热轧精轧机辊缝润滑冲洗系统优化*

仇科慧

(内蒙古包钢金属制造有限责任公司,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章介绍了关于包钢热轧2 250 mm精轧机组辊缝润滑冲洗系统的优化技术,优化后的冲洗系统完全实现了温度可控且不受外部蒸汽波动影响,大大提高了轧制润滑效果,减少了轧制力,也为现场顺利生产提供了有利保障。

关键词: 精轧机; 辊缝润滑; 冲洗系统

中图分类号: TG333 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2020)03-0065-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2020.03.017

Optimization of Lubricating and Flushing System for Roll Gap of Hot Finishing Mill

Qiu Ke-hui

(*Inner Mongolia Baotou Steel Metal Manufacturing Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In this paper, the optimization technology of lubricating and flushing system for roll gap of 2 250 mm hot finishing mill of Baotou steel is introduced. The temperature of flushing system is controllable after optimization and the system can be without affecting by external steam fluctuation so that the effect of rolling lubrication is greatly improved and rolling force is reduced, which provide guarantee for smooth production on site.

Key words: finishing mill; lubrication of roll gap; flushing system

辊缝润滑技术,早在1935年苏联的型钢轧机上得到了首次应用。1968年,美国大湖(Great Lake)分厂也在热带钢轧机上成功的使用了辊缝润滑。随着技术的进步和装备制造的发展,在各大钢厂得到了广泛应用[1-2]。

1 辊缝润滑系统的原理

辊缝润滑系统的原理是起润滑作用的介质以油水混合液的形式被送到轧辊表面,水是载体,少量的油均匀分散在水中。在实际作用过程中,油水混合液是水包油相向油包水相的转变过程[1];在轧制过程中,一部分润滑油燃烧产生以灰分为主的燃烧物;一部分润滑油以油膜的形式均匀覆盖在轧辊与轧件的接触弧上;另一部分润滑油在变形区区域急剧气化和分解,形成高温、高压的气垫,以上共同作用最后起到润滑效果。

2 辊缝润滑系统的主要作用

(1)降低轧制力,减少能耗,提高生产稳定性。因润滑油的作用,投入辊缝润滑后可有效降低摩擦因数,从而降低轧制力,还改善了精轧机的轧制条件,大大降低了轧制负荷,减小了轧制过程的扭矩,

* 收稿日期:2020-03-11

作者简介:仇科慧(1983-),女,内蒙古包头市人,工程师,现从事设备管理工作。

减少了每架轧机电机的电能消耗。更重要的是可以在原有轧机的基础上增大压下轧制，有利于轧制薄规格的热轧产品，同时也可有效消除轧制过程中轧机的振动。

(2) 可减少轧辊辊耗。因在热轧条件下，工作辊与冷却水长期接触会发生氧化，表面会生成黑皮，导致轧辊异常磨损。但使用辊缝润滑可在轧辊表面形成保护膜，缓和了水对轧辊的急冷与氧化，同时这层保护膜还阻碍轧件向轧辊传热，降低了轧辊的热疲劳，从而减轻磨损。因此在今后的发展中，辊缝润滑技术必将成为轧钢行业不可或缺的一个环节[3]。

3 现状及其问题

包钢热轧 2 250 mm 精轧机组由德国 SMS 设计，为降低轧制力，减少轧辊消耗，同时提高轧制薄规格的稳定性，精轧机工作辊采用了辊缝润滑系统。但是在生产过程中，发现辊缝润滑系统经常会出现管路、混合器、分流器及喷嘴处堵塞现象，原因是由于轧制油管路为油水混合管路流通，管道内会产生大量形态类似乳胶的油水混合沉积物，这些沉淀物是导致堵塞的罪魁祸首。为此，管路的定期清洗非常重要。原 SMS 设计一套独立的轧制油管路冲洗系统(见图1)，冲洗原理是在轧机油水混合器前的水管路上预留一处冲洗接头，然后将蒸汽直接引入到管路内，油汽在混合器内混合实现快速加热，热水通过分配器通向各喷梁，最终实现冲洗管路的效果。

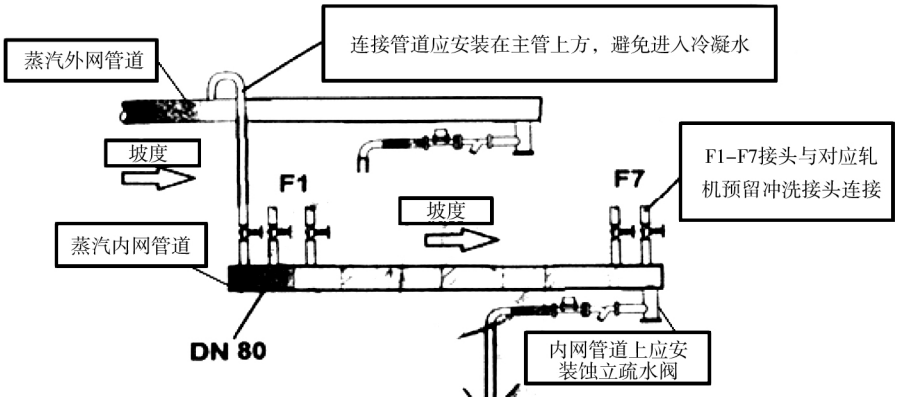


图1 SMS 设计冲洗系统原理图

但在实际维护作业中发现此冲洗系统无法达到良好的使用效果，原因是这种直接通入蒸汽的形式，会因为蒸汽的不稳定性，导致对系统部件损伤极大，会影响系统的正常使用。具体原因分析如下:

