包钢矿渣立磨运行中出现的问题及解决方法

金国亮

(包钢集团设计研究院,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章介绍了矿渣立磨在试生产初期,出现磨机大幅振动问题,通过采取调整系统风量、磨内喷水量、磨辊压力、增加工艺设备、适当调整挡料圈高度、适当控制喂料量、适当调整选粉机转速等一系列技术措施,保证了整个矿渣立磨运行效果符合设计和生产工艺要求。

关键词: 矿渣立磨; 试生产; 调整; 工艺设备; 技术措施

中图分类号: TG172.6+32.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2017)01-0062-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.01.019

Problems and Solutions in Operation of Slag Vertical Mill in Baotou Steel

JIN Guo-liang

(*Design&Research Institute of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014010, *Nei Monggol*, *China*)

Abstract: In the paper, it is introduced the large vibration of the slag vertical mill occurred in the early trial production, by adjusting the system volume, water volume within the mill, roller pressure, increasing process equipment, appropriately adjusting the dam ring height, proper control of feeding, appropriately adjusting the rotating speed of the separator and a series of technical measures to ensure that the operation results of slag vertical mill meet the design and requirement of production process.

Key words: slag vertical mill; trial production; adjusting; process equipment; technical measures

矿渣立磨是一种闭路磨机,其具有同时粉磨、烘干、选粉、气动传送产品的功能,能耗低,得到了广泛应用。包钢冀东水泥公司投资建设的矿渣立磨已于2013年5月投入运行,在试生产初期出现了磨机振动跳停问题,通过采取一系列技术措施以基本消除,实现了矿渣立磨优质高效的生产。

1 系统工作原理

通过电动机、减速机带动磨盘转动,同时热风从进风口进入磨内,物料从下料口到磨盘中央,由于离心力的作用,物料从磨盘中央向磨盘边缘移动,经过磨盘上的耐磨衬板时,受到磨辊的碾压而粉碎,被粉碎的物料继续向磨盘边缘移动,直到被风环处的气流带走,而大颗粒的物料又掉落到磨盘上继续粉碎,气流中的物料经过上部的分离器时,在导向叶片的作用下,粗料从锥斗落到磨盘上,细粉随气流一起出磨,被系统的集尘器收集,被收集的粉料即为立磨磨出的产品。物料在壳体中气体接触的过程中被烘干,达到产品所需要的干湿度。通过调节分离器导向风叶的角度和分离器转子的转速,便可达到产品所需的粗细度。

2 主要技术参数

矿渣立磨主要技术参数及工艺流程图见表1及

收稿日期: 2016-09-12

作者简介: 金国亮(1982-),男,内蒙古乌兰察布市人,工程师,现从事机械设备安装工作。

中国知网 https://www.cnki.net

图 1，主要技术参数包括选粉机最大入磨粒度、磨辊与磨盘间隙、挡料圈高度、入磨原料水分、产品细度及生产能力。通过调整以上参数来控制磨内压差、入磨物粒料粒度、出磨物料的水分，合理选择工艺流程。从而达到控制产品质量，提高产量，减少磨机振动的目的。主要参数引 JB/T 10997—2010，矿渣水泥立磨[1]。

表 1　矿渣立磨主要技术参数

磨盘直径/mm	选粉机转速/(r·min⁻¹)	磨辊直径/mm	磨辊数量/个	额定功率/kW	选风机功率/kW	生产能力/(t·h⁻¹)	最大入磨粒度/mm	产品细度/(m²·kg⁻¹)	磨辊与磨盘间隙/mm	挡料圈高度/mm	入磨原料水分/%	产品水分低于/%
3 900	17～150	2 240	4	3 150	250	90	10	420	10	205	<15	0.5

