

目 錄

頁 次

1. 金屬鋁門窗業原物料耗用水準.....	1
2. 大理石加工業原物料耗用水準.....	21
3. 眼鏡製造業原物料耗用水準.....	73
4. 拉鍊業原物料耗用水準.....	87
5. 漂染印整業原物料耗用水準.....	121
6. 人造纖維業原物料耗用水準.....	151
7. 燈管（泡）業原物料耗用水準.....	183
8. 電線（纜）業原物料耗用水準.....	257
9. 電阻（容）器業原物料耗用水準.....	295
10. 印刷電路業原物料耗用水準.....	353
11. 水泥業原物料耗用水準.....	383

金屬鋁門窗業原物料耗用通常水準

(一)業務概況

(1)金屬鋁業

鋁器製造業，為金屬鋁加工業之主要工業之一，其主要原料為鋁錠。關於煉鋁工業，本省由光復初到民國七十年左右，只有經濟部所屬台灣鋁業公司，獨家經營。煉鋁的原料為鋁礬土，由澳洲及馬來西亞進口，經由電解法獲得初生鋁錠，因消耗能源太大，不適合我國之工業發展環境，仍於民國七十年後，停止生產初生鋁錠。初生鋁經過熔解配料後，製成各種鋁合金錠，再經加工後，可供製成冷凍器、車廂、貨櫃、鋁罐、鋁門窗、鋁傢俱、自行車等鋁製品。

由於台灣鋁業公司停止生產鋁原料，近幾年來，鋁金屬加工業所需之初生鋁錠或純鋁錠（99.7%Al），絕大部分都由外國進口，即由加拿大、美國、澳洲、挪威、巴西等國進口。最近，也有由大陸雲南間接進口，但其鋁錠品質較差，含鐵份較高為其缺點，關於加拿大進口鋁錠之價錢，大致依國際市場之價錢，每噸大約在美金一、六〇〇元左右，原料之取得，並無困難。鋁合金原料之另一個來源為二次鋁合金錠，此類鋁合金錠為由鋁廢料經反射爐或迴轉爐再熔煉處理後，添加合金元素，作成二次鋁合金錠，以供下游加工業，經加工製成各類零件。鋁廢料大部分來自國內之廢料，可以說是廢料資源再生利用之工業。

(2)鋁門窗業：

鋁門窗業為鋁金屬加工業之一個重要工業，從民國五十五年，由中華電線電纜公司，增設鋁門窗工廠，與日本（FUJI-SHSH Co.）技術合作，才有中華鋁門窗，開始了台灣之鋁門窗工業，由於我國之經濟發展，以及建築業之發展，該鋁門窗工業，也跟著發展，接著有大同鋁門窗（五八年創立）、中國力霸鋁門窗（六二年創立），以及後來之山仁、信元等鋁門窗，到目前為止，大大小小約有卅多家，其中一貫作業

工廠有四家，獲得中央標準局之正字標誌者有十五家之多，除了上述五家之外，尚有永太興、正新大越、東信、王冠、亞細亞鋁門窗等。可以說品質與數量上都有長足進步。

根據七十九年版中華徵信所編印「中華民國大型企業排名資料」主要鋁門窗及鋁擠型業之工廠大約有十五家，七十八年度總營業額約為八十億元，如果再加上其他小企業，七十八年度營業額約為新台幣九十八億元，由此可見該企業之潛在力，七十九年度之生產額，根據調查結果，每年生產量大約八萬噸—十萬噸左右，總營業額大約在八十億—九十億之間，稍有衰退現象。由於經濟稍為不景氣，加上外銷方面之競爭，大約負生長，(-6%—10%)左右。此為值得注意地方。

所謂鋁門窗，基本材料為鋁擠型料，一貫作業之鋁門窗工廠，大約包括四部分：(1)熔鑄部(2)擠型部(3)表面處理部(4)加工部

主要產品：(1)鋁擠型(2)鋁門窗(3)鋁帷牆

此等產品之主要用途為建築材料，機械工業零件，電子工業零件，及軍用鋁件，而比例最大者為大樓建築之門窗，牆壁之製品。

各工廠之經營型態，並不一定相同，有的工廠以生產鋁擠型料為主要產品，大約擠型料佔60%—80%，門窗佔20%—40%，專門以鋁門窗加工業為主者，即購買鋁擠型料，再加工成鋁門窗，此類型態，以中工廠為多。

關於產品種類方面，以中間產品型態出售，中間產品名稱大綱下，鋁合金錠、鋁合金擠錠、鋁合金擠型料。門窗擠型料，工業用擠及其他擠型。

鋁品表面處理方面：含陽極處理產品，發色處理及電著烤漆產品

加工產品方面：鋁門窗、鋁隔間、鋁帷牆、鋁板牆、鋁天棚、隔氣密鋁窗、鋁蜂巢門、鋁欄杆、鋁花格等。

產品方面，內銷為主，大約65%—80%內銷，20%—35%外銷，外銷國家，包括日本、香港、新加坡、泰國、南美洲，及美國。

東等國家。鋁擠型料與鋁門窗，大部分屬於地方自主工業，所以無從外國進口鋁門窗情形。此外又屬於訂貨生產計劃，所以供需方面尚能平衡，無滯銷情形。但是全國設備總生產能力，每年約十五萬噸，各工廠之間工率平均大約為七十%，最高為80%，最低為50%，設備方面尚未充分利用發揮，外銷市場還須努力開發。

