



功能性深入輔導技術分享與推廣-

通風及噪音防護與改善

簡報單位：社團法人中華民國工業安全衛生協會 安全與環保技術服務處

簡報人員：李浩 專案經理



中華民國工業安全衛生協會

INDUSTRIAL SAFETY AND HEALTH ASSOCIATION (ISHA) OF THE R.O.C 核心價值：社會責任、專業、品質、服務、創新

簡報大綱

01 輔導規劃與內容

02 通風輔導改善案例

03 噪音輔導改善案例

04 結論

輔導規劃與內容



作業環境常見危害因子

作業環境控制簡介

工程改善輔導簡介

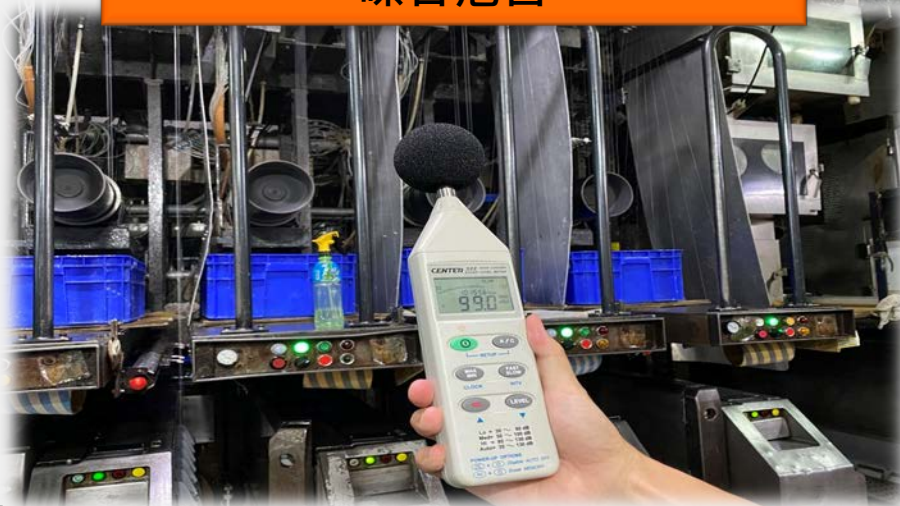
危害類別	危害狀況	危害因子	健康效應
化學性危害	粒狀物質(粉塵、燻煙、霧滴)	礦物粉塵、棉塵 化學物質	塵肺症 急慢性中毒、癌症等
	氣體、液體	各種有害氣體與蒸氣、酸鹼	急性中毒、慢性中毒、灼傷、癌症等
	窒息	窒息性氣體	缺氧症、死亡
物理性危害	異常溫溼度	高溫或低溫	熱傷害、凍傷
	異常氣壓	高壓	潛水伏病
	噪音	可聽音域	聽力損失
	振動	全身振動	頭痛疲勞
		局部振動	白指病、頸肩傷害
	非游離輻射	微波	白內障、體溫上升
		紅外線	白內障
		可見光(雷射)	網膜損傷、失明
		紫外線	紅斑、角膜炎
		X射線	X射線障礙
生物性危害	游離輻射	α 射線、 β 射線、 γ 射線、質子射線、中子射線	放射線障礙如白血病、惡性貧血、皮膚炎、不孕等症狀
	微生物	細菌、病毒、黴菌	感染、過敏
	寄生蟲	鉤蟲	寄生
人因工程	動物	嚙咬、傳染	腫痛、中毒、傳染性疾病
	姿勢	久立	足痛、靜脈瘤
	姿勢	重複動作	腕道症候群
	負荷	過重	疝氣、脊椎傷害

