



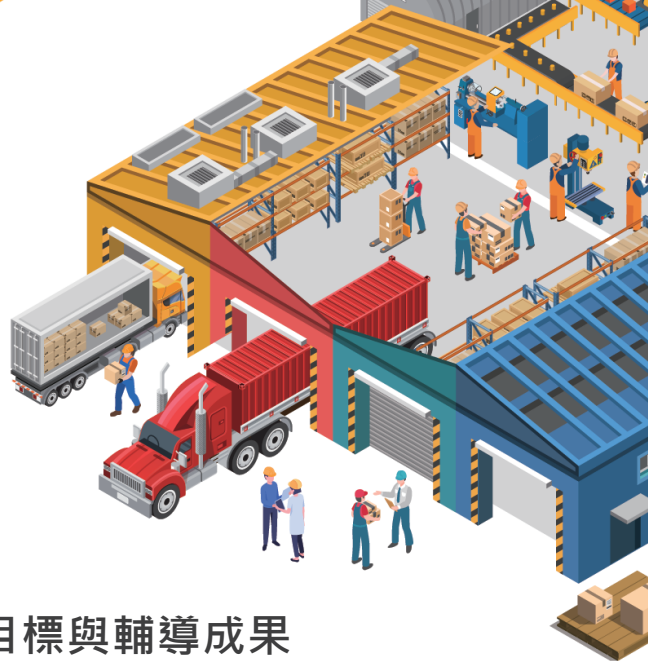
106-109年度「產業工作環境改善計畫」

四年成果手冊

(輔導流程與案例介紹)



目錄 CONTENTS



- 2 前言
- 3 策略目標與輔導成果
- 4 守規性診斷輔導
- 9 電氣火災預防技術輔導
- 14 機械安全防護技術輔導
- 17 通風改善技術輔導
- 21 噪音危害預防技術輔導
- 24 火災爆炸預防技術輔導
- 27 人因性危害預防技術輔導
- 30 職業安全衛生管理系統技術輔導
- 32 化學品暴露分級管理技術輔導
- 35 設備風險評估技術輔導
- 37 製程安全管理技術輔導

前言

本計畫以基線改善技術輔導、風險管理技術輔導、訓練及宣導、成果推廣等方式，協助產業界改善安全衛生工作。運用基線改善技術輔導，分為一般性工廠應符合之守規性診斷輔導、工廠災害特性之進階式功能性深入輔導（如電氣火災預防、化學品安全管理、人因性危害預防、機械安全防護、噪音危害預防、通風改善等），以及曾受輔導工廠之改善落實追蹤輔導，透過量與質的雙重輔導下，期望降低工廠災害事故。

其次，運用國內外風險管理技術，輔導工廠因應國際潮流 ISO 45001 管理系統的導入、化學品暴露分級管理、設備風險評估，以及採用人因危害風險評估工具進行人因性危害預防輔導，協助工廠強化自主安全管理能力，減少工安事故發生及提升國際競爭力。最後透過辦理各類產業安全衛生之宣導及推廣活動，全面提升國內安全衛生與防災水準、減少事故災害及職業災害發生。

本手冊內容主要以本計畫輔導流程與案例為主，希望藉由各種輔導案例之呈現，使業者更進一步了解經濟部工業局的工安輔導資源與善用資源並提供相關輔導聯絡資訊於最後，期望業者能將各種工安技術適時導入工作環境並改善，以降低危害風險，強化產業競爭力。



策略目標與輔導成果



中小企業優先

- **法規查核**：檢視安衛法規符合度，避免廠商受罰並降低職災發生率。
- **危害鑑別**：藉危害技術找出重大危害發生源並改善。上述累計共協助874家廠商完成查核鑑別之輔導作業。(立即危險改善率達91%，避免7,878萬元以上之罰鍰，整體改善率達79%)
- **功能性輔導**：經前述輔導後發現需深入評估危害型態，導入合適控制措施，如紅外線檢測、噪音、通風等。累計協助442家廠商進行評估並提供有助益之改善建議與圖說。
- **追蹤改善情形**：諮詢輔導廠商自主管理情形，確保持續落實。累計針對過往年度參受輔導廠商提供235家追蹤輔導作業。(立即危險改善率達100%)

輔導成果

- **ISO 45001**：累計協助32家廠商建置職業安全衛生管理系統最新標準，以輔導協助企業與國際接軌。
- **化學品暴露分級**：累計協助7家廠商引用國內外暴露評估技術建立半定量、定量推估、定量監測之評估方法，依製程特性導入化學品分級管理系統並產出3本技術手冊供業界參考。
- **設備風險評估**：協助2家廠商採用ISO 12100技術於設計階段鑑別重大危害提出控制對策、降低風險以達本質安全之精神並產出1本技術手冊供業界參考。
- **人因性危害預防**：協助2家廠商協助降低重複性作業促發之肌肉骨骼傷病，提高整體工作品質。

