

冷轧厂轧制油消耗分析

许昌根

(梅山钢铁公司冷轧厂轧钢车间 南京 210039)

摘要:介绍了冷轧正常生产时轧制油的 4 大消耗方式。根据实际生产过程的跟踪数据,分析计算每种方式的油耗量及其所占的油耗比例,为现场生产控制轧制油消耗提供理论依据。

关键词:冷轧;轧制油;油耗

Analysis on Rolling Oil Consumption of Cold Rolling Plant

Xu Changgen

(Rolling Workshop of Cold Rolling Plant of Meishan Iron & Steel Co., Nanjing 210039)

Key words: cold rolling; rolling oil; oil consumption

轧制油是冷轧过程中的重要辅助材料,其作用是在轧制过程中对带钢和轧辊进行工艺冷却和润滑^[1]。梅钢冷轧厂采用的是半稳定乳化液,根据不同的轧制产品,乳化液系统设有镀锡板和镀锌板两种模式。在轧机正常生产过程中,轧制油主要通过真空过滤器滤纸挟带、磁性过滤器铁粉挟带、轧后成品钢板表面残留、机架内排风装置抽走和撇油器撇除以及不定期的排放和设备泄漏等途径消耗。由于以上多个环节导致轧制油消耗较大,使企业生产成本增加,因此,需要对乳化液的具体消耗环节进行计算分析,找出油耗关键点,以便进行生产控制。

1 轧制油消耗分析与计算

梅钢 1420 酸轧机组轧制油循环系统由配置(调整)乳化液、主泵输送、1~5 号机架工艺润滑和冷却、收集回流、真空过滤、磁性过滤、乳化液离线检测等 7 个步骤组成,其中配置(调整)乳化液这个步骤又分成加水、加油、加温、搅拌、撇油等多个小过程。

乳化液控制系统主要过程流程图见图 1。

根据梅钢 1420 酸轧机组运行的数据进行分析,吨钢油耗 0.8 kg/t,平均月轧制量 75 000 t,则每月总轧制油消耗为: $0.8 \times 75\ 000 = 60\ 000$ kg。

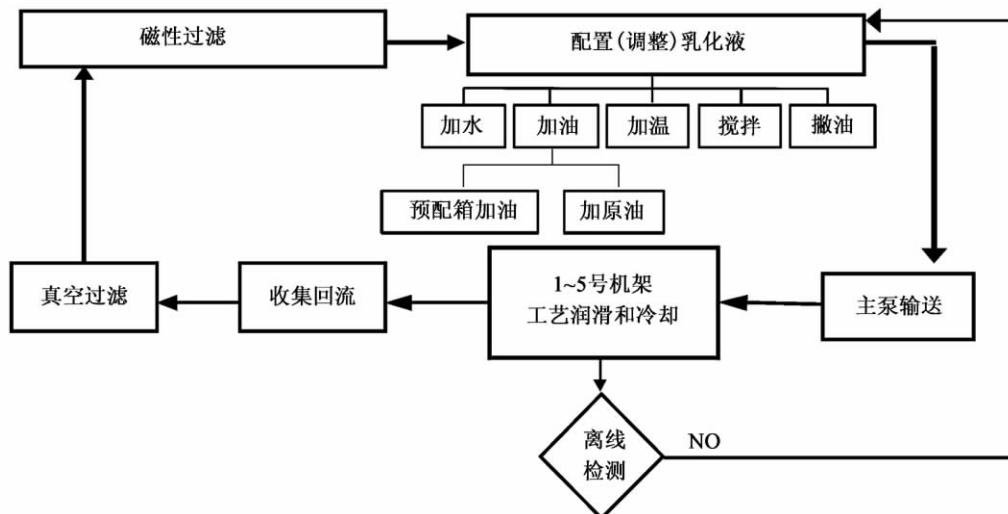


图 1 乳化液控制系统主要过程流程图

1.1 霍夫曼真空过滤器油消耗分析

霍夫曼真空过滤器使用滤纸进行过滤,在乳化液系统中起到对絮状杂质和铁粉进行精细过滤的作用。使用后的脏滤纸上粘附有大量的杂质、铁粉及残余的轧制油。

通过测试,综合其分析结果,取平均值得到真空过滤器滤纸表面平均残油为 176 g/m^2 ,滤纸规格为 $2 \text{ m} \times 250 \text{ m/卷}$,3台真空过滤器平均耗纸量为 26 卷/月,则通过滤纸挟带而消耗的轧制油为:滤纸表面平均残油 \times 滤纸面积 \times 滤纸消耗量 = $176 \times 2 \times 250 \times 26 = 2\,288 \text{ kg/月}$ 。

