

振动筛向高效环保方向发展研究

王安团

(河南威猛振动设备股份有限公司, 河南 新乡 453700)

摘要 随着社会的进步, 节能降耗、环境保护的发展理念也日渐深入人心, 各行各业也逐步重视起来。振动筛作为机械筛分设备, 以较高的筛分效率及生产率在加工制造领域有着重要应用, 随着中国经济建设与科研事业的发展趋势, 社会及国家对环保方面的重视, 传统振动筛的动态密封结构以及噪音污染方面已逐渐显现出劣势, 逐渐的无法满足市场的需求。社会的发展必将会推动振动筛行业向更高效、更环保的方向发展。本文将简单介绍振动筛的发展现状和机械结构, 以及振动筛向高效环保方向发展的影响因素及改进的措施; 另外介绍一下河南威猛振动设备股份有限公司基于环保节能方向而研发的环保复频筛的结构组成, 以及复频筛与传统振动筛的对比及优势。

关键词 振动筛 复频筛 高效环保 节能降耗 发展研究

中图分类号: X32

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)03-0041-02

振动筛在工矿企业中具有普遍应用, 属于筛分机械, 其工作原理为通过振动的多孔工作面, 对混合物料按照颗粒大小进行分级, 通过增大振动强度使物料获得更大的加速度, 从而实现筛分的高效化。^[1] 并且根据振动筛类型的不同在各个领域的应用也体现出不同的应用优势, 振动筛主要包括传统振动筛(重型筛)、实验振筛机及轻型精细振动筛等几大类, 在矿山、选煤、建材、电力、化工、医药、食品等各行业皆有应用。^[2] 由于其应用范围之广, 需对其应用性能及机械模型进行更为深入的研究以及整体结构的优化设计, 以此来推动与其相关行业的可持续发展。^[3]

1 振动筛发展现状

分析目前各相关领域发展现状, 传统振动筛在各领域的生产及加工过程中占有重要地位, 而随着我国各行业工艺水平的提升, 振动筛的研究与应用也处于不断发展当中。目前, 传统振动筛质量大、功率高、噪音大、外漏粉尘大, 对环境的污染逐渐显露出来, 已经不能满足各行业的发展和国家对环保方面的要求。随着社会的进步, 振动筛的关键技术也处于不断更新状态, 河南威猛振动设备股份有限公司向高效环保方面行进, 研发设计了复频筛系列, 相对于传统振动筛而言, 复频筛的结构更加模块化, 易损件更换更加方便快捷, 降低人力成本; 而且复频筛整体结构的设计更加合理化, 参振质量比传统筛降低 1/3~1/2, 并可以采用双质体的结构原理, 使振动筛的功率消耗降低 1/3 以上, 而且还采用静态密封结构, 粉尘几乎无外溢, 能起到很好的环保作用。由此可以看出, 河南威猛振动设备股份有限公司的复频筛正朝着环保节能的方向快速发展。^[4]

2 振动筛的机械结构

传统振动筛主要由激振器、筛箱、支承装置、电动机组成。河南威猛振动设备股份有限公司研发的复频筛与传统筛有一定的差异, 主要由激振器、电动机、外筛箱、振动

筛芯、剪切弹簧、支承装置等组成。各个组成部分分工合作从而实现筛分功能。其中, 激振器可分为偏心轴激振器及箱式激振器两种, 前者安装调整较为方便, 而后者灵活性相对较好, 对横梁强度要求较高, 两者均可调整激振力的大小, 各有各的优势。筛芯又可分为筛体、筛面两个部分, 筛体需要具备足够的刚性。外筛箱将内部振动筛芯封闭, 外筛箱不参与振动, 行成了静态密封的效果, 有效防止了粉尘外溢, 振动噪音被包裹在外筛箱内部, 可以有效降低周围噪音污染。筛框与筛面之间也可采用剪切弹簧从而产生双质体的作用, 同样的激振力可以产生更大的振动幅度, 有效降低振动部分的能耗, 降低设备的功率, 提高振动筛分的效率。^[5]

3 振动筛向高效环保方向发展的影响因素及改进的措施

振动筛的工作原理主要是通过筛箱的振动, 使得碎散物料多次通过均匀布孔的筛面, 而由于物料自身的特性, 随着筛箱振动, 便形成了小颗粒在下, 大颗粒停留在上层, 从而实现粗细粒的分离。而在其分选使用过程中, 以下几种因素对其生产效率影响较大:

1. 筛分物料的物理性质: 物料本身的水分及颗粒形状等物理性质都会影响振动筛的筛分过程, 一般情况下, 物料细粒含量越大、水分较小时, 振动筛的筛分效率会相对较高。

2. 筛面结构和种类: 筛孔尺寸、筛面宽度在一定程度上决定了筛子的有效面积, 筛孔面积与整个筛面面积之比越大, 其生产效率也会相应增加; 编织网筛面、波纹网筛面、橡胶筛面、聚氨酯筛面、棒条筛面、钢板冲孔筛面等筛面种类的选择都会对筛分效率有较大影响。

3. 振动幅度和频率: 振动幅度和振动频率的匹配, 针对不同特性的物料需要设计不同的振动频率和幅度。

4. 粉尘污染: 传统振动筛采用刚性密封的结构, 粉尘外溢较大, 严重影响作业环境, 影响操作工人身体健康。

5. 噪音污染:传统振动筛激振器和振动筛框外露,产生的噪音多在90分贝以上,严重影响员工的身心健康。

6. 节能降耗:传统振动筛参振质量较大,功耗较高,随社会发展需向节能降耗的方向发展。

因此,振动筛向高效环保方向发展可从上述几个方面进行研究,可参考如下措施:

1. 根据物料的特性,水分的大小等因素来选择合适的振动轨迹(圆,直线,椭圆),以及合适的筛孔大小来提高振动筛的筛分效率,也可根据物料水分的大小来选择弛张作用的筛网或筛机。

2. 针对不同的工艺位置及工况条件的实际需求,选择合适的筛面结构、种类和筛面的有效面积。

3. 根据物料颗粒形状和大小的不同,以及筛孔大小选择的不同来选择合适的振动频率和振动幅度,使振动筛更加有效将物料分离。

4. 振动筛整体设计结构需改变,密封结构需由动态密封转变为静态密封,防止粉尘外溢造成环境污染。

5. 噪音方面需结合静态密封,将振动部分封闭在内部,外筛箱采用隔音装置进行隔离内部声音的传播,降低噪音污染。

6. 振动筛参振质量需降低,可采用分段设计,降低振动筛所需的强度,降低参振质量,降低设备的功率,进而起到节能降耗的作用。

目前河南威猛振动设备股份有限公司研发的复频筛系列也是向着高效环保的方向迈进,已在各行业得到了广泛应用,与传统振动筛相比,已体现出以下特点:

1. 环保性:由于复频筛筛箱不参与振动,所以复频筛的所有进出口与其他相关设备均采用静态密封,直接刚性连接,避免了传统振动筛采用柔性连接极易出现的问题(软连接的寿命及溢尘),复频筛筛框上设有除尘口,使全系统在负压状态下进行工作,从而彻底解决了筛分过程中的粉尘溢出污染环境的问题。同时,我们在筛箱内部增加了隔音装置,与传统振动筛相比,噪音降低了3-5dB。

2. 节能性:复频筛筛箱不参与振动,仅筛板和激振器参与振动,所以复频筛的参振重量小,与传统振动筛相比,在同样的频率和振幅下,复频筛所需要的动力小、能耗低。并且对基础的冲击力小,多段筛面独立振动,每节筛面启动停车时间间隔6-8秒,降低了对基础的集中冲击力,而且复频筛配置反接制动装置,使复频筛快速通过共振区,降低了设备对基础的冲击力。^[6]

3. 高效筛分:采用大振幅是为了快速实现分层,分节设计采用,可使每节筛芯之间产生高度落差,打破物料的情性跟随,使物料重新打散分层,更利于物料的透筛,取得最佳的筛分效果。

4. 智能性:复频筛配置PLC控制系统,就地手动及远程控制整台设备的启动、停机等。PLC控制柜内配置触摸屏,方便控制系统参数的设置及显示,包括轴承温度的显示,温度异常报警等。该设备可配置自动加油系统,减少

工人的劳动强度,避免人为的原因导致的事故。同时,复频筛可配置我公司研发的若邻智能监控设备,该设备可在PC/手机端实现同步数据监控,用户可通过组态功能自定义画面,从而更贴近自己的需求和习惯,平台内异常报警等故障可以微信消息、短信、邮件的提示报警给一人或多人,并且有报警记录。

复频筛是河南威猛振动设备股份有限公司针对行业发展趋势而研发的新型环保复频筛。行业内大多数采用传统大型振动筛,体积大、重量重、不环保。复频筛适用于矿山、选煤、建材、电力及化工等领域的产品的分级,是现有大、中型振动筛及国外引进设备的理想替代产品。

4 结语

工业化的快速发展使得筛分设备生产技术也相应提升,振动筛将面向环保、高效、智能化方向发展,同时为更好的平衡成本与生产效率之间的关系,振动筛也将面向尺度化、系列化及模块化发展,使其能在各大领域得以普遍应用。而工业化的可持续发展要求相关设备需具备节能环保的特点。因此,振动筛需面向轻型、环保发展。对此,需从振动筛力学模型及机械结构出发,并充分认识到振动筛应用现状,对其结构进行优化创新,从而在提高筛分效率的同时,控制能耗,并降低作业噪音以及粉尘环境的污染。

参考文献:

- [1] 马瑞.叠层高频振动细筛在选煤厂技术改造中应用[J].江西煤炭科技,2021(02):230-232.
- [2] 吕高常.大型振动筛动应力分析与控制技术研究及应用[J].煤矿机械,2021,42(05):157-161.
- [3] 闻邦椿,刘树英.现代振动筛分技术及设备设计[M].北京:冶金工业出版社,2013.
- [4] 振动筛设计规范 JB/T9022-1999 中华人民共和国机械行业标准[S].机械工业部,1999.
- [5] 王沧,甄常亮,石巍,潘艳龙,PANGZhenli,YanBaozhong,LIWang.铁前筛分设备升级改造生产实践[A].河北省金属学会、山东金属学会、江苏省金属学会、山西省金属学会、辽宁省金属学会、陕西金属学会.2018第六届炼铁对标、节能降本及新技术研讨会论文集[C].河北省金属学会、山东金属学会、江苏省金属学会、山西省金属学会、辽宁省金属学会、陕西金属学会:河北省金属学会,2018:6.
- [6] 刘维勤,王士彬,王耀.宁钢高炉振动筛的改造研究[A].中国金属学会(TheChineseSocietyforMetals)、宝钢集团有限公司(BaosteelGroupCoporation).“第十届中国钢铁年会”暨“第六届宝钢学术年会”论文集[C].中国金属学会(TheChineseSocietyforMetals)、宝钢集团有限公司(BaosteelGroupCoporation):中国金属学会,2015:7.