

機械製造業減廢案例介紹

洪玠育*

摘 要

慧國工業(股)公司位於台中工業區內，創立於民國 64 年，屬於中型非鐵金屬製造工廠主要產品為家庭用及工業用縫衣機，汽車引擎重要組件，引擎煞車零件，汽車用門框。每月生產家庭用縫衣機約 35,000 台，工業用縫衣機約 500 台，汽車零件約 163,000 台。年營業額約 235,800 百萬元。目前員工約 768 人，環保人員(安全衛生)1 人。

本廠自成立廠內減廢及環境管理組織後，各部門協調密切、並因應時識需求，公司正積極推動廠內減廢及環境管理系統，擬定減廢措施並分派相關單位及人員負責執行，部份已擬定項目如下：

- 一、整體規劃油水分離回收系統，增設置一暫存貯槽回收廢油，並分別於製程上導入濾布式過濾機循環回收廢油，使廢油減量 30%，製程用水回收率可達 85%以上，每日可再節省用水量 600 m³，每年約將可節省廢水處理費用約 2.2 萬元。
- 二、在廢棄物減量方面，增設分類、加蓋式暫置場，以貯存分類篩選製程之廢棄物，減少含水量由 85%至 70%，使一般事業廢棄物減量由每月 4 噸到每月 2.8 噸，則每年可節省 4.3 萬元。
- 三、加強辦公室廢紙回收分類，減少事務用紙 30%，有效控制紙用量。
- 四、本廠為廢膠渣減量再利用，將有價物質資源回收。特別加強塑膠成型模板改善，使本廠完全符合環保法規的要求。

【關鍵詞】

1. 工業減廢 2. 環境管理系統

* 經濟部工業局工業污染防治技術服務團工程師

Industrial Waste Minimization and Case Study of Machine Manufacture

Jason Chueh-Yu Hung*

Abstract

ELITE SEWING MACHINE Mfg. Co.,Ltd.(ELITE) in the Republic of China,TPS(TOYOTA Production System) was introduced in 1983, is the only unit engaged in aluminum alloy sewing machine production. In addition to sewing machine, ELITE also goes the business of auto parts, industrial overlock sewing machine.

Source reduction is the first consideration for the pollution control management strategy of ELITE; the traditional end-of-pipe treatment is just only finally considered. ELITE may therefore achieve the periodic evaluation of on-going wastes recycling/pollution prevention projects. ELITE educates its employee the above environmental concept and has it fulfilled on their routine work. ELITE is aggressively promoting in-plant industrial waste minimization (IWM).

Refer to the reduction, ELITE has greatly reduced the use of official papers by using recycleable papers. As to reduction, recycling, recovery, reuse & research, the process cooling water is circulated in a closed loop for recycling use; the vessel washing and splashed down water are recovered for process water; ELITE continues to improve pollution prevention with the closed loop from ISO 14001 management to overall sewing machine production manufacture by above non-waste and clean technology. ELITE does its greatest efforts to reach "No Pollution" state and to get the goal of sustainable management.

【KEYWORDS】

1.clean technology 2.Industrial Waste Minimization (IWM) 3.ISO 14001

*Environmental Engineer , Industrial Pollution Control Center (IPCC) China Technical Consultants,
Inc.

一、前言

民國 86 年 8 月慧國工業(股)公司申請經濟部工業局八十七年度工業減廢示範輔導計畫，本廠於去年度接受工業減廢輔導後，即積極推動廠內減廢活動，針對各項建議改善，並於 86 年初成立減廢小組，每月定期召開減廢會議，檢討執行之成效，減廢小組之組織成員如圖 1.1。目前已有多項減廢措施完成或正在進行中，而且工業減廢觀念也已成爲全體員工之共識。

二、製程簡介

一廠主要從事生產工業家庭用縫衣機，二廠主要從事生產汽車零組件之製造，所用的主要原料大部份爲鋁錠，三廠主要從事生產汽車用門框之製造。目前有兩座 750kg 之壓鑄式熔解爐交替使用；鋁錠經熔解後將鋁液之澆斗以堆高機分別送至壓鑄機旁之保溫爐中，再以人工或自動舀湯澆鑄，加以壓鑄成型。成型之鑄件再經毛邊去除、塗裝噴漆、表面處理、研磨加工裝配等製程而爲成品。相關流程圖如圖 2.1，圖 2.2。

三、污染源彙整

熔鍊：此二熔解爐之主要污染物爲燃燒重油所產生之粒狀污染物(灰分)及氣狀污染物。

1. 加料：加料時液面浮渣遭擾動，易產生金屬燻煙。
2. 耙渣：在耙渣過程中會翻動熔融液而產生金屬燻煙，且當浮渣掉落容器中因受到劇烈振動，此時會產生大量粒狀污染物。
3. 澆鑄：在澆鑄過程中會產生微量之粒狀污染物及有機污染物(油霧液滴)，由於採批次操作且澆鑄時間很長，故僅在澆鑄初期較會產生污染。
4. 後續加工製程：由於澆鑄時會有些毛邊或粗糙表面，所以一般會經過砂輪研磨去除。故有鋁屑、粒狀物產生污染。

