

<<高炉衬蚀损显微剖析>>

图书基本信息

书名：<<高炉衬蚀损显微剖析>>

13位ISBN编号：9787502450977

10位ISBN编号：7502450971

出版时间：2009-11

出版时间：冶金工业

作者：高振昕//李红霞//石干//朱仁良//姜华

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;高炉衬蚀损显微剖析&gt;&gt;

## 前言

国外诸多文献曾报道过许多高炉解剖的研究结果，主要是研究炉料反应行为；本书内容则是探讨炉料反应产物对耐火材料的蚀损机制，两者相辅相成。

高炉炼铁理论与实践的充实与提高，是与以现代科学研究手段所进行的实验室模拟试验和高炉解剖研究工作密不可分的，其中高炉解剖研究被公认是提高炼铁工艺以及理论水平的最直接、最有效的研究方法。

炼铁工艺学家所谓的高炉解剖是将正常作业的炉体停风、淋水（或通氮气）冷却，然后纵向切割开来（The quenched and dissected blast furnace），认为这样可以保存冶炼状态下的炉料（矿石、烧结矿、球团矿和添加剂）、石灰和焦炭之间的分布状态。

通过观察料层的形态和对采样做化学分析、显微结构分析，建立高炉反应理论模型。

进行高炉解剖的研究手段，如拆炉方法和分析仪器的功能决定了掌握信息的准确性和深度。

近百年来，国外不乏对试验和生产高炉进行解剖的实践：据资料报道，自1916年始便开展了高炉解剖研究，可查到的文献如1948年、1957年，美国对试验高炉的解剖；1964年，苏联对一座426m<sup>3</sup>生产高炉实施解剖；1968~1978年间，日本对11座生产高炉进行解剖；1984年，德国解剖过生产高炉。

直至21世纪的这几年（2003年，2004年，2005年，2007年），仍有一些研究者做拆炉和钻孔取样进行炉料反应和炉衬损毁的剖析。

所有这些都表明了炼铁界学者对高炉解剖工作的重视。

高炉解剖不仅要投入大量的人力和物力，还体现了科研部门和企业的求实精神。

既往的研究工作都为推进现代炼铁工艺的发展起了重大作用，极大地丰富了高炉反应理论的内涵。

炼铁界学者的高炉解剖通常不涉及炉衬蚀损机制的研究，而耐火材料工作者专门对拆除炉衬做系统剖析的也不多，因为此项工作同样艰巨且机会难得，没有炼铁厂的支持和协助是无法实施的。

炉料反应和炉渣的生成常在高炉衬砖中留下痕迹，甚至彼此间还会发生物理化学反应。

赋存于耐火砖的表面和内部各类新生相的性质和状态，表征着耐火砖侵蚀的不同作用。

耐火衬里的蚀损状态会在很大程度上决定着高炉冶炼作业和炉体寿命，是炼铁学家所要关心的问题。

同理，耐火材料工作者也应了解炉料反应机制及其对耐火砖侵蚀反应的影响。

研究高炉炉料反应不应忽略其对耐火砖的侵蚀作用。

## <<高炉衬蚀损显微剖析>>

### 内容概要

《高炉衬蚀损显微剖析》以显微结构剖析为研究手段，解析高炉、热风炉和焦炉用后耐火材料的显微结构变化，借其探讨高炉内炉料反应行为及其与耐火材料的相互作用；热风炉各部位砌体蚀变现象和延长使用周期的可能性以及焦炉炭化室硅砖相变、反应产物、还原性气体的裂解反应、碳沉积和石墨化行为。

