

第四章 作業環境測定 .....	4-1
4.1 作業環境測定介紹.....	4-1
4.2 合成皮業之作業環境測定計畫製作說明 .....	4-2
4.2.1 訂定作業環境測定之目標 .....	4-3
4.2.2 建立組織及成員之職責 .....	4-4
4.2.3 蒐集工廠基本資料 .....	4-6
4.2.4 訂定與執行採樣策略.....	4-20
4.2.5 測定結果之評估與提議改善措施 .....	4-41
4.2.6 改善評估.....	4-44
4.2.7 文件管理.....	4-46

## 第四章 作業環境測定

### 4.1 作業環境測定介紹

作業環境測定之目的是為了讓雇主掌握勞工作業環境實態以及評估勞工暴露狀況所實施的規劃、採樣、分析或是儀器測量，因此必須要擬訂適當的策略，才有可能達到這樣的目的。

大多數事業單位所熟知的作業環境測定，多指遵循勞工作業環境測定實施辦法中第六、七條明訂需進行測定的項目及期限，本實務手冊中所言之作業環境測定也是針對此種類型，除此之外，若工廠接獲勞工抱怨或是針對製程等特定目的，仍須對作業環境進行測定，唯此範疇之採樣策略規劃，不在本手冊討論之範圍中。

根據勞工作業環境測定實施辦法第六、七、九條之要求，事業單位必須依法進行作業環境測定，並於實施作業環境測定之前應先訂定含採樣策略之作業環境測定計畫，且依實際需要檢討更新。本手冊之後續章節，將協助並教導事業單位，逐步的建立屬於該工廠的作業環境測定計畫書，並於最後的章節中提供一份完整的參考例給事業單位參考。

本章節乃是提供合成皮業製造廠商，訂定符合作業環境測定實施辦法第九條：於作業環境測定實施前訂定“含有採樣策略之作業環境測定計畫”，特別是針對化學性危害因子之建議做法。本手冊適用於合成皮業製造廠商安衛人員使用或可提供工業安全衛生技師於協助工廠建立相關計畫之參考。

本手冊以逐一步驟的方式，協助工廠建立符合法令要求之作業環境測定計畫。雖然內容所提及的制訂方式，主要是針對合成皮業，但是各工廠仍可以依據實際需要自行調整計畫內容，使計畫得以符合工廠實際狀況，落實擬訂作業環境測定計畫之美意。

## 4.2 合成皮業之作業環境測定計畫製作說明

為避免勞工於作業場所因暴露有害物而對身體造成傷害，「勞工安全衛生法」第七條規定：雇主對於中央主管機關指定之作業場所應依規定實施作業環境測定。「勞工作業環境測定實施辦法」第二條指出：作業環境測定，指為掌握勞工作業環境實態及評估勞工暴露狀況所實施之規劃、採樣、分析或儀器測量。另於第九條規定：雇主依前條實施作業環境測定時，應訂定並依實際需要檢討更新含採樣策略之作業環境測定計畫…。因此，為使作業環境測定可確實達到上述目標，在執行作業環境測定之前必須擬訂含有採樣策略之作業環境測定計畫。

本手冊內所提及制訂作業環境測定計畫之方法，主要參考之資料來源有三：(1) 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所“化學性暴露作業環境測定計畫技術手冊”(編號【OSH87-A313】)。(2) 美國工業衛生技師學會(AIHA)於1998年所改版之職業暴露評估與管理之策略。“A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures”(1998)。(3) 南部科學工業園區管理局/勞委會勞工安全衛生研究所/工研院環安中心等於民國91年所共同制訂之“台南科學工業園區勞工作業環境測定計畫制訂手冊”。本技術手冊綜合上述資料之內容，提供合成皮業者擬訂一份完整的作業環境測定計畫之參考做法。在該技術手冊中所建議的計畫書內容應包含下列七項工作，分別為訂定作業環境測定目標、建立組織及成員之職責、蒐集工廠基本資料、訂定與執行採樣策略、處理與應用數據、檢討改進及文件管理等。各工作項目之關係如圖4-1所示，各項工作內容亦將分別詳述於下面各節。

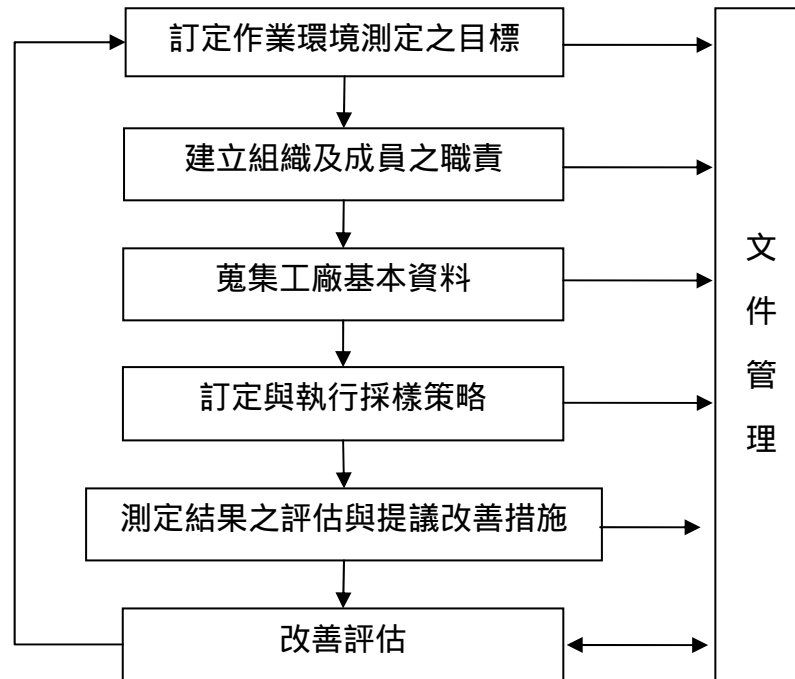


圖 4-1 含採樣策略之作業環境測定計畫架構圖

#### 4.2.1 訂定作業環境測定之目標

**【欲使作業環境測定工作有遵循的標準，必須先制定工作目標。】**

作業環境測定的目標必須要與職業安全衛生政策相互配合。一個公司的職業安全衛生政策可以讓外界及員工瞭解公司維護工作場所安全衛生的態度及誠意，讓勞工瞭解工作場所環境與個人健康的重要性，並經由人人參與達到員工對企業的向心力，為事業單位進行作業環境測定工作的最高指導方針。

一個公司的職業安全衛生政策可能不會改變，但是作業環境測定目標必須依實際狀況逐年修正，例如：有些公司剛成立，作業環境測定制度尚未建立，勞工之暴露情形也完全不知，因此該階段的作業環境測定目標就可設定為「掌握勞工工作現場之暴露實態」；若該公司已執行作業環境測定一段時間，此時的目標就可以設定為「保障勞工免於作業場所中有害物的危害，使暴露的濃度合於法令標準，提供勞工健康舒適的

工作環境。各公司可自行依據工廠現況，設定於某一階段預計達到階段性的方向。表 4-1 為模擬工廠的作業環境測定目標選項，各公司可從中挑選符合工廠實際狀況做為該廠之目標，亦或是自行撰寫合適之內容，兩者皆可。

表 4-1 作業環境測定目標之參考例選項

選項	範 例 內 容
1	為評估勞工作業環境空氣中有害物濃度是否符合『勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準』或事業單位自行設定的管制標準之規定。
2	依規定每半年執行作業環境測定，並逐步瞭解廠內平時及非例行性作業人員之暴露實態。
3	瞭解廠內每一個工作人員（相似暴露群）的暴露實態，並逐步降低暴露至容許濃度以下。
4	鑑定出廠內嚴重的暴露來源，評估其危害成分及勞工暴露濃度，並逐步控制勞工暴露值在 1/2 容許濃度以下。

#### 4.2.2 建立組織及成員之職責

**【為使作業環境測定各項工作權責分明，必須先確立相關組織及成員之權責。】**

作業環境測定工作的執行，非一人可獨立完成，而是要仰賴一個小組。例如在測定執行之前，需要有廠方人員提出作業環境測定規劃（在規劃的過程中亦需要有勞工代表提出實際需求），接下來的採樣工作則有兩種方式可以進行，一是交由採購人員對勞委會認可之作業環境測定機構/執業之工礦衛生技師，進行工作委託等相關事宜並安排時間至作業現場進行測定工作（需有現場主管及勞工配合），另一種方式，若是事業單位本身就已僱用乙級以上之作業環境測定人員，則可由該人員依據相關採樣規定自行進行測定，但不論是由勞委會認可之作業環境測定機構/執業之工礦衛生技師或是由廠內乙級作業環境測定人員進行採樣工作，採集後之樣本皆應送請認可實驗室進行化驗分析，最後再由作業環境測定機構/執業之工礦衛生技師出具檢測報告給事業單位

(若是廠內乙級採樣人員自行採樣，則由實驗室出具採樣結果)。這一連串繁瑣之流程，必須要建立一個專屬組織來完成，而過程中的各項工作更必須要權責分明且指定專人負責，才可使作業環境測定工作順利進行。

作業環境測定工作之進行，必須要有勞工安全衛生人員之參與；若採樣工作需委外進行，則需要採購人之協助；而訂定採樣規劃及執行現場採樣時，亦必須有現場主管及勞工代表之參與，才能得以順利進行；至於委外之作業環境測定機構最好於年度計畫擬訂時就確定，才有充裕的時間進行溝通及協調，使作業環境測定工作做得更加完善。組織建立及成員職責之參考格式見表 4-2。

表 4-2 建立組織及成員職責之參考例

人 員	姓名	職 責
勞工安全衛生人員	李小明	1. 擬定及執行作業環境測定計畫 2. 提出採樣規劃 3. 作業環境測定工作協調及管理 4. 環測過程定期查核 5. 測定結果之評估與提議改進措施 6. 紀錄保存
採購人員	張大山	1. 作業環境測定委外工作之採購、簽約與付款。
現場主管	王仁天	1. 提出作業環境測定需求 2. 提供現場相關資訊 3. 確定受測人員 4. 採取改進措施
勞工代表	許家寶	1. 提出作業環境測定需求 2. 監督環測工作之執行。
勞委會認可之作業環境測定機構(執業之工礦衛生技師/廠內合格之乙級以上之作業環境測定人員)	AB 顧問公司	1. 受委託執行各項環測工作(以簽約內容為準) 2. 環測目標(人員或地點)工作特性之掌握。

說明：若工廠已聘僱具有乙級以上之作業環境測定人員資格之勞工安全衛生人員，即可將執行各項環測工作之事項列入該勞工安全衛生人員之職責內。

### 4.2.3 蒐集工廠基本資料

**【為協助各項作業環境測定工作之進行，工廠必須將各項有用的資料事先整理。】**

事業單位在建立作業環境測定計畫前必須先將工廠資料歸納整理，基本資料的建立應涵蓋工作場所（work place）、工作執行型態（work force）及環境因子（environmental agent）等三大層面。由於進行作業環境測定規劃時，工作場所的相關資訊包含製程、廠區平面圖等資訊必須要建立，才能確認可能暴露的危害及地點；另外在工作型態方面，則應對作業內容及人員分配進行調查，才得以掌握暴露可能發生的時間點及人員；至於在環境因子方面，則應掌握有害物的種類並建立清單，內容應包含其相關的毒理資料；最後對於歷年的作業環境測定資料亦應重點式的加以整理，才能快速掌握工廠歷年的暴露情形。因此綜合上述，必須蒐集工廠的基本資料應包含 1.製程流程說明 2.廠區配置圖 3.作業內容調查 4.人員組織配置 5.有害物資訊 6.歷年作業環境資料整理等項目，以系統性的方式進行調查並整理，各項資料可參考以下之格式進行整理。

