



细铁粉冷压成球工艺开发及生产实践

李明波

(济南济钢铁合金厂, 山东 济南 250101)

摘要:济钢铁合金厂开发了细铁粉冷压成球工艺生产炼钢脱氧用铁质球,但因铁粉成分波动大、成球初始强度低、易破碎、成球堆放易发生板结等,一直不能达到预想效果。通过实施铁粉磁力分级+添加固化剂+网带式烘干,实现铁粉冷压球的批量生产,产量达30 t/班,一次成球率达到92%以上,满足了使用要求。

关键词:铁粉;铁质球;磁力分级;固化剂

中图分类号:X757

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2016)02-0074-02

1 前言

济钢铁合金厂利用转炉粗颗粒污泥生产活性铁,同时会生产出一种副产品—铁粉,产量为每月400 t,该铁粉粒度为0.075~0.15 mm,TFe品位为80%~85%。但随着钢铁市场的持续低迷,铁粉价格持续下滑,企业处于亏损的边缘,制约了生产的发展。为提高其高附加值,创造较好的经济效益,济钢铁合金厂开发了细铁粉冷压成球工艺生产炼钢脱氧用铁质球。在生产中,因铁粉品位波动较大、成球的初始硬度低、湿球堆放易发生板结等,一直不能达到预期效果。通过采用对铁粉磁选分级、添加固化剂、网带烘干等措施,实现了冷压球的正常生产。

2 工艺现状存在的问题

经过近3个月的工艺实践,铁粉使用水玻璃作为粘结剂,经搅拌、压球、自然干燥等工序来生产铁质球。项目投产后,产线运行一直不稳定,存在的主要问题有:1)铁粉的品位TFe在80%~85%波动,造成成品铁质球品位波动,满足不了使用要求;使用水玻璃作为粘结剂,添加量为9%,粘结剂干燥后降点4.5%~5%,即铁质球的TFe为76%~80%,而使用要求的铁质球的品位为 $\geq 80\%$,不能满足要求。2)铁粉压制成球后,由于早期强度低,一次成球率仅为60%,制约着生产效率。3)压制成的铁质球转运至料仓后,由于强度低,不能立即进行铲装,需放在料仓中进行自然干燥,料仓中表面的铁球干燥效果较好,但料堆内部的铁球因通风不畅,就会二次粘结成团,需进行破碎,造成碎球率高,生产成本低。

收稿日期:2015-09-18

作者简介:李明波,男,1980年生,2002年毕业于山东交通学院机械设计专业。现为济南济钢铁合金厂炉料事业部副主任,工程师,主要从事设备管理工作。

3 工艺分析与改进

3.1 设计制作磁力甩选分级系统

铁粉品位TFe为80%~85%,品位波动,而压球的工艺固定,即铁球的品位是在铁粉品位的基础上降低4.5%~5%,因此要稳定铁球质量合格,必须保证铁粉的品位稳定,且品位 $\geq 85\%$ 。经对铁粉进行成分分析,其中亚铁含量为4.02%,非磁性物的含量为1.03%,因此,要想提高铁粉的品位,需要将弱磁性FeO和非磁性物质去掉。通过对铁粉进行干法磁选试验,品位仅提高1%~2%,主要是因为铁粉经两级球磨后均呈现弱磁性,干法磁选不能有效分离。为此,设计制作磁力甩选分级系统,使铁粉的品位提高5%以上。磁力甩选分级系统的结构见图1。



图1 磁力甩选分级系统结构

强磁辊(磁场强度 ≥ 0.28 T)以高速旋转(>400 r/min),铁粉经料斗、底部布料器均匀流向强磁辊,在磁力作用下,铁粉吸附在磁辊表面并随磁辊高速旋转,铁粉中的非磁性物不会被吸附而落到磁辊下部。磁性物质随着磁辊高速旋转,当转到无磁性区时,铁粉失去吸引力且在离心力作用下被甩出后落到输送带上,作为合格的铁粉。而弱磁性物质在随滚筒高速旋转过程中,当离心力大于磁吸力时就会被甩离磁辊,作为废料。通过调整磁选辊与输送带之间的距离来调整弱磁性物的含量,从而调整铁粉的品位:当之间距离较大时,弱磁性物质被甩到地面的较多,从而提高铁粉的品位;当距离较小时,弱磁性物质一部分落到地面,一部分被甩到输送带上,作为铁粉,提升的品位会相对减小。对铁粉进

