

M2高速钢刀具焊接 毛坯退火加热时间研究

成都成量工具集团有限公司 (四川 610503) 徐启明 徐和平 郭 华 田 然

我公司锻焊厂有退火炉23台,单桶炉45kW,双桶炉60kW。M2高速钢刀具焊接毛坯退火温度840~860℃,保温时间8~9h。锻焊厂月生产焊接件50余万件,属公司耗能大户之一。目前公司产能增长迅速,锻焊厂退火能力已明显不足。另外,由于柄部45钢与刃部M2高速钢化学成分差异很大,其焊后退火过程中,在焊缝处发生了碳的定向迁移,退火加热保温时间对焊缝金相组织、硬度和淬回火后焊缝强度的影响并不清楚。

本文研究了退火加热保温时间对焊缝金相组织、硬度及产品淬回火后断裂率的影响,确定了M2高速钢刀具焊接毛坯的最佳退火加热保温时间。

1. 试验方案

(1) 分别测定单桶炉、双桶炉满载条件下的均温时间。使用设备:镍铬-镍硅热电偶,长2m, I级;直流电位差计, UJ33a, 0.05级;精密玻璃液体温度计,量程0~50℃,分度值0.1℃。

(2) 在单桶炉中对经相同淬火、回火工艺处理的M2钢丝锥焊接毛坯作退火处理,保温时间分别选择5h、6h、7h,磨削丝锥外圆,用敲击方式逐件检查焊缝断裂情况,并与9h退火进行比较。

(3) 观察不同退火加热保温时间下的焊缝金相组织,测定焊缝柄部一侧45钢脱碳层深度,高速钢一侧渗碳层深度和硬度。设备:ZEISS 200MAT显微镜和FM700显微硬度计。

2. 试验结果

(1) 退火炉均温时间 仪表控温:850℃。从控温仪表显示温度达到850℃起计时,至炉子心部温度达到850℃的时间为退火炉均温时间。我

厂单桶炉、双桶炉满载条件下的均温时间分别为4.75h、3.5h。

(2) 焊缝金相组织和硬度 在金相显微镜下观测摩擦焊、闪光焊丝锥毛坯,分别经5h、6h、7h、9h加热保温退火后的焊缝金相组织,用显微硬度计测定焊缝硬度,其组织形貌特点相同,硬度梯度曲线形状相似,分别如图1、图2所示。

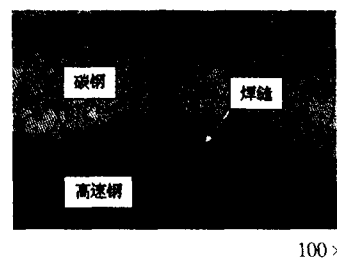


图1 摩擦焊5h边缘位置焊缝组织

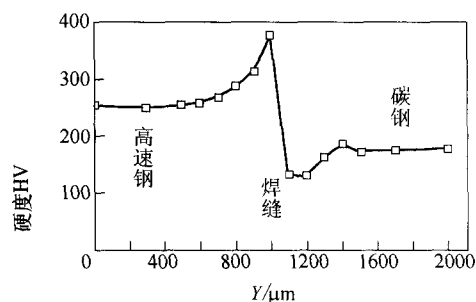


图2 摩擦焊5h边缘位置硬度梯度

从图1、图2可以看出,碳钢、高速钢焊接毛坯退火后,在焊缝碳钢一侧形成脱碳层,最靠焊缝处是较大晶粒的铁素体组织;在焊缝高速钢一侧形成渗碳层,靠近焊缝处硬度最高。测得不同时间退火后焊缝碳钢一侧的脱碳层深度、高速钢一侧的渗碳层深度(见表1)。随退火加热保温时间的增加,脱碳层和渗碳层的深度都有扩大趋势。

