

金屬合金显微组织图集

北京钢铁工业学院金相及热处理教研组

冶金工业出版社

金屬与合金显微組織圖集

北京鋼鐵工業學院金相及熱處理教研組

2010/06/20

冶金工业出版社

金属与合金显微組織图集 北京钢铁工业学院金相及热处理教研组

編輯: 陈 略 設計: 魯芝芳、董照堯 校对: 楊維琴

1959年4月第一版	1959年4月北京第一次印刷	4,800册
787×1092·1/16·25,000字·印張 0 $\frac{2}{16}$	定價 2.20元	
北京五三工厂印刷	新华書店發行	書号1088

冶金工业出版社出版(地址:北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第003号

出版者的話

随着我国大规模經濟建設的开展，金属学也和其他科学一样获得了空前的發展。但是目前我国所用的金相圖冊主要是国外編印的，不完全符合我国具体情况。为了滿足生产、教学和科学研究进一步的需要，編著出版本国金相圖冊十分必要。

北京鋼鉄学院金相热处理教研组根据几年来的教学經驗和結合科学研究工作做了很多試驗，編成这本“金属与合金显微組織圖集”。我們認為这本圖集的內容較系統、全面，是一本較好的参考資料，可供全国冶金和机械部門金屬研究和热处理工作人員参考。

前 言

这里汇集了金屬經范性形变和再結晶后具有各种組織的样品，典型的二元和三元共晶合金的样品，平衡状态下各种成份的鋼的样品，各种鑄鉄的样品，鋼經热处理后的样品，具有一般缺陷的鋼样，具有各类組織的合金鋼样品和常用的有色金屬和合金的样品。圖册中載有合金的相圖和各样品的实际显微組織的照片，所有样品都用国产材料，有的由我們自己熔煉再經不同处理制备而成。本書可供学校中金屬学实验和研究机关及工厂参考之用。

北京鋼鉄工业学院金相及热处理教研組

1958年7月1日

目 录

II、二元合金与三元合金的显微組織

II-1	鉛錫合金	以鉛为基的固溶体和共晶組織。
II-2	鉛錫合金	共晶組織。
II-3	錫銻合金	以錫为基的固溶体和共晶組織。
II-4	錫銻合金	α 和 β 固溶体。
II-5	錫銻合金	γ 和 δ 固溶体。
II-6	鉍鉛錫合金	鉍, 二元共晶和三元共晶組織。
II-7	鉍鉛錫合金	二元共晶和三元共晶組織。
II-8	鉍鉛錫合金	三元共晶組織。

III、碳鋼退火后的显微組織

III-1	工业純鉄	α -鉄。
III-2	鋼20	鉄素体与珠光体。
III-3	鋼45	鉄素体与珠光体。
III-4	鋼60	鉄素体与珠光体。
III-5	工 8	珠光体。
III-6	工10	珠光体与自由渗碳体。
III-7	工13	珠光体与自由渗碳体。
III-8	工13	暗黑色網状渗碳体与珠光体。

前言

I、金屬与合金經形变与再結晶后的显微組織

I-1甲	純鋁	鋁的滑移带。
I-1乙	純鋁	鋁的双滑移带。
I-2	工业純鉄	α -鉄的滑移带。
I-3	純鋅	鋅的形变孪晶。
I-4甲	工业純鉄	α -鉄的晶粒和亞結構。
I-4乙	工业純鉄	未显著延伸的 α -鉄晶粒。
I-4丙	工业純鉄	未显著延伸的 α -鉄晶粒。
I-4丁	工业純鉄	显著延伸的 α -鉄晶粒。
I-4戊	工业純鉄	α -鉄晶粒 (聚集再結晶)。
I-5	工业純鉄	α -鉄的形变孪晶 (牛曼带)。
I-6甲	α -黃銅	α -黃銅形变后的纖維組織。
I-6乙	α -黃銅	α -黃銅形变后的纖維組織 (开始再結晶)。
I-6丙	α -黃銅	形变后的纖維組織, 滑移带和再結晶晶粒。
I-6丁	α -黃銅	再結晶后的晶粒和退火孪晶。
I-6戊	α -黃銅	α -黃銅的晶粒和退火孪晶 (聚集再結晶)。