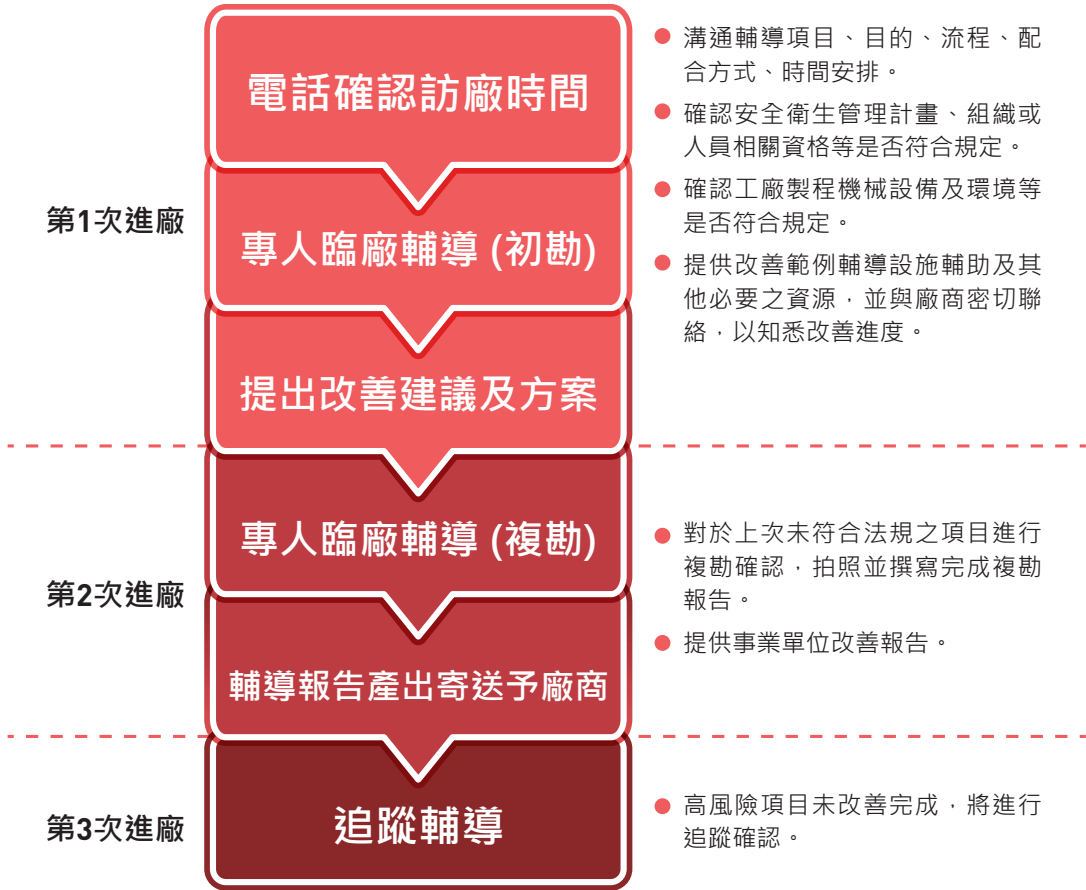
中大企業精進

守規性診斷輔導

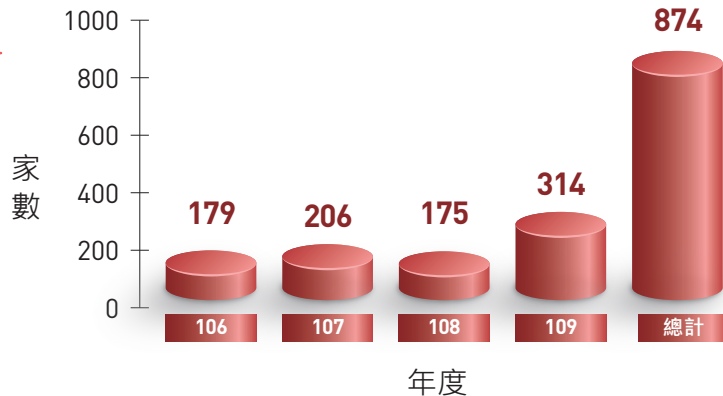
輔導流程

執行流程

工作項目/產出/成果



年度/家數





守規性診斷輔導

輔導案例 1

◆機械災害防止

依據四年統計資料顯示，在總共 8,891 件缺失中，機械災害相關缺失佔 13 大項中的 1,449 件 (16%)，其中屬於立即性危害者佔 895 件 (62%)，以下為常見之缺失類型。

改善前	改善後	改善說明
		<ul style="list-style-type: none"> ● 機械之帶輪未設置防護，屬於立即性危害。 ● 具有被夾、被捲之風險。 ● 針對帶輪之危險部分，設置護罩，以防止勞工危害發生。
<p>依據職業安全衛生設施規則 43 條之規定，雇主對於機械之原動機、轉軸、齒輪、帶輪、飛輪、傳動輪、傳動帶等有危害勞工之虞之部分，應有護罩、護圍、套洞、跨橋等設備。</p>		



改善前	改善後	改善說明
		<ul style="list-style-type: none"> ● 吊鉤缺少防止吊物脫落之裝置，屬於常見缺失。 ● 具有物體飛落之風險。 ● 針對起重機具之吊勾，設置防滑舌片，以防止所吊物體脫落。
<p>依據職業安全衛生設施規則 90 條之規定，雇主對於起重機具之吊鉤或吊具，應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。</p>		

守規性診斷輔導

輔導案例 2

◆墜落飛落防止

依據四年統計資料顯示，在總共 8,891 件缺失中，墜落飛落相關缺失佔 13 大項中的 374 件 (4%) 全屬於立即性危害，以下為常見之缺失類型。

改善前	改善後	改善說明
		<ul style="list-style-type: none">● 工作場所開口部分缺少防護設備，屬於立即性危害。● 具有墜落及物體飛落之風險。● 針對高度在二公尺以上之開口部分設有護蓋之防護措施。

依據職業安全衛生設施規則 224 條之規定，雇主對於高度在二公尺以上之工作場所邊緣及開口部分，勞工有遭受墜落危險之虞者，應設有適當強度之護欄、護蓋等防護設備。雇主為前項措施顯有困難，或作業之需要臨時將護欄、護蓋等拆除，應採取使勞工使用安全帶等防止因墜落而致勞工遭受危險之措施。

改善前	改善後	改善說明
		<ul style="list-style-type: none">● 工作場所有物體飛落之虞，缺少防護設備，屬立即性危害。● 具有墜落及物體飛落之風險。● 針對工作場所開口處有物體飛落之虞，設置防護設備。

依據職業安全衛生設施規則 238 條之規定，雇主對於工作場所有物體飛落之虞者，應設置防止物體飛落之設備，並供給安全帽等防護具，使勞工戴用。



守規性診斷輔導

輔導案例 3

◆電氣危害防止

依據四年統計資料顯示，在總共 8,891 件缺失中，電氣危害相關缺失佔 13 大項中的 1,149 件 (13%)，其中屬於立即性危害者佔 942 件 (82%)，以下為常見之缺失類型。

改善前	改善後	改善說明
		<ul style="list-style-type: none"> ● 配電盤未設置防止感電之護蓋，屬於立即性危害。 ● 具有人員感電之風險。 ● 針對配電盤設置防止感電之護蓋或絕緣被覆。
<p>依據職業安全衛生設施規則 241 條之規定，雇主對於電氣機具之帶電部分，如勞工於作業中或通行時，有因接觸或接近致發生感電之虞者，應設防止感電之護圍或絕緣被覆。</p>		

改善前	改善後	改善說明
		<ul style="list-style-type: none"> ● 交流電焊機未設置自動電擊防止裝置，屬於立即性危害。 ● 具有人員感電之風險。 ● 針對作業使用之交流電焊機設置自動電擊防止裝置。
<p>依據職業安全衛生設施規則 250 條之規定，雇主對勞工於良導體機器設備內之狹小空間，或於鋼架等致有觸及高導電性接地物之虞之場所，作業時所使用之交流電焊機，應有自動電擊防止裝置。但採自動式焊接者，不在此限。</p>		

守規性診斷輔導

輔導案例 4

◆ 物料搬運處置及火災爆炸防止

依據四年統計資料顯示，在總共 8,891 件缺失中，物料搬運處置及火災爆炸防止相關缺失分別佔 13 大項中的 376 件 (4%) 及 343 件 (4%)，但其中屬於立即性危害者分別佔 150 件 (40%) 及 236 件 (69%)，以下為常見之缺失類型。

改善前	改善後	改善說明
		<ul style="list-style-type: none">● 堆放物料未設置防止倒塌之必要設施，屬於立即性危害。● 具有物料倒塌及崩塌之風險。● 針對物料堆置區採取限制高度或變更堆積等必要設施。

依據職業安全衛生設施規則 153 條之規定，雇主對於搬運、堆放或處置物料，為防止倒塌、崩塌或掉落，應採取繩索捆綁、護網、擋樁、限制高度或變更堆積等必要設施，並禁止與作業無關人員進入該等場所。

改善前	改善後	改善說明
		<ul style="list-style-type: none">● 塗膠區未設置防爆電器設備，屬於立即性危害。● 具有火災爆炸之風險。● 塗膠區使用之電氣設備應有防爆性能構造。

依據職業安全衛生設施規則 177-1 條之規定，雇主對於有爆燃性粉塵存在，而有爆炸、火災之虞之場所，使用之電氣機械、器具或設備，應具有適合於其設置場所危險區域劃分使用之防爆性能構造。



電氣火災預防技術輔導

輔導流程

執行流程

工作項目/產出/成果

第1次進廠

電話確認訪廠時間

- 溝通輔導項目、目的、流程、配合方式、時間安排。
- 評估工廠是否屬於老舊(超過20年)或從未檢測電力設施或曾發生電線走火或廠內粉塵蓄積或元件鏽蝕嚴重等需求狀況。

確認問題點(評估需求)

第2次進廠

紅外線熱影像檢測輔導

- 針對廠內所有電氣設備如開關箱內(元件、電線)、變壓器等，透過紅外線熱影像儀器掃描檢測是否有溫度異常、三相不平衡、重載、過載等情形。
- 依現況進行溝通，並提供改善建議(參考、注意、限期改善、立即改善，4個等級)，以利後續改善。