#### 1.製程流程說明

**【為了掌握可能的暴露，必須對製程加以瞭解。對於製程的描述可以製程流程圖或以文字說明表示，除此之外，對製程中各單元的相關有害物暴露情境也必須加以標註。】**

在合成皮業的製程中，有濕式製程及乾式製程兩大類，分述如下。

##### （1）濕式製程：

濕式製程共有濕式配料、濕式含浸、濕式塗佈、凝固、水洗、乾燥、捲取、壓花、印刷處理、研磨等作業程序。其中濕式配料主要是依照合成皮不同的用途，將濕式樹脂、界面活性劑、添加劑、色料、填充劑、水及 DMF 溶劑依照不同重量比例進行攪拌，再送至塗佈區或含浸區使用；而濕式含浸，則是將基布浸入含有樹脂的桶槽內浸

漬；濕式塗佈，是將調製好之 PU 樹脂利用滾輪的帶動塗佈在基布上；凝固，主要功用為利用擴散作用，將基布上樹脂之 DMF 迅速擴散至水中，使 PU 樹脂凝固於基布之表面；水洗，則是利用水將基布上樹脂中殘留的溶劑全部洗出，達到完全固化；乾燥，是為了使合成皮達到完全乾燥；捲取，則是為了將基布捲成整捲，易於搬運、儲藏；至於壓花，主要的功用在於美觀，將基布利用壓花輪壓製出各種花紋；印刷處理，則是以處理劑將布料再次加工，增進觸感、光霧度等功能，以提高質感；最後一個研磨步驟，則是將合成皮正面或背面進行研磨，使皮革具有絨毛觸感。流程圖表示如圖 4-2。

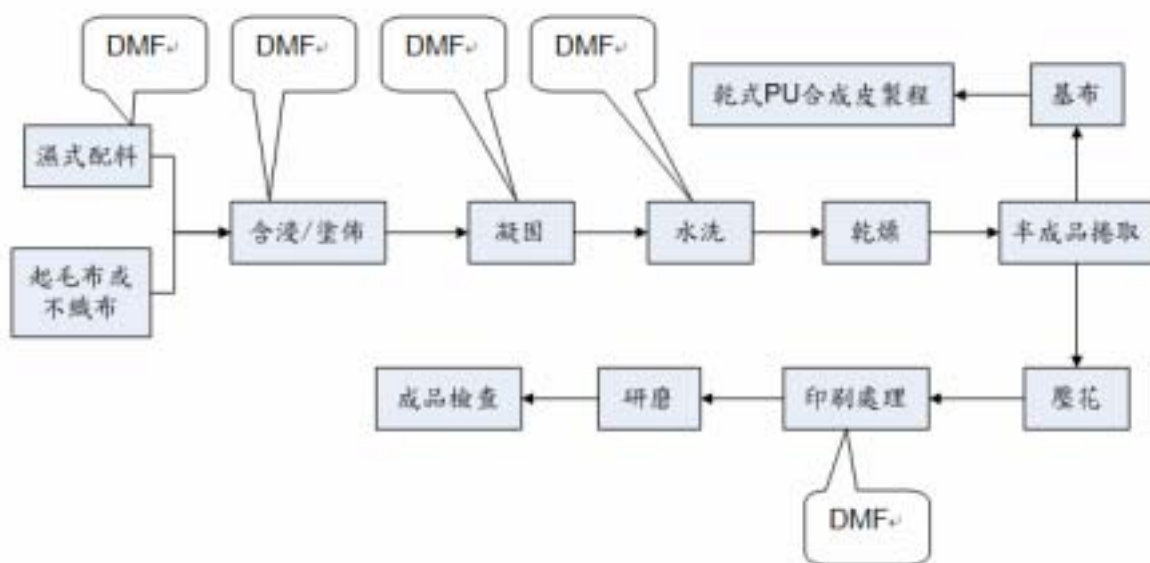


圖 4-2 合成皮業濕式製程流程圖參考例

## (2) 乾式製程：

乾式製程之步驟則較濕式製程簡單許多，主要有乾式配料、面料塗佈與烘乾、底料塗佈與貼合及印刷處理等作業。其中乾式配料有兩種，一為製作皮膜使用之直線型 PU 樹脂，另一個是為了要進一步將基布與皮膜黏著用二成分交聯型 PU 樹脂。直線型 PU 樹脂（一液型）主要以 DMF、MEK、IPA、甲苯、乙酸乙酯等溶劑來進行稀釋，之後再送至面料塗佈區製作皮膜使用。而將二成分交聯型 PU 樹脂（二液型）添加架橋劑後，再送至底料塗區作為接著基布與皮膜使用；面料塗佈與烘乾，主要利用調配



好的直線型 PU 樹脂，經塗佈輪塗佈於離型紙上來製作皮膜表面的花紋，再經過烘乾後即可形成皮膜；底料塗佈與貼合，為將調配好的二成分交聯型 PU 樹脂塗佈在基布或另一層皮膜上，再利用滾輪來將基布與皮膜進行貼合；最後是印刷處理，以處理劑將布料再次加工，增進觸感、光霧度等功能，以提高質感。乾式製程流程圖見圖 4-3 所示。

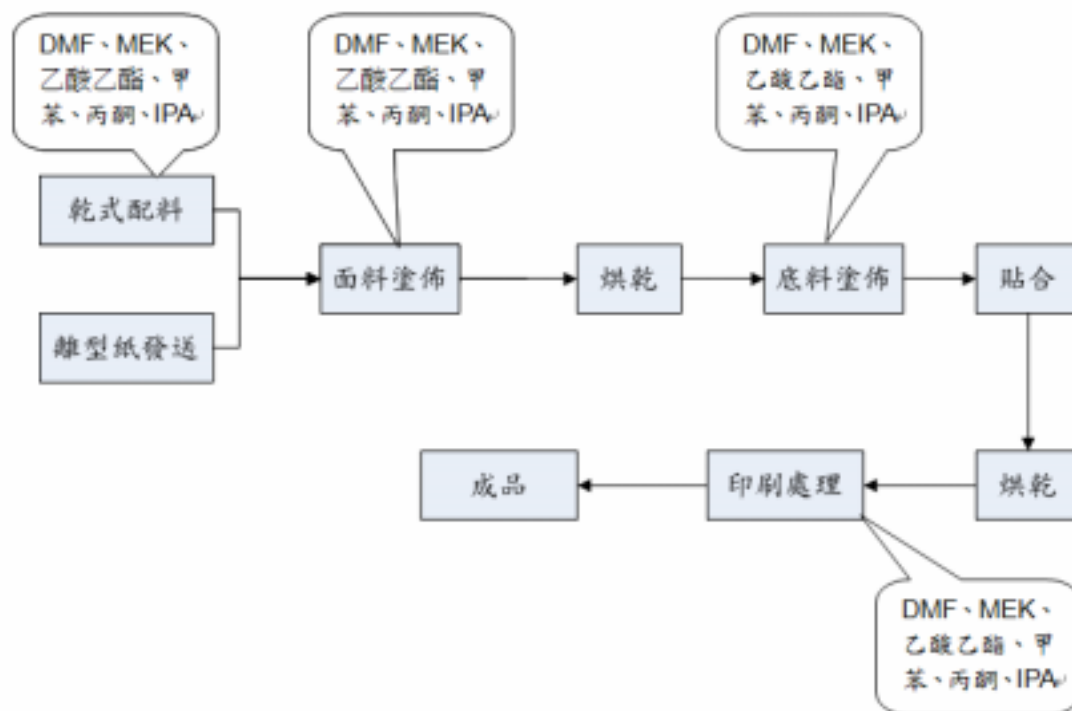


圖 4-3 合成皮業乾式製程流程圖參考例

說明：各工廠可依據實際狀況填寫，若僅有濕式（乾式）製程，則僅需寫出濕式（乾式）製程即可，若兩項製程都有就應全部列出。

## 2. 廠區配置圖

要界定工作場所中各種有害物的分佈區域，首先必須要對工廠各製程區的分佈及配置有清楚的了解，才能幫助廠內工安人員規劃相關的作業環境測定工作，因此廠區配置圖是必須建立的基本資料之一。廠區配置圖應清楚的標示各作業區的相對位置，示意圖如圖 4-4 所示。

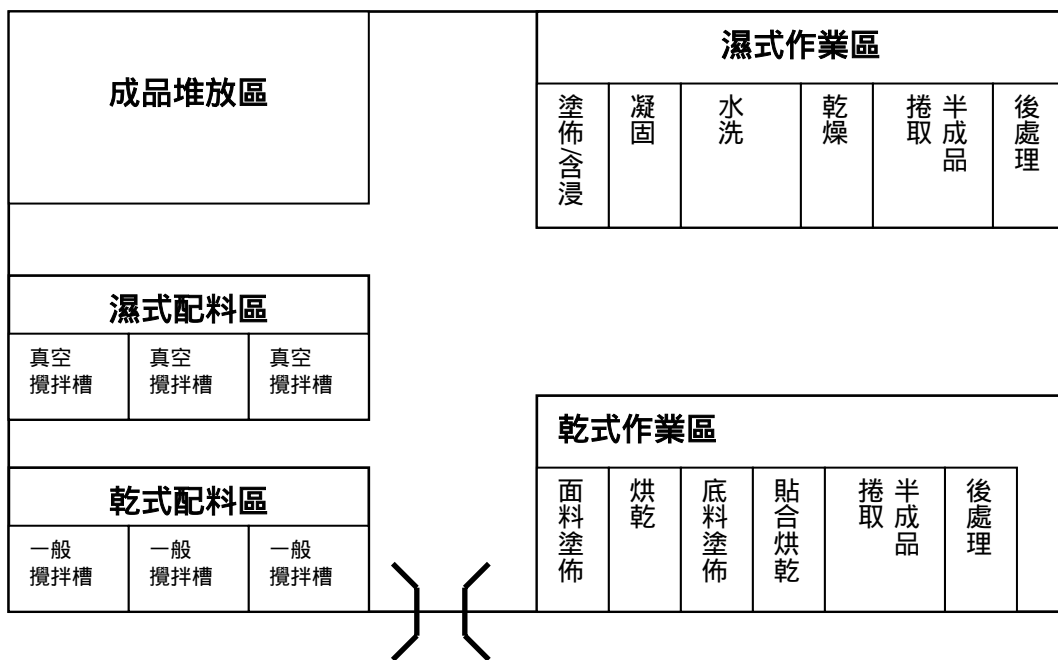


圖 4-4 廠區配置圖參考例

### 3.作業內容調查

**【作業內容調查的目的，是為了要掌握暴露可能發生的時間點，因此需明確調查各部門的各項作業型態之暴露過程與內容，包含各項例行性及非例行性的作業】**

由於濕式製程與乾式製程，其作業方式及內容有所不同，因此將對這兩種製程可能會產生有害物暴露的作業進行調查及說明。

濕式製程包括濕式配料、濕式塗佈、含浸、凝固、水洗、壓乾、烘乾等作業，其最主要產生暴露的有害物質為二甲基甲醯胺（DMF）；而乾式製程的作業包括乾式面料塗佈（一型液 PU 樹脂）、烘乾、乾式底料塗佈（二型液 PU 樹脂）、貼合、烘乾，其主要暴露的化學物質為二甲基甲醯胺、甲苯或丁酮，然而各工廠因不同的產品需求，製程中使用的原料也可能會有不同的配方，因此也有可能使用到其他的溶劑（如乙酸乙酯、丙酮、IPA 等溶劑）。另外部份工廠因客戶需求，尚有利用處理劑進行合成皮表面處理之作業，一般稱為後處理，最可能暴露的溶劑為丁酮、甲苯，有些則需利用油墨再進行印刷作業。

