

连续退火炉炉辊应用及维护

孙国明, 肖文照, 侯煜

(北京首钢冷轧薄板有限公司, 北京 101304)

摘要:针对首钢冷轧 1850 连退机组退火炉炉辊的使用状况,从炉辊的辊型、表面粗糙度、表面状态等进行分析,提出炉辊管理和维护的基本方法。

关键词:炉辊; 连续退火炉; 辊型

中图分类号:TK175

文献标识码:A

文章编号:1002-2333(2013)05-0202-02

1 引言

连续退火炉是冷轧带钢生产的关键设备,炉内为氮氢混合还原气氛,通板速度快、质量好,全密闭结构,承载着带钢再结晶退火的功能。炉辊系统是带钢在炉内传输的关键设备,炉辊的使用状态直接影响着带钢的表面质量,因此,对炉辊进行有效的管理和维护,是带钢在炉内安全、有效、稳定运行的基础。

2 连退机组炉辊系统简述

连退炉辊系统包括转向辊、张紧辊、测张辊等^[1],如表 1 所示。

钢带垂直运行通过炉区,在每道次的末端由炉辊进行转向,这些辊子有相应的直径可使得钢带不会产生永久塑性变形。辊身被加工出要求的辊型,此辊型可满足钢

我们在批量测量叶片静频时,曾经使用过压电式加速度传感器。由于是用磁铁将传感器吸在叶片上测量,连接刚性不强,且测量批量大,压电传感器更换数只叶片后,灵敏性和稳定性都为信号拾取造成障碍,不便于使用。

3.2 非接触法测量

所谓非接触法测量叶片静频,指的是通过电涡流传感器测量叶片静频。

非接触法测量叶片静频的基本原理是:根据法拉第电磁感应原理,导体置于变化的磁场中或在磁场中作切割磁感线运动时,导体内将产生感应电流。

测量时,使电涡流传感器的侧头平面与叶片汽道表面平行,间隙约 1~2mm。用塑胶小锤轻击叶片,使叶片振动。振动过程中叶片型面切割电涡流传感器发出的磁感线,传感器上导体内产生与叶片自振的涡旋状感应电流,此电流通过信号放大,可直接被示波器或者便携式频谱分析仪拾取,从而得到叶片的自振频率。

用此种方法测量叶片频率有如下优点:(1)不需要接触叶片,不会磁化叶片,也不需要大范围移动传感器。我们是设计了专用磁力表架,通过旋转表架的支杆,使传感器移动到适合的位置。一般同一类型的叶片,只需要在测量第一片时调整定位;(2)易于操作,稳定性强。虽然自振频率与测量位置没有多少关系,但是信号的强弱和传感器自身误差也会对频率有所影响,非接触法能最大限度地保证

带在炉内所需的自对中要求。辊子做喷丸处理以达到所需的粗糙度要求^[2]。退火炉炉辊要实现预期的功能,根据炉内高温、微正压、还原气氛等复杂环境,就要求炉辊具有较高的耐磨性、抗结瘤、抗热冲击性能,保证辊面粗糙度,以及优越的自纠偏性能等。

3 炉辊性能分析

3.1 炉辊辊型

由 DREVER 公司设计的退火炉炉内辊辊型有 3 种,传感器状态一致和测量位置一致;(3)经济适用,自身经验表明,接触式传感器属于易损件。一个月大约用 4~6 个;而电涡流传感器,保养维护得当的话,轻易不会损坏。

4 结论

通过几种测频方法的对比发现,使用电涡流传感器结合便携式频谱分析仪测量单只叶片频率,简单快捷且精度高、操作性好、稳定性高。可有效地提高生产装配效率,降低生产成本。

对于一些汽道高度大于 300mm 的叶片制造图纸要求,单只叶片静频分散度不超过 6%,这就对批量完工检验叶片静频提出了要求。通过选择电涡流传感器与便携式频谱分析仪结合的方法测量叶片静频,既能满足生产要求,又能控制叶片的制造质量,且操作方便,现已经在公司内运行。

