

基礎金銀飾品加工能力本位訓練教材 貴金屬餘料的回收處理

編號：SJM-JMB0403

編著者：李中傑

審稿者：龔瑩慧

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

研製單位：中華民國職業訓練研究發展中心

印製日期：九十年十二月

單元 SJM-JMB0403 學習指引

在你學習本單元前，你應該先了解貴金屬材料的熔煉與調配。假如你認為自己「可以」的話，請翻到下一頁開始學習。假如你認為自己「還不熟悉」，請將本教材放回原位，並取出編號 SJM-JMB0402 教材開始學習，或請教你的老師。

引言

當你在使用貴金屬材料鋸、銼、拋時，將會有剩餘的材料及金屬粉屑，這些貴金屬材料的金屬粉屑是可以回收再利用的。而在製作飾品時，金屬粉屑會四處沾附，包括工作桌、工具、工作服、地上和你的雙手，要如何將這些金屬粉屑收集，本單元將使你學會如何回收貴金屬的餘料。

定義

貴金屬餘料：貴金屬材料鋸、銼、拋磨，剩餘的材料及金屬粉末。

學習目標

- 一、在不參考任何書籍及資料下，你能夠正確地說出回收貴金屬餘料的重要性，及應注意的事項，並能正確地做出回收餘料的步驟。
- 二、給你一些回收的貴金屬粉屑，在無人幫助的情況下，你能依照處理餘料回收的步驟，正確地做出餘料回收處理。

假如你認為能夠勝任以上學習目標的能力，請翻到第 23 頁做學後評量。假如你需要更多學習的話，請翻到下一頁。

學習活動

本單元之學習活動包括相關知識及實際操作，你對餘料的回收處理的認識與學習可以由下列途徑來學習。

閱讀本教材之第 6 頁至第 22 頁。

本教材的第一個學習目標是

在不參考任何書籍及資料下，你能夠正確地說出回收貴金屬餘料的重要性，及應注意的事項，並能正確地做出回收餘料的步驟。

假如你認為勝任上述目標之要求，請翻到第 14 頁做學習評量，如你需要多點學習的話，請翻到下一頁。

貴金屬材料的損耗

黃金、黃金的合金(黃 K 金、白 K 金)、鉑合金(白金)、銀合金屬材料，因屬貴重的材料，因此這些材料加工過後，所剩餘的碎塊、粉末是一定要回收再利用的。所以你一定要養成良好的工作習慣隨時回收的動作。

一般金合金(黃 K 金、白 K 金)、鉑合金(白金)在製作損耗率約 10%，也就是 1 錢的黃 K 合金，製作珠寶飾品時會損耗約 1 分。現在國內的重量單位都是以兩、錢、分、釐來做計算單位，1 兩等於 10 錢，1 錢等於 10 分，1 分等於 10 釐，下列圖表你就可以輕易瞭解換算，你也可以參考教材 SJMB0209 單元。

1 兩=10 錢 =100 分 =1000 釐	1 錢=10 分 =100 釐	1 分=10 釐
-------------------------------	--------------------	----------

圖 1 兩、錢、分、釐的換算表

因此，假設市價 1 錢台幣一千一百元的黃 K 金，當你製作時，就會損耗台幣一百一十元的黃 K 金。也許你不瞭解 1 錢有多重，如果告訴你一個女用戒指重量一般是 2 到 4 錢，也就是有二百一十到四百四十元的損耗。長期累積下來是非常可觀的數字。其實這些損耗是可以彌補回來的，就是要做好餘料回收的動作，將這些金屬餘料熔煉成金屬塊再使用。

