

銅鉛鋁業原物料耗用通常水準

一、生產概況

國內使用銅、鉛、鋁為產品原物料之相關業者繁多，依照其產品在整體製造鏈上之位置可將其分為上游製程、中游製程及下游製程三個階段。上游製程主要將金屬礦冶煉或金屬錠熔煉並鑄成各式各樣的鑄塊供中游製程使用；中游製程多負責半成品之成形，如軋延、擠製或抽製等成形加工、多餘原物料切除之切削加工及熱處理；下游製程則進行半成品組裝、銲接及表面處理。各階段製程產生之二次料及廢料，一般由原料製造業者進行回收與處理。規模較大的業者能處理兩個階段或全部的製造程序。

以下將分別介紹銅、鉛、鋁產業的規模、產能與概況。

(一) 銅

銅是國家多項基礎建設中重要的原材之一，包括電線電纜、電信、電力、營建等都需要用到銅材料。國內銅產業在加工技術及製程經驗方面已頗具水準，業者使用之設備大多仰賴進口，投資金額大，因此該產業的進入門檻也相對提高。目前銅的下游應用產業以 3C 產業、機械五金、電子電機等為大宗。

「中華民國行業標準分類」將「銅基本工業」定義為：凡從事銅礦或廢銅料煉製成銅錠或精製電解銅及銅合金或以銅或銅合金為主要原料鑄造成型元件或以軋延、伸線、鍛造、擠型等方式產製加工銅或銅合金粗製品或基本銅件之行業均屬之。細項產業則包含「煉銅業」、「銅鑄造業」及「銅材軋延、伸線、擠型業」。

以產品項目來分類，銅產品分類如下：銅精煉、銅合金、紫銅、紅銅、青銅、黃銅、鋁青銅、鉛青銅、銅製品、磷青銅、高拉力黃銅、銅線、銅鍛品、銅擠型、銅板(片、箔、管、棒)、電解銅箔(表 1) [1]。

從國內銅市場的產業形貌來看，目前從事銅相關廠商家數約達 173 家，相關從業人員約 5,100 人，主要集中在台北、桃園、台南、高雄等地區。民國 94 年國內銅產業產量約達 94 萬噸、產值為新台幣 1,138 億元(以裸銅線、銅半成品及其他銅製品合計)。在進出口市場方面，民國 94 年台灣銅相關產品的出口金額達新台幣 444 億元，主要外銷到中國大陸及東南亞國家，其中中國大陸比重超過 9 成。在大宗出口產品上，以銅線及盤元、銅板片為主；其中，又以銅板品成長最快，民國 94 年外銷金額高達 125 億元；另外，就產品出口單價來看，則以銅箔單價最高。進口市場方面，由於國內銅材高度仰賴進口，隨著銅價不斷攀升，自民國 92 年起我國銅材料的總進口金額已突破新台幣 500 億元，主要進口來自智利(占 1/3 比例)及日本。民國 94 年總進口金額高達新台幣 920 億元，其中以銅錠比重最大，且成長最為快速；產品進口單價則以銅箔最高 [2]。銅箔為用於電路板製程之重要材料，國內銅箔業者生產的產品皆屬用於電路硬板之電解銅箔，具備相當之量產能力與競爭條件。近年國內在中低階電解銅箔的產量大增，民國 92 年台灣月產能占全球總產能約 35%，而日本約 20%，其次是韓國占 11%，估計整個亞洲地區產能比重將近八成 [3]。

表 1 銅基本產品分類 [1]

產品	說明
銅線	以精煉銅條為材質，進行拉伸，使全長實心橫斷面一致之捲盤產品，其橫斷面為圓形、方形、六角形，其特性為色澤優美、延展性好、耐磨、耐腐蝕、適於冷間加工鍛造，容易切削。
銅粉	利用噴霧、還原、電解、粉碎、急速冷凝、加工等適當方法所製造之最大粒徑 1mm 以下的銅粒子之集合體。
銅箔	銅材料中的薄材料，厚度在 70mm 以下，又分為電解銅箔及壓延銅箔，具有可撓性、屈曲性、品質良好。
銅材剪裁	為便於製造商下料使用，以適當設備剪裁成所需形狀之加工作業。
其他銅材	以精煉銅為材質進行軋延或抽製，使全長實心橫斷面一致之非捲盤產品，其橫斷面為圓形。
電解銅	符合規定成分含量，由礦砂精煉後電解所得之陰極銅，作為銅或銅合金的原材料，稱為電解銅。
銅鑄件	銅鑄件成分一般區分為黃銅鑄件、高拉力黃銅鑄件、青銅鑄件、磷青銅鑄件、鉛青銅鑄件、鋁青銅鑄件、矽青銅鑄件等，凡符合規定成分含量者，稱為銅鑄件。以銅或其他金屬合金，經砂模鑄造、脫臘鑄造或連續鑄造方法製成各種形狀之鑄件。
銅(及銅合金銅捲)片	在指定的規格內，適用於經軋延的銅及銅合金捲片(一般俗稱銅捲，以英文字母 R 為代表)。凡是材料中，銅成分含量在 40% 以上的，一般統稱為銅合金，銅成分含量在 99% 以上則稱之銅，經過一定的加工程序，在一定的規格內，稱為銅捲片。銅捲片色澤美觀，展延性、沖製加工性、電鍍性、耐蝕性均良好。
銅板	指將銅原料經由熔融鑄造成銅胚或連續鑄造以軋延方式製成厚度 0.1mm 以上~125mm 之板狀者。
銅棒(含銅合金)棒	在指定的規格內，經過展延加工、由斷面(端面)形狀如圓形、六角形、正方形、長方形等的銅或銅合金，皆稱為銅棒(一般俗稱銅條)，其耐疲勞性、耐蝕性、耐磨性均良好。材料經過鍛造、抽伸、押出等展伸加工，在一定的規格內，成形為條狀再切成同一長度時的銅或銅合金。
銅管(含無縫銅管)	銅管分為無縫銅管與有縫銅管，無縫係以銅原料熔解鑄注成銅錠後擠壓而成，有縫係以銅片經直列式輓輪轉輪碾成管狀經氬氣電焊而成，斷面為圓形之銅及銅合金管，依化學成分分為 18 種(CNS5127)再依尺度許可差程度分為二等級，其管狀正確加工良好、品質均勻、具電及熱之傳導性、展延性、焊接性、耐蝕性、擴孔性、彎曲性、耐海水性、色澤優美，用途極廣。