本公司的製程污染物包括固體廢棄物每月 4 噸，包括安定型所廢棄

之雜物(包括熔爐殘渣、建設廢材、塑膠、土砂、廢紙、廢木材、廢鋁屑)，管理型所廢棄之雜物(包括灰塵、廢油、燃灰)及生活廢棄物等如表 3.1 所示。本廠排放的放流水平均每日 360 m³，而目前廢水的處理採納管入工業區聯合污水處理廠廢水處理，並無採取防止油質流體外流之措施，一部份水回收現場使用，廢水量現況如圖 3.1 所示。本廠排放的廢氣有粉塵，金屬煙煙，目前因 VOCs 產生源分散，難以集中處理，有部份產生源已裝有集氣罩經旋風集塵機收集。三廠的製程中有利用機械手臂操作製造汽車門框部份排放的廢氣未有集氣罩經旋風集塵機收集。

塗裝廢水 → 200CMD 納管入工業區污水處理廠聯合處理
 二廠廢水 → 110CMD 納管入工業區污水處理廠聯合處理
 壓鑄加工廢水 → 50CMD 納管入工業區污水處理廠聯合處理

圖 3.1 慧國工廠廢水量現況

表 3.1 慧國工廠廢棄物污染源彙整

廢棄物型態	廢棄物種類	產生原因	產生量	目前處理方式
固 體 廢 棄 物	廢鋁屑	壓鑄成型,毛頭拋光	2.1 噸/月	收集後委外清運
	鐵屑、廢布	型保全	2.1 噸/天	收集後委外清運
	廢漆桶	塗裝加工	10 桶/天	收集後委外清運
	廢爐渣	熔解爐處理	1.5 噸/天	收集後委外清運
	塑膠渣	壓鑄 PC 成型	5200 公斤/月	回收再利用
	漆渣	塗裝	304 公斤/月	收集後委外清運
	廢油灰	0.75T 熔解爐	80 公斤/月	壓鑄課生技部
	生活廢棄物	廠區各辦公室	4 噸/月	收集後委外清運

四、工廠環境問題

本廠廠內製程及品管人員素質優良，且為改善品質已獲得商品檢驗

局 ISO 9002 驗證登錄。目前為加強污染防治工作、改善經營體質，以達成永續發展的目的，主管階層有極高的興趣推動工業減廢及 ISO 14000 國際環保標準。唯對外界資訊的交流和環境管理組織的建立才剛著手進行，因此若能有適當的協助，對於廢切削油之減量方法，經本社歸納後，分為管理面與技術面兩方面，提供給廠方參考。

1.良好的日常營運管理，是延長切削油使用期限的首要目標，相關之管理原則如下：

- (1)、目前廠方廢切削油之收集是利用數台小台車於各點收集後推至廢油貯存倉庫，如此造成台車散亂擺置於貯存場。建議廠方可設置大儲槽集中貯存及管理廢切削油，如此也較便於統一處理。
- (2)、選用使用期限較長之切削油，並指定切削油專責管理人員。
- (3)、對切削油之使用狀況如 pH 值，微生物，臭味等加以控制，以作更精確之管理。
- (4)、建立相關資料檔案與物件管理程序，針對原物料適當之使用、庫存、採購、驗收，進行管理。

2.切削液使用源減少

- (1) 改善水質是延長切削油使用時間的首要方法。若以含高硬度(鈣、鎂離子)的水來調配切削油，會降低乳化穩定性及防銹性。其中鈣、鎂離子會與切削油形成膠黏物，堵塞管線及過濾系統，減低切削油使用壽命。因此廠方可在經濟考量下，裝置離子交換器取用去離子水，或購買較高純度之水質，如蒸餾水等，調製切削液，可免去硬度、礦物質等水質因素影響其使用壽命。
- (2) 定期清除金屬粉屑，避免設備滲漏油污，同時儘量保持切削油於較低之溫度，如此可減少滋生微生物。
- (3) 切削油的檢測。在經濟許可下採自動化的控制設備代替人工，連續的監測、自動的補充切削油及水，以維持切削加工的品質。

五、減廢建議方案

『工業減廢』為藉由產源減量、回收再利用等措施，以減少廢棄物

之體積、數量或毒害性，甚至避免其產生，以利後續的處理、處置或貯存，減少對生態的潛在威脅。

針對任何一個製程工廠而言，減廢計畫的發展和執行，為工廠環境管理體系中的一個關鍵性要項。因此，在規劃上要先得得到管理階層的同意和支持，並成立一個減廢小組。展開對工廠之清查及評估，以便得到完整、詳細之相關資料，作為減廢方案可行性評估之依據。最後，減廢小組執行可行之減廢方案，並持續追蹤，修正之。

製程工廠執行工業減廢之步驟包括八個階段：(1)成立減廢組織、(2)工廠基線資料清查、(3)確立減廢項目、(4)擬定減廢方案、(5)可行性分析、(6)選定優先減廢方案、(7)執行減廢方案、(8)評鑑減廢成果。

以上為執行工業減廢之步驟，而本廠欲同時導入環境管理系統 ISO 14001，其推動步驟依次如：

(1)獲得高階主管承諾、(2)先期環境審查、(3)環境政策擬定、(4)界定組織與職責、(5)設定環境目標與標的、(6)擬定環境管理方案、(7)技術可行性評估和執行時程規劃、(8)系統文件化、(9)內部稽核、(10)管理階層審查、(11)持續改善。