現在相信你應該瞭解貴金屬餘料回收的重要性。

當你在使用貴金屬材料鋸、銼、拋時，將會有剩餘的材料及金屬粉屑和其他雜質，這些金屬粉屑會四處沾附，包括工作桌、工具、工作服、地上和你的雙手，如圖 2 所示。

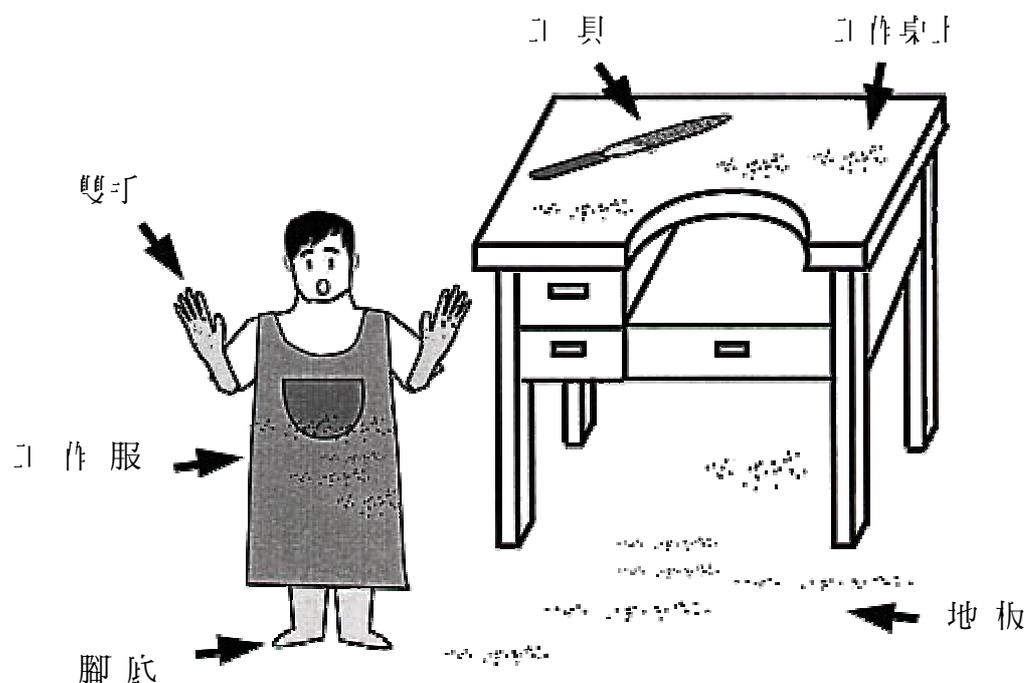


圖 2 會沾有金屬粉屑的地方

要如何將這些粉屑收集，一個良好的工作環境是很重要的。下圖 3 可簡單介紹你應準備的工作環境。

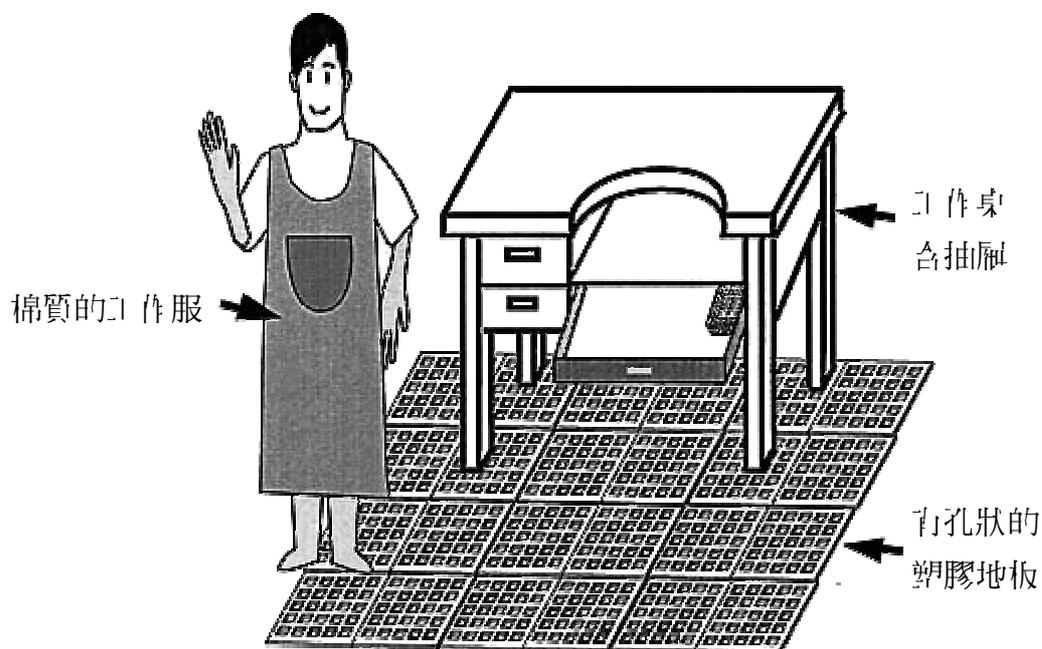


圖 3 你現在的工作環境

工作服

當我們在製作飾品時，應穿著工作服，如圖 3，工作服的材質最好是棉質製成的，因為當貴金屬粉屑沾到工作服時，較為容易清理收集。

沖板

地上要鋪設孔狀的塑膠地板，當金屬粉屑掉落到地上時，不會因腳踩來踩去，而將掉落到地面上的金屬粉屑踩在腳上帶走而損失。

工作桌

有一個於製作飾品時，可盛裝金屬餘料粉屑抽屜的工作桌。

餘料的回收是要有良好的工作習慣來配合，接下來將告訴你如何做好貴金屬餘料回收前的應注意的事項。

工作桌與工具

在工作環境中，工具和工作桌是最直接接觸金屬的環境，因此，為配合貴金屬材料的不同，在工作桌上，如鋸刀組、鑽頭、砂紙等，應該因金屬材料的不同而分開使用，因為各種金屬的屬性不同，如果不同金屬餘料混在一起，會增加回收的步驟與困難，為避免造成餘料回收上的困擾，通常都以單一金屬為計，因此製作黃K金、白K金、銀的飾品工具及工作桌分開較為恰當。如圖4所示：



圖4 工作桌因金屬不同應分開使用示意圖

坊間的貴金屬師傅，都是一張桌子及工具使用一種金屬，做黃K金就不做白K金，做純銀就不做黃K金，避免二種不同金屬混合，增加回收的困擾。

如果只有一個工作桌，同時要進行不同金屬材料的製作，除了工具組如鋸刀組、鑽頭、砂紙等應分開外，在工作桌右邊中間有一個抽屜，抽屜內有可移動的不鏽鋼盤，是要給各位在製作飾品時會掉落的物件如金屬粉屑、斷掉的鋸絲等。因此你應該準備三個以上的不鏽鋼盤，以便因不同的金屬材料而替換。在抽屜內的右方可置放一個鐵網架，專門放置鋸刀組等工具，如圖5、圖6所示：

