

2019 科學園區廠務技術研討會



化學品供應系統防禦提升技術

作者簡歷

- 彭瑞琪 現職：旺宏五廠廠務處氣化課主任工程師
學歷：明新科大化材系研究所畢業
- 黃俊霖 現職：旺宏五廠廠務處氣化課主任工程師
學歷：台灣大學生工系研究所畢業

目錄



一、前言

二、化學供應系統簡介

三、改善策略與執行

四、結論

五、Q & A

一、前言

半導體12吋晶圓廠廠務化學品供應系統運轉，在高階製程持續精進下，廠務人員應不斷思考如何持續維持高可靠供應品質及提升供應安全降低運轉風險。



新聞案例分享一



苗栗縣竹南園區某面板廠，驚傳工安事件一名外籍移工，遭氫氟酸大面積噴濺傷重不治身亡。



韓國某八吋晶圓廠應採用受污染設備導致晶圓瑕疵，部分晶圓報廢損失逾數百萬美元。

安 全 第 一

化學品對人體具有極高的危害性，若因系統異常導致大面積洩漏事件，將對現場作業人員產生極高作業風險，廠務人員應思考如何優化偵測機制方可**提前預警**防微杜漸。

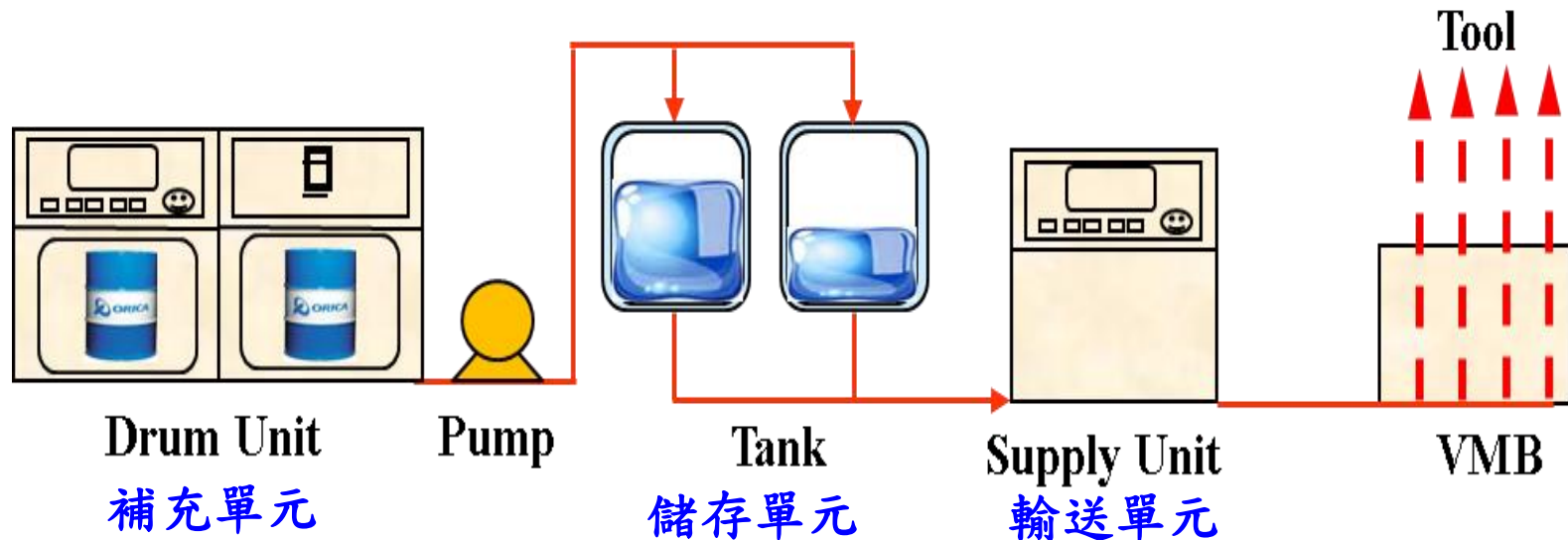
品 質 優 先

化學品之供應品質與晶圓良率息息相關，故如何維持供應品質及**杜絕污染風險**應為氣化課廠務人員之首要課題。

本廠致力於提升化學系統之供應安全及供應品質，利用本次廠務技術研討會與各位同業先進分享本廠經驗。

二、化學供應系統簡介

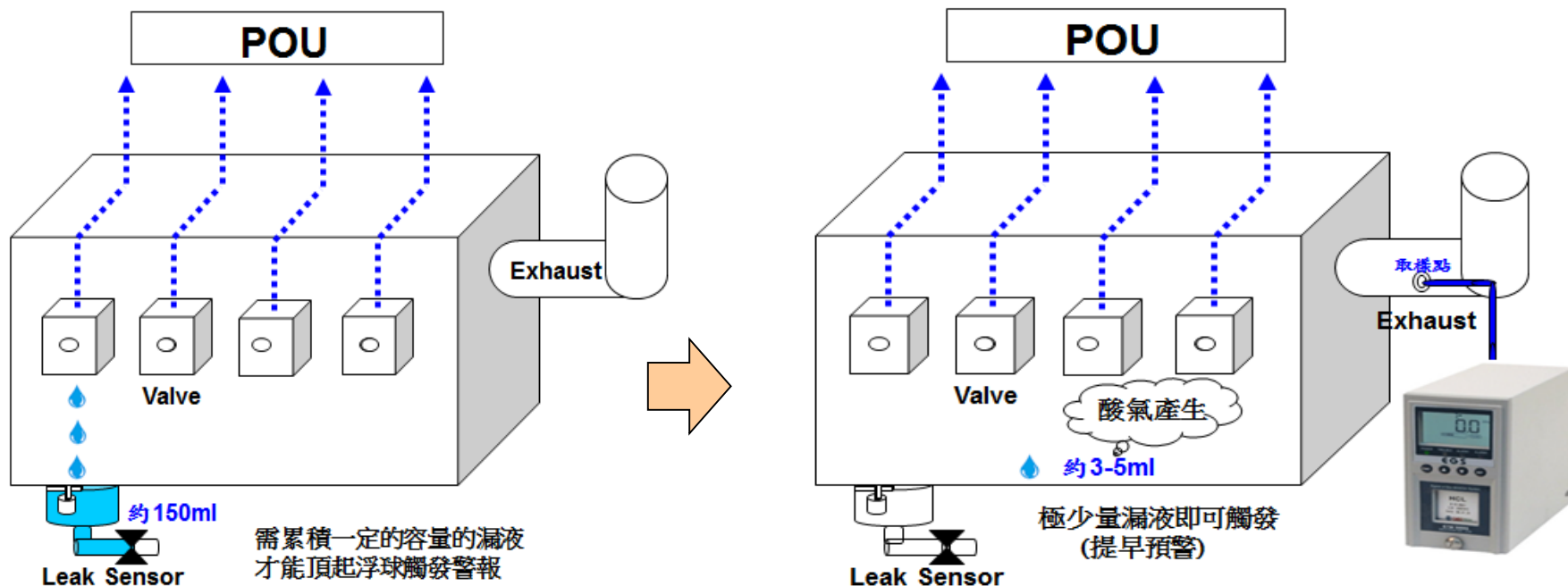
化學供應系統是將化學品經由補充單元(Drum Unit)補充至化學桶槽(Tank)儲存，待生產設備需求時，再由輸送單元(Supply Unit)供應至生設備使用。



三、改善策略與執行



業界普遍應用浮球式Leak Sensor於VMB閥箱漏液偵測，但此偵測模式需一定洩漏量(約150ml)方可觸發警報。故本廠將氣體偵測器取樣點設於VMB Exhaust上偵測洩漏化學品揮發氣體，經實驗可於極早期偵測洩漏(3-5ml)此種作法可廣泛運用於所有高揮發性化學品。