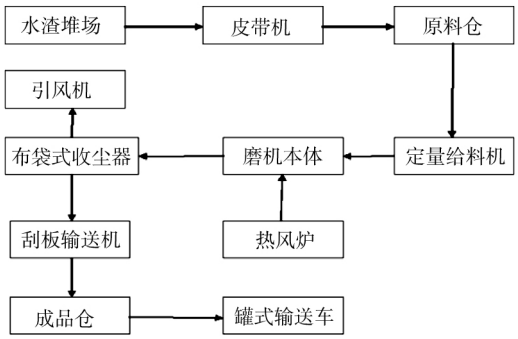


图 1　矿渣立磨工艺流程图

3　运行中出现问题

3.1　物料性质的变化对振动的影响

3.1.1　物料的粒度

首先，粒度过大使得一次研磨成功率下降，增加了物料循环的次数，造成风环上方不符合细度要求的“中等粒度”的物料明显减弱。这种情况又影响了符合细度要求的颗粒顺利通过，从而引发恶性循环。同时，随着回粉量的增多，料层上粉状物料增加，原有的级配平衡被打破，料层的稳定性变差了，而振动就会加大。

3.1.2　物料的易磨性

在立磨的选型设计中就已经考虑到物料的易磨性了，物料易磨性差，立磨的能力就会减弱，只能被迫减料运行，否则就会引起立磨的振动，造成运行的不稳定。所以说，物料易磨性的变化对于立磨运行和考核是非常重要的指标.，当物料易磨性变差时，立磨对物料的粉磨次数会明显增多，磨盘上回粉量大幅上升。尤其是压差会变的很大，通风不畅，物料基本上悬浮在磨体内，料层及其不稳定，选粉机负荷变大，生料细度变粗，磨机负荷也会变大，倘若不及时减料，立磨的振动会十分剧烈。

3.2　设备故障对振动的影响

3.2.1　新换衬板

由于新换的磨辊、磨盘衬板比较平滑，不易稳定和“吸住”物料，会导致一定的振动。

磨机运行一段时间后衬板的过度磨损也会导致振动。由于磨盘的离心作用，使得磨盘上的大块物料集中在磨盘外沿区域，导致在运行过程中，磨辊和磨盘衬板外测磨损比内侧要大。这种不平衡的磨损在料层波动大或料层薄时，可能引起磨辊衬板内侧和磨盘衬板内侧的硬冲击，造成振动。当磨盘衬板掉头后，由于磨损部位不可能完全吻合，也可能会引起这种振动。

3.2.2　液压系统有故障

液压系统是立磨中最为重要的设备系统之一，磨辊对物料所施加的巨大的研磨压力就是由它提供的。但是由于液压系统所引起的拉伸杆动作不一致，降辊和升辊时四个辊不同步等都可能引起磨机振动。

3.3　系统问题和工艺参数对振动的影响

3.3.1　磨内进异物

金属异物因其质地坚硬，所以当磨辊对其研磨时，对衬板的冲击和损坏是比较严重的。同时，磨辊也会产生大的跳动，引起突然性的振动。

3.3.2　皮带称断料失控波动大

由于季节和物料的变化，皮带称会出现断料和卡料的现象，尤其是石灰石和砂岩断料时会引起料层的突然变薄，缓冲作用减弱，同时研磨压力仍然比较大，从而引起振动。

当皮带称失控和飞车时，入磨物料异常增多，造成料层过厚，研磨作用降低。同时由于物料多，压差变大，通风不畅，当达到一定极限后，会导致磨机突然大幅度振动，而喂料波动大时，会造成料层的波浪

中国知网　https://www.cnki.net

形式，磨辊在磨盘上起伏不定，引起振动。

3.3.3 料层过薄或过厚

当料层过薄时，缓冲作用过大，导致研磨能力下降，生产能力降低，压差会逐渐上升，当达到一定极限时，振动会突然加大。所以在正常运转中，应该密切监控料层厚度，及时调整参数，使料层稳定在一定的范围内。