(二) 鉛

國內鉛原物料的代表製品為鉛酸電池。鉛酸電池行業的耗鉛量約占鉛總消費量的 70%，鉛酸電池主要應用在汽、機車所需的蓄電系統與不斷電系統 (UPS)[4]。雖然因為環保意識抬頭，鉛在一般工業的使用量逐年遞減，但鉛酸電池仍占了二次(充電)電池市場的 55%。國內鉛業者使用之鉛原物料來源為直接購買成本較高之鉛錠或回收鉛廢料或廢品再加以精煉。使用回收廢品及廢料之原物料耗用比例會比直接購買鉛錠製成產品來得高。此外，鉛製品中還有用於放射線的阻擋板之鉛板等產品。

(三) 鋁

「中華民國行業分類標準」，將鋁基本工業定義為：凡從事鋁金屬之冶煉、鑄造、擠型、軋延、伸線等，以製造鋁片、皮、箔、管、條、棒及線材等基本製品之行業均屬之。細項產業方面分為煉鋁業、鋁鑄造業及鋁材軋延、伸線、擠型業三項子產業，其定義敘述如表 2，所屬產品製程則包括：鋁精煉、鋁合金煉製、鋁合金鑄鑄、再生鋁鑄鑄、鋁鑄品鑄鑄、鋁線製造、鋁管製造、鋁擠型製造、鋁條棒製造、鋁鍛品製造、鋁板、片、箔製造(表 3) [1]。

表 2 鋁基本工業產業分類[1]

產業	說明
煉鋁業	凡從事鋁礬土煉製成鋁，商用純鋁精煉成高純度鋁，或配製鋁合金之行業均屬之。
鋁鑄造業	凡從事以初生鋁或再生鋁加入合金原料熔成金屬液注入特定模具內而形成鋁件之行業均屬之。
鋁材軋延、伸線、擠型業	以軋壓、伸線、鍛造、擠型等方式產製鋁或鋁合金粗製品或基本鋁件之行業均屬之

表 3 鋁基本產品分類[1]

產品	說明
鋁錠	以鋁砂或廢鋁投入熔爐熔解成為液體，經加壓注入模內、冷卻、除去毛邊，而成鋁錠。
鋁合金錠	以初生鋁錠(或再生鋁)、廢鋁，經重熔，加添合金(調整成分)注入鑄模，冷卻，而成鋁合金錠，為下游壓鑄業、重力鑄造業、擠型業之主要原料。
鋁鑄件	將鋁錠熔解成之液體，經由各種鑄模澆鑄產生之各種不同形狀之鋁件。
鋁合金鑄件	將鋁合金錠熔解成之液體，經由各種鑄模澆鑄產生之各種不同形狀之鋁件。
鋁板	鋁板乃由鋁胚經加熱軋延後，切鋸而成，並可依不同之訂單條件，經固熔，拉直或時效性等處理過程，製造出不同特性的產品。鋁板具質輕，韌度強及易於表面處理等優良特性。
鋁捲/片	鋁捲片乃由熱軋鋁捲經冷軋機軋延至 0.20~5.99mm 厚度之產品後，再經退火、整平、分條、塗漆等處理程序，製造成各種產品。具表面美觀，耐蝕性強，且成型性良好。

民國 96 年我國煉鋁業（再生鋁錠、擠型錠）產量估計約 41 萬公噸，一次及二次加工業產量估計約 67 萬公噸，總產量約 108 萬公噸；再生鋁錠、軋延、擠型、鑄造等有工業生產統計之產值合計約 747 億元。我國鋁擠型廠商目前約有 100 家，廠家分佈以桃園及台南縣為最多。

鋁錠主要進口國為澳大利亞、中國、阿聯等，約占 70%，其中純鋁錠進口量占 53%，其次為鋁擠錠占 27%，鋁合金錠占 20%。鋁材中鋁板片進口量占 80%，主要進口品為 3C、家電、印刷、汽車用高級鋁片、製罐鋁片及再軋延用料。鋁箔（0.2 mm 以下）進口量占 18%，主要自日本進口。