傳統做法- 偵測液體

創新做法- 偵測揮發氣體



絕緣阻抗檢測

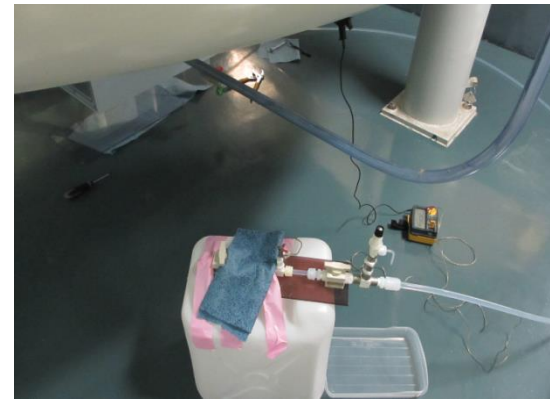
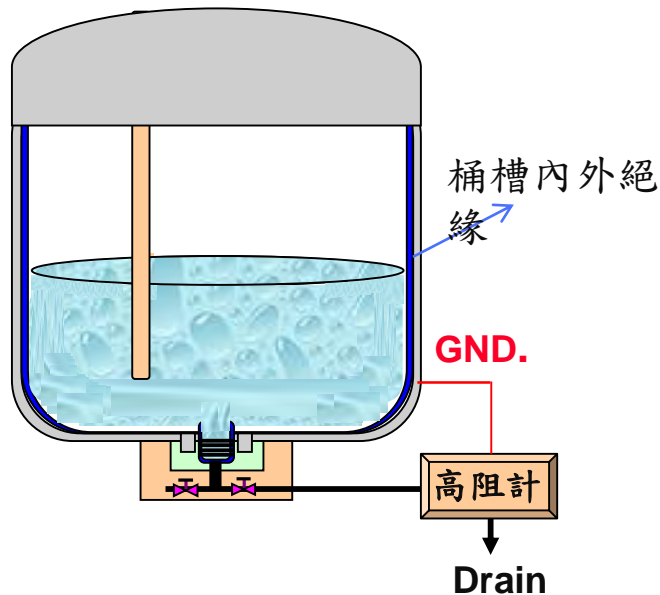
三、改善策略與執行



本廠引進絕緣阻抗檢測技術在**不開放桶槽**的情況下，針對化學桶槽進行健康檢測作為老舊桶槽汰換依據。

量測原理:化學品及鐵件間有著PFA內襯(絕緣體)阻隔。理論上化學品與鐵件應為絕緣狀態，若內襯有針孔或焊道損壞現象，會因**金屬離子導通**造成兩者間**阻抗值下降**。

量測方法:為不汙染桶槽內的化學品以持續排放方式進行，於桶槽底部**Drain**加裝高阻計檢測流過液體絕緣狀況；正常情況下檢測結果阻抗應**>750MΩ**。

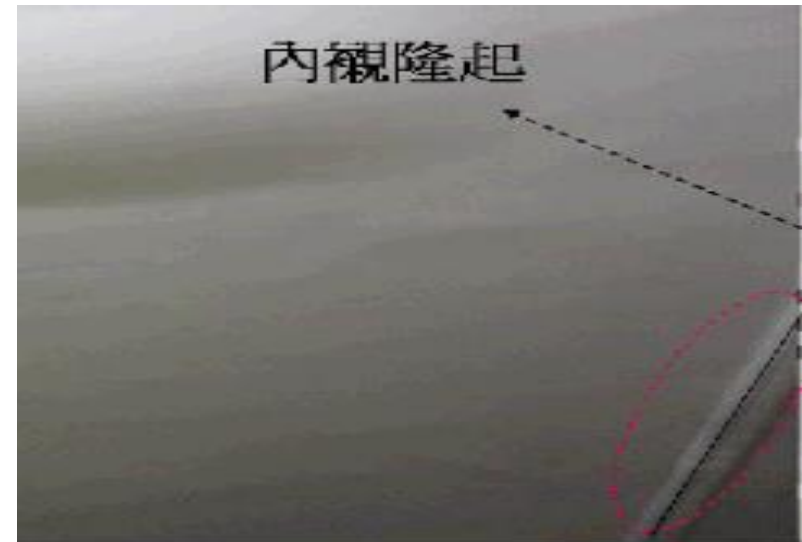
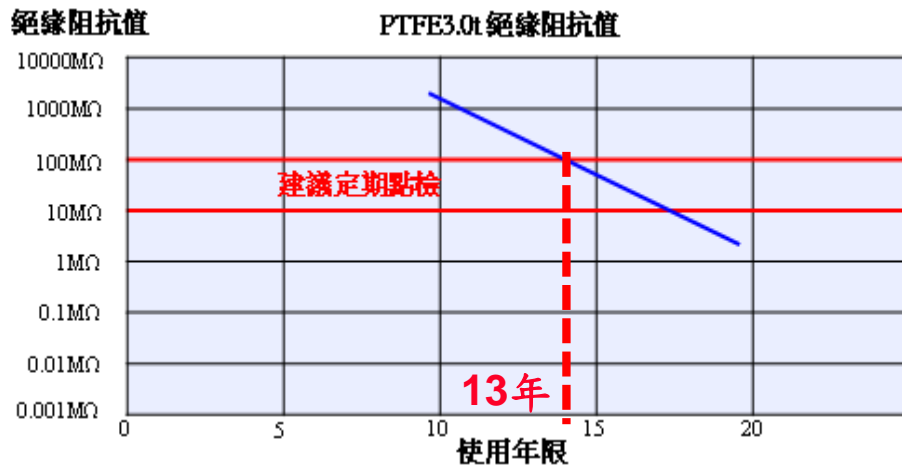