行磁力分级后,得到TFe86%品位的铁粉和TFe36%品位的弱磁性物,满足了使用要求。

3.2 在粘结剂中添加固化剂

铁粉压球使用的粘结剂是水玻璃,水玻璃在空气中的凝结固化与石灰的凝结固化非常相似,主要通过碳化和脱水结晶固结两个过程来实现。随着碳化反应的进行,硅胶含量增加,接着自由水分蒸发和硅胶脱水成固体而凝结硬化,其特点是:1)速度慢。由于空气中CO₂浓度低,故碳化反应及整个凝结固化过程十分缓慢。2)体积收缩。3)强度低。使用水玻璃压球后的早期强度较低,为加速水玻璃的凝结固化速度,提高压球的早期强度,在混料时加入固化剂氟硅酸盐,固化剂的掺量为水玻璃重量的12%~15%。掺量少,凝结固化慢,且强度低;掺量太多,则凝结硬化过快,不便操作。通过反复实践,水玻璃的加入量为8%,固化剂的加入量为1.5%,压制铁球的一次成球率和早期强度较好。

3.3 设计网带烘干机

水玻璃由于存在易溶于水的碱金属离子,固化后残留有水溶性碱,因此易返潮。堆积在料仓中的铁球在硬化过程中发生返潮,造成通风差的铁球潮湿、粘结,因此需对铁球进行在线烘干,即生产出铁球直接进行烘干,烘干后再进行包装和转运。为此,在压球产线的出球端设计安装一条网带式烘干机,对铁球进行烘干。

炉体框架为使用槽钢焊接而成的框架式结构,用于承载网带和物料的重量;网带支架焊接在炉体框架上,用于承载网带并作为网带的行走轨道,网带支架为角钢结构,可防止网带跑偏;网带的末端

(上接第73页)

电袋复合除尘器投入运行后,通过对比现场1#、2#、3#、4#灰仓放灰量及除尘灰粒径大小,发现1#灰仓即电除尘器所在灰仓放灰量占总灰量的70%,且颗粒粒径大。电袋除尘器在运行过程中其布袋除尘单元因前置电除尘单元的预除尘作用,收集了大约70%左右的粉尘,且因荷电使得沉积到滤袋表面的粉尘颗粒排列有序,形成的粉层透气性好、孔隙率高、剥离性好,布袋除尘单元的喷吹频率大大降低,有效地延长了布袋的使用寿命。

4 结 语

电袋复合式除尘器将目前两种最为高效的除尘装置有机结合,由一级电场实现去除烟气中粗颗粒,后续布袋单元可选用较低的喷吹压力和较长的

位于该层网带下方的网带起始端上方,以使上层网带的物料经输送掉落到下层网带上;整个炉体使用墙体作为密封,墙体由保温材料建造,顶部使用保温棉覆盖密封。为检修方便,在炉体框架和墙体之间留有检修空间。

烘干机的使用参数:该网带烘干机入口端铁球的含水率为9%~10%,炉内的烘干温度为110℃,球体自进入炉体到出球所用的时间为45 min,烘干能力为50 t/班,烘干后铁球含水率降到2%以下,可直接包装使用,且堆积放置不会发生板结,实现连续生产。

3.4 冷压球生产工艺

改进后的冷压球生产工艺如图2所示。铁粉先进行磁力分级,品位≥85%。

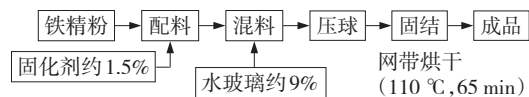


图2 改进后的生产工艺流程

4 改进效果

针对铁粉冷压球过程中铁粉品位不稳定、压球后的早期强度低、成球堆放发生板结、生产一直不连续,采用磁力分级,使铁粉的品位稳定在85%以上;采用添加固化剂,增加了压球的早期强度,提高一次成球率;通过设计安装网带式烘干机,使铁球进行在线烘干,含水率降到2%以下,提高成品率。通过工艺改进,压球产线的成球率达到92%,铁球的品位稳定在80%以上,产量稳定在35 t/班,产线连续稳定运行,实现了较好的经济效益。

清灰周期,有效延长滤袋使用寿命。既可以发挥静电除尘器捕集粗颗粒粉尘效率高的特点,又降低了袋式除尘器单元的粉尘负荷和对滤料性能的要求。降低了设备的运行维护费用,同时提高了设备运行的稳定性、可靠性,同时因进入布袋除尘的粉尘降低,可以选用较高的过滤风速和较小的布袋过滤面积,占地小、投资省^[2],既可达到粉尘收集效果,也降低设备投资费用。经计算,年经济效益约194万元。

参考文献:

- [1] 涂建华,朱培君,袁伟峰.新型静电布袋除尘技术研究[J].环境工程,2004(3):38-40.
- [2] 张玉翠,张魁锋,王丽丽.电袋复合除尘器的应用研究[J].工业安全与环保,2009,35(6):19-20.