再生鋁錠主要出口國為中國大陸及香港（占 34%）、日本（31%）及越南（23%）。鋁材主要出口品為鋁板片、

鋁捲，其中鋁合金占 62%，純鋁占 38%。鋁板片主要出口國則為中國大陸（含香港）占 73%，東南亞占 11%（馬來西亞約 4%），日本占 3%[5]。

二、製造程序

以下基於銅、鉛、鋁器之共同製造程序，分段說明各階段製造流程及可能產生之耗損情形：

（一）金屬錠之生產

由金屬礦直接冶煉而成之金屬塊稱為初生金屬錠 (Primary Ingot)(圖 1)，後續加工製程多以此初生金屬錠為基材。若為連續鑄造製程，如圖 1 中虛線所示，金屬礦冶煉後之熔融液態金屬將直接鑄成板材或棒材。

國內銅鉛鋁業者一般以進口之初生金屬錠，加入一定比例之回收廢料與二次料並添加母合金調整合金成分，熔煉後澆鑄成再生金屬錠 (Secondary Ingot) 或稱為鑄塊，供其下游製程使用(圖 2)。鑄塊依後續加工製程不同，其外形亦會有所差異，在業界也常有不同的名稱。一般而言，用於擠製加工之鑄塊稱為擠錠，呈圓柱狀；若下游製程為鑄造者則稱之為鑄錠，一般多為方形；進行軋延加工者其鑄塊成扁平狀(扁胚 Slab)、長細塊(Billet)或短粗塊狀(Bloom)。

金屬錠製作的過程中原物料耗損主要可分為三個部分：1. 熔煉產生的熔渣，2. 鑄造完成品切除部分，3. 刨削表面氧化層。金屬錠製作因廢料成分、回爐料多寡及形狀差異會有不同的原物料耗損率。

