提高圆盘水渣处理系统作业率生产实践*

李明亮,季文东,高万良,张旭东

(内蒙古包钢钢联股份有限公司稀土钢炼铁厂,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 包钢稀土钢炼铁厂7#、8#高炉相继投产后,水渣处理系统同时投入使用。由于水渣设备腐蚀磨损严重,造成生产运行中突发故障较多,高炉水渣作业率较低,对设备腐蚀磨损进行优化攻关,在生产中,通过不断实践与技改,解决问题,有效提高了水渣的作业率。

关键词: 圆盘水渣处理系统; 气提; 橄榄辊; 故障率; 作业率

中图分类号: TF321.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2019)05-0023-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2019.05.007

Production Practices on Improving Operating Rate of Water Slag Treatment System with Disc

Li Ming-liang, Ji Wen-dong, Gao Wan-liang, Zhang Xu-dong

(*Rare Earth Steel Iron-making Plant of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: After the 7# and 8# blast furnaces were put into operation one after the other, the water slag treatment system was put into use at the same time. Due to the serious corrosion and wear of water slag treatment equipment, there are more sudden failures in production run and the operating rate of blast furnace water slag is low. It is effectively improved through optimizing the corrosion and wear of equipment as well as continuously practising and reforming technologies to solve problems in productions.

Key words: water slag treatment system with disc; air lift; olive roll; failure rate; operating rate

包钢稀土钢炼铁厂7#、8#高炉圆盘水渣处理系统为国内大型高炉首次引进的俄罗斯圆盘法渣处理系统,此工艺设备布局紧凑、节能、环保,可实现整个流程机械化、自动化,水渣质量好。冲渣水采取闭路循环,水渣脱水率高,可通过皮带机长距离输送,但是此工艺目前在国内大型高炉尚无成功使用经验,设备使用寿命及检修维护方面均无可借鉴成功经验。水渣系统投产以来,系统运行参数无法掌握,设备故障频发、腐蚀磨损严重,非计划检修频率高,严重影响高炉正常生产。

1 2018年以前状况

圆盘法渣处理系统主要由圆盘脱水器、冲制系统、气提系统、沉渣提渣吸水井系统组成。由于设备腐蚀磨损严重,设备备件使用寿命短,经常造成事故停机,2017年水渣系统的作业率仅为87.98%,因事故停机和计划检修使用干渣灌10 399个,干渣罐费用高达1 254.6万元,严重影响高炉稳定运行,对环

* 收稿日期:2019-03-12

作者简介:李明亮(1976-),男,内蒙古包头市人,工程师,主要从事炼铁生产技术管理工作。

中国知网 https://www.cnki.net

境污染较为严重。再者，计划检修周期短，每2个月就需计划检修7天，次月检修1天，对磨损、腐蚀严重的设备进行更换或修补，每年每台水渣计划检修时间48天，4台水渣每年计划检修共192天；频繁检修所消耗的备件、材料费用每年高达2 100万元。

2 作业率低的现状分析与改进措施

水渣运行作业率低主要由5大系统设备的故障率导致，故障率见图1。

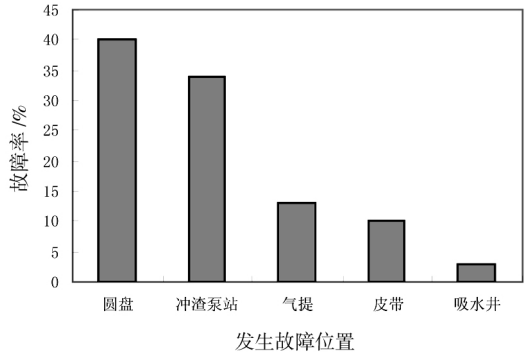


图1 水渣各系统故障率

由图1可见，故障主要发生在圆盘系统和冲渣系统，其次是气提系统和皮带系统。

2.1 水渣圆盘系统故障以及改进措施

图2为圆盘系统各类故障率。由图2可见圆盘系统主要故障主要是脱水小车掉落。而脱水小车掉落存在多种因素，车轮设计装配形式存在缺陷，车轮密封不严，内部轴承被溺死车轮转不动，轴承磨碎，外部无挡盖，导致车轮掉落，曲轨结构单薄，结构极易变形，中心轴承无法定期注油，圆盘中心轴承磨损严重，这些都导致脱水小车不在原设计轨迹上运转。旋转主梁由于材质选取不当和设计缺陷，主梁腐蚀严重，挂耳销轴窜出卡阻，导致旋转主梁变形。

