

# 轧钢厂热带轧机精轧机组 轧制工艺润滑技术

## 介 绍 资 料

## 目录

一、 概况 .....	1
二、 热轧工艺润滑的效果评价 .....	1
2.1 轧辊磨损 .....	1
2.2 轧机作业率 .....	2
2.3 产品质量 .....	2
2.4 其他效果 .....	3
三、 热轧润滑剂性能及对环境的影响 .....	3
四、 基本工作原理 .....	4
五、 技术经济指标 .....	4
六、 经济效益分析 .....	4

## 一、概况

热轧工艺润滑是以水为载体，用机械混合方式将油和水均匀混合后喷射到工作辊辊面上起润滑作用。

热轧润滑技术自 70 年代以来在主要工业国家已广泛使用，其装备技术也日趋完善，油耗量较少，经济效益明显。热轧润滑在国外大量用在板带热连轧机的精轧机组，也有用于中板轧机的精轧机和型钢轧机的精轧孔型。目的主要是为了减少轧辊和孔型的磨损，减少换辊次数提高作业率。我国目前在宝钢、鞍钢、攀钢等几套宽带钢热连轧机的精轧机上使用，主要采用引进的装备和技术。

热轧润滑剂不同于冷轧润滑剂以乳化液形式循环使用，而是以机械混合液形式一次性使用，由于润滑剂无毒，油耗量少，油水不乳化，少量残留在冷却水中的油易分离和收集，因此既不会污染环境，也不会大量进入轧机冷却水而影响原有的水处理系统。

## 二、热轧工艺润滑的效果评价

国内外对热轧工艺润滑效果的评价主要体现在轧辊磨损、轧机作业率和产品质量三方面。

### 2.1 轧辊磨损

使用热轧工艺润滑后降低了轧辊和带钢间的摩擦，从而大幅度减少轧辊磨损，增加轧辊使用寿命，减少轧辊重磨时的磨削量，降低辊耗。在轧制产品厚度及数量一定的情况下，分别检查有无润滑时轧制前后沿辊身长度方

向断面形状的变化来评价润滑对轧辊磨损的影响。现将国内外实际生产中应用工艺润滑对降低轧辊磨损的部分数据列于表中：

工艺润滑对降低轧辊磨损的效果

公司名称	轧机	对轧辊磨损的影响
美国雀点厂	1420mm 热连轧机	降低 50%，轧辊使用寿命提高一倍
英国钢铁公司	1700mm 热连轧机	轧辊使用寿命提高 20~40%
新日铁（室兰厂）	1420mm 热连轧机	降低 40~80%
住友金属（鹿岛厂）	1780mm 热连轧机	降低 30%
美国砂轮钢铁厂	1520mm 热连轧机	降低 50%
苏联查波罗什钢厂	1680mm 热连轧机	降低 66%
宝钢热轧厂二分厂	1580mm 热连轧机	轧辊消耗降低 40~50%

## 2.2 轧机作业率

轧辊磨损减少，即减少换辊次数，增加工作辊换辊周期内的轧出量，增加轧机的有效作业时间，从而提高轧机的作业率，有关数据列于下表：

工艺润滑对轧机作业率的影响

公司名称	对轧机作业率的影响
美国雀点厂	提高 1%
英国钢铁公司	提高 0.7%，每周减少两次换辊约 1 小时
住友金属（鹿岛厂）	轧出量增加 75%
美国砂轮钢铁厂	轧出量增加 57%
宝钢 2050mm 热连轧厂	轧出量增加 41%，同宽度轧制长度由 30km 增加到 50km
宝钢 1580mm 热连轧厂	轧出量增加 20~40%

## 2.3 产品质量

使用工艺润滑可减少二次氧化铁皮的生成量，使氧化铁皮压入的表面缺陷减少 25%，从而改善带钢表面质量，减少表面清理工作量的 30%。此外也缩短了后步工序的酸洗时间，减少了酸液的消耗和金属的损耗。同时，由于辊面条件的改善，使产品质量得到显著提高，废品率大大降低。