在保证现有真空过滤器正常运行、控制参数恒定及过滤纸质量稳定的情况下,通过真空过滤器滤纸挟带而消耗的轧制油约为 $2\,288 \text{ kg}$,占总轧制油消耗的比例为: $2\,288 \div (0.8 \times 75\,000) \times 100\% = 3.8\%$ 。

1.2 磁性过滤器油消耗分析

梅钢 1420 酸轧机组乳化液系统的磁性过滤器采用内置式永磁磁棒过滤器,为链条形立式磁棒,通过磁棒的磁性吸附,去除乳化液中的铁粉等金属颗粒。

1.2.1 计算公式

分别对 3 个磁性过滤器产生的油泥中轧制油含量和密度取平均值计算,并对磁性过滤器每月产生的油泥量进行统计。磁性过滤器所消耗的轧制油数量的计算公式为:磁性过滤器消耗的轧制油 = 油泥密度 \times 撇出油泥量 \times 油泥中轧制油含量。

1.2.2 计算结果

根据磁性过滤器的油泥数据计算得出磁性过滤器平均消耗轧制油为 $24\,188.27 \text{ kg}$,则磁性过滤器消耗的轧制油占总轧制油消耗的比例为: $24\,188.27 \div (0.8 \times 75\,000) \times 100\% = 40.3\%$ 。

磁性过滤器消耗的轧制油量与撇出的油泥量成正比,因此可以通过延长磁性过滤器运行周期和缩短磁棒的运行时间来减少油泥总量的产生,进而减少油泥带走的轧制油量。但如此调整势必会造成乳化液系统中铁含量的大量增加,从而导致真空过滤器走纸频繁、钢板表面残铁增加、乳化液系统相关控制和测量设备故障率的增加及损坏等问题的发生。因而,需要谨慎细致地跟踪,慎重考虑并制定相应的控制措施。

1.3 轧后钢板表面残油消耗分析

轧制过程中钢板表面需要吸附一定量的轧制油来提供润滑,其中部分轧制油残留在轧后钢板表面的粗糙度中,以残油的形式消耗掉。酸轧机组的年总产量为 $900\,000 \text{ t}$,铁密度为 $7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,产品大纲的平均厚度为 0.4 mm ,经测试带钢表面平均残油为 225 mg/m^2 ,则:轧后钢板总面积 = 总产量 \div 铁密度 \div 平均厚度 = $900\,000 \div (7.9 \times 10^3) \div 0.4 = 284.81 \times 10^6 \text{ m}^2$ 。因此钢板消耗轧制油 = 平均残油 \times 轧后钢板总面积 $\times 2 = 225 \times 284.81 \times 10^6 \times 2 = 128\,164.5 \text{ kg}$,平均每月轧后钢板表面带走的轧制油为 $128\,164.5 \div 12 = 10\,680.37 \text{ kg}$,则通过钢板表面消耗的轧制油占总轧制油消耗的比例为: $10\,680.37 \div (0.8 \times 75\,000) \times 100\% = 17.8\%$ 。

经过对生产数据的统计分析,发现通过钢板表面残留而消耗的轧制油数量较为恒定,说明在按正常生产规格和工艺条件情况下生产时,通过钢板表面残留消耗掉的轧制油应视为稳定的常数。

1.4 排雾装置油消耗分析

排雾装置消耗掉的轧制油是通过吸收机架内弥漫的呈雾状的乳化液和飞溅的乳化液液体颗粒来完成的。

1.4.1 废水样品分析

废水样品分析基于如下假设:废水中铁粉等固体杂质已在污水坑内沉淀,采集的废水样品中只含有轧制油、设备润滑油等油脂类物质。

1.4.2 废水分析结果

废水的油浓度为 1.03% ,平均皂化值为 174 mgKOH/g ,原油皂化值为 205 mgKOH/g 。则计算得废水中油品内含轧制油的比例为: $174 \div 205 \times 100\% = 85\%$ 。

