一种新型烧结机滑道的研究与应用

李 强,张大晶
(山东钢铁股份有限公司莱芜分公司炼铁厂,山东 莱芜 271104)

摘 要:烧结工作者一直未停止过对降低烧结机漏风率的研究,其中烧结机中部滑道漏风的治理虽取得了一些进步,但一直没有达到理想效果。本文通过对一种新型滑道装置(非刚性无油滑道)的研究与应用,使烧结机滑道漏风率平均降低了9.7%,烧结总管负压平均升高约1.5 kPa,从而使烧结矿产、质量得到一定的提升,而且实现了滑道润滑脂的零消耗。

关键词:非刚性无油滑道;漏风率;油脂消耗;产能提升
中图分类号:TF3;TF046.4 文献标识码:A 文章编号:1000-8764(2016)05-0008-02
doi:10.13403/j.sjqt.2016.05.055

Research and application of a new type of slide seal device of sinter machine

Li Qiang,Zhang Dajing
(*Iron Works of Laiwu Branch of Shandong Iron and Steel Group Co.,Ltd.,Laiwu* 271104,*Shandong*)

Abstract The sintering workers have never stopped the research on lowering the air leakage of sinter machine,in which some improvements for control of air leakage of the slide seal in the middle part of sinter machine have been made,however,the desirable outcome is not achieved. Through the research and application of a new type of slide seal (non-rigid oil-free slide seal),the air leakage of the slide seal of sinter machine is reduced by an average of 9.7%,and the negative pressure of the sintering main pipe increases by an average of 1.5kPa,thus the sinter output and sinter quality are somewhat improved and the zero consumption of the grease for slide seal is realized.

Key words non-rigid oil-free slide seal; air leakage rate; grease consumption; promoting production capacity

1 前 言

莱芜分公司炼铁厂3#105 m² 烧结机自2000年建成投产至今,烧结机滑道密封一直采用的是台车弹性滑板与滑道固定滑板接触密封。此密封装置漏风率较高,固定滑板易松动而易引发弹性滑板脱落,且该装置需定时向固定滑板加注润滑脂,造成环境污染,烧结矿成本上升。3#105 m² 烧结机在2016年1月年修时,其滑道密封应用了我厂与秦皇岛隆正科技有限公司合作开发的非刚性无油滑道密封装置,该装置经过近半年时间的运行,效果显著,其使烧结机漏风率降低约10%,烧结矿产能提升明显,同时无需使用滑道润滑脂,创造了一定的经济及环保效益。本文对非刚性无油滑道密封装置进行了介绍,以供同行参考。

2 原滑道密封装置存在的缺陷及原因分析

原烧结机滑道密封装置主要由台车弹性滑板及固定滑板构成,其台车弹性滑板主要由滑道游板、滑道槽和弹簧构成。在使用过程中弹簧处于压缩状态,滑道游板在弹簧作用力下始终与固定滑板接触,从而起到密封的作用。原滑道密封装置示意图如图1所示。

由图1可知,由于原滑道密封装置固有的结构特点,其存在以下不足:

1)滑道润滑脂消耗较大。为了减小台车弹

收稿日期:2016-08-25
作者简介:李 强(1976-)男,高级工程师,主要从事烧结、球团、炼铁工艺技术研究。

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

性滑板与固定滑板的摩擦力，提高滑板的使用寿命，降低漏风率，需定时向此密封装置加注润滑脂，在负压的作用下抽入风箱燃烧。据统计，每月滑道润滑脂的消耗量在 4 t 左右，这即增加了烧结矿成本，也对环境造成了极大污染。

2) 结构间隙间易形成漏风通道，增加漏风率。台车弹性滑板的滑道游板与滑道槽存在间隙，易形成漏风通道，且弹性滑板所处的环境比较恶劣，空气中含有大量的灰尘，在烧结负压的作用下，润滑脂连同灰尘进入滑道游板与滑道槽的间隙，造成滑道游板伸缩受阻甚至被卡死失效，从而使弹性滑板与固定滑道出现间隙，造成漏风率升高。

