

金相顯微圖片集

莫斯科·斯大林鋼鐵學院編輯出版（1952年）

上海·交通大學金相熱處理教研組翻譯複製（1955年）

金相顯微圖片集

江苏工业学院图书馆
藏书章

莫斯科·斯大林鋼鐵學院編輯出版（1952年）

上海·交通大學金相熱處理教研組翻譯複製（1955年）

目 錄

<p>第一集 鋼的變形及再結晶</p> <p>I—1 05鋼(正火) 2</p> <p>I—2 05鋼(冷加工變形—加工度40%) 2</p> <p>I—3 05鋼(冷加工變形—加工度70%) 2</p> <p>I—4 05鋼(冷加工變形—加工度80%) 3</p> <p>I—5 05鋼(加工度為70%的鋼在625°C退火—未充分再結晶) 3</p> <p>I—6 05鋼(加工度為70%的鋼在670°C退火—再結晶) 3</p> <p>I—7 05鋼(加工度為70%的鋼在750°C退火—聚集的再結晶) 4</p> <p>II—1 M1 銅(鑄造) 4</p> <p>II—2 M1 銅(冷加工變形—加工度30%) 4</p> <p>II—3 M1 銅(冷加工變形—加工度50%) 5</p> <p>II—4 M1 銅(冷加工變形—加工度80%) 5</p> <p>II—5 M1 銅(變形後在250°C退火—未充分再結晶) 5</p> <p>II—6 M1 銅(變形後在450°C退火) 6</p> <p>II—7 M1 銅(變形後在600°C退火) 6</p> <p>第三集 二元合金</p> <p>Sb—Sn 合金平衡圖 8</p> <p>Pb—Sb 合金平衡圖 9</p> <p>Cu—Ni 合金平衡圖 10</p> <p>Sn—Pb—Bi 合金平衡圖 10</p> <p>III—1 Pb—Sb 亞共晶合金(鑄造) 11</p> <p>III—2 Pb—Sb 共晶合金(鑄造)100× 11</p> <p>III—2a Pb—Sb 共晶合金(鑄造)200× 11</p> <p>III—3 Pb—Sb 過共晶合金(含Sb25%,鑄造) 12</p> <p>III—4 Pb—Sb 過共晶合金(含Sb50%,鑄造) 12</p> <p>III—5 Pb—Sb 過共晶合金(含Sb75%,鑄造) 12</p>	<p>第二集 銅的變形及再結晶</p> <p>III—6 Sn—Sb 合金(含Sb20%,鑄造) 13</p> <p>III—7 Sn—Sb 合金(含Sb12%,鑄造) 13</p> <p>III—8 Cu—Ni 合金(含Ni20%,鑄造) 13</p> <p>III—9 Cu—Ni 合金(含Ni20%,鑄造後退火) 14</p> <p>IV—1 Pb—Bi—Sn 合金(含Pb32%,Bi51%,鑄造)100× 14</p> <p>IV—1a Ph—Bi—Sn 合金(含Pb32%,Bi51%,鑄造)200× 14</p> <p>IV—2 Pb—Bi—Sn 合金(含Pb16%,Bi58%,鑄造) 15</p> <p>IV—3 Pb—Bi—Sn 合金(含Pb5%,Bi66%,鑄造) 15</p> <p>IV—4 Ph—Bi—Sn 合金(含Pb25%,Bi60%,鑄造) 15</p> <p>第五集 退火狀態的炭素鋼</p> <p>Fe—Fe₃C 合金平衡圖 17</p> <p>V—1 05鋼(正火) 18</p> <p>V—2 10鋼(熱軋後緩慢冷卻) 18</p> <p>V—3 10鋼(退火) 18</p> <p>V—4 20鋼(退火) 19</p> <p>V—5 35鋼(退火) 19</p> <p>V—6 45鋼(退火) 19</p> <p>V—7 V7鋼(退火) 20</p> <p>V—8 V8鋼(退火)200× 20</p> <p>V—8a V8鋼(退火)400× 20</p> <p>V—8b V8鋼(退火)15000×(電子顯微鏡攝影) 21</p> <p>V—9 V8鋼(在760°C經三小時的長期退火)200× 21</p> <p>V—9a V8鋼(在760°C經三小時的長期退火)400× 21</p> <p>V—10 V12鋼(退火) 22</p> <p>V—11 V13鋼(在950°C保持二小時後空氣冷卻,硝酸酒精鏽蝕) 22</p> <p>V—12 V13鋼(在950°C保持二小時後空氣冷卻,苦味酸鈉鏽蝕) 22</p>
---	--