一般而言，濕式配料及濕式塗佈有固定人員，而含浸、凝固、水洗、壓乾、捲取等製程皆是機器輸送進行，這些作業人員的主要工作是觀察是機器否有故障或異常，若是發生異常狀況則給予適當處理。這些製程區除了配料區距離較遠之外，其他製程區都很相近，故每一個製程區若有發生源逸散，將有機會互相影響。因此針對這些作業皆須明確記錄各項作業型態之暴露過程與內容，包括部門名稱、作業名稱、作業區域、使用化學品、作業屬性、作業頻率（次/週）、作業時間（小時/次）、每週使用量（kg/週）、通風工程、作業人員職務及作業人數等。以下將逐項說明各項內容：

（1）部門名稱：

依公司人員組織進行劃分，針對作業狀況再加以細分至工作相近之族群。

（2）作業名稱：

包括濕式配料、濕式塗佈、含浸、凝固、水洗、壓乾、烘乾、乾式面料塗佈、烘乾、乾式底料塗佈、貼合、烘乾，後處理、印刷作業等等。

(3) 作業區域：

依現況清楚完整標示該作業之實際位置，如濕式 2 號機、乾式 3 號機、乾式配料區、濕式配料區、後處理區、分離機區、中檢區、包裝區等等。

(4) 使用化學品：

在執行各項作業時，將可能暴露的化學物質名稱一一記錄，如 PU 樹脂中含有甲苯、丁酮，則需記錄甲苯及丁酮而非 PU 樹脂。

(5) 作業屬性：

針對定期執行的工作則定義為例行性作業，反之沒有定期執行的作業則為非例行性作業，如不定期使用甲苯擦拭上膠滾輪則屬非例行性作業。因例行性作業和非例行性作業之暴露情境差異性大（如例行性作業多為長時間持續性暴露，而非例行性作業則有可能為短時間高暴露），因此必須明列出其屬性，才有利於後續的分析評估。

(6) 作業頻率（次/週）：

合成皮工廠大部分一星期工作 5 6 天，雖然一天有 2 3 個班次，所以作業頻率仍為 5 6 次/週，但配料作業則依每天作業次數再乘以一週天數。

(7) 作業時間（小時/次）：

除了乾式配料及濕式配料是批次作業外，其餘皆是連續作業，配料作業一般而言每次約 20 30 分鐘左右，而其他連續作業的作業時間則以一班次當作一次作業時間，合成皮工廠一班次不是 8 小時就是 12 小時。

(8) 使用量：

記錄每一次或每週作業各化學物質的操作量，以公斤為單位，若該溶劑或樹脂為混合物，含有多種化學物質，則需分別記錄其重量，例如乾式塗佈使用的 PU 樹脂中含有 DMF 15%、MEK 50%、Toluene 20%、TDI 5% 及其他 10%，若每次使用 2 噸，則操作量紀錄分別為 DMF 300 kg/次、MEK 1000 kg/次、Toluene

400 kg/次及 TDI 100 kg/次。

#### (9) 通風工程：

合成皮工廠在通風工程控制方面，濕式配料作業有些工廠是真空配料攪拌意即密閉作業；但有些仍為人工配料攪拌，雖然大部分設有局部排氣裝置，但因設計不佳使得無法完全將有害物排除；而含浸、凝固、水洗、壓乾、烘乾等作業區，有些工廠將這些作業區域局部隔離，再加入整體換氣以排除有害物，或是使用覆蓋方式將發生源阻隔，此類型態則可歸類為半密閉作業；另外有些作業現場雖在槽體兩旁裝設排氣裝置，但因有害物發生源逸散面積過大，導致排氣效果很不好，僅能當作整體換氣；除此之外也有些工廠完全無任何工程控制。至於乾式面料塗佈都是人工配料攪拌，很多工廠都裝有局部排氣裝置，但大部分因為設計不良，以致於無法有效排氣，此種狀況可藉由加蓋的方式改善排氣效果；另外也有很多工廠雖有加蓋設備但沒有使用，這些都應歸類為無任何工程改善。乾式製程的烘乾作業都是密閉作業並加裝局部排氣，乾式底料塗佈大部分都有局部排氣裝置，但因氣罩位置或型式設計不良，幾乎都無法有效捕集有害物，因此此處雖有裝設局部排氣裝置，但很多工廠都不確定有效，另外若發生源上方局部排氣裝置完全沒有吸引風速，則應歸類為無任何工程控制；大部分之貼合作業都有裝設局部排氣裝置，但排氣效果仍須作區分（若無效果則視為無任何工程控制）；後處理作業大部分工廠局部排氣裝置的氣罩皆裝設在兩旁，儘管抽氣能力很強，然而因抽氣口面積小又距離發生源太遠，以致於失去其效果，則應歸類為整體換氣。另外印刷作業歸類方式同後處理作業。

#### (10) 作業人員職務：

不同作業會有不同的操作人員；而在相同的作業中，操作人員也可能因不同的職務以及所暴露到化學品的時間不同（如課長與技術員）其暴露狀況而有所不同，因此需針對各作業中人員的職務進行調查，以作為劃分相似暴露族群的依據。

### (11) 作業人數：

為了掌握各作業的工作人數，以作為後續相似暴露族群劃分或是選定受測定對象之參考，因此必須記錄執行該項作業之總人數。

根據上述原則，在合成皮業進行的作業調查結果如表 4-3 參考例所示。表格填寫簡要說明摘要見表格中第二列，表格各欄位之詳細說明如下：

- (1) 部門名稱：依據工廠實際狀況填寫。
- (2) 作業名稱：針對全廠不同製程之作業一一分別記錄，因其暴露狀況可能不一樣，因此不可將不同製程而作業名稱相同者合併，如濕式配料作業、乾式配料作業不可合併寫成配料作業，需要分開記錄。
- (3) 作業區域：依現狀清楚完整標示該作業之實際位置，如 A 棟 B1 區、C 棟 B2 區或攪拌配料區、乾式製程區、水洗區、烘乾區等等。
- (4) 使用化學品：在執行各項作業時，將可能暴露的化學物質名稱一一記錄，在濕式製程主要的有害物是二甲基甲醯胺，乾式製程則多是二甲基甲醯胺、甲苯及丁酮（少部份有乙酸乙酯、丙酮、IPA），而後處理及印刷則多為二甲基甲醯胺、甲苯及丁酮。
- (5) 作業屬性：依據其作業實際狀況填入，針對定期執行的工作則定義為例行性作業，反之沒有定期執行的作業則為非例行性作業，本案例中之作業類型全屬於例行性作業。
- (6) 作業頻率（次/週）：以每週為單位填入該作業每週進行之次數，若某項作業一個月進行一次，則同樣換算成以每週為單位之頻率。
- (7) 作業時間（小時/次）：針對進行該項作業每次所需時間進行記錄，例如塗佈每班 8 小時，則記錄 8 小時/次；配料攪拌每次 15 分鐘，則記錄 0.25 小時/次。
- (8) 每週使用量（kg/週）：以 kg 為單位，填入該作業使用之化學物質每週的使用量。
- (9) 通風工程：依該製程使用通風工程現況，填入 1 5 之代號。帶碼：1.密閉製程、

2.半密閉製程、3.局部排氣、4.整體換氣、5.無任何控制。

(10) 作業人員職務：填入該作業人員公司內編制的職務名稱，如組長、技術員、課長等。

(11) 作業人數：填入進行該作業之總人數，作為後續相似暴露族群劃分規劃之參考。

表 4-3 合成皮業作業內容調查參考例

部門名稱	作業名稱	作業區域	使用化學品	作業屬性	作業頻率 <次數/週>	作業時間 <小時/次>	每週使用量 <kg/週>	通風工程	作業人員職務	作業人數
填入進行作業之 部門名稱	進行之作業名 稱	依現況簡述	A; B; C (多種化學 品須分別列出)	簡述作業為 例行或非例 行狀況	只可填數字	只可填數字	只可填數字	填 1~5 1:密閉製程 2:半密閉製程 3:局部排氣 4:整體換氣 5:無通風控制	填入進行該作業之 人員職務	填入進行該作 業之人數
配料組	乾式及濕式配 料作業	A 廠攪拌區	甲苯	例行作業	80	0.08	1000	4	配料組組長	1
			DMF	例行作業	80	0.08	900	4		
			丁酮	例行作業	80	0.08	1000	4		
配料組	乾式配料作業	A 廠攪拌區	甲苯	例行作業	125	0.17	1000	4	乾式配料技術員	3
			DMF	例行作業	125	0.17	900	4		
			丁酮	例行作業	125	0.17	1000	4		
			乙酸乙酯	例行作業	125	0.17	10	4		
			丙酮	例行作業	125	0.17	10	4		
			異丙醇	例行作業	125	0.17	10	4		
配料組	濕式配料作業	A 廠攪拌區	DMF	例行作業	100	0.17	2000	4	濕式配料技術員	3
乾式組	塗面料	B 廠 1F	甲苯	例行作業	6	12	15	3	乾式組組長及面料 技術員	3
			DMF	例行作業	6	12	10	3		
			丁酮	例行作業	6	12	10	3		
乾式組	塗底料	B 廠 1F	甲苯	例行作業	6	12	150		乾式組底料技術員	2
			DMF	例行作業	6	12	120			
			丁酮	例行作業	6	12	150			



部門名稱	作業名稱	作業區域	使用化學品	作業屬性	作業頻率 <次數/週>	作業時間 <小時/次>	每週使用量 <kg/週>	通風工程	作業人員職務	作業人數
乾式組	貼合	B 廠 1F	甲苯	例行作業	6	12	90	3	乾式組貼合技術員	2
			DMF	例行作業	6	12	75	3		
			丁酮	例行作業	6	12	85	3		
濕式組	塗佈	濕式製程區	DMF	例行作業	6	12	1000	3	濕式組組長及技術員	4
濕式組	凝固	濕式製程區	DMF	例行作業	6	1	500	4		
濕式組	水洗	濕式製程區	DMF	例行作業	6	1	500	5		
加工課	後處理	B 廠 1F	DMF	例行作業	6	8	200	3	加工課課長	1
		B 廠 1F	丁酮	例行作業	6	8	180	3	加工課技術員	5

## 4.人員組織配置

作業環境測定主要目的為瞭解勞工的暴露實態，執行時應以個人採樣方式為主。為瞭解相關母群體的分佈，規劃時首先必須界定應考量的人員。利用既有之人事資料或對廠內各類工作人員及其職務進行調查後，製作人員組織圖，如此便可以全盤掌握所有人員，以提供各項後續規劃之參考。以合成皮工廠實際進行之人員組織配置參考例如圖 4-5 所示。

