

# 热处理油的管理

日本润滑油株式会社

技术研究所

## 1. 热处理

所谓钢的热处理是指为了改善钢的机械性能，通过加热处理方式而达到改变其组织的处理过程。也就是，将钢加热之后，再冷却，经过此加热冷却的过程，达到改善钢组织特性的目的。一般的热处理有：①退火 ②正火 ③淬火 ④回火。

## 2. 淬火

淬火的目的是为了使钢更硬更强。将高碳钢在高温下（727℃以上）加热，使其发生同素异形变化，使碳溶解成固溶体。在此状态的温度下（奥氏体温度），将钢速冷，碳就会均一地分散于钢中凝聚。此状态下的组织被称为马氏体，成为非常坚硬的组织结构。淬火的目的正是为了获得这种马氏体组织。但是，过度的速冷，会造成处理材料的变形，淬裂等。此外，冷却过慢时，将不能获得完全的马氏体，成为较马氏体柔软的组织（如珠铁等），这种处理会使材料远远不及所需的硬度。因此，在淬火过程中，须根据处理材料的材质和形状，进行相应的冷却，并选择相应的冷却剂。

## 3. 热处理油

热处理油因其性能及用途，有繁多的种类。JISK2242 所制定的有关热处理油的种类及用途，热处理油的质量及性能，如表 1、表 2 所示。

表 1. 种类与用途

种类		用途
1 种	1 号	用于淬火时容易硬化的材料淬火时用
	2 号	用于淬火时不易硬化的材料淬火时用
2 种	1 号	用于 120℃ 左右的热淋淬火用
	2 号	用于 160℃ 左右的热淋淬火用
3 种	1 号	用于油温在 150℃ 左右回火用
	2 号	用于油温在 200℃ 左右回火用

表 2. 热处理油的质量及其性能

性能 种类			冷却性能						稳定性	
			油温 80℃		油温 120℃		油温 160℃		粘度比	残留碳量的增加百分比 %
			特性温度 ℃	从 800℃ 到 400℃ 的冷却秒数 秒	特性温度 ℃	从 800℃ 到 400℃ 的冷却秒数 秒	特性温度 ℃	从 800℃ 到 400℃ 的冷却秒数 秒		
热处理油	1 种	1 号	480 以上	5.0 以下					1.5 以下	1.5 以下
		2 号	580 以上	4.0 以下						2.0 以下
	2 种	1 号			500 以上	5.0 以下			1.4 以下	1.5 以下
		2 号					600 以上	6.0 以下		
	3 种	1 号								
		2 号								



#### 4. 热处理油的管理

##### 4.1 淬火油油质的劣化

淬火油经不断地反复燃烧,发生氧化聚合,热分解,热聚合等的复杂变化的同时油质发生劣化。其结果造成冷却性能低下,粘度变化,以及形成淤渣。大量淤渣的产生,将使淬火时造成钢的表面产生烧焦,形成烧斑。为防患于未然,必须对使用油进行定期的性能检测及管理。

##### 4.2 热处理油的检测项目及管理基准

###### (1) 粘度(40℃: 100℃ mm<sup>2</sup>/s)

GB 265-75?

是表示油的粘性的数值。数值越大,粘性越高。

淬火油与空气接触,会发生氧化聚合,聚合物的产生使得粘度上升。另外,和被高温加热的钢接触,会产生热分解,使得粘度下降。淬火油在一般的使用条件下,同时发生氧化聚合和热分解。在氧化聚合发生强烈的情况下,粘度将上升。热分解强烈的情况下,粘度将下降。下降过度时,对冷却曲线也会造成影响。

在封闭式炉中,淬火油几乎与空气没有接触,所以极少发生油的氧化,而油的分解相对比较强烈,所以有粘度下降的倾向。

粘度产生大幅变化,有时对于淬火硬度,变形都会产生影响。这时,须更换新油,或进行适当的粘度修正。

###### (2) 引火点 (COC℃)

GB 267-77?

是指试料加热时,接近火源而达到引火条件的最低温度。数值越大引火点越高。

淬火油因热分解而生成大量的分解油,混入异种油类,或混入水分等情况将造成引起引火点降低。

引火点降低时,很难用修正处理的方法使其上升。此时有必要考虑更换新油。

###### (3) 残留碳量 (mass%)

是指试料蒸发,热分解时生成的碳化残留物。数值越大,残留碳量越多。通常随着淬火油的劣化而增加。但是,为了使冷却性能上升,提高其稳定性以及光洁度,也可在淬火油中加入一些添加剂。其中也有残留碳量多的添加剂。因此,仅以残留碳量的数值的高低来判定油的劣化程度是很困难的。