表 1

退火时间/h		5	6	7	9
脱碳层 /mm	边缘	0.25	0.25	0.27	0.30
	中间	0.27	0.25	0.28	0.32
渗碳层 /mm	边缘	0.40	0.45	0.37	0.50
	中间	0.40	0.45	0.40	0.47

(3) 丝锥断裂率 退火加热温度为850℃, 将经不同加热保温时间的丝锥毛坯进行敲击试验, 断裂情况见表2。

表 2

丝锥规格及 焊接方式	退火 时间 /h	淬火 方式	试验 总数 (件)	敲断 数量 (件)	断裂率 (%)
M14丝锥 摩擦焊	5	真空	102	6	5.9
	6	真空	101	8	7.9
	7	真空	105	12	11.4
M16丝锥 闪光焊	5	真空	110	0	0
		盐浴	110	0	0
	6	真空	104	0	0
		盐浴	105	0	0
	7	真空	101	0	0
		盐浴	102	0	0
M22丝锥 摩擦焊	5	真空	100	0	0
	6	真空	100	0	0
	7	真空	100	0	0
M16丝锥 闪光焊 (不同批次)	5	盐浴	147	0	0
	6	盐浴	142	3	2.1
	7	盐浴	137	6	4.4

将未断裂的毛坯加工成产品, 入库前对不同加热保温时间退火的丝锥各抽样两支, 提高条件进行切削试验, 均无断裂。

3.分析讨论

高速钢中的W、Mo、Cr、V是强碳化物形成元素, 在退火过程中, W、Mo、Cr、V对45钢中的碳具有强烈的定向牵引作用, 45钢中的碳向高速钢一侧扩散, 在45钢一侧产生脱碳区, 高速钢一侧形成碳的富集区, 随退火时间加长, 45钢脱碳区的宽度和高速钢富碳程度都将加剧, 这种组织对刀具使用性能是十分有害的。

M2高速钢焊接件退火温度在840~860℃, 即在 $A_{c1}(s)$ 点以上10~20℃, M2钢在此温度范围组织为奥氏体+碳化物。高速钢退火加热时间不宜过长, 以免形成稳定的碳化物, 造成性能下降。表2印证了上述推论, 即延长退火加热时间对焊缝有害。

退火加热时间采用均温时间加1~2h为宜, 时间长短主要取决于退火炉的温度分布状况, 即退火炉均温时间。对于M2高速钢焊接毛坯, 我厂单桶炉退火时间定为5.5h, 双桶炉退火时间定为5h。

MW (20120515)

《金属加工（冷加工）》2012年第11期要目

从专利视角看我国机床产业的国际竞争力

数控车铣中的螺纹宏程序应用

薄壁钛合金零件的加工方法

滑移轴螺旋槽的加工

汽车发动机凸轮轴生产线车削工艺方案

增压器涡轮箱放气阀端面加工工艺

切分剪齿轮箱体的加工

硬质合金枪钻刃部外形轮廓的作用及制造工艺

直方镗刀的新用法

提高锥钻莫氏锥柄的车削加工精度

多齿状零件高效去毛刺的工艺改进

新型手提式钻头磨削机

加工电动机座及轴承座类零件的工艺装备

主发定子铁心斜槽叠焊磨夹具设计

频谱谐波时效技术在成套机床部件上的应用

巧用压簧设计工装两例

胀紧式气动钻孔工装设计

镗铣类床用过渡套

数控车床简化编程技巧

基于ZigBee、GSM技术网络智能控制系统

数控编程常见错误示例

模具导向零件孔距精度修复方法

正时齿轮室砂型铸造模具的优化编程加工

专用检具中零件柱状部位位置度检测

将折弯系数经验值设置到Pro/E折弯表中

GibbsCAM VoluMill烟草机械行业解决方案

基于Cimatron的汽轮机叶片多轴数控加工

高精度外圆磨床静压磨头端面烧蚀的修复

数控线切割机床高频电源的故障维修

X53K铣床的数控改造