中小型產業作業環境常見危害因子

粉塵逸散

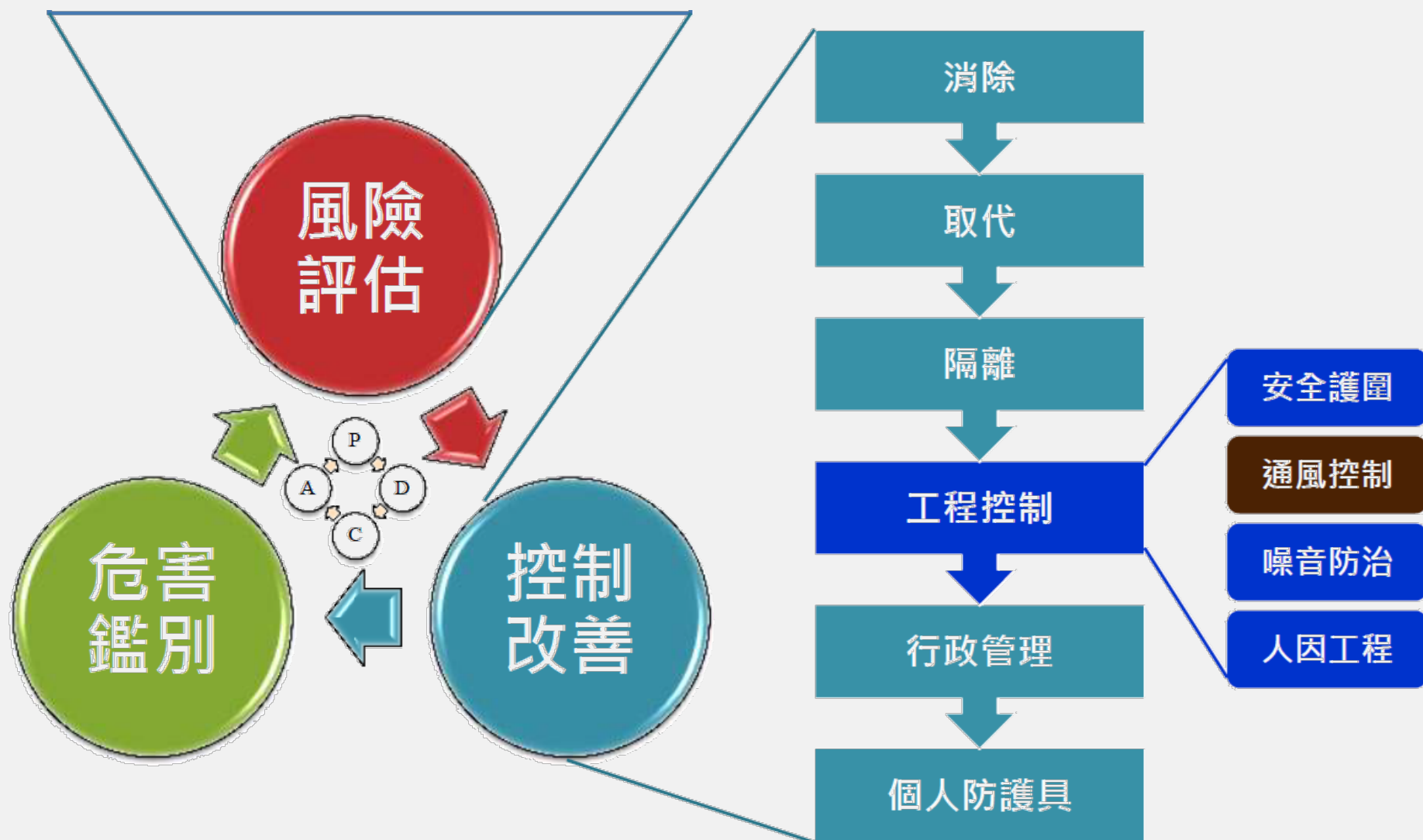


噪音危害



有害化學氣體、蒸氣、濕熱環境



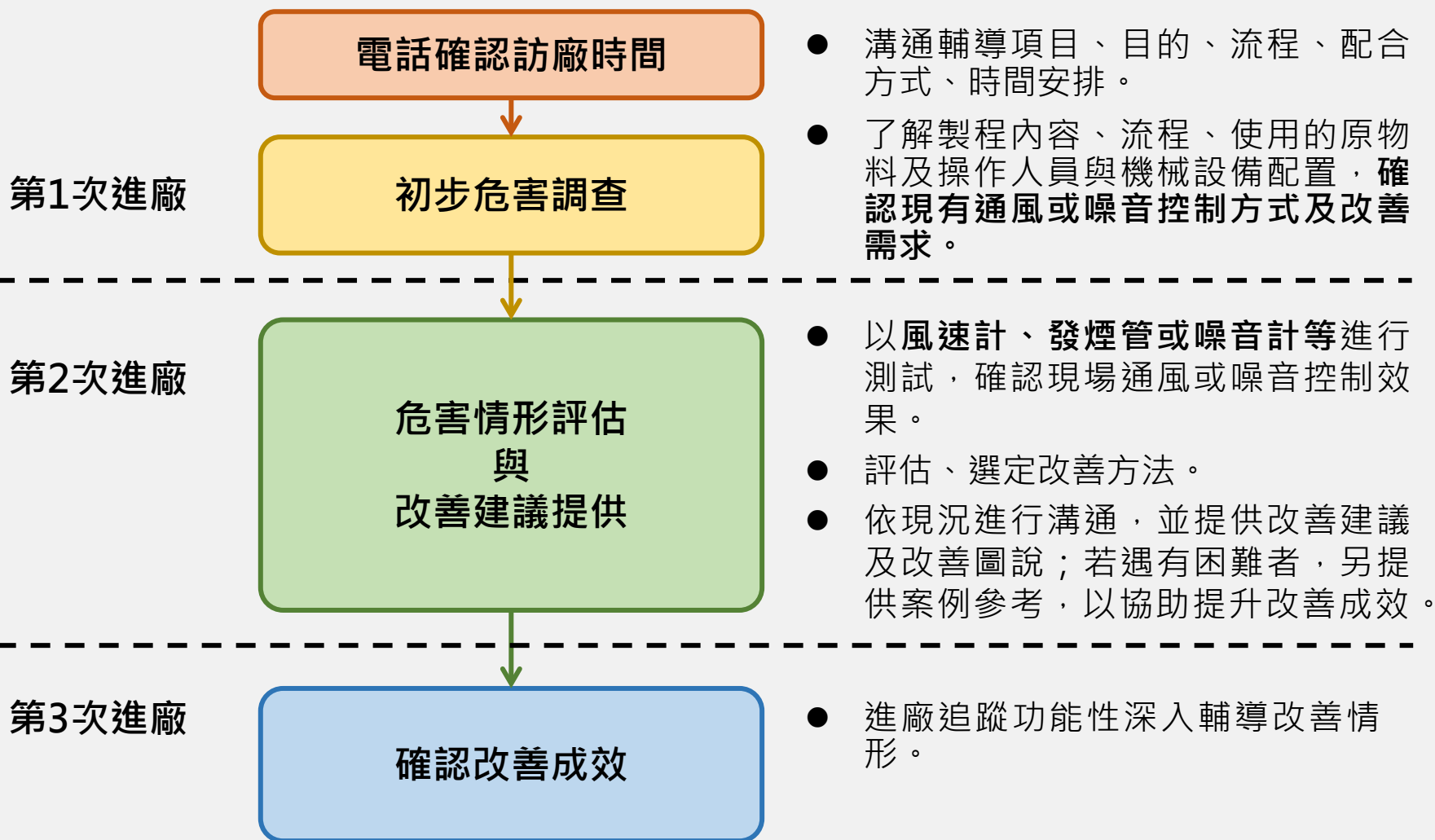


作業環境控制方法(以危害性化學品為例)

有害物發生源(source)	傳輸路徑(path)	暴露者(receiver)
1. 以低危害物料替代 2. 修改製程 3. 密閉製程 4. 隔離製程 5. 加濕 6. 局部排氣裝置 7. 維護管理	1. 環境整理整頓 2. 整體換氣 3. 稀釋通風 4. 拉長距離 5. 環境監測 6. 維護管理	1. 教育訓練 2. 輪班 3. 包圍作業員 4. 個人監測系統 5. 個人防護具 6. 維護管理