对锌和钾在高炉内的循环行为及其与耐火材料侵蚀反应的相互关系，炉底炭砖和陶瓷杯碎裂带(brittle zone)形成机制，提出了新见解。

在综述国际历年耐火材料用后的显微结构变化的重点研究成果的基础上，论述了理论与实践的相关性和多元性。

显微结构剖析以图像表征为主，它起到数据的作用。

书中附有大量显微照片用以表征组分的反应过程，许多图像不仅反映丰富的科学信息，还有相当的艺术欣赏价值，可谓科学与艺术的融合。

《高炉衬蚀损显微剖析》可供冶金工业、耐火材料行业工程技术、科学研究人员阅读，也可供相关专业的师生参考。

## &lt;&lt;高炉衬蚀损显微剖析&gt;&gt;

## 书籍目录

第1篇 高炉1 高炉理论与实践文献综述1.1 高炉现代化1.2 高炉解剖1.2.1 小型试验高炉解剖1.2.2 小型生产高炉解剖1.2.3 大型高炉解剖1.3 炉料反应的模拟试验1.3.1 简单的荷软仪、蠕变仪和高温力学试验法1.3.2 复合式的荷重反应器1.3.3 X射线辐射直接观察宏观变形1.3.4 高温反应的显微结构研究1.4 高炉内的钾、锌循环1.4.1 钾循环1.4.2 锌的气-固循环1.5 高炉衬里蚀损的预示性1.5.1 Konig平衡理论1.5.2 有关理论计算模型的讨论1.5.3 耐火材料衬里的侵蚀附件 Boudouard平衡参考文献2 国外高炉耐火材料2.1 碳化硅砖2.2 炭砖和石墨砖2.2.1 炉底2.2.2 炉腹2.2.3 炉缸的损毁2.3 陶瓷杯2.3.1 Fourier热传输公式气体自动补偿因子2.3.2 陶瓷杯的功能与蚀损机制2.3.3 陶瓷杯的组合材料参考文献3 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>系衬砖显微结构剖析3.1 莫来石结合刚玉砖3.1.1 不接触炉渣的砖3.1.2 接触炉渣的砖3.2 红柱石-黏土砖3.2.1 试样CP-32填充料3.2.2 试样CP-413.2.3 试样CP-423.2.4 试样CP-453.2.5 试样CP-463.3 蚀损机制3.3.1 锌蒸气氧化沉积3.3.2 钾蒸气侵蚀3.3.3 CO侵蚀3.3.4 与炉渣的反应3.3.5 剥片3.3.6 磨蚀3.3.7 红柱石黏土砖残砖化学侵蚀反应参考文献第1章 引用文献4 风口和出铁口区的反应产物4.1 风口区SiC砖黏附物4.1.1 SiC砖断裂面的结构4.1.2 黏结物的结构4.2 出铁口部位试样4.2.1 残砖结构4.2.2 铁口黏结物参考文献5 炭砖蚀损机制5.1 炉缸侧壁炭砖5.1.1 炭砖表面的ZnO黏附及表层反应5.1.2 炉渣侵入5.1.3 炭砖中的液相析晶5.2 炉底炭砖5.2.1 炭砖显微结构5.2.2 渗铁炭砖5.2.3 炉底炭砖碎裂带5.2.4 炉底炭砖侵入物5.3 蚀损机制分析5.3.1 文献简摘5.3.2 多元蚀损机制参考文献6 陶瓷杯蚀损机制6.1 原砖结构试探6.2 残砖样品的宏观结构6.3 侵蚀反应6.3.1 铁的渗透行为6.3.2 锌蒸气的侵蚀行为6.4 讨论6.4.1 关于MS4R牌号陶瓷垫的原料组成问题6.4.2 陶瓷杯的碎裂现象6.4.3 化学侵蚀机制与相平衡参考文献7 炉料微区反应和成渣7.1 原料的显微结构7.1.1 赤铁矿7.1.2 烧结矿的显微结构7.1.3 球团矿的显微结构7.2 炉料的还原反应7.2.1 赤铁矿的还原反应7.2.2 烧结矿和球团矿的还原反应7.2.3 碳的氧化行为7.3 成渣过程7.3.1 附着渣层7.3.2 焦炭与炉渣界面7.3.3 Fe-C界面7.3.4 Fe-FeO-C共存区7.3.5 Fe-Fe<sub>3</sub>C共生结构7.4 炉渣的组成和显微结构7.4.1 近终渣7.4.2 空气冷却渣7.4.3 淬水渣7.5 黏附物参考文献8 总结8.1 相的性质攀定8.2 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>系衬砖蚀损机制8.2.1 莫来石结合刚玉砖8.2.2 黏土砖8.3 SiC系衬砖蚀损机制8.4 炭砖蚀损机制8.5 陶瓷杯第2篇 热风炉耐火材料蚀变机制9 概论9.1 热风炉作业概况9.2 炉衬蚀变的宏观结构9.2.1 球顶9.2.2 上部炉墙9.2.3 蚀变硅砖的性能参考文献10 硅砖的显微结构剖析10.1 原砖显微结构特征10.2 用后七孔硅砖10.2.1 低倍结构10.2.2 显微结构10.3 用后上部墙砖10.4 关于SiO<sub>2</sub>相变10.4.1 经典理论辨析10.4.2 磷石英-方石英相界10.4.3 固溶度问题10.5 结论参考文献11 陶瓷燃烧器11.1 褐色薄膜11.2 纵切面结构11.3 残砖结构11.4 结论参考文献12 低蠕变高铝砖(H-21)12.1 蠕变的定义12.2 显微结构分析12.3 关于温度和侵蚀作用参考文献13 熔渣结晶作用13.1 熔渣的化学组成13.2 结晶作用参考文献14 结论14.1 侵蚀介质14.2 环境对SiO<sub>2</sub>相变的影响14.3 抗蠕变高铝砖14.4 陶瓷燃烧器质量欠佳第3篇 焦炉硅砖显微结构演变15 焦炉硅砖的性质与显微结构15.1 原料类型15.2 焦炉硅砖的显微结构16 化学-相组成和气孔结构变化16.1 分带化学相组成16.2 气孔形态的变化17 表面附生的反应产物17.1 炭化侧17.2 燃烧侧18 硅酸盐组成的不均态特征18.1 72孔样品18.1.1 燃烧侧18.1.2 炭化侧18.2 2孔样品18.2.1 燃烧侧18.2.2 炭化侧19 结论参考文献