(二) 製造程序

(1) 概況：

關於鋁門窗製造業，其主要產品為鋁擠型及鋁門窗，鋁門窗的製造共分四個製程，為熔鑄、擠型，表面處理，加工處理等部門。有些公司按這四個製程成立四個工廠或事業部分層負責，即熔鑄廠、擠型廠、處理廠、加工廠等，但是各公司之經營型態不一樣，由其產品及工廠種類，可歸納三類：

1. 一貫作業廠：包括熔鑄廠、擠型廠、處理廠、加工廠。產品包括鋁擠型品，鋁擠型表面處理品，鋁門窗等此類工廠只有四家為中華、中國力霸、信元、山仁。

2. 中型工廠：此類工廠，將部份製程外包，如表面處理製程外包，只包含熔鑄廠、擠型廠、加工廠，也有只以擠型廠、加工廠為主者，此類佔多數。

3. 小型工廠：此類工廠只有鋁門窗加工部，或者只有表面處理廠。但是此類小型廠佔比例也很大。

鋁門窗製造業，如上述四個主要製程工廠，茲將各廠之主要產品及其重要的用途簡述如下：

(1) 熔鑄工廠：主要產品為鋁合金及鋁擠錠。

① 鋁合金錠：為鑄造或鍛造各類鋁製品之不同合金成份之基本材料，此等鋁合金錠可作為汽車、機車零件之製造廠商的原料。

② 鋁擠錠：為不同直徑及合金成份之圓柱型鋁合金，可做為本公司之擠型廠或其他各鋁擠型廠生產各類鋁擠型產品之基本材料。

熔鑄工廠之主要設備為反射爐，有 10噸、15噸、25噸用重油作為燃料。其他設備為均質爐，澆鑄設備擠錠鋸台。擠錠鑄件有直徑為 1"，5"，7" 長度為 500cm，580cm 之圓柱型。目前較普遍的鋁合金為一種鋁、鎂之鋁合金。擠錠鑄件或鋁圓棒，經鋸台鋸成平均 15" 長之鋁錠（也有 14" - 22" 不等）供擠型之擠壓機，製成鋁擠型料。所以每條鋁圓件要被切割成 9 刀 - 12 刀左右。如果切割數次愈多，即損耗率愈大。所以在擠錠切鋸部分有形成（1% 切屑廢料）。反射爐為熔煉鋁錠並添加矽、鎂元素作成鋁合金，所用原料為 99.84% Al 進口鋁錠，此外並添加本廠自己之鋁擠型廢料或回爐料。由於熔煉、燃燒、氧化所以會產生爐渣，此為所謂鋁渣，其成份大部份為 Al₂O₃ 及小部份鋁（含 Al₃O₃ 1%）。反射爐熔煉須用氮氣，並加除氣劑，除渣劑等物料精煉。

附註：關於鋁錠經熔鑄成鋁圓棒於切鋸為鋁擠錠時，有切屑廢料（1%）產生，該項廢料不包含錠頭錠尾之回爐料。由於錠頭及錠尾屬於爐料，所以不計算為損耗。因為每個鋁圓棒大約切鋸成 9 ~ 12 個鋁錠，每切一次大約損耗 0.1%，平均切 10 次。所以將切屑廢料損耗定為 1%。如果切鋸數次變少，則切屑廢料之損耗率就下降。標準計算法以切刀之寬度乘以切鋸數次，除以鋁圓棒確實長度（扣除錠頭錠尾）比值為其損耗率。所以切屑損耗率亦可修正為（0.8 ~ 1.0），視切數次而定。

(2) 擠型廠：主要產品為各類鋁擠型，依其用途不同，可約略分為門窗及其他擠型。

1. 門窗擠型：為組立及安裝各類鋁門窗、鋁帷牆等所需之基本材料，各種不同型狀與規格，大致依客戶之要求而設計，所以部份屬於訂貨生產。目前尚無統一的標準擠型規格。據各工廠有各廠之規格而且型狀、尺寸大小都不一樣，有百類之多。每有新型則需新模具來生產。

2. 其他擠型：係指用於組立鋁門窗以外用途之鋁擠型產品。包括機械

件、散熱片，交換器家電產品零件、車輛零件、電子產品零件、音響設備零件、船用零件、軍用設備零件及軍用品等。依其不同用途所設計之鋁擠型產品，此類產品量比較少，但附加價值高，品質要求也高，是個相當有前途之擠型產品，當然製程也比較複雜精密。

