

12
技术革新资料

109

模具的铅浴快速表面淬火法

吴方信 编

机 械 工 业 出 版 社

模具的鉛浴快速表面淬火法

随着模具的复杂程度和精确性愈来愈高，对模具广开来。但出了严格的要求；極小的变形和光潔的表面。因此，对新工艺的开辟和推广成为迫切的任务。

模具的鉛爐表面淬火法近来开始应用，并逐渐推广开来。但是，还有很多不同的看法：鉛浴快速加热是否会引起过热和裂紋；模具寿命是否会降低；是否被腐蝕。根据理論和实践証实，这种方法是極其先进的。

鉛浴快速加热不会引起組織粗糙。虽然加热的温度比普通淬火的高，但加热時間是很短促的，鋼件仅能完成其相变过程，并没有充裕的时间長大。

鉛浴快速加热所引起的內应力較普通加热的大。但是，一般鋼件的塑性是比較好的，特别是在高温下，这使內应力不致扩张，不会超过鋼件的强度極限。因此，除高速鋼和某些脆性鋼件外，只要是原始状态下殘余应力不大的，都不会产生裂紋。

經鉛浴表面淬火的模具，只要是在正确的工艺方法下进行的，不但寿命不会降低，而且有所提高。特别是冲模，除要求表面硬度高和耐磨外，还要求有一定的韧性和强度，而表面淬火法能满足这个要求。

在鉛浴中加热的模具，往往發生腐蝕現象——型面出現魚鱗般的麻点，这是精密模具所不允許的。鑒于此，鉛浴表面淬火受到局限；但是，在正确的工艺方法下操作，模具的腐蝕是完全可以避免的。

模具的变形主要發生于淬火冷却过程中，快速加热时，模具中心的温度很低，塑性差，仅微薄的表面層温度高，塑性好。冷却所引起的应力不会引起較大的应变。而普通淬火法则相异，冷却所引起的应力作用在塑性很好的、内外均一的模具上，能造成較大的应变。再者，模具經表面淬火后，仅表面的組織發生显著变化，比容增大，中心沒有变化。因此，表面淬火能获得小的变形。

一 工艺过程

1. 预备处理（調質处理） 为了增加模具淬火后的中心强度和减少淬火时的变形，模具在粗加工后和精加工前进行調質，使具有 $HR_C = 24 \sim 30$ 的索氏体組織。

2. 最后热处理:

一) 包扎 (圖 4): 用石棉、鉄皮包扎碳鋼模具的易裂的非工作部位; 淬碱的碳鋼模具和合金鋼模具不需包扎。

二) 塗料: 为了防止腐蝕和脫碳，将模具于 $120^\circ \sim 130^\circ\text{C}$ 的电爐中預热，塗上一層均匀的極薄的塗料。

塗料成分:

碳酸鈣	21 %	} 研碎用0.6毫米孔徑的篩子过篩，然后加水調勻。
滑 石	7 %	
硼 酸	0.7 %	
水	71.3 %	

三) 預热: 模具于 $500^\circ \sim 550^\circ\text{C}$ 的电爐中預热，持續時間按 $1 \sim 1.5$ 分/每毫米計算。

四) 淬火:

爐型: 鉛浴爐

加熱溫度：大件 $870 \pm 10^{\circ}\text{C}$ ，

小件 $850 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

加熱時間：3~4秒/每毫米（碳鋼模具），

4~5秒/每毫米（高碳低合金鋼模具）。

冷卻方法：

1) 大的碳鋼模具在水中冷卻至 $150^{\circ} \sim 250^{\circ}\text{C}$ 轉入油中冷卻。

2) 小的碳鋼模具在 $140^{\circ} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 碱液中冷卻。

