

黄铁矿烧渣冷固球团胶粘剂的研究

谢海泉¹, 郭戈¹, 谢海涛²

(1. 南阳师范学院应用化学研究所, 河南 南阳 473061;

2. 南阳市盐业局, 河南 南阳 473001)

摘要 研究了水泥复合酚醛树脂胶粘剂对制备黄铁矿烧渣冷固球团性能的影响。并选择合适的条件, 制备出了具有较高冷热强度的冷固球团, 为黄铁矿烧渣的综合利用提供了一条合理的工艺路线。

关键词 黄铁矿烧渣; 冷固球团; 酚醛树脂胶粘剂

中图分类号 TF046.6 **文献标识码** A **文章编号** 1000-6532(2005)04-0046-04

1 前言

在文献[1]中, 笔者介绍了黄铁矿烧渣的脱硫方法, 但是经脱硫后的黄铁矿烧渣需造球后方可用于炼铁。一般造球的方法有两种, 一种是烧结造球, 另一种是冷固结球团。由于黄铁矿烧渣中的亚铁含量少, 在烧结条

件下不易熔化。因此, 在铁精矿中掺加黄铁矿烧渣烧结或单独使用黄铁矿烧渣烧结造球时, 会影响烧结球团的强度, 同时使烧结球团的粉化率增加, 造成不必要的浪费和污染。所以, 黄铁矿烧渣制备烧结球团用于炼铁是不合适的。冷固球团是在常温或低温(100~200℃)下将粉料配加胶粘剂后压制成球

参考文献:

[1] 张启溶. 炼钢转炉尘泥的处理方法[J]. 冶金矿山与设计, 1994(6): 8~14.

[2] 汪全利. 含铁尘泥的综合利用[J]. 包钢科技,

2002(6): 75~78.

[3] 任中兴, 许晓东, 等. 转炉尘泥炼钢造渣冷却剂试制及应用研究[J]. 中国冶金, 2002(6): 15~19.

Comprehensive Utilization of Converter Residue

CHEN Tie-jun¹, ZHANG Yi-min¹, ZHANG Qing-xue²

(1. Wuhan University of Science and Technology, Wuhan, Hubei, China;

2. An'yang Steel & Iron Corporation, An'yang, Henan, China)

Abstract A new method was used to treat converter residue, i. e. the converter residue was made as a pellet slagging agent by briquetting and roasting in a medium temperature, then the agent was smelted as additives in converter, the results indicated that it may be used instead of iron ores and lime partly and its intensity can meet the need of steel-making, the pellet prepared with converter residue has been successfully applied in An'yang Steel & Iron Corporation.

Key words Converter residue; Briquetting; Roasting; Comprehensive utilization

收稿日期 2004-10-08; 改回日期 2004-12-17

作者简介: 谢海泉(1967-), 男, 副教授, 主要从事精细化工方面的研究。

团的工艺,它具有工艺简单、投资少、见效快、节省能源、成本低的优点。如果将黄铁矿烧渣配加合适的胶粘剂制成冷固球团,将有可能解决黄铁矿烧渣不易造球的问题。

冷固球团的制作关键是胶粘剂的选择。国内外对冷固结技术已经进行了一些研究,主要用于粉料处理和制备酸性球团矿。使用的胶粘剂很多,如:石灰掺加水泥^[2],单独使用水泥^[3~5],石膏加水泥^[6],水玻璃^[7]等,或者添加一些有机物辅助添加剂,如:羟丙基甲基纤维素,羧甲基纤维素,聚乙烯醇等来改善冷固球团的性能。但是所制备的球团还存在一些问题:(1)冷固球团强度不高,尤其是高温时易爆裂。(2)添加的无机胶粘剂量较大,不但增加了造球成本,而且还降低了冷固球团的铁品位。使冷固结技术的使用受到了很大的限制。

本文着重探讨了黄铁矿烧渣生产冷固球团的粘结剂选择,考察了水泥配加常温固化型酚醛树脂胶粘剂对冷固球团性能的影响。以期制备出性能优良的冷固球团,从而为黄铁矿烧渣的综合利用提供一个合理的工艺路线。

2 试验部分

2.1 原料

所使用的黄铁矿烧渣为某磷肥厂提供,铁含量 58%,粒度-200 目大于 85%,硫含量 0.7%。经脱硫处理后的铁含量 59%,硫含量 0.1%。

水泥为普通 325 号硅酸盐水泥。粒度-200 目大于 90%。

2.2 冷固化型酚醛树脂胶粘剂的制备

在反应釜中加入融化后的苯酚 100kg,然后加入 30% 的氢氧化钠 7kg,混匀后加入浓度为 37% 的甲醛溶液 127kg,逐渐升温到 95℃,保温回流 40min,当粘度达到 0.7Pa.s 左右时开始降温,降温到 40℃ 下出料。其固体含量为 45%。使用前将所制备的酚醛树脂与 10% 的聚乙烯醇缩甲醛按 8:2 的质量比混和,并加入适当的乌洛托品做固化剂。