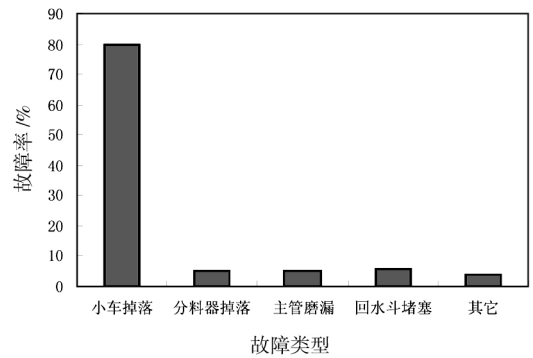


图2 圆盘系统故障率

对影响水渣作业率的因素分析后，进行相应的改进。

(1) 圆盘筛板小车车轮设计装配形式不当。首先提高车轮组立密封性，通盖使用两道骨架密封，且传动轴密封接触面光洁度提高到0.8，车轮传动轴中心车L形油路，直接将油脂注入两盘轴承间。其次改变车轮装配结构，车轮内加轴承定位挡，保证轴承定位及轴向窜动。并且将车轮本体车削退台加防脱挡盖，索帽定位，由于各水渣筛板小车旋转方向不同，索帽螺纹有正反丝扣区分，外侧加端盖密封。

(2) 圆盘中心轴承设计日常无法润滑。润滑管线改造，在原基础上，将密封盖上部开孔增设加油管，这样在日常维护时，不揭开密封盖在上部就可实现打油。

(3) 圆盘曲轨变形。由于没有原设计图纸，只能采用拓模后再次进行设计更改，然后出图制作。原曲轨变形严重，是由于结构过于单薄，将曲轨厚度由30 mm改为50 mm，下部拉筋由16 mm加厚到32 mm，增加曲轨支座，提高曲轨强度，改造后曲轨运行平稳。

(4) 圆盘旋转主梁变形。由于圆盘旋转大梁材质不合适造成腐蚀严重，且原来的大梁端头设计也不合理，将原普通碳钢旋转梁更换成不锈钢梁，同时对筛板的挂耳做了改进，增加了防止销轴窜出的定位挡。

2.2 冲渣泵站系统故障及处理

冲渣泵站系统故障主要集中在管道漏水和阀门问题上，水渣生产水质差，对管道接口，弯头和阀门的冲刷都非常严重，磨损造成冲渣管道漏水，泵体漏水严重，见图3。

针对上述问题，对管道弯头处冲刷严重的区域，选用耐磨合金弯头，并对出口短节和变径弯头进行了包覆作业。选用知名厂家耐磨产品，提高阀门的密封性，提高泵、阀门的使用寿命[1]。

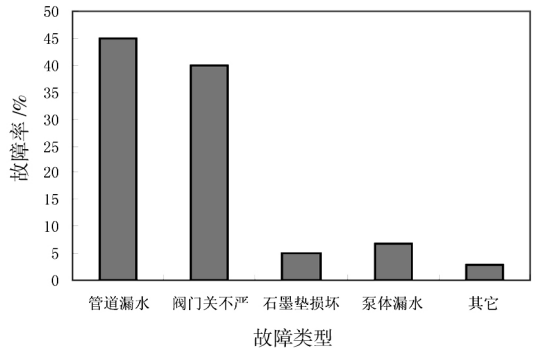


图3 冲渣泵站系统故障率

中国知网 https://www.cnki.net

2.3　气提系统故障及应对

气提系统的故障主要发生在设备的磨损和吸渣口的堵塞问题[2]，见图 4。由于气提设备设计不合理导致的局部冲刷量大；工艺操作没有标准导致气提压缩空气开度偏大，造成设备的磨损量增加；防撞挡墙材质选用不合理，挡墙经常碎裂，导致大块料掉落使气提吸渣口堵塞。