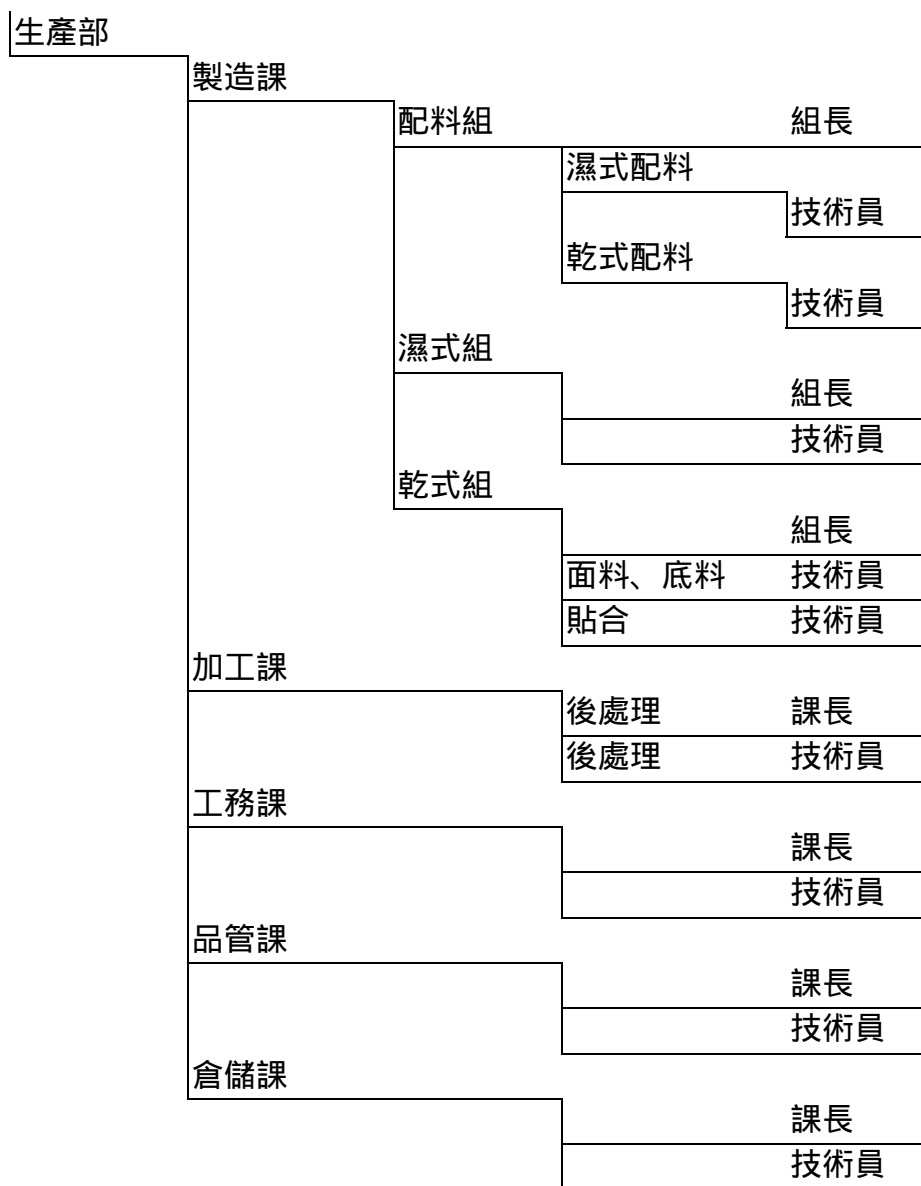


圖 4-5 合成皮業人員組織配置參考例圖

## 5. 有害物資訊

針對可能暴露之有害物，蒐集各項相關資訊，包括中英文名稱、化學文摘社編號（CAS No）、物化特性、容許濃度（PEL-TWA<sub>8h</sub>、PEL-STEL 或 PEL-Ceiling）、毒理描述（急毒性動物實驗數據；半致死劑量 LD<sub>50</sub>）、可分析檢測方法等。各項資訊雖然在物質安全資料表內多有提供，但事業單位不應僅以擁有物質安全資料表為限，為使資料完整有用，必須將各項有關的資料分類整理，如此方能全盤掌握有害物相關資訊，才有助於評估各種有害物之相對暴露程度及提供檢測分析方法的選擇。依據合成皮工廠各製程、作業主要使用的物質（如二甲基甲醯胺、丁酮、甲苯以及部份會使用少量的乙酸乙酯、丙酮及異丙醇等）為主，建立各有害物之相關資訊如表 4-4 所示。

表 4-4 合成皮業主要使用有害物之資訊參考例

CAS_NO	中文名稱	英文名稱	分子式	分子量	蒸氣壓 (mmHg)	物理狀態	容許濃度(ppm)			LD <sub>50</sub> (mg/kg)	致癌性 IARC	致癌性 ACGIH
							TWA	STEL	Ceiling			
108-88-3	甲苯	Toluene	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	92.14	22 @20	無色液體	100	125	-	<870(大鼠)	3	-
78-93-3	丁酮	Methyl Ethyl Ketone	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	72.11	77.5 @20	無色液體	200	250	-	2740(大鼠)	-	-
68-12-2	二甲基甲醯胺	Diethyl Formamide	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> N O	73.1	2.7 @20	無色至微黃 色液體	10	15	-	2800(大鼠)	3	A4
141-78-6	乙酸乙酯	Ethyl Acetate	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	88.10	73	無色液體	400	500	-	5600(大鼠)	-	-
00067-64-1	丙酮	Acetone	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	58.06	180	無色液體	750	937.5	-	5800(大鼠)	-	-
67-63-0	異丙醇	Isopropyl Alcohol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	61.0	33 @20	無色液體	400	500	-	5045(大鼠)	3	-

註：

## 6. 歷年作業環境測定資料整理

所謂歷年測定資料主要包含符合法令要求的例行性作業環境測定資料及工廠自行評估作業環境所進行監測的相關資料。通常事業單位對於歷年之作業環境測定資料多以書面建檔留存，因此對於歷年所測定之結果並未重點式的整理並標示，導致工廠無法確實掌握每次測定結果濃度偏高的區域。為此，在年度的作業環境測定計畫書中，建議將歷年的作業環境測定結果報告中，將特別需要留意的測定點或人員（測定結果顯示濃度偏高）重點式的列出，並說明該量測點之狀況，如生產線（量）是否正常？局部排氣裝置是否正常運轉等會明顯影響作業環境測定結果之現場條件，以更真實反應測定結果所代表之意義。若能運用過去的監測資料，找出工廠危害可能偏高的作業、區域或人員，做為規劃作業環境測定計畫的參考依據，將更有意義。歷年作業環境測定資料整理之格式可參考表 4-5 所示。

表 4-5 歷年作業環境測定資料整理參考例

資料來源	量測結果	量測點描述	量測點狀況說明	備註
91 年環測資料	DMF：15ppm 甲苯：50ppm	配料攪拌-廖添丁 (長時間採樣)	生產線正常 局部排氣正常開啟	容許濃度標準 DMF：10 ppm 甲苯：100 ppm
	DMF：8ppm	濕式塗佈-張大頭 (長時間採樣)	生產線正常 局部排氣正常開啟	
	DMF：12ppm	乾式塗佈-李小胖 (長時間採樣)	生產線正常 局部排氣正常開啟	

## 4.2.4 訂定與執行採樣策略

**【為使作業環境測定工作確實有效實行，必須訂定完善的採樣策略以確實掌握有意義的暴露數據，採樣策略可依工廠規模及特性適時的簡化。】**

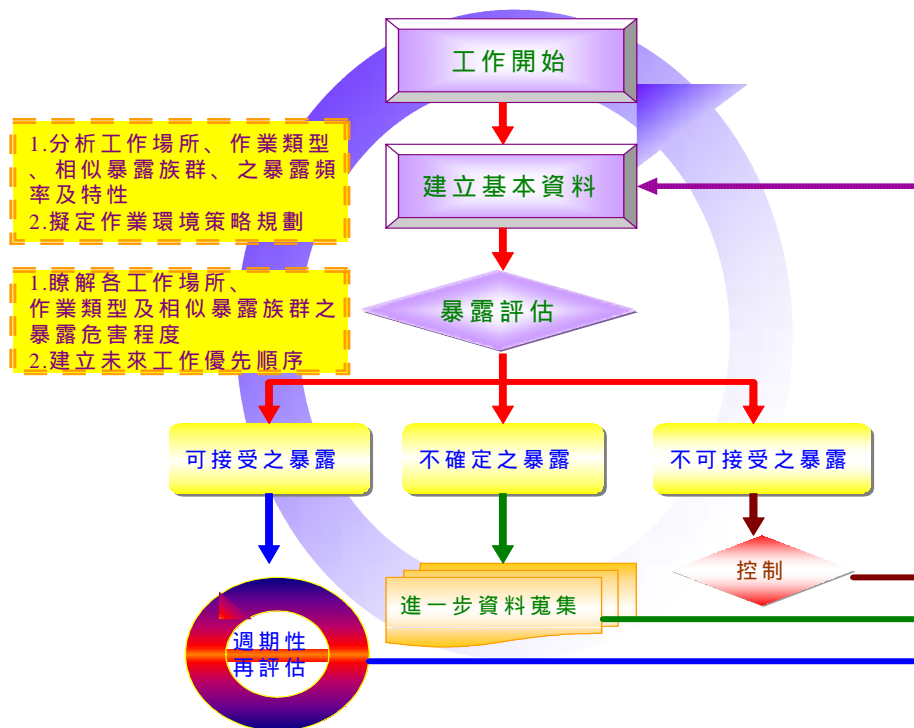
在本章節內容主要是協助工廠如何訂定採樣策略並提供採樣工作執行時應注意的事項。由於各廠的規模不盡相同，有大至數十人工廠，也有小至數人工廠，但是不論規模大小，合成皮廠的製程並不複雜（有暴露可能的作業極為明確），因此訂定採樣策略，只要確實瞭解並掌握各個製程單元可能的暴露特性，便可以清楚鑑認出應評估的作業及物種，並規劃出欲進行測定之人員。在採樣策略的擬訂中，除了採樣點之選定，對於採樣時應選用之方法及採樣進行時需注意的事項，亦必須確實掌握，才能對整體作業環境測定的品質有良好的控制。

### 1.採樣策略之擬訂

作業環境測定主要目的之一是要瞭解工廠內所有工作人員的暴露實態（exposure profile）。由於工廠類型眾多，若屬規模小，僅有數人的小工廠則可用單純的方式擬訂採樣策略。但若是針對大規模或製程複雜的工廠，就必須要有一套評估的系統來協助採樣策略的訂定，圖 4-6 為美國工業衛生協會於 1998 年提出針對暴露評估所提出之建議做法，利用廠內之基本資料，將廠內的工作人員依暴露狀況劃分為數個相似暴露群(Similar Exposure Group, SEG)，並逐步逐次進行評估或量測，以瞭解整廠暴露實態。若某一暴露群的暴露實態，經評估後顯示現場勞工暴露環境已超過法定容許濃度標準，則視為不可接受之暴露，應進行控制；若暴露實態顯示低於法定容許濃度標準，則視為可接受之暴露，僅需週期性的進行評估以確認狀況未改變；至於暴露實態尚未完全明瞭之暴露群，應視為不確定之暴露，需再進一步評估。藉由這樣週而復始的循環機制，對工廠重複進行評估以掌握工廠所有暴露群的所有暴露實態。

在擬訂採樣策略時，最重要的除了決定採樣人員（或地點）之外，也必須決定採

樣時機，一般而言，採樣時機有定期實施與不定期實施兩種，針對定期實施則需設定項目、頻率以及受測定之人員（後續將針對該部份之規劃詳細介紹），而不定期實施則是當不定期進行機台維修保養或勞工有抱怨時，所進行不定期的作業環境測定。如：反應槽機台故障需進行維修，維修人員要求瞭解維修期間之暴露情形，則應進行不定期的作業環境測定（該部份之採樣策略規劃因標的極為明確，因此不列入本手冊之討論範疇之中）。



資料來源：美國 AIHA "A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures"(1998)

圖 4-6 暴露評估流程圖

接下來的章節所介紹採樣策略訂定的方法，將分別針對規模大、小兩種類型工廠之採樣策略制訂進行說明，若為工廠規模較大者，採樣策略之制訂建議以相似暴露群概念進行系統性之評估；若工廠規模較小且單純者，建議將全數人員納入評估的範圍中。