第六集 鑄鐵	23	VII—9a 70鋼(淬火馬氏體,在350°C回火)15,000×(電子顯微鏡攝影)	35
Fe—C和Fe—Fe ₃ C合金平衡圖	24	VII—10 45鋼(淬火馬氏體,在620回火)	35
VI—1 亞共晶白口鐵(冷硬模鑄造)	25	VII—11 鎳鉻鋼(在380°C鹽浴內淬火)	36
VI—2 共晶白口鐵(冷硬模鑄造)100×	25	VII—12 35鋼(760°C淬火)	36
VI—2a 共晶白口鐵(冷硬模鑄造)400×	25	VII—12a 35鋼(760°C淬火,顯微硬度)	36
VI—3 過共晶白口鐵(沙模鑄造)	26	VII—13 V12鋼(770°C淬火)	37
VI—4 灰鑄鐵(小片石墨,未鏽蝕)	26		
VI—5 灰鑄鐵(大片石墨,未鏽蝕)	26		
VI—6 灰鑄鐵(石墨分佈在純鐵體的基體上)	27	第八集 經化學熱處理的鋼	38
VI—7 灰鑄鐵(石墨分佈在珠光體和純鐵體基體上)	27	VIII—1 15鋼(用天然煤氣在930°C滲炭6小時,空氣冷卻)	39
VI—8 灰鑄鐵(石墨和磷共晶分佈在珠光體基體上)400×	27	VIII—2 15鋼(用天然煤氣在930°C滲炭6小時·淬火)	40
VI—8a 灰鑄鐵(石墨和磷共晶分佈在珠光體基體上)200×	28	VIII—3 鉻鉬鉍鋼(930°C淬火,600°C回火,520°C滲氮36小時)	41
VI—9 鑄鐵(介於白口鐵與灰口鐵之間——石墨珠光體和共晶體“萊氏體”)	28	VIII—4 15鋼(在950°C深氮化一小時,淬火)	42
VI—10 可鍛鑄鐵(團絮狀石墨分佈在珠光體基體上)	28	VIII—5 25鋼(在粉狀混合劑內滲鉍·1050°C—5小時)	41
VI—11 可鍛鑄鐵(團絮狀石墨分佈在純鐵體基體上)	29	第九集 合金鋼	43
VI—12 鑄鐵(沙模變質鑄造,石墨分佈在珠光體基體上)	29	IX—1 鉻鋼(退火)	44
VI—13 鑄鐵(沙模變質鑄造,球狀石墨分佈在純鐵體珠光體基體上)	29	IX—2 鉻鋼(正火)400×	44
		IX—2a 鉻鋼(正火)15000×(電子顯微鏡攝影)	44
		IX—3 鉻鎳鋼(退火)	45
第七集 經熱處理的鋼	30	IX—4 鉻鎳鋼(正火)	45
Fe—Fe ₃ C合金平衡圖	31	IX—5 鉻鎳鋼(820°C淬火)	45
VII—1 45鋼(850°C淬火)	32	IX—6 鉻不銹鋼—耐熱鋼(退火)	46
VII—2 45鋼(890°C淬火)	32	IX—7 鉻不銹鋼—耐熱鋼(1050°C淬火後,在400°C回火)	46
VII—3 V12鋼(1000°C淬火)	32	IX—8 電工用鋼(Si<5%,退火)	46
VII—4 V12鋼(淬火,200°C回火)	33	IX—9 鉻鎳鈦不銹鋼(1200°C淬火)	47
VII—5 70鋼(高頻電流表面淬火,深約1mm.)400×	33	IX—10 高錳鋼(鑄造)	47
VII—5a 70鋼(高頻電流表面淬火,深約1mm.,示測量顯微硬度的痕跡)200×	33	IX—11 高錳鋼(1050°C空氣冷)	47
VII—6 70鋼(高頻電流表面淬火,深約3mm.)	34	IX—12 鉻釩鋼(退火)	48
VII—7 45鋼(加熱至900°C,850°C淬火)	34	IX—13 鉻釩鋼(1050°C淬火後,400°C回火)	48
VII—8 70鋼(810°C淬火,油溫150°C)	34	IX—14 高速鋼(鑄造)	49
VII—9 70鋼(淬火馬氏體,在350°C回火)400×	35	IX—15 高速鋼(鍛造後退火)	49
		IX—16 高速鋼(1280°C淬火·580°C回火兩次)	49

第十集 鋼的疵病

X—1 含硫過高的鋼(鑄造,硫化物分佈在晶界上)	50
X—2 25鋼(熱軋,被拉長的硫化物)	51
X—3 未充分脫氧的鉄(鑄造,球狀氧化物包含物)	51
X—4 35鋼(鑄造,純鉄體有方向性的分佈)	52
X—5 Y13鋼(鑄造,滲炭體有方向性的分佈)	52
X—6 45鋼(退火時過熱,純鉄體有網狀的分佈)	52
X—7 Y12鋼(高溫加熱時脫炭)	53
X—8 Y10鋼(長期加熱過燒)	54
X—9 25鋼(熱加工,純鉄體和珠光體帶狀分佈)	53
X—10 鉻鉬鋼(熱加工,碳化物帶狀分佈)	55

第十一集 銅及其合金 第十二集 輕金屬及其合金

第十三集 軸承合金

Cu—Cu ₂ O合金平衡圖	56
Cu—Zn合金平衡圖	57
Cu—Sn合金平衡圖	57
Cu—Al合金平衡圖	58
XI—1 銅(鑄造,α固溶體和α'固溶體與Cu ₂ O的共晶)	58
XI—2 黃銅(含Cu67~70%,壓軋後退火)	59
XI—3 黃銅(含Cu57~60%,經鍛壓)	59
XI—4 青銅(含Sn6~7%,鑄造)	60

