

新型圆锯片齿尖高频淬火机及其应用

Introduction and Application of a New Type Circular Saw Blades Tipped High-frequency Hardening Machine

供稿|焦健, 郭继富, 王林, 邵鸿丽/JIAO Jian, GUO Ji-fu, WANG Lin, SHAO Hong-li

内容导读

介绍了一种新型圆锯片齿尖高频淬火机及其应用, 利用高频感应加热技术完成淬火工艺, 具有自动化程度高, 锯齿淬硬层均匀, 低变形, 金相组织稳定, 使用寿命长等诸多优点。

金属冷热切圆锯片是轧钢行业常用的切断工具, 其热处理方法是先将片体进行整体调质处理, 然后再对齿尖进行淬火处理, 使片体具有良好的综合机械性能, 齿尖具有很高的硬度和耐磨性, 以便更好地完成钢材锯切任务^[1,2]。

传统的齿尖淬火工艺一般采用炭精淬火或火焰淬火方式, 虽然操作比较简单, 但是由于淬火过程控制难度大、对操作者素质要求高, 存在着淬火质量不稳定、生产效率低等问题, 而且采用传统淬火方式常常会因过度加热而使锯片片体产生变形, 降低

锯片的使用寿命。

因此需要出现一种新型的锯片齿尖淬火工艺及设备来满足要求。国外也有过类似设备的报道^[3,4]。我公司开发了新型圆锯片齿尖高频淬火机以满足这种需求。该设备具有自动化程度高, 淬硬层深度均匀, 升温快, 应力变形小, 淬火温度控制均匀, 金相组织稳定, 操作方便, 使用寿命长等优点^[5]。该设备已经申请专利, 专利号 ZL2010 2 004601.8。

设备简介

► 设备结构

设备包括如下几个基本部

分: 床身、锯片支架及移动系统、锯齿冷却装置、高频电源、感应加热器、锯片旋转驱动及调速装置, 设备简图见图 1。

高频电源、感应加热器, 为齿尖淬火提供加热, 通过控制高频设备的功率、频率、电流等参数, 可以达到快速加热齿尖前 1/3~1/2 处而不让齿根受热的目的, 高频电源的功率范围一般在 20~100 kW, 频率一般在 80~250 kHz, 感应器由方形或圆形铜管制成。高频电源本身的冷却由一个密闭的循环冷却水系统来完成。