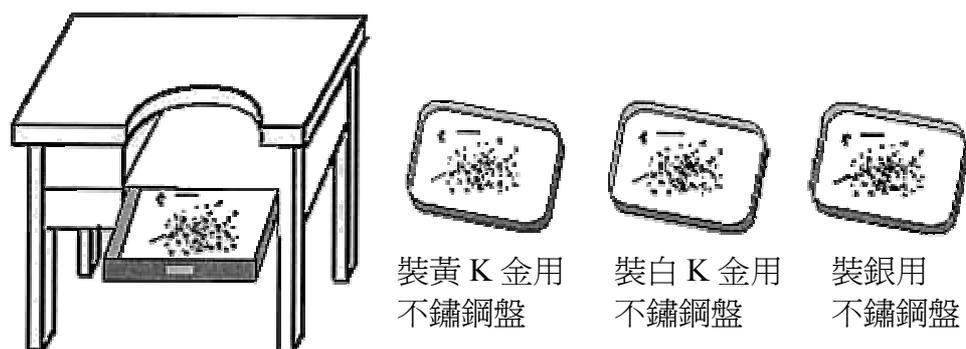


圖5 單一工作桌與盛裝不同金屬的不鏽鋼盤

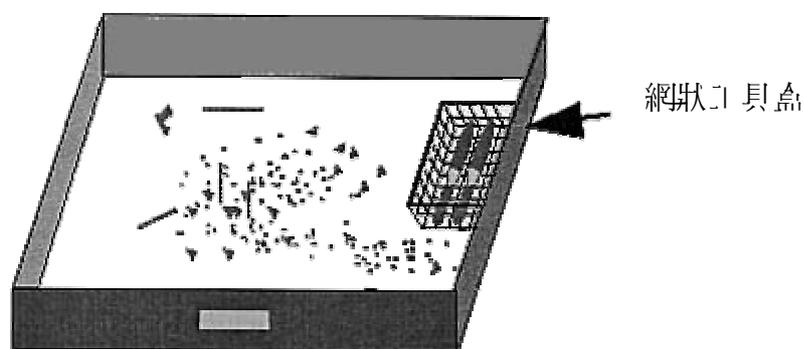


圖6 裝有鐵網盒的抽屜

因為在鋸金屬時，金屬粉容易沾附在鋸刀組上，在抽屜裝上鐵網架，鋸刀上的金屬粉屑直接掉落在抽屜不鏽鋼盤內，否則工具直接放在抽屜內或桌上，會沾的到處都是或不易收集。

接下來我們要瞭解的是貴金屬餘料如何回收。

工作桌及工具上餘料的回收

工作桌及工具上的金屬粉屑，可藉由毛刷來清理，先將置有不鏽鋼盤的抽屜打開，然後將粉屑掃進抽屜內收集，然後再將不鏽鋼盤內的金屬粉屑倒入不鏽鋼碗內。如圖 7、圖 8 所示：

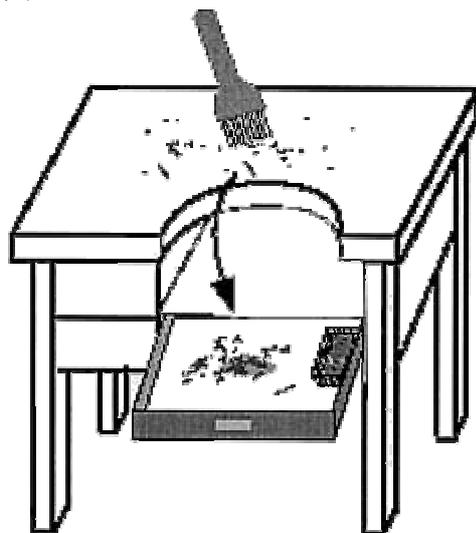


圖 7 將工作桌面上的粉屑掃進不鏽鋼盤裡

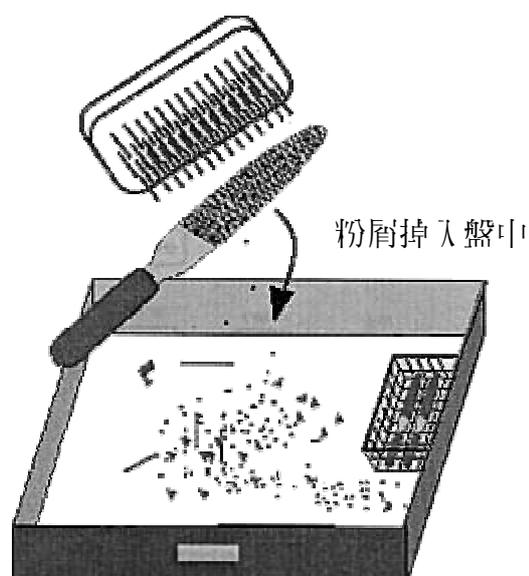


圖 8 將工具用毛刷把粉屑掃進不鏽鋼盤裡

工作服及工作部位

在工作桌旁先將工作服拍打，讓工作服的金屬粉屑掉落到地上，並將腳底用毛刷或手拍打讓金屬粉末掉落到地上，因為地板上已鋪設有孔狀的塑膠地板，這些粉屑就會掉落到地板底下。再將塑膠地板掀起，用小掃帚、畚箕將掉落到地面上的粉屑收集起來放入不鏽鋼碗內。

