

溢流型球磨机小齿轮轴更换及调整优化

陈会安

海南矿业股份有限公司选矿厂 海南昌江 572700

摘要: 某矿山贫选厂磨矿工艺系统中使用 $\phi 5.03 \times 6.7\text{m}$ 溢流型球磨机, 该溢流型球磨机是整个生产系统中的重点设备, 日常点检发现离合器端轴承有异响, 利用球磨机停机检查时, 发现异响轴承磨损, 同时小齿轮啮合面严重, 为保障后续生产稳定, 利用公司年底设备检修时间更换小齿轮轴总成件, 安装调整新小齿轮轴总成快速的投入生产中

关键词: 溢流型球磨机; 小齿轮轴; 更换调整

海南某贫铁矿选厂处理量 200 万 t/a, 设计选矿工艺中 $\phi 5.03 \times 6.7\text{m}$ 溢流型球磨机在生产系统中扮演重要角色, 该球磨机 2013 年投产使用近几年, 设备整体运行稳定。自 2018 年提高球磨机的入磨处理量, 球磨机接近满负荷运行, 经过长时间的运行, 小齿轮轴轴承、小齿轮等传动关键部位出现不同程度的磨损, 存在较大的设备安全隐患, 计划利用停机时间进行维修处理, 更换调整磨损的小齿轮轴, 维修处理过程中通过优化安装调整步骤及改良相关辅助测量工具以达到准确、快速的完成维修处理任务, 投入生产。

1 更换小齿轮轴准备工作

1.1 清理施工现场, 将作业区域打扫干净, 保证作业场所整洁无杂物。

1.2 将球磨机主电源断开, 挂牌上锁。

1.3 将所需要的工具: 电动扳手、撬杠、钢丝绳、U 型环、锤子等备好放至固定工具区域。

2 小齿轮轴拆卸

2.1 拆除球磨机大小齿轮上护罩

将钢丝绳一段固定在球磨机大小齿轮护罩的吊钩上, 钢丝绳另一端固定在天车吊钩上, 缓慢起吊, 待钢丝绳即将受力时停止起吊, 接着将球磨机大齿轮护罩固定螺丝拆卸下来, 放置在指定的区域, 缓慢起吊, 待护罩脱离球磨机后, 缓慢的将护罩吊至适当的位置。

2.2 拆除球磨机小齿轮喷射油管

将球磨机小齿轮喷射油管做好序号标志, 同时将润滑系统进油阀门关闭, 然后把润滑油管进行拆卸, 整理摆放好。

2.3 拆卸双离合器

$\phi 5.03 \times 6.7\text{m}$ 溢流型球磨机离合器是双离合器, 拆装必需按照标准流程进行。

(1) 使用电动扳手拆双离合器中部螺丝 (M24) 使左右两边侧板分离。

(2) 使用活动扳手拆卸离合器金属气管组件, 由于因金属气管的组件中管牙、矩形密封胶垫材质特殊, 拆卸过程中极易损坏, 拆卸必需谨慎, 并保管放置指定位置。

(3) 找到轴向锁紧装置两跟特殊全牙固定短螺丝 (轴向锁紧装置固定板对角两根) 拆出。调整角度拿出轴向锁紧装置。

(4) 用吊带吊装固定电机端离合器侧板, 拆卸母齿轮 24 口固定螺栓, 同步拆出侧板连接电机法兰 24 口螺丝, 调整平衡位置调出放好。

(5) 用吊带吊装固定小齿轮端离合器侧板, 拆卸公齿轮 24 口固定螺栓, 调整平衡位置调出放好。

2.4 拆除球磨机小齿轮轴承上端盖

将球磨机小齿轮轴承上端盖紧固螺栓螺母拆卸下来, 放置一边, 用钢丝绳一端固定在轴承端盖的吊钩上, 钢丝绳另一端固定在天车吊钩上, 缓慢起吊, 将轴承端盖吊离轴承座 (起吊过程中要缓慢, 防止划伤轴承座紧固螺栓), 待轴承上端盖脱离轴承后将其放置适当的位置。小齿轮两侧轴承端盖均按此方法拆卸。