4 解决方法

(1) 增加工艺设备。①在入磨皮带机料斗下方安装筛缝为 20 mm×20 mm 的振动筛，因此保证了入磨物料粒度的均匀性，从而保证料层的稳定性，消除了磨机的振动。②通过调整磨内喷水量、风量、风温等因素改善物料的易磨性减少磨机振动。

(2) 针对设备故障对振动的影响采取以下解决方法：①在操作中通过调整喷水量、研磨压力、循环风量和选粉机转速来稳定料层，也可适当提高料层厚度，加高挡料圈。稳定立磨运行。当衬板表面经过一段时间运转后，就会逐渐适应物料的性质，平稳运行了。②适当控制喂料量。控制喂料量实际是控制立磨的生产能力，矿渣立磨在粉磨矿渣时设计能力是 90 t/h，所以在粉磨矿渣时喂料量应在 85～90 t/h，一般不要片面为增加产量而增加喂料量，从设备能力和①工艺参数来说可以实现超产，但长时间满负荷甚至超负荷运行容易对设备造成损害，尤其是减速机，在我国这种情况已多有发生。③适当调整选粉机转速。选粉机转子可在 17～150 r/min 的转速范围内无级调速，在一定转速范围内改变出磨产品细度，在理论上与辊压、风量配合调节可调整产品细度级配。可以减少磨机振动[2]。④通过调整液压系统的控制精度来减少磨机振动。

(3) 针对系统问题和工艺参数对振动的影响采取以下解决方法：①入磨物料进料前增加除铁装置，防止金属异物进入磨内引起大的振动，也可防止脱落的防护装置及衬板掉的大块衬板掉入系统。②通过在入料口增加喂料阀喂料，用于将上部料仓干燥粉状物料或小颗粒物料连续、均匀地喂送到立磨系统中，减少喂料波动。

5 结束语

立磨是集机械、液压、电器自动化为一体的设备，立磨操作相对于其他设备复杂的多，每台新的立磨投产时都需要一段时间的调整和摸索，在生产调试过程中我们采取一系列的技术措施，解决了运行中出现的问题。达到了优质、高速的效果。自 2013 年 5 月份投产以来，磨机运行平稳，产量稳定在 85～90 t/h之间。

参 考 文 献

[1] JB/T 10997—2010，矿渣水泥立磨 [S].

[2] 樊兆馥. 机械安装实用技术手册 [M]. 北京：冶金工业出版社，2008.

(上接第16页)

表3 30CrMo 钢退火后力学性能

试样状态	$R_{P0.2}$/MPa	R_m/MPa	A/%
860 ℃(保温60 min)炉冷至670 ℃空冷	365/370	660/670	26/26

经检测材料屈服强度降低到 365 MPa，较轧态屈服强度降低 200 MPa 左右，延伸率达 26%，退火后钢中组织为铁素体+珠光体组织，30CrMo 钢经过该工艺退火后，力学性能和组织均可满足用户冷拔工艺要求。

3 结论

(1) 30CrMo 试验钢经过 870 ℃保温 50 min、90 min的正火工艺后，当钢中的显微组织出现贝氏体+铁素体珠光体整合组织时，是材料的强度偏高，延伸率低的主要原因。

(2) 30CrMo 试验钢经过 870 ℃保温 50 min 炉冷至 680 ℃后空冷的退火工艺处理，试验钢的显微组织为铁素体+珠光体组织，材料的的力学性能完全满足用户冷拔工艺要求。

参 考 文 献

[1] 罗先登. 高压容器用无缝钢管的生产现状及发展 [J]. 钢管，2004，33(4)：1－4.

[2] 毛新平，谢利群. 薄板坯连铸连轧 30CrMo 钢的连续冷却转变(CCT)曲线和应用 [J]. 特殊钢，2012，33(3)：44－46.

[3] 刘宗昌. 材料组织结构转变原理 [M]. 北京：冶金工业出版社，2006.

中国知网 https://www.cnki.net