提出改善建議及方案

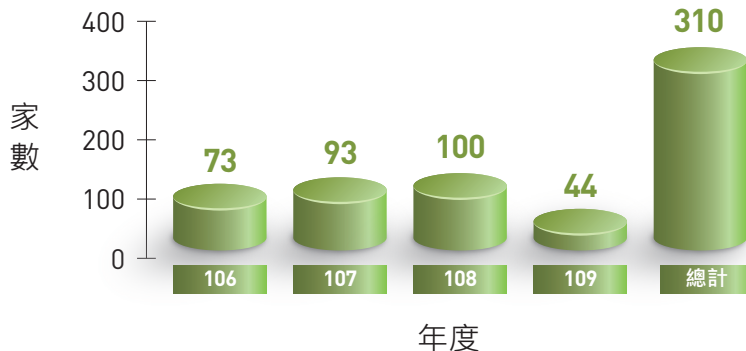
第3次進廠

確認改善成效 追蹤改善問題

- 進廠追蹤功能性深入輔導改善情形，若有必要，再進廠追蹤1次。
- 提供事業單位改善報告。

輔導報告產出寄送予廠商

年度/家數



電氣火災預防技術輔導

○ 運轉中檢測

↻ 作業效率

降 火災事故

非 接觸監測

降 財產損失

- ◆ 依消防署事故資料顯示電線火災約佔 70%，凸顯電氣設備管理相當重要，採預知保養輔導之策略，可有效預防事故發生之頻率及嚴重性。
- ◆ 現場檢測後屬應立即改善或限期改善者平均 1~2 點 / 廠以上，檢測最高溫度有高達 170°C 情形，因攸關火災問題，業者均會積極配合改善。



紅外線熱影像檢測儀器



現場檢測情形

異常等級之溫度界限設定

異常等級 (失效類別)		等級說明 (失效模式)
正常	參考	溫度偏離常態，但不影響安全，可作為製程生產或品質改善參考。
	注意	線材溫度已偏離常態，生產上未有立即危害，人員可能有觸碰燙傷危害，應注意或標示，並定期追蹤檢測溫度是否異常變化。
警告	限期改善	線材溫度已超過警界值，需進行改善處理，推估在短期間，應無立即危害，但仍存有風險，建議 1 個月內進行維修改善。改善完成後，仍應進行複檢確認。
危險	立即改善	線材溫度以上已超過危險值，應於 1 週內儘速處置，改善後應進行複檢。
備註	1. 以上均以線材安全溫度為基準，依各元件特性有其不同判斷標準。 2. 三相電流及現場環境狀況，有不同之參考依據，以實際現場狀況為準。	



電氣火災預防技術輔導

輔導案例 1

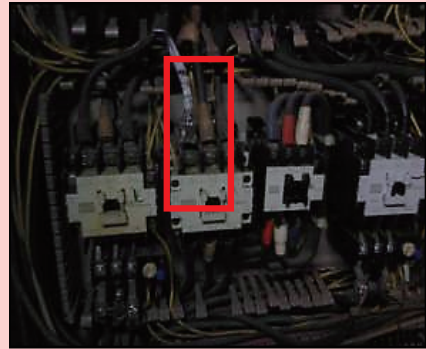
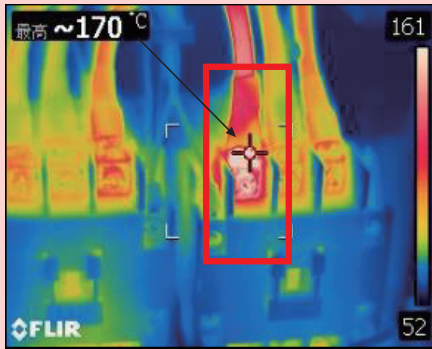
改善前

問題點：接點異常

170°C



電磁接觸器



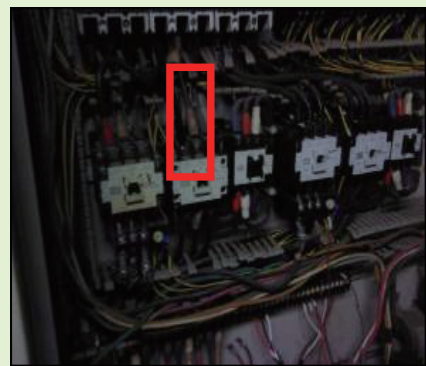
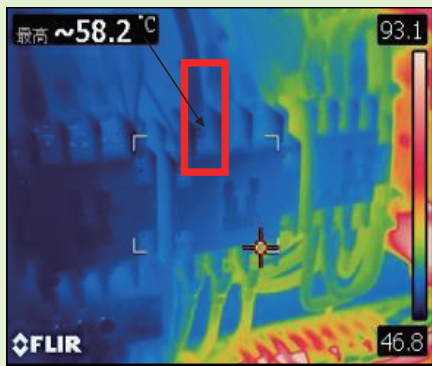
應立即改善：高溫170°C導致絕緣皮烘烤已劣化變形。

改善後



電磁接觸器

58°C



更換電線並重新鎖接。溫度已降至正常範圍。

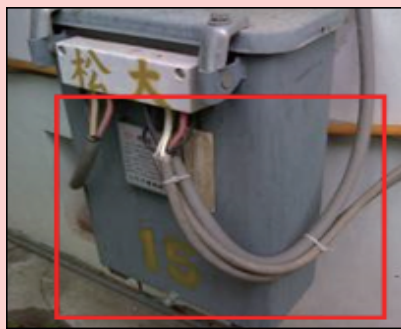
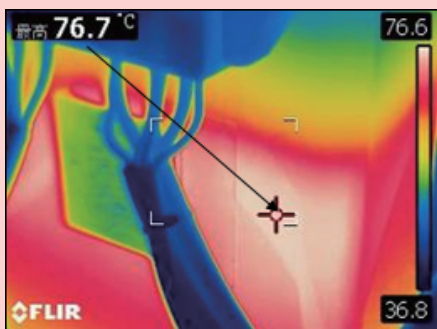
電氣火災預防技術輔導

輔導案例 2

改善前

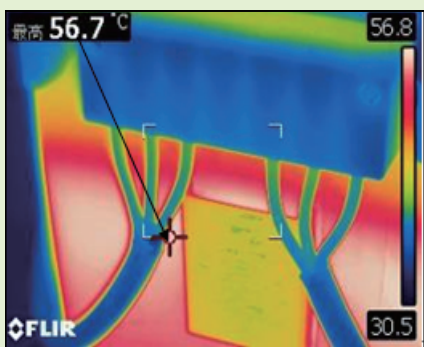
問題點：負載過大

76.7°C



應限期改善：表面溫76.7°C。疑似用電負載過大。

改善後



已另設變壓器分流負載。溫度已降至正常範圍。



電氣火災預防技術輔導

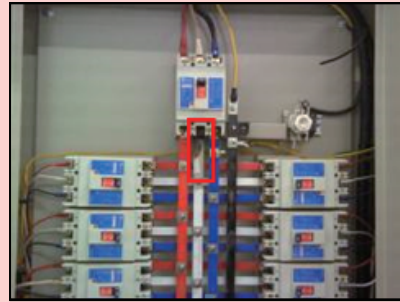
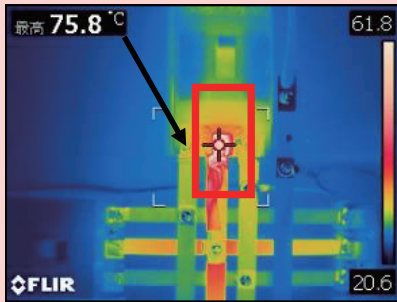
輔導案例 3