針對本廠，所擬定之工業減廢方案，茲分述如下：

5.1. 減廢或環境管理組織的規劃與組織

欲推行工業減廢工作，首先需獲得廠內高層主管人員的授權及承諾。同時亦需在廠內成立減廢推動組織；以統籌整廠減廢事務。其組織、人力可配合廠內現有之品管、工安或如 5S、ISO 9000 推動架構，亦可單獨成立，而需納入之人力可依廠內實際狀況加以調整，如此藉由環境管理組織的成立，可有效整合環境管理事務的推動。

5.2. 基本資料清查及進行先期環境審查作業

欲落實減廢工作，需從廠內製程之基本資料清查做起。ISO14000 國際環保標準，對污染稽核有如下之內容：“檢核工廠廢棄物流向，從產生到處置，包括空氣、廢水、廢棄物等是否符合法規要求及確認是否可進行廢棄物減量、再利用或回收之機會。”因此唯有充份了解製程、原物料使用及廢棄物產生狀況，方能研擬完整之減廢方案，也才能由推動減廢邁向 ISO 14000 驗證。因此基線資料的建立，是推動工業減廢的基本工作，廠內現有之污染源、廢棄物產生量、能源基本資料、原物料的使用量等細部數據建立不完整，無法做整體效益的量化評估。宜配合廠內減廢或環境管理組織之運作，逐步建立廠內之基線資料，以作為任何

改善措施之基礎，而基線資料之清查，也是環境管理系統先期環境審查工作之重要的一環。表 5.1 為進行先期審查之基線資料清查表，而對不同原物料使用及廢棄物產生狀況，可製作各種調查表格記錄之，廠內目前已開始清查每單位原料用量及所產生之廢棄物量，並逐步建立先期環境審查作業要求事項。

5.3. 工業減廢廠內宣導及推廣

1. 進行人員訓練及講習。強調工業減廢與污染防治的精神，在於減廢與環境管理觀念由管理階層至現場操作人員的全面落實；全員參與並經由員工的在職訓練，改進現場人員的操作習慣；本組也為能協助工廠導入 ISO14001 環境管理系統及推動工業減廢，已於 87 年 2 月 12 日辦理環保法規、產業污染特性及相關法規之介紹、87 年 3 月 12 日辦理『環境管理系統條文解讀講習會』、87 年 3 月 20 日辦理「ISO14001 稽核準備、稽核實作與演練講習會」，講授環境管理系統條文解讀、實施、規劃與運作，先期環境審查、環境稽核，藉由人員的訓練，散佈環境管理的觀念，達成工業減廢的目的。重點在基本減廢觀念之教育，其 87 年 3 月 20 日課程內容如表 5.2 所示。

表 5.2 課程表

時間	課 程	主 講 人
ISO14001稽核準備、稽核實作與演練講習會		
9:00-10:30	環境管理系統稽核準備	中技社 工程師
10:40-12:00	環境管理系統稽核實作與演練 (一)	
12:00-13:30	午 餐	
13:00-14:30	環境管理系統稽核執行	中技社 工程師
14:40-16:00	環境管理系統稽核實作與演練 (二)	
16:00-16:50	綜 合 討 論	

2. 推動員工減廢提案制度。現場操作人員若有良好的減廢觀念，即是該行業最理想的減廢專家；獎勵性的措施或比賽，將有助於現場人員勇

於提案。

5.4. 原物料管理

針對本公司目前的原物料管理方面，有如下之建議：

- 1.原物料的貯存管理，應符合先進先出(first in, first out)的原則，以減少發生存貨過期，造成不良品之問題，減少浪費。另外，採購是所有使用原物料，及產生之廢棄物的進出關卡。所以，公司之污染預防政策，也要注意採購程序。對於採購之具體減廢方向有：指定採購低毒性物品，或可回收再利用型的物品；要求供應商使用較少包裝材料等。
- 2.施行垃圾分類便於回收可利用資源、解決一般垃圾清運和廢紙箱、木箱回收再利用等問題。
- 3.行政體系減廢工作的推動
- 4.舉辦環保、減廢回收活動，鼓勵資源、垃圾回收。
- 5.推行辦公室節能、節水、減廢工作。

5.5. 製程減廢方案擬定

製程減廢措施，在產源減量上，需由污染源之控制及回收、再利用等方面來進行，而污染源控制包括改變原料、改變製程技術、改進操作方式等，其中回收再利用則分為廠內回收及廠外回收等方面。其針對本廠可採用之減廢重點如圖 5.1 所示。

針對本廠所建議之減廢技術，而本廠主要之減廢項目分述如下：

方案一：廢水管理

本廠每天產生之廢水量每天 360 噸，其中塗裝廢水佔 200 噸，壓鑄加工廢水佔 50 噸目標預降至 35 噸。廢水中含有廢油脂，計劃先進行設置油水分離前處理作業(應於廠界附近設置水封或閘門設備)，將廢油脂刮除。再流至工業區聯合污水處理廠處理。

