

2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章表單

文章題目：材料熱處理

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

材料熱處理分為三大種類:退火、淬火、回火

1.退火:將鋼材加熱到退火點後,將其靜置使其冷卻至與室溫同度。

退火目的:消除鋼材的內應力、微調結構、內部均勻化、增加韌性。

退火大致分為三種:

(1)完全退火:用於含碳量 0.6%或以下的鋼材,需要加熱到 727~912(+30~50 不等)

(目的與退火相同)。

(2)中溫(製程)退火:退火時將其在所適用鋼材的再結晶溫度上停留一段時間再將其溫度控制在 260~760 之間,用於在加工時想使鋼材更好加工時使用

(目的與退火相同)。

(3)不完全退火:用於亞共析鋼(以肥粒體和波來鐵組成,含碳量為 0.0218%~0.77%之間),退火時在鋼材到 723(+30~50 不等)度以上時停留一段時間後使其緩慢降至室溫。

2.淬火:將剛才加熱到淬火溫度(+30~50 不等)度以上後急速冷卻使其表面硬度與心部硬度上升,其中分為十種分別為:

(1)單介質淬火:

將加熱到淬火溫度的工件,加入一種淬火介質,使其冷卻,通常用在碳鋼和合金鋼。

(2)雙介質淬火:

將加熱到淬火溫度的工件,放入冷卻力較強的介質,使其冷卻至麻田散鐵的終溫後拿出,再放入冷卻速度慢的介質中使其冷卻到室溫,通常用在形狀複雜的工件、高碳鋼、碳素工具鋼或合金鋼材質的大型工件上。

(3)低於 Ms 點麻田散鐵(又稱馬氏體)分級淬火:

當液態介質浴槽溫度低於麻田散鐵的終溫高於沃斯田鐵與麻田散鐵兩項自由能差達到相變之臨界驅動力的溫度時,工件在這個浴槽的冷卻速度會比較快,通常用於尺寸大的低淬透性鋼。

(4)麻田散鐵(又稱馬氏體)分級淬火:

鋼材沃斯田鐵(又稱奧氏體)化,之後放入溫度於麻田散鐵點附近的介質中,等鋼件的內、外都到介質溫度後拿出放其於空氣中使其冷卻,通常用於形狀複雜變型要求高的小型工件、高速鋼、高合金鋼工模具。

(5)變韌鐵(又稱貝氏體)等溫淬火法:

將工件淬火到變韌鐵溫度的浴槽裡等溫,讓它產生變韌鐵轉變,通常保溫 30~60 分鐘,其中有三步:1.沃斯田鐵處理 2.沃斯田鐵化後冷卻 3.變韌鐵等溫處理,通常用於合金鋼、高碳鋼小尺寸工件、球墨鑄鐵工件。

(6) 複合淬火法:

將工件快速冷卻到麻田散鐵的終溫下得到體積分數為 10%~30%的麻田散鐵,然後在下變韌鐵區等溫,讓比較大的潔面工件得到麻田散鐵與變韌鐵組織,通常用於合金工具鋼。

(7) 預冷等溫淬火法:

工件在高於麻田散鐵的終溫的浴槽中冷卻,然後轉到高溫浴槽中,讓沃斯田鐵進行等溫轉變,通常用於淬透性差鋼材、尺寸比較大又必須要等溫淬火的工件。

(8) 延遲冷卻淬火法:

工件在空氣、熱水、鹽浴中預先冷卻到些微高於 Ar1 或是 Ar3 的溫度,然後用單介質淬火,通常用於形狀複雜和要求變型小的零件。

(9) 淬火自回火法:

把要處理的工件全部加熱,然後把需要加工的部位放入冷卻液中,等到火色消失的瞬間,馬上將其拿出放在空氣中冷卻,此法利用心部未冷透的熱量,使表面回火,通常用於鑿子、衝子、錘子等。

(10) 噴射淬火法:

淬火時向工件噴射水流使其能淬至更深處,通常用於局部表面淬火。

淬火目的:加強鋼的強度與硬度,但也會使物體的脆性增加,冷卻速度會影響物體的表面硬度,會搭配回火使用,使物體提高韌性將脆度下降。

3.回火:將淬火鋼加熱到沃斯田鐵轉變溫度以下的溫度,高溫加熱它持續 1~2 個小時,透過回火,使鋼的結構穩定、韌性增加、脆性降低、塑性提高、減少淬火應力其中分為三種:

(1)低溫回火(硬度為 55~64HRC):加熱工件到 150~250 度左右。淬火所產生的麻田散鐵不會發生改變,可是鋼因淬火產生的脆性與應力會降低,通常用於工具、軸承和高強、硬度的工件。

(2)中溫回火(硬度為 35~45HRC):加熱工件到 350~500 度左右。鋼會得到比較高的韌性與彈性極限,通常用於彈簧鋼與熱作模具鋼

(3)高溫回火(硬度為 25~35HRC):加熱工件到 500~650 度左右。鋼會得到強度、塑性等等均勻調整,通常用於軸、齒輪、曲軸、表面淬火的前置熱處理。

參考資料:

維基百科-退火(<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E9%80%80%E7%81%AB>)

(<https://hackmd.io/@0xff07/SJjpD92cL/https%3A%2F%2Fhackmd.io%2F%400xff07%2FHkMjUmAex>) 維

基百科-淬火(<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%B7%AC%E7%81%AB>)

維基百科-回火(<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%9B%9E%E7%81%AB>)

淬火-中文百科知識(<https://www.jendow.com.tw/wiki/%E6%B7%AC%E7%81%AB>)

热处理工艺有十种淬火方式，你知道几种 - OFweek 工控网

(<https://gongkong.ofweek.com/2019-07/ART-310013-8500-30399498.html>)

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，將不予審查。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，將不予審查。

PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。

3. 建議格式如下：

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
- 字體行距，以固定行高 20 點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