伴随残留碳量的增加,常常会带来淤渣增加,粘度上升等情况。通常以新油的残留碳量值为基准来判断是否更换淬火油。

###### (4) 水分 (vol.%)

是指油中所含的水分量。数值越大水分越多。

淬火油从空气中自然吸收的水分量大约在 0.03~0.05vol%,超过此范围,则是因其他的原因而混入水分。淬火油内混入大量的水分,会造成淬火淬裂,变形的增加,以及光洁度的降低。因为使发生火灾的危险性增大,所以须停止使用并更换新油,或进行脱水处理。

###### (5) 淤渣 (mass%)

是指因油的氧化,加热劣化而生成的劣化物,以及变质后生成的己烷不溶解成分。数值越大淤渣越多。淬火油中的淤渣以溶剂(己烷)中不溶解成分(mass%)的量为基准。随着淬火油的劣化(特别是氧化聚合)而有所增加。大约在含 0.1~0.2% 以上时,将影响淬火硬度,光洁度,也是造成烧斑的原因所在。此外,因为淤渣极易与水分结合,须特别注意。当淤渣量在 0.2% 以上的时候,则须考虑用过滤器,离心分离机等除去,或是更换新油。



## (6) 光洁度

对淬火时处理材料表面的光泽程度进行评价的测试，只考虑光洁度的优劣进行测试。数值越大光洁度越好。

通常光洁度随着淬火油的劣化而降低。但是，除了淬火油的劣化以外，因处理后清扫不净，而混入了影响光洁度的物质（氯，硫磺等），或是混入了异种油类时，也均是降低光洁度的原因。

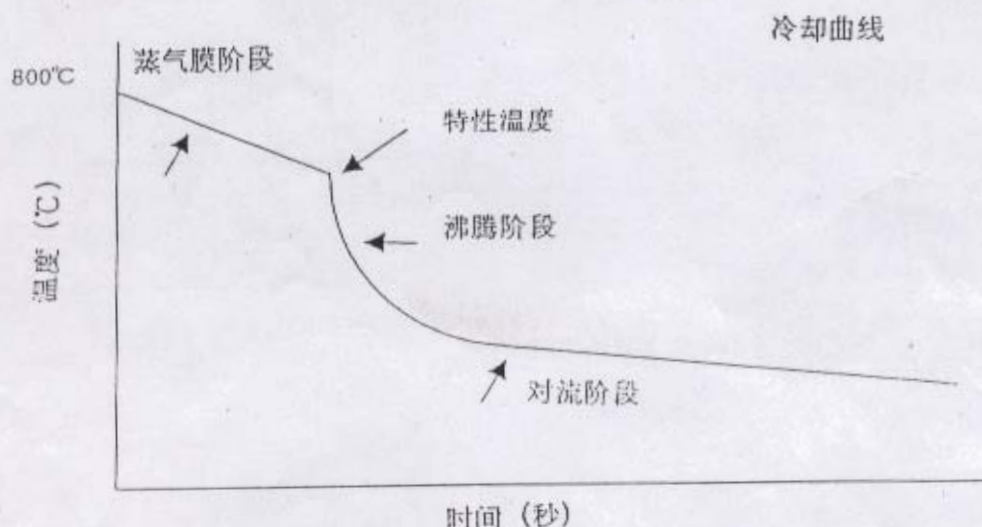
重视光洁度时，即使在冷却曲线或是其他一般性能无变化的情况，也有必要更换新油，或使用添加剂进行补正。

## (7) 冷却曲线

可用于评价淬火油的冷却性能。

根据淬火油的种类，JIS 中规定了其冷却性能。但因处理材料的材质，形状，大小等的不同，冷却性能的评价基准也将有所变化。所以须针对处理材料进行冷却性能的评价。因此各公司在制定更换新油的基准也各所异。

考虑处理材料的淬火硬度，变形等的因素，用更换新油，及添加材料的方式，进行补正处理。



## 4.3 热处理油因氧化聚合,热分解而造成性能状况的变化趋势

	氧化聚合 Oxidized Polymorization	热分解 thermal Cracking
粘度 Viscosity	上升 Go up	降低 Go down
引火点 Flash Point	-	降低 Go down
残留碳量 Carbon Content	增加 Increase	-
水分 Water Content	-	-
淤渣 Sludge	增加 Increase	-
光洁度 Brightness	降低斑状污点 Degrade Spotted with stain & like	-
冷却曲线 Cooling Curve	蒸气膜阶段缩短,对流阶段变慢 Shorten vapor blanket stage. Delay start of convection stage.	蒸气膜阶段延长,对流阶段变快 Extend vapor blanket stage. Invile early start of convection stage.