### 【大規模工廠：以相似暴露群概念進行選點】

針對作業人數多的大規模工廠，依據法令要求必須每半年進行作業環境測定，在資源有限的情況下，不可能在每次的測定中照顧到每一個人員，因此如何在眾多人數中選擇最急切需要測定的人員，必須依靠一套系統性的評估方法。在這套方法中，首先必須將所有的工作人員先劃分成數個相似暴露群，再依據各相似暴露群進行初步的危害分級，最後挑選高危害之相似暴露群優先進行量測。

各暴露群之危害分級主要根據對製程及危害特性的掌握，因此負責此項工作的人員必須進行必要的現場調查訪談（walkthrough survey）及查核，所獲得的資料可以演化成不同的參數，並利用評分的方式進行各個相似暴露族群間暴露危害評比，以界定各個相似暴露群的危害評比，並鑑定出潛在危害較高的暴露群，優先對這些暴露群進行測定，並逐步推展至其他危害較低之暴露群。

這樣的一套評估系統必須是週期性的循環系統，也就是說，經過幾次的循環，所有的暴露群應可全數進行評估，並依據評估結果採取相對應之措施。如此，對於全廠所有勞工的暴露狀況，便可以藉由對相似暴露群逐次的瞭解後全數掌握。整體評估架構如圖 4-7 所示。

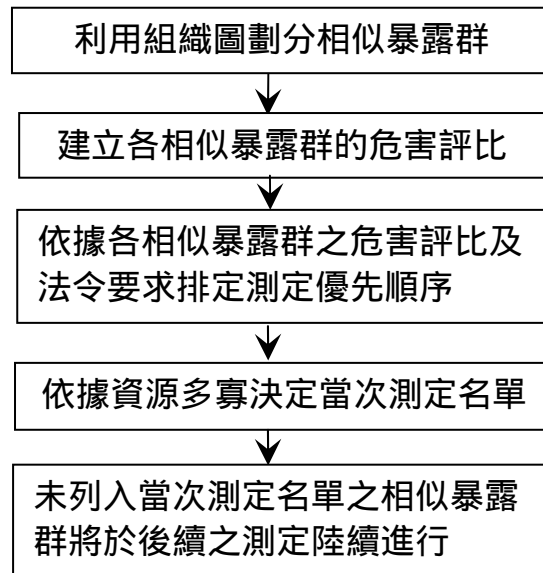


圖 4-7 以相似暴露群進行整體評估流程圖

需特別強調的是，暴露危害評比評定的優先等級僅是評估採樣優先順序的參考，而非需不需要採樣的依據，也就是說，優先等級較低的相似暴露群仍然必須進行評估或測定，以確認該相似暴露群或作業是安全無虞的。

#### a. 相似暴露群劃分方式

在這樣的一個評估系統中，首先必須加以說明的是相似暴露群的概念。在一個工廠裡，雖然有許多的工作人員，但這些人員的暴露，幾乎是分佈在數個相同的情境當中，也就是說有數群人是在相同的作業區域，使用同樣的化學物質進行相同的工作，因此若經由系統性的方式，對所有人員依其工作性質、工作區域及所可能暴露之物質先進行分群，由此可推估這同一群人的暴露情況是類似的。如此在每次測定中僅需挑選每一個族群內的部份人員進行測定，就可以放大推估至工廠裡所有作業人員之暴露情形，這就是相似暴露群的概念。

針對相似暴露群的劃分方式，可參考人員組織配置圖，適當的將同部門內進行同一作業類型（含相同的製程、相同的操作方式及使用相同的化學物質）的工作人員劃分為同一個相似暴露群，因此在同一暴露群內，每個人的暴露情形類似，故可以利用個人或是少數人的量測結果來代表同一群內每一個人的暴露狀況。例如：以圖 4-5 的



組織圖為例，對生產部/製造課/配料組的組長與生產部/製造課/配料組/濕式配料的技術員而言，若兩人工作的區域及工作時間長短相同、操作方式一致且暴露到化學物質的時間相似，則可合併為同一相似暴露族群，反之若組長較少在待在作業現場，暴露到化學物質的時間亦較技術員短，且作業方式也不同，則應將該組長與該技術員列為不同的相似暴露族群，其餘相似暴露群劃分之概念亦是如此類推，各相似暴露群劃分之後可建立如圖 4-8 之相似暴露族群分類架構圖。

生產部		SEG 代號		
製造課	配料組	組長	A01	
		濕式配料	技術員	A02
			乾式配料	技術員
		濕式組		組長/技術員
		乾式組	組長/技術員	A05
		面料	技術員	A06
		底料	技術員	A07
	貼合	技術員	A07	
	加工課	課長	A08	
		技術員	A09	
	工務課	課長/技術員	A10	
	品管課	課長/技術員	A11	
倉儲課	課長/技術員	A12		

圖 4-8 相似暴露族群分類架構圖

根據已建立之相似暴露群架構圖，必須再詳細描述相似暴露群之人員職務、人數及可能接觸之有害物，以作為後續劃分各個相似暴露族群暴露危害評比之用，整理的方式如表 4-6 所示。

表 4-6 相似暴露族群 (SEG) 分類說明

SEG 代號	職務說明	人數	可能暴露之化學物質
A01	製造課配料組組長	1	甲苯、丁酮、DMF、乙酸乙酯、丙酮、異丙醇
A02	製造課配料組乾式配料技術員	3	甲苯、丁酮、DMF、乙酸乙酯、丙酮、異丙醇
A03	製造課配料組濕式配料技術員	3	DMF
A04	製造課濕式組組長及技術員	4	DMF
A05	製造課乾式組組長及塗面料及底料技術員	3	甲苯、丁酮、DMF
A06	製造課乾式組底料技術員	2	甲苯、丁酮、DMF
A07	製造課乾式組貼合技術員	2	甲苯、丁酮、DMF
A08	加工課課長	1	甲苯、丁酮、DMF
A09	加工課技術員	5	甲苯、丁酮、DMF
A10	工務課課長及技術員	3	--
A11	品管課課長及技術員	3	--
A12	倉儲課課長及技術員	4	--

#### b. 劃分各相似暴露群之暴露危害評比 ( Exposure Hazard Rating, EHR )

針對大規模工廠，所有的工作人員經由相似暴露群的劃分後，可能會有數十個不同的相似暴露群，在每次測定資源有限的情況下，不可能每次測定都對每一個相似暴

露群進行測定，因此如何有系統的挑選各個相似暴露群測定的優先順序，就必須先瞭解各個相似暴露群之暴露危害評比，界定出各個相似暴露群的危害評比高低順序後，依序進行測定，以逐步對各個相似暴露群之暴露狀況進行瞭解並掌握。

一般來說，暴露危害評比( Exposure Hazard Rating, EHR )可由兩項因子來決定，一為暴露物質本身之毒性大小，也就是化學品的危害評比 ( Hazard Rating, HR )；另一為暴露的評比(Exposure Rating, ER)，整體而言就是說如果一個勞工他所接觸到的化學物質越毒，暴露的程度越嚴重，無庸置疑的其暴露危害評比一定是最高。因此在劃分各相似暴露群之暴露危害評比，我們以下列公式進行計算：

$$EHR = (HR \times ER)^{0.5}$$

HR：危害評比 ( Hazard Rating )

ER：暴露評比 ( Exposure Rating )

進行暴露危害評比之計算時需先瞭解化學品危害評比 ( HR ) 及暴露評比 ( ER ) 兩項因子：

### (1) 化學品危害評比 ( Hazard Rating, HR )

化學品危害評比 ( Hazard Rating, HR ) 主要是區分所暴露的化學物質其毒性的 大小，評估方式可分為兩階段進行：第一階段先以 PEL-Ceiling 或 PEL-TWA<sub>8h</sub> 之資料為主，故該物質的 PEL-Ceiling 或 PEL-TWA<sub>8h</sub>，並參考表 4-7 所列之準則，給予適當之級數大小；若無法查到第一階段所需之 PEL-Ceiling 或 PEL-TWA<sub>8h</sub> 之數值，則進行第二階段，也就是參考急毒性動物實驗數據 ( LD<sub>50</sub> 及 LC<sub>50</sub> 單位需相同 ) 與致癌分類各項資料找出各項所對應之級數，若各項之級數不同則以最大值為代表 ( 例如某物質無任何 PEL 的資料，其 LD<sub>50</sub> 之數值依據表 4-7 所對應之級數為 2、LC<sub>50</sub> 所對應之級數為 3 致癌分類 IRAC 為 2A 所對應的級數為 4，則其化學品危害評比值為 4 )

表 4-7 化學品危害評比標準

級數	PEL ( ppm) (mg/m <sup>3</sup> )	Oral LD <sub>50</sub> (mg / kg)	Inhalation LC <sub>50</sub> (mg / L)	致癌分類 (IARC)	致癌分類 (ACGIH)	蒸氣壓 ( mmHg@25 )
5	1	25	0.25	1	A1	> 100
4	> 1 to 10	> 25 to 200	> 0.25 to 1	2A	A2	> 10 to 100
3	> 10 to 100	> 200 to 2000	> 1 to 5	2B	A3	> 1 to 10
2	> 100 to 1000	> 2000 to 5000	> 5 to 25	3	A4	1
1	> 1000	> 5000	> 25	4	A5	

說明：由於合成皮製造業所用之物質如二甲基甲醯胺、甲苯、丁酮等，皆已建立完善的 PEL-TWA<sub>8h</sub>，因此僅需以第一階段之方式，參考表 4-7 中第二個欄位 PEL 之級數分級方式，即可訂出這些物質之化學品危害評比（HR）之數值。

## (2) 暴露評比 ( Exposure Rating, ER )

為瞭解各項作業暴露之嚴重程度，有幾項考量因子包括工作時間、化學物質的蒸氣壓、化學物質使用量及通風設施種類等項目。工作時間長，受到暴露的風險也相對提高；所暴露的化學物質若蒸氣壓高，揮發性強，其逸散的機會亦大增，暴露風險亦高；而化學物質若使用量大，所可能逸散的量與暴露風險也相對大；至於通風設施的種類，也會明顯影響暴露的程度，因此將上述因子的綜合評估，以作為暴露評比之考量依據。各項因子之評比標準如表 4-8 所示，暴露評比之計算方式如下：

$$ER = (T \times VP \times OA \times Control)^{0.25}$$

T：每週工作時間：F (頻率：作業次數/週) × t (小時/每次作業)

VP：化學物質蒸氣壓 (mmHg)

OA：每週使用量 (kg/週)

Control：通風設施種類

表 4-8 暴露評比各項因子之評比標準

級數	蒸氣壓 (VP, mmHg @ 25 )	操作量 (OA, kg / 週)	總工時 (T,小時/週)	通風 (Control)
5	>100	1,000	>32	無
4	> 10 to 100	100~1,000	> 24 to 32	整體換氣裝置
3	> 1 to 10	10~100	> 16 to 24	局部排氣裝置
2	>0.1 to 1	1~10	> 8 to 16	半密閉設備
1	0.1	<1	8	密閉設備與其他防護設施