XI—5 錫青銅(含Sn16.0%,鑄造)	60
XI—6 鋁青銅(含鋁4~6%,鑄造)	61
XI—7 鋁青銅(含鋁10%,鑄造)	61
Si—Al合金平衡圖	62
Mg—Cu—Al合金平衡圖	63
Al—Mg合金平衡圖	63
Si—Mg合金平衡圖	64
XII—1 鋁合金(含Cu3.8~4.8%,Mn0.4~0.8%, Mg0.4~0.8%,鍛造後退火)	65
XII—2 鋁合金(含Cu3.8~4.8%,Mn0.4~0.8%, Mg0.4~0.8%,500°C淬水)	65
XII—3 鋁合金(含Si10~13%,鑄造)	65
XII—4 鋁合金(含Si10~13%,變質鑄造)	66
XII—5 鎂合金(含Al7.5~9.3%,鑄造)	66
XII—6 鎂合金(含Si1~1.5%,鑄造)	66
Sn—Sb—Pb合金平衡圖	67
Pb—Cu合金平衡圖	67
XIII—1 軸承合金(含Sb10~12%,Cu5.5~6.5%,其餘為 Sn,鑄造)	68
XIII—2 軸承合金(含Sb15~17%,Cu1.5~2.0%,Sn15~ 17%,其餘為Pb,鑄造)	68
XIII—3 軸承合金(含Pb27~33%,其餘為Cu,鑄造)	68

金相顯微圖片集

第一集

鋼的變形及再結晶

第二集

銅的變形及再結晶



圖 I-1 05鋼

化學成份	C<0.05%; Mn<0.20%; Si<0.20%; S<0.030%; P<0.025%; Cu<0.15%;
處理過程	正火(自940°C在空氣中冷卻)
鏽蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	95HB
金相組織	多邊形純鐵體晶粒
放大倍數	200×

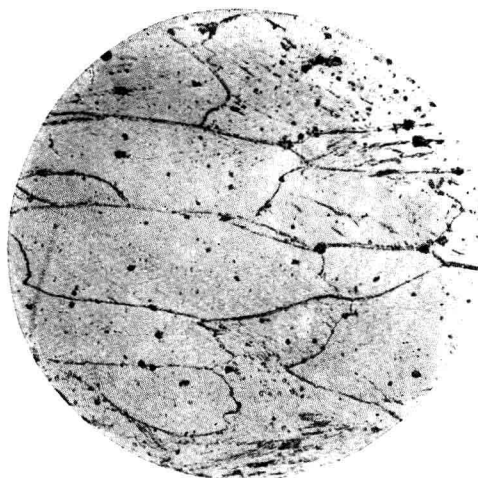


圖 I-2 05鋼

化學成份	C<0.05%; Mn<0.20%; Si<0.20%; S<0.030%; P<0.025%; Cu<0.15%;
處理過程	冷加工變形(加工度40%)
鏽蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	88Rb(170HB)
金相組織	未被顯著拉長的純鐵體晶粒 和滑移線
放大倍數	200×



圖 I-3 05鋼

化學成份	C<0.05%; Mn<0.20%; Si<0.20%; S<0.030%; P<0.025%; Cu<0.15%;
處理過程	冷加工變形(加工度70%)
鏽蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	94Rb(201HB)
金相組織	被拉長的純鐵體晶粒和滑移 線
放大倍數	200×

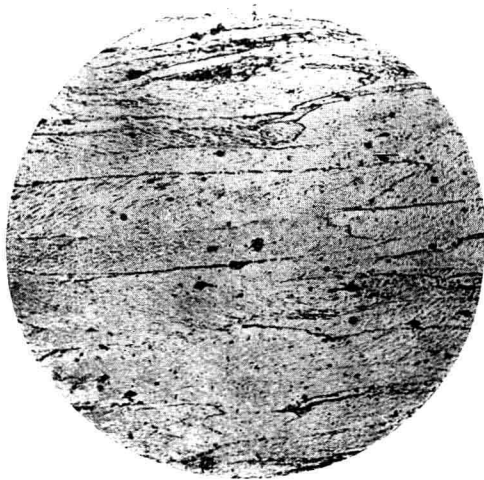


圖 I—4 05鋼

化學成份	C<0.05%; Mn<0.20%; Si<0.20%; S<0.030%; P<0.025%; Cu<0.15%;
處理過程	冷加工變形(加工度80%)
鑲蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	97R _b (212H _B)
金相組織	纖維狀的純鐵體組織
放大倍數	200×



圖 I—5 05鋼

化學成份	C<0.05%; Mn<0.20%; Si<0.20%; S<0.030%; P<0.025%; Cu<0.15%;
處理過程	加工度為70%的鋼在 625°C 退火(未充分再結晶)
鑲蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	80R _b (144H _B)
金相組織	多邊形的和被拉長的純鐵體 晶粒
放大倍數	200×

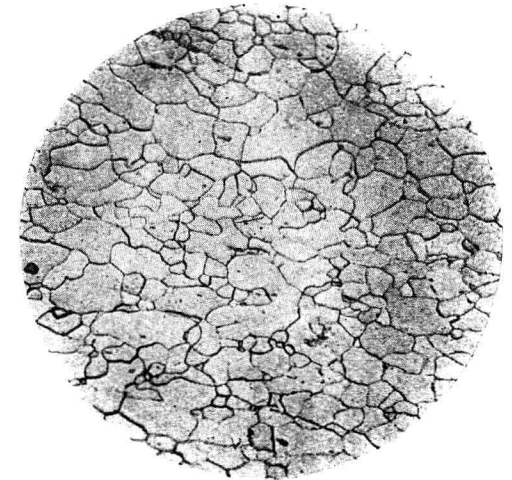


圖 I—6 05鋼

化學成份	C<0.05%; Mn<0.20%; Si<0.20%; S<0.030%; P<0.025%; Cu<0.15%;
處理過程	加工度為70%的鋼在 670°C 退火(再結晶)
鑲蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	97H _B
金相組織	多邊形的純鐵體晶粒
放大倍數	200×