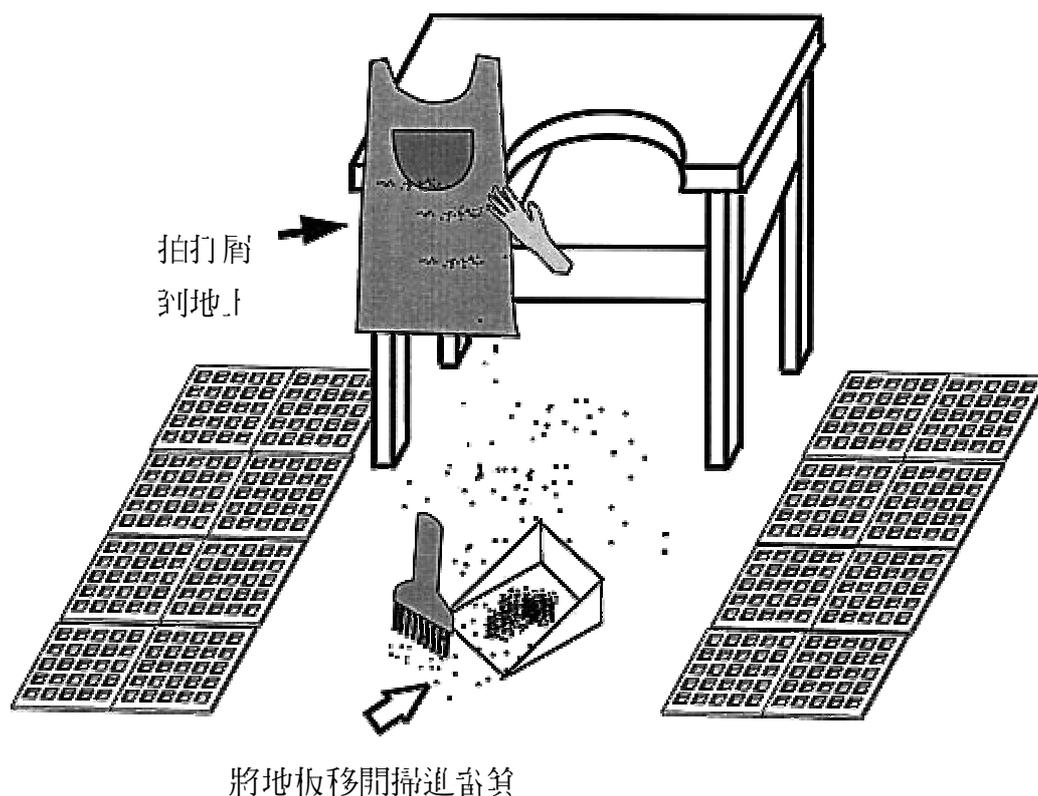


圖9 清理地板上的金屬粉屑

這些動作應該在工作桌及工具上的金屬粉末清理完畢以後做，免得先清理地板後清理工作桌及工具，桌面上的粉屑掉落到地面，又得重新掃過清理。



準備一桶清水及小毛刷或牙刷，將雙打放入水中清洗，順便用小毛刷或牙刷將指甲縫或其他地方將粉屑刷落。因為粉屑比水重，自然會慢慢沉入到水底，等約 3 分鐘後，即可將水倒掉，把金屬粉屑取出，裝到不鏽鋼碗內烘乾即可。如圖 12、圖 13。