改善前

問題點：未及時處理，導致更高溫

75.8°C

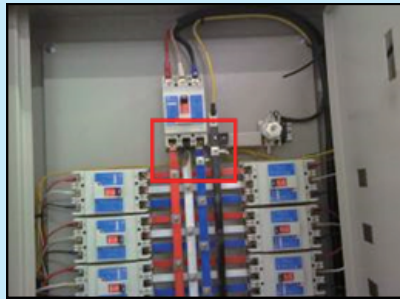
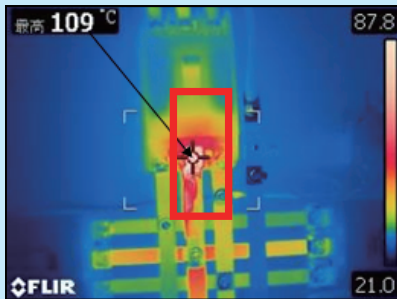
無熔絲開關



應限期改善：S相接點鎖接不良。銅排漆包線已掉漆

109°C

無熔絲開關

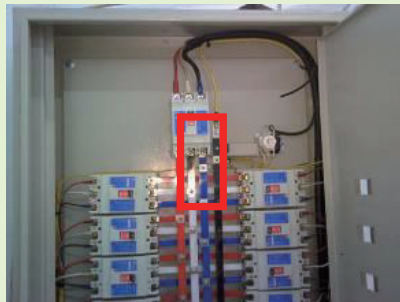
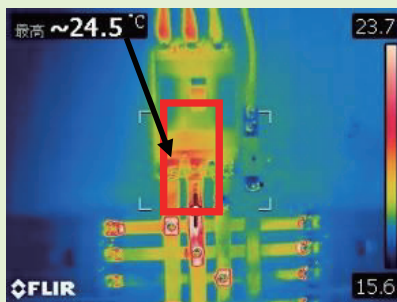


未及時處理1個月後。複測時已升溫至109°C。
應立即改善以免發生火災。

改善後

無熔絲開關

24.5°C



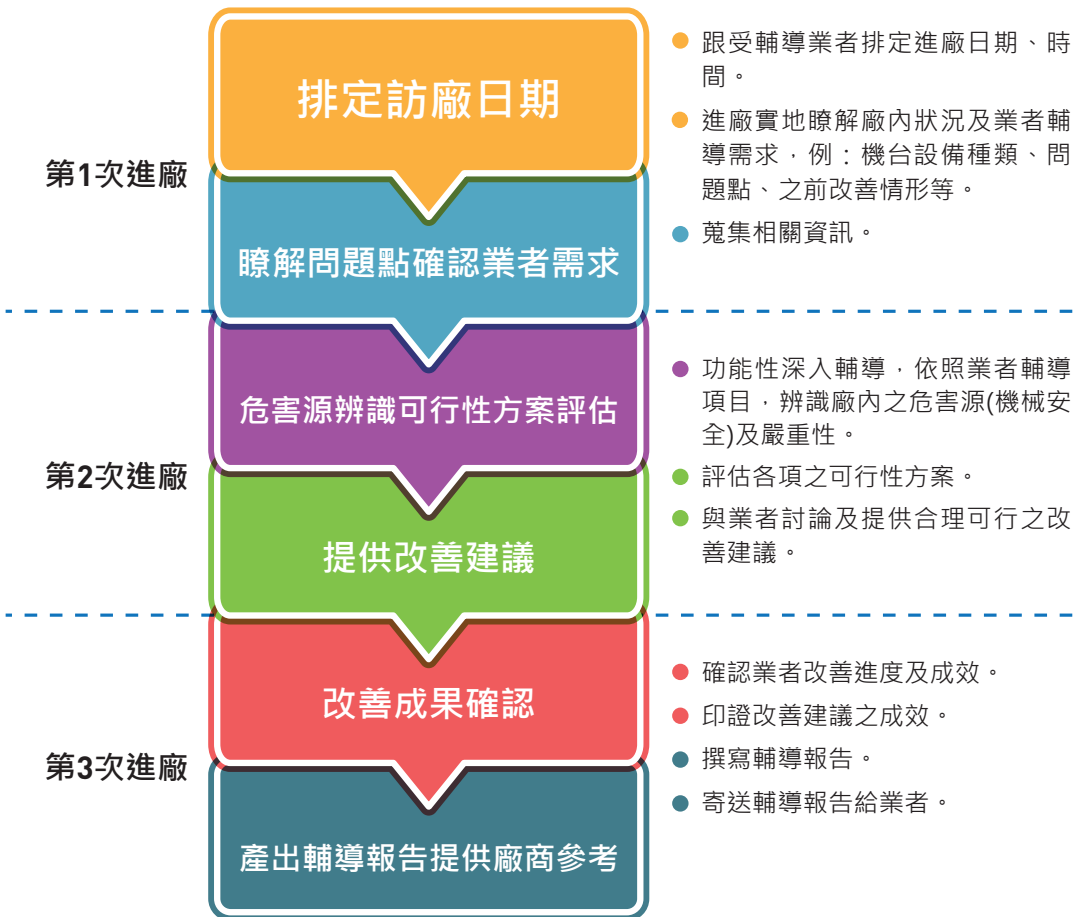
重新鎖接調整後。溫度已降至正常範圍。

機械安全防護技術輔導

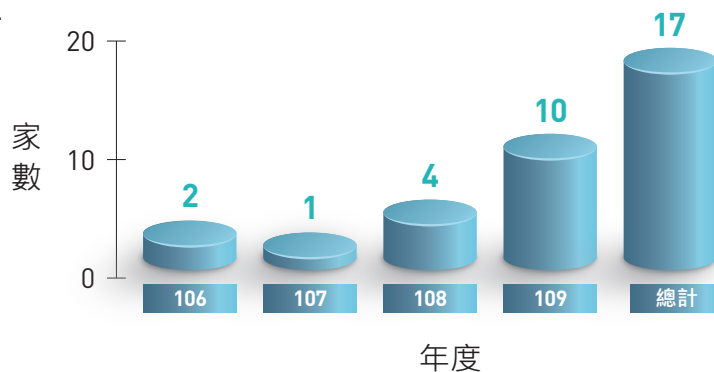
輔導流程

執行流程

工作項目/產出/成果



年度/家數





機械安全防護技術輔導

輔導案例 1

- 衝床：曾發生職災，欲改善衝床之安全防護設施，降低風險。
- 剪床：無護罩防護，人員有切割風險。

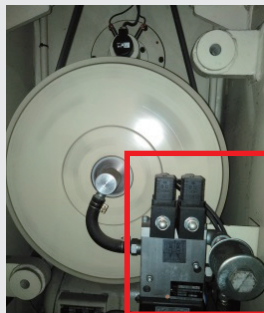
改善建議：

- 衝床飛輪部位設護罩，衝模區設護網，修改模治具設計。
- 剪床設護網，避免人員切割風險。

改善前

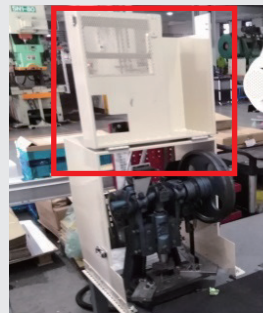
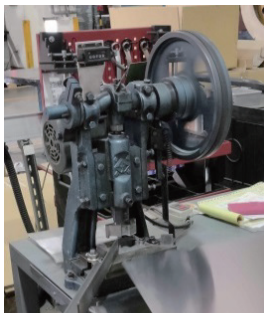
改善後