擠型廠之主要設備為擠壓機，此為鋁門窗業最重要之設備目前最大設備有自動化 3000ton 挤壓機其他為 2350ton、2000 ton、1800ton、1650ton、1500ton 最小為 600ton 平均以 1500 - 1800ton 最多，製造廠家有日本、美國及國內製造。

擠壓速度大約 30m/min - 60m/min 全長有 50m 及 38 m 二類。所謂全長，指由擠壓機擠壓出來之長度，有二類長度即 50 m 及 38m，一般為 38 m，只有最新型擠壓機，才有 50m 然後再切鋸成 6m 及 6.4m，其他設備有拉直及切鋸設備時效爐，模具設計及放電加工設備等。

(3) 表面處理廠：主要任務為將各類鋁擠型做表面處理加工，其主要目的為耐用、防蝕、以及美觀。

鋁擠型料之表面處理加工，包括陽極處理、發色處理，及靜電烤漆等，各項步驟，使鋁擠型產品有較高之防蝕效果以及不同顏色之美麗外觀，目前的生產之顏色有本色、金黃色、古銅色、不鏽鋼色、深黑色、昭陽色以及白色等。

表面處理廠之主要設備為陽極處理槽設備，包括整流器、脫脂槽、鹼洗槽，以及陽極處理槽，大部份為全自動設備，有直立式及橫立式，直立式為最新型式，其廢料比較低，為其優點。其他設備有發色處理設備，封孔處理及電解塗裝設備。處理量大約平均 800 - 1000 ton\月，大致上一貫作業之大廠才有此類設備，小型工廠大部份為外包作業，此類由日本製造，有電腦全自動控制。

(4) 加工廠，其主要產品為鋁門窗，將各式門窗用鋁擠型予以加工及組立為鋁門窗成品，提供各項建築工程使用。加工廠之主要設備有鋸台沖床、

立式銑床、橫式銑床、鑽床、攻牙機，有全自動、半自動及手動式等，另外為了符合國家標準而設之風雨試驗室全套設備，另外有的廠商品管也有符合 JIS 日本標準之外銷產品。

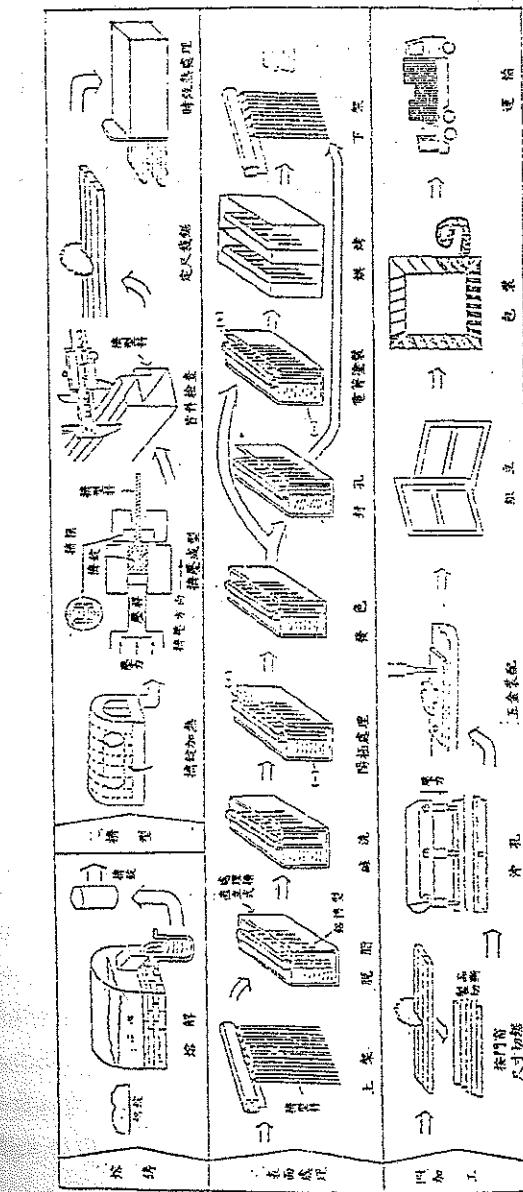
(二)各種產製方法之說明

1. 鋁門窗的製造方法，所謂鋁門窗，即指鋁門及鋁窗，其製程都相似，主要包括四個製程為熔鑄、擠型、表面處理，加工等，茲將各製程方法，詳細分述如下：

(1) 熔鑄：將鋁錠及其他合金元素、金屬、加熱熔解混合，再經耙渣，除氣取樣分析，經光譜分析，確定化學成份合格後，出爐澆鑄成各種口徑的鋁合金圓鑄條，反射爐的溫度為 750°C 左右，用水模直注法製成，長度為 $5.6\text{m} \times 7"$ 中左右後鋸成鋁合金擠錠約 20° 長提供擠型廠使用、熔鑄時間、每爐進料到鑄造完，約 4 小時。