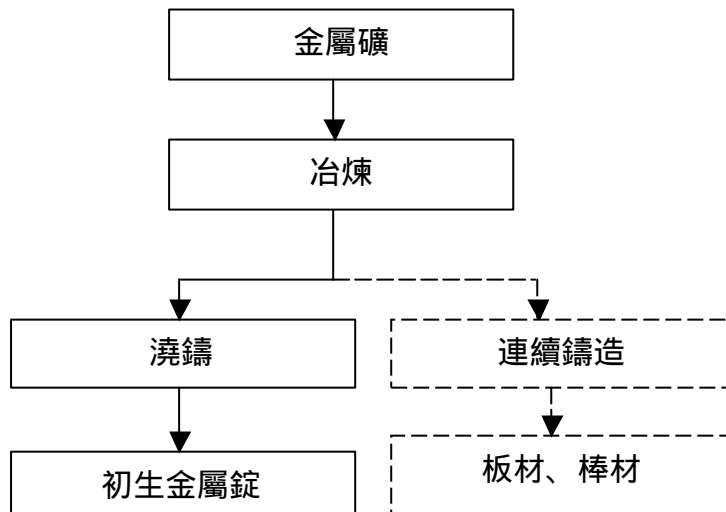


圖 1 初生金屬錠生產流程

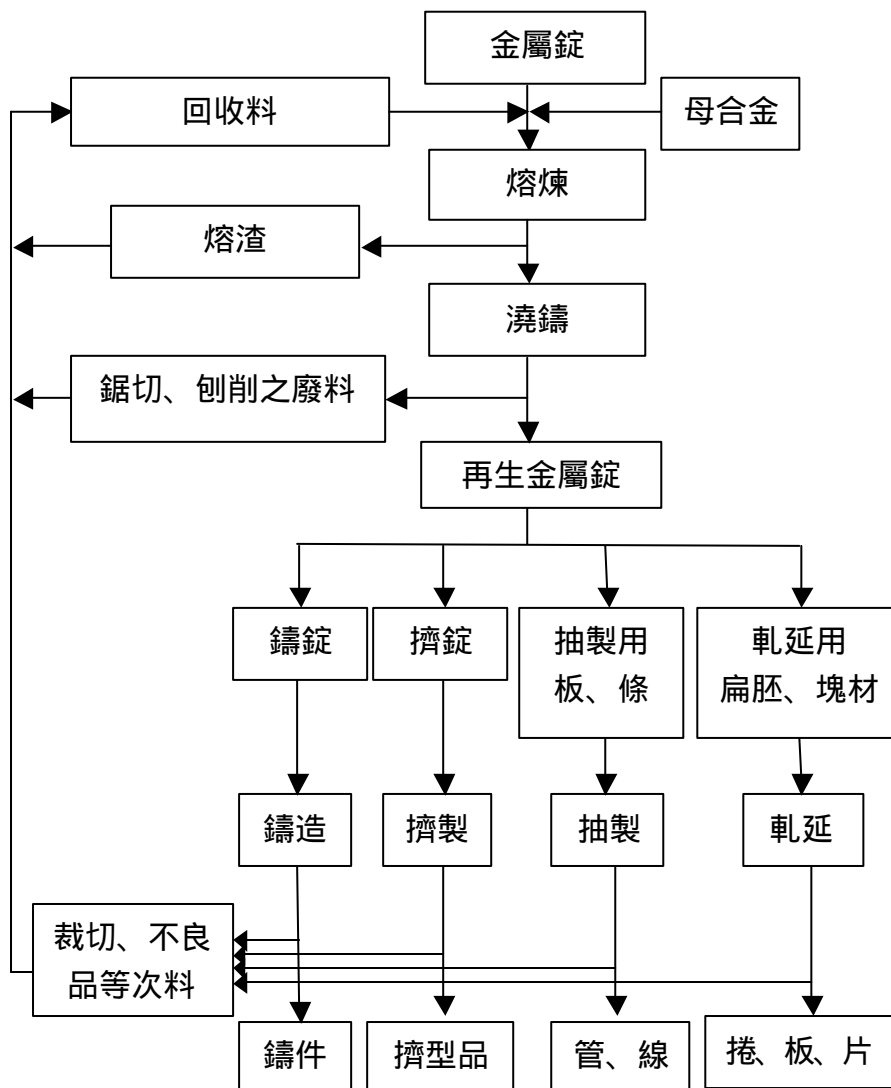


圖 2 各製程之原物料關聯圖

(二) 鑄造成形

鑄造是將熔融的金屬液灌入設計完成之模具中，待其冷卻成形的製程。鑄造過程中損耗主要來源為原物料熔解時所產生之爐渣與飛耗。此外，一般鑄件為了補充金屬因凝固時所產生的收縮，均有澆注口及冒口的設計(圖 3)，澆注口為鑄造時將熔融金屬傾倒注入模具之入口，冒口則是為了避免金屬凝固收縮而預備的熔湯補充裝置。由於兩者不屬於鑄造成品的一部分而必須在後段處理過程中切除，為不可避免的物料損耗要因，當金屬收縮量較大或鑄件體積較小時，其比例也隨之增加。切除之澆注口及冒口一般都可回爐再利用，不良鑄品亦可重新回爐。針對一般鑄件如凡而、手工具等因已有相關原物料耗損通常水準可供參考，故不包含於本標準之內。

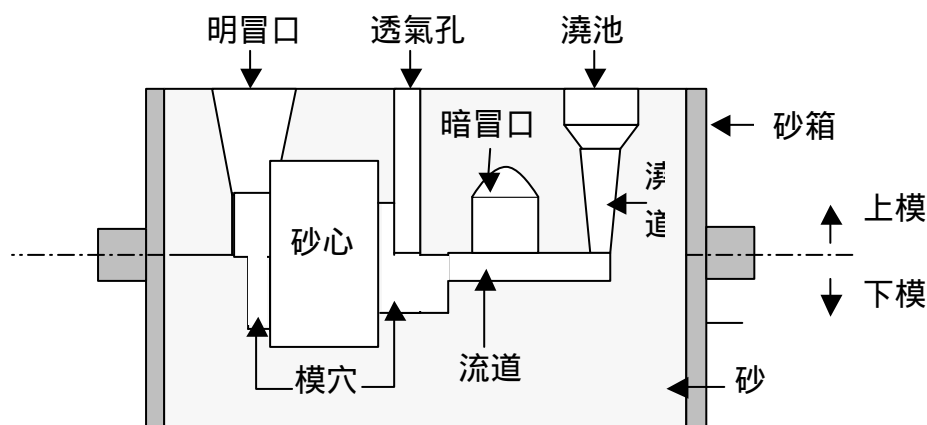


圖 3 鑄造用模圖例

(三) 軋延加工

軋延加工是透過輥輪對長形工件施加壓力，使厚度或斷面形狀改變的製程，成品多為板材或管材，如圖 4 所示。一般軋延加工使用的原物料稱之為扁胚，為了方便後續的

軋延，扁胚是由金屬錠澆鑄成厚板，再由厚板軋延成較薄的平板。軋延加工製程中原物料耗損來源有：1. 刨削扁胚表面之氧化層，2. 切除頭尾兩端因加工產生之裂口。裁切下之原物料皆可回爐再度熔鑄使用。一般軋延加工及前製流程如圖 5 所示。

