

实施设备改造工程 | 提高企业素质

■ 刘 春

【摘 要】首钢矿业公司运用环冷机、强力混合机、回转窑窑头窑尾密封罩等多项国内外先进技术设备，对传统的球团生产工艺实施设备改造工程，扩大了生产规模，提高了产品质量，降低了各种消耗，赢得了可持续发展的广阔空间。

【关键词】环冷机 回转窑 强力混合机 改造工程

1986 年建成投产的首钢球团厂一直采用“链篦机——回转窑——冷却筒”的传统工艺。1996 年以来，首钢总公司先后三次压低氧化球结算价 112 元/t、33 元/t、27 元/t，并明示“目标成本完不成，勒令球团厂停产”。首钢球团厂虽对造球盘、皂土仓、混合机、热风系统以及计控设备等工艺设备进行了多方面改进，并将氧化球成本降低了 220 元，但总是围着传统工艺兜圈子，生产规模小，产品质量差，经济效益低等问题未得到根本解决。

为彻底摆脱困境，必须从源头入手治理。首钢矿业公司投资 2 850 万元，大胆采用“链篦机——回转窑——环冷机”国际先进的技术设备，用 3 个月时间对传统的球团生产工艺设备进行了脱胎换骨的改造，获得了成功。

一、改造前球团生产工艺状况

首钢球团厂是按金属化球团生产工艺设计的，由于是典型的“边设计、边施工、边投产”的“三边工程”，本身就存在严重的“先天不足”；转产氧化球团后，对金属化球团的生产工艺进行调整，又出现了“后天不足”，突出表现在以下几个方面。

1. 回转窑各种消耗高

回转窑体长 74m，倾角为 2%。由于窑体长、倾角小，生球入窑后在窑内存留长达 2h；窑内存留的物料重 300t，加上窑的自重，需 310kW 的大容量电机才能拖动；焙烧过程需安装三个仓式泵，同时向窑内喷吹煤粉，才能达到氧化球焙烧的热工条件。因此，生产规模小，电耗、煤耗、备件消耗高。此外，由于回转窑的窑头窑尾一直采用石墨块的密封方式，

在安装上下箱体时将密封挤坏，根本起不到密封作用。导致生产过程中浓烟滚滚，粉尘严重超标。

2. 冷却筒作业效率低

经过焙烧的球团矿在冷却筒里降温至 150℃ 以下，至少需 0.5h，冷却速度慢，设备作业效率低，不仅制约着全系统的生产能力，而且严重影响产品质量。由于是间接冷却，吨球水耗高达 1.1m³。特别是产品冷却过程的大量预热不能回收利用，造成能源浪费。

3. 链篦机结构不合理

该厂的链篦机长 52m，篦床下托轴仅有 18 根，生产过程中拉断链节的问题时有发生；由于链篦机主轴裸露，直接与近 1 000℃ 高温预热的球团矿接触，使用寿命仅五六个月；链篦机侧板低，生球布料厚度受到限制；特别是链篦机侧板倒料挤坏密封设施，漏风率高达 30%，导致链篦机系统烟尘弥漫，既污染环境，又造成热量损失，给系统工艺带来不良影响。

4. 生球布料不均匀

采用摆头皮带机直接给滚筛进行生球布料，一是料量不等、料厚不均；二是单层滚筛，只能筛出小于 5mm 的小球，大于 18mm 的大球则不能剔除，影响成品矿的粒度组成。

5. 混合机混料效果差

该厂的混合机内衬一直采用“超高聚乙烯塑料板”。由于物料重，磨损大，30% 至 40% 的扬料板在生产运行中脱落，影响了混料效果。特别是扬料板与混合机筒体用角铁连接，根部粘料，增大了混合机筒体的负荷，电耗和皂土消耗上升，齿型接手使用寿命仅三四个月。由于运转不平稳，还造成混合机机尾倒

料, 污染环境, 人工清理的劳动强度高。该厂曾试用“稀士尼龙合成材料”取代“超高橡塑材料”, 设计制作了“混合机内衬与扬料器一体化”的特型衬板, 虽然解决了扬料板脱落、根部粘料的问题, 混合机整体负荷也有所下降, 但混料不均的问题依然存在, 影响了造球和焙烧质量。