2.3 冷固结球团的制备

将脱硫处理后的黄铁矿烧渣与其重量 2% 的水泥充分混匀,然后加入不同比例的酚醛树脂胶粘剂与水混和均匀后在对辊压球机上压制成 40mm×25mm×20mm(长×宽×厚)椭圆型球团。自然养护 8d,干燥后测定性能。对辊压球机的线压力为 100kN/m。

2.4 球团的测试方法

压制成型后的冷固球团测定生球落下指数。球团经养护自然干燥后测定冷抗压强度,热抗压强度(900℃),转鼓指数。每个指标平行做三次试验,取其平均值,以上性能指标均按国家标准由攀枝花钢铁有限公司钢铁研究院冶金研究所协助测定。

3 结果与讨论

3.1 酚醛树脂量对球团性能的影响

无机胶粘剂的加入会降低球团的铁品位。为了减少球团铁品位的降低,应控制水泥的使用量。因此,本试验中选取的水泥用量为黄铁矿烧渣重量的 2.0%,考察掺加不同量的酚醛树脂对球团性能的影响。其中酚醛树脂用量为黄铁矿烧渣的重量百分数。结果如表 1 所示。

表 1 酚醛树脂的使用量对球团性能的影响

酚醛树脂的掺加量/%	0	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
冷强度/(N/个球)	529	1294	1725	2166	2254	2401
热强度/(N/个球)	372	862	1176	1441	1147	843
转鼓指数(>6.3mm)/%	46.3	72.1	76.4	82.3	83.9	88.1
生球落下强度/次	2.6	3.6	5.1	6.8	7.2	7.6
万方数据						

从表 1 可以看出 ,随着酚醛树脂用量的增加 ,球团的生球落下强度 ,干球的转鼓指数和冷强度都随之增加 ,但在酚醛树脂用量达到 0.9% 以后 ,冷强度增加缓慢。这是由于酚醛树脂胶粘剂达到一定的粘接密度后再增加胶粘剂的用量只会增加胶粘剂分子之间相互连接的量 ,因此球团的冷强度增加不多。

酚醛树脂中由于存在大量的苯环 ,碳的含量相对较高 ,使用酚醛树脂粘接的物体在受到高温时 ,酚醛树脂容易碳化 ,碳化后的酚醛树脂胶粘剂还会有较大的粘接强度 ,因此酚醛树脂胶粘剂具有较好的耐高温性能。从表 1 中的数据可以看出 ,冷固球团的热强度随酚醛树脂量的增大而增加。但达到 0.9% 以后 ,其热强度反而下降。原因是 酚醛树脂在高温时 ,除碳化外还有少量的气化 ,从而在

球团内部形成一些气泡。在高温时气泡的膨胀产生很高的压力 ,引起球团的破裂或产生裂口 ,使球团的强度降低。因此 ,酚醛树脂用量过大后 ,产生的气泡会相应增多 ,从而使热强度降低 ,球团在高温时爆裂的可能性增大。所以酚醛树脂的掺加量应在 0.6% ~ 0.9% 之间 ,既可以保证球团的冷强度也可以保证球团的热强度 ,同时也控制了球团的成本。

3.2 酚醛树脂粘度对球团性能的影响

酚醛树脂的粘度反映了酚醛树脂分子量的大小 ,影响着它的粘接性能和使用性能。控制酚醛树脂的缩聚时间使其达到一定的粘度后停止反应 ,可以得到一系列不同粘度的水溶性酚醛树脂胶粘剂。分别将其按原料量 0.9% 的加入量制备球团(其他比例同前) ,结果如表 2 所示。

表 2 酚醛树脂的粘度对球团性能的影响

酚醛树脂粘度/ $\text{Pa} \cdot \text{s}$	0.1 ~ 0.3	0.3 ~ 0.6	0.6 ~ 0.9	0.9 ~ 1.5
冷强度/($\text{N}/\text{个球}$)	921	1490	2166	1666

从表 2 可以看出 ,酚醛树脂的粘度增大 ,其分子量变大。酚醛树脂胶粘剂分子之间的相互吸引力增加 ,同时固化后的交联密度也得到提高 ,从而提高了胶粘剂的内聚强度 ,使球团的强度增加。另外 ,胶粘剂的粘度太低时 ,在混和过程中还会出现透胶现象 ,胶粘剂渗透到黄铁矿烧渣颗粒内部 ,从而减小了胶粘剂对颗粒的粘结量 ,使球团的强度下降。但粘度提高到 0.9 ~ 1.5 $\text{Pa} \cdot \text{s}$ 时 ,由于粘度高 ,使胶粘剂与原料的混和变得较困难 ,影响了球团的质量。同时粘度增加后 ,使酚醛树脂胶粘剂的水溶性变差 ,不利于球团的生产。因此 ,应选择粘度合适的胶粘剂。