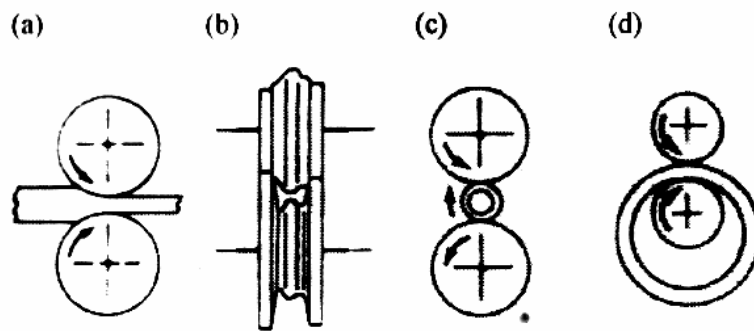


圖 4 軋延加工示意圖(a)板材，(b)型材，(c)、(d)管材

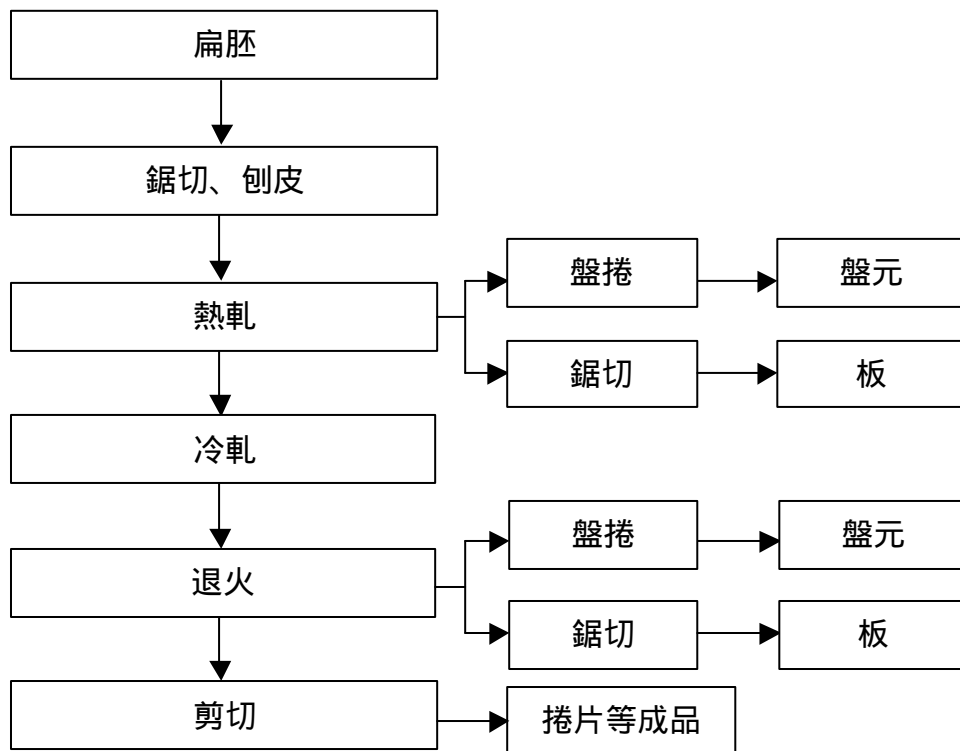


圖 5 軋延加工流程圖

(四) 擠製加工

擠製加工是利用後方沖頭推擠材料通過前方模具，使材料產生具特定斷面之連續長形工件，其加工示意如圖 6 所示。一般擠製加工可製造複雜的斷面幾何，加工之原物料稱之為擠錠，常見擠製產品如鋁擠型、銅擠型、鋁門窗及散熱用銅鰭片等皆為相當典型的例子。

擠製加工會在擠型品上留下分佈規律的連續性的缺陷或錐形孔洞，前後擠錠接頭處附近的缺陷也須酌量進行剪裁，依擠錠大小及長短不同，其耗損大約占原物料 10~33%。裁切下之餘料通常會回爐再利用。一般擠製加工業者常用之加工流程圖如圖 7 所示。