消除、取代、工程控制措施

行政控制、
個人防護具

輔導流程執行內容

通風效能評估方法

- 透過發煙器可瞭解有害物質是否被吸引進入氣罩、氣罩附近氣流情形、管路是否有漏洩情形或逆流、渦流等情形。
- 透過風速計量測可瞭解供氣或排氣系統提供風速是否充足

風速計



發煙器



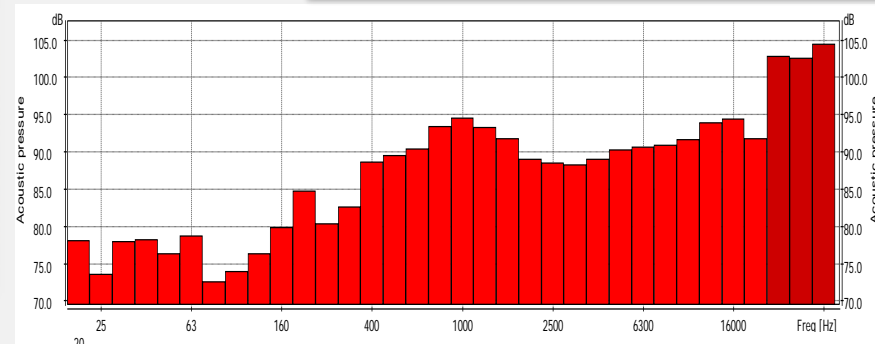
資料來源：網路

噪音危害評估方法

區域噪音測定



個人噪音暴露劑量測定



多頻帶噪音量測(頻譜分析器)

通風輔導 改善案例



常見製程危害與通風問題

通風改善案例一

通風改善案例二

製造業別	常見製程	危害因子	控制方式與常見問題
鑄造業	熔解、澆鑄、造磨拆磨、研磨、噴漆	粉塵、金屬燻煙（氧化鐵、氧化錳、二氧化矽）等、濕熱危害	1. 未設置局部排氣裝置，如圖1 
表面處理業	電鍍、酸洗、脫脂、噴砂、塗裝等	鉻酸、鎳化合物等特化、酸鹼、有機溶劑濕熱危害	
印染整理業	染色、塗布、定型等	醋酸、甲苯、酯類等危害性化學品、濕熱危害	2. 採用錯誤通風設計方式，如圖2 
橡膠製品製造業	混鍊、貼合、秤量容器包裝等	粉塵、甲苯、正己烷等有機溶劑、濕熱危害	
金屬製品製造業	擦拭清潔、研磨、噴砂等	甲苯、正己烷等有機溶劑、金屬粉塵	3. 局部排氣裝置效能不足，如圖3 4. 未定期維護保養、未有專人管理 5. 未設置清潔口及測定孔 6. 廠房構造與配置動線未通盤規劃
醫療器材製造業	滅菌、清潔等	環氧乙烷、乙醇(酒精)	

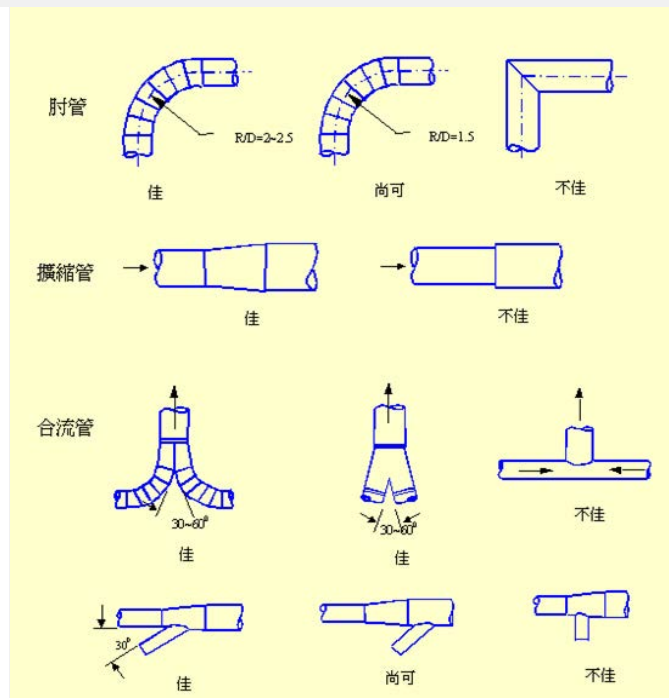
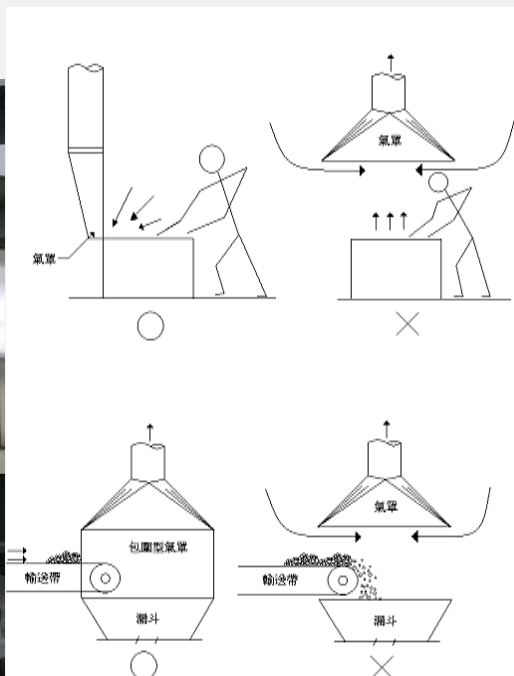
事業單位別：印染整理業