按照每天 3 个班次,平均每班补水量 40 m^3 ,每月 30 天来计算,则每月总补水量为: $3 \times 40 \times 30 = 3\,600 \text{ m}^3$ 。其中有 40% 随乳化液进入废水,则产生的废水量约为: $3\,600 \times 40\% = 1\,440 \text{ m}^3$,则由轧机排雾装置消耗掉的轧制油的数量约为:总废水量 \times 废水的油浓度 \times 废水的油中含轧制油比例 = $1\,440 \times 1.03\% \times 85\% = 12\,607.2 \text{ kg}$,因此排雾装置消耗的轧制油数量占全部轧制油消耗的比例为: $12\,607.2 \div (0.8 \times 75\,000) \times 100\% = 21\%$ 。

2 轧制油消耗分析总结

通过以上计算:真空过滤器占总轧制油消耗的 3.8%;磁性过滤器占总轧制油消耗的 40.3%;钢板表面残油占总轧制油消耗的 17.8%;排雾装置占总轧制油消耗的 21%。

从上述结果来看,真空过滤器和钢板表面消耗的轧制油在正常的工艺条件和稳定的控制参数下,应该是较为恒定的。磁性过滤器和排雾装置消耗掉的轧制油占总轧制油消耗的绝大部分,其中排雾装置是整个乳化液应用环节中最难以跟踪,也是最不可控的,但其仍旧在整个轧制油消耗中占据了很大的比例。而磁性过滤器相对可控,重点是努力优化磁性过滤器的使用,以降低轧制油的消耗。

3 结 语

在冷轧生产中,降低轧制油耗是节约成本

的重要途径,真空过滤器和钢板表面消耗的轧制油比重较大但相对固定,磁性过滤器和排雾装置是两个重要的发生大量轧制油消耗的环节,应作为重点环节加以研究和控制,磁性过滤器在实际使用过程中相对可控,需重点研究,在保证乳化液铁粉指标的前提下,尽可能减少它的运行时间,从而减少轧制油的消耗。乳化液是一个较大的系统,具体控制需要同其余环节和生产过程、产品质量等进行系统整体分析,力求在保持生产产量和产品质量稳定的前提下,降低轧制油消耗。

参 考 文 献

- [1] 赵家俊. 冷轧带钢生产问答[M]. 北京:冶金工业出版社 2004.

(编辑:马 艳)

(上接第 33 页)

3.3 外部加热装置实际投入使用情况

据了解,宝钢分公司冷轧 No. 3 热镀锌机组锌锅外部加热装置目前已使用过 3 次,第 1 次是加热装置功能测验,第 2 次由于高压停电锌锅要保温,共用了 6 根,最后一次是 2007 年 10 月 29 日预熔锅出现线圈接地故障,外部加热装置的及时投入使锌液温度得到保证,为锌液的完全抽出争取了时间,成功避免了锌液凝固、锌锅报废事故发生。一般情况下电加热器(棒)的寿命主要取决于外其外套管的耐腐蚀性,电加热器通电时外壳会膨胀,反之收缩,可能对外套管的耐腐蚀性有影响。根据估算(主锌锅容量 63 t 锌,液温度 610 ℃;预熔锅容量 10 t 锌液温度 630 ℃)主锅的保温功率为 140 kW,散热功率为 485 kW,确定在升温时输入调节功率在 500 kW,当保温时调节在 168 ~ 252 kW,有半数的电加热器不工作做备份用,1/3(即 6 根)的电加热器保持在通电的恒温状态,另外 1/6(3 根)的电加热器工作在开关状态。确保 5 天的应急使用期。

4 结 语

综上所述,锌锅外部加热装置是锌锅设备故障及停电时必须的保温和应急处理的装置,如无此保温装置,锌锅在故障或停电无法正常运行时,将导致锌锅内锌液的凝固、甚至是锌锅锅体报废,给生产和设备带来巨大的损失。梅钢冷轧热镀锌(铝)锌机组锌锅采用外部保温装置十分有必要,同时因梅钢冷轧热镀锌、热镀铝锌共一厂房,两机组的锌锅相隔不到 10 m,目前虽然热镀锌机组的锌锅设计是考虑到了电源故障时的紧急电源(发电机)的投入,但当锌锅感应器本体或控制系统出现故障时,其紧急电源的投入将无法阻止锌液温度的下降和凝固,所以梅钢镀锌(铝)锌机组如增加锌锅外部加热装置可充分考虑到两条机组锌锅故障和突发情况,并充分利用机组紧急电源(发电机)的作用,最大程度的减少锌锅故障和突发停电带来的损失。

(编辑:夏 敏)