(2) 挤型：將鋁合金擠錠經感應加熱，或重油爐加熱，即所謂均質化處理，均質化爐，加熱溫度為 $440^{\circ}\text{C} - 500^{\circ}\text{C}$ 時間保持 4 小時一小時 ($440^{\circ}\text{C} \times 6$ 小時或 $500^{\circ}\text{C} \times 4$ 小時) 均質化處理的目的，把急速冷卻鑄造之粗大鑄造組織之偏析現象，使其正常及晶粒微細化，同時維持 450°C 左右，以便易於擠壓加工減小阻力。擠壓經加熱到 450°C 後在合適的擠型機上擠壓成各種不同的擠型，再經冷卻拉直定尺裁鋸，時效熱處理，即擠型毛胚送到陽極處理廠，作表面處理，擠壓成型壓力大約在 210kgf 或 3000psi 擠壓速度平均 $22\text{mm/sec} - 15\text{mm/sec}$ 。

時效熱處理爐溫度及處理時間為 $200^{\circ}\text{C} \times 5\text{hr}$ 。6063 鋁合金用熱或重油加熱，其功能為時效硬化，使鋁化合物由基地析出，而達析出硬化及強化之效果，使鋁擠料有相當高強度，經風雨試驗能忍受 $00 - 240\text{kg/m}^2$ 風力。



-8-

(3)表面處理：為防止鋁合金表面腐蝕及能使表面光潔美觀，將鋁擠型毛料經脫脂鹹洗、中和、硫酸、陽極處理，再發色處理，依客戶要求做封孔，或電著塗裝。所謂陽極處理，即把鋁擠毛料放在電解槽之陽極，電解液用硫酸，經整流器把交流電變成直流電，通過電解槽後，即在陽極鋁的表面，由電化作用產生氧化鋁薄膜，該保護膜有防蝕作用。再加適當發色劑，及烘烤，即有美觀感覺，表面處理多半是全自動操作。

(4)加工處理：將表面處理完後的鋁擠型處理料依客戶門窗尺寸的要求，定尺切鋸、沖孔、及鑽孔，再作五金裝配、最後再組立成鋁門或鋁窗，即包裝成鋁門窗完成品，此類工作，大部份是手工比較多，人工需要量大、因門窗尺寸、尚未完全標準規格化，由於美觀藝術關係，所以各建築使用規格都不相同，因此尚無完全自動化操作只有半自動化而已。

鋁門窗製造流程圖如附圖：

2. 鋁擠型毛料之製程

製造方法包括上述(1)熔鑄及(2)擠壓等製程

3. 鋁擠型處理料之製程：

製造方法包括上述(1)熔鑄(2)擠壓及(3)表面處理等三種製程

4. 鋁擠錠之製程

製造方法只有上述(1)熔鑄之製造產生之產品

5. 鋁帷牆之製造方法：

鋁帷牆在世界先進國家，十多年前便已流行採用蔚成風氣，撇開國的紐約、芝加哥不談，在日本東京市區，這十多年來鋁帷牆大廈紛建立，如五十層的新宿，住友大廈，六十層地袋安田保險大樓、莫不採用鋁帷牆，國內的大廈最近也有採用鋁帷牆大樓，如新光產物保險樓，保富民生金融大樓，及環球企業大樓等。

在傳統的高樓大廈的結構上，把外殼的水泥和磚砌成的外牆、除去換上一層輕質，在工廠預先製造好的、能夠風雨不透的外殼，懸掛在大廈骨架的外表，像一層帷幕，這便是近年發展而成的帷幕牆。

帷幕牆可以用各種不同的材料製造，如預鑄水泥、鋼質、青銅、不鏽鋼都有人採用，但自鋁合金擠型製造技術發展進步後，由於鋁合金具有很多優越性能，如質輕力強，可陽極處理，型式可隨意變化，易於加工價格較低等特點，所以近年來的帷幕牆工程，已大部份採用鋁合金材料即所謂鋁帷牆。

傳統的高樓大廈，骨架外面罩上一層輕質的，在工廠預先製造好的能夠風雨不透的像帷幕般的外牆，這更是近年發展而成帷幕牆，這種帷幕牆如果用鋁料為主配合玻璃和石棉板等做成的便稱之為鋁帷牆。

鋁帷牆有下列的特點及注意點：

- (1)鋁帷牆可減輕建築的重量。
- (2)鋁帷牆易於安裝，不需鷹架。
- (3)鋁帷牆可耐地震。
- (4)鋁帷牆要永遠抵禦強風暴雨。
- (5)鋁帷牆熱漲冷縮問題的重要性。
- (6)鋁帷牆風雨不漏要靠良好的密封。
- (7)鋁帷牆的隔音問題。
- (8)鋁帷牆的遮陽問題。

