

影响振动筛分选效率的因素及提高分选效果措施

冯志伟¹ 张博¹ 姜大超² (1. 河南能源焦煤集团 赵固二矿选煤厂, 河南 新乡 453600;

2. 河南能源焦煤集团 赵固一矿选煤厂, 河南 新乡 453600)

摘要: 振动筛作为重要的分选、分级设备, 其筛分效果受到物料特性、振动筛设计参数和运动参数等多种因素影响。详细分析了这些影响因素如何对筛分效果进行作用, 并本着提高筛分效果的目的给出了针对性改善措施。

关键词: 振动筛; 分选效率; 影响因素; 措施

中图分类号: F406.3; TD452

文献标志码: B

文章编号: 1008-0155(2014)05-0142-01

DOI: 10.13487/j.cnki.imce.005059

振动筛是矿山、冶金、化工等行业生产过程中重要的分选、分级设备, 其工作原理是通过筛体振动来促使入选物料分层和透筛, 进而达到物料分选、分级的目的^[1]。振动筛筛分效率是指筛下产物与入选物料总量的比值, 筛分效率的高低与振动筛工作参数的设计密切相关。提高振动筛筛分效果不仅有利于提高目的产物的产率, 同时对后续分选作业也有着重要的意义。研究认为, 影响筛分效率的因素诸多, 但其主要因素有入选物料自身特性、振动筛参数、振动筛运动参数等。故而, 在进行振动筛筛分效率研究和提高筛分效率时可以从这几个方面进行探索, 笔者经过长时间的筛分工作研究, 得出了改善振动筛筛分效果的总结。

1 影响振动筛筛分效果因素分析

(1) 入筛物料特性: ①不同地区的物料具有其自身特性, 在密度、硬度、含矸量等方面差异性较大; 对于硬度较小的物料在筛分过程中容易破碎形成粉末状物料, 在水理作用下彼此密实粘连在一起, 这样就会一定程度的堵塞筛网, 降低物料的透筛率; 而硬度较大、脆性较好的物料在筛分过程中筛分效果更好; ②入选物料的粒度也是影响振动筛筛分效果的重要因素, 为了保障筛分效果, 要严格控制入筛物料的颗粒粒度, 否则不仅要影响筛分效果, 还容易造成筛分产品不达标; ③入筛物料含水量较高时, 容易促使物料颗粒黏结成团, 在振动过程中相互挤压, 增大黏结球团, 进而会堵塞筛孔, 减低有效筛分截面, 从而降低筛分效率; ④入筛物料的形状也直接影响到透筛性, 颗粒饱满且较规则的颗粒更容易透筛, 颗粒呈不规则形状, 如长条形、片状等相对透筛效果要差很多。

(2) 振动筛筛面结构参数: ①振动筛筛面越长, 入筛物料在筛面上进行筛分的时间越长, 同时其所拥有的透筛机会也就相应更多, 即筛面的长度在一定程度上与筛分效果成正比; ②振动筛筛孔的选择对于物料筛分效果往往起着关键作用, 现场发现透过圆筛孔的物料粒度相对较小, 而矩形筛孔处理能力相对更大, 透筛物料粒度也相对较大; ③振动筛筛面开孔率越高, 物料

透筛概率也相应越大, 开孔率是指筛孔开孔面积与筛面总面积的比值; ④合理的选择振动筛筛面材质有利于提高振动筛筛分效果, 橡胶、聚氨酯、尼龙等非金属材料筛面在进行筛分时容易促使物料产生二次振动, 有利于物料筛分; ⑤研究认为, 振动筛筛面长和宽分别影响振动筛处理能力和筛分效果, 筛面越宽, 物料处理能力越大, 筛面越长, 物料筛分效果越好。

