



淬火机油老化的改性试验

黑龙江省齐齐哈尔市第二机床厂锻热分厂 (161005) 崔文浩

我厂合金材料的淬火所采用的冷却介质是 20[#] 机油, 至今已有近 20 年的使用历史, 虽然曾补充过一些新型机油, 但由于机油老化程度严重, 淬火能力明显下降, 导致机床上的一些关键部件淬火后性能达不到技术要求, 降低了零件的使用寿命, 直接影响了产品的质量。

为此, 在投资少, 又能有效地提高介质的冷却能力的前提下, 选择一种成本不高, 能改造原介质淬火性能的复合添加剂成了解决问题的关键。

一、改性试验的可行性

我国从 1973 年起, 经过十几年的努力有了自己的专业淬火油, 专用淬火油以矿物油为载体, 加入提高冷却能力的催冷剂、零件表面光亮程度的光亮剂等复合材料。专用淬火油对提高产品质量具有重大意义, 相对节约了大量钢铁。针对我厂淬火机油老化冷却能力下降的事实, 我们认为选择一种具有催冷效果的复合添加剂, 加入到老化的机油中是解决问题的有效途径。根据某些兄弟热处理厂的使用经验, 我们选择了具有催冷及低温抗氧化能力的复合添加剂 LJ。

二、试验方法

1. 试验条件

复合添加剂: LJ (催冷及低温抗氧化的合成剂); 20[#] 老化机油; 1500mm × 800mm × 1000mm 铁槽三个; $\phi 30\text{mm} \times 60\text{mm}$ 、 $\phi 50\text{mm} \times 100\text{mm}$ 、 $\phi 60\text{mm} \times 120\text{mm}$ 三种 40Cr 圆钢各 3 件; 加热设备: 中温盐浴炉及洛氏硬度试验机。

2. 试验过程

在一个槽中加入新的 20[#] 机油, 另一槽中加入老化机油并按 10% 的比例加入复合添加剂, 搅拌均匀。加热温度定为 850℃, 将试料放入盐浴中加热, 保温时间按每毫米 40s 计算, 待均温透烧后, 将试料分三组分别淬入原老化机油、新机油和复合油中, 冷却后取出, 清洗表面抛光。首先用洛氏硬

度计检测三组不同冷却条件的试样的表面的硬度值, 然后将每个试样用线切割机沿横向截为两段, 将截面磨光, 在横断面 1/4R、1/2R 及中心处分别检测出其硬度值。将以上所测数据记录在表中, 并根据以上数据按不同直径汇出三个硬度梯度曲线图, (如图 1、图 2、图 3 所示), 利用图和下表来分析试验结果。

冷却介质	试样编号	外圆硬度 HRC 三点均值	端面硬度 HRC		
			心部	1/2R	1/4R
老 20 [#] 机油	$\phi 30-1$	42	35.5	38	40
新 20 [#] 机油	$\phi 30-2$	46.5	39.5	43	46
复合油	$\phi 30-3$	55	49.5	51.5	54
老 20 [#] 机油	$\phi 50-1$	36	30.5	33	35.5
新 20 [#] 机油	$\phi 50-2$	41	37	39	40.5
复合油	$\phi 50-3$	45	38.5	40.5	42
老 20 [#] 机油	$\phi 60-1$	30.5	26	28	29.5
新 20 [#] 机油	$\phi 60-2$	34.5	27.5	29.5	32
复合油	$\phi 60-3$	36.5	30.5	32	34

注: 复合油成分是含有 10% 复合添加剂的原老化机油。

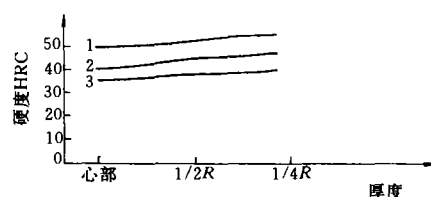


图 1

- 1—— $\phi 30\text{mm}$ 试料在复合油中冷却的硬度曲线
2—— $\phi 30\text{mm}$ 试料在新油中冷却的硬度曲线
3—— $\phi 30\text{mm}$ 试料在老化油中冷却的硬度曲线

