

技術資料 No.110

美國鑄造學會訓練及研究學院金屬鑄造技術叢書

鑄 件 後 處 理

高 嘉 鴻
許 榮 宗
簡 明 進



中華民國鑄造學會編印

美國鑄造學會訓練及研究學院金屬鑄造技術叢書

鑄 件 後 處 理

高 嘉 鴻
許 榮 宗
簡 明 進

中 華 民 國 鑄 造 學 會 編 印

技術資料 No 110

鑄件後處理

譯著：高嘉鴻·許崇宗·簡明進

發行：中華民國鑄造學會

理事長：齊世基

高雄市高楠公路1001號

編輯：中華民國鑄造學會出版委員會

印刷：佳興印刷局企業有限公司

高雄市前鎮區一心一路140號

電話：(07)7718363·7717867

中華民國七十年十一月

前 言

本程序式學習課程是美國鑄造學會之鑄造金屬學院為幫助從事鑄造業的新進人員而設計。其原理皆為基本者，可供已有經驗的鑄造人員作為溫故知新或參考之用。課程內的材料可作為個人的研讀用，亦可以當作新進人員之教學和測驗用。

本課程之安排目的在陳列有關鑄件後處理區之基本磨洗工作。包括鑄件上附着的金屬和砂的去除，磨洗工具的選用和安全，以及鑄件磨洗工作的環境因素。

本書所陳列的資料對於鑄件磨洗的負責人有直接的價值，而對於其他的人則可增廣其在鑄造工作上的整體知識。對於每一個與任何磨洗工作有關的人而言，勤勉而透徹的課程研習應該算是一種有價值的練習。

FRED P. SCHLEG

教學兼秘書主任

鑄造金屬學院

如何使用本書

不要將本書當作課本來念。首先取一張長條紙卡，用來將書上右側的答案欄完全遮住。每一題都會帶給你一些資料，而通常這些資料都必須由你來填入空格中。填好答案之後將紙卡下移，直到與這題的底端齊為止。正確的答案將出現在你眼前。在未完成下一題之前不要將紙卡繼續下挪。

有時你會遇到選擇題，不過大多數情況是必須你自己想出適當的字填入，如果你用字和答案不完全一樣，只要含意相同就行。

如何由本課程取得最大收穫

不要貪多求快，每一次的研習量因人而異，一般以不超過 50 題為佳。保持愉快的進度學習才有效。快速的學習得不到報酬，仔細透徹的研讀才能了解主題。

在填入答案之前不要看標準答案，否則你只會欺騙了自己，同時也無法切確地了解或記住。

注意事項：

如果你作答錯了，那麼再回頭研讀一遍，必要時退回幾題重作一遍，直到找出差錯為止。所以必須每一題都確實了解才可繼續研讀下去。

記住，這是教本而不是測驗，先看答案並不能使你如何得到解答，只有靠自己學習才有所得。

縱使你是和一群人一同學習，但在程序教本中學習的進度和成果完全看你自已，所以你有機會也有責任仔細透徹的學習。

祝你好運！

鑄件後處理

目 錄

前 言	
如何使用本書	
如何由本課程取得最大的收穫	
附屬物的去除.....	1
磨擦鋸切.....	8
磨料切割.....	12
壓氣鑿.....	13
吹管切割.....	16
鑄造廠用磨料.....	22
砂帶和砂盤.....	25
研 磨 砂.....	27
操作因素.....	27
磨料打擊清砂.....	30
設備的選擇.....	35
操作和維護保養.....	38
研磨料的選擇.....	40
研磨和鑿削作業.....	46
手提氣動工具.....	46
研 磨.....	48
保 養.....	53
工作扶架.....	54
輪 速.....	54
供 壓.....	55
高速手提式砂輪機.....	56
安全與環境之維護.....	57
噴 砂 機.....	57
砂輪安全規則.....	60
手提式和鑲軸砂輪機.....	60
安全防護砂輪.....	63
擺動樞與地面承架砂輪機.....	64
切 割 機.....	65
砂輪片之儲藏和運送.....	66
試驗砂輪片之安全性.....	68