6. 计控自动化水平低

仪器仪表不配套, 技术落后, 安装分散, 加上转氧化球团, 生产工艺几经改造, 计控设备与生产工艺不相适应的矛盾日显突出。由于检测数据失真, 不能科学合理地控制喷煤和回热风机流量, 经常出现回转窑、链篦机温度过高的问题, 回转窑结圈被迫停产检修也时有发生。又由于计量数据不准, 各种物料的配比难以把握, 导致产品质量低、消耗高。

二、用先进技术改造传统工艺

1. 完善混料系统

用两台强力混合机(一台运行, 一台备用)替换了单一的圆筒式混合机。由于两种混合机的混合原理不同, 强力混合机具有“强迫混合”的显著功能, 提高了造球原料的混均效果。

2. 调整布料系统

生球布料滚筛由单层改为双层, 增加了 18mm 滚筛, 并严格要求双层筛滚的表面光洁度必须达到 7 级以上, 从而使小于 5mm 和大于 18mm 的生球全部筛出, 同时提高了通过滚筛的生球质量。在两层滚筛之间增设了宽 4m 的皮带运输机, 保证了向链篦机布料厚度和均匀稳定。

3. 强化预热系统

回转窑截短, 链篦机前移, 并将其长度由 52m 缩短到 46m; 篦床下托轴由 18 根增至 35 根, 降低了单个下托轴的负荷, 减小了篦床重负荷下沉对下托轴的包角, 降低了篦床行走与下托轴之间的磨损; 链节加宽并在背部开孔, 增强链节的机械强度和生球干燥、预热的透气性; 增设铲料板, 将链篦机主轴与高温热矿隔开。篦板由 134mm 加高到 170mm, 增加了布料厚度, 防止侧板倒料挤坏密封设施。

4. 改造焙烧系统

将回转窑长度由 74m 缩短到 35m, 窑体倾角由 2% 提高到 4.5%, 焙烧的球团矿在窑内的存留时间由 2h 缩短到 0.5h, 窑内存料由 300t 减少到几十 t, 回转窑由双 220kW 电机传动改为单 110kW 电机传动; 窑内喷煤由三个仓式泵改为一个主枪, 喷煤得到充分燃烧, 节约了能源; 窑头窑尾采取国际先进的“鱼鳞密封”方式, 达到了理想的密封效果。

5. 更新冷却系统

用 $\phi 12.5$ 环冷机替换了冷却筒, 变氧化球靠筒皮打水的间接冷却为机上直接冷却。氧化球冷却放出的热量通过两个风机, 分别送入回转窑和链篦机回收利用。仅链篦机预热段的平均温度就提高了 80℃。

6. 充实除尘系统

撤消了两个作业效率低的 1 000kW 多管除尘器, 将五台大布袋除尘器风箱削减了两台, 余下三台分别负责环冷机、成品运输机和大布袋卸灰点的除尘。腾出的空间设置了 140m² 静电除尘器, 负责链篦机和回转窑等系统的除尘。对除尘灰实施全封闭回收利用。

7. 优化计控系统

按照 10 年不落后的原则, 计控设施的硬件选型向高精尖靠拢。在全厂生产工艺系统内建起了 11 台电子皮带秤, 设置了 170 个检测点位的智能化仪器仪表, 五套工业控制微机, 三个 S7-300 型、一个 7-400 型 PLC 可编程控制器和一套网管服务器。每个检测点位的现场信号, 通过仪表的实时采集和分析, 对链篦机、回转窑、环冷机等主体设备实施监视和自动控制; 再经过主控室的工业控制微机, 把信号传给二级服务器, 与厂计算机管理系统对接, 实现了覆盖全厂工业现场的计算机管理网络。

三、新技术工艺的运行状况及效果分析

经过 3 个月的技术更新改造, 大胆采用国内外多项新技术, 达到了预期目的。

1. 生产能力迅速扩大

因氧化球团矿在回转窑内的存留时间缩短, 从配料到成品矿入仓的物流时间减少了三分之一。重试后仅 1 个月, 就创出了日产 3 333t 的好水平。生产规模比改造前提高了 40%。