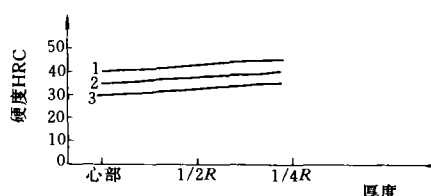


图 2

- 1—— $\phi 50\text{mm}$ 试料在复合油中冷却的硬度曲线
2—— $\phi 50\text{mm}$ 试料在新油中冷却的硬度曲线
3—— $\phi 50\text{mm}$ 试料在老化油中冷却的硬度曲线



2.25Cr-1Mo 封头的恢复力学性能热处理

齐鲁石化公司机械厂 (山东 255400) 王书强
山东省淄博市王庄煤矿 (255400) 马希敏

我厂制造的重整第四反应器是某厂 30 万 t/年催化重整装置改造的关键设备,它运行在热壁临氢环境中,设备主体材料为 2.25Cr-1Mo 钢 [该钢种所符合的材料标准为美国《ASME 锅炉及压力容器规范》的第 II 卷(材料)中 A 篇(铁基材料)的 SA—387《压力容器用铬钼合金钢板》,其合格级别为类别 22 中的 2 级,钢板的供货状态为正火+回火],公称直径为 2200mm,厚度为 38mm,设备两端为半球形封头。由于封头采用热冲压成形,改变了材料的热处理状态,破坏了材料的原始力学性能,因此必须对封头进行热成形后的恢复力学性能热处理。这就需要通过热处理试验来制订合理的

工艺方案,以满足设计和使用的要求。

1. 材料的化学成分和力学性能

2.25Cr-1Mo 钢板采用日本神户制钢所生产的钢板,供货状态为正火+回火,符合 ASME SA387-Gr22CL2 的要求。该钢板对杂质元素含量进行了严格限制,以减小材料回火脆化敏感性。钢板的化学成分见表 1,力学性能见表 2,钢厂提供的回火脆化评定试验步冷曲线和结果均合格。

力学性能试验是在正火+回火+模拟焊后热处理状态下进行的,其中模拟焊后热处理分为可能达到最大程度的焊后热处理(简称 Max.PWHT)和最小程度的焊后热处理(简称:Min.PWHT)两种情况。

表 1 2.25Cr-1Mo 钢板的化学成分

(%)

化学成分	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Sb	Sn	As	H	$X = (10P + 5Sb + 4Sn + As) / (100 \times 10^{-6})$
熔炼分析值	0.14	0.07	0.55	0.004	0.002	2.44	1.05	0.15	0.16	0.001	0.001	0.002	1.8	5
要求值	≤ 0.15	≤ 0.15	0.30/ 0.60	≤ 0.010	≤ 0.010	2.00/ 2.50	0.90/ 1.10	≤ 0.20	≤ 0.20	≤ 0.003	≤ 0.015	≤ 0.016	$\leq 2 \times 10^{-6}$	≤ 15
产品分析值	0.14	0.08	0.53	0.005	0.003	2.43	1.05	0.15	0.16	0.001	0.001	0.002	1.8	6
要求值	≤ 0.15	≤ 0.15	0.25/ 0.66	≤ 0.012	≤ 0.012	1.88/ 2.62	0.85/ 1.15	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.003	≤ 0.015	≤ 0.016	$\leq 2 \times 10^{-6}$	≤ 15

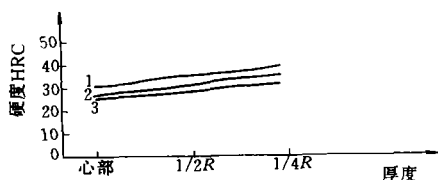


图 3

- 1—— $\phi 60$ mm 试料在复合油中冷却的硬度曲线
2—— $\phi 60$ mm 试料在新油中冷却的硬度曲线
3—— $\phi 60$ mm 试料在老化油中冷却的硬度曲线

三、试验结果及讨论

从试验后所得数据不难看出,复合油的冷却能力明显大于老化机油,且与新机油比较,复合油的冷却能力依然显著。由图 1、图 2、图 3 的对比可以看出复合油的淬火能力依次大于新机油和老化机油,且其程度随工件有效厚度的减少而增大。

此结果证明了改性后的老化油不但可以继续使用,且其冷却能力比新机油还要强。充分利用老化的机油加以改性,不仅使老化的机油得到了再利用降低了成本,而且其优良的冷却能力还有助于零件热处理性能的提高,从而保证了产品质量。

(20030310)