

# 首钢长钢热轧含油废水处理技术应用综述

刘彩琴

(首钢长治钢铁有限公司 H 型钢厂, 山西长治 046031)

**【摘要】** 指出轧钢含油废水的处理现状, 针对物理法和化学法处理轧钢废水存在的差异进行比较, 说明两种方法各有利弊, 综合比较, 化学方法要比物理方法好。

**【关键词】** 轧钢废水; 物理法; 化学法; 处理技术

## 1 前言

随着节能减排、环保意识的不断加强, 在钢铁企业如何提高水循环利用率显得尤为重要, 而轧钢含油废水的处理在冶金系统又是一个普遍的问题, 在近几年里, 水处理技术的应用有了较大的提高, 但对于老牌国有钢铁企业, 由于各轧钢厂投产的年代不同及受技术局限性的制约, 配套轧钢含油废水的处理工艺存在着较大的差异。

## 2 轧钢水污染物的来源

在轧钢生产过程中, 会产生大量的废水, 废水中主要含有喷淋冷却轧机轧辊和轧制钢材的表面产生的氧化铁皮, 机械设备上的油类物质, 固体杂质等废弃物及污泥等。这些废水如果直接排放, 不仅污染环境, 而且造成水资源严重浪费, 因此, 各轧钢厂根据自身的情况采取一定措施进行水的循环利用。

## 3 处理概况

轧钢水水质外观多为棕红色乳浊液, pH 一般在 6.8~7.2 之间, 回水 SS 一般在 100~300mg/L 左右, 油含量一般在 40~80 mg/L 左右。其处理方法以前多为“一沉、二平、三过滤”, “一沉”是指一级旋流沉淀, 主要是去除大的氧化铁皮; “二平”指平流沉淀或斜管沉淀, 主要去除颗粒粒径较小的杂质; “三过滤”指的是高速过滤器、磁滤等。根据处理过程中的手段不同, 可以分为物理法和化学法两种。从长钢几套轧钢系统现场实际运用来看, 化学法的综合效益要高于物理法。

### 3.1 物理法处理的理论依据

物理法处理是以沉淀为基础的工艺流程, 由于基于重力沉淀理论, 比重大于水的颗粒杂质等可以沉降, 比重小于水的颗粒杂质、油类上浮水体

表面, 经隔油、吸附措施, 从而达到处理的目的。其典型工艺流程布置为:

旋流池→平流池→高梯度磁化过滤器或者沙滤器

但从现场使用的情况来看, 对以旋流池——平流池这种模式的处理工艺存在一定的局限性, 重力沉淀无法保证溶于水中细小颗粒和乳化物的去除, 回水的不均衡和水位的波动使上浮的大粒径或由小颗粒聚集而成的大颗粒油珠难于收集, 使得平流池的出水水质油含量较大(一般为 20~30mg/L), 后继过滤处理造成过滤器滤网堵塞或者滤料的板结, 局部出现短流、堵塞, 严重影响水质。

表 1 油品粒径分类

种类	粒径/ $\mu\text{m}$	含量/%	存在状态
浮油	>60	70	漂浮
悬浮油	30~60	20	较分散不稳定
乳化油	<20	<10	分散稳定
溶解油	<5	少量	分子状态

### 3.2 化学法处理的理论依据

含油轧钢废水在生产的过程中, 由于油水之间的紊流使水中的杂质和表面的活性物质吸附在油珠的表面, 使之具有固定的吸附层和可移动的扩散层, 组成了稳定的双电层和带电性, 其双电层的电位层的  $\xi$  电位阻碍着油珠的互相凝结, 使整个体系的总能量降低, 而保持稳定的胶体状态难以去除。

通过投加化学药剂使之破乳, 如各种高聚物、表面活性剂、吸附剂、铁盐或者镁盐添加剂等。当药剂加到水中, 其作用机理是通过表面活性剂显著降低水的表面张力和界面张力, 以改变体系表面状态, 中和水中胶体的表面电荷, 减少扩散层厚

度,消除或降低电位,使之脱稳而相互凝结。

## 4 现场技术应用

### 4.1 物理法技术应用

物理方法处理轧钢含油废水应用方法较多,应用较为广泛的如旋流、平流、砂滤器,

运行过程中存在的问题:

#### (1) 水量对处理效果的影响

轧钢厂在轧制过程中由于冲氧化铁皮等原因,造成平流池来水不均,水量变化时,平流池配水区域容易造成冲击流对沉淀区的工作产生不良影响,影响出水水质,加重了过滤设备的负荷。