待改善項目：印花作業產生之有機溶劑危害

危害情形概述：作業原料內含有**甲醇**、**異丁醇**（**第二種有機溶劑**）等化學物質，致使有機溶劑持續揮發有較高化學品暴露健康風險

改善建議：採取密閉作業或設置**局部排氣系統**

原印花機無採取通風控制



已設置完整局部排氣系統



氣罩邊緣煙流補集效果良好



設備周邊以膠簾包覆



煙流確實被向上收集且無側風干擾



改善後作業環境監測結果甲醇、異丁醇皆符合容許濃度標準

事業單位別：印染整理業

待改善項目：整體廠房作業環境悶熱所產生之**熱危害**

危害情形概述：廠內貼合機為高溫熱源，其作業時持續對廠內空氣加溫，造成整體廠房作業環境悶熱

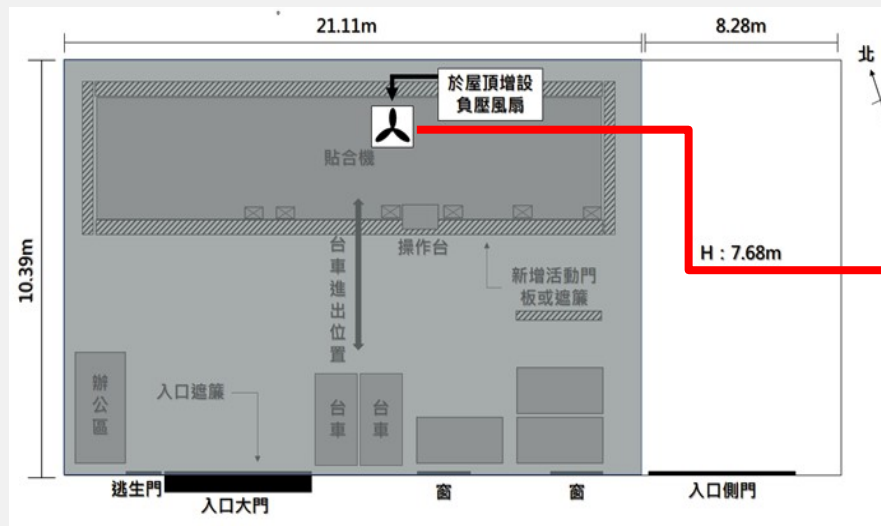
改善建議：於屋頂增設負壓風扇，以每小時20次之換氣量進行**整體換氣**（抽風量約32,000 CMH）。

原廠房僅採取屋頂通風球進行整體換氣



負壓風扇設置示意圖





增加1座54吋負壓風扇



負壓風扇開啟後補氣效果明顯



噪音輔導 改善案例

噪音危害種類

噪音工程控制措施

噪音改善案例一

噪音改善案例二

噪音改善案例三

噪音改善案例四

工業噪音種類：

- **機械振動噪音**：主要由機械設備作動時產生之週期性作用力和摩擦擾動力所產生，如右圖1。
- **流體流動產生之噪音**：氣體或液體之亂流、渦流、噴射流、共鳴、氣蝕產生之噪音，如右圖2。
- **燃燒產生之噪音**：燃燒的過程中產生之爆炸、排氣、爆震等現象所產生之噪音。
- **電磁場產生之噪音**：電磁場中發生的放電、電磁震盪、電流激增等現象所產生之噪音。