方案二：廢氣管理

因本廠在壓鑄熔煉過程中，壓鑄機上有自動噴塗離型劑時皆會產生廢氣。其中一為操作程序所產生之廢氣，廢氣主要為金屬煙塵、氣體鹵化物及粒狀污染物；另一為燃燒重油所產生之廢氣，廢氣主要為 SO_x 、 NO_x 及粒狀污染物。各廢氣產生源除熔解爐已設有集氣罩，並利用風車抽排至袋式集塵設備外，其他污染源建議規劃設計移動式之集氣罩有效收集廢氣。

表 5.1 先期審查基線資料清查表

編號	名稱	摘要	負責單位／人員	完成日期
1	廠區平面配置	• 含製程、設施、部門	ISO 事務局	87.2
2	廠區物料供給、排水系統配置圖	• 物料：含原料、水、蒸汽....之管線及儲槽	ISO 事務局	87.2
3	廠區周界自然環境	• 自然景觀、水源等資料。	ISO 事務局	87.2
4	利害相關者名單及目前溝通狀況	• 含工廠周界鄰居、相關單位、供應商、客戶、代處理商...等	ISO 事務局	87.3.5
5	製程、服務、活動 (如：研發、製程、生管、品管、管末處理、公用設施、維修、採購、銷售、倉儲...等)	(1) 流程單元／操作程序：製程物料平衡、能源使用情形、污染源	地域環境分科會	87.3.5
		(2) 原物料描述	廢棄物分科會	87.3.5
		(3) 產品描述		87.3.5
		(4) 污染源描述		87.3.5
		(5) 能源使用狀況	省能源分科會	87.3.5
		(6) 原料、物料、產品等之 MSDS	廢棄物分科會	87.3.5

清查之參考說明：

1. 〈1-4 項〉分配負責單位／人員。

2. 〈第 5 項〉各部門清查步驟：

a. 界定製程、服務、活動種類

b. 繪製各製程、服務、活動流程(各部門統一物料、產品、污染源、能源編號)

c. 整理各製程之

• 物料表(對應編號、品名、成份、平均用量、外觀、儲存方式、廠內運輸、包裝、供應商....)

• 污染源表(對應編號、名稱、產源、量、成份、儲存、處理、處理費.....)

• 產品表(對應編號、名稱、平均產量、規格、半成品接受部

門／客戶、品管項目、包裝、運送....)

• 能源表(能源種類、平均用量、平均單價、每月費用.....)

d.收集物料及產品之 MSDS(物質安全資料表)