## &lt;&lt;高炉衬蚀损显微剖析&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：烧结矿的生产工艺包括原料混合干燥、预热、燃料燃烧、局部熔融和冷凝过程，由于原料组成的复杂性和不均性以及普遍的不平衡反应，致使烧结矿的相组成波动范围广泛。

随机取几块样品分析，很难保证其代表性和准确性。

与一般概念的理论不同，实际上广泛存在的是不平衡局部反应。

烧结矿粉料和焦炭分布的不均性、温度分布的不均性是其形成不均态显微结构的根本原因，而按相平衡方法推导平衡相组合、甚至给出计量的化学式（甚至分子式）的作法，显然是不适宜的。

所以，不能简单地依化学组成来判断烧结矿的相组合和冶金性能。

宝钢自己生产的烧结矿质量被认为是最好的之一（在《高炉炼铁生产技术手册》中有许多宝钢的资料）。

据资料记载，宅钢3号烧结机1998年曾烧结出品位达 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 含量59.02%， $\text{SiO}_2$ 4.54%的烧结矿。

本研究所取烧结矿是以巴西矿粉，宝钢自己烧结的。

测得烧结矿和球团矿及其含有相的化学组成如表7-2所示。

经笔者分析后发现，宝钢烧结矿相组合受局部反应控制，生成相的分布异常不均，竟出现异常的、高熔点初晶相（M，F）F型尖晶石固溶体。

还不曾见有文献报道过烧结矿中有此结晶，可能是鉴定工作不够精密，因为过去矿相分析以光学显微镜为主，而在光学显微镜下欲分辨出（M，F）F尖晶石和磁铁矿之间的差别，需采用超薄光薄片观察始可奏效。

按照一般概念，常将组成中的 $\text{MgO}$ 划入形成黄长石固溶体的分量中去了，许多书上都是这样算的。

烧结矿呈泡沫状团块，组成分布极不均匀，断口的多孔结构如图7-6所示。

XRD分析证实丰相为赤铁矿和少量磁铁矿固溶体。

其他含铁相和硅酸盐不宜确认。

这里的赤铁矿并非如矿石那样的针状晶体；而具粒状形貌，如图7-7所示。

烧结矿不同部位会呈现各种各样的相组合。

如图7-8所示为从硅酸盐基质中析出的自形镁磁铁矿固溶体（ $\text{MF}'$ ）F，晶体尺寸多小于10  $\mu\text{m}$ 。

## <<高炉衬蚀损显微剖析>>

### 编辑推荐

国外诸多文献曾报道过许多高炉解剖的研究结果，主要是研究炉料反应行为；《高炉衬蚀损显微剖析》内容则是探讨炉料反应产物对耐火材料的蚀损机制，两者相辅相成。

<<高炉衬蚀损显微剖析>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>