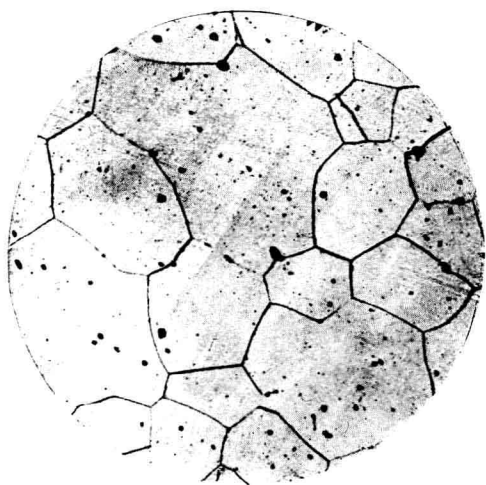


圖 I—7 05鋼

化學成份	C<0.05%; Mn<0.20%; Si<0.20%; S<0.030%; P<0.025%; Cu<0.15%;
處理過程	加工度為70%的鋼在750°C退火(聚集的再結晶)
鑲蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	92H _B
金相組織	巨大的多邊形純鐵體晶粒
放大倍數	200×

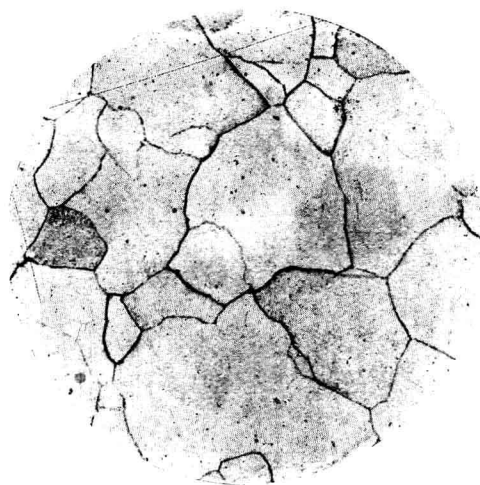


圖 II—1 M1銅

化學成份	Cu<99.90%; 雜質: Pb<0.005%; Bi<0.002%; As<0.002%; Fe<0.005%; Sb<0.002%; Sn<0.002%; S<0.005%; Ni<0.002%; Zn<0.005%; O ₂ <0.08%; 雜質總含量<0.1%
處理過程	鑄造
鑲蝕劑	3%FeCl ₃ 溶於10%HCl的水溶液
硬 度	40H _B
金相組織	等軸狀銅的晶粒
放大倍數	100×



圖 II—2 M1銅

化學成份	Cu<99.90%; 雜質: Pb<0.005%; Bi<0.002%; As<0.002%; Fe<0.005%; Sb<0.002%; Sn<0.002%; S<0.005%; Ni<0.002%; Zn<0.005%; O ₂ <0.08%; 雜質總含量<0.1%
處理過程	冷加工變形(加工度30%)
鑲蝕劑	3%FeCl ₃ 溶於10%HCl的水溶液
硬 度	100H _B
金相組織	銅的晶粒向變形方向伸長
放大倍數	100×



圖 II—3 MI銅

化學成份	Cu < 99.90%; 雜質: Pb < 0.005%; Bi < 0.002%; As < 0.002%; Fe < 0.005%; Sb < 0.002%; Sn < 0.002%; S < 0.005%; Ni < 0.002%; Zn < 0.005%; O ₂ < 0.08%; 雜質總含量 < 0.1%
處理過程	冷加工變形(加工度50%)
鑲蝕劑	3% FeCl ₃ 溶於10% HCl 的水溶液
硬度	107H _B
金相組織	銅的晶粒向變形方向伸長
放大倍數	100×

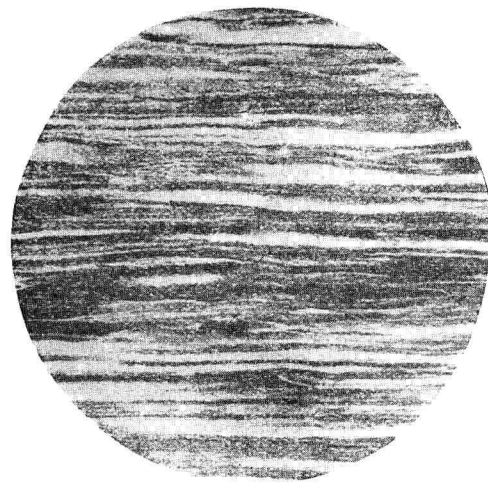


圖 II—4 MI銅

化學成份	Cu < 99.90%; 雜質: Pb < 0.005%; Bi < 0.002%; As < 0.002%; Fe < 0.005%; Sb < 0.002%; Sn < 0.002%; S < 0.005%; Ni < 0.002%; Zn < 0.005%; O ₂ < 0.08%; 雜質總含量 < 0.1%
處理過程	冷加工變形(加工度80%)
鑲蝕劑	3% FeCl ₃ 溶於10% HCl 的水溶液
硬度	120H _B
金相組織	銅的晶粒向變形方向顯著伸長
放大倍數	100×