IV、鑄鐵的显微組織

- IV-1 亞共晶白口鐵 枝晶珠光体与变态萊氏体。
 IV-2 共晶白口鐵 变态萊氏体。
 IV-3 过共晶白口鐵 一次滲碳体与变态萊氏体。
 IV-4 灰口鐵 細石墨。
 IV-5 灰口鐵 粗石墨。
 IV-6 灰口鐵 铁素体与石墨。
 IV-7 灰口鐵 铁素体、珠光体与石墨。
 IV-8 灰口鐵 珠光体与石墨。
 IV-9 灰口鐵 珠光体、磷化物共晶与石墨。
 IV-10 展性鑄鐵 铁素体与石墨。
 IV-11 展性鑄鐵 铁素体、珠光体与石墨。
 IV-12 展性鑄鐵 珠光体与石墨。
 IV-13 球墨鑄鐵 铁素体与石墨。
 IV-14 球墨鑄鐵 铁素体、珠光体与石墨。
 IV-15 球墨鑄鐵 珠光体与石墨。

V、鋼热处理后的显微組織

- V-1 鋼_{612H} 铁素体和粒状滲碳体。
 V-2 鋼_{613H} 馬氏体及残余奧氏体。
 V-3 鋼_{618H} 粗馬氏体。
 V-4 鋼₆₄₅ 馬氏体。
 V-5 鋼₆₄₅ 馬氏体及屈氏体。
 V-6 鉻鎳鋼_{12力2世4H} 貝茵体。

- V-7 鋼₆₄₅ 回火馬氏体。
 V-8 鋼₆₄₅ 回火屈氏体。
 V-9 鋼₆₄₅ 回火索氏体。
 V-10 鋼₆₅₅ 表面層为馬氏体。
 V-11 鋼₆₂₀ 表面層为自由的滲碳体及珠光体，中心为铁素体及珠光体。
 V-12 鋼₆₃₅ 表面層为氰化層，向內为含氮珠光体及滲碳体。中心为珠光体及铁素体。

VI、鋼的显微組織缺陷

- VI-1 鑄态鋼中的硫化物夹杂。
 VI-2 鋼热加工后的硫化物夹杂。
 VI-3 鑄态鋼中的氧化鋁夹杂物。
 VI-4 鋼热加工后的氧化鋁夹杂物。
 VI-5 鑄态鋼中的矽酸盐夹杂物。
 VI-6 鋼热加工后的矽酸盐夹杂物。
 VI-7 鋼₆₃₅的魏氏組織。
 VI-8 鋼₆₂₅热加工后的铁素体状組織。
 VI-9 鋼₆₁₀的表面脫碳組織。

VII、合金鋼的显微組織

- VII-1 40力 铁素体与珠光体。
 VII-2 40力 回火索氏体。
 VII-3 40力_{世4H} 铁素体与珠光体。

Ⅶ-4	40力せ□□	馬氏体与屈氏体。	Ⅶ-6	錫青銅	織。
Ⅶ-5	40力せ□□	回火屈氏体。	Ⅶ-7甲	鋁青銅	多邊形的 α —固溶体晶粒。
Ⅶ-6	1力13	鉄素体与碳化物。	Ⅶ-7乙	鋁青銅	共析体 ($\alpha+\gamma_2$) 及 α —固溶体。
Ⅶ-7	4力13	回火馬氏体, 屈氏体与碳化物。	Ⅶ-8	鋁青銅	共析体 ($\alpha+\gamma_2$) 及 α —固溶体。
Ⅶ-8甲	8/18不銹鋼(含鈦)	奧氏体。	Ⅶ-9	矽鋁敏	由 β —固溶体形成的針狀 β' 馬氏体。
Ⅶ-8乙	低鎳不銹鋼	多边形奧氏体, 內有孿晶。			α —固溶体及粗針狀矽晶体的共晶組織。
Ⅶ-9	力27	含鉻的鉄素体与碳化物。	Ⅶ-10	矽鋁敏	α —固溶体及細共晶組織。
Ⅶ-10	矽鋼片	含矽的多边形鉄素体, 內有孿晶。	Ⅶ-11	硬鋁	鋁基固溶体。
Ⅶ-11	∠12	奧氏体, 屈氏体与碳化物。	Ⅶ-12	硬鋁	鋁基固溶体及分散的 CuAl_2 等化合物。
Ⅶ-12	∠12	奧氏体与碳化物。			
Ⅶ-13	力12	索氏体与共晶碳化物。	Ⅶ-13	硬鋁	鋁基固溶体及被熔化了了的晶界。
Ⅶ-14	力12	回火馬氏体与碳化物。	Ⅶ-14	錫基軸承合金	α 和 β 固溶体及金屬化合物。
Ⅶ-15	高速鋼	屈氏体, 馬氏体与共晶萊氏体。	Ⅶ-15	鉛基軸承合金	Sb晶体, Pb—Sb 共晶混合物及金屬化合物。
Ⅶ-16	高速鋼	索氏体与共晶碳化物。			α —固溶体及鉛。
Ⅶ-17	高速鋼	回火馬氏体, 二次馬氏体与碳化物。	Ⅶ-16	鉛青銅	

