

# 麥寮 PABS 廠

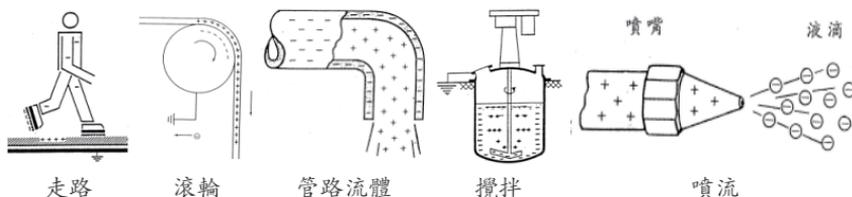
## 靜電危害分析狀況

台化塑膠部麥寮 PABS 廠

### 一、前言

本廠的原料和成品都屬於易燃物，經過多年的操作已累積相當的經驗和技術，並制訂對策來防患之；但對於靜電危害這部份，本廠雖未曾發生過，但國內外相關的靜電危害報導卻時有所聞，因靜電相關的文獻資料較少，一般人容易忽略，反而有造成危害的可能，本次透過資料收集和製程危害分析，找出可能的潛在危害，確保生產安全，共有 3 項需再檢討並加強。

靜電是普遍存在的自然現象，無時不刻地在發生與逸散，只要是不同介質相互接觸、分離就會發生，舉凡「走路」、「滾輪」、「管路流體」、「攪拌」、「噴流」皆是。



當靜電發生量大於逸散量時，靜電就會累積，當累積量大到足以突破空氣絕緣值時就會產生火花，而火花能量若大於可燃物的最小著火能量 MIE(min. ignitial energy) 時，危害就會發生。

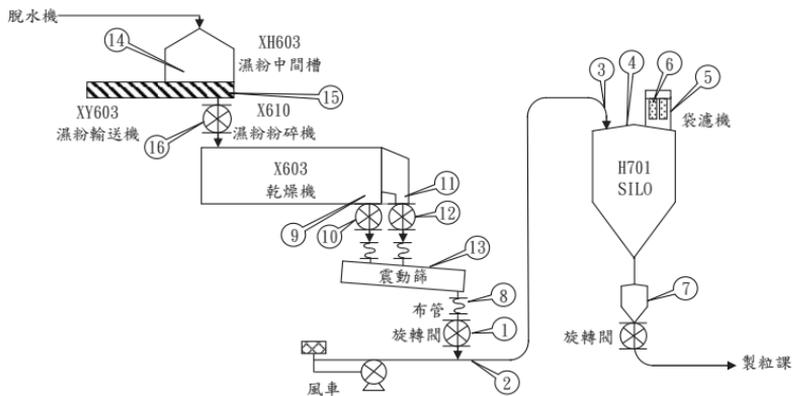
最小點燃能量，mJ	產生放電的帶電電位，kV
< 0.01 (H2 和 O2 混合物)	1
0.01 ~ 0.1 (H2, C2H2 等)	8 ~ 10
0.1 ~ 1 ( 烴類氣體蒸氣 )	20 ~ 30
>1 ( 一般為粉塵 )	40 ~ 60

## 二、潛在危害檢討

### (一) ABS 基粉靜電危害檢討

本廠生產過程中最易產生靜電的就屬 ABS 基粉，主要是因其 MIE 最低著火能量低 (3~10mJ)，加上粒徑小 (NFPA 486:420  $\mu$ m 以下)、絕緣性高易蓄積靜電荷，容易發生塵爆，需特別小心；經以靜電電位計量測 ABS 基粉生產段的電位 ( 參考下圖所示 )，16 個偵測點皆小於 0.2KV，遠小於 ABS 基粉的放電電位 40KV，顯示整個系統接地系統狀況良好，能有效將靜電導開，確保生產安全。

量測點	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
靜電值 (KV)	0	0	0.07	0.02	0.05	0.13	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0



其中第 6 個量測點是集塵機的電位，其靜電位是 0.13KV，是所有量測點最高值，主要是集塵機內的濾袋是不織布，導體性差，與 ABS 基粉磨擦後易累積靜電，所以濾袋材質需選用低電阻的抗靜電不織布，通常是塗層鋁材質或加入金屬線，以提升導電能力。依文獻資料記載濾袋的表面電阻需小於  $500\Omega$  才能發揮抗靜電的效果，所以我們有重新修訂集塵機濾袋的驗收規範，以確保集塵機的操作安全。



