

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2850万元，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1000℃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压坏密封设施，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“稀土尼龙合成材料”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，但混料不匀的问题依然存在，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，加上转产氧化球团，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φ12.5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1000kW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，实现了履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3333t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1689N提高到2159N，10~18mm的筛分粒度由80.28%提高到85.85%，小于5mm的粉沫率由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、各种风门蝶阀调解、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、过滤芯，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