

高炉布料溜槽抗磨损结构设计及优化

江姝

昆钢集团红河钢铁有限公司

摘要:现阶段,随着社会的发展,我国的现代化建设的发展也突飞猛进。在无钟高炉炉顶布料器的整体中,溜槽具有重要的作用,它有效的控制着溜槽的旋转和倾动,可以方便地在炉喉中放入炉料,理想中的径向矿焦比得到有效的实现,对煤气进行最好的分布,使煤气的热能以及化学能的利用效率达到最好。每天,现代大型高炉的溜槽过料量能达到上万吨,由于进行工作的环境比较恶劣,溜槽发生失效的关键原因为磨损,所以经常造成高炉生产事故的发生,极大的影响了高炉的生产。因此,减少了对溜槽的磨损,使性能能到一定的改善,使溜槽的使用时间加长,有利于促进高炉稳产的顺利进行,提供了一定的保障。

关键词:高炉布料溜槽;抗磨损结构设计;优化

引言

为了减少高炉布料溜槽的磨损情况,本文进行了高炉布料溜槽抗磨损结构设计及优化的研究。对溜槽结构进行一定的确定为分析炉料运动和溜槽磨损分析提供了需要的条件,并且利用离散单元法对不同厚度的料垫的炉料缓冲效果进行了一定的析,采用的制度是高炉装料的制度,然后对溜槽耐磨衬板的结构的参数产生了一定的影响。经过观察表明:溜槽磨损的情况属于磨料磨损,为了能够有效的对炉料对溜槽的冲击进行分散,对磨料磨损进行一定的减少,需要在炉料的冲击区域设置一个厚度超过60mm的料垫,对料磨料式衬板进行优化,可以提高溜槽底部的储存量,比以前储存的炉料多出了32.13%,增加了15.5%的溜槽总过料量。

一、溜槽整体的结构

通过充分的对炉料在溜槽上的运动进行了分析,仔细观察了现实生活中对溜槽的使用情况,由此可以得出,不同区域的溜槽受到磨损的程度是不同的,对磨料产生的作用形式也不一样,在某些方面存在着不同。冲击区域是主要发生磨漏的位置的时候,严重影响了磨料的磨损,当炉料受到一定冲击的时候,溜槽衬板应该具备一定的缓冲作用,同时应该具备较强的硬度以及较好的冲击韧性;如果溜槽出口的划伤区域没有受到炉料很大程度的直接冲击,那么磨损率对于衬板来相对比较低,对炉料成功的形成料提供一定的条件,在这个过程中比较平稳,对布料过程的复杂化进行一定的防止。溜槽在冲击区域采用料磨料式衬板结构,将若干平行的耐磨板在溜槽的内侧进行安装。炉料落至溜槽后的第一步对耐磨板进行填充,然后形成空腔,之后炉料对已形成的料垫进行冲击,虽然溜槽也会得到一定的直接冲击,但是有所减少。如果要求衬板材料不仅具有较强的硬度还具有一定的韧性,那么这是一个比较困难的问题,但是这种结构有效的解决了这个问题,对炉料冲击的抗磨损设计要求进行了一定的满足。

二、溜槽结构设计及优化

(一)溜槽整体结构

结合炉料在溜槽上的运动分析以及溜槽的实际使用现状可知,溜槽在不同的区域受到磨料的作用形式和磨损程度存在较大差异。在冲击区域,磨料磨损相对严重,是发生磨漏的主要位置,溜槽衬板应当具备缓冲炉料冲击的作用,以及较高的硬度和冲击韧性;溜槽出口的划伤区域没有受到炉料的直接冲击,衬板磨损率相对较低,应保证炉料形成料流且不发生紊乱,防止布料过程复杂化。按照上述要求,对不同磨损区域分别进行有针对性的结构设计溜槽在冲击区域采用料磨料式衬板结构,即溜槽内侧安装有若干平行的耐磨板。炉料落至溜槽后首先填充耐磨板形成的空腔,后续炉料将冲击已形成的料垫,从而有效分散炉料对溜

