

应用冷压球团法处理锰粉矿

张玉林¹,王运正²,高德云²,向峰¹

(1. 云南冶金集团技术中心,云南昆明 650031;2. 云南文山斗南锰业有限责任公司,云南 砚山 663101)

摘要:近年来由于锰矿资源的贫化,粉精矿比例日趋增大,人们对资源有效利用以及保护环境观念的增强,使得除烧结以外的锰粉矿造块方法引起了铁合金人士的广泛关注,冷压球团法便是锰粉矿造块方法之一。文章介绍了此种方法,并对该方法优点和主要工艺特点进行了说明。

关键词:锰粉矿;冷压球团;含碳

中图分类号:TF124.5;TF802.66 **文献标识码:**B **文章编号:**1002-4336(2007)01-0042-03

1 前言

锰粉矿泛指通过选矿获得的细粒度精矿、高炉和电炉冶炼锰铁合金获得的烟尘灰等含锰细粒度物料。

近年来由于锰矿资源的贫化,粉精矿比例日趋增大,人们对资源有效利用以及保护环境观念的增强,使得除烧结以外的锰粉矿造块方法引起了铁合金人士的广泛关注,冷压球团法便是锰粉矿造块方法之一。

2 冷压球团法的优点

2.1 规模灵活、建设投资适中

由于我国锰矿资源的特点以及投资等原因,使得难以建设像钢铁企业那样的大型现代化烧结厂,我国锰矿烧结目前最大的烧结机才 24 m²,对铁矿烧结而言,只相当于小型。

为适应规模小和节约投资的需要,国内开发有盘式烧结机,如建设 3.3 万 t/a 盘式烧结系统,投资需 150~200 万元。但盘式烧结机存在的主要问题是翻盘时粉尘飞扬,劳动条件差。而用同样的投资,也可建设同等规模的冷压球团生产线,且可使飞扬损失大大降低和改善操作条件。

2.2 有利于提高产品品质和降低电耗

锰铁合金厂无论采用平地吹土法烧结,还是机烧,均需消耗焦粉或煤 120~300 kg/t 烧结块,焦粉或煤燃烧后灰份量是燃料量的 15%~30%,主要成分是 SiO₂ 和 Al₂O₃,还有磷等杂质,Al₂O₃ 含量 30%

~40%。如果冶炼产品是碳锰,则由烧结块裹带的灰份还需加造渣剂造渣排出,渣量是灰份量的 2.3 倍,每多造 1 t 渣,消耗电能 800 kW·h 以上;而杂质中磷大部分和 Al₂O₃ 部分会被还原到产品中使产品的品质降低;如果冶炼产品是硅锰,渣量会少一些,灰份中 SiO₂ 部分被还原进入产品,而杂质磷和 Al₂O₃ 也会进入产品。

冷压球团方法如采用纸浆和糖浆废液等有机物作粘结剂则完全排除了有害杂质的带人,由于造渣量减少可降低电耗和提高生产效率。

2.3 可制备内含还原剂的复合球团(含碳球团),提高生产效率

为了有效利用资源和保护环境,使得人们越来越关注投资少、流程短、高效节能、有利于环保的新工艺、新技术。含碳球团的应用正是这种理念下的产物,通过在球团内添加还原剂表现出显著的特点:以煤代焦,降低生产成本。由锰精矿与煤充分混合后制得的球团,在高炉内由于煤对氧化物的多重还原作用以及物料和还原剂零距离接触,反应快、效率高。有资料表明:在高炉炉料中配用 20% 的含碳球团,球团配煤量为 5%,与基准期相比,高炉冶炼系数从 1.485 t/m³·d 提高到 1.831 t/m³·d,入炉焦比由 789 kg/t 降低到 711 kg/t。用电炉冶炼锰铁合金中取得相同效果。

2.4 可使用粒度范围较宽的物料

目前高炉炼铁采用的造球方法对铁精矿的粒度要求是 -200 目占精矿总量大于 80%,这对以洗选

收稿日期:2006-12-16

作者简介:张玉林(1954-),男,云南华宁人,高级工程师,云南冶金集团技术中心材料工程部主任,传真:0871-5181614.