## 2.4 其他效果

- 1) 采用工艺润滑降低了工作辊与热轧板带之间的摩擦系数，从而降低了轧制压力和传动功率 10~15%，减少了轧制电能消耗 5~8%，此外，还可轧制更薄的产品。
- 2) 采用润滑轧制后，可使电机电流明显降低，为机组加速轧制创造了条件，这样可以提高带钢中、尾部终轧温度命中率，有效地保证了产品性能；同时由于提高了终轧温度的命中率，在全连轧的工艺条件下可适当增加坯重（约 5%），增加产量，效益可观。
- 3) 采用工艺润滑有利于开发新产品，如生产超深冲 IF 钢时，由于采用润滑，减少了变形区带钢表面的剪切应力，有利于产生{111}方向织构，减弱{100}方向织构，从而提高带钢的各向异性系数  $r$  值，提高了深冲性。
- 4) 在生产新一代超细晶钢时，需要在温度较低的铁素体区轧制，采用工艺润滑可降低变形抗力，有利于进行低温轧制。

## 三、 热轧润滑剂性能及对环境的影响

热轧润滑剂选用专门的热轧油。该油品由合成酯、天然酯、极压剂、抗氧化剂、表面活性剂等组成。由于油和水成机械混合状态使用，因此对水质无特殊要求，但为防止对喷嘴可能造成的堵塞，需要用经过滤的水，过滤精度 20 $\mu$ m。由于油耗量极低，且均匀分散在辊面上，因此轧制时在完成润滑使命后，大部分被燃烧掉，燃烧产物主要是碳，无毒。可能有极少量未烧掉的润滑剂会进入铁皮坑，但很容易与水分离，累积多了可以从水面上撇掉，不会对轧线回水产生任何影响。

#### 四、 基本工作原理

建立一套独立的油水混合系统,该系统由供油箱(地面上)、主油箱(地下)、增压泵、过滤器、计量泵、水箱、工作泵、水过滤器、电磁阀、油水混合器、喷嘴、PLC 控制箱、操作面板、热金属检测器以及温度、压力、流量、液位等检测仪表和控制装置等组成。该系统各项操作,油/水流量、温度、压力调节以及系统(工作、停止)状态显示等功能全部集中在主操作台上完成。每个机架由一台计量泵独立供油,一个电磁阀控制供油,一个混合器完成油水混合。

#### 五、 技术经济指标

- 1、降低轧辊磨损 20%~30% ;
- 2、降低轧制压力和电能消耗 5%~8% ;
- 3、吨钢油耗量 90g 左右。

#### 六、 经济效益分析

1. 降低轧辊总消耗 20-30%,如现辊耗按 1.0kg/t,降低辊耗按 25%,轧辊单价按 20 元/kg,年产量按 100 万吨计,则可节省

$$1.0 \times 0.25 \times 20 \text{ 元} \times 100 \text{ 万} = 500 \text{ 万元}$$

2. 减少换辊时间,提高作业率

正常情况按每周减少二次换辊,每次换辊 20 分钟,年工作按 46 周,小时产量按 130t,吨钢利润按 600 元计,则可节省

$$40/60 \times 46 \times 130 \times 600 \text{ 元} = 239 \text{ 万元}$$

3. 降低电能消耗

通常每架轧机吨钢电能单耗 6KWh , 节电按 6% , 电价按 0.4 元/KWh ,

共 6 架轧机用润滑 , 年产量按 100 万吨计 , 则可节省

$$6 \times 0.06 \times 6 \times 0.4 \text{ 元} \times 100 \text{ 万吨} = 86 \text{ 万元}$$

#### 4. 油耗

吨钢油耗按 90g , 油单价按 25 元/kg , 年产量按 100 万吨计 , 则消耗油价

$$0.09 \times 100 \text{ 万 t} \times 25 \text{ 元} = 225 \text{ 万元}$$

合计使用年经济效益为

$$500 \text{ 万} + 239 \text{ 万} + 86 \text{ 万} - 225 \text{ 万} = 600 \text{ 万元}$$