安 裝.....	70
壓縮空氣之安全應用.....	71
鎂和鈦鑄件研磨機.....	76
烟氣之控制.....	77
噪音之減低.....	77
光線亮度之重要性.....	84
檢驗的光線.....	86

鑄件後處理

附屬物的去除 (APPENDAGE REMOVAL)

(1)

鑄件離開拆箱區進入後處理區時，常帶有殘留的砂心和砂模材料，同時附帶有澆冒口，甚至飛邊，釘子、冷激痕跡等。這些不想要的金屬和殘留物都必須在後處理區去除。

後處理區含有鑄造程序的最後系列工作。其目的在去除 _____ 和 _____ 的殘留材料以及不必要的 _____。

砂心、
砂模、金屬

(2)

一般鑄造廠拆箱後的清理工作佔所有的勞工成本約 20 ~ 30 %。

(3)

雖然鑄件後處理是鑄造工作的最後步驟，却須要在鑄件設計時便加以考慮。例如，假設有一鑄件，其厚度有許多變化不一之處，那麼便須要有許多澆冒口才能得到良好鑄件。這些澆冒口在鑄件後處理時都必須去除，而這些工作將使鑄件的成本 _____。

增加

(4)

鑄造廠經理，顧客，和設計師應該在什麼時候決定鑄件所須的後處理工作？

- a) 當他們檢查拆箱後的鑄件時。
- (b) 就在鑄件澆注之前。
- (c) 在鑄件的設計階段。

(c)

(5)

在厚度變化多的鑄件上，由於所須的 _____ 和 _____ 增多，須要清除的部份也增加。

澆口、冒口

(6)

好的鑄件設計能減少所須的清理工作，因此也使鑄件成本 _____。

降低

(7)

如果前段的鑄造工作，諸如做砂心、造模、澆注等都很小心的進行，那麼

清理的成本可壓到最低。然而，在這些步驟上的任何疏忽或操作不當，和作業程序變數的影響一樣必須在後處理時矯正。

在 _____、_____ 和 _____ 工作上的小心注意都有助於使須要的後處理工作保持最低。

做砂心、造模、澆注

(8)

鑄件必須清理到必要的品質水準。而對於鑄件功能、品質上沒有貢獻的多餘清理工作將會 _____ (增加 / 減少) 後處理區的獲益。

減少

(9)

鑄造廠通常把每個鑄件所須的清理工作逐一的判定。如果一個鑄件有嚴重的缺陷，那麼 _____ (保留 / 廢棄) 這個鑄件可能是個較有利的作法。

廢棄

(10)

後處理部門有五個基本的工作：

- 去除造模材料。
- 去除不必要的金屬；如冒口和澆口，以及超出鑄件表面的金屬部份。
- 清除砂心孔或通道部份。
- 去除滲透，結砂和砂裂縫的滲透等表皮下的缺陷。
- 準備焊補的部份和焊補後整平以符合鑄件形狀。

後處理部門的主要目標是使鑄件整潔，共有 _____ 個基本的工作。

五

(11)

這五個後處理部門的工作可大分為兩類：磨料及非磨料。每一類型的工作都有許多方法可供選用。

後處理部門的工作可以 _____ 或 _____ 兩種方式完成。

磨料、非磨料

(12)

鑄件的不必要金屬部份通常都是用 _____ 機去除。

切割

(13)

後處理部門 _____ (可能 / 不可能) 像其他鑄造部門一樣有利潤。

可能

(14)

最有效的去除不必要部份是大塊地去除，有許多方法可用。

敲落、滾筒、砂輪切割、吹管切割、整平、剪切和帶鋸等都是用來去除鑄件上_____的方法。

不必要金屬

(15)

用什麼方法來去除不必要的金屬，要看這個鑄件本身的材料，鑄件的大小、形狀，和鑄件與要去除部份連接的面積。

下面所述為是或非？有一種方法可有效地應用於各型鑄件。

非

(16)

用鎚或重錘擊下不必要金屬的簡單方法稱之為敲落或錘打。

去除不須要的鑄件附屬物有一種最簡單的方法是_____或_____。
。只須用鎚子或重錘擊打之即可。

敲落、錘打

(17)