和磁选为主的锰选矿来说粒度太细,无法用这种粒度的物料造球,而冷压球团对粒度要求范围要宽的多,甚至可加入部分 - 5 mm 的物料;铁精矿造球采用的物料较为单一,一般是铁精矿、少量膨润土和水,如若物料种类多且比重相差大是不行的,即便能成球组分也不会均匀,而冷压球可较好地解决这个问题,可将两种以上、比重相差大的物料压制出组分均匀的球团。

3 冷压球团主要工艺特点

冷压球团生产是利用粘结剂,将含锰物料和煤等在常温下利用专用压球设备压制成型,进行烘干(200 ℃)后直接入炉冶炼。基础工艺流程如图 1。

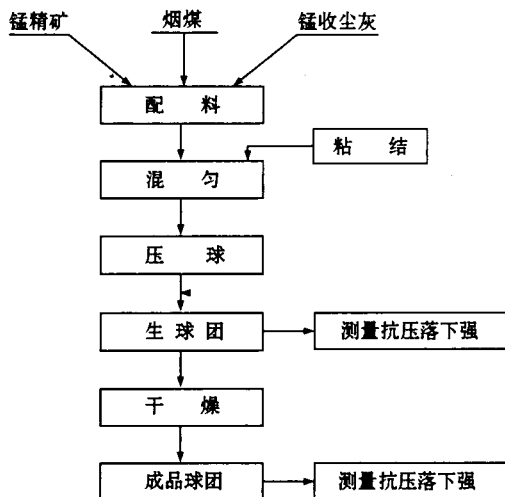


图 1 冷压球团基础工艺流程

3.1 含锰物料的粒度控制范围

虽然冷压球团可使用 - 5 mm 以下的物料,但也需要控制一定的组成和粒度范围方能顺利成球。粒度太细的物料(烟尘),松装密度小,流动性差,不易成球;粒度太大的物料,单个颗粒体积大,压球时在球窝中移动和变形困难,成球性也差,具有一定粒度组成的物料成球性较好,因为颗粒大小不一,有利于小颗粒填充到大颗粒间隙中,达到紧密排列,当 - 5 mm 以下的粉精矿占 70%,烟尘占 30% 时成球性较好,可压制出抗压强度超过 100 kg 的球团。

3.2 粘结剂

在物料中加入一定类型和数量的粘结剂,不仅能使压球过程顺利,提高球团的密度和强度,而且能改善球团的热稳定性和还原性,有利于冶炼。

粘结剂的作用是减少物料颗粒之间和颗粒与球

窝的摩擦,粘结剂一般是液体或软而容易变形的物质,有两方面作用:

(1) 在物料颗粒表面均匀地包裹一层粘结剂,大大降低了颗粒表面的粗糙度,有利于物料之间滑动;

(2) 当物料颗粒相对于球窝运动时,粘结剂润滑了球窝,使物料与球窝之间的摩擦力大大减少,有利于成球和增加模具的使用寿命。

目前常用的粘结剂有沥青、纸浆废液、糖浆废液、水玻璃、水泥、膨润土等,很难说采用哪种作粘结剂最好,只能说哪种粘结剂能较好满足所需的冶炼工艺,对锰粉矿采用比重在 1.2 ~ 1.4 的纸浆废液和糖浆废液是可行的。

3.3 加料方式

加料方式有重力加料和强力加料两种,重力加料就是利用物料本身的重力填充到辊缝和球窝中;强力加料如图 2,强力加料除有加料作用外,还对物料有预压作用,破坏物料的“达桥效应”,排除物料中的部分气体,如图所示,物料在 A 处填满球窝,在 B、C 处由于螺旋的作用物料只能强迫地留在球窝内,随着对辊转动脱出球窝,在之前始终是充满的;而重力加料由于无螺旋的预压作用 B、C 处的物料会被挤回去,使留在球窝内的物料量不足而成球后球团疏松、强度低。采用强力加料对组份多、比重相差大的锰粉矿压制球团比较合适。