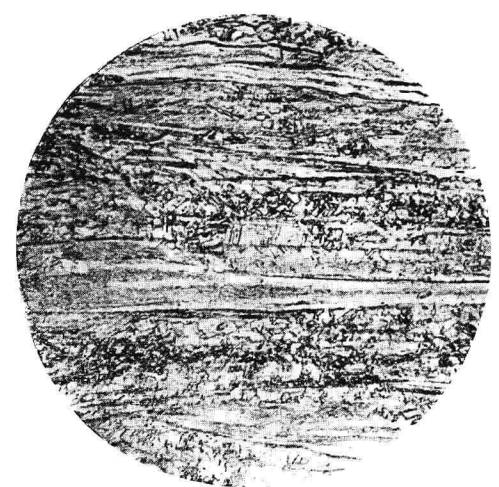


圖 II—5 MI銅

化學成份	Cu < 99.90%; 雜質: Pb < 0.005%; Bi < 0.002%; As < 0.002%; Fe < 0.005%; Sb < 0.002%; Sn < 0.002%; S < 0.005%; Ni < 0.002%; Zn < 0.005%; O ₂ < 0.08%; 雜質總含量 < 0.1%
處理過程	變形後在 250°C 退火(未充分再結晶)
鑲蝕劑	3% FeCl ₃ 溶於10% HCl 的水溶液
硬度	90H _B
金相組織	再結晶小晶粒分佈在變形的晶粒基體上
放大倍數	100×



圖 II—6 M1銅

化學成份	Cu<99.90%; 雜質：Pb<0.005%; Bi<0.002%; As<0.002%; Fe<0.005%; Sb<0.002%; Sn<0.002%; S<0.005%; Ni<0.002%; Zn<0.005%; O ₂ <0.08%; 雜質總含量<0.1%
處理過程	變形後在450°C退火
鑲蝕劑	3%FeCl ₃ 溶於10%HCl的水溶液
硬 度	45H _B
金相組織	銅的再結晶晶粒
放大倍數	100×



圖 II—7 M1銅

化學成份	Cu<99.90%; 雜質：Pb<0.005%; Bi<0.002%; As<0.002%; Fe<0.005%; Sb<0.002%; Sn<0.002%; S<0.005%; Ni<0.002%; Zn<0.005%; C ₂ <0.08%; 雜質總含量<0.1%
處理過程	變形後在600°C退火
鑲蝕劑	3%FeCl ₃ 溶於10%HCl的水溶液
硬 度	40H _B
金相組織	銅的再結晶晶粒
放大倍數	100×