(3) 振动筛运动参数: ①振动筛振幅/频率直接影响着物料的筛分效果, 频率越高, 物料在振动筛筛面上的跳动次数也相应得到提高, 物料与筛面之间的接触机会也就越高, 这样可以在一定程度上提高振动筛筛分效果; 振动筛振幅越大, 物料颗粒在振动筛筛面上弹跳越好, 有利于物料的分层, 同时又可以相应的减少振动筛筛孔堵塞发生; ②振动筛的振动方向角取值越大, 入筛物料在筛分过程中运动水平距离越小, 物料在振动筛上运动速度相应也就越低, 这样可以使物料与振动筛筛面充分接触, 有利于物料筛分; 实践发现振动筛达到最佳筛分效果时的振动方位角为 $45^{\circ} \sim 55^{\circ}$, 为了操作和维修方便, 一般取为 45° 。

2 提高振动筛筛分效果途径

(1) 根据现场需要合理选择振动筛: 不同类型的振动筛对于入筛物料的适应性有所不同, 物料在不同类型振动筛上进行的筛分运动形式也不尽相同。研究发现, 物料在振动筛面上近似平行筛面的方向被振动, 且筛分效果随振动筛振动频率增加而提升; 摇动筛在进行相同物料筛分时, 会因其振动频率低而降低筛分效果。因此, 在选择振动筛时, 应对现场物料特性、目的产物等多种因素进行综合分析, 选择合理的振动筛最大限度地达到筛分效果。同时, 在满足筛分效果的同时, 尽可能地选择筛孔尺寸大、开孔率高的非金属筛面, 并且选用合适的筛孔来提高物料筛分效果。同时, 选择筛面时要满足筛面具有合理的长宽比, 这样既能提高振动筛处理能力又不至于影响筛分效果, 实践证明筛面长宽比 $2:1 \sim 3:1$ 为最佳。

(2) 合理选择电机及调整激振力: 电机作为振动筛振动的振动源, 与振动筛工作性能、运动方式和筛分效果密切相关。在选择振动筛电机时, 要选择结构相对简单、激振效率高、易于维修的电机。提高电机激振力可以增加筛面振幅, 促使物料运动加速, 降低筛孔堵塞率,

(下转第 147 页)

收稿日期: 2014-01-22

作者简介: 冯志伟 (1985-), 男, 河南焦作人, 2012 年毕业于河南理工大学电气工程及其自动化专业, 助理工程师, 现在河南能源焦煤集团赵固二矿选煤厂从事选煤厂机电工作。

装成型。在进行一次成型装备安装作业时,第一层吊盘作为保护盘,配置有信号、通信设备及配电室等,组织施工人员进行材料下放,指导吊盘起落等;第二层吊盘到第六层吊盘均为装备安装工作盘,第二层吊盘中进行锚杆拉力试验,进行构件定位及托架安装工作,协助罐道安装作业,第三层盘负责罐道梁、梯子间、托架等构件安装作业,第四层盘与第五层盘负责管路焊接作业与罐道找正作业,第六层盘属于立井井筒下部套架安装工作盘,通过该盘实现下部套架安装作业。立井井筒装备一次成型作业,装备正常安装速度一般为:副井每一小班一层以上,一个圆班则可以完成五层,主井每一个小班安装两层以上,一个圆班则八层以上,施工效率获得较大提升。

4.3 立井井筒装备一次成型安装工艺应用效果

在该煤矿立井井筒安装作业中,采取一次成型安装工艺,较之传统分次安装工艺,其施工工期可以提前9天完工,缩短了施工工期。按照该煤矿每天可以产出5000t煤计算,提前9天时间则可以出煤45000t,按照每吨500元计算,可以为企业实现2250万元经济效益。通过实践证明,立井井筒装备一次安装成型施工速度快,工期短,可以有效降低劳动强度,改善作业条件,综合效益明显。

