

# 首钢球团厂回转窑窑衬使用寿命研究

朱 铮

(首钢球团厂)

**摘 要:** 首钢球团厂通过改变窑衬材质和砌筑方式,合理控制升、降温速度,回转窑窑衬使用寿命大幅度延长。

首钢球团厂链篦机-回转窑生产线始建于1985年,1986年7月投产,开始试生产金属化球团,1989年3月转产氧化球团,回转窑规格 $\phi 4.7 \times 74\text{m}$ ,原设计回转窑窑衬采用机制带子母扣的粘土砖,投产后窑衬寿命即成为影响生产的主要环节,窑衬每天磨下1mm,累计运转时间不足4个月,窑衬砖磨损到子母扣处时,开始大面积脱落,被迫更换窑衬。

为了提高窑衬寿命,首钢球团厂与首钢钢研所和河南巩义特种炉料厂一起不断研究攻关,改进窑衬材质和砌筑方法,经历了机制高铝砖、矾土水泥整体浇筑,矾土水泥预制块后,到1991年形成了以河南巩义特种炉料厂生产的带锚固钩的TLA-2磷酸盐高铝砖预制块和浇筑料相结合的砌筑结构,即带四爪锚固钩的预制块焊接在窑体上环砌,两环之间留100mm环缝用磷酸盐浇筑料捣打,使窑衬寿命影响生产的问题得到缓解。

1993年5月以后,随着球团产量的提高和窑体的变形,窑衬又成为影响生产的主要环节,新窑衬使用超过3个月便开始局部脱落,每月都因窑衬脱落抢修1至2次,严重的影响了生产。针对这一情况,我们曾把预制块的四爪锚固钩改为二爪锚固钩和三爪锚固钩整体砌筑,取消捣打带等施工方法,都没取得成效。

1994年请国内回转窑专家对回转窑体椭圆度、变形度进行了测定,测定之后,专家断定该回转窑整个窑体必须重新更换,否则解决不了局部窑衬脱落问题。面对这个结论,我们对各部窑衬脱落情况进行了具体分析,认为红窑的原因主要有以下几点:

(1)二档托圈部位由于长期运转,造成垫铁磨损,间隙增大,致使该部位窑体椭圆度超标,测定平均值已达到了0.7335%,根据经验,为避免对窑衬的机械破损,筒体最大椭圆度不能超过0.3%。

(2)由于经常红窑运转,窑体严重变形、扭曲,表面凹凸不平,达不到砌砖技术条件。

(3)频繁开停机,升降温过快,温差波动大,导致窑前部窑衬剥落严重。

(4)非专业队伍施工,局部施工质量没达到施工技术要求。

在分析以上窑衬脱落原因的基础上,1995年9月窑衬整体更换时,我们采取了以下措施:

(1)停窑检修前组织测量二档处窑体垫铁间隙,在窑衬砌筑前对该处垫铁间隙进行了处理,调整了该处窑体的椭圆度。

(2)改变砌筑方式,由以砖为主、以捣打料为辅的环砌方式,改为以捣打料为主,以砖为辅的竖砌方式,即以 $500 \times 200 \times 200\text{mm}$ 规格的磷酸盐预制块沿窑中心线竖砌,两行预制块砖之间捣打400mm宽的磷酸盐捣打料。这种砌筑方法解决了窑体凹凸不平砌砖不牢的问题,捣打带

宽度适宜,施工方便,浇筑料易于捣实,非专业施工队伍施工也能保证施工质量。

(3)施工前与施工单位签定质量协议,施工时双方严格执行质量检查验收制度,保证了施工质量。

(4)强化操作管理,开、停窑合理控制升、降温速度。

通过以上措施,在没更换窑体任何部位的情况下,解决了窑衬脱落影响生产的难题。这次更换的窑衬前部 20m,因剥落比较严重,使用 7 个月后就计划的进行了局部更换,其它部位使用 1 年破损不大,窑尾部位窑衬几乎没有破损,为检验这部窑衬使用寿命,1996 年 9 月中修时,留下 10 米未更换,到 1997 年 9 月中修时,该部窑衬使用 2 年依然比较完好。与 1995 年以前比,每年节省一套 600 吨窑衬,节省耐火材料费和施工费 140 万元。

为了进一步提高回转窑前部窑衬寿命,1997 年初我们与河南巩义特种炉料厂技术人员一起研究了如何解决窑衬抗剥落的问题,并在巩义特种炉料厂进行了几次实验,取得较好的效果,于 1997 年 9 月中修时对整个窑衬进行了更换,前部 18m 使用了新研制的 TLA-3 高强度、热稳定性好的浇筑料和预制块,其它部位仍用原来的 TLA-2 高铝耐火材料。这套窑衬使用 1 年后,到 1998 年 10 月中修时,前 18m 仅局部有破拔,但与前 18m 连接的部位因剥落比较严重,使用到 10 个月时进行了局部更换。为使窑整体寿命统一,今年 10 月份的中修中,前部使用的新研制的高强度、热稳定性好的 TLA-3 浇筑料和预制块由 18m 改为 42m,预计这套窑衬整体寿命可以达到 1 年半至 2 年。