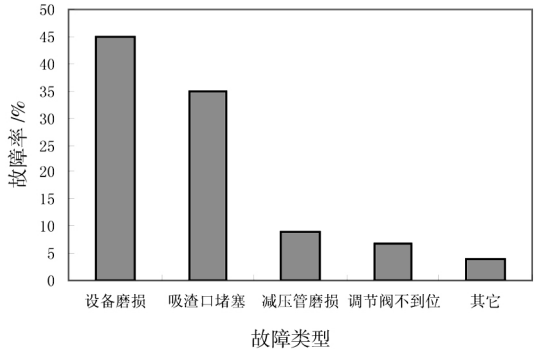


图 4　气提系统故障率

(1) 改变操作方法，使用耐磨材质。通过出铁中铁水流速计算渣流速、气渣比计算气提实际需要压缩空气量，控制气提开度，从而使气提压缩空气使用量在最佳范围。运用“气提定速控气操作法”改变了以往压缩空气常开的粗放型操作模式，操作上得到了标准的量化，同时规范了气提的操作，减少气提的磨损[3]。针对气提主管连接处气提缓冲装置磨损快、磨损量大的问题，优化材质，提高耐磨性，厂内加工，在气体主管外部包不锈钢筒，内部灌浆，在气提缓冲装置内壁加设 10 mm 厚的环形耐磨筒，延长气提使用寿命。

(2) 气提系统吸渣室堵塞。渣池冲制箱对面不锈钢板挡墙，使用寿命短，平均使用寿命不到 3 个月，打碎的不锈钢板极易掉入气提池，堵塞气提吸渣口。在冲制箱对面增设球墨铸铁挡墙，延长使用寿命，避免打碎的不锈钢板堵塞气提吸渣口。

2.4　沉渣池、提渣池、皮带系统故障以及解决办法

沉渣池、提渣池的主要故障是池子内部不锈钢板变形，使井内体积变小，生产过程补水频繁；沉渣池与提渣池过口过渣不畅，导致溢流、蒸汽排放能力不足；管状皮带橄榄辊负载大，皮带粘渣进入橄榄辊顶部轴承，造成橄榄辊的寿命只有一个星期左右，损耗极其严重。

针对问题，采取对吸水井、沉淀池与提渣池变形的不锈钢板改造更换；利用项修机会将原蒸汽排放管改造为高度 80 m 内部玻璃丝布加环氧树脂防腐的钢制烟囱。对管状皮带进行改造，先将皮带机尾回程展开时的第一组橄榄辊，用两个特制底座单点撑的钢制辊来替代，取消原有的顶辊。新做的辊顶部有全封闭的扣碗将轴承保护起来，阻止渣水进入，延长轴承的寿命，安装的位置选在能将皮带展开时的力度进行分解的部位，减轻后面两组橄榄辊的摩擦，同时将机尾电机处的两组陶瓷托辊，改为直径 219 mm 水平直形辊子，将皮带进一步托平。这样就将皮带展开时的力分解开，减少了橄榄辊的负载和磨损，降低了工人的劳动强度，节省备件及水渣运输费用。

3　改进效果

(1) 2018 年通过设备优化、修旧利废、国产化等措施，水渣系统材料备件费用从 2017 年的 2 100 万元降低到 2018 年的 957 万元，月均降低 79.3 万元。

(2) 2018 年渣灌使用 8 146 个，较 2017 年减少 2 253 个，降低渣灌费用 271.8 万元。

(3) 计划检修周期从过去的每 2 个月 7 天，减少到每 3 个月 5 天，4 座水渣全年缩短计划检修时间 96 天。

(4) 水渣作业率从 2017 年的 87.98% 提高到 2018 年的 90.38%，提高了 2.4 个百分点。

4　结束语

降低高炉圆盘水渣系统故障率，提高作业率是一个不断实践过程，由于没有成熟经验借鉴，需要通过持续技术攻关，不断摸索，寻找出适合包钢特殊矿冶炼工艺参数，降低设备维护费用，同时坚持逢修必改的原则，对进口设备循序渐进地国产化，开创圆盘法水渣处理系统在国内大高炉成功应用的先例，为高炉稳产、高产奠定基础。

参　考　文　献

[1] 周传典. 高炉炼铁生产技术手册 [M]. 北京：冶金工业出版社，2002.

[2] 张卫东. 中型高炉图拉法炉渣处理工艺的研究 [D]. 西安：西安建筑科技大学，2006.

[3] 关庆儒，贾纲. 宝钢 2# 高炉水渣处理设备的国产化研制 [J]. 冶金设备，1992，(01)：43－45.

中国知网　https://www.cnki.net