3.交由推動小組彙整，以便進行環境考量面之製程、服務、活動範圍切割。

4.製程改善：減廢措施的重點方向，如圖 5.1 所示

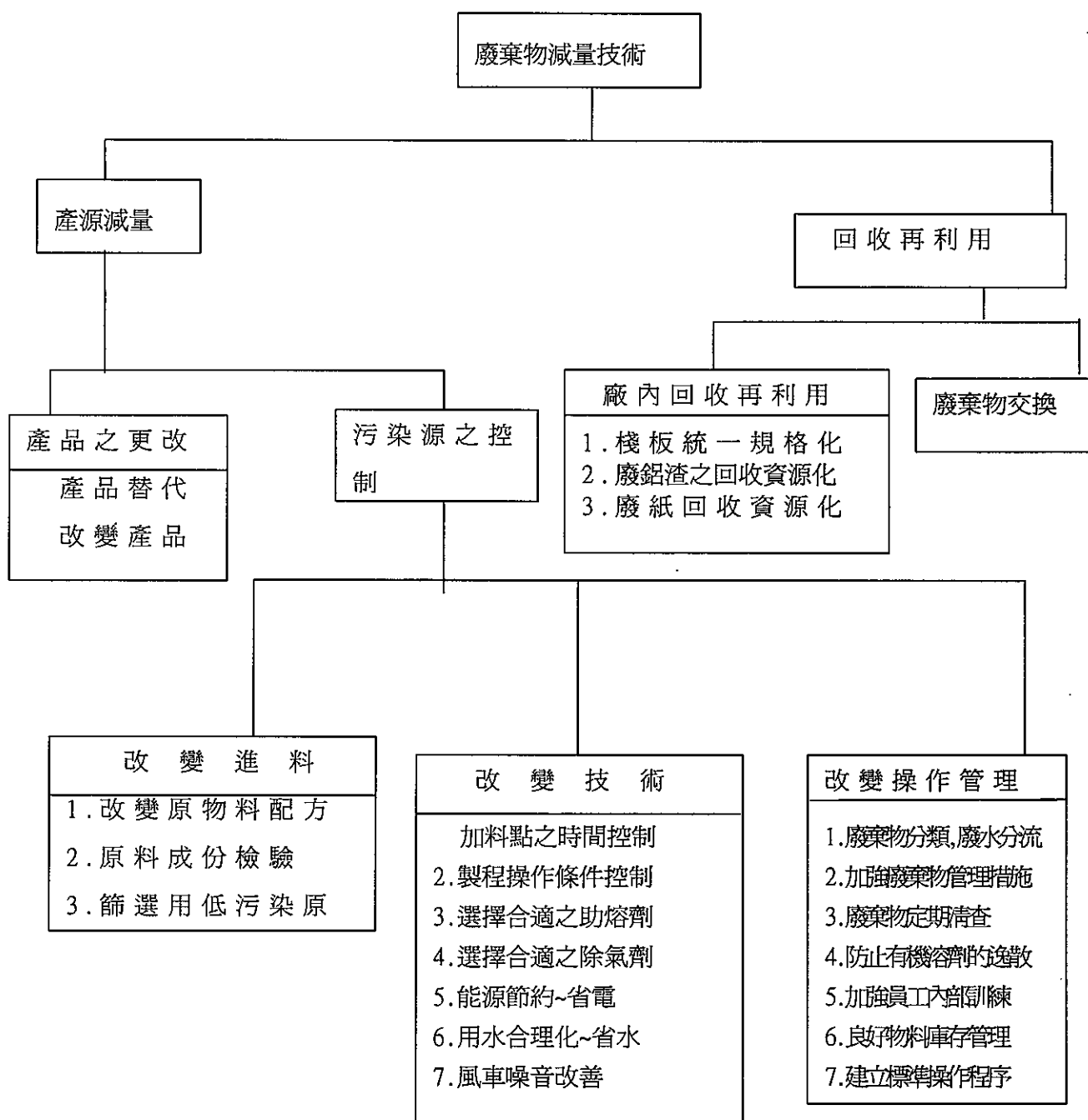


圖 5.1 減廢重點方向

方案三：固廢及廢液管理

此部份可能為環境影響評估中重大考量面之一，因此應全面考慮如何將各種不同固體廢棄物妥善清除處理及擬定有效的管理計畫，以作完整的防治；一般事業廢棄物減量由 4t/月減少至 3t/月。由於廢油品（包括油壓油、滑道油、去漬油、柴油、煤油等等）為易燃物，建議廠方在貯存倉庫中備妥齊全之消防器材，並定期檢查或更換，另外設置儲槽將各類油品安全區隔開來，為防止儲槽洩漏，且於油庫外防溢堤設置。需訂立緊急應變處理措施，以期發生事故時能迅速依循該程序，將損失降到最低。溶劑清洗間 VOCs 溢散之減少部份零件設備之清洗需在溶劑清洗間內進行，作業時會有 VOCs 溢散，雖該區具備空調設備，基於節省能源之理由，清洗間之空調並無與外界換氣，如此溢散之 VOCs 僅在室內循環，始終停留在室內，影響工作人員之健康。初步建議：

針對此問題，經本組討論後，所研擬之減廢要點歸納如下：

- 1、為減少室內 VOCs 溢散量，廠方可考慮定時將室內空氣與外界換氣。
- 2、盛裝溶劑之容器使用密合良好之蓋子。
- 3、儘量減少容器之入料與卸料次數。
- 4、容器打開後儘速關閉。
- 5、儘可能利用密閉方式進行設備零件之清洗。
- 6、保持良好操作習慣。

方案四：噪音防治

由於機械設備之噪音直接影響作業人員及對鄰廠之干擾，廠方曾倡導員工配帶耳塞，但效果不彰，或可考慮設置吸音、隔音設備如防音幕、防音隔板阻絕音源傳播的途徑。

方案五：製程用水量合理化

本廠之最主要污染源為廢水，每日約 360 m³，其中生活用水每日約 98.0 m³，用水量雖與一般典型數據類似，但並沒有標準工作準則加以規範，因此要使製程用水合理化，需有標準化之作業程序，由各廠重點加裝水錶，由專人定期記錄考核並檢討改進。目前水廠主要之用水量控制方法為人工目測，而員工常因品質的緣故，加入過多的水而造成浪費。宜更改水量控制的方法，使用儀器設備代替目測法，同時加強對員工之訓練，並配合前項用水量之查核，給予員工適當的獎懲。而轉鼓水洗操作儘量以批式水洗，不要用連續式水洗以減少用水量。在排水溝渠

方面，雨水與廢水分流以降低之廢水量，而廠內洗地板可以使用污染性較低之廢水，並加強員工之節水觀念。依其經濟效益分析包括節省水費及減少廢水處理費用等二項，硬體投資設備為洗手台水龍頭改成連蓬式及廁所儲水槽沖水 2 段式控制設備（如水位定量閥等），以減少 30% 用水預估，水費為每噸 3 元，而廢水處理費用以 m^3 為 20 元計算，其經濟效益為：

$$98.0 \text{ m}^3/\text{日} \times 30\% \times 300 \text{ 日/年} \times (20 + 3) \text{ 元} / \text{m}^3 = 20.29 \text{ 萬元/年}$$

在硬體設備投資方面，以 30 萬元估計。故此方案之整體經濟效益為 20.29 萬元/年，回收期為 $30 \text{ 萬元} / 20.29 \text{ (萬元/年)} = 1.5 \text{ 年} \approx 18 \text{ 個月}$

方案六：噴漆工作環境之改善

目前塗裝工作區域已予隔離，使作業時 VOCs 之溢散範圍縮小，同時抽風機處理效率也將提昇。一般來說，噴塗作業之減廢，以正確之噴塗設備選用及其正確操作為主。經本組討論後，所研擬之減廢要點歸納如下：