Ⅷ、有色金屬与合金的显微組織

Ⅷ-1	銅(脫氧不完全)	α —固溶体及 Cu_2O 。
Ⅷ-2	α —黃銅	具有树枝狀偏析的 α —固溶体。
Ⅷ-3	α —黃銅	多邊形的 α —固溶体晶粒。
Ⅷ-4	$\alpha+\beta$ 黃銅	α 及 β' 固溶体与少量的鉛。
Ⅷ-5甲	錫青銅	α —固溶体及因偏析而产生的共析組織。
Ⅷ-5乙	錫青銅	α —固溶体及因偏析而产生的共析組織。

金屬与合金显微組織圖集

北京鋼鐵工業學院金相及熱處理教研組

2k590/20

冶金工業出版社 版

出版者的話

随着我国大规模經济建設的开展，金属学也和其他科学一样获得了空前的發展。但是目前我国所用的金相圖冊主要是国外編印的，不完全符合我国具体情况。为了滿足生产、教学和科学研究进一步的需要，編著出版本国金相圖冊十分必要。

北京鋼鉄学院金相热处理教研组根据几年来的教学經驗和結合科学研究工作做了很多試驗，編成这本“金属与合金显微組織圖集”。我們認為这本圖集的內容較系統、全面，是一本較好的参考資料，可供全国冶金和机械部門金屬研究和热处理工作人員参考。

目 录

前 言		I、金属与合金经形变与再结晶后的显微組織		II、二元合金与三元合金的显微組織	
I-1甲	純鋁	鋁的滑移帶。	II-1	鉛錫合金	以鉛為基的固溶體和共晶組織。
I-1乙	純鋁	鋁的雙滑移帶。	II-2	鉛錫合金	共晶組織。
I-2	工業純鐵	α -鐵的滑移帶。	II-3	錫銻合金	以錫為基的固溶體和共晶組織。
I-3	純鋅	鋅的形變孪晶。	II-4	錫銻合金	α 和 β 固溶體。
I-4甲	工業純鐵	α -鐵的晶粒和亞結構。	II-5	錫銻合金	γ 和 δ 固溶體。
I-4乙	工業純鐵	未顯著延伸的 α -鐵晶粒。	II-6	鉍鉛錫合金	鉍，二元共晶和三元共晶組織。
I-4丙	工業純鐵	未顯著延伸的 α -鐵晶粒。	II-7	鉍鉛錫合金	二元共晶和三元共晶組織。
I-4丁	工業純鐵	顯著延伸的 α -鐵晶粒。	II-8	鉍鉛錫合金	三元共晶組織。
I-4戊	工業純鐵	α -鐵晶粒（聚集再結晶）。	III、碳鋼退火后的显微組織		
I-5	工業純鐵	α -鐵的形變孪晶（牛曼帶）。	III-1	工業純鐵	α -鐵。
I-6甲	α -黃銅	α -黃銅形變后的纖維組織。	III-2	鋼20	鐵素體與珠光體。
I-6乙	α -黃銅	α -黃銅形變后的纖維組織（開始再結晶）。	III-3	鋼45	鐵素體與珠光體。
I-6丙	α -黃銅	形變后的纖維組織，滑移帶和再結晶晶粒。	III-4	鋼60	鐵素體與珠光體。
I-6丁	α -黃銅	再結晶后的晶粒和退火孪晶。	III-5	土8	珠光體。
I-6戊	α -黃銅	α -黃銅的晶粒和退火孪晶（聚集再結晶）。	III-6	土10	珠光體與自由滲碳體。
			III-7	土13	珠光體與自由滲碳體。
			III-8	土13	暗黑色網狀滲碳體與珠光體。

