

烧结料蒸汽预热技术及应用

唐贤军, 谢福利, 秦大刚, 尹雄峰, 窦宝芬

(济南钢铁集团有限责任公司, 山东 济南250101)

摘要: 为改善料层透气性, 利用蒸汽对烧结混合料进行预热。该技术采用2台锅炉并联的方式稳定热源, 通过优化结构参数、两次加热、增加喷嘴数量及采取错排密布的安装方式, 改善了加热质量, 并通过高效脱水, 控制蒸汽对混合料水分的影响。应用表明, 预热系统运行稳定, 料层厚度增加了60~70 mm, 固体燃料平均下降了1.8~2.0 kg/t。

关键词: 烧结混合料; 蒸汽预热; 稳定汽源; 两次加热

中图分类号: TF046.4 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620 (2008) 03-0016-02

Steam Preheating Technology for Sintering Feed and Its Application

TANG Xian-jun, XIE Fu-li, QIN Da-gang, YIN Xiong-feng, DOU Bao-fen

(Jinan Iron and Steel Group Corporation, Jinan 250101, China)

Abstract: In order to improve the penetrability of sintering feed, the steam was used for preheating sintering feed. This technology adopted two boilers operating in parallel for stabilizing heat source. By optimizing structure parameters, two-stage preheating, increasing nozzles and using interleaving and densely covered installation method, the sinter feed preheating was meliorated. At the same time, the influence of the steam on the moisture of sintering feed was controlled by high efficiency dehydration. Applications showed that the preheat system was steady, the sinter feed thickness increased for 60~70 mm and solid fuel consumption was reduced by 1.8~2.0 kg/t averagely.

Key words: sinter feed mixture; steam preheating; steam steady; two-stage preheating

1 前言

在烧结生产中, 烧结混合料温是影响烧结生产的重要因素之一。点火前的料温如过低, 水气就会从料层中冷凝析出, 低于露点温度(约60~65 °C)时, 就会在下部凝结成水, 形成过湿带。过湿带的形成和增厚会使料层阻力大幅增加, 使料层透气性变坏, 降低垂直烧结速度, 从而导致烧结矿产量和质量的波动。因此, 为稳定和提高烧结产量和质量, 应严格控制和提高烧结混合料的温度。

目前国内烧结生产中, 提高混合料温的方法和途径有很多, 从热源上讲, 有采用热返矿加热混合料、热废气预热混合料、热空气预热混合料和蒸汽预热混合料等。从预热位置上讲, 又有在混合筒前配加热返矿和生石灰及热水、混合筒内通蒸汽和混合筒后部加热等不同。由于受热交换和运输环节及天气等中间过程的影响, 普遍存在初始料温偏低和热量散失较大的问题, 预热效果并不理想, 这也是预热技术不能普及和没有较大突破的主要原因。

2 改进方案及实施

根据济钢第一烧结厂3号烧结机的具体情况, 提出了以下改进方案: 1) 充分利用济钢第一烧结厂现有的余热锅炉, 用蒸汽作为热源, 将2、3号锅炉并联使用, 以减少蒸汽负荷波动带来的影响, 提高系统工作的稳定性; 2) 设计新型蒸汽喷嘴, 优化参数及布置, 改善加热质量; 3) 将预热过程的一次加热改为两次加热, 强化蒸汽与混合料间的热交换, 以提高料温; 4) 选择在离点火器最近的混合矿料槽为加热点, 最大限度减

少运输过程中的散热损失；5) 高效脱水，严控料内水分。

蒸汽预热系统的基本流程如下：锅炉分汽包→蒸汽→高效汽水分离→控制阀→流量检测→压力检测→蒸汽喷嘴。主要参数：脱水效率97%~99%；蒸汽用量3.5~4.5 t/h；蒸汽压力0.5~0.6 MPa；蒸汽温度200℃；平均料温70℃以上。