2. 产品质量实现飞跃

氧化球团矿的氧化亚铁含量由改造前的 5.62% 降至 0.94%, 抗压强度由 1 689N 提高到 2 159N, 10~18mm 的筛分粒度由 80.28% 提高到 85.85%, 小于 5mm 的粉末率由 4.26% 下降到 2.76%。

3. 各种消耗明显降低

与改造前比, 吨球用水消耗降低了 45.45%, 电力消耗节约了 12.37%, 燃煤消耗减少了 59.91%。

4. 生态环境彻底改观

回转窑窑头窑尾采用国际先进的密封技术, 链篦机强化侧板密封, 均收到了理想的密封效果, 彻底消除了过去那种浓烟滚滚、粉尘弥漫的现象, 创造了良好的生产环境和社会效益。

5. 管理水平大步攀升

怎样做好液压设备的维护

■王凤玲

【摘要】通过分析液压设备在不同阶段的故障特征,从而采取不同的维护措施,使液压设备的寿命周期费用最经济,企业获得最大的经济效益。

【关键词】液压设备 故障特征 维护措施

一、液压设备在不同运行阶段的故障特征

1. 液压设备运行初期故障

- (1) 管接头因震动而松脱。
- (2) 密封件质量差或由于装配不当而造成泄漏。
- (3) 管道或液压元件油道内的毛刺、型砂、切屑等污物在油流的冲击下脱落,堵塞阻尼孔和滤油器,造成压力和速度不稳定。

(4) 由于负荷大或外界环境散热条件差,使油温过高引起泄漏,导致压力和速度变化。

2. 液压设备运行中期故障

液压设备运行到中期故障率最低,系统处于最佳运行状态。但应特别注意防止油液污染。

3. 液压设备运行后期故障

液压元件因工作频率和负荷的差异,易损件先后开始正常的超常磨损。此阶段故障率较高,泄漏增加,效率降低。

4. 突发性故障

故障特征是突发性,如发生碰撞、管道破裂、异物堵塞通道、密封件损坏等。在各个运行阶段都可能发生。

覆盖全厂工业现场的计算机管理网络的高效运行,是首钢球团厂现代化管理水平大步攀升的标志。特别是在配料、机速控制、检测报警、各种风门碟阀调解、切换等环节实现了自动化,使氧化球生产的工艺管理达到国内一流的现代化水平,大大提高了管理效能。

作者单位:首钢矿业公司宣传部

通信地址:河北省迁安市

邮 编:064404

电 话:(0315) 7710800

二、针对不同阶段的故障特征采取相应的维护措施

根据资料统计,液压设备的故障有85%是由液压油被污染造成的;15%则由机械故障、操作维护知识欠缺等其它因素所致。因此,防止油液污染是液压设备维护工作中的头等大事,必须贯穿于设备的整个寿命周期。

1. 设备运行初期阶段

设备调试阶段未出现的故障在此阶段暴露出来,因此,应加强管理不放过任何异常现象,及时处理并做好详细记录。特别注意设备初期运行50~100小时进行的第一次换油,换油前要用清洗油对整个液压系统进行清洗且全部放净,以后要定期清洗过滤网、滤芯,定期对油液进行取样检测,及时查明油液污染的原因,消除污染渠道,使故障率降到最低。

2. 设备运行中期

此阶段液压系统运行状态最佳。但应特别注意控制油液污染,避免发生操作事故,并结合液压系统的随机表现,将故障控制在萌芽状态;对工作频繁的元件进行定期检测。此期间对设备维护的好坏,直接关系到整台设备使用寿命的长短。

3. 设备运行后期

此阶段应加强日检、周检和月检的力度,分管设备工程师要了解设备的状况,发现问题及时提供技术指导。要定期对元件进行全面检验,已失效件应进行修理或更换,减少被迫停机时间,从而达到单台设备寿命周期费用最经济。

作者单位:兖矿鲁南化肥厂制造分厂

通信地址:山东省滕州市木石镇

邮 编:277527