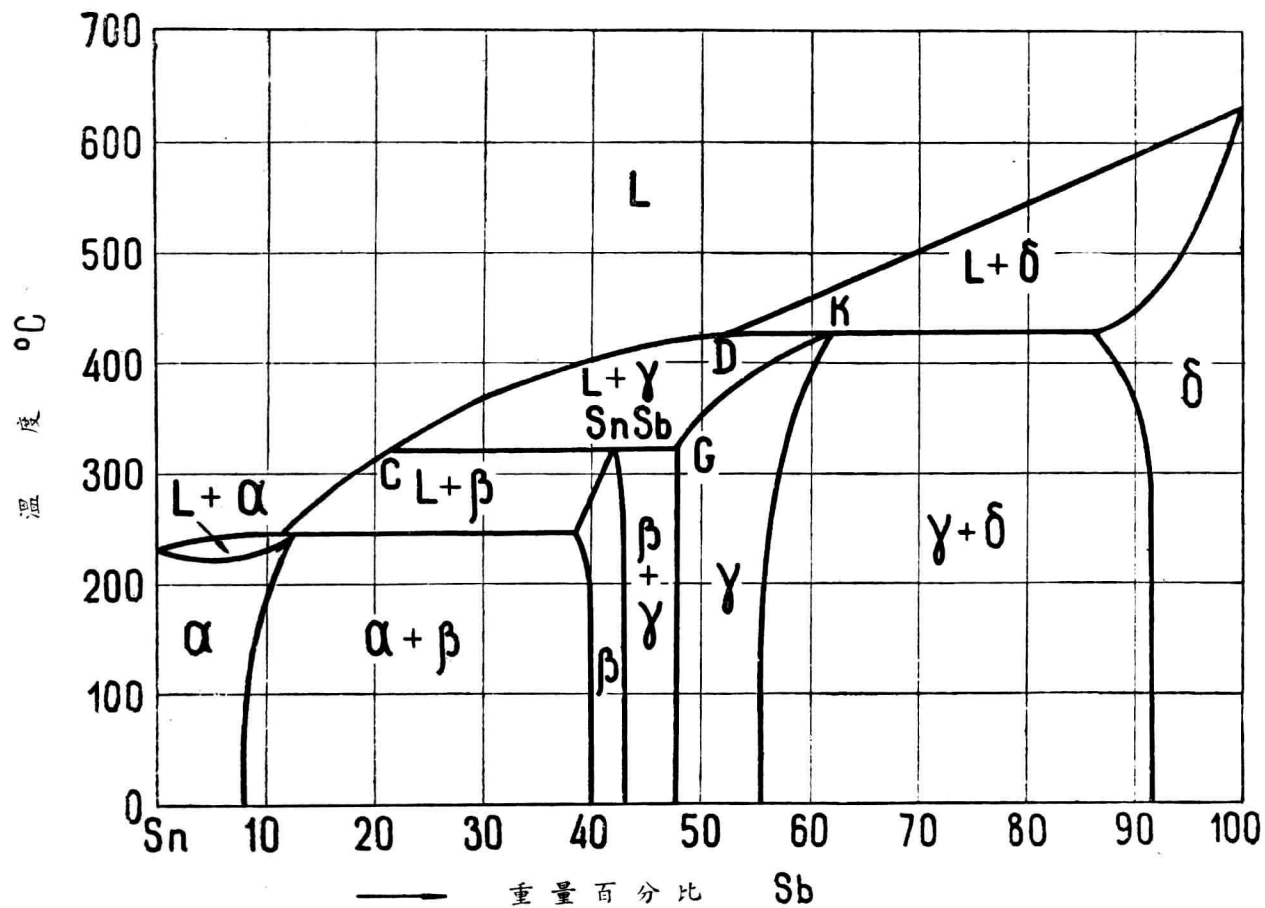
金相显微图片集

第三集

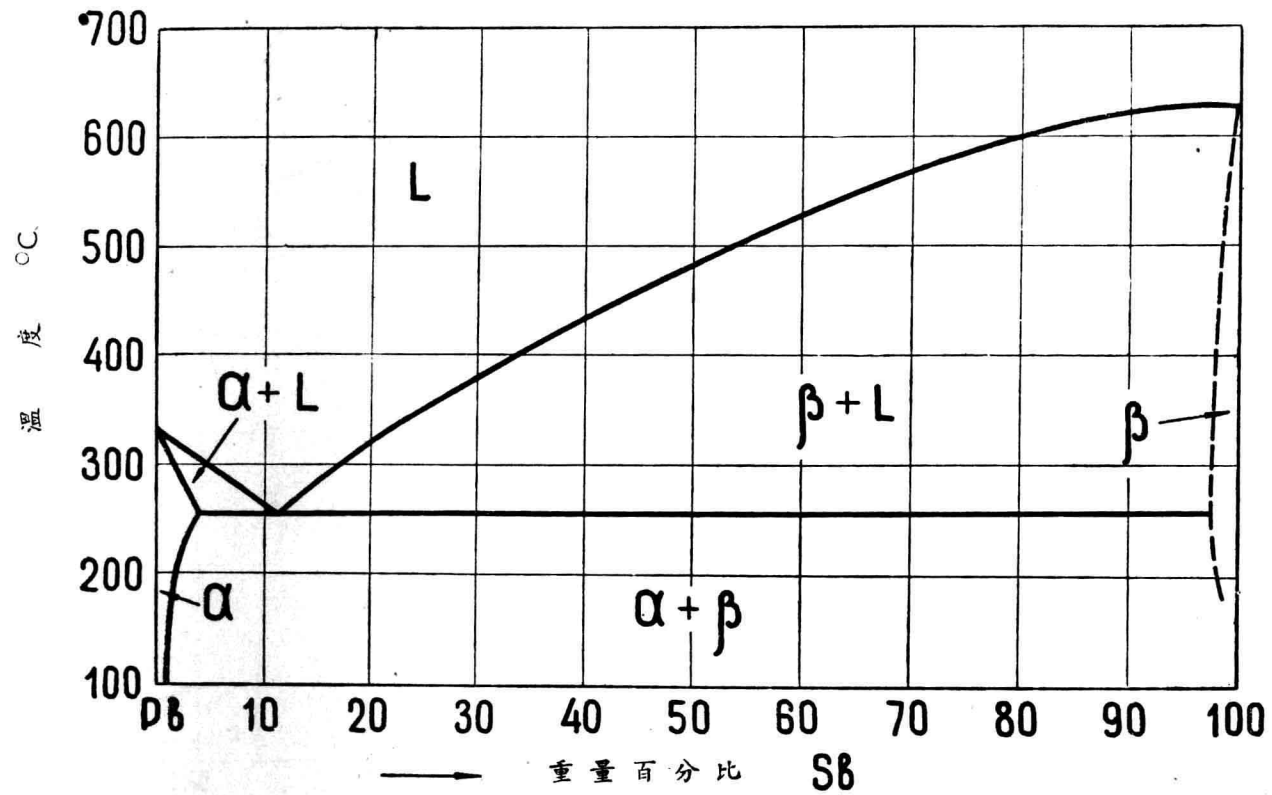
二元合金

第四集

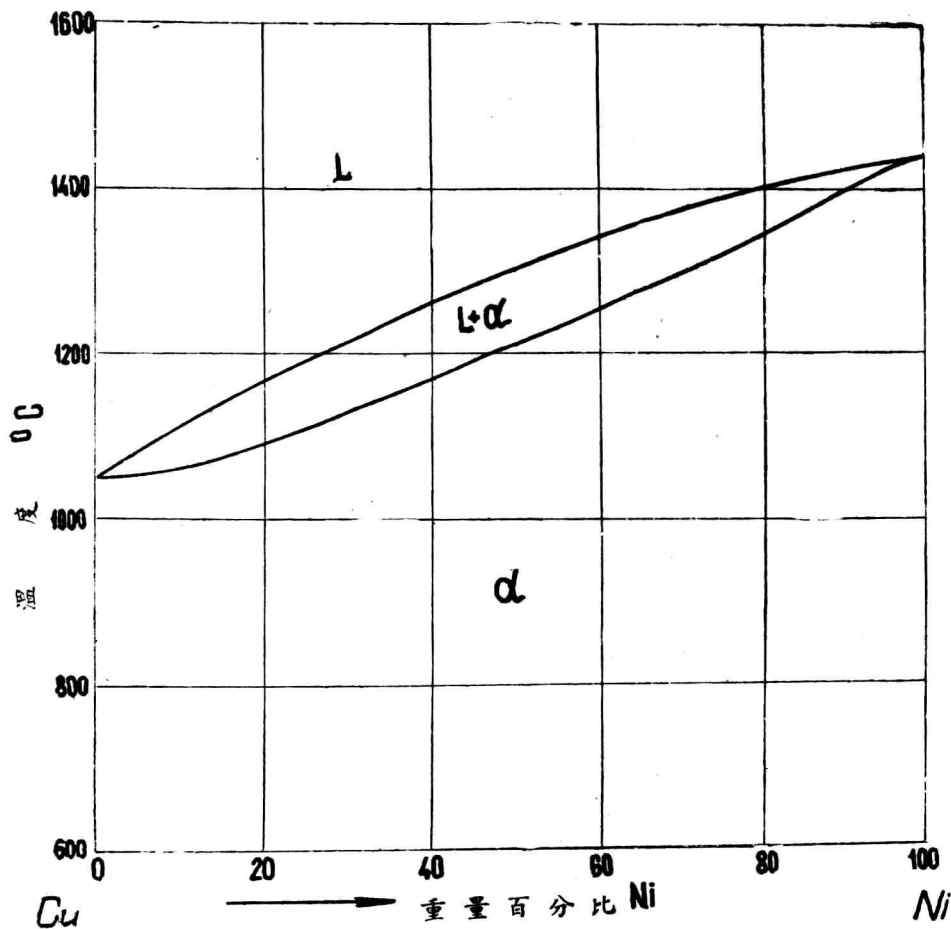
三元合金



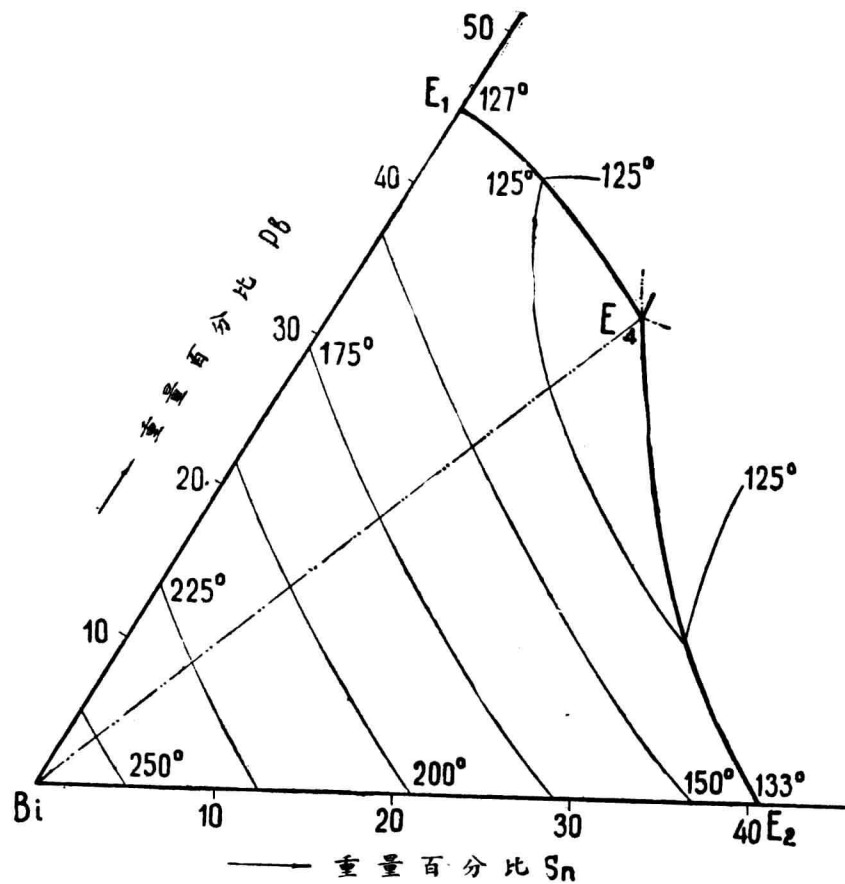
Sn - Sb 合金平衡圖



Pb — Sb 合金平衡圖



Cu — Ni 合金平衡圖



Bi — Sn — Pb 合金平衡圖

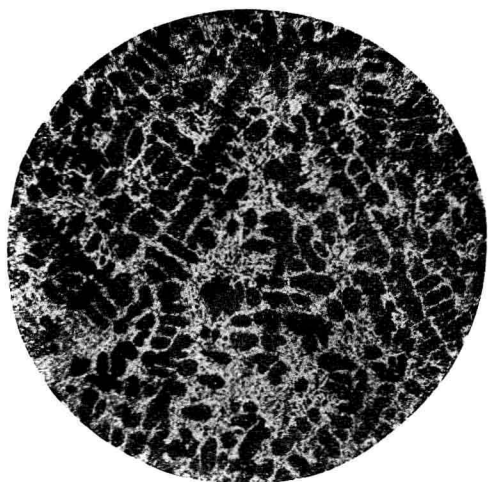


圖 III—1 Pb-Sb亞共晶合金

化學成份	5%Sb; 95%Pb
處理過程	鑄造
鑲蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	