氣壓式
衝床



加裝雙聯電磁閥：其中一個閥故障，無法排氣時，另一個閥立即會洩漏氣，以避免離合器脫不開而發生事故。

桌上
衝床
飛輪
裸露



加裝
護罩

剪床
裸露



加裝
護罩

機械安全防護技術輔導

輔導案例 2

- 輸送帶為活動式，可依照工件物料狀況進行升降，進行升降時有人員夾傷風險。

改善前



人員易夾傷區域

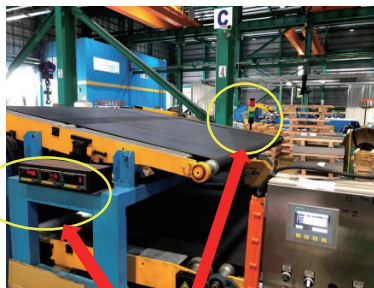
改善建議：

- 機台端預知感測與警報裝置，當棧板達一定數量或重量之前，連動閃燈及蜂鳴器，預先告知附近員工此輸送帶即將上(下)動作。
- 捲夾危險區域以扇葉開合護罩或使用具有摺疊伸縮功能之硬質帆布防護（可調式防護裝置）。

改善成果：

- 輸送帶活動端預知警報裝置，偵測板材片數若達限制片數之前 10 片左右，將連動閃燈及蜂鳴器警示周圍員工。
- 於輸送帶與固定架之間隙，安裝硬質帆布，防止夾傷。

改善後



預知警報裝置 (閃燈及計數器)



輸送帶上升時，帆布自動展開，防止伸入間隙內



通風改善技術輔導

輔導流程

執行流程

工作項目/產出/成果

第1次進廠

電話確認訪廠時間

- 溝通輔導項目、目的、流程、配合方式、時間安排。
- 了解製程內容、流程、使用的原物料及操作人員與機械設備配置，確認現有通風控制方式及通風改善需求。

確認問題點(評估需求)

第2次進廠

通風工程危害預防輔導

- 以風速計、發煙管等通風測試工具確認現場通風控制效果。
- 評估、選定改善方法。
- 依現況進行溝通，並提供改善建議及改善圖說；若遇有困難者，另提供案例參考，以協助提升改善成效。

提出改善建議及方案

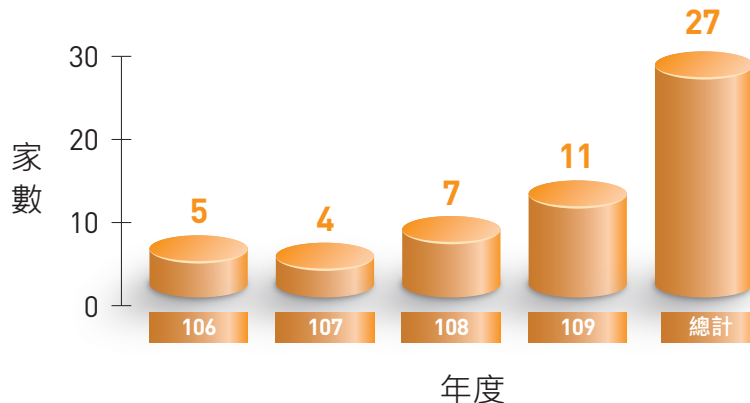
第3次進廠

確認改善成效追蹤改善問題

- 進廠追蹤功能性深入輔導改善情形，若有必要，再進廠追蹤1次。
- 提供事業單位改善報告。

輔導報告產出寄送予廠商

年度/家數



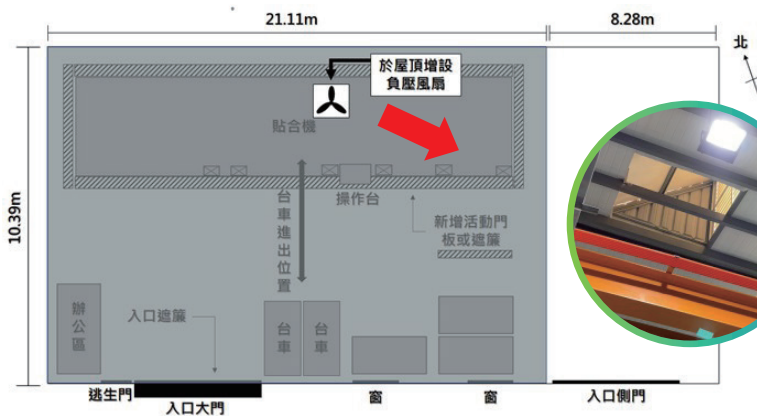
通風改善技術輔導

輔導案例 1

◆貼合作業區

整體廠房通風：

廠內貼合機為高溫熱源，其作業時持續對廠內空氣加溫，廠房上方雖設有 6 處通風球但熱空氣仍來不及排除，形成廠內作業環境悶熱情形。



增加 1 座 54 吋
負壓風扇



建議將貼合機設備四周包覆減少熱空氣逸散於作業場所內，並於屋頂增設負壓風扇加強整廠整體換氣，以每小時 20 次之換氣量進行整體換氣（抽風量約 32,000 CMH）。



負壓風扇未開啟狀態門簾靜止



負壓風扇開啟後補氣明顯



通風改善技術輔導

輔導案例 2

◆ 攪拌作業區

有機溶劑暴露：

危害評估主要重點改善為拌膠區，作業主要為膠帶上膠與膠料調製等，因使用大量樹脂、有機溶劑（如甲苯、乙酸乙酯等），攪拌桶因承裝大量有機溶劑成份，且開口面未能先予以上蓋，致使有機溶劑持續揮發有較高化學品暴露健康風險。



拌膠未上蓋
有機溶劑易逸散



氣罩設置過高
無明顯收集效果



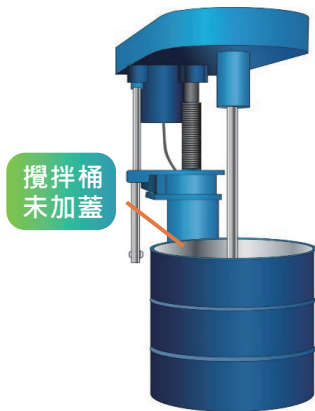
風管彎折嚴重
影響抽氣效果



風速計量測值
不到 0.4m/s



調整攪拌機局部排氣型式，設置上一併考量該區室內補（供）氣之充足，以維持局部排氣之效能。



原設置攪拌桶未上蓋攪拌



建議增加攪拌隔間並將攪拌桶上蓋及增加抽氣裝置

通風改善技術輔導

輔導案例 3

◆印花作業區

有機溶劑暴露：

危害評估主要重點改善為印花區，調色、印花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。

- ✓ 印花機設置局部排氣裝置，並以軟質耐燃材質盡可能將機台完整包覆實施抽氣，設置上一併考量該區室內補（供）氣之充足，以維持局部排氣之效能。



改善前
原印花機無採取通風控制



改善後
印花機上方增透明遮簾（氣罩）、局排系統



測試 1
透明遮簾（氣罩）邊緣測試
煙流吸入氣罩情形良好



測試 2
印花處測試煙流往上方（氣罩）
內收集排除且無側風干擾

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



噪音危害預防技術輔導

輔導流程

執行流程

工作項目/產出/成果

第1次進廠

電話確認訪廠時間

確認問題點(評估需求)