織布機作業產生之機械噪音



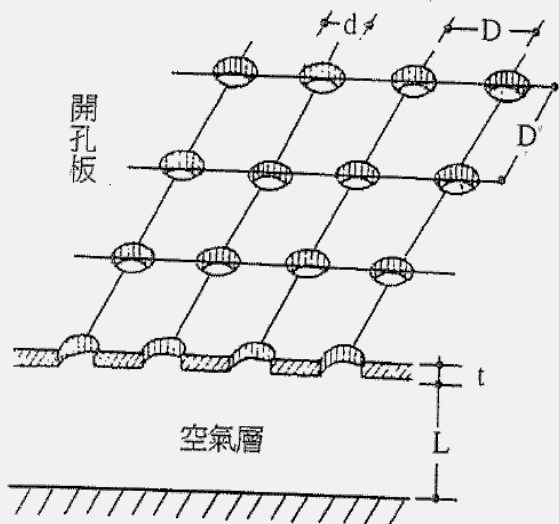
局部排氣風管產生之氣流噪音



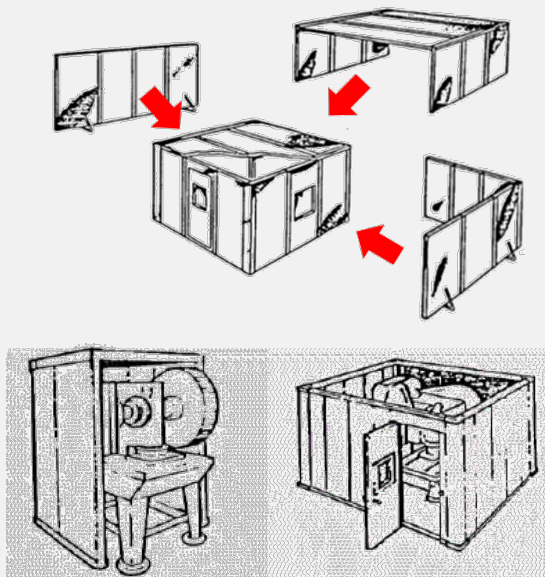
噪音的控制(工程)措施包含4個項目：

1. 聲音吸收
2. 聲音遮蔽
3. 減音器(silencer)
4. 振動控制

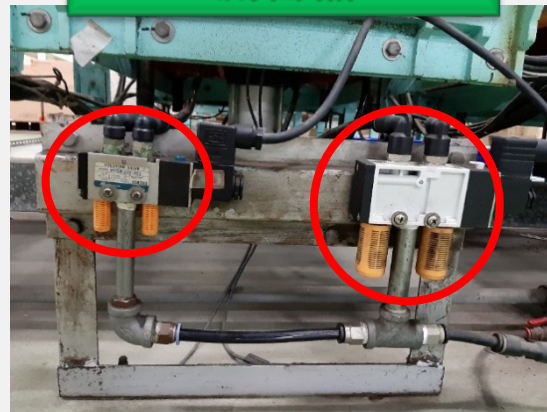
吸音板材



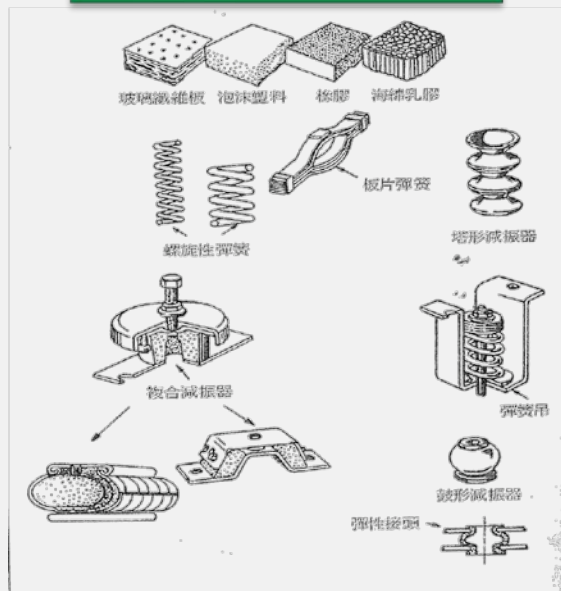
聲音遮蔽(包圍)



減音器



振動隔離裝置



事業單位別：金屬表面處理業

待改善項目：製釘機產生之連續性噪音

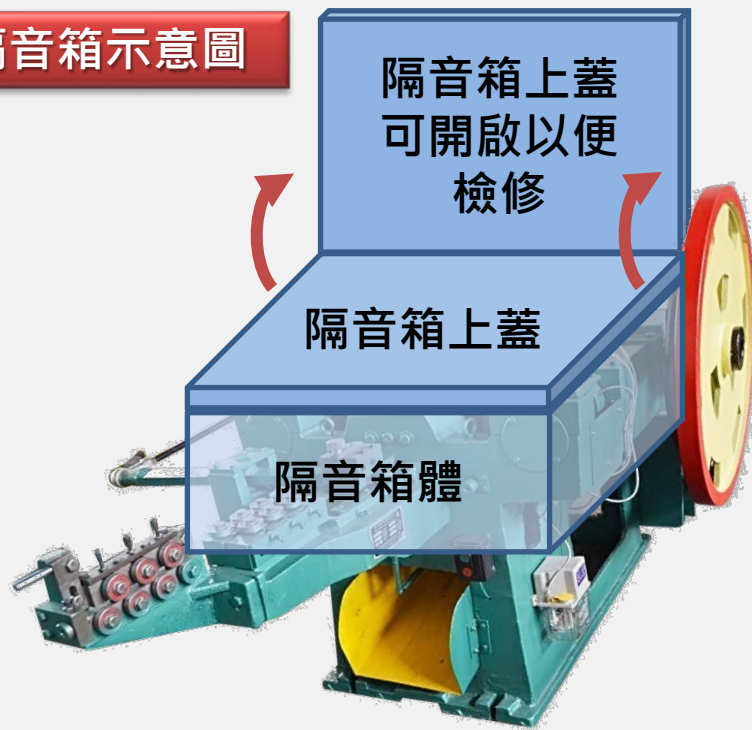
危害情形概述：廠內製釘作業區約有40逾部製釘機，設備運轉產生之連續性機械摩擦及振動噪音最高可達 110 dBA