金相組織	鉛的初生晶和共晶
放大倍數	100×

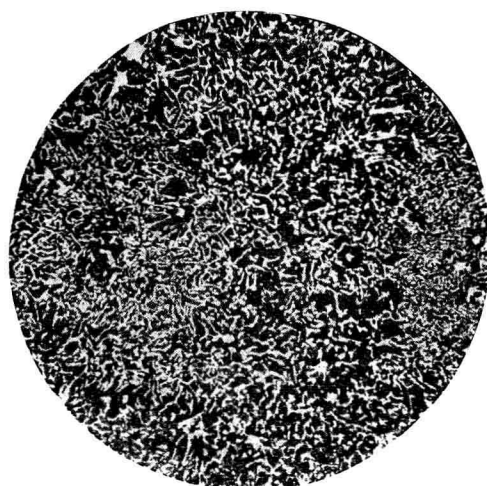


圖 III—2 Pb-Sb共晶合金

化學成份	12%Sb; 88%Pb
處理過程	鑄造
鑲蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	
金相組織	鉛和銻的共晶混合物
放大倍數	100×

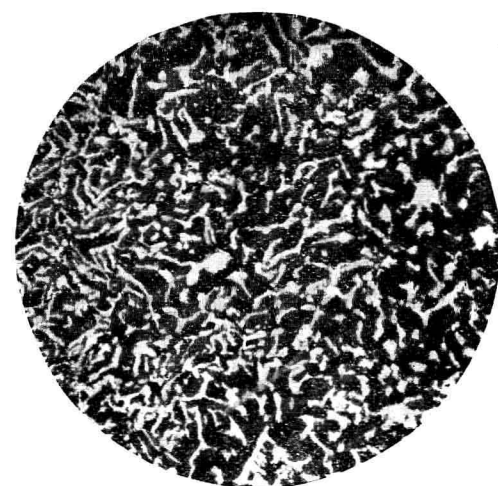


圖 III—2a Pb-Sb共晶合金

化學成份	12%Sb; 88%Pb
處理過程	鑄造
鑲蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	
金相組織	鉛和銻的共晶混合物
放大倍數	200×

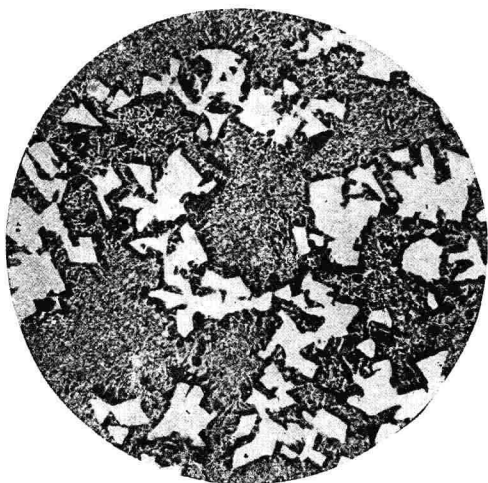