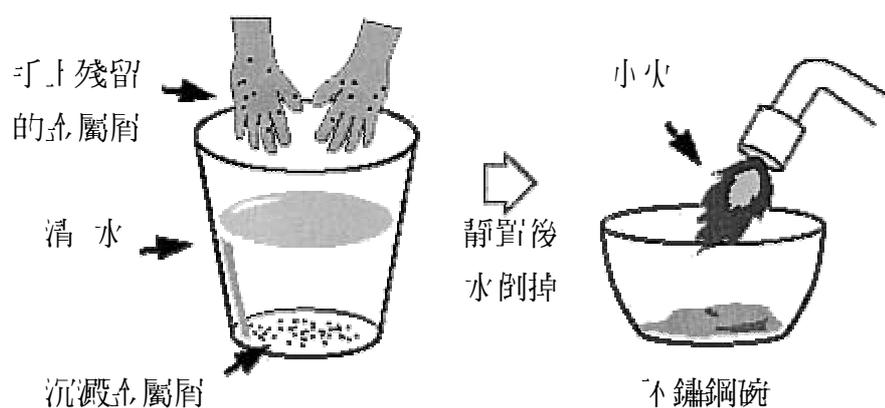


圖 10 雙打沾水桶內清洗

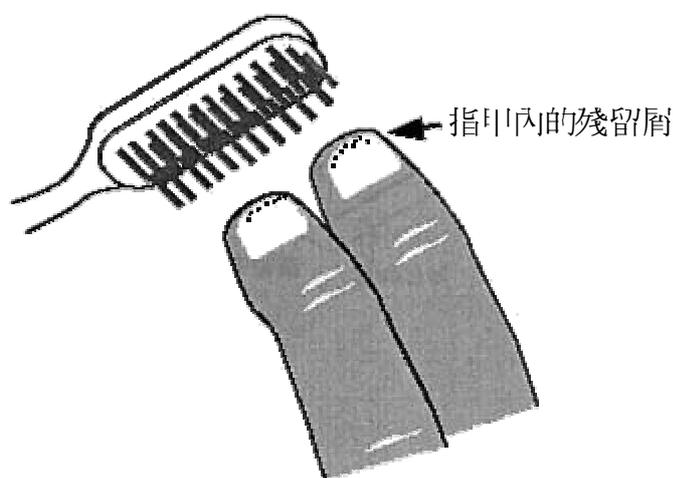


圖 11 指甲內的易藏垢的地方用牙刷清洗

學習評量一

請不要參閱任何資料或書籍，在下列各題前之空格寫出正確的答案。

(一) 是非題

- () 1. 回收貴金屬餘料前需要培養良好的工作習慣。
- () 2. 貴金屬在製作時損耗率不高，所以不需要做回收的動作。
- () 3. 工作服最好是絨布或塑膠製成的。
- () 4. 貴金屬計量單位，一錢等於十分。
- () 5. 在我們製作飾品的工作環境中，地上最好鋪有孔狀的塑膠地板，以利貴金屬餘料的回收。
- () 6. 含有金屬粉屑的雙手，在裝有清水的桶子中清洗，金屬粉屑因比水重，會沉入水底。
- () 7. 進行不同金屬材料的製作，應當將工作桌與工具分開使用，如做黃 K 金就不做白 K 金。
- () 8. 如果只有一個工作桌，同時要進行不同金屬材料的製作，應該準備二個以上的不鏽鋼盤，以便因不同的金屬材料而替換。

(二) 選擇題

- () 1. 當我們製作飾品時，金屬粉末會沾附於何處 (A)雙手 (B)工具 (C)工作服 (D)地上 (E)以上皆是。

筆記欄

學習評量一答案

你的答案應該包括下列要點

(一) 是非題

1. (○)
2. (×) 損耗率高，且可以回收再利用，以減少損失。
3. (×) 棉質的
4. (○)
5. (○)
6. (○)
7. (○)
8. (○)

(二) 選擇題

1. (5)

假如你的答案與上述之重點相似，請翻到下一頁，假如你的答案不與上述之重點相似，則請到第 6 頁重新閱讀以便發現你的錯誤之處，並將第 14 頁上的錯誤改正，然後翻到第 17 頁。

恭喜你，如今你能正確地說出回收貴金屬餘料的重要性，及應注意的事項，並能正確地做出回收餘料的步驟。本教材的第二個部分是要你能夠將回收的貴金屬餘料更進一步的處理回收並再利用。

本教材第二個學習目標是

給你一些回收的貴金屬粉屑，在無人幫助的情況下，你能依照處理餘料回收的要領，正確地做出餘料回收處理。

假如你能勝任這個目標，請翻到第 22 頁做學習評量，假如你需要多學習點，請翻到下一頁。

上個單元所收集到的貴金屬餘料，是含有其他雜質的餘料，裡面可能有灰塵、斷掉的鋸絲等其他粉屑，因此我們還需要進一步做清理的工作，將雜質清除。

接下來介紹正確清理的流程步驟：

- 一、將收集的粉屑，裝到小的不鏽鋼容器內後，用吸鐵石將鐵性的鋸絲等雜質清出，如圖 9 所示：

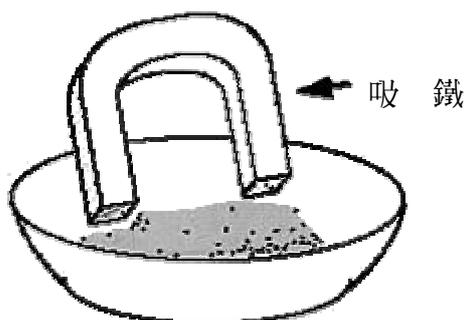


圖 12 用吸鐵石將鐵屑吸起

- 二、接下來用小火在不鏽鋼盤下火燒，用意是將木屑及其他雜質燒掉。當混入雜質的金屬粉末遇火燒熱時，會起白煙，燒到白煙消失為止即可。注意火的控制，別把金屬粉末給熔解掉了。