- 溝通輔導項目、目的、流程、配合方式、時間安排。
- 了解噪音可能來源、型態、噪音作業人員暴露環測、聽力保護、以及特殊健康檢查等管理事項辦理情形。

第2次進廠

噪音危害預防輔導

提出改善建議及方案

- 透過儀器偵測噪音能量值。
- 評估、選定改善方法。
- 依現況進行溝通，並提供改善建議及改善圖說；若遇有困難者，另提供案例參考，以協助提升改善成效。

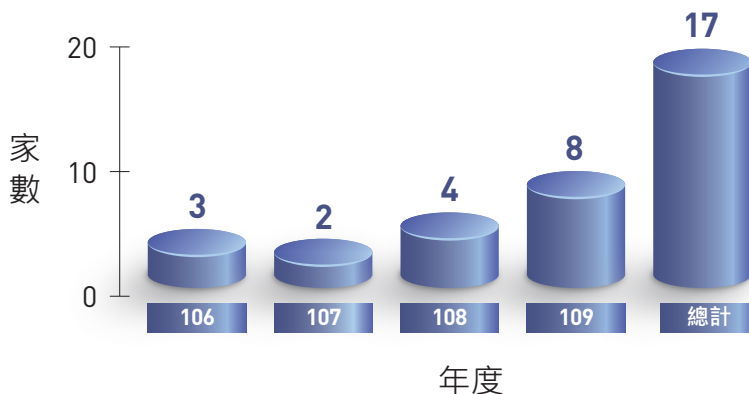
第3次進廠

確認改善成效追蹤改善問題

輔導報告產出寄送予廠商

- 進廠追蹤功能性深入輔導改善情形，若有必要，再進廠追蹤1次。
- 提供事業單位改善報告。

年度/家數



噪音危害預防技術輔導

輔導案例 1

◆氣動閥件噪音改善

改善前：某物流廠自動化檢貨線氣動閥件作動時產生約 89 分貝之瞬間噪音。

改善後：經現場輔導後建議事業單位於氣動閥件處增設減音器，改善後現場量測噪音值已降低約 6 分貝。





噪音危害預防技術輔導

輔導案例 2

◆機械設備局部性包圍改善

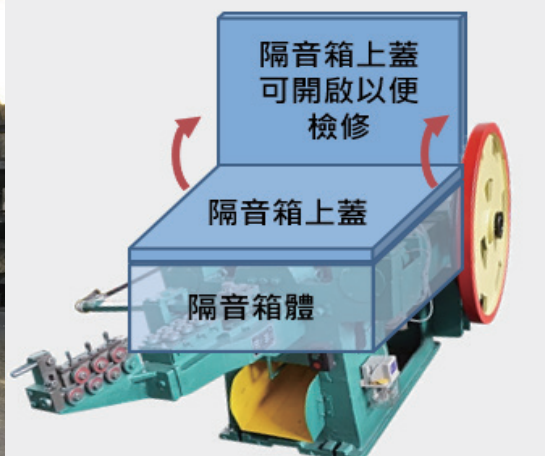
改善前：某金屬加工廠製釘機作業時產生大量連續性噪音。

改善後：經現場輔導後建議事業單位將製釘機之裁切與打磨部位以金屬材質設置之隔音箱進行局部包圍。改善後，當隔音箱確實關閉時，現場量測噪音值可降低逾 6 分貝。

製釘機



因採用全面性包圍困難，建議
加裝隔音箱阻隔局部噪音



隔音箱開啟時噪音值



隔音箱關閉時噪音值

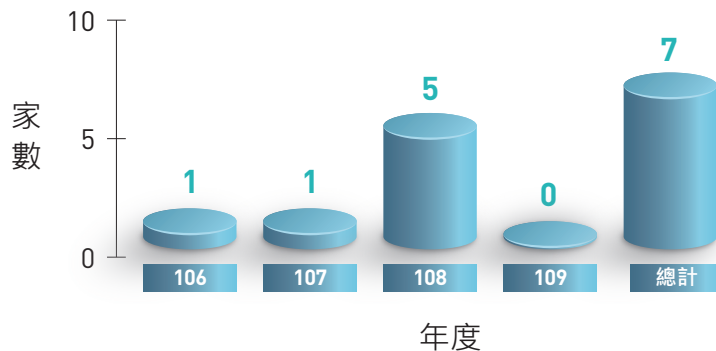


火災爆炸預防技術輔導

輔導流程



年度/家數





火災爆炸預防技術輔導

輔導案例 1

◆危險區域之劃分

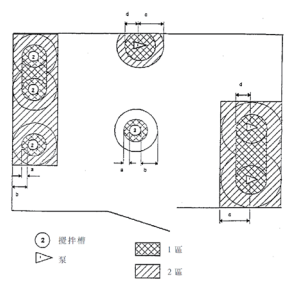
A. 建立可燃性物質明細表：考量氣體種類及溫度等級以劃分可能產生爆炸性氣體的環境區域

危險區域劃分資料表 -- 可燃性物質明細及特性表

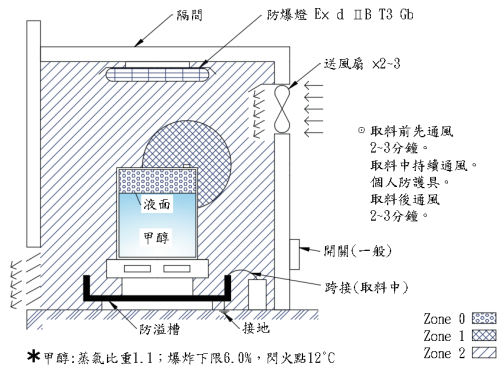
編號	可燃性物質		爆炸下限			揮發性				
	名稱	成分	閃火點°C	kg/m ³	Vol	蒸氣壓 20°C KPa	沸點°C	與空氣 相對密度	引燃溫度	群和溫度 等級
1	甲醇	CH ₃ OH	12	73	6.0 %	160 mmHg@30°C	< 64.7	1.1 [空氣=1]	385	T2
2	甲苯	C ₇ H ₈	4.4	42	1.2 %	22 mmHg@20°C	110.6	3.1 [空氣=1]	480	T1
3	天然氣	CH ₄	-180	-	4 %	-	-160~-88	0.72 [空氣=1]	482-670	T1

B. 列出洩漏源做範圍判定：決定 0 區、1 區或 2 區之範圍應考量可燃性物質、可燃性物質之蒸氣密度、可燃性物質之溫度、製程或儲存之壓力、洩漏大小、通風等因子

區域等級	說明
0 區 (Zone 0)	爆炸性氣體環境連續性或長期存在之場所
1 區 (Zone 1)	爆炸性氣體環境在正常操作下可能存在之場所
2 區 (Zone 2)	爆炸性氣體環境在正常操作下不太可能發生，如果發生亦只偶爾且只存在短期間之場所



C. 繪製防爆區域：以整體之專業工程判斷方式，標示潛在洩漏源的所在位置之圖表



火災爆炸預防技術輔導

輔導案例 2

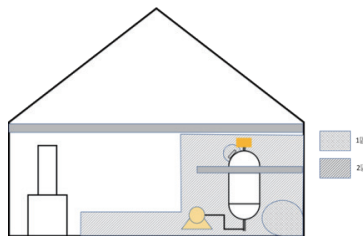
◆危害調查分析

確認工作場所中對危險區域之劃分原則，並以國家標準 CNS3376 系列為基礎，作為判定危險區域之依據



◆繪製防爆區域

重新檢討危險區域劃分，並確認區域內設備防爆之功能

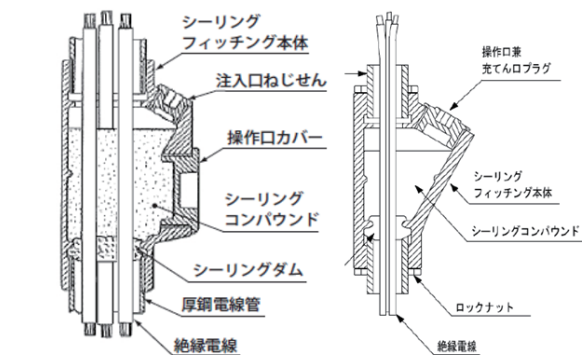
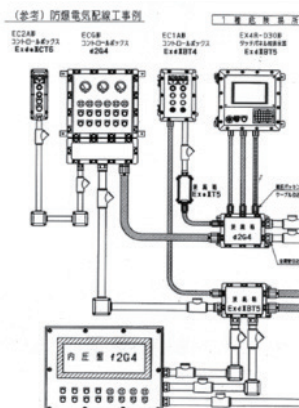


使用阻止盒應符合防爆原理，否則恐失去防爆功能



◆建立防爆施工規範

明定施工規範，且施工品質應要求符合防爆原理，以免失去防爆功能。



Safetech Lab.