鋁帷牆的主要材料為鋁料、玻璃、石棉板。

鋁帷牆承受風力之直料採用 6063-T6 強力耐蝕合金製造，且用料特厚鋁帷牆之橫料及直向之輔助鋁料採用 6063-T6 耐蝕鋁合金製造。

鋁帷牆可以做多種表面處理如傳統的陽極處理，古銅色、黑色、金色及氟碳烤漆、琺瑯漆等，所以鋁帷牆基本材料，鋁擠型料之製造過程也與鋁門窗一樣包括鋁合金料的製造即所謂熔鑄接下去為擠型、表面處理及鋁帷牆加工部份，當然最重要部份是加工設計及工程安裝，此外固

定鐵座，密封防漏，玻璃強度之選擇及設計以達到耐震、耐風雨、耐熱而隔音、遮陽以及耐用。

6. 金屬板牆：

金屬板牆有兩大系列

(1) 鋁質板牆

(2) 不鏽鋼板牆

金屬板牆取代傳統水泥牆可使結構之重量負荷減輕數倍。

(1) 鋁板牆：

鋁板牆的製造，由鋁合金板，鋁合金擠型材料，經精密加工與設計而製成，其優點為工程工期縮短，施工簡化，永不鏽蝕及造型美觀，使用場所為大樓外牆，隔屏板、室內牆板、室內裝璜板、包板、扶梯、扶手板，其表面處理有陽極處理，如古銅色、黃金色、不鏽鋼色，也有琺瑯漆者。鋁板牆的製造，由鋁合金板，鋁合金擠型料，經精密加工與設計而製成，其優

(2) 不鏽鋼板牆

不鏽鋼板牆的製造，由不鏽鋼板材經精密加工與設計而製成，其優點與用途與鋁板牆相同，其表面絲光處理，表面蝕花處理。材料表面沒有擠型，所以不鏽鋼以機械加工為主。

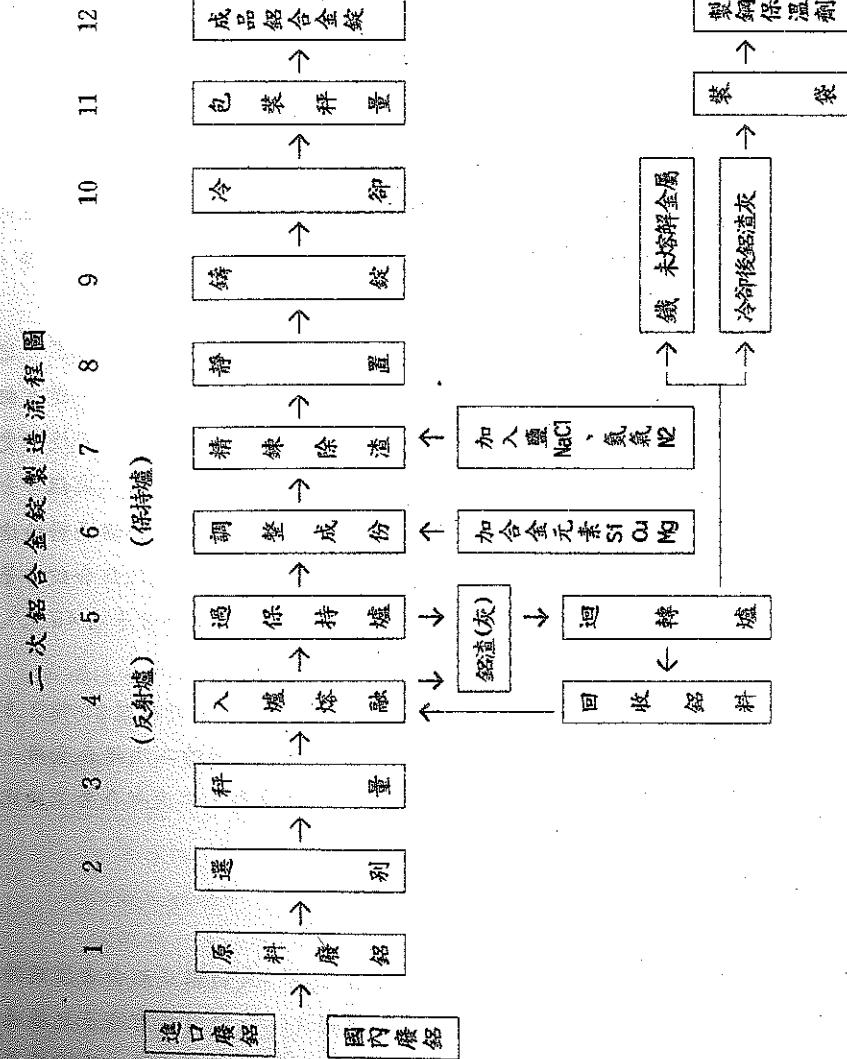
7. 鋁天棚：

主要材料為鋁合金擠型料、鋁合金管、鋁板等經精密加工及設計而成有各種型式如山形拱架、山形鋼架、四角錐形拱架、多角錐形架、多角形拱架、弧形拱架及鋼架，其用途為建築物中庭、體育館溫室、頂樓陽台、廣場等，如台北世界貿易中心展覽大樓中庭天棚。