如果鑄件的附屬物，諸如冒口，澆道和水口太厚的話，那麼使用_____方法可能使鑄件也裂損。

敲落

(18)

若想要敲落厚的附屬物而又避免鑄件裂損，最好在附屬物和鑄件連接處先挖槽。可用薄的砂輪在連接處切割之。

薄砂輪可以在厚的附屬物連接處切成槽口，以免在敲落時造成鑄件的_____。

裂損

(19)

錘打或_____，是去除不必要金屬的簡便方法。

敲落

(20)

最常用的一種切除金屬的方法叫帶鋸切割法。帶鋸對於許多金屬而言比其他方法都更有效。

_____法常被後處理場廣為採用，因為可用在許多不同的金屬上，而且非常有效。

帶鋸切割

(21)

有時候帶鋸完後會留下粗痕，須要更進一步的清理。然而在大部份的情況下_____法的切口相當的平整。

帶鋸

(22)

低速帶鋸能保持切口不發熱，可切割任何能夠放在鋸台上的鑄件。其精度由 0.003 至 0.005 英吋。

低速帶鋸能夠儘可能保持切口 _____ (冷却 / 發熱) 。

冷却

(23)

低速帶鋸可用來切割 (選一答案)

- (a) 1 吋以下的鑄件。
- (b) 2 吋以下的鑄件。
- (c) 由 0.003 至 0.005 吋的鑄件。
- (d) 任何能適合鋸床的鑄件。

d

(24)

在決定帶鋸的速率時有下列三點必須考慮的。

- 切口的表面粗細。
- 所須的生產速率。
- 鋸條壽命之久暫。

表面精度，生產率和鋸條壽命三者決定帶鋸 _____ 時必須加以考慮。

速率

(25)

由下表可看出為何使用同一組鋸條速率，齒距和進刀速率之下不可能同時達到最佳的切口面，生產速率和鋸條壽命。

鋼鐵鑄件的低速切割速度

切割速度 (吋³ / 分)，厚度 3 吋，使用精密型鋸條

鑄件材料和條件	最佳切面精度	最佳生產率	最佳鋸條壽命
灰鑄鐵	0.5-2.0	2.0-6.0	1.0-3.0
炭鋼和合金鋼	0.4-1.5	1.5-3.5	0.6-2.0
可鍛鑄鐵	0.3-2.0	1.0-4.0	0.75-1.3
較快鋸速	×	×	
較慢的鋸速			×
細齒鋸	×		×
粗齒鋸		×	
慢速進刀率	×		
快速進刀率		×	
中等進刀率			×

(26)

看看上面那個表，研究一下“最佳切面精度”一行，可以看出良好的切口面須要較快的鋸速，較_____的鋸齒和較_____的進刀率。

細、慢

(27)

較快的鋸速可得良好切面也可有較快的生產率。然而，要得到最佳的生產率須要用較_____的鋸齒和較_____的進刀率。

粗、快

(28)

如果生產率並不必要而且不須要最佳的切口表面，採用較_____鋸速，較_____鋸齒和中等進刀率，可以延長鋸條壽命。

慢、細

(29)

是非：使用一種鋸速，齒距和進刀率能夠同時得到良好的切口面，高產率和最大壽命。

非

(30)

非鐵鑄件可用高速或低速帶鋸來修剪。

_____法可用來切除非鐵鑄件的不必要部份，不管是高速或低速皆可
行。

帶鋸

(31)

為達到最佳的生產速率，在切割可鍛鑄鐵件時帶鋸操作員該用什麼切割速度？參考前表可知鋸速應調到每分鐘可切下多少量的材料。（選擇）

(a) 2.0 ~ 6.0 吋³

(b) 1.5 ~ 3.5 吋³

(c) 1.0 ~ 4.0 吋³

(d) 1.0 ~ 3.0 吋³

(32)

帶鋸操作員必須在鋸條上施加壓力以達到高生產率和快速的切割。

(33)

為了使金屬切割能夠儘量快，必須讓鋸屑有地方跑。快速切割最好使用每吋 2，3，4 或 6 齒的鋸條。這樣便可以在快速切割下使鋸齒跨乘於金屬面上而同時仍能夠保持齒面不沾屑。