3) 合金鋼模具在冷油或 $160^{\circ} \sim 220^{\circ}\text{C}$ 的热油中冷卻。

五) 回火：

溫度：視要求的硬度而定。

時間：視回火溫度的高低和模具的大小而定。

3. 工藝曲綫：

碳鋼大模具的热处理工艺曲綫見圖 1。

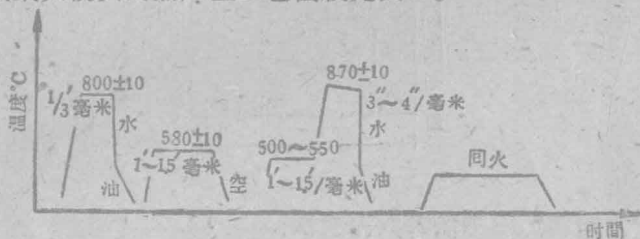


圖 1

碳鋼小模具的热处理工艺曲綫見圖 2。

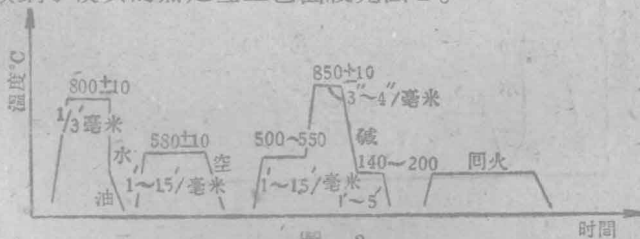


圖 2

合金鋼模具 (XG, XBG) 熱處理的工藝曲線見圖 3。

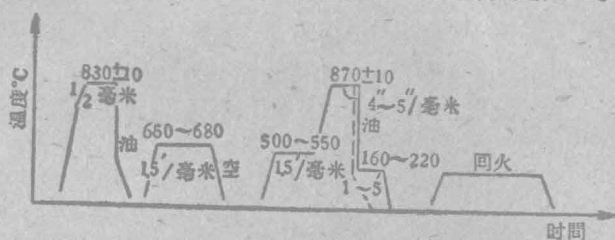


圖 3

二 處理效果及实例

1. 实例一 圖 4 凹模，材料 Y8A，要求 $HRC=54\sim58$ ，按下面三种方法处理。

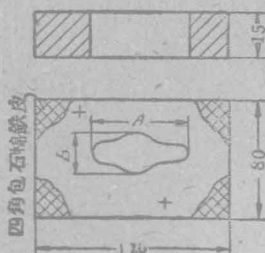


圖 4

一) 鉛爐快速加熱表面淬火法:

1) 工藝曲線: 見圖 5

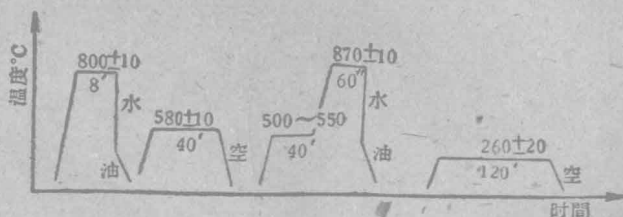


圖 5

2) 处理效果:

(一) 硬度: 表面 $H_{RC} = 56 \sim 58$; 中心最低硬度 $H_{RC} = 24$ 。

(二) 断口 (圖 6): 圖中划剖面綫的是淬硬層, 最小淬硬深度 2 毫米。

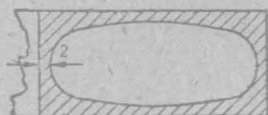


圖 6

(三) 变形情况:

	淬火前	淬火回火后	变形
A	50.21	50.18	-0.03
B	20.32	20.30	-0.02

二) 鉛爐快速加熱——热介質冷却表面淬火法:

1) 工艺曲线: 見圖 7

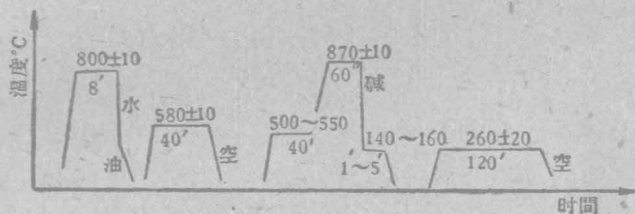


圖 7

2) 处理效果:

(一) 硬度: 表面 $H_{RC} = 54 \sim 56$ 。

(二) 变形情况:

	淬火前	淬火回火后	变形
A	50.26	50.24	-0.02
B	20.38	20.37	-0.01

三) 盐爐普通淬火法:

1) 工艺曲线: 見圖 8

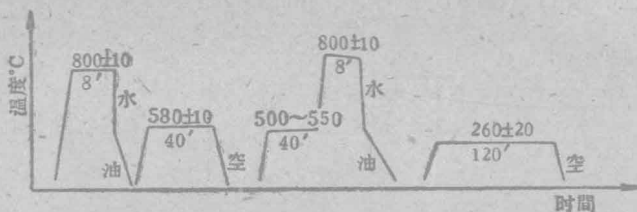


圖 8

2) 处理效果:

(一) 硬度: 表面 $H_{RC} = 56 \sim 57$ 。

(二) 变形情况:

	淬火前	淬火回火后	变形
A	50.15	50.20	+0.05
B	20.18	20.16	-0.02

2. 实例二 圖 9 凹模, 材料XBG, 要求 $H_{RC} = 55 \sim 60$, 按下
面三种方法处理。

一) 鉛爐快速加热表面淬火法:

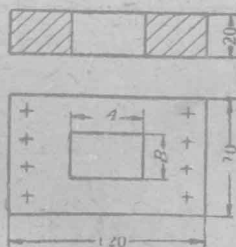


圖 9

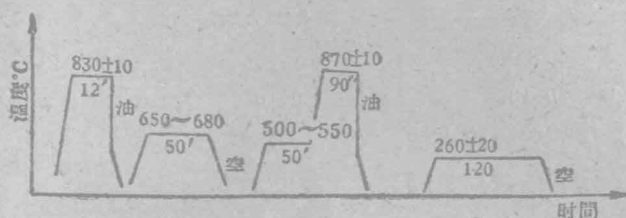


圖 10

1) 工艺曲线: 見圖10

2) 处理效果:

(一) 硬度: 表面 $H_{RC} = 58 \sim 59$ 。

(二) 变形情况:

	淬火前	淬火回火后	变形
A	60.16	60.14	-0.02
B	30.19	30.18	-0.01

二) 鉛爐快速加热——热介質冷却表面淬火法:

1) 工艺曲线: 見圖11

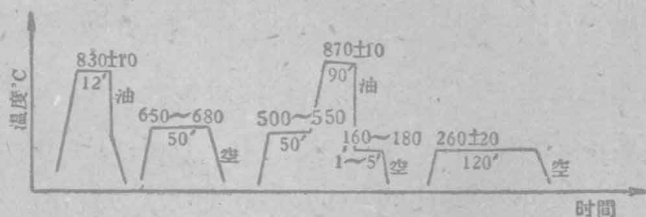


圖 11

2) 处理效果:

(一) 硬度: 表面 $H_{RC} = 57 \sim 58$ 。

(二) 变形情况:

	淬火前	淬火回火后	变形
A	60.20	60.185	-0.015
B	30.10	30.10	

三) 盐爐普通淬火法:

1) 工艺曲线: 見圖12

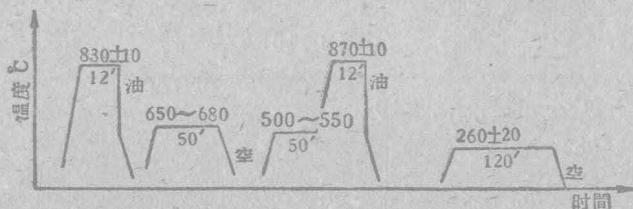


圖 12

2) 处理效果:

(一) 硬度: 表面 $H_{RC} = 59 \sim 60$ 。

(二) 变形情况:

	淬火前	淬火回火后	变形
A	60.19	60.24	+0.05
B	30.25	30.27	+0.02

三 發生的問題和解決办法

1. 防止模具腐蝕的办法:

一) 用木炭沉入鉛浴中 30~60 分鐘, 除去氧分, 仔細撈渣然后复盖木炭。

二) 在模具表面塗料, 塗料須均勻, 不宜太厚, 以免产生軟点。

2. 防止鉛粒粘結模具型面:

一) 將鉛浴中加热完畢的碳鋼模具浸入中溫盐液中, 使敷上一層極薄的盐膜, 待水中冷却时, 由于盐的爆炸作用, 粘結在

模具上的氧化鉛立即剝落，這樣，防止了軟點的產生，增加了淬火能力。

二) 在鉛浴上復蓋一層低熔點的混合鹽，同樣可以防止氧化鉛粘結和軟點的產生。

3. 模具過熱和硬度不夠 加熱時間系數的選擇未考慮到模具的形狀和複雜程度，以致造成過熱或加熱不足。時間系數選擇的原則是：模具的面積大於厚度愈多，時間系數應取的愈大。最好通過試驗確定。提前觀察鉛浴中加熱模具的火色，根據火色適宜的延長或縮短加熱時間的方法，經濟方便，不過操作者要具有相當的經驗。厚薄相差懸殊的模具不能採用快速加熱，否則，模具很難避免過熱或局部硬度不夠。

四 結束語（根據試驗和生產情況）

1. 模具採用鉛浴快速加熱表面淬火法能獲得小的變形：碳鋼模具變形 ≤ 0.04 毫米；高碳、低合金鋼模具變形 ≤ 0.02 毫米。

2. 鉛爐快速加熱與熱介質冷卻相結合的表面淬火法能獲得更好的效果：碳鋼模具變形 ≤ 0.03 毫米；高碳、低合金鋼模具變形 < 0.02 毫米。

3. 內型較大的凹模，採用一般的热處理方法變形很大，質量不能保證；採用表面淬火法效果良好。

4. 厚薄均勻的模具，快速加熱組織不會粗糙，而且非常細致；厚薄不均的模具不宜採用快速加熱。

5. 模具預先調質的正確性非常重要，它關係着淬火後變形的大小，合金鋼模具特別顯著。

6. 鉛浴快速加熱可獲得無腐蝕的光潔表面，並且效率提高6~8倍，充分的利用了設備。

編者: 吳方信

NO. 3061

1959年10月第一版 1959年10月第一版第一次印刷

787×1092¹/₃₂ 字數 7 千字 印張⁶/₁₆ 0,001—1,100 冊

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業
許可証出字第 003 号

統一書号 T15033·1927
定 价 (9) 0.04 元