20y 許文雄



人因性危害預防技術輔導

輔導流程

執行流程

工作項目/產出/成果

第1次進廠

輔導小組成立

分析作業流程(評估需求)

- 溝通輔導項目、目的、流程、配合方式、時間安排。
- 了解肌肉骨骼傷病調查、作業流程、內容、動作、員工肌肉骨骼不適狀況，針對2-3個工作站或作業區，實際測量尺寸大小，進一步危害分析。

第2次進廠

確認危害因子 危害風險評估

提出改善建議及方案

- 確認人因性危害因子。
- 評估、選定改善方法。
- 依現況進行溝通，並提供改善建議及改善圖說；若遇有困難者，另提供案例參考，以協助提升改善成效。

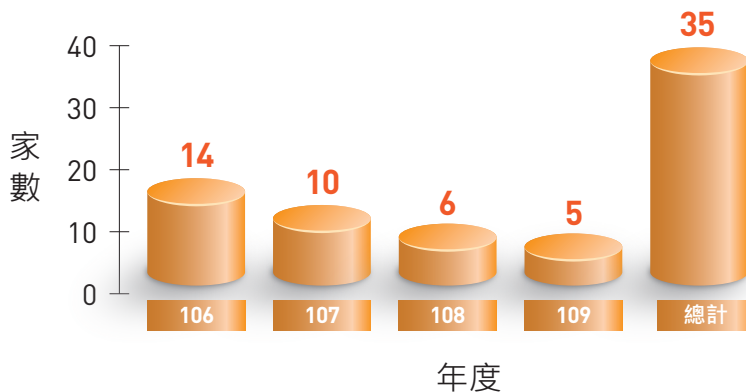
第3次進廠

確認改善成效追縱改善問題

輔導報告產出寄送予廠商

- 進廠追縱功能性深入輔導改善情形，若有必要，再進廠追縱1次。
- 提供事業單位改善報告。

年度/家數



人因性危害預防技術輔導

輔導案例 1

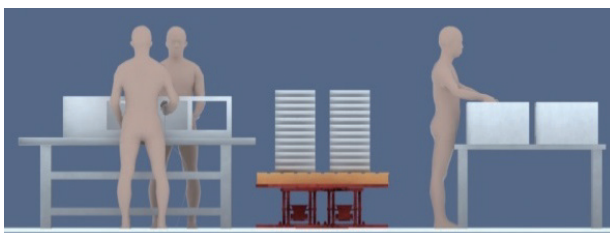
◆ 機架組裝作業

- A. **不良姿勢**：作業員採用坐姿工作，腿部無法放置到組裝區平台的下方區域，使作業員經常需採用扭腰的坐姿作業。
- B. **高重複性動作**：組裝後，作業員需經常性彎腰，將機架成品放置於暫存區棧板上。



✓ 建議作業員可改採**自然站姿**進行作業，**提高組裝區工作平台高度**，且**提高機架成品區棧板高度**，同時在上蓋和底板的暫存區棧板下方**增設可升降式旋轉盤**。

✓ 作業員很容易透過**走動方式**來移動位置，不必再以扭腰坐姿且透過滑輪椅移動的方式作業。





人因性危害預防技術輔導

輔導案例 2

◆包裝作業

- A. **不良姿勢**：將蝴蝶籠之產品拿至工作桌進行包裝，封箱後作業員需轉身扭轉，並且彎腰將箱子放置於地面之棧板上。
- B. **高重複性動作**：蝴蝶籠高度約 98 公分，工作桌面高度約 89 公分，箱子荷重約 20~25 公斤，作業頻率每人每天需搬運約 100 箱。



荷重平集點數 (女性) (15 to <25kg)	7
姿勢評級點數 (軀幹彎曲前伸同時扭轉 / 負荷遠離身體)	6
工作狀況評級點數 (搬運空間受限制)	1
總計	14

KIM 人工物料處理
檢核表 (KIM LHC)