槽的直接冲击。这种结构解决了衬板材料难以同时具备高硬度和高韧性的问题,符合具有炉料冲击的抗磨损设计要求。在料磨料式衬板结构的下部则采用光面式溜槽衬板,有利于炉料集中成料流。

(二)料垫厚度对炉料冲击的影响

在磨料磨损中,磨损量分别与接触物体之间的正压力和滑动距离成正比。聚集在布料溜槽内部的料垫对溜槽衬板产生抗磨损保护作用,主要表现在料垫作为缓冲介质避免了运动炉料对溜槽衬板的直接冲击,料垫在这过程中充当了一种缓冲介质,使运动炉料直接冲击溜槽衬板的次数有了一定的减少,颗粒之间进行了互相的碰撞从而使炉料的动能有所减少,炉料颗粒与溜槽衬板进行直接接触是运动速度有了一定的降低,单位时间的滑动距离比较短。为了对物体表面磨料磨损的剧烈程度进行一定的了解,定义物体表面与相接触颗粒之间的正压力 N 和相对滑动速度 v_r 的乘积为磨损速率评估指标 η : $\eta = N \cdot v_r$ (10)下面通过离散单元法模拟炉料对物体表面的冲击行为。在模拟的过程中采用烧结矿作为物料,视密度为 2100kg/m^3 ,粒度的分布要和生产相同保持一致,其中粒度小于 5mm 的质量分数为 2.63% , $5\text{mm} \sim 10\text{mm}$ 的质量分数为 31.74% , $10\text{mm} \sim 25\text{mm}$ 的质量分数为 57.93% , $25\text{mm} \sim 40\text{mm}$ 的质量分数为 7.70% 。炉料以 11.28m/s 的速度落下,流量为 98.44kg/s 。在料流正下方设置三块相同的钢制槽形板,它的长和宽具有一定的标准分别为 5cm 和 2cm ,通过边部的侧板形成不同厚度的料垫。短。

三、对料磨料溜槽衬板结构进行优化

如果基体采用钢板作,然后进行机械方法的采用,对合金环的组合衬板进行安装。这种衬板的结构相比于其他的结构,比较耐冲刷,不怕磨损,同时耐冲击性也非常好。但是在高温下,这种合金环有可能会被砸坏,通过进行一定的实践发现:如果各个环的状况都好,那么进行使用的时间就比较长,如果其中的任何一个环发生损坏,那么周围的环就会受到一定的影响,一个一个的都发生损坏,使用寿命不能达到1年以上。为了避免这种问题的发生,和生产商进行了一定的研究和讨论,一起研发了埋铸合金柱式结构衬板,使这个问题得到一定的解决,解决的效果非常好,它的结构是这样的:先将钢板圈成衬板形状,其次根据受力的情况以及疏密,将合金柱与衬板进行粘接,最后将填充料撒满在合金柱上,将金柱之间的缝隙用入炉熔化填进行满合,进行一定时间的低温。对于这种结构,比较耐磨损同时还不怕冲击,产生这种优点的原因是因为合金柱已与母材进行熔入,所以即便外部产生了一定的磨损,也不至于将合金柱掉出来。

结语

对高炉布料溜槽抗磨损结构设计以及优化,有效的减少了一定的磨损,虽然有的区域的溜槽衬板仅发生低应力划伤,但是磨损相对较轻。

参考文献

- [1]刘多鹏,吴志华,周兰志,李强雄.一种长寿命高炉布料溜槽耐磨衬板[J].安徽冶金科技职业学院学报,2017(1):34~36.
- [2]李泽.布料溜槽长寿命设计及其剩余寿命研究[D].湘潭大学,2011.
- [3]聂松辉,刘宏昭,邱爱红,龚曙光.高炉布料溜槽抗磨损技术研究[J].钢铁,2015(7):10~14.
- [4]郭雄文.长寿命高炉布料溜槽设计及其CAD系统开发[D].中南大学,2011.