2.1 并联锅炉，稳定热源

经计算，2、3号机现有的2台6 t/h余热锅炉，如仅用于混合料加热，单台产汽量足以满足混合料预热的需要量，但由于该锅炉蒸汽还要部分用于其他需要和冬季厂区供暖，蒸汽量有时不足并存在季节性波动，这种波动直接影响了蒸汽预热的工艺稳定性。为此，采取了将2台余热锅炉并联的措施，以平衡用汽量，消化波动，稳定热源。同时，最大限度地回收利用锅炉蒸汽余热，节能效果明显。

2.2 优化设计参数，改善加热质量

从热工原理上讲，烧结混合料蒸汽预热装置是一种竖式移动散料床的逆流式气固热交换设备，该装置中的供热主体是蒸汽喷嘴。因此，蒸汽喷嘴的参数及设计直接关系着预热效果的好坏。为减少散热和工艺本身的限制，设计将预热装置安装在混合料矿槽的中间位置，此处空间小、料流速度快，蒸汽与混合料接触时间短，如蒸汽喷嘴的结构参数和安装参数设计不准确，则无法满足正常预热的需要。根据热工设备的工作特性，合理的结构参数是与特定的产量和合理的操作参数相对应的，即产量、蒸汽量和蒸汽喷嘴的结构、数量、喷出速度及安装方法存在特定的对应关系。对于本装置中汽固两相间的热交换过程来说，主要取决于喷嘴的数量和蒸汽的喷出速度，而当产量一定和蒸汽量也相对一定时，则蒸汽的喷出速度又是由喷嘴的喉口尺寸决定的。根据现场实际情况，按产量220 t/h为计算依据，通过计算确定蒸汽喷出速度在亚音速工作段，并参照此设计了新的蒸汽喷嘴。新喷嘴不仅供热量大、喷射角度广，而且还防堵、防锈，更换方便。通过优化结构参数和增加喷嘴数量以及采取错排密布的安装方式，使加热介质的分配和供入都更加合理。在喷嘴布局上减少了间隔，基本消除了加热盲区，加大了换热区域，改善了加热质量。

2.3 两次加热，强化热交换

通过测试和总结，发现在原有的预热过程中，混合料与加热蒸汽间的接触时间太短，热交换不充分，混合料大多还来不及被加热其预热过程就已结束了。所以料温偏低，效果不好。据此，将原来的1次加热过程改进为两次加热，即在第1次加热结束后立即进行第2次加热，强化换热，使混合料在第1次加热的基础上又迅速进入到第2次加热段，料温得以大幅提高。

2.4 缩短运输距离，减少散热损失

选择在离点火器最近的混合矿料槽为加热点，使混合料预热后立刻布到台车上并进入到点火炉内点火，最大限度减少了运输过程中的散热损失。

2.5 高效脱水，严控料内水量

根据工艺要求，应严格限制烧结料的含水量。而蒸汽本身经几百米的远距离输送后会产生部分冷凝水，如不将这部分水去除，混合料的水分将大量增加。所以专门采取了两项措施控制水分，一是在蒸汽管路上安装疏水器，以去除沿途产生的冷凝水；二是在预热器前专门设计高效低阻的脱水装置，采用离心、丝网和重力等多种方法以尽可能脱去蒸汽中的残留水分，严格控制了混合料内的水分不因蒸汽带入而增加。

3 应用效果

预热系统自2007年年底投产以来，生产运行稳定，料温明显提高，尤其是在冬季气温偏低的情况下，混合料温一直保持在较高的水平，由此改善了料层透气性，使得料层厚度增加了60~70 mm，比原来提高了近10%，使烧结矿产量大幅提高，同时，固体燃料消耗量也平均下降了1.8~2.0 kg/t。由于管路全程（包括脱水装置）都进行了有效的保温处理，蒸汽在经过了几百米的远距离输送后，嘴前蒸汽温度仍保持在200℃以上的较高水平。加之所开发两次加热、错排密布和高效脱水等新预热技术的应用，为整个蒸汽预热系统的稳定运行和烧结技术指标的改善提供了保证。生产实践表明，将烧结合余热回收的自产蒸汽用于烧结混合料自身的预热方式是降低烧结固体燃料消耗最简便有效的节能措施，混合料层透气性的改善对烧结工序能耗指标降

低和质量的稳定作用明显。

[返回上页](#)