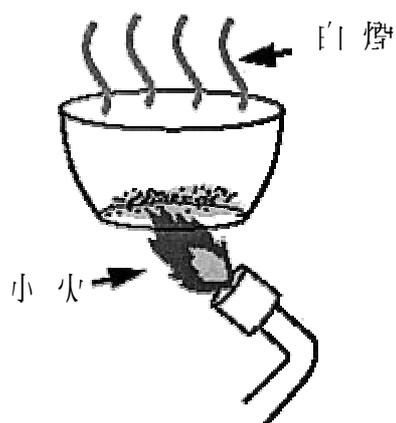


圖 13 用小火在不鏽鋼盤下火燒

三、接下來等盤內金屬冷卻時，再用吸鐵吸一次，徹底清潔。

四、然後在不鏽鋼碗中放入清水攪拌，讓剩餘的灰燼浮起來，接下來將水倒掉，用小火烘乾。如圖 11

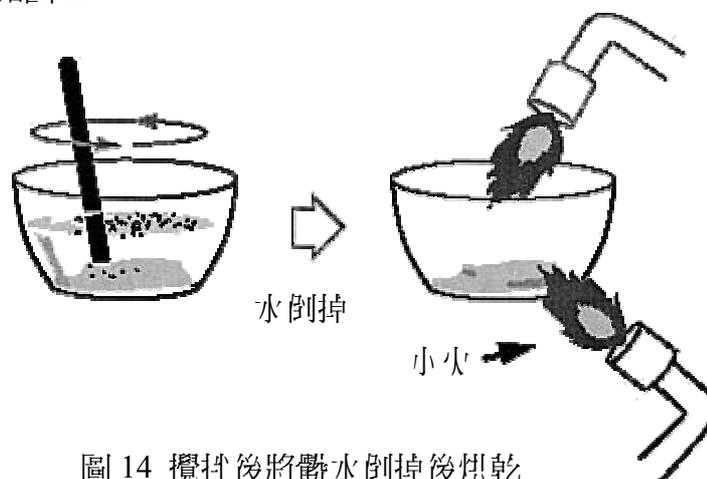


圖 14 攪拌後將髒水倒掉後烘乾

你也可以將金屬粉末放入小的封口袋裡，一樣加入清水搓揉後，把髒水倒掉即可，反覆多做幾次，最後將金屬粉末放入不鏽鋼碗裡，用火烘乾。如圖 12

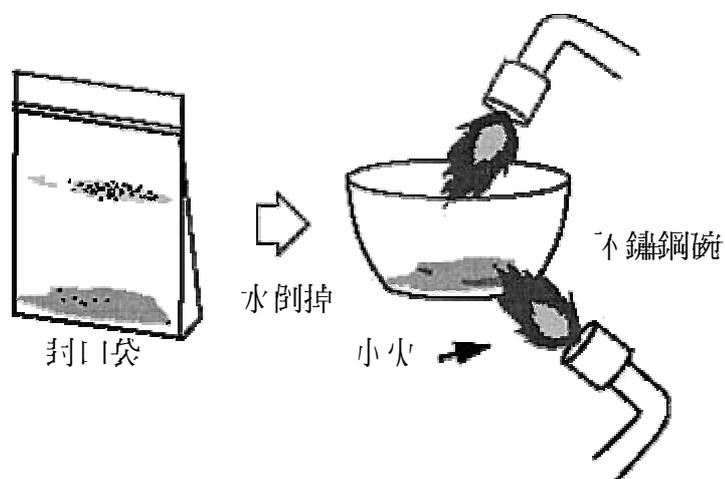


圖 15 用封口袋攪拌後將髒水倒掉後烘乾

五、將金屬粉末放入坩堝後，加入硼砂粉，為避免金屬粉末因與硼砂粉受熱後膨脹而造成粉末飛起來，可將金屬粉末與硼砂粉一起用衛生紙包起來，在衛生紙上加入一點水後，用火加溫燒紅直到金屬熔解成液體狀。衛生紙則遇火成為灰燼，消失不見。如圖 16