- 1、在特定之區域噴漆，此區域需與其它作業區隔開，使 VOCs 之溢散範圍僅侷限於此區域。
- 2、經常保養機具設備，延長使用年限並確保塗裝品質。
- 3、儘量採用較高固成分的塗料來施塗，可減少徒步次數。
- 4、排氣罩形式之選擇、大小必須涵蓋噴漆溢散之範圍，同時抽氣速度也必須大於 VOCs 之蒸散速度。
- 5、排氣後之粉塵或漆渣應進行處理，避免污染。
- 6、提供貴廠可規劃全自動作業系統，增加產量消除污染。
- 7、熟練機具操作及施塗技巧，能減少不必要的浪費，以及避免因操作不當帶來的危害及損失。

六、結論與建議

6.1 結論

工廠於輔導期間，積極推動環境管理系統，加強減廢與污染防治工作，並成立環境管理組織定期舉行檢討會議。在環境管理組織積極帶領下，各部門全員參與，全力推行減廢工作。從先期環境審查，決定重大環境考量面，至擬定環境政策、目標、標的，環境管理方案等，皆依循 PDCA 之原則，落實文件化制度。經過一年來的努力，全廠員工減廢與

環境管理觀念已明顯提升，並充分瞭解環境管理系統與工業減廢執行流程，預計將可在今年十一月申請驗證。而藉由系統的運作與減廢方案的實施，初步估計其各項成效如下：

本廠去年度申請減廢輔導，態度積極，並致力排除上述各項困難，預期目標希望達成以下項目：

- 1.加強廠內減廢觀念宣導。
- 2.導入 ISO14001 環境管理系統，加強環境管理事物。
- 3.貫策減廢節水措施，使廢水量由 $360\text{m}^3/\text{日}$ 降到 $300\text{m}^3/\text{日}$ 。
- 4.將金屬燻煙藉由集塵罩統一收集後，經由處理設施處理之。
- 5.製程固體廢棄物減量由每月 4 噸減少至 2.8 噸。
- 6.規劃設置油水分離器將廢油回收處理。
- 7.水溶性切削液減廢措施:減少廢棄切削液的產生量,最有效的方法乃是藉由良好的使用管理措施來達成延長油品使用期限的目的
- 8.節約能源使用，減低 1%生產設備電力使用及減少二氧化碳排放。

6.2 建議

中技社減廢輔導小組感謝本廠在計畫執行期間的密切配合外，最後提供以下幾點建議，供廠方參考：

- 1.工業減廢及環境管理系統的推動是長遠的工作，必須持續進行 PDCA 的工作，尤其對前述所提之改善方案及配合先期環境審查作業所尋找出來的重大環境考量面，優先計畫執行改善，即能獲致具體的成效。
- 2.工業減廢及環境管理系統的建立是全廠性的工作，應加強部門間的溝通及基層操作員工之觀念，並鼓勵所有廠內員工，於平時即依環境管理系統要求的作業程序，時時發掘可減廢之點，並將其隨時記錄達成文件化，再依其既定的程序尋求可行之減廢技術，使全員的參與為環境管理推動的盤石。
- 3.建立良好的溝通管道，使員工在製程操作或工廠管理有良好的建議時，能溝通順暢，並能給予適當獎勵，確保提案制度功能的發揮，並同時注重利害相關者所傳達的訊息，以作為環境管理系統中環境考量面另一項重要的課題。
- 4.應逐漸建立本廠之技術、研發能力，包括人員及相關設備，再由該研發單位針對工廠製程、管理及廢棄物的問題上尋求技術突破及解決之道，提升業者能力。
- 5.目前廠內廢棄物貯存場所管理改善：

- (1)嚴禁工廠現場人員廢棄物恣意傾倒。
- (2)避免廢油、廢溶劑容器破裂或傾倒。
- (3)廢棄物裝載過程務必謹慎防止外洩。
- (4)廢棄物貯存場設置物質名稱標示牌及其應注意事項。
- 6.廢紙回收:於行政區普設雜紙回收箱收集雜紙，再由指定專責單位統一收集貯存標售，另外推動部份影印或印刷紙改用再生紙，並雙面使用節省紙張及木材資源。
- 7.廢金屬回收:對於各廠區內各單位產出的雜項金屬(屑)，皆集中貯存，並統一外售給雜項金屬(屑)回收廠商，經由減廢計畫的執行雖在廠方人員努力下，已獲致一些具體成果，但廠內似有許多具成效之減廢點待廠方人員繼續積極規劃研擬，以廠方現有之人力與組織，應能於不久之未來得到更多的成效。
- 8.貴廠製程中所逸散的油霧廢氣，建議以外部式集氣罩來加以收集，而集氣罩設計之原則為在不妨礙作業前提下儘量靠近污染發生源，以減少多餘空氣的吸入。

七、參考文獻

- 1.工業污染防治技術手冊，"工業減廢評估"，經濟部工業局編印，1996年4月。
- 2.工業污染防治技術服務團，"1995工業污染防治實例彙編"，經濟部工業局編印，1995年6月。
- 3.工業污染防治技術服務團，"非鐵金屬鑄造業空氣污染防制技術"，經濟部工業局編印，1995年5月。
- 4.工業污染防治技術服務團，"機械加工用油減廢與處理技術"，經濟部工業局編印，1996年2月。
- 5.83年度工業污染防治講習會講義，"非鐵金屬空氣污染防制技術講習會"，經濟部工業局主辦，民國83年4月。
- 6.87年度成果報告，工業污染防治技術服務計畫，"工業減廢示範輔導及宣導推廣"，經濟部工業局主辦，民國87年6月
- 7.工業減廢暨資源保育經理人員講習會/技術人員研習會講義，經濟部工業局主辦，民國82年元月