粗齒鋸條（每吋 2，3，4 或 6 齒）能保持較長久的銳利，因為金屬
 _____ 不會被強迫擠在齒間而使鋸齒鈍化。

鋸屑

(34)

影響鋸速的其他因素還包括所用的合金，鑄件上的沙清理得乾淨程度，鑄件的厚度，和鑄件的硬度。鑄件的硬度愈高，鋸速要愈慢以達到最佳的鋸條壽命。

為了得到最佳的鋸條使用壽命，在切割硬鑄件時，該採取 _____（快
 / 慢）鋸速。

慢

(35)

大部份情況下，鋸速愈快，切割速率愈快。然而，如果鋸速高過對該材料的適當速度時，工具壽命將會嚴重的減低。

較高的鋸速通常能得到較 _____ 的切割速率。而鋸速高於當材料最適宜的鋸速時便會 _____ 工具壽命。

快
 降低

(36)

下表所列為在一般平均的生產情況下典型的高速鋸割用法。

材 料	推 介 用 法	結 果
鋁澆口 1 吋厚	0.50 吋，4 齒鋸條，3,800 呎/分 進刀壓力輕，潤滑：3 盎斯/分，噴灑	30 平方吋/分 切面極佳
鎂鑄件 8 吋半徑切割	0.25 吋，4 齒鋸條，3,000 呎/分 中等進刀壓力，潤滑：3 盎斯/分，噴灑	10 平方吋/分 切面良好
鋁冒口 3 吋高	1 吋，3 齒鋸條，1500 呎/分 中等進刀壓力，潤滑：3 盎斯/分，噴灑	25 平方吋/分 切面良好
鋁鑄件 9 吋厚度修剪	1 吋 2 齒鋸條，3,100 呎/分 中等（液壓）進刀壓力，潤滑：2 盎斯/分，噴灑	40 平方吋/分 切面好 先前切割法的切痕 從 0.375 減為 0.0625

註：上面所推介的用法都是和厚度 0.50 吋以上的鑄件有關，所以用每分鐘平方吋來表示。對於 0.50 吋厚以下的，通常用每分鐘吋來標示切割率。

(37)

一般的鋸條用於非鐵金屬上可維持大約一個 8 小時的工作班，不過可以再重整銳化。昂貴的炭化物齒尖鋸條比一般的鋸條耐久多達 30 倍，不過無法再度磨銳。

一般型和炭化物齒尖兩種鋸條那一種較耐用？那一種可以再磨銳？

炭化物齒尖型、
一般型

(38)

潤滑劑和冷卻劑可以延長鋸條的壽命。機器上若沒有噴灑設備或冷卻系統時通常可以用獸脂條來代替。

(39)

有些點滴潤滑方式，以每分鐘平均約 40 ~ 50 滴的潤滑劑加在鋸條和鑄件的接觸點上。噴灑系統比較受偏愛，因為潤滑劑不斷地循環重

切割時施加 _____ 和 _____ 是相當重要的。

潤滑劑、冷卻劑

(40)

_____ 方式的潤滑是最有效的方法，因為潤滑劑一直循環着。

噴灑

(41)

現在來複習一下帶鋸法 (20 ~ 40 題)

帶鋸法是一種去除金屬的有效方法，可以用於許多種金屬切割，而且能夠讓操作員密切地按照鑄件的 _____ 切割。

輪廓 (外形)

(42)

帶鋸切割的切口大都相當平整而不必進一步的修整。如果切痕很粗，那便須要進一步的 _____。

修整

(43)

低速帶鋸可用於任何適合該鋸床的任何鑄件。低速鋸割使切口保持 _____ (低溫 / 高溫)。

低溫

(44)

在決定鋸條速度時，鑄造人員必須考慮的有切面粗細度， _____ 速率和鋸條壽命。

生產

(45)

通常情況下，高鋸速表示有較_____ (快 / 慢) 的切割速率。

快

(46)

在用帶鋸法時，冷卻劑和潤滑劑應該加在什麼地方？

- (a) 在切割前的鑄件上。
- (b) 在鋸條和鑄件接觸點上。
- (c) 在用到鑄件上之前的鋸條上。
- (d) 在切割後的鑄件上。

(b)