為使讀者進一步瞭解如何對各相似暴露群進行暴露危害評比之劃分，以實際案例進行說明。以表 4-3 合成皮業作業內容調查參考例及表 4-6 相似暴露族群 (SEG) 分類說明之內容為例，參照表 4-3 的作業內容調查表並對應至表 4-6 之相似暴露族群分類，整合相關資訊進行暴露危害評比。以表 4-6 相似暴露族群 A01 為例進行說明：配料組組長於 A 廠攪拌區進行乾式及濕式配料作業，所使用的化學物質主要有甲苯、DMF 及丁酮，其作業之相關資訊如工作時間（頻率及作業時間）、化學物質使用量及通風設施等內容見表 4-3 所示，續將這些相關資訊對應至表 4-7 化學品危害評比標準及表 4-8 暴露評比各項因子之評比標準，則可得到各項因子之評比權數，再利用 ER 及 HER 之計算公式算出其暴露危害評比數值，評比結果如表 4-9 中第二列內容所示，其餘的相似暴露群之暴露危害評比計算方式可依此方式類推。

雖然表 4-6 中所列出之相似暴露群有 A01-A12 共 12 群，然而 A10、A11 及 A12 等三個相似暴露群，經分析後發現並不會有化學物質暴露之可能，因此僅對 A01-A09 等 9 個相似暴露群進行暴露危害評比，評比結果見表 4-9 所示。另為使暴露危害評比結果之高低順序結果明顯易見，故依據表 4-9 中暴露危害評比之欄位依數值高低進行排序，得到如表 4-10 之結果。

表 4-9 各相似暴露族群暴露危害評比

SEG 代號	作業人員	使用化學 品	蒸氣壓 (VP mmHg @ 25 )	容許濃度	頻率 (F : 作 業次數/週)	作業時間 (t : 小時/ 每次作業)	使用量 (OA : kg/ 週)	通風設 施種類	總工時 (T : 小時/ 週)	使用量 評比	蒸氣壓 評比	化學品危害 評比 (HR)	作業暴露評 比 (ER)	暴露危害評 比 (EHR)
A01	配料組組長	DMF	3.87	10	80	0.08	900	4	1	4	3	4	2.63	3.24
		甲苯	28.4	100	80	0.08	1000	4	1	5	4	3	2.99	3.00
		丁酮	90.6	200	80	0.08	1000	4	1	5	4	2	2.99	2.45
A02	濕式配料作業員	DMF	3.87	10	100	0.17	2000	4	3	5	3	4	3.66	3.83
A03	乾式配料作業員	DMF	3.87	10	125	0.17	900	4	3	4	3	4	3.46	3.72
		甲苯	28.4	100	125	0.17	1000	4	3	5	4	3	3.94	3.44
		丁酮	90.6	200	125	0.17	1000	4	3	5	4	2	3.94	2.81
		乙酸乙酯	73	400	125	0.17	10	4	3	2	4	2	3.13	2.5
		丙酮	180	750	125	0.17	10	4	3	2	5	1	3.31	1.82
	異丙醇	33	400	125	0.17	10	4	3	2	4	2	3.13	2.5	
A04	濕式組組長及塗 佈/含浸作業員	DMF	3.87	10	6	12	1000	3	5	5	3	4	3.87	3.94
	濕式組組長及凝 固作業員	DMF	3.87	10	6	1	500	5	1	4	3	4	2.78	3.34
	濕式組組長及水 洗作業員	DMF	3.87	10	6	1	500	4	1	4	3	4	2.63	3.24
A05	乾式組組長及塗 面料作業員	DMF	3.87	10	6	12	10	3	5	3	3	4	3.41	3.69
		甲苯	28.4	100	6	12	15	3	5	3	4	3	3.66	3.31
		丁酮	90.6	200	6	12	10	3	5	3	4	2	3.66	2.71
A06	乾式組組長及塗 底料作業員	DMF	3.87	10	6	12	120	3	5	4	3	4	3.66	3.83
		甲苯	28.4	100	6	12	150	3	5	4	4	3	3.94	3.44

SEG 代號	作業人員	使用化學 品	蒸氣壓 (VP mmHg @ 25 )	容許濃度	頻率 (F : 作 業次數/週)	作業時間 (t : 小時/ 每次作業)	使用量 (OA : kg/ 週)	通風設 施種類	總工時 (T : 小時/ 週)	使用量 評比	蒸氣壓 評比	化學品危害 評比 (HR)	作業暴露評 比 (ER)	暴露危害評 比 (EHR)
		丁酮	90.6	200	6	12	150	3	5	4	4	2	3.94	2.81
A07	乾式組組長及貼 合作業員	DMF	3.87	10	6	12	75	3	5	3	3	4	3.41	3.69
		甲苯	28.4	100	6	12	90	3	5	3	4	3	3.66	3.31
		丁酮	90.6	200	6	12	85	3	5	3	4	2	3.66	2.71
A08	加工課課長	DMF	3.87	10	6	1	200	3	1	4	3	4	2.45	3.13
		丁酮	90.6	200	6	1	180	3	1	4	4	2	2.63	2.29
A09	加工課作業員	DMF	3.87	10	6	8	200	3	5	4	3	4	3.66	3.83
		丁酮	90.6	200	6	8	180	3	5	4	4	2	3.94	2.81

表 4-10 各相似暴露族群暴露危害評比排序

SEG 代號	作業人員	使用化學品	蒸氣壓 (VP mmHg @ 25 °C)	容許濃度	頻率 (F: 作業次數/週)	作業時間 (t: 小時/每次作業)	使用量 (OA: kg/週)	通風設施種類	總工時 (T: 小時/週)	使用量評比	蒸氣壓評比	化學品危害評比 (HR)	作業暴露評比 (ER)	暴露危害評比 (EHR)
A04	濕式組組長及塗佈/含浸作業員	DMF	3.87	10	6	12	1000	3	5	5	3	4	3.87	3.94
A02	濕式配料作業員	DMF	3.87	10	100	0.17	2000	4	3	5	3	4	3.66	3.83
A06	乾式組組長及塗底料作業員	DMF	3.87	10	6	12	120	3	5	4	3	4	3.66	3.83
A09	加工課作業員	DMF	3.87	10	6	8	200	3	5	4	3	4	3.66	3.83
A03	乾式配料作業員	DMF	3.87	10	125	0.17	900	4	3	4	3	4	3.46	3.72
A05	乾式組組長及塗面料作業員	DMF	3.87	10	6	12	10	3	5	3	3	4	3.41	3.69
A07	乾式組組長及貼合作業員	DMF	3.87	10	6	12	75	3	5	3	3	4	3.41	3.69
A03	乾式配料作業員	甲苯	28.4	100	125	0.17	1000	4	3	5	4	3	3.94	3.44
A06	乾式組組長及塗底料作業員	甲苯	28.4	100	6	12	150	3	5	4	4	3	3.94	3.44
A04	濕式組組長及凝固作業員	DMF	3.87	10	6	1	500	5	1	4	3	4	2.78	3.34
A05	乾式組組長及塗面料作業員	甲苯	28.4	100	6	12	15	3	5	3	4	3	3.66	3.31
A07	乾式組組長及貼合作業員	甲苯	28.4	100	6	12	90	3	5	3	4	3	3.66	3.31
A01	配料組組長	DMF	3.87	10	80	0.08	900	4	1	4	3	4	2.63	3.24
A04	濕式組組長及水洗作業員	DMF	3.87	10	6	1	500	4	1	4	3	4	2.63	3.24



SEG 代號	作業人員	使用化學品	蒸氣壓 (VP mmHg @ 25 )	容許濃度	頻率 (F: 作業次數/週)	作業時間 (t: 小時/每次作業)	使用量 (OA: kg/週)	通風設施種類	總工時 (T: 小時/週)	使用量評比	蒸氣壓評比	化學品危害評比 (HR)	作業暴露評比 (ER)	暴露危害評比 (EHR)
A08	加工課課長	DMF	3.87	10	6	1	200	3	1	4	3	4	2.45	3.13
A01	配料組組長	甲苯	28.4	100	80	0.08	1000	4	1	5	4	3	2.99	3.00
A03	乾式配料作業員	丁酮	90.6	200	125	0.17	1000	4	3	5	4	2	3.94	2.81
A06	乾式組組長及塗底料作業員	丁酮	90.6	200	6	12	150	3	5	4	4	2	3.94	2.81
A09	加工課作業員	丁酮	90.6	200	6	8	180	3	5	4	4	2	3.94	2.81
A05	乾式組組長及塗面料作業員	丁酮	90.6	200	6	12	10	3	5	3	4	2	3.66	2.71
A07	乾式組組長及貼合作業員	丁酮	90.6	200	6	12	85	3	5	3	4	2	3.66	2.71
A03	乾式配料作業員	乙酸乙酯	73	400	125	0.17	10	4	3	2	4	2	3.13	2.5
A03	乾式配料作業員	異丙醇	33	400	125	0.17	10	4	3	2	4	2	3.13	2.5
A01	配料組組長	丁酮	90.6	200	80	0.08	1000	4	1	5	4	2	2.99	2.45
A08	加工課課長	丁酮	90.6	200	6	1	180	3	1	4	4	2	2.63	2.29
A03	乾式配料作業員	丙酮	180	750	125	0.17	10	4	3	2	5	1	3.31	1.82

### c. 採樣位置規劃

事業單位可參考暴露危害評比排序的結果，配合當次採樣資源的多寡進行採樣點規劃。由於合成皮的事業單位所用到的化學物質 DMF、甲苯、丁酮、乙酸乙酯、丙酮及異丙醇皆是作業環境測定實施辦法明列需進行測定的項目，因此在規劃採樣點時，這六種物質皆須包含在內。在此前提下，選擇暴露危害評比最高者優先進行採樣。原則上暴露危害評比較高的相似暴露族群必須優先量測，但是對於評比評比較低的族群，仍須於下一次的測定中將其納入評估的範圍中，絕對不可僅以暴露危害評比之結果即斷言某些項目是不需進行測定。

綜合而言，為使作業環境測定資源有效率的運用，評估者可根據法令明訂需進行測定的物質、暴露危害評比結果排序之優先順序及經濟考量等因素來選擇實際檢測的採樣點數，並且根據職業暴露評估及管理策略的迴路精神（圖 4-6），將未能進行採樣評估的部分逐漸於後續的暴露評估規劃中完成。採樣點規劃之原則建議如下：

- (1) 法令規定之物質如二甲基甲醯胺、甲苯、丁酮、乙酸乙酯、丙酮及異丙醇等皆須進行量測。
- (2) 以暴露危害評比之高低順序作為採樣優先順序之依據。
- (3) 若為例行性長時間作業的相似暴露群，則進行全程的個人採樣。
- (4) 若為非例行性作業的短時間作業，則進行短時間的個人採樣。

若上述規劃中需進行測定的人員，於實際採樣有困難時(如嚴重干擾作業或採樣設備不適合佩掛時)，則以定點測定之方式取代之，但若要推論至人員暴露，則於採樣時需要詳實的記錄人員的活動再進行推估。

延續 **b. 劃分各相似暴露群之暴露危害評比之案例**，若該次測定的資源設定在 13 個測定點，建議規劃的採樣點及其相關資訊如表 4-11 所示。

表 4-11 規劃之採樣點

EHR 分數	相似暴露群代號	採樣點	規劃人數	採樣方式	採集化合物
3.94	A04	濕式組組長及塗佈/含浸作業員	1	個人採樣	DMF
3.83	A02	濕式配料作業員	1	個人採樣	DMF
3.83	A06	乾式組組長及作業員塗底料	1	個人採樣	DMF
3.83	A09	加工課作業員	1	個人採樣	DMF
3.72	A03	乾式配料作業員	1	個人採樣	DMF
3.69	A05	乾式組組長及作業員塗面料	1	個人採樣	DMF
3.69	A07	乾式組組長及作業員貼合	1	個人採樣	DMF
3.44	A03	乾式配料作業員	1	個人採樣	甲苯
3.44	A06	乾式組組長及作業員塗底料	1	個人採樣	甲苯
2.81	A03	乾式配料作業員	1	個人採樣	丁酮
2.5	A03	乾式配料作業員	1	個人採樣	乙酸乙酯
2.5	A03	乾式配料作業員	1	個人採樣	異丙醇
1.82	A03	乾式配料作業員	1	個人採樣	丙酮