改善建議：因採用全面性包圍困難，建議採用不鏽鋼製隔音箱進行局部包圍。

原製釘機無噪音控制措施



隔音箱示意圖



改善現況說明：因採用全面性包圍有困難，事業單位已優先將設備中心處以不鏽鋼製隔音箱進行局部性包圍，實測後得知噪音值可降低近 7 dBA

隔音箱蓋上後可確實降低設備產生之噪音



事業單位別：電子零組件製造業

待改善項目：空氣動力閥件產生之衝擊性噪音

危害情形概述：產品檢貨線升降設備之空氣動力閥件，因洩壓速度較快產生而產生衝擊性噪音，**最高音量可達 89 dBA**

改善建議：建議針對空氣動力閥件增設減音器。

原空氣動力閥件無噪音控制措施

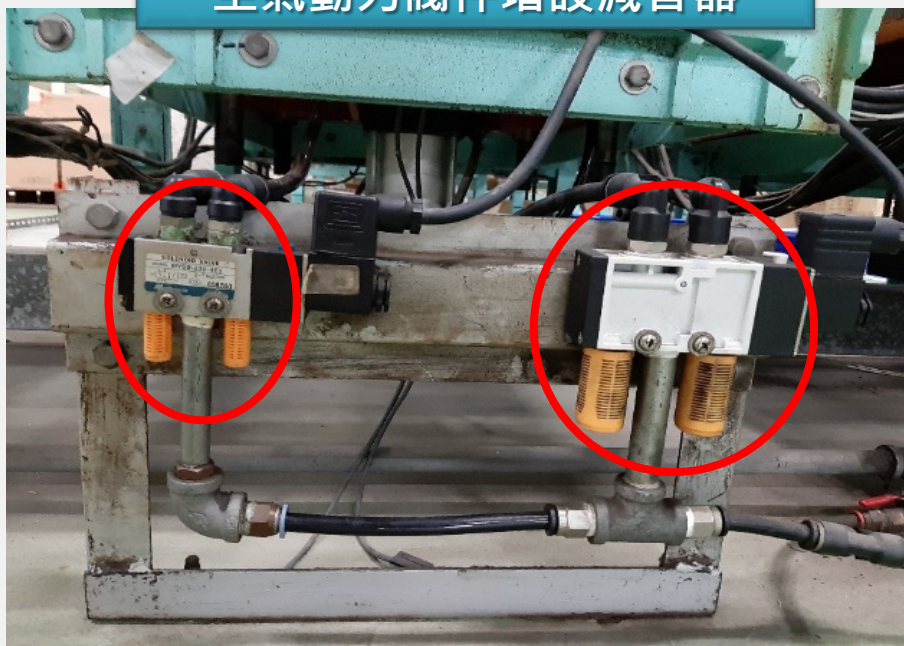


空氣動力閥件減音器示意圖

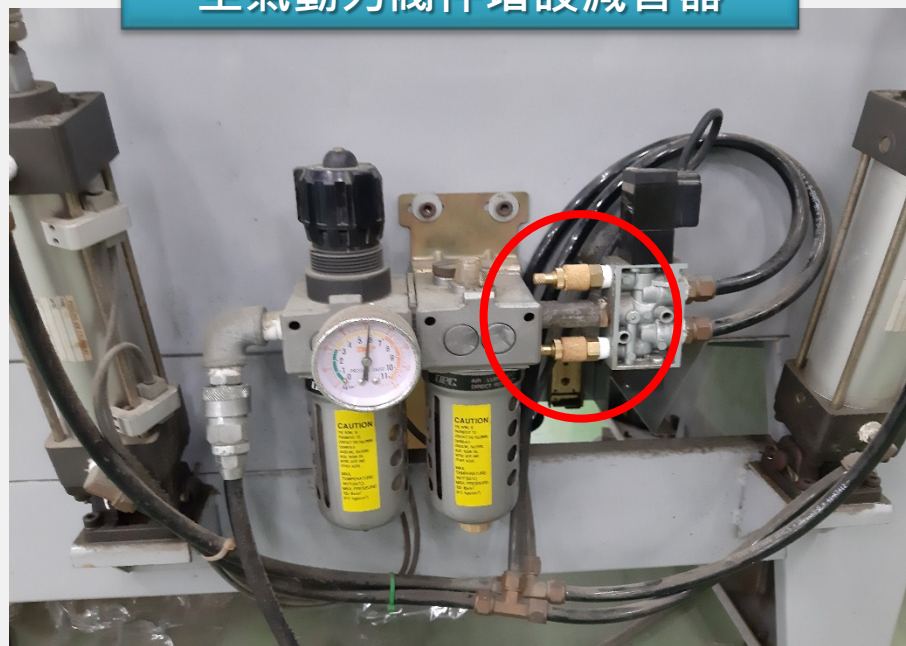


改善現況說明：事業單位已於空氣動力閥件處增設減音器，使空氣動力閥內高壓氣體在噴出閥口前得以相對緩慢地膨脹，藉此降低氣體噴出的速度，以降低瞬間音量。改善後現場量測噪音值已降低約 6 dBA

空氣動力閥件增設減音器



空氣動力閥件增設減音器



事業單位別：鑄造業

待改善項目：噴砂機產生之衝擊性噪音

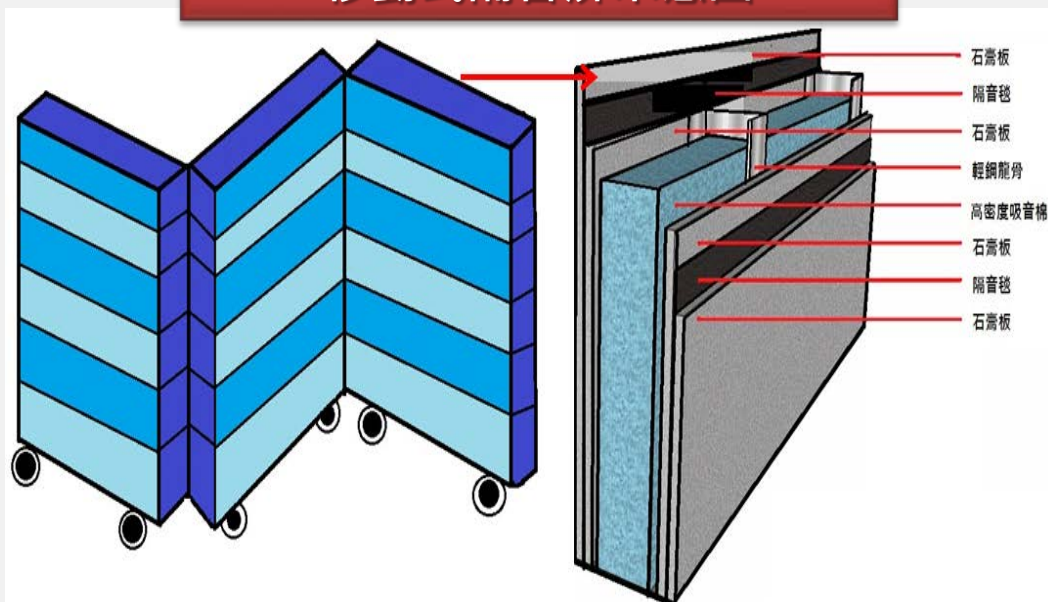
危害情形概述：加工件撞擊設備壁面及盛接盤表面之衝擊性噪音，最高噪音值可超過 100 dBA

改善建議：建議設置移動式隔音屏進行部分噪音遮蔽，並將設備壁面及盛接盤增加橡膠材質隔振墊減少衝擊力道。

金屬加工件撞擊設備壁面之噪音



移動式隔音屏示意圖



改善現況說明：因採用移動式隔音屏易影響人員作業動線，事業單位已優先將加工件盛接盤部分增設橡膠材質隔振墊，隔振墊採用多孔性材質亦具有吸音效果，後續將持續增加設備隔振措施