3.3 球团含水量对球团性能的影响

一般来说 ,新制球团的含水量不直接影响球团的性能。但是由于球团在干燥过程中水分的挥发 ,会在球团内部形成许多微气孔。这些气孔不但降低了冷固球团的冷强度 ,而且在高温过程中由于气孔内气体压力的升

高 ,很容易引起球团的爆裂。表 3 显示了球团含水量对球团强度的影响。

表 3 新制球团含水量对球团性能的影响

球团含水量/%	3	5	7	9
冷强度/($\text{N}/\text{个球}$)	2254	1970	1597	960
热强度/($\text{N}/\text{个球}$)	1480	1294	1019	843

从表 3 数据可以看出 ,球团的含水量必须控制在 5% 以下 ,才能保证球团有较高的强度。而水量过低会影响造球过程的混和均匀。因此 ,一般控制含水量在 5% 左右比较合适。

4 结 论

1. 使用水泥掺加常温固化型酚醛树脂胶粘剂在常温下制备的黄铁矿烧渣冷固球团具有较高的冷强度和热强度 ,在 900℃ 时不爆裂 ,可以满足高炉生产的要求。

2. 有机胶粘剂的使用量应控制在一定的

范围,过量使用有机胶粘剂会引起球团的热强度下降,甚至引起高温时球团爆裂。

3. 为保证冷固球团的质量,应选择使用合适粘度的酚醛树脂胶粘剂。

4. 在球团生产过程中应控制球团的含水量,含水量过高会降低球团的性能。

参考文献:

- [1] 谢海泉, 党元林, 张富新. 黄铁矿烧渣的脱硫及资源化[J]. 矿产综合利用, 2005(3): 42~45.
- [2] Pi, Yong-jin; Ban, Bong-Chan, Influence of blast furnace slag addition on the strength of cold bonded pellet, Chawon Rissaikuring, 1999, 8(1): 29~36.
- [3] Dutta, Dipak k; Bordoloi, Dipok, Investigation on reduction of cement binder in cold bonded pelletization of iron ore fines J. Miner. process., 1997, 49(1~2): 97~105.

- [4] Lotosh, V. E., Production of cold-bonded pellets from iron-ore materials, Otkrytiya, Izobret, Prom. Obraztsy, Tovaryne Znaki 1980(16): 118.
- [5] Takano, Cyro; Mourao, Marcelo Breda, Comparison of high temperature behavior of self-reducing pellets produced from iron ore with that of dust from sintering plant, ISIJ Int., 41(Suppl.), S22-S26(English) 2001 Iron and Steel Institute of Japan.
- [6] Amarutunga, L. M., Cold-bond agglomeration of reactive pyrrhotite tailings for backfill using low cost binders: gypsum beta-hemihydrate and cement, Minerals Engineering Dec 1995, 1455~1465.
- [7] 张卫华, 王连昌, 齐东旗. 莱钢矿建公司冷固球团配加除尘灰的研究[J]. 烧结球团, 1999, 24(6): 17~20.

A New Adhesive for Pyrite Cinder Cold-bonded Pellet

XIE Hai-quan¹, GUO Ge¹, XIE Hai-tao²

(1. Nanyang Techer's College, Nangang, Henan, China;

2. Nanyang Salt Industry Office, Nanyang, Henan, China)

Abstract The properties of pyrite cinder cold-bonded pellet manufactured with cement and phenolic resin adhesive were studied. Pyrite cinder cold-bonded pellet having good cold intensity and high temperature intensity was made by use of this adhesive in certain conditions. Based on the adhesive, a way for utilizing the pyrite cinder was offered.

Key words Pyrite cinder; Cold-bonded pellet; Phenolic resin

《矿产综合利用》(双月刊)2006年征订启事

《矿产综合利用》杂志是经原国家科委批准,由中国地质科学院矿产综合利用研究所主办的矿业科技刊物,1980年创刊,国内外公开发行,1992~2000年连续三届入选全国中文核心期刊,2006年将改为大16开本。主要报道国内矿产综合利用科研成果与技术进展,矿产资源分析与地质评价,二次资源的回收利用以及选冶新工艺、新技术、新药剂、新设备等。设有选冶试验、工艺矿物、综合评述、资源开发、利废工艺、设备研制、问题讨论和试验简讯等栏目。

本刊承办广告业务,欢迎各有关单位来函来电洽谈。

征订办法 《矿产综合利用》全年6期,每期定价5.00元(含邮费),全年30.00元。邮汇订刊款请寄四川省成都市二环路南三段五号《矿产综合利用》编辑部(邮政编码610041)。银行信汇:四川省成都市工商银行跳伞塔分理处,帐号:4402248009024909735,户名:中国地质科学院矿产综合利用研究所。汇款请写明“订阅期刊款”。如未收到订单者可向编辑部索取或径行邮汇款向编辑部订阅。尚有少量2006年以前的过刊也可补购。