濾袋表面通常是塗層鋁材質或加入金屬線，以提升導電能力，降低電阻，減少靜電的累積。

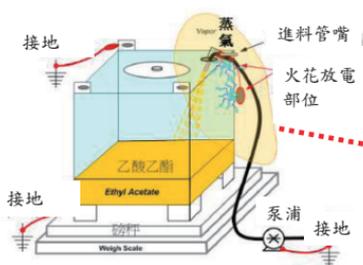


電阻率儀量測濾袋表面電阻，依文獻資料記載其表面電阻需低於  $500\Omega$  才能發揮抗靜電的效果。

## (二) 可燃性液體分裝危害檢討

### 2.1 問題點：

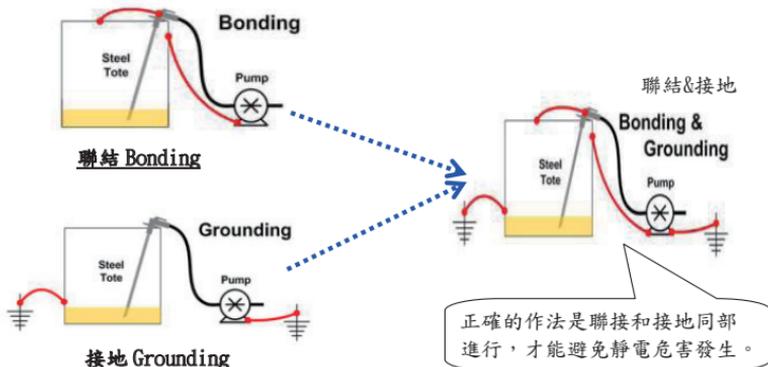
可燃性液體電阻相當高，在泵送過程極易產生靜電，但只要確實作好設備接地和管路跨接線就能避免此類靜電所造成的危害；然而一般最容易被忽略的是可燃性液體的分裝卸料過程，因為此過程中卸料桶地點不固定，一般會採用塑膠或橡膠軟管以 53 GAL 桶來卸料，但塑膠軟管因導電性極差是可能產生靜電危害的地方；2007 年美國某家工廠進行乙酸乙酯 (Ethyl acetate) 注入 300 加侖桶槽分裝之作業，因採用塑膠軟管，雖當時料桶、磅秤與泵浦皆已有接地，但加料管嘴的鋼材部位與軟管裝置則被合成橡膠軟管所絕緣，而未聯結與接地，另一方面此易燃性乙酸乙酯由上方噴濺入料，使液體向上飛濺成許多微小的液滴，產生大量靜電荷。而靜電可能累積在這些組件上，其火花放電至不鏽鋼的料桶，引燃分裝作業時所累積在進料口附近的可燃性蒸氣，而一發不可收拾。



### 2.2 對策：

#### (1) 結與接地 (Bonding and Grounding)

塑膠軟管所造成的絕緣處，需再增加聯接 bonding，以跨接線的原理將靜電經由接地導出，避免靜電累積。



## (2) 防止液體飛濺

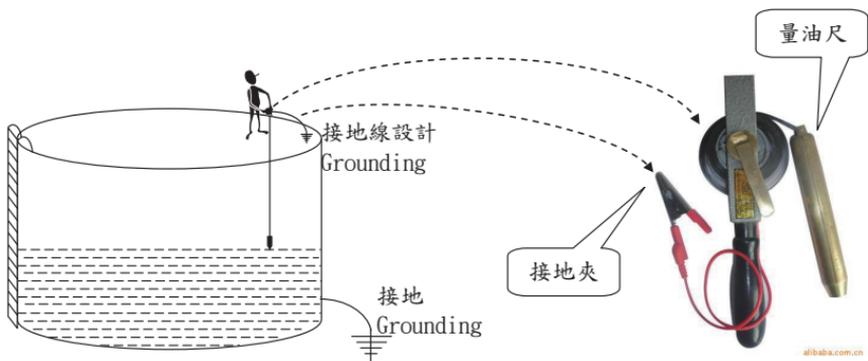
流體噴濺亦會造成噴濺靜電，所以卸料管出口應要有緩衝板沿桶壁自然而下或者由桶底入料，減少噴濺靜電發生的機會。

## (3) 減低流體流速

降低流體速度可減少靜電的發生量，依計資資料顯示建議流速需低於 1m/s，SOP 亦需增訂之。

## (三) 儲槽液位量測危害檢討

一般儲槽液位校正，操作員會站在槽頂將量尺由槽頂的管嘴放下鐵棒直接接觸油面液位來得到真實液位；但量尺把柄是塑膠，有可能將靜電帶入油槽內造成危害，所以量尺本身應有接地線的設計，確保操作安全。



### 三、結論

靜電是存在大自然的物理現象，一直發生與消失，無法避免之，只要了解它並正確的利用工具和方法排掉它，將可避免發生靜電所產生的危害，本廠將會持續檢討並收集資料與案例，找出廠內未發現的潛在危害，避免危害發生。