处理需要而定,在达到规定的过滤时间后,停止喂入,然后用高压压缩空气对滤盘进行再压缩,使赤泥滤饼在更大的压力下进行脱水,最后开启滤板排放机构,一次压滤机的运行。

二、箱式压滤机工艺控制

2.1 进料压力

降低滤饼含水量的关键在于装置给滤板的加压,压滤机通过向滤板施加巨大的压力,从而形成一个密闭的滤腔,并为滤布内的流体供给动能,以便通过滤布,当装置的外部压力越大,它的动能也就越大,穿过滤布的液体也就越多,在相同的循环中,颗粒的含水量也会下降。根据以上原因,本文从三个方面进行了调整:第一,以浆泵的扬程选择为主要指标;二是增加泥浆泵的使用次数;三是采用95 mm的新型大容量滤芯。通过上述三个方面的分析,可以使压滤机的进给次数增加、进给压力增加,从而缩短了压滤机的工作周期,增加了压滤机的生产能力,减少了滤饼的含水量^[1]。

2.2 反吹形式及反吹时间

从现场的情况来看,第一次反吹的效果并不好,中间的孔洞里有一些残渣,用压缩空气吹的时间越久,效果就会越差。因此,我们从两个方面进行调整:一是合理安排压滤机运行模式,合理安排各压滤机的回风时间,并在不增加空压机运行次数的前提下,提高反吹压力;二是通过调节逆吹次数,技术改造后的箱型自动压滤机操作流程改为二次反向吹送,一次反向吹入中间孔,二次倒吹时关闭自动溢流阀。如此,高压反吹气将高压空气通过中央孔口吹向各过滤板,使中央孔隙及中间滤饼表面的湿气得到进一步的排出,从而使滤饼硬度增大,使脱饼效果更佳,缩短了压滤机的运转周期,提高了单片压滤机的生产能力,同时也减少了滤饼的含水率。

三、降低压滤机滤饼含水量的技术方案

3.1 存在的问题

在使用过程中,由于各种因素的作用,导致了罐式压滤机的滤饼含水率高,导致压滤效果不佳。由于滤饼水分含量高,使滤饼粘附在滤布上。用铁锹也不能全倒,有些还得先把滤布冲洗干净,再继续下一轮,造成工人劳动强度大,卸料时间长^[2]。

3.1.1 含水量大,压滤效果不理想

在实际应用中,由于多种原因,造成了滤饼含水量高,从而影响了压滤机的过滤效果。

因为滤饼中含有大量的湿气,所以滤饼会附着在过滤器上。用铲子也不能全部铲掉,有的必须先将滤布清洗干净,然后才能进行下一轮的作业,这就导致了工人的工作量大,而且卸货的时间也很长。

3.1.2 容易堵塞滤布

在物料浓度低的情况下,微粒容易通过过滤孔眼,堵塞或覆盖于过滤孔眼,从而迅速堵塞过滤孔眼。

当物料浓度增加时,会有更多的粒子靠近或到达滤布的孔眼,由于彼此的干扰,大部分微粒不能穿过小孔而在小孔内形成拱架桥,从而避免了长期的堵塞。当过滤过程进行时,在滤布上形成的滤饼沿喂入方向的平均粒径逐渐增大,滤饼的阻力也随之降低,从而对滤饼内部(接近滤布一侧)的脱水产生一定的影响。根据现场情况和大量的实验结果,在目前的条件下,由于原料压力、时间、压力、进料浓度等因素的影响,压滤机的滤饼含水量已不能得到较好的控制。

3.1.3 滤料的含量愈低,滤饼含水量愈大

在低浓度的情况下,微细粒子容易进入滤布孔眼,通过、堵塞或覆盖,迅速堵塞滤布孔眼。随着物料的密度增加,会有更多的粒子靠近或到达滤布的孔眼,由于彼此的干扰,大多数粒子无法通过孔洞而在孔洞中形成拱架桥,从而使得滤孔在很长一段时间内不会发生严重的阻塞。随着压滤工艺的进行,在滤布上形成的滤饼在进料方向上的平均颗粒尺寸不断增加,滤饼的阻力也随之降低,从而影响到滤饼内部(接近滤布一侧)的脱水,并随著物料浓度的降低而增加^[3]。

3.2 箱式自动压滤机的备件优化

3.2.1 滤布选型

滤布的选用非常重要,它在整个过滤工艺中占有举足轻重的地位,滤布的使用性能将直接影响到过滤的效果。为获得较好的过滤效率和过滤速率,必须依据颗粒大小、密度、粘度、化学成分、过滤工艺等因素,进行反复的实验、总结、分析、反复的对比实验。通过对滤料的分析,结果表明,滤布过滤材料由原来的无纺布变为聚丙烯纤维,过滤材料具有良好的过滤效果,滤饼水分含量高,脱水速率高,滤饼含水率高,滤饼含水率高达33%,与非织造布相比,减少2%,过滤量增多,原非织造布的平均使用寿命为60天,而用丙纶单丝后,其平均使用寿命可达160天,是非织造布的3倍。提高了设备的生产能力,提高了运行效率,降低了生产运行成本。

