

石墨的球化率及球化級別

圖 號：131001～131006

浸 蝕 劑：未浸蝕

材料名稱：球墨鑄鐵

處理情況：鑄態

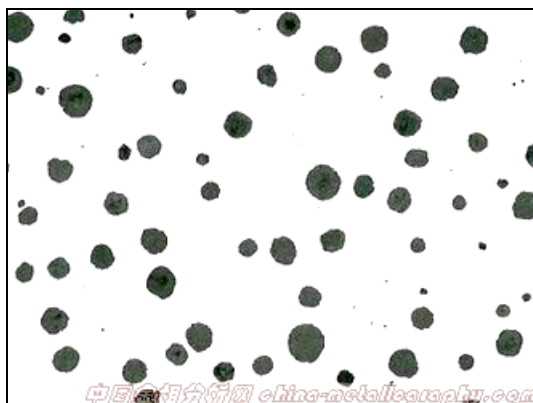
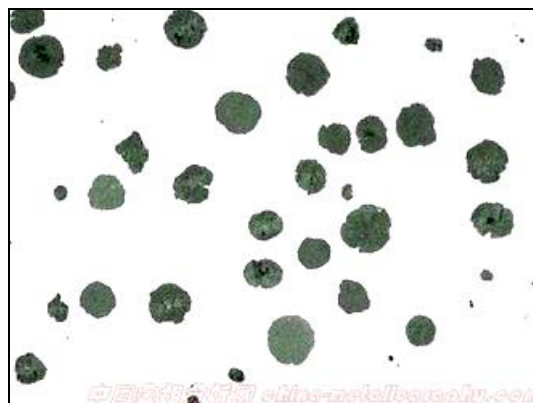


圖 131001

100x



131002

100x



圖 131003

100x



131004

100x

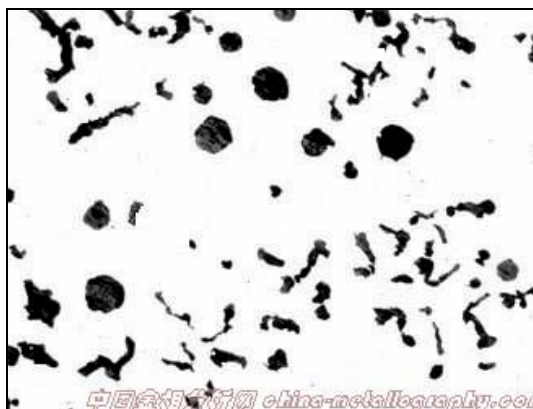


圖 131003

100x



131004

100x

組織說明：

圖 131001：圖中石墨呈球狀，少數團狀，球化率為 $\geq 95\%$ ，球化級別為 1 級。

圖 131002：圖中石墨大部分呈球狀，餘為團狀和極少量團絮狀，球化率為 $90\% \sim < 95\%$ ，球化級別為 2 級。

圖 131003：圖中石墨大部分呈團狀和球狀，餘為團絮狀，球化率為 $80\% \sim < 90\%$ ，球化級別為 3 級。

圖 131004：圖中石墨大部分呈團絮狀和團狀，少量蠕蟲狀，球化率為 $70\% \sim < 80\%$ ，球化級別為 4 級。

圖 131005：圖中石墨呈分散分布的蠕蟲狀和球狀、團狀、團絮狀，球化率為 $60\% \sim < 70\%$ ，球化級別為 5 級。

圖 131006：圖中石墨呈聚集分布的蠕蟲狀和片狀及球狀、團狀、團絮狀，球化級別為 6 級。

球化率及球化級別按照 GB/T9441-1988《球墨鑄鐵金相檢驗》評定，該標準將球化級別分為 6 級。首先觀察整個受檢面，之後，從最差的區域開始，連續觀察 5 個視場，以其中 3 個最差視場的多數對照級別圖譜評定。

提高球化率的關鍵是球化處理和孕育處理。

球化處理方法：採用稀土鎂合金的凹坑沖入法，簡單易行，但煙塵較大。採用低稀土鎂合金蓋包處理，鎂的收得率可達 50%以上，且可解決煙塵問題。

孕育處理可採用二次或三次孕育，球化包內孕育劑可用 75 矽鐵，澆包內可加抗衰退(例如含鋇)孕育劑。倘有必要，再用隨流孕育或型內孕育。

5 級球化和 6 級球化的石墨都是以蠕蟲狀石墨為主，5 級球化是蠕蟲狀石墨呈分散分布；6 級球化是蠕蟲狀石墨呈聚集分布。兩者主要區別如下：

(1) 宏觀組織 聚集分布時，斷口上出現稀疏的小黑點，蠕蟲狀石墨聚集程度增加時，黑點增大，數量也隨之增加和密集；蠕蟲狀石墨分散分布時，其數量較聚集分布為少，斷口不會出現小黑點。

(2) 微觀特徵 蠕蟲狀石墨分散分布時，其長寬比較小，呈短而粗的棒狀，端部圓鈍，常與團狀共存。4~5 條蠕蟲狀石墨叢集一處者，稱為聚集分布，此時蠕蟲狀石墨彎曲、扭轉的趨勢增加。觀察三維形貌，聚集分布的幾條蠕蟲狀石墨往往是同一蠕蟲狀石墨的不同分枝，這種結構，比表面積較大，分枝與分枝間的距離較近，有利于碳的擴散，故鑄態或熱處理後，聚集分布的蠕蟲狀石墨周圍容易形成鐵素體。

(3) 化學成分 蠕蟲狀石墨聚集分布時，宏觀化學成分中殘留鎂量和稀土量都較低，含矽量較高。