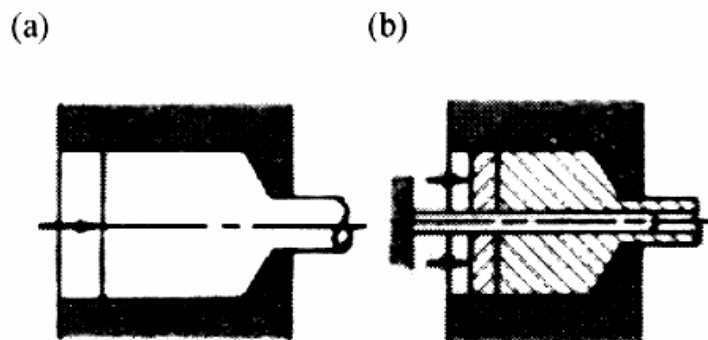


圖 6 擠製加工示意圖(a)棒材，(b)管材

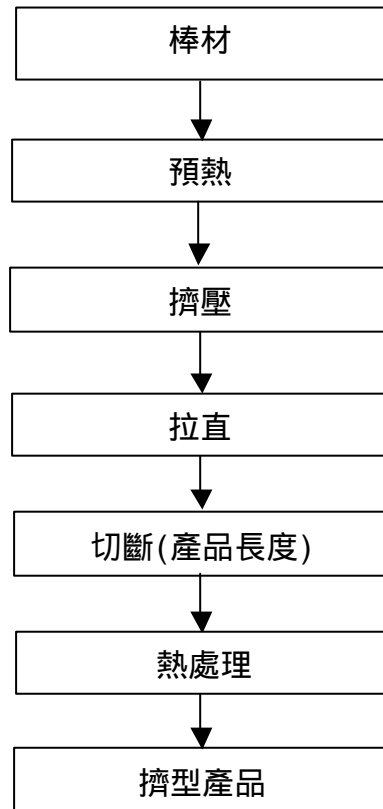


圖 7 擠製加工流程圖

(五) 抽製加工

抽製加工類似於擠製加工，不同之處在於抽製加工是利用拉力將金屬拉過有錐度孔之模具(圖 8)，用以產生棒、線及管。

金屬管及金屬棒可以由擠製或抽製製作，目前國內業者大多使用抽製加工完成銅、鉛、鋁線之製作。一般抽製加工業者常用之加工流程如圖 9 所示。

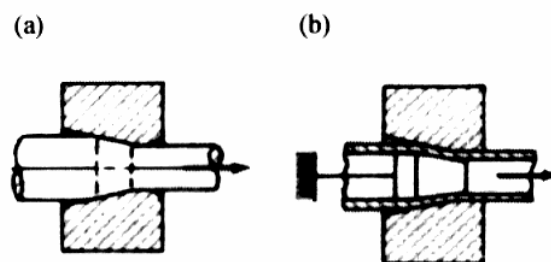


圖 8 抽製加工示意圖(a)線材，(b)管材

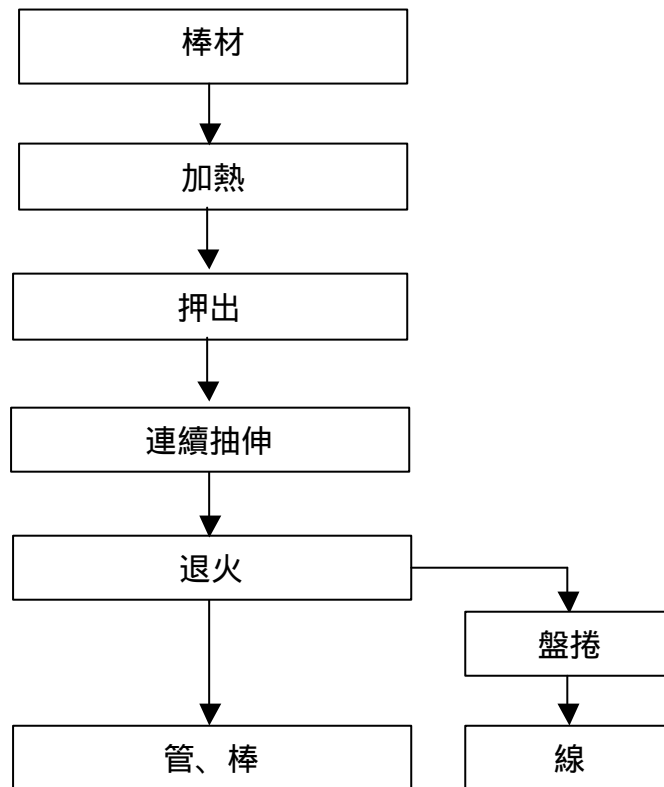


圖 9 抽製加工流程圖

(六) 成形加工

棒材、線材、板材及管材大部分須再經過後續加工，包括沖壓、旋彎及彎曲等步驟以製成成品。以上各項塑性加工製程進行時，材料耗損甚少。

(七) 切削加工

利用切削工具削去材料多餘部分，常用於鑄件的細部加工，此步驟移除材料之耗損較成形階段高。切除下之切屑由於雜質及氧化等因素，造成重新熔鑄時的耗損較高。

(八) 接合

以鉚釘、螺絲或是焊接方式將各製程成形之金屬部件與他種材料之零件組裝結合成最後成品。

(九) 表面處理

以機械或是化學方式清理產品表層，以清除鏽皮或加工過程在工件表層所產生的氧化層或瑕疵；或在產品表面添加保護層，如電化學處理或是塗料塗裝。

(十)回收

銅、鉛、鋁器物在製造過程因切除、整形或不良品產生之廢料或二次料大多可再回收使用以降低生產成本。在回收階段的耗損則依回收料的純度與潔淨度有較大的差異。純度較高或潔淨度較高之回收物料耗損率較小。

三、原物料耗用通常水準

原物料耗用通常水準將以原物料耗損率來表示，其計算公式為：

$$\text{原物料耗損率} = \frac{\text{原料重量} - \text{產品重量}}{\text{原料重量}} \times 100\%$$

以下將針對銅、鉛、鋁三種原物料分別陳述原物料耗用之通常水準：

(一) 銅器原物料耗損情形

銅為電線電纜產業的主要原料。一般而言，電線用銅線必須選用較純之銅原料加以精煉以達良好導電性，其耗用水準與一般用銅線有所差異。例如由廢銅製造成銅錠過程中，電線用的銅錠耗損率約為 24 ~ 28%，一般用的銅錠損耗率為 5 ~ 8%。

銅箔生產是國內銅業中之新興產業，在電子產業中扮演重要角色。國內銅箔的製作有異於一般金屬薄件之軋壓

塑性加工，乃以電化學方法利用硫酸將裸銅線或銅粒溶解成硫酸銅溶液，然後利用電解硫酸銅溶液在陰極(電鍍輪)產生銅，並經由剝離、捲曲形成銅箔，最後再依照產品寬度要求裁切尺寸(圖 10)。從裸銅線製成銅箔製程中，為達不同客戶之寬度要求所做的裁切步驟耗損較大，但若裁剪料能回收再溶，則可減少原料耗損。