上述做法主要是針對規模較大的工廠進行的採樣位置選取的做法，希望藉由系統性的做法，協助大規模工廠逐年逐次對工廠內所有的相似暴露群或是作業類型進行其暴露狀況的掌握，以達到作業環境測定的最終目的。


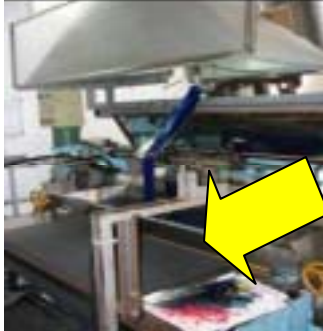


說明：上述表 4-11 中所規劃之採樣點，其中 EHR 分數 2.5、2.5 及 1.82 的乙酸乙酯、異丙醇及丙酮，其初步危害評分後排序雖然較低，但是這些物質是法令要求必須進行測定的物質，因此仍必須納入考量的範疇中。


至於小規模工廠，由於人數及製程皆較單純，因此不必用複雜的方法進行採樣點的選擇，僅需清楚的交代各種作業類型為何及採樣方式為何即可，詳細做法之參考內容及方式如下。

### 【小規模工廠：對有暴露的作業類型及人員進行採樣】

依據合成皮業之製程，可區分為乾式及濕式製程（製造流程圖可參照圖 4-2 及圖 4-3）。以濕式製程而言，主要會產生暴露的作業區有配料、塗佈、凝固、水洗等。因此在採樣點的選取，將針對這些作業區之作業內容選擇適當的採樣時間、採樣方式及人員來進行。由於在這些作業中，有些是屬於短時間作業，例如配料作業中的攪拌倒料，針對這些短時間作業將會以短時間的人員採樣來進行暴露狀況的瞭解。而長時間個人採樣或是定點採樣，則是針對例行性的作業，至於要以個人採樣或是定點採樣，則以作業方式決定。基本上，基於保護勞工健康的目的，應該是針對人員進行採樣，但若是人員之作業方式是固定在一個地方執行他的工作，並不會四處走動，如此則可以區域定點採樣取代，但採樣位置高度必須是在勞工呼吸區域位置附近。至於每一項作業之採樣點數，則依據當次的採樣資源來決定。一般說來，小規模工廠，有許多作業都僅有一人負責，因此每一項作業僅需要一個採樣點，若同一個作業，有超過兩人以上，若資源足夠則可一起進行測定，若當次測定資源不足，則依序於往後的測定進行，以達到掌握全部勞工的暴露狀況之目的。綜合上述，針對濕式製程之採樣規劃詳見表 4-12 所示。

表 4-12 濕式製程的採樣規劃總表

製程名稱	作業現況	簡易流程說明	採樣建議	採樣點數 (可依工廠實際狀況決定採樣點數,若經費有限,每個區域可先以一個點為限)	
配料		<p>1. 將不同重量比例之樹脂、溶劑、色膏、添加劑和填充劑等,送入攪拌脫泡槽。</p> <p>2. 將各原料攪拌均勻並且脫氣泡後,在經由桶底閥送入桶槽。</p>	<p>1. 個人採樣時應從倒料開始就要進行採樣。</p> <p>2. 採樣時可針對攪拌倒料時的個人進行短時間採樣。</p>	短時間個人採樣	1
			<p>3. 攪拌時可針對攪拌槽旁進行長時間定點採樣,以評估整體攪拌過程之暴露狀況。採樣點位置應高於攪拌槽並在開口附近。(對於擺放位置應有明確描述,或以簡圖、照片表示)</p>	長時間定點採樣(可依據經費彈性調整是否需要進行採樣)	1
塗佈		<p>將攪拌並脫泡後之樹脂配方送至塗佈機,塗佈於基布上方。</p> <p>一般塗佈主要用的是 DMF 溶劑。</p>	<p>1. 由於該作業為連續製程,因此應進行長時間個人採樣。</p>	長時間個人採樣	1
			<p>2. 另為了瞭解該製程 DMF 之逸散情形,可進行長時間定點採樣,而採樣點應置於塗佈槽上方附近。</p>	長時間定點採樣(可依據經費彈性調整是否需要進行採樣)	1
含浸		<p>將基布浸入含有樹脂之桶槽內。一般含浸配方為:濕式樹脂、界面活性劑、添加劑、色料、填充劑、水、DMF 溶劑,測定物質以 DMF 溶劑為主。</p>	<p>1. 由於該作業為連續製程,因此應進行長時間個人採樣。</p>	長時間個人採樣	1
			<p>2. 進行長時間定點採樣時,採樣點應高於含浸槽上方附近。</p>	長時間定點採樣(可依據經費彈性調整是否需要進行採樣)	1
凝固		<p>凝固槽的主要作用為擴散,將不織布上樹脂之溶劑(DMF)迅速擴散至水中,使 PU 樹脂凝固於基布之表面。</p>	<p>1. 由於該作業為連續製程,因此應進行長時間個人採樣。</p>	長時間個人採樣	1
			<p>2. 進行長時間定點採樣時採樣點應高於凝固槽上方附近。</p>	長時間定點採樣(可依據經費彈性調整是否需要進行採樣)	1

製程名稱	作業現況	簡易流程說明	採樣建議	採樣點數 (可依工廠實際狀況決定採樣點數,若經費有限,每個區域可先以一個點為限)	
水洗 (冷水或熱水)		利用水將基布上樹脂中殘留溶劑全部洗出,達到完全固化。	1.由於該作業為連續製程,因此應進行長時間個人採樣。	長時間個人採樣	1
			2.進行長時間定點採樣時採樣點應高於凝固槽上方附近。	長時間定點採樣(可依據經費彈性調整是否需要進行採樣)	1

另針對乾式製程而言,主要會產生暴露的作業區有配料、面料塗佈、底料塗佈及印刷處理等。因此在採樣點的選取,將針對這些作業區之作業內容選擇適當的採樣時間、採樣方式及人員來進行。由於在這些作業中,有些是屬於短時間作業,例如配料作業中的攪拌倒料,針對這些短時間作業將會以短時間的人員採樣來進行暴露狀況的瞭解。而長時間個人採樣或是定點採樣,則是針對例行性的作業,至於要以個人採樣或是定點採樣,則以作業方式決定。其餘採樣點規劃原則同濕式製程內容所述,針對乾式製程之採樣規劃詳見表 4-13 所示。

表 4-13 乾式製程的採樣規劃總表

製程名稱	作業現況	簡易流程說明	採樣建議	採樣點數 (可依工廠實際狀況決定採樣點數, 若經費有限, 每個區域可先以一個點為限)	
配料		所調配之樹脂主要可分成一液型和二液型。一液型所使用的溶劑有 DMF、MEK、異丙醇、甲苯及乙酸乙酯, 主要用於表皮層之塗佈。二液型樹脂使用時必須多加入其他物質, 例如架橋劑, 主要用於 PU 合成皮之接著層	1. 個人採樣時應從倒料開始就要進行採樣。 2. 採樣時可針對攪拌倒料時的個人進行短時間採樣。 3. 攪拌時可針對攪拌槽旁進行長時間定點採樣, 以評估整體攪拌過程之暴露狀況。採樣點位置應高於攪拌槽並在開口附近。(對於擺放位置應有明確描述, 或以簡圖、照片表示)	短時間個人採樣	1
				長時間定點採樣(可依據經費彈性調整是否需要進行採樣)	1
面料塗佈		將攪拌並脫泡後之樹脂配方送至塗佈機, 藉由人力的方式, 調整樹脂塗佈於基布上之均勻度。	1. 由於該作業為連續製程, 因此應進行長時間個人採樣。 2. 整個製程中會有多次塗佈的過程, 建議在不同的塗佈區, 分別針對定點採樣。 3. 進行長時間定點採樣時採樣點應置於塗佈區上方附近。	長時間個人採樣	1
				長時間定點採樣(可依據經費彈性調整是否需要進行採樣)	1
底料塗佈		塗佈好 PU 樹脂之基布經過烘乾後, 使 PU 樹脂乾燥形成表皮層, 在於表皮層 PU 膜上塗佈接著劑, 與基布加壓黏合, 在經烘箱加熱烘烤, 使基布與 PU 膜完全結合。	1. 該作業為連續作業, 故應進行長時間個人採樣。 2. 進行長時間定點採樣時採樣點應置於塗佈機上方附近。	長時間個人採樣	1
				長時間定點採樣(可依據經費彈性調整是否需要進行採樣)	1
印刷處理		以處理劑將布料再次加工, 增進觸感、光霧度等功能, 以提高質感	1. 印刷作業為連續作業, 應進行長時間個人採樣。 2. 進行長時間定點採樣時採樣點應置於印刷機上方附近。	長時間個人採樣	1
				長時間定點採樣(可依據經費彈性調整是否需要進行採樣)	1

## 2.採樣技術之選定

勞工作業環境測定實施辦法第八條規定，事業單位必須委託合格之作業環境測定機構或人員進行作業環境測定工作，對於採樣技術，合格的作業環境測定機構或人員應可確實掌握，但是若事業單位本身也能有一些概念，則對其作業環境測定工作的品質能有更好的保障。針對 DMF、甲苯、丁酮、乙酸乙酯、丙酮及異丙醇之採樣方法，依據勞委會公告之採樣分析建議方法整理如表 4-14 所示。

表 4-14 勞委會公告採樣分析建議方法

有害物名稱	採樣介質	採樣流率	總採樣體積	樣本運送	穩定性	方法編號
DMF	活性碳管 (100mg/50mg)	10ml/min~200 ml/min	最小：1 L	例行性	14 天@ 冷藏	1215
甲苯	活性碳管 (100mg/50mg)	10ml/min~200 ml/min	最小：1 L	例行性	14 天@ 冷藏	1215
丁酮	活性碳管 (100mg/50mg)	10ml/min~200 ml/min	最小：1 L	例行性	14 天@ 冷藏	1215
乙酸乙酯	活性碳管 (100mg/50mg)	10ml/min~200 ml/min	最小：1 L	例行性	14 天@ 冷藏	1215
丙酮	活性碳管 (100mg/50mg)	10ml/min~200 ml/min	最小：1 L	例行性	14 天@ 冷藏	1215
異丙醇	活性碳管 (100mg/50mg)	10ml/min~200 ml/min	最小：0.2 L 最大：7.5 L	例行性	15 天@ 25	1904

說明：雖然 DMF、甲苯、丁酮、乙酸乙酯、丙酮各有各的分析方法，但勞委會針對合成皮業常用到之有機溶劑，統合建立一個標準分析方法，也就是 CLA 1215，因此針對該行業常用的有機溶劑之採樣分析方法，為達經濟、快速、方便之目的，現在多以 CLA 1215 取代各別物種之分析方法。



### 3.執行採樣應注意之事項

**【為使採樣分析資料正確並可作為後續改善之依據，執行採樣時必須針對各項規定項目再查核，並進行現場觀察。】**

依據擬定的作業環測規劃進行採樣時，必須委由具勞委會認可之作業環境測定機構/人員/執業之工礦衛生技師等進行相關工作，並將採集之樣本委託認可之實驗室進行分析，合格之作業環境測定機構及認可實驗室名單可至勞委會網站查詢 [http://www.cla.gov.tw/cgi-bin/SM\\_theme?page=4211a59a](http://www.cla.gov.tw/cgi-bin/SM_theme?page=4211a59a)（勞委會首頁/業務主題/勞工安全衛生/作業環境測定）。