(1) 各轧制油喷嘴预热不均匀，未能达到预热效果。由于 F1—F7 的各蒸汽支管路距离蒸汽主管路长短不一，距离长的蒸汽支管会有一定的沿程损失(蒸汽的压力和温度都有一定的损失)；蒸汽与油水混合物接触的时间较短，因此导致蒸汽对各支路的预热不均匀，有时喷出时达不到设计温度。

(2) 温度控制方面。现场蒸汽的压力在 0.3～1.5 MPa范围波动(蒸汽温度和压力成正比关系)，每次使用时都需要调整蒸汽量，而蒸汽阀门结构与普通截止阀的相同，很难调整到理想的温度状态。且因温度不停变化无法实现恒温冲洗。

(3) 蒸汽的使用对混合块及管路的密封造成损伤。由于蒸汽的使用和蒸汽主管路压力稳定性较差(常存在波动)，混合块及蒸汽管路长时间在高温、压力波动频繁的环境中工作，导致现场混合块以及管路的密封经常出现渗漏的故障，严重时直接影响轧制油系统运行。

4 优化方案

针对以上问题，发现解决油水沉积物堵塞喷嘴是关键，起初设想是用热水代替蒸汽，但是通入热水需要额外配备储备热水的水箱、水泵、重新铺设管线以及施工队，这样会消耗大量资金。为做好降本增效工作，决定利用现有设备进行改造。轧制油润滑系统本身有水罐，容积 10 m^3。另外蒸汽管线布置在轧机处，因此可以直接对原有的水罐进行改造。

改造的思路是利用蒸汽管道对水罐内冷水加热，当水温满足冲洗温度时（约 70 ℃），关闭蒸汽阀门（蒸汽取点的位置设在原蒸汽主管的疏水阀位置），将之前通往每台轧机的支管全部去除；这样油水混合里的水变成了热水，既满足了更好的冲洗效果，还解决了之前的各种弊端。此次优化全是利用了现有设备，大大节约了材料、备件及施工费用。见改造原理图 2。

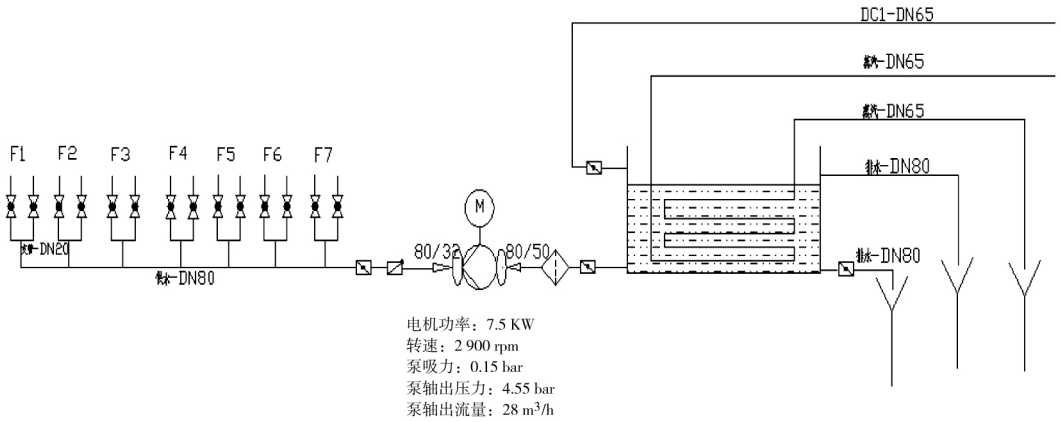


图 2　改造原理图

具体改造过程：

（1）将 F1—F7 各蒸汽支管手动截止阀关闭；

（2）在蒸汽主管上增加一路蒸汽管路，在新管路上安装截止阀，用于启停蒸汽；

（3）将新增管路的截止阀后加装法兰片 A；

（4）引一蒸汽管路穿过轧制油水罐检修孔，一端进入轧制油水罐，一端连接法兰片 B；

（5）将 A、B 法兰片加密封垫对接（法兰片的使用方便拆解检查、更换）。

5　效果验证及工艺固化

在未改造轧制油润滑系统前，月使用率约为 70%，改造后使用率在 95% 以上。没有轧制油时轧辊摩擦系数一般为 0.35，采用轧制油润滑时摩擦系数可降到 0.12，从降低轧制力角度分析，每架轧机每年可节约电费 60 万元；同时可提高作业率，提高小时产量，还可以使钢板表面的氧化皮细孔状况大为改善，降低轧辊采购费用，提高产品质量。

6　结论

（1）经过本次改造，热轧辊缝润滑冲洗系统得到了有效的利用，使冲洗更加顺畅，设备运行更加稳定。

（2）理清了 SMS 设计思路，为今后生产线其他设备优化改进奠定了基础，提供了可借鉴经验。

参　考　文　献

[1] 孙建林. 轧制工艺润滑原理技术与应用 [M]. 北京：冶金工业出版社，2004.

[2] 邹家祥. 轧钢机械 [M]. 北京：冶金工业出版社，2000.

[3] 濮良贵，陈国定，吴立言. 机械设计 [M]. 北京：高等教育出版社，2013.