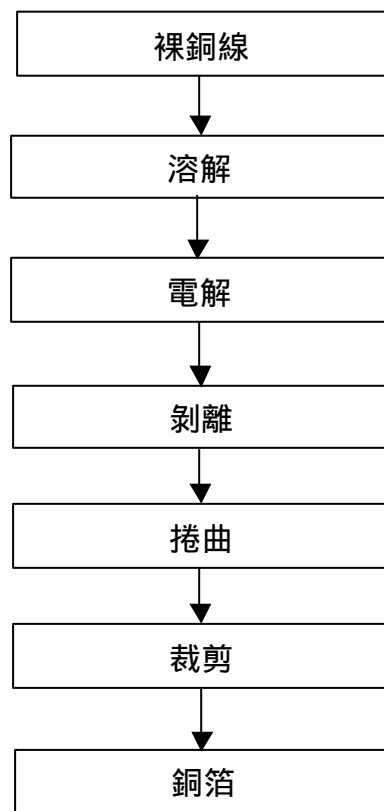


圖 10 銅箔製作流程

不同合金成分之銅合金在熔煉過程中，可搭配選用之脫氧劑以磷銅、鋅、二氧化錳、氧化鉛、二氧化鉛、食鹽與硼砂為主，熔煉過程中所需脫氧劑用量整理如表 4。一般銅原物料耗用水準依製程、原料選用與成品之大小而有所差異，其整理如表 5。

表 4 熔煉銅合金所需脫氧劑用量

脫氧劑	適用銅合金	用量(%)
磷銅 (10 15%)	青銅、鉛青銅、磷青銅	0.3 0.5
鋅	青銅、強力黃銅、黃銅、矽鋁鋅青銅	0.5 1.0
二氧化錳	青銅、磷青銅	0.3 0.5
氧化鉛、二氧化鉛	青銅、強力黃銅	0.3 0.5
食鹽	鋁青銅、強力黃銅	0.5 1.0
硼砂	強力黃銅、黃銅	0.1 0.2

表 5 銅器原物料耗用水準率

製程	原料? 產品	原物料耗損率 (%)
鑄造	廢銅? 電解銅錠(電線用)	24 28
	廢銅? 銅錠(一般用)	5 8
	銅渣? 銅錠(一般用)	40 50
軋延	銅錠? 銅板	2 3
電化學	銅線? 銅箔(未包含剪料回收)	15 20
	銅線? 銅箔(包含剪料回收)	2 3
擠製	銅錠? 銅擠型	2 3
	電解銅板(錠)? 銅棒	0.5 1
抽製	銅棒? 裸銅線	0.4 1
	銅錠? 銅棒、線、管	2 3
成形	旋彎成形	0.5

(二) 鉛器原物料耗損情形

目前國內鉛原物料大多進口，部分來自鉛酸電池的回收再生利用。廢鉛與鉛渣因成份種類繁多含鉛量不一致，故耗用比例變化較大。一般鉛原物料之耗用水準依製程、原料選用與成品大小之不同而有所差異，其整理如表 6。

表 6 鉛器原物料耗用水準

製程	原料? 產品	原物料耗損率 (%)
鑄造	廢電池? 鉛塊	30 35
	廢鉛? 鉛錠	25 35
	鉛渣? 鉛錠	30 50
軋延	鉛錠? 鉛板	2 3
擠製	鉛錠? 鉛管	2 3
成形	旋彎成形	0.5

(三) 鋁器原物料耗損情形

原物料熔煉廠商將原物料以及回收來的廢品、剪料重新熔煉製作成鋁錠、鋁棒。在熔煉過程中，其耗損率依不同原料成分而異，使用純度較差的回收廢鋁熔煉成鋁錠耗損率約 15~25%；而由鋁錠與純度較高的二次鋁或鋁屑熔煉鑄成的鋁錠耗損率約為 5~10%。從鋁錠經由重力鑄造鑄成鋁棒的耗損率約 5~15%，其中約有 3~5%的熔渣產生，這些渣回收困難又礙於環保問題，通常不會再利用。

國內鋁擠型業者的產出率約為 75%，其中二次料占約 20~25%可回收再利用。另外產生 3~6%的廢鋁，汙染較為嚴重，較難回收再利用。一般鋁原物料之耗用水準依製程、原料選用與成品大小之不同而有所差異，其整理如表 7。

表 7 鋁器原物料耗用水準

製程	原料? 產品	原物料耗損率 (%)
鑄造	廢鋁? 鋁錠	15 25
	鋁錠+二次鋁+剪屑? 鋁錠	5 10
	鋁錠? 鋁棒(未包含剪料回收)	5 15
	鋁錠? 鋁棒(包含剪料回收)	3 5
軋延	鋁錠? 鋁片	2 6
	鋁錠? 鋁條	0.6
擠製	鋁棒? 鋁擠型(未包含剪料回收)	20 25
	鋁棒? 鋁擠型(包含剪料回收)	3 6
抽製	鋁盤元? 線材	1 3
成形	旋彎成形	0.5
切削		3 5
表面處理		0.5 2
其他加工	長料裁切	5 7
	小五金、鋁門窗、鋁梯	8 10
軟管製作	鋁片剪片? 鋁胚	32 48
	鋁胚? 鋁軟管	10 14