5 立井井筒装备一次成型安装作业中应注意的问题

在立井井筒装备一次成型安装作业之前,需要检查多层吊盘牢固性,保证卡固效果良好,安装作业人员需要系好安全带,做好安全防护措施;在多层吊盘起吊与降落时,各层盘中应安排工作人员进行起落过程监视,避免出现线缆缠绕问题,保证吊盘起落顺畅;考虑到吊盘面积有限,施工现场场地狭小,在吊盘中物料应保证摆放有序,避免出现物品坠落伤人事故;吊笼在安装作业过程中应保持悬吊平衡,悬吊钢丝绳不应与梯子间及罐梁安装造成影响;通过拉力计进行锚杆锚固力测量,保证锚杆发挥有效作用;在安装锚杆之前,需要进行锚杆锚固力试验,在安装过程中进行锚杆拉力试验,保证其参数符合设计要求;因六层吊盘层数较多,底盘与顶盘相对距离较远,为保持联络通畅,应在底盘与顶盘中设置性能稳定的声光信号、照明设施及通信设施。

6 结语

在矿井作业中,多采取立井形式,立井井筒属于整个矿井联系井上下的主要进出口,其装备安装质量及效率,直接影响着矿井正式投产及运行安全性及稳定性。在传统立井井筒装备一次成型安装作业中多采取正装分次安装工艺,其安装工序重复繁杂,工期较长,提出应用一次成型安装工艺,并结合工程实际情况,对立井井筒一次成型安装工艺及其应用进行研究,实践证明,立井井筒一次成型安装工艺施工效率较高,工期较短,综合效益明显。为保障立井井筒一次成型安装工艺应用质量,对其操作中应注意的问题进行探究。合理应用一次安装工艺,实现井筒装备一次成型安装综合效益。

参考文献:

- [1] 庞同云. 立井井筒装备一次成型安装分析[J]. 城市建设理论(电子版), 2011(33).
- [2] 季先华, 徐慧锦. 立井井筒装备一次成型安装工艺研究与应用[J]. 能源技术与管理, 2011(4): 127-128.
- [3] 张曙光. 矿山立井井筒装备的安装工艺[J]. 硅谷, 2013, (23): 90-90+80.
- [4] 王奎栋, 等. 浅析深立井井筒装备一次成型安装工艺[J]. 建井技术, 2007, 28(4): 14-15+13. (责任编辑: 陈文明)

(上接第142页)

激振力与物料透筛率和破碎率在在一定程度上呈现波浪形变化,故而可以在一定范围内适当调大激振力,但激振力的调定值要符合电机合成激振力范围内,否则易引起物料跳动和电机损坏,调整激振力时应该进行多方面衡量,调整为最佳激振力。

(3) 更改振动筛給料方式: 物料入筛后,能够透筛的绝大部分物料在振动筛給料端即可透筛,而大面积筛面主要起到了物料的输送、破碎作用。因此,可以改变振动筛給料方式,尽可能提高振动筛筛面利用率。目前认同度较高的給料方式是多路給料,该給料方式有利于细粒度级别物料透筛,同时减少筛上物在筛面上的运动时间和距离,有利于提高筛分效果。

(4) 合理设计振动筛振动参数: 根据物料的不同合理设计振动筛振动参数,适当的提高振动筛抛掷程度。对于颗粒较大的物料可采用高振幅、低频率的振动筛,对于细粒度级的物料采用小振幅、高频率的振动筛,在满足筛分效果的前提下,可以相应减少振动筛振动方向角,适当加大振动筛筛面倾角,有利于提高物料筛分效果。

(5) 在进行分选时,尽量降低物料的含水量,有助于降低物料间黏度,相应地提高了物料透筛率,可以起到提高筛分效果的目的。

3 结束语

振动筛作为重要的分选、分级设备,被广泛应用于化工、矿山、冶金等多种行业。在使用过程中,振动筛筛分效果受到物料特性、振动筛结构参数及运动参数等多种因素的影响,掌握这些因素如何对振动筛进行影晌和如何采取科学合理的改善措施是保证振动筛筛分过程稳定、高效的重要基础。在使用振动筛进行筛分时,要根据实际情况结合物料特性和振动筛特性采取合理措施,在保证处理能力的前提下提高其筛分处理效果。

参考文献:

- [1] 方瑞, 胡贵芝. 提高水泥行业振动筛工作效率的措施[J]. 水泥工程, 2009, 10. (责任编辑: 陈文明)