現場實際量測照片

三、改善策略與執行



本廠將檢測數據取對數後進行迴歸分析得知桶槽使用年限和量測阻抗值成反比。



經桶槽開放式檢測驗證發現
檢測結果 $<200M\Omega$ 桶槽有內襯隆起現象

桶槽檢測判定基準：

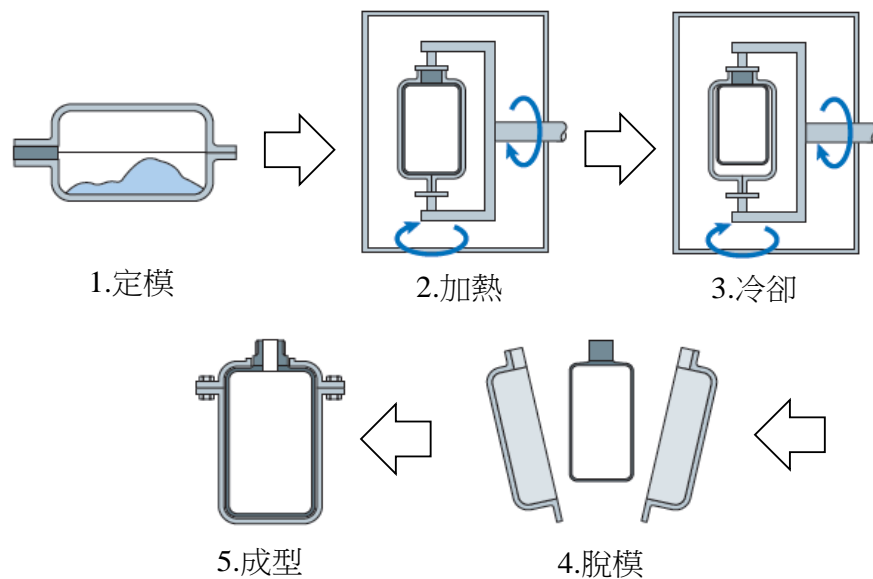
$>750M\Omega$ → 桶槽內襯健康

$750M\Omega \sim 200M\Omega$ → 桶槽內襯健康；但盲法蘭/閥件之墊片(Gasket)有滲液或有雜質可能。

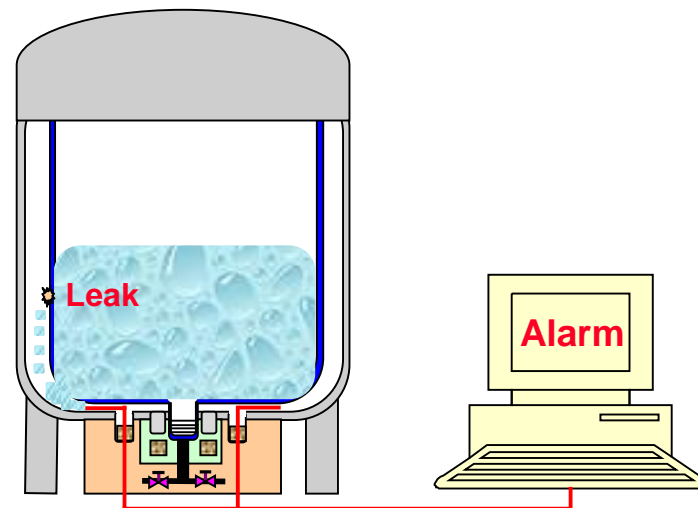
$200M\Omega \sim 10M\Omega$ → 勤用；縮短定期取樣頻率持續觀察並排定汰換時程。