熔煉鋁合金過程中，使用不同熔爐所需之燃料量亦有所不同，各種鋁合金熔爐所需之重油消耗量整理如表 8 所示。坩鍋爐熔煉鋁合金之損耗會因投入原料之來源選擇有

些微的差異，一般而言，鋁合金熔煉之原料選擇有新塊、回爐料及新塊與回爐料混合使用三種，常見鋁合金針對此三種投入原料之熔煉耗損整理如表 9 所示。

表 8 鋁合金熔爐所需燃料量

熔爐名稱	形式	重油消耗量(l/t)
坩堝爐	開放式	140 300
	密閉式	200 400
反射爐	-	120
電 爐	低頻率感應爐	450 kWh/t

表 9 坩鍋爐中鋁合金之熔煉損耗率

主要合金元素	熔煉損耗率(%)		
	新塊	回爐料	新塊+回爐料
鋁-矽	1 3	5 7	3 5
鋁-鎂	1 3	5 7	3 5
鋁-鋅	1 3	5 7	3 5
鋁-銅-矽	1 3	5 7	3 5
鋁-銅-鎂	1 3	5 7	3 5

(四) 注意事項

上開表 5、6 及 7 之製程階段如註記包含剪料回收者，其依原物料耗損率計算出之耗損量，因已考量納括下腳回收再投入量，是尚無計算下腳量情形，如屬未註記或註記

未包含剪料回收者，其原物料耗損部分即為應產之下腳量，惟實際產出之下腳量如低於應產之下腳量，可視公司提供之相關帳證紀錄及正當理由核實認定。

(五) 相關計算公式

1、原物料超耗計算：

製造業原物料超耗者，如下腳亦超列應減去超列下腳後視為超耗原物料（財政部 68/03/27 台財稅第 31962 號函）。

$$\text{應耗量} = \text{製成品量} \div (1 - \text{損耗率} \%)$$

$$\text{應耗量} - \text{實耗量} = \text{超耗量}$$

2、下腳計算方法：

(1) 有原物料超耗時

$$\text{應耗料量} - \text{產品淨重} = \text{最高應產下腳重量}$$

(2) 如無原物料超耗時(即申報耗量小於應耗料量)

$$\text{申報耗料量} - \text{產品淨重} = \text{最高應產下腳重量}$$

$$\text{下腳重量} \times 70\% \times \text{單價} = \text{應轉列期末盤存之下腳金額}$$

(六) 相關釋例說明：單位 kg；元

1、甲公司 98 年度投入鋁錠 1,000kg 經軋延產出鋁片 900kg，並列報實產下腳量為 70kg（當年度銷售價格 25 元）。

(1) 原料超耗計算：

$$\text{應耗量 } 957\text{kg} = \text{製成品量 } 900\text{kg} \div (1 - \text{損耗率 } 6\%)$$

$$\text{實耗量 } 1,000\text{kg} - \text{應耗量 } 957\text{kg} = \text{超耗量 } 43\text{kg}$$

(2) 另稽徵機關計算應產下腳重為 40kg
(部分換算應耗量 957kg-實際產出量 900kg)×70% = 40kg

(3) 因申報製造過程中所發生之下腳數量 70kg 超過核定應產下腳數量 40kg 時,其超過部分應先行計價 750 元(30kg ×售價 25),自原料超耗金額 4,300 元(超耗量 43kg ×進料平均單價 100 元)中扣除後,再以其餘額 3,550 元視為超耗原料處理。

2、乙公司 98 年度投入鋁錠 1,000kg 經鑄造產出鋁棒 900kg (並包含剪料回收)。

(1) 原料超耗計算：

應耗量 947kg = 製成品量 900kg ÷ (1 - 損耗率 5%)

實耗量 1,000kg - 應耗量 947kg = 超耗量 53kg

(2) 另本例因產製係包含剪料回收再投入,是不再計算應產下腳量。

(3) 原料超耗金額 5,300 元(超耗量 53kg ×進料平均單價 100 元)。

四、下腳料的處理情形

銅鉛鋁器的下腳料,可以分為廢料以及二次料。廢料例如鋁屑、熔渣,其成分含雜質量較高,因此回收的工廠需要經過比較複雜的程序,才能從廢料中精煉出可以用的金屬。

而二次料例如裁切胚料所切下來的部分、擠製後被切

掉的頭尾料，其成分與原材料接近或相似。業者若是擁有熔爐設備，可自行重熔再利用，若業者無此設備，則可以轉售給其他業者進行熔煉。

五、結論

由於製程及產品之多樣性，對銅、鉛、鋁業原物料耗用率之判定無法只以單一數字套用於任一產品。本文所列標準乃針對國內一般業者以同一製程方法生產之同類型產品所訂定出之合理耗損範圍。同一製程方法若其原料品質與產品大小形狀不同，損耗率固有差異。即使製程與產品均相同，對不同廠商而言亦會因設備能量、精度不同及生產模具之設計與品質有異，導致其原料消耗與產品之品質與不良率會有很大差別，因而影響其總體原物料之耗損率。因此降低耗損率常是廠商提升改善其製程技術以降低生產成本之主要目標，也是大多數企業努力提升競爭力之重要指標。

參考文獻：

- [1] 經濟部工業產品分類(第十三次修訂)，台灣經濟研究院產經資料庫。
- [2] 台灣銅市場現況分析，金屬中心，民國 95 年
- [3] 全球 PCB 用銅箔市場分析，工研院 IEK 化材組，民國 93 年
- [4] 2006 年全球二次電池產業狀況，工研院 IEK 化材組，民國 96 年

[5] 2007 年我國鋁工業回顧與展望，金屬中心，民國 96 年