設備壁面與工件盛接盤應加減振墊



事業單位別：化學材料製造業

待改善項目：局部排氣風管及氣罩口之連續性噪音

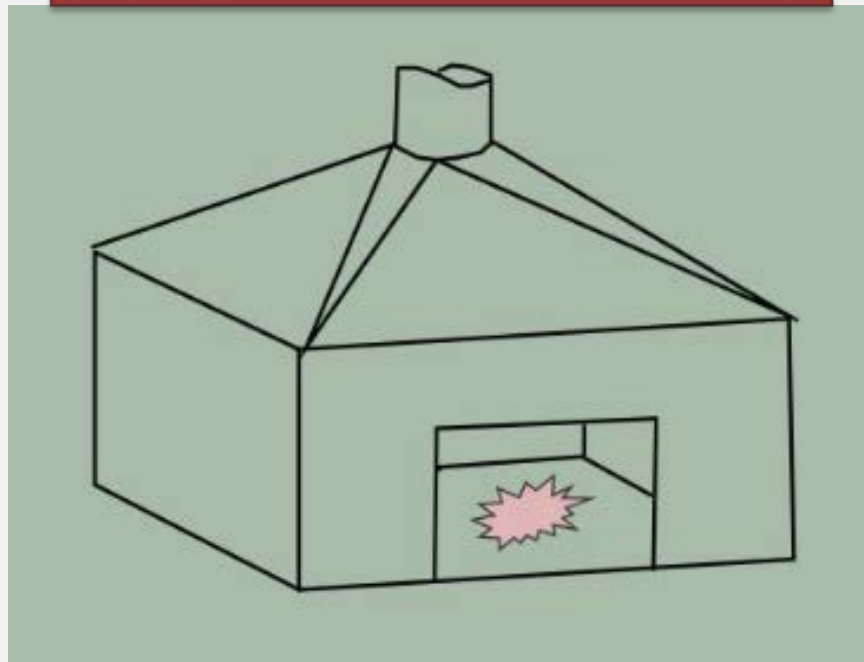
危害情形概述：事業單位倉庫分裝區之局部排氣設備因風管材質與氣罩型式選用不當，導致氣流與風管及氣罩摩擦過大而產生連續性噪音，最高噪音值可超過 92 dBA

改善建議：建議更換風管材質，並將原有氣罩改為大型崗亭式氣罩。

金屬加工件撞擊設備壁面之噪音

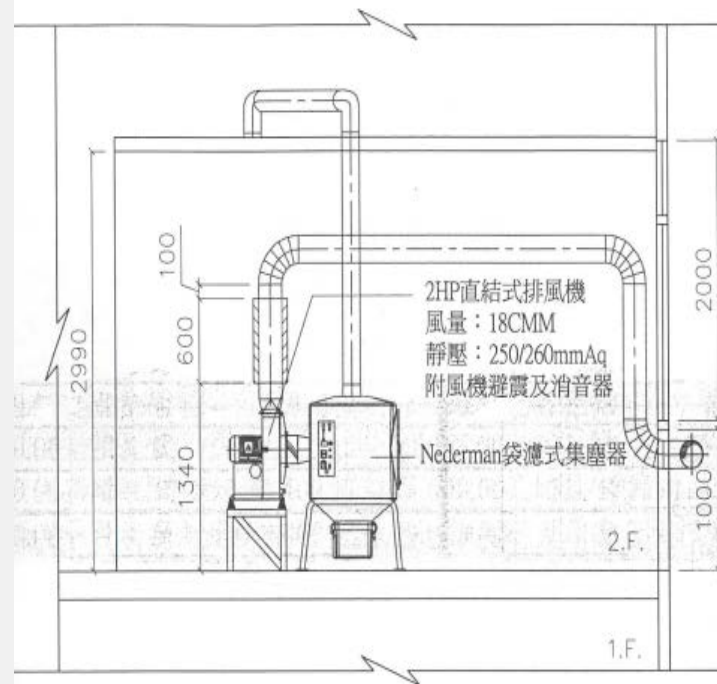
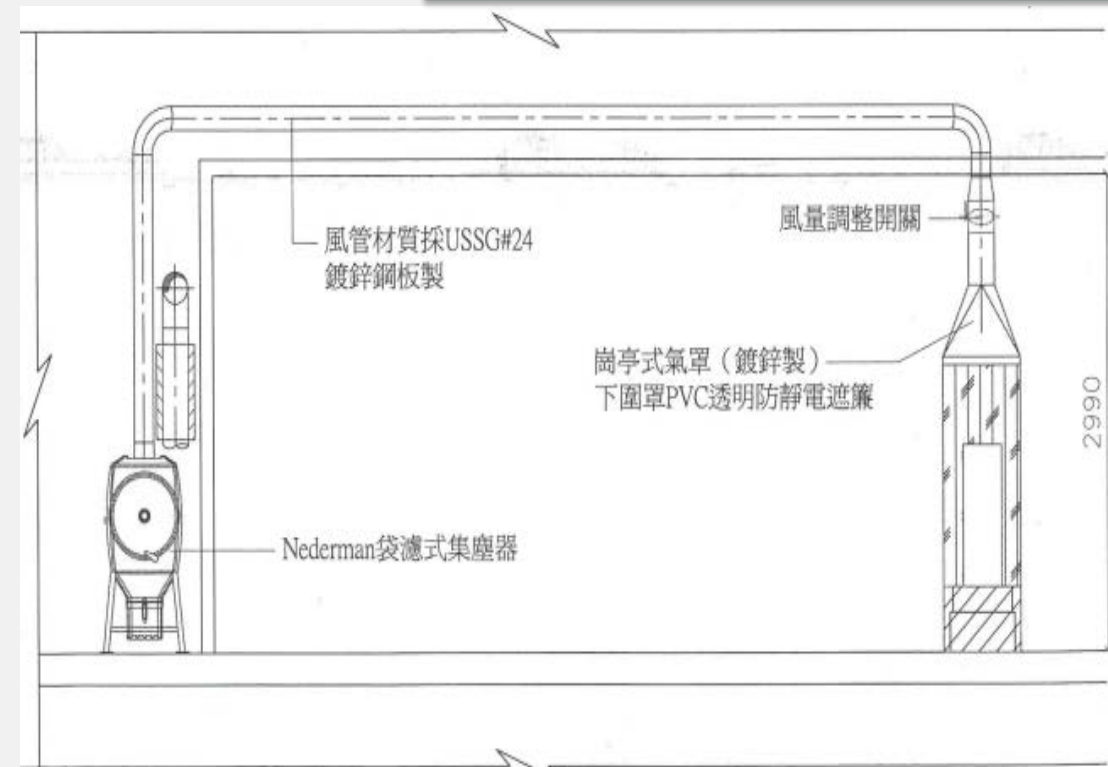