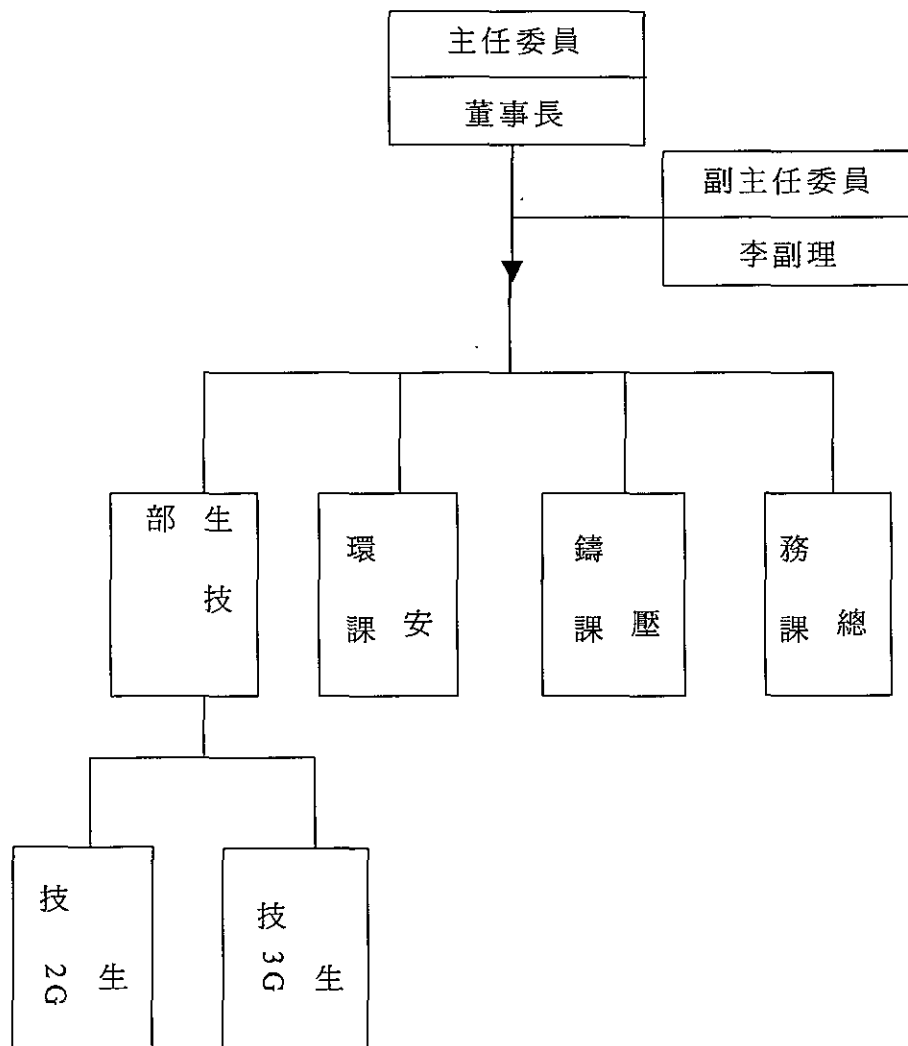


圖 1.1 減廢小組之組織成員

※ 表示方法：① W 廢水、A 廢氣、S 廢棄物、N 噪音

②  間接性  連續性排放

③  環境影響

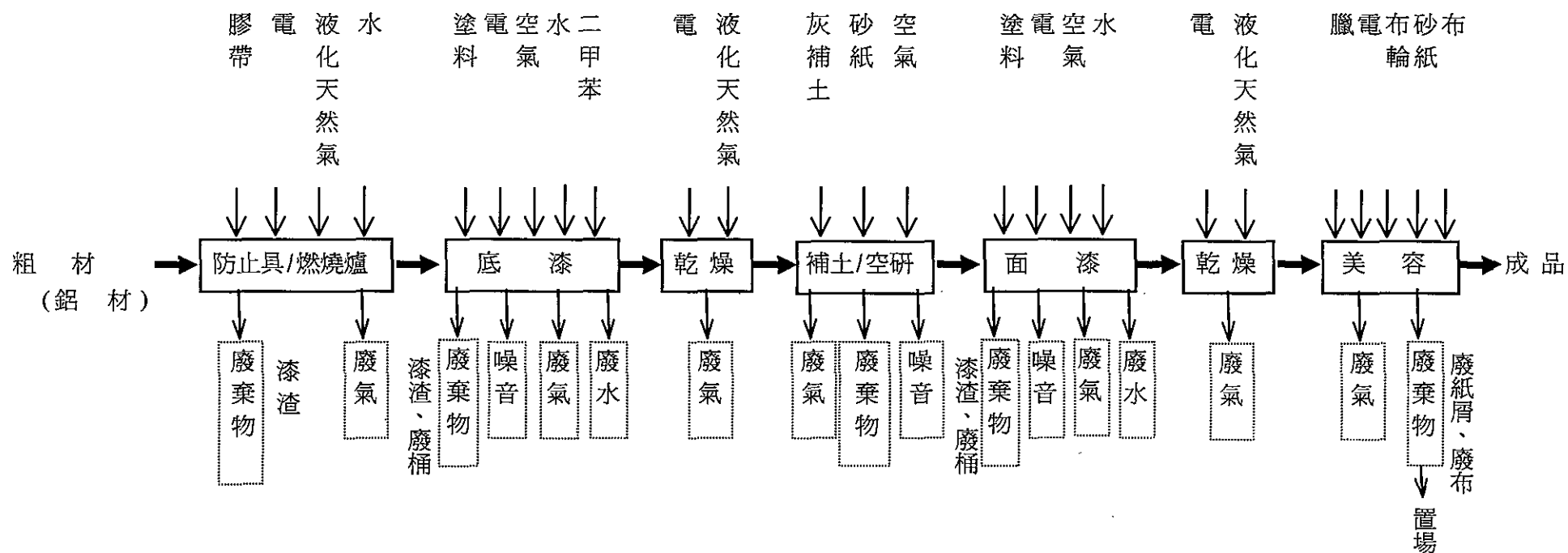