IV、鑄鐵的显微組織

- IV-1 亞共晶白口鐵 枝晶珠光体与变态萊氏体。
 IV-2 共晶白口鐵 变态萊氏体。
 IV-3 过共晶白口鐵 一次滲碳体与变态萊氏体。
 IV-4 灰口鐵 細石墨。
 IV-5 灰口鐵 粗石墨。
 IV-6 灰口鐵 铁素体与石墨。
 IV-7 灰口鐵 铁素体、珠光体与石墨。
 IV-8 灰口鐵 珠光体与石墨。
 IV-9 灰口鐵 珠光体、磷化物共晶与石墨。
 IV-10 展性鑄鐵 铁素体与石墨。
 IV-11 展性鑄鐵 铁素体、珠光体与石墨。
 IV-12 展性鑄鐵 珠光体与石墨。
 IV-13 球墨鑄鐵 铁素体与石墨。
 IV-14 球墨鑄鐵 铁素体、珠光体与石墨。
 IV-15 球墨鑄鐵 珠光体与石墨。

V、鋼热处理后的显微組織

- V-1 鋼_{612H} 铁素体和粒状滲碳体。
 V-2 鋼_{613H} 馬氏体及残余奧氏体。
 V-3 鋼_{618H} 粗馬氏体。
 V-4 鋼₆₄₅ 馬氏体。
 V-5 鋼₆₄₅ 馬氏体及屈氏体。
 V-6 鉻鎳鋼_{12力2世4H} 貝茵体。

- V-7 鋼₆₄₅ 回火馬氏体。
 V-8 鋼₆₄₅ 回火屈氏体。
 V-9 鋼₆₄₅ 回火索氏体。
 V-10 鋼₆₅₅ 表面層为馬氏体。
 V-11 鋼₆₂₀ 表面層为自由的滲碳体及珠光体，中心为铁素体及珠光体。
 V-12 鋼₆₃₅ 表面層为氰化層，向內为含氮珠光体及滲碳体。中心为珠光体及铁素体。

VI、鋼的显微組織缺陷

- VI-1 鑄态鋼中的硫化物夹杂。
 VI-2 鋼热加工后的硫化物夹杂。
 VI-3 鑄态鋼中的氧化鋁夹杂物。
 VI-4 鋼热加工后的氧化鋁夹杂物。
 VI-5 鑄态鋼中的矽酸盐夹杂物。
 VI-6 鋼热加工后的矽酸盐夹杂物。
 VI-7 鋼₆₃₅的魏氏組織。
 VI-8 鋼₆₂₅热加工后的铁素体状組織。
 VI-9 鋼₆₁₀的表面脫碳組織。