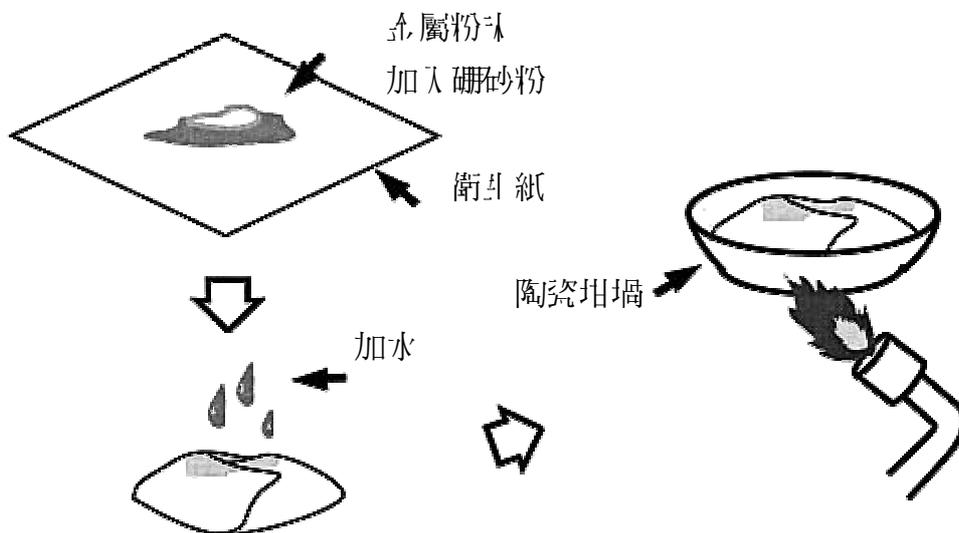


圖 16 將餘料用火加熱至熔解

六、將燒紅熔解的金屬液體倒入熔金槽中，如圖 17。其後的步驟，可參閱單元 SJM-JMB0402 貴金屬材料的熔煉與調配。

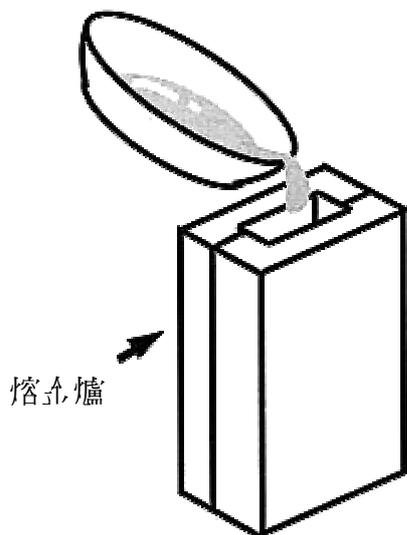


圖 17 將熔化的金屬液體倒入成型槽

現在你已經熟悉回收餘料處理的方法與操作步驟，假如你仍未完全熟悉，請重覆學習第 16 頁到第 19 頁直到熟悉為止，若有困難請教你的導師，若完全熟悉後，向工具管理員領取所需的工具、材料（依工具表所列要求），依據下列工作指示進行練習餘料回收的處理方法，請教你的導師或重讀第 16 頁到第 19 頁之步驟。

當你認為自己已經熟練之後，請你進行第 22 頁的學習評量，並依據自我評量表做自我評量，如果你對自我評量的結果不滿意，你可再多練習，直到你能勝任本學習目標為止。

工作指示

請你將沾有金屬粉屑的工具及桌子，依照餘料回收處理的方法與操作步驟，練習回收餘料。

材 料：金屬粉屑

工 具

項 次	名 稱	單 位	數 量	規 格	備 註
1	鋸 刀	支	3	略	
2	工 作 桌	支	1	略	
3	不 鏽 鋼 杯	個	1	略	
4	噴 火 組	組	1	略	
5	耐 火 磚	塊	1	略	
6	鐵 鑷 子	支	2	略	
7	毛 刷	支	1	小	
8	陶 瓷 坩 鍋	個	1	略	
9	倒 金 槽	組	1	略	

學習評量二

請在 30 分鐘內完成以下指示的工作，並依據自我評量表，檢查自己的工作成果。

工作指示

請你依照餘料回收處理的方法與操作步驟，將金屬粉末形成為可再利用的金屬。

材料：金屬粉屑

自我評量表：通過畫打 (√)，不通過畫打 (×)

- | |
|---|
| <p>() 1.安全習慣：工作中有無不當操作而受傷。</p> <p>() 2.工具使用規則：工具有無不當操作而損壞。</p> <p>() 3.工作清理後是否有擦拭乾淨及放回定位。</p> <p>() 4.時間：是否依規定在 30 分鐘內完成。</p> <p>5.結果</p> <p>() (1) 餘料回收步驟是否正確。</p> <p>() (2) 金屬是否成形完好。</p> |
|---|

評分標準：你必須達到每個項目都是 (√)，才算合格。如果有一個 (×) 代表不合格，那應請你繼續多加練習幾次，直到合格才繼續下一個階段的學習。

學後評量

一、筆試：請不要參閱資料或書籍，請寫出正確的答案。

(一) 是非題：(50%)

- () 1. 如果只有一個工作桌，同時要進行不同金屬材料的製作，應該準備二個以上的不鏽鋼盤，以便因不同的金屬材料而替換。
- () 2. 回收貴金屬餘料前需要培養良好的工作習慣。
- () 3. 當我們製作飾品時，金屬粉屑會沾附於雙手、工具、工作服甚至地上。
- () 4. 當我們製作飾品的工作環境中，地上最好鋪有孔狀的塑膠地板，以利貴金屬餘料的回收。
- () 5. 工作服最好是絨布或塑膠製成的。
- () 6. 含有金屬粉屑的雙手，再裝有清水的桶子中清洗，金屬粉屑因比水重，會沉入水底。
- () 7. 貴金屬在製作時損耗率不高，所以不需要做回收的動作。
- () 8. 進行不同金屬材料的製作，應當將工作桌與工具分開使用，如做黃 K 金就不做白 K 金。
- () 9. 貴金屬計量單位，一錢等於十分。
- () 10. 當貴金屬粉屑從各地方收集後，我可以用火熔解鑄成金屬。

二、實作實驗：(50%)

請你到工具室管理員處領取操作餘料回收處理所需之工具及材料，然後依下列之指示操作完成餘料回收。在工作之前，請你先填好工作計劃，並送給老師認可。

工作指示

- (一) 請你依照餘料回收的方法與操作步驟，將散佈各處的餘料回收。
- (二) 請你依照餘料回收處的方法與操作步驟，將回收的餘料處理成型。

學生自我評量

一、我對我學後評量之評分

(一)筆試：是非題每題 5 分共 50 分 總得分_____分

(二)實作：自我評量 50% ，總得分_____分

自我評量表：請在下列評分內容，通過習打(√)

操作項目	評 分 內 容	得 分
1.餘料回收 (10%)	() (1)餘料回收步驟是否正確。	
2.餘料回收處理 (每項 20%)	() (1)餘料回收處理步驟是否正確。 () (2)金屬成型是否含有太多雜質。	
總得分	/ 50	