2.5 拆除球磨机小齿轮轴

(1) 拆出左右两端的轴承座上端盖后, 拿出轴承限位卡环 (四根) 按顺序放好。

(2) 使用纱布将轴承及轴承座上的润滑油清理干净。

(3) 紧固并标记好轴承座靠筒体边轴承限位顶丝 (方便安装时找到基准点, 节省调整参数时间), 松轴承座螺丝及外面顶丝, 使小齿轮轴总成向外移动一定距离, 为吊出小齿轮轴提供空间位置。

(4) 用吊带在小齿轮两端调整平衡固定好, 缓慢起吊, 整体吊出放置指定区域。

作者简介: 陈会安, 1972 年 2 月, 汉, 男, 海南省东方市, 海南矿业股份有限公司石碌分公司, 副厂长, 机械助理, 工程师, 大学本科, 研究方向: 机械设计。

3 小齿轮安装

3.1 球磨机小齿轮轴安装前准备

将轴承座、离合器轮毂、闸瓦、小齿轮轴承、齿面、大齿齿面等进行清洗。然后在线下现场测量轴承座密封铜环位置尺寸与轴承座密封铜环位置尺寸是否一致,及时调整新小齿轮轴承密封铜环尺寸一致。(避免位置不正加大安装难度及调试时密封铜环摩擦到轴承座槽发热)

3.2 球磨机小齿轮轴安装

以拆卸时同样的方法将新小齿轮轴起吊缓慢的吊至轴承上方,找好位置缓慢落下小齿轮轴。接着将外面顶丝复位至原有位置,紧固轴承螺栓及恢复轴承顶盖。

4 球磨机小齿轮参数调整

4.1 小齿轮主要参数测量调整

(1) 制作千分表测量架,轴向、径向同步测量。

(2) 测量架固定在小齿轮轴套上,以电机法兰为基准(因电机有轴向窜动,误差较大),慢驱盘车一圈,查看对比、记录、分析测量点(上下、左右)四个点参数。(偏差范围: $\leq 0.50\text{mm}$)

(3) 采用压铅法测量齿顶、齿侧间隙,记录分析大小齿啮合情况,同时可利用盘车时大小齿啮合留下的油痕综合判断。

(4) 结合径向、轴向、大小齿啮合参数进行调整,若调整至理想参数难度大则综合考虑以保轴向参数为主,因径向误差离合器气囊可以补偿抵消。



图1 测量小齿轮轴轴向、径向参数



图2 压铅法测量大小齿轮啮合情况

球磨机小齿轮轴主要调整参数数据

测量方向 测量点	A	B	C	D	A (复位)
径向	5.00	5.55	5.66	5.12	5.01
轴向1	2.0	1.39	1.31	1.89	1.94
轴向2	1.50	1.90	1.93	1.56	1.66

齿顶、尺 侧测量点	A (电机端)	B(中)	C (慢驱端)		
齿顶1	3.48	3.54	3.7		
尺侧1	0.38	0.42	0.36		
合计:	3.86	3.96	3.7		
齿顶2	0.3	0.3	0.2		
尺侧2	3.7	3.7	3.7		
合计:	4.0	4.0	3.9		

5 球磨机小齿轮轴安装

以拆卸时同样的方法将大小齿轮护罩、离合器等安装恢复,并进行场地清理。

6 球磨机小齿轮轴运行效果跟踪

更换安装调整小齿轮轴后投入生产使用,定时检查跟踪小齿轮轴运行各项指标(噪声、震动、温度等),各项指标运行稳定。

7 结语

通过制定更换小齿轮轴更换调整方案,优化更换步骤以及测量工具的改进,准确、快速的实现小齿轮轴的更换安装及参数调整,提高检修效率,保障设备运行稳定的同时为生产正确大量时间,为公司提高效益,说明这小齿轮轴更换安装的步骤及测量工具的优化是合理的、可行的。

参考文献:

- [1] $\phi 4.572\text{m} \times 6.1\text{m}$ 溢流型球磨机的安装[J].田维强.磷肥与复肥.2013(03)
- [2] 大型溢流型球磨机安装方法及质量控制[J].唐振云.科技风.2012(04)
- [3] 论球磨机安装方法的改进[J].王峰.科技风.2015