崗亭式氣罩示意圖

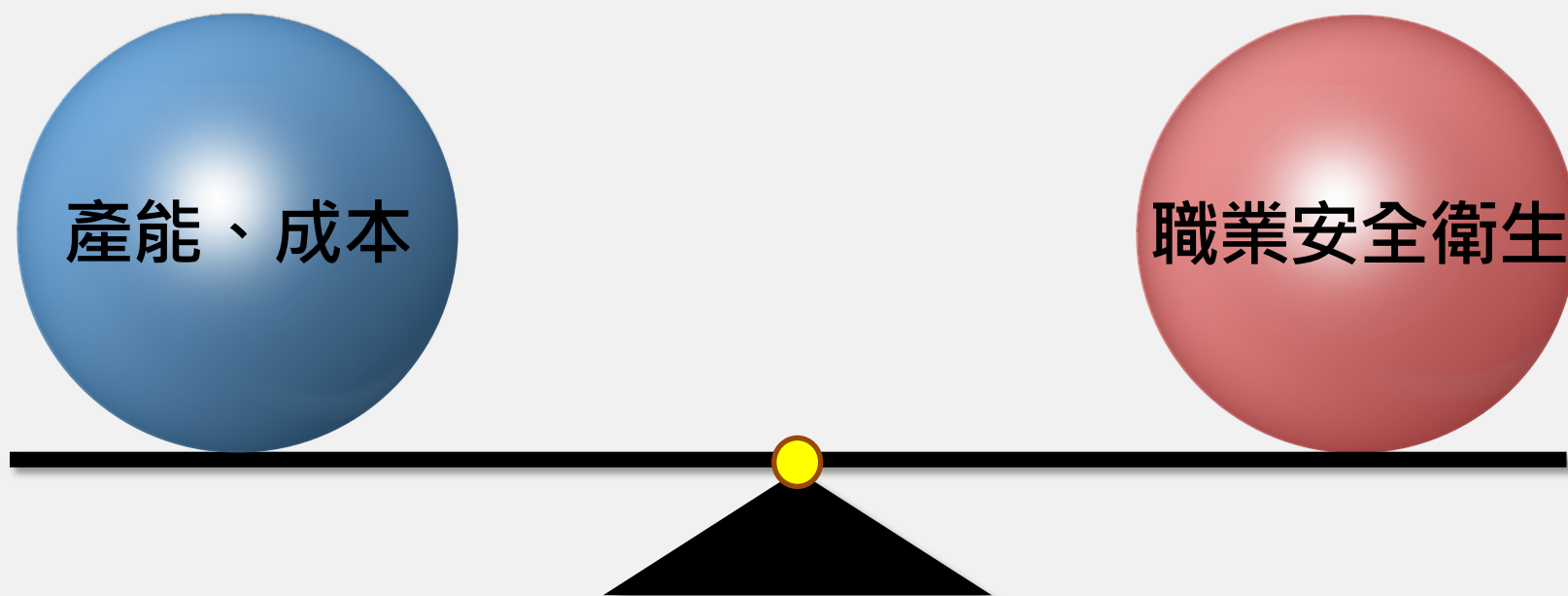


改善現況說明：事業單位已重新評估與設計局部排氣系統，新設局部排氣系統採用**崗亭式氣罩**，可降低噪音能量釋出機會，另外，風管改用**平滑不鏽鋼管**以及集塵設備**馬達採變頻設計**亦可降低風速，均減少產生之噪音，相關改善工程預計於明年度實施

局部排氣系統重新設計



孰輕孰重？



簡報結束 敬請指教



中華民國工業安全衛生協會

INDUSTRIAL SAFETY AND HEALTH ASSOCIATION (ISHA) OF THE R.O.C 核心價值：社會責任、專業、品質、服務、創新

營造友善家庭職場環境

員工工作安穩 企業形象升等

力行家務分擔 家庭和樂升溫

珍視員工價值

性別平等 幸福升等

讓職場員工平等發揮實力、自我實現，各種性別的受雇者均受益。

- ◆女性夜間工作安全措施（交通或住宿）
- ◆提供員工兼顧工作與家庭之彈性工作時間與地點、休假制度
- ◆協助均衡家庭和工作之措施，如托兒設施、哺乳室、育兒津貼規定等。
- ◆積極僱用因結婚、懷孕、分娩、育兒或照顧家庭而離職之二度就業者
- ◆積極拔擢女性擔任主管、積極僱用身心障礙及原住民
- ◆鼓勵企業僱用中高齡勞工，避免及早退休
- ◆鼓勵男性做家事

員工協助方案(EAP)

讓員工在工作與家庭間取得平衡，提升員工生產力，組織整體受益，員工與企業「雙贏」。

工作面

- ◆增進員工對工作之適應、職位轉換、職涯發展、退休規劃及危機處理之輔導
- ◆留住優秀的員工、減少員工後顧之憂

生活面

- ◆提供員工有關財務、法律、稅務、繼承、交通事故、醫療糾紛等之資訊與知識
- ◆避免員工因法律糾紛帶來的心理與生活干擾

健康面

- ◆提供員工情緒管理訓練、適當的身心健康管理方案、心理諮詢服務
- ◆穩定員工工作情緒、紓解工作壓力、減少離職率、曠職率