A=90 分以上 B=80 分以上 C=70 分以上

D=60 分以上 E=60 分以下

學後評量評分 = 筆試 + 實作 = _____ 分，屬於 _____ 等

二、我的工作計畫得分_____分，屬於_____等。

你可依照下列各項自我考量，有一項缺項即扣 10 分。

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="radio"/> 是否細心周詳的填列工具設備 | <input type="radio"/> 是否細心周詳的計劃作業程序 |
| <input type="radio"/> 是否重視安全事項並適時提示 | <input type="radio"/> 是否再作檢討以求更好方法 |
| <input type="radio"/> 書寫是否清晰整齊 | <input type="radio"/> 改節是否做很多改訂 |

三、安全習慣得分_____分，屬於_____等。

你可依照下列各項自我考量，有一項缺項即扣 10 分。

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> 是否戴口罩、安全眼鏡 | <input type="radio"/> 是否遵守機器操作規則 |
| <input type="radio"/> 是否遵守工具使用規則 | <input type="radio"/> 是否注意操作過程各項安全事項 |

四、敬業精神與學習態度得分_____分，屬於_____等。

你可依照下列各項自我考量，有一項缺項即扣10分。

- 工具排放是否整齊
- 操作環境是否清潔
- 操作時是否與他人閒聊
- 工作態度是否積極而有耐心
- 是否虛心接受老師指導
- 是否常主動向老師請教問題

教師評量

一、學後評量評分

(一)筆試得分_____

(二)實作得分_____

實作評量項目：請在下列評分內容，通過者打(✓)

操作項目	評 分 內 容	得 分
1.餘料回收 (10%)	() (1)餘料回收步驟是否正確。	
2.餘料回收處理 (每項 20%)	() (1)餘料回收處理步驟是否正確。 () (2)金屬成型是否含有太多雜質。	
總得分	/ 50	

A=90 分以上 B=80 分以上 C=70 分以上

D=60 分以上 E=60 分以下

學後評量得分_____分，屬於_____等

二、作業計劃評分

作業計劃評量表

作業計劃評量項目	分數					
	優 10	良 8	中 6	可 4	劣 2	劣 0
1.加工材料及消耗品記錄清楚	<input type="checkbox"/>					
2.使用機器及工具之準備	<input type="checkbox"/>					
3.工作次序之前後安排	<input type="checkbox"/>					
4.工作時間長短適宜	<input type="checkbox"/>					
5.未遺漏工作細節	<input type="checkbox"/>					
6.工具歸放定位	<input type="checkbox"/>					
7.工具使用注意事項	<input type="checkbox"/>					
8.工作安全事項	<input type="checkbox"/>					
9.工作前後檢討改進	<input type="checkbox"/>					
10.書寫清晰整齊	<input type="checkbox"/>					
實得總分						

A=90 分以上 B=80 分以上 C=70 分以上

D=60 分以上 E=60 分以下

作業計劃得分_____分，屬於_____等

三、安全習慣評分

安全習慣評量表

安全習慣評量項目	是	否
1.使用合於規定的工具，不任意替代	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.工具及材料置於正確位置並擺放整齊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.依規定佩戴個人安全器具	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.操作機具前檢查防護及運轉部位，異常應即反應	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.獨立操作機具，集中精神，不玩笑嘻鬧	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.操作機具運轉時不擅離工作崗位	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.不以任何物品或肢體接觸運轉中的機件	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.工作環境周圍保持整齊、清潔、光線足夠	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.成品的雜質是否過多、妥當放置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.依規定清潔及保養工具	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
實得總分		

* 每一項為“是”者得 10 分，“否”者得 0 分

A=90 分以上 B=80 分以上 C=70 分以上

D=60 分以上 E=60 分以下

我的安全習慣得分_____分，屬於_____等

四、學習態度評分

學習態度評量表

作業計劃評量項目	分數					
	優 10	良 8	中 6	可 4	劣 2	劣 0
1.言行舉止合宜，服裝儀容整齊	<input type="checkbox"/>					
2.準時上、下課，不遲到早退	<input type="checkbox"/>					
3.守秩序，不喧嘩吵鬧	<input type="checkbox"/>					
4.服從教師指導，進行學習	<input type="checkbox"/>					
5.上課專心認真	<input type="checkbox"/>					
6.愛惜教材教具及設備	<input type="checkbox"/>					
7.有疑問時主動尋求協助	<input type="checkbox"/>					
8.閱讀教材的講義及參考資料	<input type="checkbox"/>					
9.參與班級教學的討論活動	<input type="checkbox"/>					
10.將學習內容與工廠環境配合	<input type="checkbox"/>					
實得總分						

A=90 分以上 B=80 分以上 C=70 分以上

D=60 分以上 E=60 分以下

我的學習態度得分 _____ 分，屬於 _____ 等

五、總評量表

評分項目	單項得分	單項等級	比率(%)	單項分數	總分	等級	
1.作業部分			40%			<input type="checkbox"/> A	
2.作業計劃			20%			<input type="checkbox"/> B	
3.安全習慣			20%			<input type="checkbox"/> C	
4.學習態度			20%			<input type="checkbox"/> D	
總評						<input type="checkbox"/> 合格	<input type="checkbox"/> 不合格
備註							