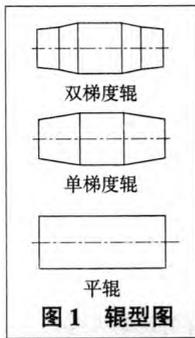
【参考文献】

- [1] 陈小强,杨建刚,沈德明.汽轮机叶片静频测试系统的实现[J].汽轮机技术,2003(5):285-287.
- [2] 段巍,王璋奇.基于响应面方法的汽轮机叶片静动频率设计及敏感性分析[J].中国电机工程学报,2007,27(20):12-17.

(编辑 黄 荻)

作者简介:肖威(1985-),男,助理工程师,主要从事汽轮机质量管理与检测工作。

收稿日期:2013-03-28



其中高温段多采用双梯度辊,低温段多采用单梯度辊和平辊,辊型如图1所示。

按照炉段和炉内温度的不同,辊子分别带有几种不同的辊型,以补偿炉温和带温的不同而带来的辊身热膨胀的不同,尽量减小带钢的跑偏现象^[3]。但同时凸度又不能过大,以免带钢产生瓢曲。影响选择辊型的因素

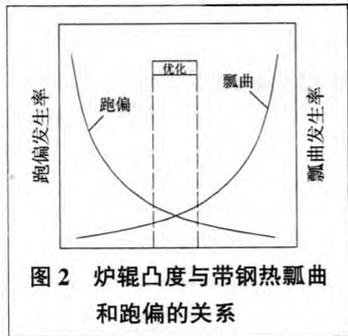


图2 炉辊凸度与带钢热瓢曲和跑偏的关系

主要有两点,一是带钢的跑偏,二是带钢的瓢曲,如图2所示。

3.2 粗糙度

DREVER 公司设计的炉辊粗糙度,中部为 $Ra6-8$, 边部为小于 $Ra0.8$, 以此保证带钢在炉辊上不会发生打滑

现象,同时不会划伤带钢。

3.3 表面状态

炉辊的表面状态直接影响着带钢的表面质量,结瘤、硌坑、裂纹、粘结等都是影响因素,因此在炉辊维护中要尽量避免。

4 炉辊维护管理

4.1 辊型管理

辊型管理在实际生产中十分重要,虽然炉内具有纠偏辊,能够起到炉内纠偏作用,但是炉辊的自纠偏不可忽视,而自纠偏的机理,就来自于辊型。

首钢冷轧 1850 连退机组退火炉的炉辊辊型管理,根据生产计划与设备的实际情况,平均每半年就对炉辊辊型

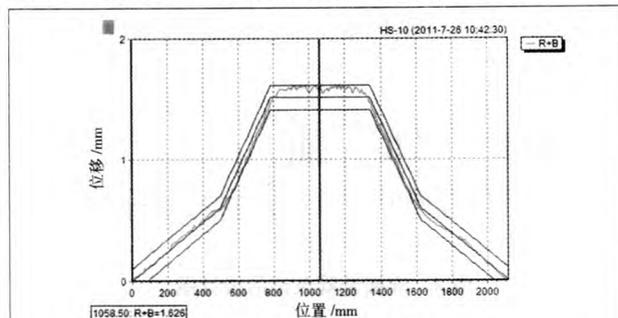


图3 加热段实测辊型

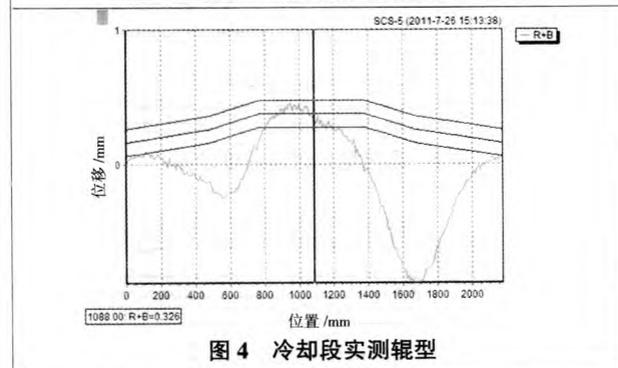


图4 冷却段实测辊型

进行一次测量,由于受停机时间限制,不可能对全炉炉辊进行测量,则分区域进行,顺序进行,一般顺序为从入口开始进行测量,本文以某次测量为例说明,如图3、图4所示。

根据图3可以看出,实际辊型并没有超出允许的辊型界限,可认为该辊型理想,能够继续使用,而从图4中可以看出,实测辊型已经超出允许界限,并呈现不对称状态,故从辊型方面来判断,此辊需要更换。另一方面,如果实测辊型平行超出允许界限,在一定数值内,并呈现一定的对称状态,也可以认为该辊辊型正常,能够继续使用。