8. 二次鋁合金錠

二次鋁合金，大約分為三大類

(1) 壓鑄用二次鋁合金錠，其主要成份為 $Al-Si-Mg$ 或 $Al-Si-Cu-Mg$ 或 $MgAl-Si-Cu$ 合金，其主要用途為壓鑄用汽車零件、機車零件、引



箱、發動機零件、搬送機、自動扶梯踏板、家電製品以及航空零件等。

Al-Si-Cu 合金，其主要用途為壓鑄用汽車零件、機車零件、引擎箱、發動機零件、搬送機、自動扶梯踏板、家電製品以及航空零件等。

(2) 鑄造用二次鋁合金錠其主要成份為 Al-Si-Cu, Al-Si-Cu-Mg, Al-

Mg 等合金其主要用途，鑄造各種零件，如自行車零件、油壓零件、汽車用車輪、架線工具，船舶用滑輪軸承心及柴油機用活塞等。

(3) 二次鋁錠，其主要成份為 Al，其用途為煉銅脫氧精煉用。

二次鋁合金錠的原料為廢鋁料，其原料來源有國內及國外進口者，小至鋁廢罐，大至報廢之鋁鑄件或建築用鋁門窗件，還有鋁渣等，因環境保護意識提高以及節約能源之需，鋁二次合金逐漸受到重視，亦是廢物再利用，用廢鋁料再煉製的合金稱為二次鋁合金，目前全國二次鋁合金的產量，大約 7-8 萬噸／年每年鋁廢料的進口大約為 5-6 萬噸／年美國進口每公斤廢料約 30 元二次鋁合錠合營方面，內銷佔 40% 外銷佔 60%，每公斤二次鋁合金平均 45 元／公斤，全年營業額約 35-38 億，外銷以日本最多。

主要設備為反射熔解爐，有 25 噸 30 噸等，保持爐 25 噸 3.5% 回轉爐，連續鑄造輸送機等。反射熔解爐為熔煉二次鋁合金用，一般鋁門窗用的爐子比較小型，約為 10 噸左右，二次鋁合金工廠比大，所以反射熔解爐有 20 噸、30 噸等。

(二) 原物料耗用情形

(1) 熔鑄 \rightarrow 鋁錠 \rightarrow 鋁合金錠 \rightarrow 鋁合金擠錠之損耗

熔解金屬鋁錠鑄成金屬鋁錠、鋁合金錠，或切鋸成鋁合金擠錠時，由於熔煉以及精煉過程，都會發生熔解損失，此損因所用爐子之構造，燃料種類、原料形狀，操作件之不同而有差別。部分原料，因燃燒或氧化而變成爐渣而損耗。

原料損耗率計算式：

$$\frac{\text{原料重量} - \text{成品重量}}{\text{原料重量}} \times 100\%$$

原料耗率如下：熔解損失

(損耗率)

① 純鋁錠 \rightarrow 反射爐 \rightarrow 鋁塊或鋁錠 1.5% - 2.0% 純鋁錠 + 回爐料 (約 30%) \rightarrow 反射爐 \rightarrow 鋁錠 2.0 - 2.5% 回爐料 (約 30%)，是指整個加料中，回爐料只佔 30%，其餘 70%。

② 純鋁錠 + 合金元素 \rightarrow 鋁合金錠 損耗率 2.0 - 2.5%，純鋁錠 + 回爐料 (30%) + 合金元素 \rightarrow 反射爐 \rightarrow 鋁合金錠 損耗率 2.0% - 3.0%。

附註：上述的熔解損耗率是以回爐料作為加料時，佔整裝料之百分比大約為百分之 30 時，所認定之熔解損耗率為百分之二一三，每增加 10% 回爐料其損耗率可增加 0.2%。

關於原物料耗用情形方面：報告所列舉的損耗率，是各階段詳細的損耗率。當然在應用時，必須注意到其產製過程，及首先的原料與最後產品，以決定其屬於那階段的損耗率，而作為查證的依據。下面幾個例子可作為參考：

(1) 純鋁錠 + 回爐料 (30%) + 合金元素 \rightarrow 鋁合金錠 損耗率：2.0 ~ 3.0%。

(2) 鋁錠 + 回爐料 (30%) + 合金元素 \rightarrow 鋁合金擠錠 \rightarrow 鋁合金擠型料 損耗率：3.6%。

(3) 鋁錠 \rightarrow 鋁合金擠型料 \rightarrow 鋁合金擠型處理料。損耗率：4%。

(4) 鋁合金擠型處理料 \rightarrow 鋁門窗成品 損耗率：3.5%。

所以應用於查證時，需先注意其原料、產品及製程，按照目前所

-14-

採取方法，來加以計算，其計算式如下：

$$\frac{(\text{全部原料重量}) - (\text{產品總重量}) - (\text{下腳回爐料重量})}{(\text{全部總原料重量})} \times 100\% = \text{損耗率}$$