床身用来支撑高频电源及

作者单位: 唐山冶金锯片有限公司, 河北 唐山 063000

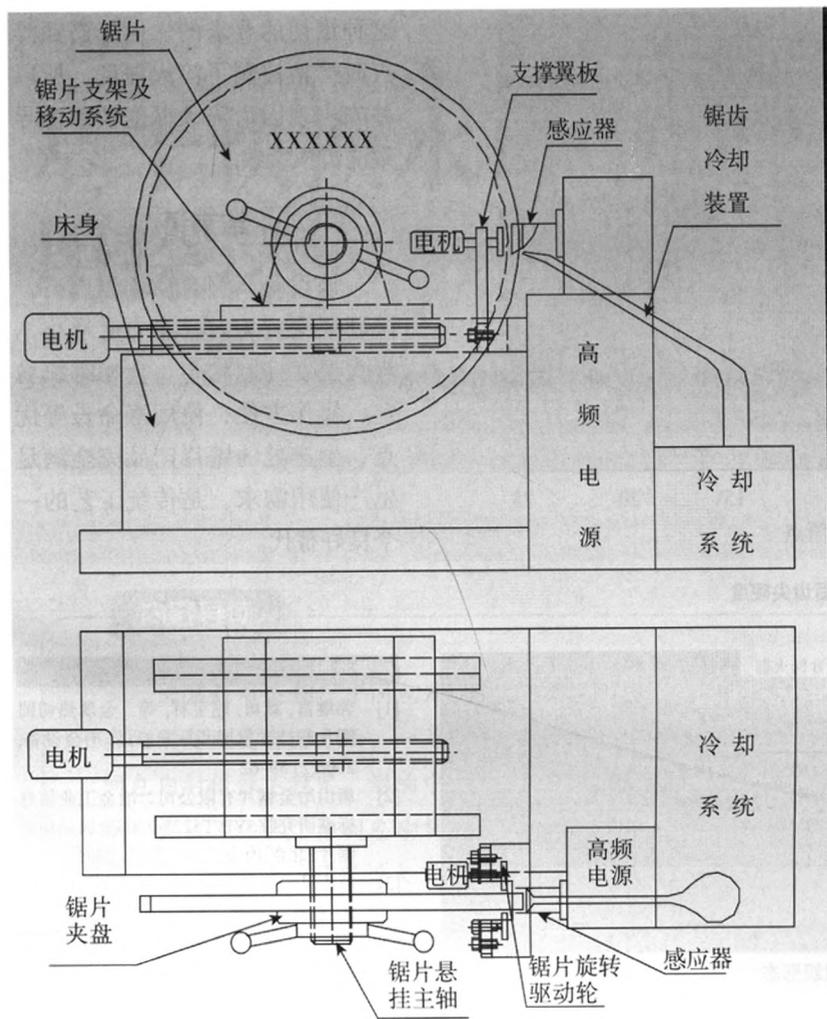


图1 设备简图

锯片。

锯片支架及移动系统，包括锯片支架及夹盘，锯片悬挂主轴，由夹盘固定锁紧。锯片纵向进给系统，根据不同直径的锯片，调节锯片齿尖到感应器的距离。

锯片旋转驱动及调速装置，在锯片左右两侧安装有两个支撑翼板，左侧（里侧）支撑翼板上装有减速机及其控制系统，在右侧（外侧）支撑翼板上安装有锯片支撑轮。减速机安装在锯片左侧（里侧）支撑翼板上，减速机上安装有锯片驱动轮，锯片驱动轮

具有可调距功能，为锯片的旋转提供驱动力。与其配套的调速控制装置可以控制连续淬火作业时锯片的旋转速度。

锯齿冷却装置包括：液体喷射冷却系统或压缩空气冷却系统，它们为淬火提供淬火介质。根据不同的钢种的淬火需要，提供不同冷却速度，选择不同的冷却系统，保证淬火质量。其中液体喷射冷却系统可以调节所喷射处的液体的压力、流量、喷射角度等参数；压缩空气冷却系统可以调节所喷射出的气压、气流大小。

工作原理

将锯片安装在锯片固定支架上，控制好锯片在感应线圈中的左右位置，防止接触而产生的打火对锯片造成伤害；通过调节锯片纵向进给系统来控制锯片与高频淬火机的感应线圈的相对位置，保证锯片齿尖部位进入感应线圈的尺寸，从而控制齿尖部位的淬火深度。待调整好相对位置后，通过减速机及其控制系统控制转速，进而控制齿尖的加热温度和深度。根据锯片材质的不同，在齿尖加热后通过冷却系统采用适当的冷却介质对齿尖进行淬火。

应用实例

我们选定了国内某大型H型钢厂的热切生产线作为试验样本。用该设备试制了试验片进行了测试。经过该设备淬火后的锯片齿尖硬度（锯片材质为我公司开发新型锯片用钢）分布图如图2所示。

对锯片上的多个锯齿进行了硬度值检测，检测结果显示，不同锯齿的硬度值非常均匀。同时，对比使用我公司传统炭精淬火机生产方式，使用高频淬火机单片生产加工时间缩短了一半，大大的提高了生产效率。