於實際執行採樣時，應充分確認各項採樣參數皆已依照上述規劃進行，並對採樣現場進行觀察並記錄，以便掌握採樣狀況，現場觀察的項目如：採樣時勞工的作業狀況、現場生產狀況是否正常、通風設備是否正常運轉以及勞工是否佩戴防護具等等，除此更應要求採樣人員應在採樣過程中檢查採樣設備之運轉是否正常、勞工佩戴方式是否正常等查核動作，以作為未來測定結果解釋的參考。現場採樣查核表參考例見表 4-15。

**表 4-15 現場採樣查核表**

查 核 項 目	是	否
1.是否由合格的作業環境測定人員執行採樣		
2.採樣方式、設備及時間是否符合規定		
3.採樣設備於採樣前後是否都有校正		
4.採樣時勞工的作業是否處於正常狀態		
5.採樣時作業現場之生產是否處於正常狀態		
6.採樣現場通風設備是否正常運轉		
7.勞工是否佩戴正確的防護具		

## 4.2.5 測定結果之評估與提議改善措施

經由各項步驟所獲得的測定結果必須善加利用才能獲得應有的成效。一般而言，測定結果可以用來瞭解各個相似暴露群之暴露實態，以作為後續作業環境測定策略擬定修正之參考及工程改善規劃的依據。而各項測定結果建議以書面方式通知勞工代表並告知勞工作業環境測定之結果。

### 1. 建立各個相似暴露群的暴露實態

作業環境測定之結果可藉由工業衛生統計軟體套件運算建立各個相似暴露群之暴露實態，亦即所謂的 exposure profile。(可參照圖 4-9 示意圖之分佈曲線)，藉由該軟體協助可對廠內各相似暴露群之劃分方式、暴露分布情形以及是否超過容許濃度標準值等事項有更進一步的瞭解。

所謂相似暴露群之暴露實態，是指各暴露群經由不同時間數次的測定後，彙整這些數據以統計學加以計算，估計並描繪出該相似暴露群其平均的暴露濃度分佈曲線，並以 95%的信賴區間推估出該相似暴露群之平均暴露濃度，來代表該族群之暴露值(可參照圖 4-9 示意圖之標示說明)。因此，要建立各相似暴露群之暴露實態，必須依賴統計的計算，但過多的統計理論及計算相信對一般工安人員執行上會有困難，因此可利用現有商業化的工業衛生統計軟體套件進行運算，運算方法極為簡單，僅需將各相似暴露群歷次測定的作業環境測定值輸入工業衛生統計軟體套件中，軟體將會自動計算所需要之結果(如超過法定容許濃度 OEL 的百分率、估計之平均濃度及濃度分布之 95 百分位數等)，如此即可輕鬆的描述各個相似暴露群之暴露實態，並用以作為後續評估工作的依據。

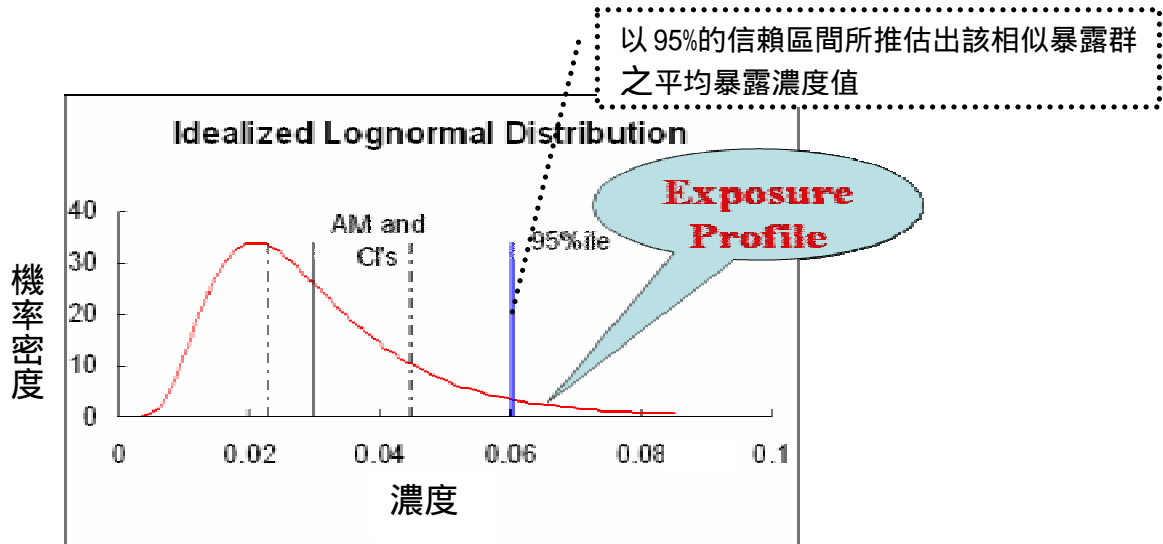


圖 4-9 相似暴露群之暴露實態示意圖

由於樣本數多寡將嚴重影響統計結果之準確性，因此對於每個相似暴露群究竟需要多少的樣本數才符合統計學上的要求，則必須加以規範。若該相似暴露群之平均暴露濃度顯示超過容許濃度或低於 1/10 容許濃度標準（屬於極為確定之暴露狀態），則該相似暴露群只要 6~10 個測定值即可，但若該相似暴露群之平均暴露濃度值是介於 10%~100%容許濃度標準，屬於較不確定的暴露狀態，因此需要較多樣本，才足以達到 95%信賴水準。至於實際所需樣本數，則需依每個相似暴露族群濃度的幾何標準偏差值變異之大小及實測值與容許濃度標準之比值而有所不同，對照如表 4-16 所示。例如：某相似暴露群測得甲苯之平均濃度為 10ppm，而該暴露群所有測值之變異數 GSD=1.5，則該暴露群僅需 2 個樣本在統計上即可代表該暴露群之暴露狀況。

表 4-16 各相似暴露群建立暴露實態所需之樣本數對照表

實測值/OEL 比例	樣本數 (n)				
	變異性小 (GSD=1.5)	GSD=2	變異性中 (GSD=2.5)	GSD=3	變異性大 (GSD=3.5)
0.75	25	82	164	266	384
0.5	7	21	41	67	96
0.25	3	10	19	30	43
0.1	2	6	13	21	30

\*GSD = 幾何標準差 (geometric standard deviation)

## 2. 以作業環境測定結果作為後續測定及環境控制之依據

一般而言，作業環境測定資料多用來作為後續測定工作規劃及製程改善之依據。若經過計算後各相似暴露群之暴露實態確認已超出容許濃度標準值，則該相似暴露群所包含的人員其暴露狀況視為不可接受，必須進行必要之工程、管理或工作方式等控制以降低暴露值，控制方式可對排氣設施進行效能加強，或是減少該暴露群於該作業區之工作時間等，但在各項環境改善工作進行過程中，仍必須教導相關人員需以個人防護具進行防護。至於環境改善工作完成後，仍必須再次評估並確定該相似暴露群之暴露實態低於容許標準，此時方能結束測定工作。

當某一個相似暴露群之暴露實態已確認低於容許濃度標準值，該族群之暴露狀況視為可接受，建議在不減少樣本數的前提下，改進行其他尚未建立完整暴露實態之相似暴露群之測定，而該暴露狀況可接受之相似暴露群是否需再進行測定，則可視其暴露狀況改變時再進行評估。

至於因為測定數據不足，導致無法清楚判斷暴露實態的相似暴露群，或是尚未進行測定的相似暴露群，則必須持續評估並於下次作業環境測定時優先進行測定。

## 3. 通知勞工量測結果並進行相關措施

在接獲測定結果後，需以書面方式通知勞工其暴露之狀況。當測定結果顯示勞工之暴露濃度，超過法令容許濃度標準時，除了需個別以書面方式通知勞工之外，需要特別加以說明已採取或將採取之控制措施，更進一步確實教導勞工正確之作業方法及防護具配戴與管理方式，使得這些高暴露之勞工能在相關控制措施保護下進行環境改善直到改善工作完成。

## 4.2.6 改善評估

為檢討作業環境測定規劃與執行是否達成預期目標，各相關部門人員可針對整個作業環境測定計畫之過程進行評估，除了讓廠內各相關部門人員瞭解整體作業環境測定的結果外，並可透過各部門的參與提出全面性的改善對策。

為確保作業環境測定工作皆依規劃進行，工廠可自行訂立自評表以進行評估，並針對成效不佳部份加強執行，致使各項工作逐時進步。

表 4-17 作業環境測定執行成效自評表

項 目	內 容	是否符合規定			查核結 果紀錄
		是	否	不完全	
一、作業環 境測定 起始	1. 是否有具體化及文件化的目標				
	2. 各工作項目及權責是否明確並指派專人負責				
	3. 各項工作規劃執行人員是否是合格的作業環境測定人員				
	4. 委託測定時的各項合約是否依規定進行審查				
二、基本資 料蒐集	1. 是否涵蓋所有的化學性危害因子				
	2. 是否涵蓋所有可能暴露之工作人員				
	3. 是否涵蓋所有的工作過程				
	4. 是否涵蓋所有的工作區域				
三、採樣策 略規劃	1. 是否已建立各種人員、過程或區域之危害性				
	2. 若為大規模工廠，是否已依據化學品危害評比標準及暴露評比標準界定各相似暴露群其暴露危害之評比				
	3. 是否已界定各測定目標之測定危害因子、測定方法及及採樣或測定時間				

項 目	內 容	是否符合規定			查核結 果紀錄
		是	否	不完全	
四、作業環 境測定 執行	1.是否由合格的作業環境測定人員執行採樣或測定				
	2.採樣方法、測定設備及採樣時間是否符合規定				
	3.採樣或測定設備於採樣前後是否都有校正				
	4.是否以勞委會公告的建議方法進行測定				
	5.採得的樣本是否送交認可之實驗室分析				
	6.測定結果紀錄是否包含下列內容：測定時間（年、月、日、時）測定方法、測定處所（含位置圖）測定條件、測定結果、測定人員姓名（委託測定時須包含測定機構名稱）及依據測定結果採取之必要防範措施事項				
五、數據處 理、保 存及後 續改善	1.作業環境測定結果是否充分告知受測人員				
	2.作業環境測定結果是否依規定加以保存或維護				
	3.若為大規模工廠，是否有回饋機制修正相似暴露群				
	4.是否依據作業環境測定結果規劃適宜的改善措施				
分項總分(是：2分；否：0分；不完全：1分)					
總 分					

## 4.2.7 文件管理

完整的文件管理是各項規劃與執行工作最好的存證，文件內容應記錄作業環境測定計畫內各個要項，如作業環境測定目標的訂定、人員編制、基本資料蒐集、採樣策略訂定與執行、數據處理與應用、檢討改進等。在作業環境測定工作建立的過程中，所有的資料文件應予以妥善保存，以作為日後資料的查詢、應用、經驗的傳承及政府機關檢查所需。文件保存清單之格式，可參考表 4-18 所示。

文件處理應把握查詢方便、資料完整兩項原則，並兼顧實際管理上考量，如：

1. 明訂文件保存年限
2. 資料保存格式
3. 存放地點

**表 4-18 文件保存清單**

文件名稱	文件編號	存放地點	文件格式 (電子/紙本)	文件產出日期	保存期限

說明：本手冊所有內容及表格皆已提供電子檔案，建議各事業單位若能力許可，應以電腦化進行文件管理，以符合時代潮流趨勢。