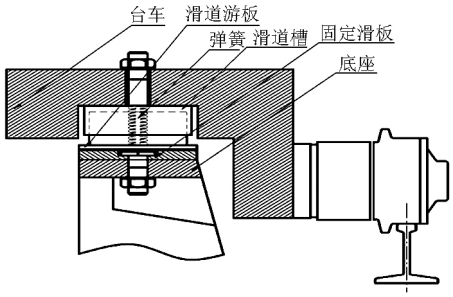


图 1　原烧结机滑道密封装置结构示意图

3) 固定滑板的连接螺栓在受热后易伸长而引起松动。若固定滑板外闪，容易被跑偏的台车刮掉; 若固定滑板翘起，与前滑板发生高度上的错位，当台车弹性滑板的滑道游板与翘起的固定滑板相顶时，会导致台车弹性滑板的滑道游板大面积脱落，产生漏风间隙，加大漏风率，甚至引发设备故障。

3　烧结机滑道密封装置的改造

针对烧结机原有滑道密封装置存在的缺陷，对滑道密封材料及密封形式进行了改造。非刚性无油滑道密封装置由上滑道与下滑道组成，上滑道为不锈钢材料，耐磨耐腐蚀，下滑道材料的应用打破传统观念，运用非金属复合高分子材料，该材料具有耐高温、耐磨损、无需润滑等特点。该密封装置采用了烧结系统负压自吸的原理，在负压状态下，下滑道与上滑道表面吸合紧密接触，密封严密且稳定。非刚性无油滑道密封装置结构示意图如图 2 所示。

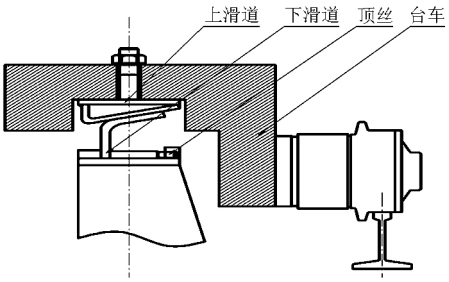


图 2　非刚性无油滑道密封装置结构示意图

由图 2 可知，根据非刚性无油滑道密封装置的结构特点，其具有以下优点:

1) 无需加注润滑脂。由于该密封装置的下滑道采用复合高分子材料，极大地减少了上、下滑道之间的摩擦磨损，无需加注润滑脂润滑，真正做到了滑道润滑脂零消耗，节能环保。

2) 密封效果好，漏风率低。烧结机在运行过程中，即使台车发生横向偏移，在系统的负压下也能够使上、下滑道贴紧，起到良好的密封效果。

3) 故障率低，维护方便。该装置结构简单，故障点少，杜绝了原滑道密封装置中因固定滑板螺栓松动引发的滑道游板脱落及设备故障等问题。其下滑道为易损件，但正常条件下使用寿命在 6 个月以上，且更换简单，无需长时间停机，利用定修即可完成。

4　改造效果

2016 年 1 月，我厂利用 3# 烧结机年修，对烧结机原有滑道进行改造，采用了非刚性无油滑道密封装置，其改造前后漏风率对比结果如表 1 所示。

表 1　烧结机滑道改造前后漏风率对比

项　目	改造前				改造后			
检测时间	2015 年 5 月	2015 年 7 月	2015 年 9 月	2015 年 11 月	2016 年 1 月	2016 年 3 月	2016 年 5 月	2016 年 7 月
漏风率/%	53. 1	53	53. 6	52. 8	45	43	41. 5	44. 2

(下转第 23 页)

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

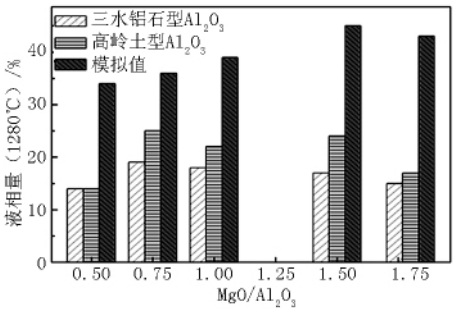


图 5　不同 MgO/Al_2O_3 比下的液相生成量

（注：图中 $MgO/Al_2O_3=1.75$ 处所示柱状图实为 $MgO/Al_2O_3=1.80$ 所对应数据。）

烧结初始液相生成温度和较低的烧结液相终止生成温度有关。③FactSage 软件模拟计算得出的液相量在 $MgO/Al_2O_3=1.5$ 处取得最大值，并且由于模拟计算值为反应完全时的液相生成量，而实验受原料颗粒结构、反应性、反应时间等动力学因素影响，模拟计算值与试验值存在一定差异。

