

套筒石灰窑空气加热器堵塞的应对措施

翁旭霞, 曲思民

(济南钢铁集团总公司, 山东 济南250101)

摘要: 济钢1[#]环形套筒石灰窑因空气加热器管束堵塞影响了正常生产, 在分析了加热器堵塞机理及套筒窑煅烧工艺的基础上, 采取了以下应对措施: 增加1台空气加热器与原有的空气加热器构成并联储备单元, 通过特殊设计的阀门实现快速切换, 并通过安装高效清灰装置及制定加热器快速离线疏通清理操作方法, 解决了堵塞导致的停产问题。

关键词: 套筒窑; 空气加热器; 管束堵塞; 并联储备单元

中图分类号: TQ177.2⁺6 文献标识码: b 文章编号: 1004-4620(2006)05-0071-01

1 概述

环形套筒石灰窑采用“并流煅烧”技术, 与其它类型的石灰竖窑相比, 具有产品质量好、生产成本低等优点。空气加热器堵塞对套筒窑生产的危害在于驱动空气不能被加热到所需的温度, 从而影响了喷射速度, 使得循环气体的总量减少。其直接结果就是减少了参与“并流煅烧”的气体的流量和冷却空气的流量, 造成石灰质量降低和窑底出灰温度过高。为了维持生产必须频繁停产清理空气加热器, 由此造成石灰的生烧和石灰产量的降低。在一定程度上阻碍了套筒石灰窑技术的推广应用。济南钢铁集团总公司(简称济钢)1[#]套筒窑于2004年1月投产后不久也发生了空气加热器管束堵塞现象, 不得不每隔15天左右就停产疏通空气加热器一次, 每次停产时间约20h, 并且在恢复生产后近30h内不能生产合格产品, 为此必须解决空气加热器堵塞问题。

2 空气加热器堵塞的机理和应对措施

通过对石灰石原料和板结物的化验分析, 粉尘在空气加热器板结的形成机理目前已经了解的主要有以下三个方面: (1) 原料中含有的K₂O等碱性物质以及燃料中微量的H₂S是换热器堵塞物的主要来源; (2) 环形套筒窑的煅烧工艺(主要是其中的废气冷却工艺)是造成有害成分循环富集的根本原因; (3) 石灰石中成分的不均匀, 尤其是层状夹层的存在是石灰石在煅烧过程中破碎的主要原因, 并且该层状夹层及石灰石表面杂质是有害成分的主要来源。

在目前条件下, 改变现有原料、燃料和煅烧工艺是不可能的, 所以无法从根本上阻止堵塞物在空气加热器管壁的形成和富集。阻止烟气中的有害物质在空气加热器管壁上附着和板结是最直接和最根本的解决办法, 但目前经济及技术上都不可行。

为消除空气加热器堵塞对石灰生产的危害, 济钢对两座套筒石灰窑的驱动空气加热装置采取了如下应对措施:

(1) 增加1台空气加热器与原有的空气加热器构成并联储备单元。通过分别安装在每台空气加热器废气进口、出口和驱动空气进口、出口的阀门的开闭实现两台空气加热器的切换。

(2) 特殊设计的阀门将备用空气加热器快速切换上线。由于空气加热器废气进口处温度高, 含尘量大, 废气中含有易造成板结的有害物质, 安装位置狭窄, 没有冷却水源等原因, 目前市场上没有适用的高温阀门可供选择。为此设计开发了能适应加热器恶劣工况的非标阀门。该阀门有如下特点: 阀门流阻小、耐高温、耐冲刷、结构紧凑、不需水冷; 密封可靠无泄漏; 阀板滑道采取特殊设计以避免板结物阻碍阀板关闭。

为了不影响生产，生产工艺参数不发生大的波动，在切换操作过程中应遵守先投入备用空气加热器，后切断在用空气加热器的原则。由于空气加热器中用于补偿管束热变形的密封装置最高工作温度不能超过500℃，正常工作温度不能超过450℃，而进入空气加热器的废气温度高达700℃以上，所以如果在切换过程中操作不当很容易造成密封装置中的密封填料发生高温烧损。正确的切换操作顺序是：第一步，打开备用空气加热器驱动空气进口阀；第二步，打开备用空气加热器驱动空气出口阀；第三步，打开备用空气加热器废气出口阀；第四步，打开备用空气加热器废气进口阀。然后按照与以上步骤相反的顺序关闭在用空气加热器的各个阀门。

(3) 采用德国斯瓦普高效清灰装置对空气加热器实行在线清灰。备用空气加热器切换上线后应该有尽可能长的工作周期，使另一台空气加热器有足够的清理和维修时间。并且如果对空气加热器频繁地进行切换和清理，不但工作量大而且会缩短该装置的使用寿命。高效清灰装置可将部分落在管壁上尚未粘结的粉尘吹掉，延缓了管束堵塞的速度，清理后的空气加热器切换上线后连续工作的周期可由原来的15天左右延长到30天以上。

(4) 制定空气加热器疏通清理操作方法。新的操作办法可使作业时间由原来的20h减少到6h以下，可使离线的空气加热器尽快具备备用条件。采用此方法后还避免了机械疏通作业对空气加热器换热管的破坏。

3 应用效果

经过1年多的实际生产使用，系统运行平稳可靠，石灰窑工艺参数正常稳定。两座套筒窑没有发生因空气加热器堵塞而引起的停产检修，基本解决了空气加热器堵塞影响石灰窑生产的问题，对两座石灰窑的稳产、高产起到了一定的作用。

[返回上页](#)