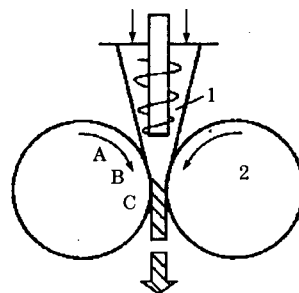


图 2 强力加料示意

3.4 煤在含碳球团中的作用

许多应用表明,含碳球团在高炉炼铁中能有效提高冶炼系数和降低焦耗。含碳球团在锰铁冶炼中反映出较好的活性、还原性和产率增加也被试验证明。究其原因,煤不仅仅是固态还原剂,而且煤中的挥发分也是气态还原剂,挥发分中的 H_2 、 CO 可以直接作为还原剂,而碳氮化合物须经裂解后生成 H_2 、 C 后才能作为还原剂。

试验证明,随着温度升高,含碳球团的还原过程

主要为:挥发分热解,锰氧化物被挥发分中的 H_2 、 CO 初次还原以及裂解生成 H_2 、 C 后再次还原,最后才是固定碳第3次还原。因此,含碳球团反映出较好的活性、还原性应该是三重还原作用的综合结果。

4 结 论

(1) 冷压球团法由于规模灵活和投资适中,可推广应用于锰铁合金中小型土法烧结和盘式烧结的技术改造上。

(2) 采用冷压球团法有利于提高产品品质和降低电耗。

(3) 含碳球团中,由于煤对氧化物的多重还原作用以及物料与还原剂零距离接触,反应快、效率高。

参考文献:

- [1] 邱伟坚. 铁合金矿粉冷压球团成球机理及固结[J]. 铁合金, 2003, 34(3): 7-9.
- [2] 李心广. 新型冷固(含碳)球团的研究[J]. 上海金属, 1995, 17(3): 31-35.
- [3] 张光荣. 转炉污泥制作冷固球团的应用研究[J]. 钢铁, 2005, 40(8): 76-79.
- [4] 朱德庆. 铬铁矿粉造块方法综述[J]. 烧结球团, 2004, 29(2): 27-29.
- [5] 潘春耀. 木炭粉成型用粘结剂和成型工艺的研究[J]. 化学与粘合, 2004, (4): 187-188.
- [6] 张惠宁, 李希超, 曾名贞. 我国锰矿石造块的发展及工艺的合理选择[J]. 中国锰业, 1991, 9(1): 20-24.

An Application in the Way of Cold-Pressing Balls to Manage Mn-ore Powder

ZHANG Yu-lin¹, WANG Yun-zheng², GAO De-yun², XIANG Feng¹

(1. Technical Center of Yunnan Metallurgy Group, Kunming, Yunnan 650031 China;

2. Wenshan Dounan Mn-Mine Co., Ltd, Wenshan, Yunnan 663101, China)

Abstract: In current years, Mn-ore resource is poor and the development of powder concentrate is becoming greater. People begin to know how to make effective use of resource and protect environment, as attracts great attention in the way to use Mn-powder ore besides agglomeration. The way of cold-pressing balls is one of them and this way is of great advantage and technical features.

Key words: Mn-powder ore; coal-pressing balls; of carbon

(上接第32页)

The effect of Y modification on structure and electrochemical performance of $LiMn_2O_4$

ZHANG Sheng-li, CHEN Xiao-na, SONG Yan-hua, ZHANG Li-bo, YANG Ji

(School of Material and chem Eng., Zhengzhou Inst, of Light. Ind., Zhengzhou, Henan 450002, China)

Abstract: Li-ion battery cathode material $LiMn_{2-x}Y_xO_4$ was synthesized by solid Y-doped method, and precursor was prepared by controlling the rate of depositing. The structure and electrochemical properties of the material were studied by XRD, Fourier infrared absorb, A.C. Impedance and charge-discharge test. The results show crystal lattice parameter a of $LiMn_{2-x}Y_xO_4$ ($X = 0.00, 0.005, 0.02, 0.05$) was diminished gradually, absorb apices of Mn-O bond swelled gradually, following the increasing of Y. Shrinking of crystal lattice made it more stably. The materials of $LiMn_{1.98}Y_{0.02}O_4$ shows lower electrochemical Impedance and excellent cycle electrochemical properties, with the first discharge specific capacity of 122.2 mAh/g at the constant current 0.1C and capacity retaining 90.0% at the constant current 0.2C after 30 cycles.

Key words: Y modification; $LiMn_2O_4$; structure; electrochemical performance