#### (2) 小颗粒和乳化油对处理效果的影响

平流池对细小颗粒和乳化状态的油类无法处理,势必将负荷转移给后继过滤系统,造成过滤器截污能力下降,影响出水水质。

物理处理法在运行过程中暴露的问题较多,这些系统水质对轧线设备和钢材表面质量产生不良影响。长钢新区系统在物理法处理的工艺流程基础上通过投加化学药剂进行处理,取得了较好的成效。

### 4.2 化学法技术应用

化学除油方法应用条件较好,处理水质稳定,承受水量负荷和污染物负荷的变化能力比物理处理方法要强,药剂投加浓度 10 ~ 15 mg/L,处理后水质外观清澈,细小颗粒油粒和乳化状态油类得以有效去除,经过化学除油器后,SS 小于 15 mg/L,油含量小于 10 mg/L,可以考虑省去过滤环节也能满足生产,长钢 H 型钢、瑞奇高线轧线浊循环水就是采用这种工艺布置,见图 1、图 2。

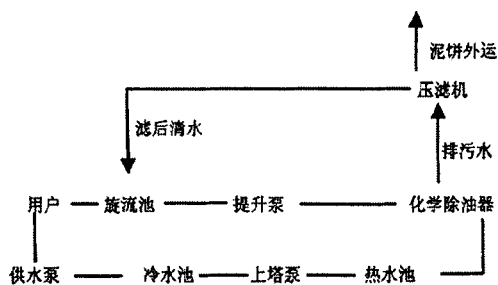


图1 长钢60万t/aH型钢车间含油废水处理流程

#### (1) 加药量对处理效果的影响

加药量的调节范围一般控制在 10 ~ 15 mg/L 之间,根据生产线设备工作状况和油类泄漏情况,回水水质变化范围较大,可以根据现场化验数据合理调整加药泵出药量来控制投加药剂量。加药量小时,出水水质明显下降;加药量偏大时,形成的絮花大而松散,比重轻,不易沉降,影响出水水

质。

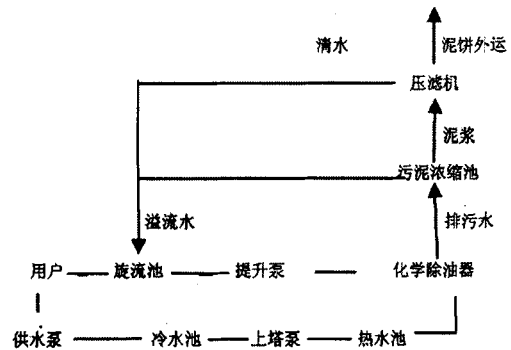


图2 长钢瑞奇高线车间含油废水处理流程

#### (2) 排泥对处理效果的影响

排泥工作对水处理构筑物的影响是非常显著的,排泥不及时或排泥不净,容易造成构筑物有效容积的减小,对化学斜管沉淀器则易产生泥斗和斜管的积泥,造成局部短流和死水,同时长时间势必导致斜管压塌、配水区堵塞。正常的排泥周期 4h/次,排泥时间 40min/次,当然可以通过对排泥水的观察确定,排水变清即可。

#### (3) 药剂与水体的混合对处理效果的影响

药剂的混合均匀程度对处理效果影响程度也较大,均匀和快速的混合有利于药剂和废水的碰撞,有利于矾花的形成,一般搅拌机的转速控制在 120 ~ 140r/min。转速过快即搅拌强度过大,容易打碎絮体。

#### (4) 水量变化对处理效果的影响

由于生产水量的变化,对化学除油器的沉降产生一些不良影响,在选用直径 35mm 孔径的化学斜管沉淀器中,当进水(斜管沉淀器)SS 在 60 ~ 80mg/L,其进水处理负荷控制在 10 ~ 12m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>h 左右为宜,上升流速为 2.8 ~ 3.3mm/s,处理效果较稳定,当进水流量增大时,相应上升流速增大,容易造成絮体带出斜管区使出水水质变差。出现这种情况时,短时间可以通过增大药量来保证水质,长时间运行对成本和设备都不利。

#### (5) 水温对处理效果的影响

水温对处理效果的影响也较为明显,尤其在系统停产或检修后恢复生产时表现的非常明显,主要原因是进水水温和系统中水温的温度差而产生的异重流使处理器中产生水流紊动,造成絮体沉降困难并易被带出使水质变差。克服这一方面对水质的影响最好的办法是逐步加大进水量同时短时间加大药量。