圖 2.1 家用縫衣機液体塗裝工程流程圖

※表示方法：① W 廢水、A 廢氣、S 廢棄物、N 噪音

② $\longrightarrow$ 間接性 $\longrightarrow$ 連續性排放

③ $\square$ 環境影響

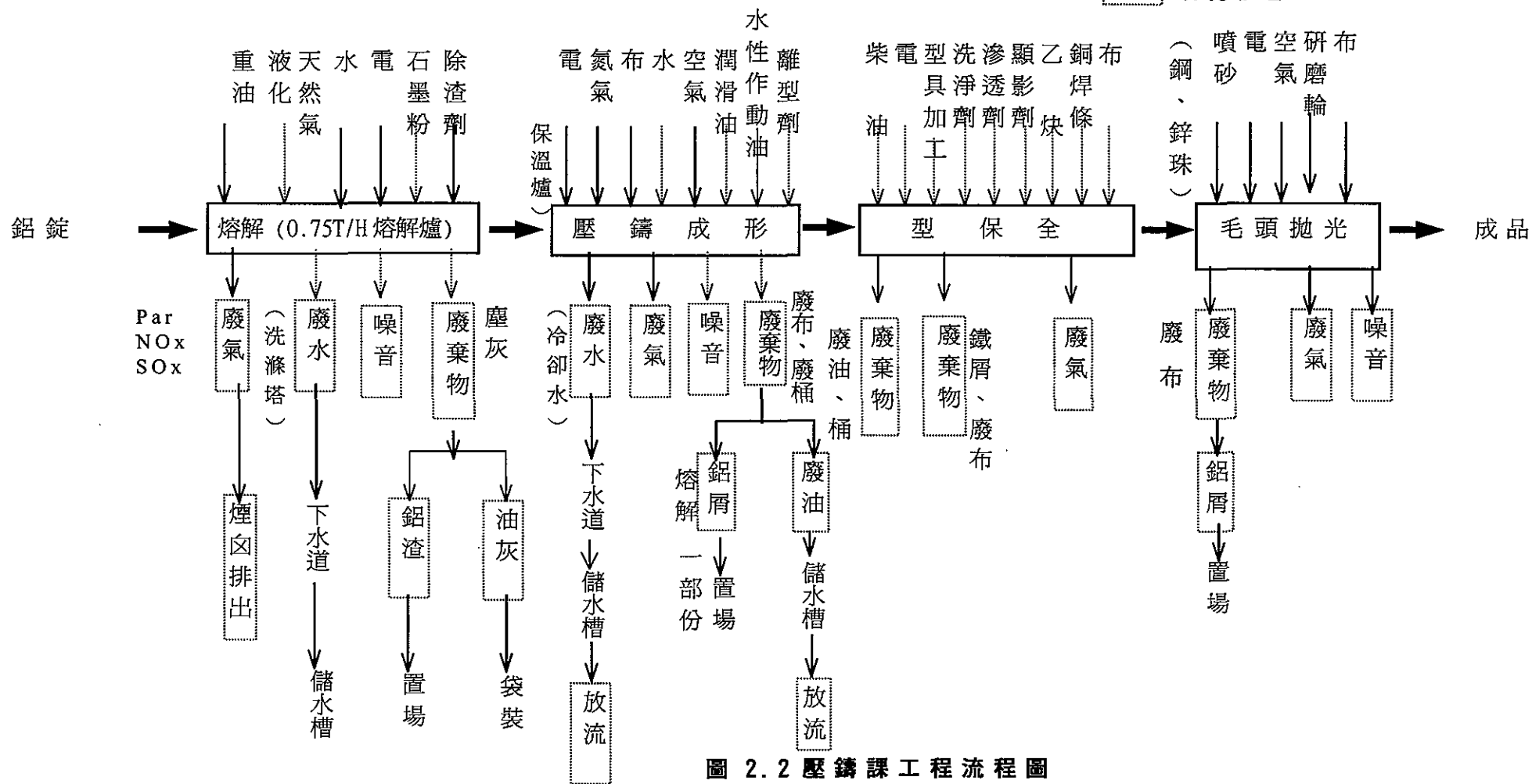


圖 2.2 壓鑄課工程流程圖