然後把計算所得之損耗率比較上述損耗率，屬於那個製程，以便認定是否超耗。

附註：如果合金元素種類不同時，因氧化不同其損耗率大約如下：

鋁矽合金錠 損耗率 2.0 - 3.0 %

鋁鎂合金錠 2.0 - 3.5 %

鋁鎂矽合金錠 2.0 - 3.5 %

鋁銅矽合金錠 2.0 - 4.0 %

全部回爐料十合金元素 → 反射爐 → 鋁合金錠 損耗率約增加
%

合金元素種類不同時，所指意義如下：

純鋁錠十回爐料（約 30 %）十合金元素 → 反射爐 → 鋁合金錠，
耗 2.0 ~ 3.0 %。

該項合金元素為鋁矽合金時，損耗率為 2.0 ~ 3.0 %，如果合
金元素為鋁鎂矽合金時，損耗率為 2.0 ~ 3.5 %，意即合金元素
種類不同氧化不同時，損耗率跟著變化。

此報告內所列百分比，皆為重量百分比，如添加物 3 %，即指
噴裝料中添加物為 0.03 噸，其餘原料為 0.97 噸。

③純鋁錠十回爐料十合金元素（鎂或矽）→反射爐→鋁合金錠→切
→鋁合金擠錠 損耗率 2.8 - 3.8 % 即切鋸損耗率約 0.8 %

(2)擠型或擠製之損耗：

鋁擠錠進入擠壓機前，先作均質化處理，擠製過程，會產生
餅、夾頭，擠壓成型後，須經切鋸，最後成擠型毛料，壓餅、夾頭
不格品等約佔 15 - 25 %，此等廢料都可以回爐，因此回爐約佔

- 25 %。但切屑即為耗損料，約佔 0.3 - 1.0 %。（擠錠鑄件或鋁圓
棒，切鋸成鋁錠有切屑 1 %）因此從鋁錠到鋁擠型料之耗損率如下：

鋁合金擠錠 → 挤型 → 鋁合金擠型料

切屑損耗率 0.3 - 1.0 %

鋁錠十回爐料十合金元素 → 鋁合金擠錠 → 鋁合金擠型料 損耗率
(包括熔解及切鋸損失) 3.0 - 4.5 %

(3)表面處理之耗損：

鋁擠型料經脫脂、鹼洗、中和、硫酸陽極處理，由於表面處理需
熔解約 0.01mm 面厚度，如果擠型料之平均厚度 2.5mm，則耗損率約
0.2 - 0.5 %，擠型料之厚度愈厚，則耗損率愈小，反之則愈大。

鋁合金擠型料 → 陽極處理 → 鋁合處理料

耗損率 0.2 - 0.5 %

鋁錠十回爐料十合金元素 → 鋁合金擠型料 → 陽極處理 → 鋁合金處
理料全部損耗率 3.3 - 4.8 %

表面處理，因夾頭關係而有廢料約 0.2 - 0.5 %，可以回爐。

(4)鋁門窗加工

由於鋁門窗尺寸之大小不同，所以由於切鋸加工所引起之損耗率
也各廠相差很大一般來說，由於加工所產生之回爐料約 20 - 25 %。

鋁擠型 → 製成鋁門窗 損耗率為 3.5 %。

鋁門窗加工所產生之下腳回爐料，由於各廠訂貨之尺寸不一定，
當然，在門窗設計方面也不一樣，所以無計算公式，根據調查結果，
由各廠提供資料，一般約 20 % ~ 25 % 下腳廢料（回爐料）如果要嚴格計算，即根據訂貨尺寸來換算，其公式如下：

(擠型料尺寸) — 有效尺寸 (貨品尺寸)

— 下腳廢料 (%)

(擠型料尺寸)

(5)鋁雜糧

鋁帷牆之原料也是鋁合金擠型處理料，其加工損耗率如下：

鋁擠型→鋁帷牆 損耗率 4% - 6%

(6) 鋁板牆及鋁天棚

其加工損耗率從鋁擠型料→鋁天棚加工損耗率 4.0 - 6.0%

(7) 二次鋁合金錠

由於二次鋁金錠之原料大部為廢料而且其廢料的來源優劣相差很大，一般來說其回收率大約 83 - 92%。

廢料大約可區分為三級

一級廢鋁料：廢料價錢為純原料之 70% 以上者

二級廢鋁料：廢料價錢為純原料之 50 - 70% 者

三級廢鋁料：廢料價錢為純原料之 50% 以下者

(1) 一級廢鋁料→二次鋁合金錠

原料耗損率 8 - 12%

(2) 二級廢鋁料→二次鋁合金錠

原料耗損率 10 - 14%

(3) 三級廢鋁料→二次鋁合金錠

原料耗損率 12 - 18%

鋁錠 + 廢鋁料 + 合金元素→二次鋁合金錠，

此為二次鋁合金之生產方法，由於廢鋁無法提煉成純鋁，鋁內合金元素可以再利用而加以回收。因此廢鋁當作一種原料，足部分再加以添加。如加入純鋁，或其他合金元素，而成為金，由於從廢鋁製成，所以稱為「二次鋁合金錠」。