随后对锯片进行了破坏性试验，将回火处理后的锯齿部位进行取样，制备金相试样。试样的组织形态如图3所示。

从图3A、B中可以看出层组织为回火马氏体+少量残留奥氏体^[6-8]，组织细小均匀。

使用该规格高频淬火机制作

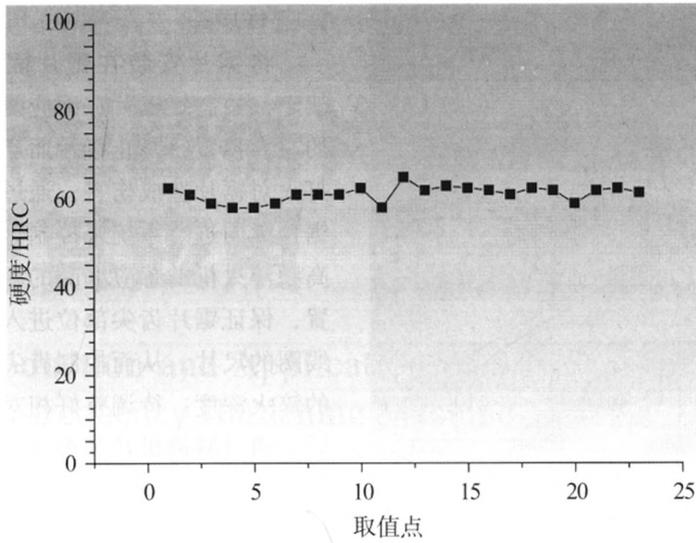


图2 锯片淬火后齿尖硬度

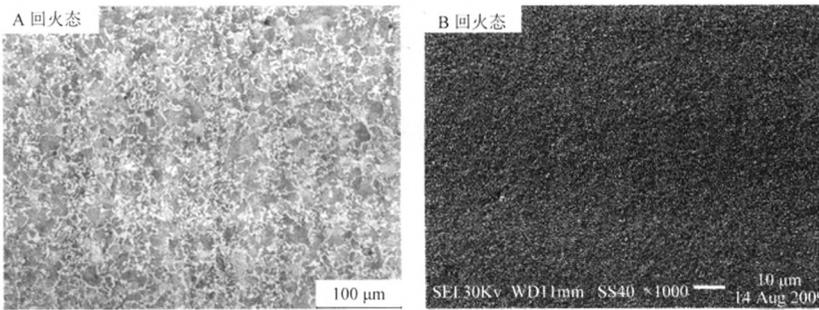


图3 试样组织形态

表1 使用寿命对比表

锯片编号	使用寿命/m ²	
	新工艺	传统工艺
1	6.71	6.88
2	6.68	6.45
3	6.90	6.20
4	6.85	6.33
5	6.62	6.46
平均值	6.752	6.464

出的成品锯片与使用传统工艺制作出的锯片在锯切某同种规格型钢时的使用寿命对比见表1。

从使用寿命上可以看出高频淬火所得到的结果是可以满足这种锯切的要求，而且较传统加

工方式在使用寿命上略有提高。锯片使用后齿形完好，有轻微卷刃，情况较好。基本不经修复或简单修复即可使用。未出现裂纹，无糊齿现象。可以看出，高频淬火所得到的结果是可以满足

这种锯切的要求的。由于高频淬火时严格控制了淬火深度，所以并未出现因为淬火深度较深而导致的齿根裂纹。

结束语

该设备具有自动化程度高，淬硬层深度均匀，应力变形小，淬火温度控制均匀，金相组织稳定，操作方便，使用寿命长等优点，生产出的锯片产品完全满足生产使用需求，是传统工艺的一个良好替代。

参考文献

- [1] 郭继富, 臧勇, 赵宝林, 等. 金属热切圆锯片的技术发展和标准修订. 冶金设备, 2006(2):59-62
- [2] 唐山冶金锯片有限公司、冶金工业信息标准研究院. YB/T5223-2005金属热切圆锯片. 北京:冶金工业出版社, 2005
- [3] 赵乙洪. 介绍一种日产锯片高频淬火机床. 机械工程师, 1998(6):47-48
- [4] 高丕国, 李洋, 孙波. 数字技术与应用, 2010(5):95
- [5] 宋浩, 郭继富, 张艳龙, 等. 圆锯片齿尖高频淬火机:中国, ZL 2010 2 0046017.8. 2010-01-06
- [6] 王林, 赵玉宏, 苑少强, 等. 不同回火温度对冶金锯片用钢65Mn力学性能的影响. 北华航天工业学院学报, 2009(2):5-7
- [7] 韩会杰, 郭继富, 张艳龙. 金属热切圆锯片裂纹产生原因分析及预防. 天津冶金, 2008(1):35-36
- [8] 苑少强, 王春, 梁国刚, 等. 回火温度对冶金锯片用钢65Mn组织及性能的影响. 机械设计与制造, 2010(4):123-125

作者简介

焦健(1983—), 男, 汉族, 硕士, 现在为唐山冶金锯片有限公司研发工程师。