磨擦鋸切 (Friction Sawing)

(47)

另一種用來切除鑄件上不必要的附屬金屬之方法為磨擦鋸切。此法中鋸條作高速的運動 (每分 3,000 至 15,000 呎)。在這種高速之下，鋸齒和工作物之間的磨擦力產生高熱使切口附近的工作物軟化。此法只能用在薄件，厚件會將熱量很快地傳導開而無法產生軟化的作用。

_____ 法對於 1 吋以下的鑄件有效。較重的鑄件則須用一般速度的帶鋸來切割。

磨擦鋸切

(48)

磨擦鋸切時鋸條並不會軟化，因為鋸條上只有很小的部份和工件接觸。這和一個人抓着繩索下滑時手會發熱，甚或灼傷而繩索的溫度不變是同樣的道理。

磨擦鋸切時產生的高熱_____ (會 / 不會) 影響鋸條的壽命。

不會

(49)

在決定選用磨擦鋸切法之前必須仔細考慮其優缺點，其優點之一就是工具成本低。

(50)

磨擦鋸切時操作員可以按照鑄件的輪廓切割。1 吋的鋸條可以跟 9 吋的半徑； $\frac{1}{4}$ 吋的鋸條可以作 $\frac{5}{8}$ 吋的半徑。

和帶鋸一樣，磨擦鋸床也可讓操作員隨著鑄件_____ 切割。

輪廓

(51)

不銹鋼、裝甲板、合金鋼，和鑄造鋼鐵都可以用_____。

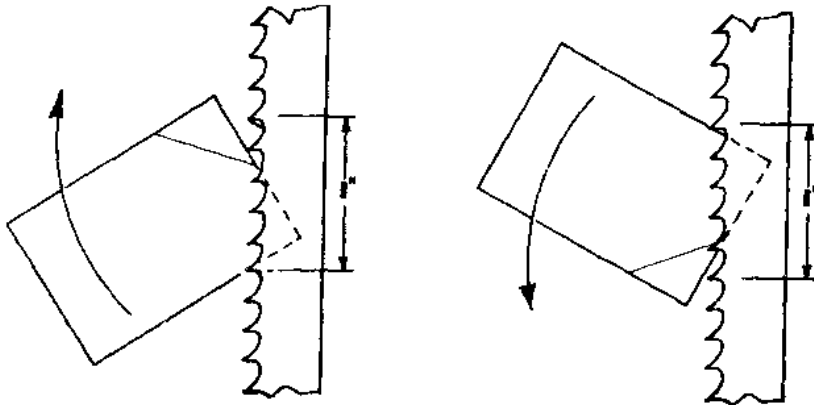
磨擦鋸切

(52)

磨擦鋸切所產生的熱量不會滲透深入到鑄件中而破壞內部的組織。

(53)

下圖所繪是說明在切割超過 7 吋厚度的鑄件時所採取的特殊技巧。當工作物做前後搖擺時，工件和鋸條接觸的部份較小，而使其較容易集中足夠的高熱利於切割。



爲了實際的目標（生產率，低工具成本和操作員的疲勞）最大的工件厚度爲 1 吋。然而如果這些因素可以作部分犧牲的話，大於 1 吋厚的工件可以用搖擺的技巧來造成較小的接觸面，而使其易於產生高溫以利切割。

有一種特別的搖擺技巧用在磨擦鋸割超過_____吋厚的鑄件。

1

(54)

事實上以_____法切割 1 吋厚以上的鑄件並不切實際，因爲必須用特別的技巧而使生產率降低，工具成本增加，並且致使操作員疲勞。

磨擦鋸切

(55)

磨擦鋸切法的另一個限制是不可用在含有鎢的鋼鐵材料上。這種材料組織中的晶粒會在軟化前破落，所以工件是被研磨而非被鋸掉。

磨擦鋸切不可用在含有_____成分的鋼鐵材料。

鎢

(56)

雖然有某些非鐵金屬可以用磨擦鋸切，大部分諸如鋁合金和銅合金却不能