圖 III—3 Pb-Sb過共晶合金

化學成份	25%Sb; 75%Pb
處理過程	鑄造
鑲蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	
金相組織	銻的初生晶和共晶
放大倍數	100×



圖 III—4 Pb-Sb過共晶合金

化學成份	50%Sb; 50%Pb
處理過程	鑄造
鑲蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	
金相組織	銻的初生晶和共晶
放大倍數	100×

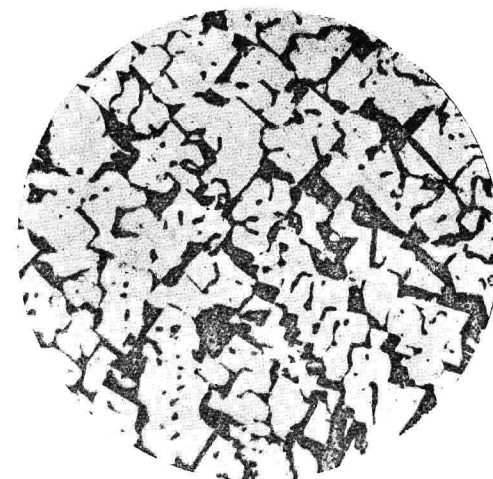


圖 III—5 Pb-Sb過共晶合金

化學成份	75%Sb; 25%Pb
處理過程	鑄造
鑲蝕劑	3%硝酸酒精
硬 度	
金相組織	銻的初生晶和共晶
放大倍數	100×