长钢新区新上 100 万 t 棒材轧线、110 万 t 高线却是在物理法及化学法结合的基础上又灵活添

加应用新技术,效果更佳。分别见图 4、图 5。其工艺如下:含氧化渣的浊环回水先经开式旋流井及平流调节池(一次去油)处理后,再由提升泵加压进入稀土磁盘水处理设备(带磁力压榨脱水机)处理后出水 SS 小于 30mg/L,油含量小于 10mg/L,再经斜管隔油池处理后进入双旋流过滤器进行过滤后,水可直接回用循环。其工艺流程分别见图 3、图 4。

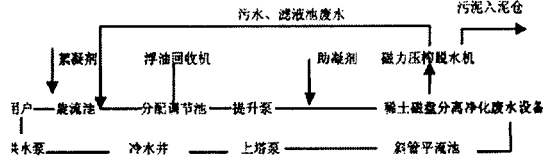


图 3 长钢 100 万 t/a 棒材车间含油废水处理流程

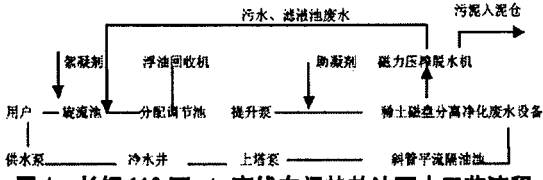


图 4 长钢 110 万 t/a 高线车间热轧油环水工艺流程

稀土磁盘净水设备可避免排泥、水量、水温等对水处理效果的影响。而在后投运的 110 万 t/a 高线车间热轧油环水工艺流程中,为了回收经磁力压榨后污泥产生的滤液池废水,又进一步将滤液池废水用泵送至含油废水间处理后循环回用。处理流程为:滤液废水用泵提升进入多功能油渣

分离器,多功能油渣分离器上部分分离出来的油水混合物流入高效隔油池,下部分的沉淀污泥通过泥浆泵打入浓缩池再进压滤机进行脱水,清水回用。通过以上工艺达到废水全部回用。

从以上几个轧钢车间含油废水处理流程及现场使用情况来看,目前 H 型钢厂存在的弊端是:除油器排污水直接上压滤机,由于含水率高而影响泥饼的挤压及化学除油器的正常排污,而影响处理水质。建议解决办法是增加污泥浓缩池或将压滤机过滤面积增大到能满足化学除油器的排污量以改善出水水质。

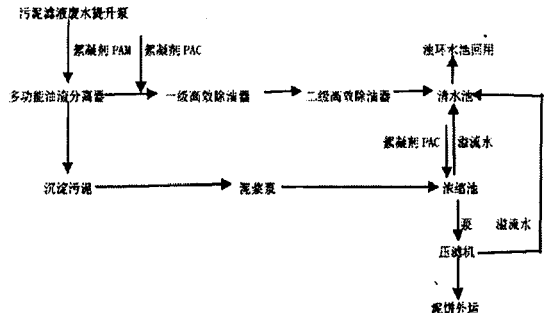


图 5 长钢 110 万 t/a 高线车间热轧油环滤液废水处理工艺流程

### 5 结束语

轧钢含油废水的处理方法无论物理法还是化学法,都有一定的适宜范围,若将物理法与化学法相结合灵活应用,并利用新技术可达到更好的处理效果。

#### (2) 厂区生活废水的再利用

由于冲渣水的水质要求较低,只要无杂质,不堵塞水泵即可。于是我们提出是否可利用来自烧结厂与炼铁厂两个澡塘的生活废水,用于冲渣水的补充。建议得到了相关部门的支持。我们修建了一个简易的蓄水池,把来自澡塘的废水收集起来,去除漂浮物等杂质,用于 8#、9# 冲渣泵站的新水补充。实施之后,将两水泵房的新水补充量降为了零。这一措施的实行,使 8#、9# 高炉水系统降低新水补充量的目标有了新的突破。

### 6 结语

通过以上措施的实施,年减少外购新水约 50 万 t,经济效益 85 万元。

(上接第 87 页)

下游,地表水资源充沛,地下不通过沟壁渗入管沟内。为确保管沟内管道不受腐蚀,一直以来我们采用潜水泵抽取外排的方式来排除隐患。由于为我们得供补充新水的动力厂水源是漳泽水库,因而我们提出是否可利用管沟内的水来替代部分补充的新水。于是,我们进行了一个月的水样采集与化验,发现,管沟内的水与动力厂供水水质差异非常小,用它替代部分新水补充是不会造成水质的变化的。于是采取了将管沟内的水直接提升至蓄水池内的方法,这一方法采用后,8# 循环水泵房每日可降低新水补充量 50 ~ 100m<sup>3</sup>,而 9# 高炉循环水泵房每日可降低新水补充量 200m<sup>3</sup> 左右,而在降雨之后更是可达 300 ~ 500m<sup>3</sup>。