4　结　论

1）模拟计算结果表明，烧结液相量随温度升高而增多；随 MgO/Al_2O_3 比升高，烧结液相生成量增加，液相开始生成温度降低，液相区扩大，且液相区向富铁区域移动。

2）随 MgO/Al_2O_3 比升高，含高岭土型和三水铝石型 Al_2O_3 的烧结混合料液相开始生成温度降低，有效液相形成终止温度略有升高，有效液相生成温度区间扩大；MgO/Al_2O_3 比相同时，含三水铝石型 Al_2O_3 的混合料液相开始生成温度高于含高岭土型 Al_2O_3 的混合料液相开始生成温度，含三水铝石型 Al_2O_3 的混合料液相生成终止温度低于含高岭土型 Al_2O_3 的混合料液相生成终止温度。

3）适宜的 MgO/Al_2O_3 比，有利于提高烧结液相生成量。当 MgO/Al_2O_3 比为 0.75 时，含高岭土型和三水铝石型 Al_2O_3 的烧结混合料液相生成量最大，具有较好的熔融特性。

参考文献

[1] Manoj Kumar Choudhary，D. Bhattachrjee，P. S. Bannerjee，et al. Effect of variation of alumina on development of phases during iron ore sintering [J]. ISIJ International，2008，48（12）：1804－1806.

[2] 王树同，祈福安. Al_2O_3 加剧烧结矿低温还原粉化的研究[J]. 烧结球团，1997，22（2）：1－4.

[3] P. R. 道森. 世界铁矿石发烧结发展现状[J]. 烧结球团，1994，（3）：33－41.

[4] U. S. Yadav，B. D. Pandey，B. K. Das，et al. Influence of magnesia on sintering characteristics of iron ore [J]. Iron-making and Steelmaking，2002，29（2）：91.

[5] 吴胜利，韩宏亮. 烧结矿中 MgO 作用机理[J]. 北京科技大学学报，2009，31（4）：429－432.

[6] 姜鑫. 高炉炉料中合理利用含 MgO 原料的基础理论研究[D]. 辽宁：东北大学，2008.

[7] Hisao Kimura，Tsutomu Ogawa，Mitsuru Kakiki，et al. Effect of Al_2O_3 and MgO additions on liquidus for the $CaO-SiO_2-FeO_X$ system at 1573K [J]. ISIJ International，2005，45（4）：506－512.

[8] Hisao Kimura，Shuji Endo，Kohei Yajima，et al. Effect of oxygen partial pressure on liquidus for the $CaO-SiO_2-FeO_X$ system at 1573K [J]. ISIJ International，2004，44（12）：2 040－2 045.

[9] 范晓慧，甘敏，姜涛，等. 一种烧结铁矿石液相生成的检测方法：中国，200910307772[P]. 2010－03－10.

[10] 褚华军，姚晓，张祖华. 高岭土煅烧活化温度的初选[J]. 建筑材料学报，2008，11（5）：621－625.

（上接第 9 页）

由表 1 可知，改造后漏风率平均降低了 9.7%，烧结总管负压平均升高约 1.5kPa，从而使烧结矿产质、量显著提升，且每月节约润滑脂 4t，取得了经济和环保的双重效益。

参考文献

[1] 中南矿冶学院主编. 烧结球团机械设备[M]. 北京：冶金工业出版社，1978.

[2] 唐先觉，李希超. 现代钢铁工业技术[M]. 北京：冶金工业出版社，1984.

[3] 北京钢铁学院主编. 炼铁机械[M]. 北京：冶金工业出版社，1984.

[4] 傅菊英，姜涛，朱德庆. 烧结球团学[M]. 长沙：中南工业大学出版社. 1996.

[5] 何安西，李华彬，邓天秀，等. 烧结机新型密封滑道的研制与应用[J]. 河北冶金，1998：36－38.

[6] 张昌富. 冶炼机械[M]. 北京：冶金工业出版社，2003.

[7] 黄钢，洪永年. 烧结机台车与风箱的密封[J]. 重型机械，2007：56－59.

[8] 牛晋昌. 烧结机密封滑道改进[J]. 河北冶金，2010：19－24.

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net