3.2.2 滤板选型

盒式自动过滤机滤片选用具有优良的力学性能,具有耐压、耐高温、耐腐蚀、无毒、重量轻、表面光滑、密封好、易于清洗等优点,具有较长的使用寿命、卸料速度、工作时间和维修方便;某氧化铝压滤厂针对上述滤板的特性,与压滤机生产厂家进行技术交流,采用了一种新型的大容量滤板,其优点是支点数目从12个增至16个,从而增大滤板的承压力和滤饼厚度,使滤饼的厚度从40 mm增至55 mm,同时,该压滤器的滤片厚度较原来的滤板增大了5 mm,达到95 mm,可以承受9 bar~1 bar的滤压。另外,这种新型滤饼的价格比原有的膜片低了一倍(膜片片的单位面积和使用寿命),使用

寿命更长,可以提高每台压滤机的生产能力30%,同时还可以减少滤饼的水分,减少零件的费用^[4]。

3.2.3 滤布再生

滤布在使用一段时间后,由于残留在滤布上的残留物,导致过滤速率明显降低,渗透性降低,无法在一次循环中将滤液和滤饼进行正常的分离,实现了脱水。经过多次试验,认为在浆液泵进口加入滤料清静,能有效地清除滤布上的污垢,并能延缓滤布的结瘤和硬化,从而提高滤布的耐久性、提高滤布的透水性和降低滤饼含水量^[5]。

3.3 试验结果及讨论

为了检验空气干燥法的脱水作用,在300X300 mm的实验室压滤机上进行了实验比较。滤饼厚度为30毫米,使用压缩空气进料罐装料。空气压缩机的压力是2940千帕。

通过对1号煤进行风干,使滤饼含水量降低9%~10%。在进料浓度为33%、进料压力为49 kPa、进料时间20分钟、使用510 kPa的空气干燥压力、40分钟的风干过程中,滤饼含水量可以降低到14%,具有非常明显的脱水作用。在2号煤样品中,采用风干法与不吹风干燥法比较,滤饼含水量降低11%~16%。在进料浓度500克/升、进料压力610 kPa、进料时间5分钟、空气干燥压力610 kPa、空气干燥.5分钟后,滤饼含水量可以降低到15%,脱水作用更加明显。

空气干燥法明显减少滤饼含水量的原因可以从以下几个方面进行定性的说明:

(1) 压缩空气所产生的气压,使滤饼内的水分不断被挤压。这是导致滤饼含水量明显下降的一个原因。

(2) 在经过滤饼的过程中,空气与滤饼内的湿气发生了交换,并带走了水分。

四、结束语

(1) 在使用压缩空气之前,必须先填满压滤器内部的滤饼。若滤饼太细,则会使进风口的滤饼含水率极低,而且随着距离的增加,其含水率也会增加,甚至无法减少。

(2) 按实际情况调整压缩空气的时间。不同的材料,在不同的情况下,通过压缩空气的时间是不一样的。如果使用的太短,那么滤饼的水分含量也会很高;如果时间太久,会使滤饼和滤布的接触部分变得干燥,粘附在滤布上,从而增加了工作的难度。

(3) 在添加压缩空气后,应在输送材料的管路上添加一条冲洗水流。由于受到压缩空气的作用,给料管中的剩余浆液含水率也会降低,从而导致并进一步干燥。反复几次,干燥的泥浆就会阻塞管子。

(4) 改造后的生产实践表明,该工艺的脱泥效果得到了显著的提高,滤饼的成形更加完善,水分含量降低到10%。该工艺不仅能提高系统的处理效率,还能减少现场的人工作业次数。

参考文献:

[1] 郑伟,胡亚威.降低厢式压滤机滤饼含水量的技术分析[J].电力安全技术,2018,20(2):68-69.

[2] 张国栋.降低厢式压滤机浸出物损失率的主要措施[J].啤酒科技,2015(2):37-41.

[3] 赵晋斐.一种用于厢式压滤机的可调节悬浮机械手[J].中国设备工程,2022(15):128-129.

[4] 白天柱.厢式压滤机在石蜡生产中的应用[J].河南化工,2017,34(1):44-47.

[5] 卞小冬,李环,陈明泽,等.某黄金精炼厂厢式压滤机贵液净化试验应用[J].黄金,2019,40(12):54-56,60.