$<1M\Omega$ → NG；系統需立即停線對桶槽進行更換。

依桶槽檢測結果逐一汰換老舊桶槽，本廠引進日本一體成型內膽桶槽取代傳統貼皮式內襯桶槽，一體成型內膽的**無焊道設計**可有效降金屬離子污染風險。一體成型內膽桶槽不同於貼皮式內襯桶槽，其外觀及內膽間具有間隙，本廠於桶槽底部加設檢測孔並將兩線式漏液檢知器固定於檢測孔內，可即時偵測桶槽內漏。



一體成型內膽製作流程

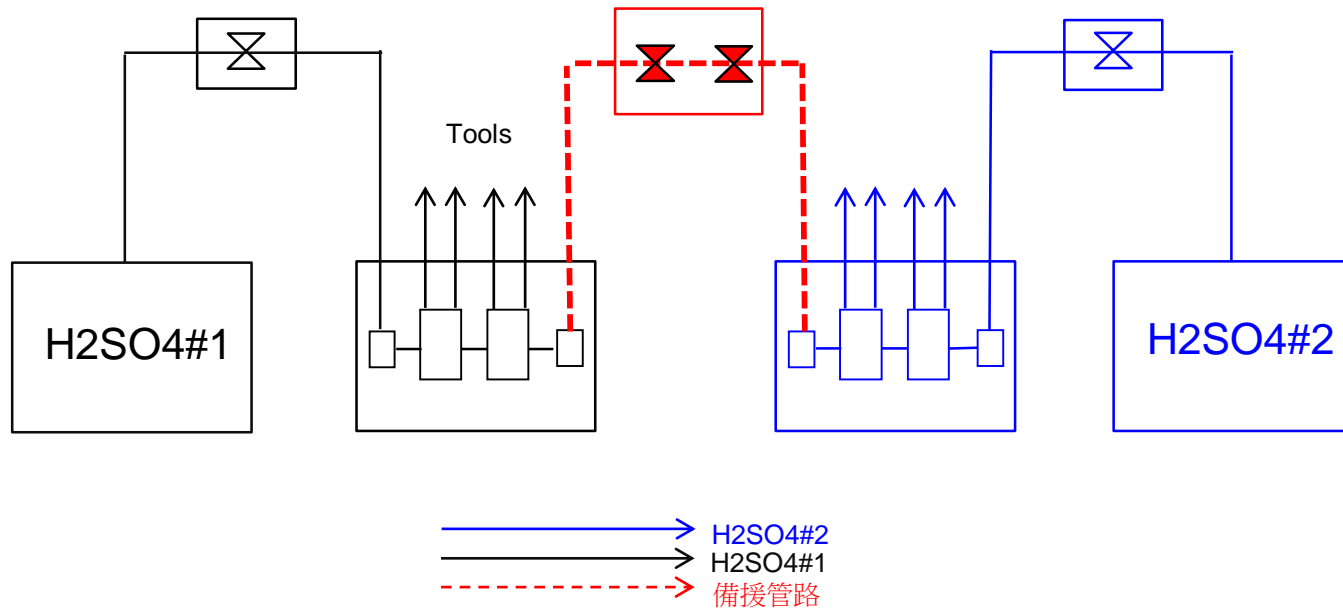


可即時偵測桶槽內漏



三、改善策略與執行

往往欲更化學系統重要元件時必須停線更換，但因本廠將兩套同類型供應系統管路末端相互連通，可開啟換備援管路由單套系統供應全廠，故無須協調停機更換。



四、結論分享

化學品供應系統防禦提升

1. 漏液極早期偵測器 → 提前預警防微杜漸 ✓
2. 絕緣阻抗檢測 → 桶槽健康依據降低汙染風險 ✓
3. 桶槽內漏檢知 → 無焊道設計 / 即時內漏檢知 ✓
4. 備援管路 → 無須停線汰換重要元件 ✓





敬請指教