由於二次鋁合金錠製造工廠，所用之廢鋁料大部份採取原合型式，即由一級與二級混合者，因此平均原料耗損率為 8%，如果採取鋁錠加廢料製造者。

鋁錠 + 廢料（一級或二級）→二次鋁合金錠原料耗損率 6% -

（附註廢料比例大者取上限小者取下限）

物料耗用情形

(1) 熔鑄廠成鋁合金擠錠，所要之主要物料有反射爐之燃料，助熔劑，含金元素添加成份以及補助燃料等。

反射之重油消耗量 80 - 100 l/ton Al

鋁錠以外，所需之合金元素，添加物料名稱大約如下：添加比例各廠不大相同，大約如下：

① 鎂錠	0.7 - 0.5%
② 鋁矽合金	0.5%
③ 鋁母合金	0.01%
④ 鈦金屬	0.001%
⑤ 鉻鋁	0.003%
⑥ 錳鋁	0.04%
⑦ 鋁鈦硼	0.06% - 0.1%

熔鑄成鋁擠錠，所需物料尚有除氣劑、除渣劑、氮氣及油脂
除氣劑約 0.1 - 0.5%

除渣劑約 0.3 - 1%

氮氣約 0.3 - 0.5%

其他物尚有耐火棉、浮船、澆管等。

(2) 擠型廠，把擠錠經擠壓機製成擠型毛料，所需物料有擠型油、片鹹、氮氣，以及擠型燃料油等。

反射爐之重油耗用量（均質化處理）60l - 80l/ton Al

氮氣耗用率約 1.8% - 3.0%

(3) 陽極處理所需要之物料為硫酸銻錫、硝酸、硫酸鎳
硫酸銻錫耗用率 0.01% - 0.03%

硝酸耗用率 0.01% - 0.03%

硫酸鎳耗用率 0.1% - 0.2%

損失，以及成品加工所產生之切屑物等，此點為查核之重點。

關於人工使用方面，一般來說，鋁門窗加工製品部分，使用人工比較多，擠型部分，使用人工比較少。此點由於門窗規格尚未統一標準化，沒有機械自動化操作，仍採用人工操作，此點為值得注意點，此外全國之鋁門窗產能，開工率只有 60% 左右，沒有完全發揮，也須加以檢討，最近外銷之衰退，也須要留意。此項產業對經濟發展有很大影響，須要加以鼓勵與培植。

四副產品及下腳廢料之一般處理情形

- (1) 鋁門窗、鋁帷牆、鋁天棚以及鋁擠錠，鋁擠型料等鋁器製造過程中，並無副產品之產製。
- (2) 下腳廢料之產生情形在原物料耗用情形裡已有說明，在擠型部份因擠製過程所產生壓餅夾頭以及不合格品，大約 15 - 25% 下腳廢料，此等下腳廢料都可以回爐再用即所謂回爐料。
- (3) 鋁門窗加工部份大約有 20 - 25% 下腳廢料此等下腳廢料也可以回爐再用，其他鋁天棚，鋁帷幕之下腳廢料也一樣都可以回爐再用。
- (4) 熔鑄廠所產生之鋁渣廢料約為 1 - 2% 不再回爐利用售給廢料門處理廠去回收二次鋁合金錠，鋁渣價錢約為鋁錠之 20 - 25%。
- (5) 擠型廠加工廠等之鋁切屑下腳廢料約 1.0 - 1.5%，不再回收利用，也是售給廢料處理廠，鋁屑價錢為鋁錠之 20 - 35% 以坩堝爐式迴爐處理回收。
- (6) 二次鋁合金錠之製造廠之下腳料大部份為鐵或錫之廢五金，售給廢金業，作為廢鐵，其比例大約 2% - 8%。

(五) 結論

本次調查參觀全省數十家鋁門窗造業及 二專次鋁合金錠製造業之商，發現廠與廠之間，規模相差很大，如前所述，一貫作業之大廠，全動之現代化之工廠，以及傳統之中小企業工廠，其人工使用比例，相差很大。再加上經營型態之不一樣，有各種之中間產品，及製成品，雖然稱是鋁門窗製造業，但由於其產品及成品之不同，所以對耗用原料與物量之損耗率，也有很大的差別，關於此點，本報告已就實地參觀收集各商資料，根據各種製程及產品，成品種，加以分別擬定原物料耗用通常準，作為查賬人員查核成本之參考。

鋁門窗製造業，對於生產過程，所產生之損耗，下腳料，廢料等之定，非常重要，由於大部分之廢料及壞料，均能再回爐重熔，所以事實上，會發生損耗部分，大約集中在熔鑄部分之爐渣，鑄件及擠型料之錯