VII、合金鋼的显微組織

- VII-1 40力 铁素体与珠光体。
 VII-2 40力 回火索氏体。
 VII-3 40力_{世4H} 铁素体与珠光体。

Ⅶ-4	40力せ□□	馬氏体与屈氏体。	Ⅶ-6	錫青銅	織。
Ⅶ-5	40力せ□□	回火屈氏体。	Ⅶ-7甲	鋁青銅	多邊形的 α —固溶体晶粒。
Ⅶ-6	1力13	鉄素体与碳化物。	Ⅶ-7乙	鋁青銅	共析体 ($\alpha+\gamma_2$) 及 α —固溶体。
Ⅶ-7	4力13	回火馬氏体, 屈氏体与碳化物。	Ⅶ-8	鋁青銅	共析体 ($\alpha+\gamma_2$) 及 α —固溶体。
Ⅶ-8甲	8/18不銹鋼(含鈦)	奧氏体。	Ⅶ-9	矽鋁敏	由 β —固溶体形成的針狀 β' 馬氏体。
Ⅶ-8乙	低鎳不銹鋼	多边形奧氏体, 內有孿晶。			α —固溶体及粗針狀矽晶体的共晶組織。
Ⅶ-9	力27	含鉻的鉄素体与碳化物。	Ⅶ-10	矽鋁敏	α —固溶体及細共晶組織。
Ⅶ-10	矽鋼片	含矽的多边形鉄素体, 內有孿晶。	Ⅶ-11	硬鋁	鋁基固溶体。
Ⅶ-11	∠12	奧氏体, 屈氏体与碳化物。	Ⅶ-12	硬鋁	鋁基固溶体及分散的 CuAl_2 等化合物。
Ⅶ-12	∠12	奧氏体与碳化物。			
Ⅶ-13	力12	索氏体与共晶碳化物。	Ⅶ-13	硬鋁	鋁基固溶体及被熔化了了的晶界。
Ⅶ-14	力12	回火馬氏体与碳化物。	Ⅶ-14	錫基軸承合金	α 和 β 固溶体及金屬化合物。
Ⅶ-15	高速鋼	屈氏体, 馬氏体与共晶萊氏体。	Ⅶ-15	鉛基軸承合金	Sb晶体, Pb—Sb 共晶混合物及金屬化合物。
Ⅶ-16	高速鋼	索氏体与共晶碳化物。			α —固溶体及鉛。
Ⅶ-17	高速鋼	回火馬氏体, 二次馬氏体与碳化物。	Ⅶ-16	鉛青銅	

Ⅷ、有色金屬与合金的显微組織

Ⅷ-1	銅(脫氧不完全)	α —固溶体及 Cu_2O 。
Ⅷ-2	α —黃銅	具有树枝狀偏析的 α —固溶体。
Ⅷ-3	α —黃銅	多邊形的 α —固溶体晶粒。
Ⅷ-4	$\alpha+\beta$ 黃銅	α 及 β' 固溶体与少量的鉛。
Ⅷ-5甲	錫青銅	α —固溶体及因偏析而产生的共析組織。
Ⅷ-5乙	錫青銅	α —固溶体及因偏析而产生的共析組織。

前 言

这里汇集了金屬經范性形变和再結晶后具有各种組織的样品，典型的二元和三元共晶合金的样品，平衡状态下各种成份的鋼的样品，各种鑄鉄的样品，鋼經热处理后的样品，具有一般缺陷的鋼样，具有各类組織的合金鋼样品和常用的有色金屬和合金的样品。圖册中載有合金的相圖和各样品的实际显微組織的照片，所有样品都用国产材料，有的由我們自己熔煉再經不同处理制备而成。本書可供学校中金屬学实验和研究机关及工厂参考之用。

北京鋼鉄工业学院金相及热处理教研組

1958年7月1日

工、金屬与合金經形变与再結晶后的 显微組織

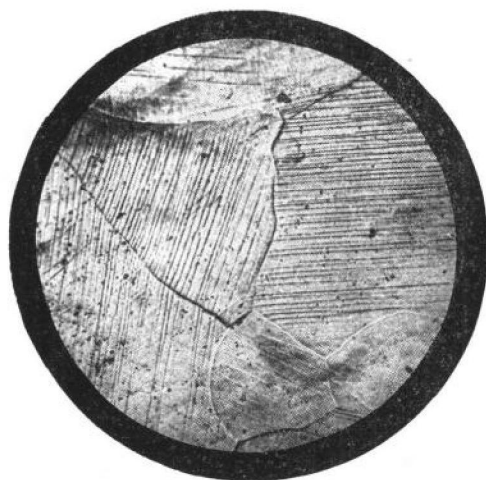


图 I—1 甲 純鋁

处理过程: 电解抛光后, 进行拉伸。

浸 蚀 剂: 未經浸蚀。

显微組織: 鋁的滑移带。

放大倍数: $\times 100$



图 I—1 乙 純鋁

处理过程: 电解抛光后, 进行拉伸。

浸 蚀 剂: 未經浸蚀。

显微組織: 鋁的双滑移带。

放大倍数: $\times 100$