4.2 粗糙度管理

在实际生产中,炉辊粗糙度的快速磨损,导致带钢打滑影响表面质量的事件时有发生,除去设计及制造工艺的影响因素外,在使用中对炉辊粗糙度进行掌控,也十分必要。在测量辊型的同时,可对粗糙度一并进行测量,可按如下方法进行,如图5所示。

粗糙度测量中,在将炉辊圆周方向四等分的A、B、C、D四个方向上确定四条线,在每条线上取11个测量点,依次进行测量,并对应记录,确认粗糙度是否超出范围。当然,测量点越多,也就越能真实体现实际状况,但同时要考虑现场测量的实际环境以及时间限制等。理论上,由DREVER公司设计的粗糙度在 $Ra6-8$ 的范围内合适,但在实际生产中,通过试验,粗糙度在 $Ra5.1$ 和 $Ra8.4$ 时,同样满足要求,因此,我们确定的使用范围为 $Ra5-8.5$ 。

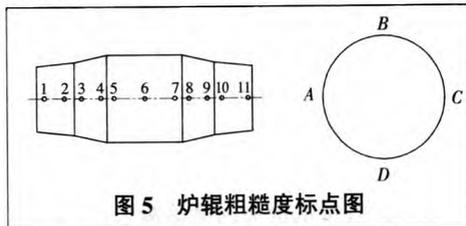


图5 炉辊粗糙度标点图

量,并对应记录,确认粗糙度是否超出范围。当然,测量点越多,也就越能真实体现实际状况,但同时要考虑现场测量的实际环境以及时间限制等。理论上,由DREVER公司设计的粗糙度在 $Ra6-8$ 的范围内合适,但在实际生产中,通过试验,粗糙度在 $Ra5.1$ 和 $Ra8.4$ 时,同样满足要求,因此,我们确定的使用范围为 $Ra5-8.5$ 。

4.3 表面状态管理

针对炉辊的结瘤、粘接等因素,除了保证炉子的密闭性外,定期进行清理是必要的。通过实践,高压干冰清理是比较理想的清理方法。通过高压干冰粒子对炉辊粘合物进行打击清扫,能够有效地清理掉污物,随着干冰的雾化蒸发,不会对炉辊造成任何伤害。

5 结语

根据首钢冷轧 1850 连退机组退火炉炉辊的使用状态,对其影响因素进行了分析,并提出了炉辊维护的相应方法,从实际生产来看,效果十分理想,当然,影响带钢质量的因素还有很多,还需要进一步的研究,以便为炉辊能够长期、有效、稳定的运行提供保证。

[参考文献]

- [1] 连退机组退火炉功能描述[Z].DREVER,2007.
- [2] 杨静.连退炉内炉辊的选择与优化设计[J].工业炉,2011(6): 23-27.
- [3] 王彬.连退炉辊凸度控制技术在预防带钢瓢曲上的应用[J].梅山科技,2009(4):14-16. (编辑明涛)

作者简介:孙国明(1979-),男,硕士,工程师,从事连续退火炉设备管理工作。

收稿日期:2013-01-11