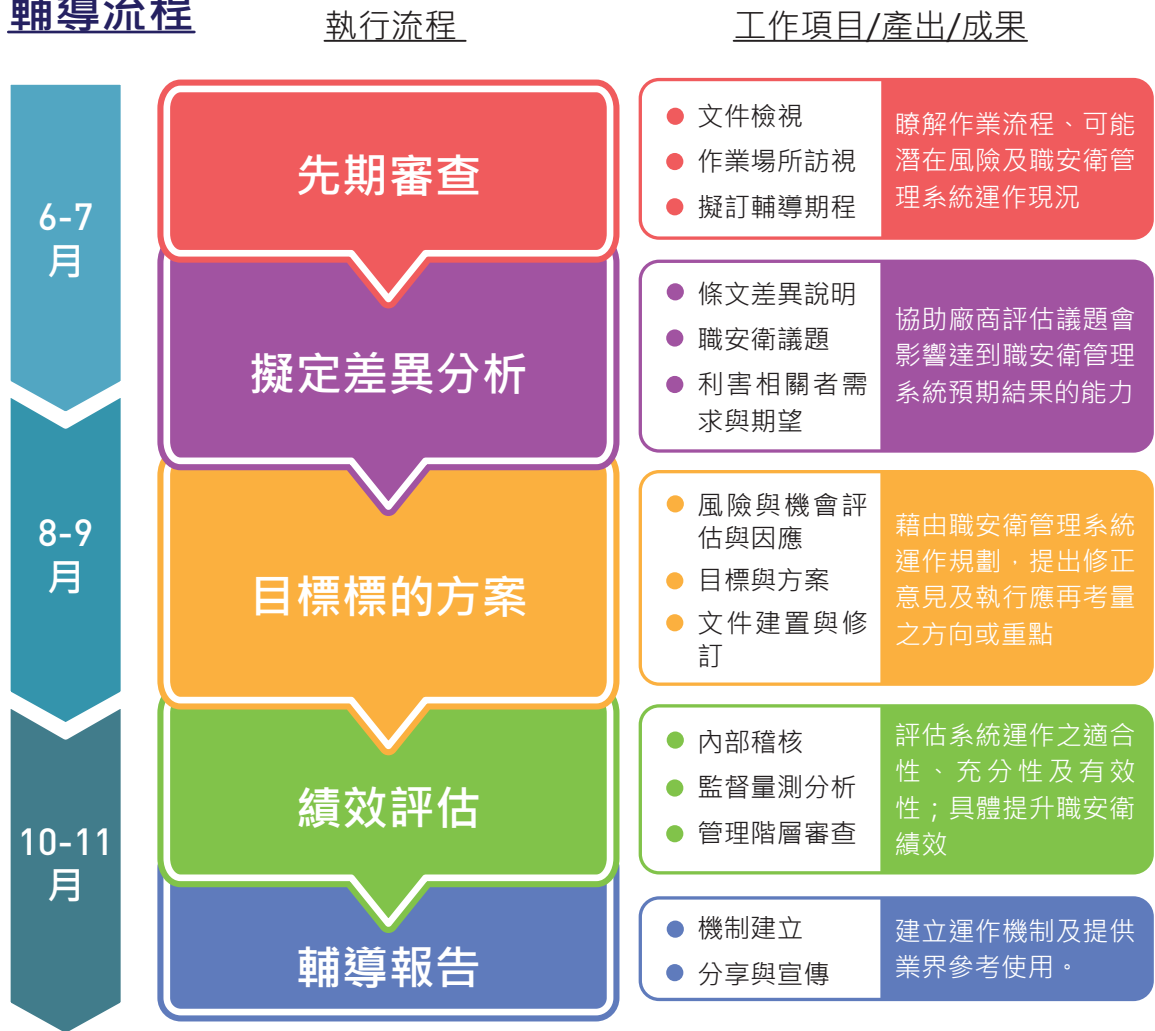
時間評級 點數	X	=	風險值
4			56

- ✓ 工程改善建議購置**蝴蝶籠翻轉機**，減少彎腰拿取產品之動作。
- ✓ 使用**真空吸引機**，避免勞工徒手搬運箱子，另外購置**油壓升降台車**，減少彎腰不良姿勢之危害發生。



職業安全衛生管理系統技術輔導

輔導流程



年度/家數



化學品暴露分級管理技術輔導

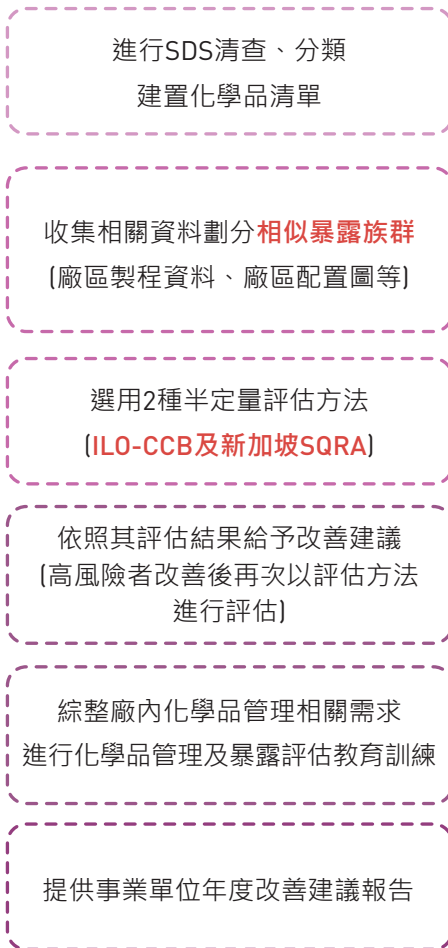
輔導流程



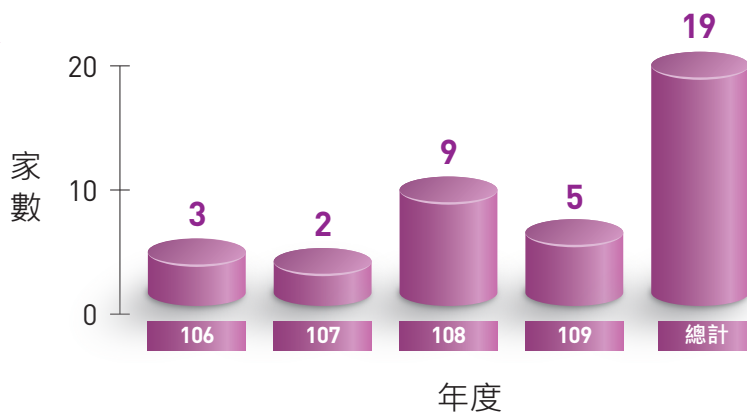
執行流程



工作項目/產出/成果



年度/家數





化學品暴露分級管理技術輔導

輔導案例 1



某鋼鐵廠環安人員雖已知相關法規，但廠內遲遲未落實暴露分級管理。先協助該廠建立**化學品分級管理清單**後再用半定量方法評估。



中文	英文	CAS No.	成分	危害類別	作業場所名稱	勞工人數	使用量	是否有安全評估標準?
甲苯	Xylene	108-88-3	甲苯 100%	D · S	製鐵區、伸線區	15	5 kg/wk	100 ppm
二甲苯	Toluene	1330-20-7	二甲苯 100%	D · S	製鐵區、伸線區	15	5 kg/wk	100 ppm
草酸	oxalic acid	144-62-7	草酸 100%	C · S	酸洗區	14	25 kg/day	1 mg/m ³
磷酸	Phosphoric acid	7664-38-2	磷酸 100%	B · S	酸洗區	14	100 L/day	1 mg/m ³
酸洗抑制劑	Megalon CI-125	7705-08-0	ALKYL AMINES < 25%	A · S	酸洗區	14	10 L/day	N
連續保護電木粉	Insulating Plastic	09057-11-4 7440-23-5	玻璃纖維	A · S	伸線區	20	200 g/day	N

ILO-CCB 方法

ILO-CCB 方法雖然容易執行，但未考量製程中危害控制措施，易導致暴露風險結果易有高估現象。

新加坡 SQRA

SQRA 評估方法可適用於固、液、氣體之評估。評估過程有考量製程中之控制措施。

化學品名稱	危害分類	暴露情形			風險等級	評估方法
		作業場所名稱	勞工人數	使用量		
抑制劑 (pickling Inhibiter)	腐蝕/刺激皮膚物質第 1 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 1 級	酸洗區	5	中	1	化學品分級管理 (CCB)
氧化鐵 (FeCl ₃ Solution)	急性毒性物質第 4 級 (吞食)、腐蝕/刺激皮膚物質第 1 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 1 級	酸洗區	5	中	1	化學品分級管理 (CCB)
潤滑劑 (PALUB 869)	腐蝕/刺激皮膚物質第 3 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 2A 級	伸線區	20	中	1	化學品分級管理 (CCB)
凝聚劑 (Polymer)	易燃液體第 3 級、特定標的器官系統毒性物質-單一暴露第 3 級、吸入性危害物質第 1 級、水環境之危害物質 (急性) 第 3 級	酸洗區	5	中	3/ 隔離	化學品分級管理 (CCB)

化學品中文名稱	新加坡半定量分級							等級
	健康危害等級(HR)	暴露等級(ER)					風險等級 (HR*ER) ^{1/2}	
		蒸氣壓級數	操作量級數	現有控制措施級數	使用時間級數	ER 得分結果		
染色探傷劑	2	3	1	4	3	2.45	2.21	中
草酸	3	1	2	3	3	2.06	2.49	中
硝酸	4	3	1	1	3	1.73	2.63	中
各色調和漆	2	3	3	4	3	3.22	2.54	中
磷酸	3	1	1	4	4	2.00	2.45	中
燃油添加劑	2	1	3	4	3	2.45	2.21	中
酸洗抑制劑	2	1	3	4	4	2.63	2.29	中
玻璃纖維	2	3	2	4	4	3.13	2.50	中
凝聚劑	2	3	2	4	3	2.91	2.41	中

以 ILO-CCB 執行顯示某石油溶劑混合物風險等級屬第 2 級；再用 SQRA 方法評估結果中度風險。建議廠商除了須以工程控制外，也要注意該製程區應使用防爆型機具且嚴禁煙火。

化學品暴露分級管理技術輔導

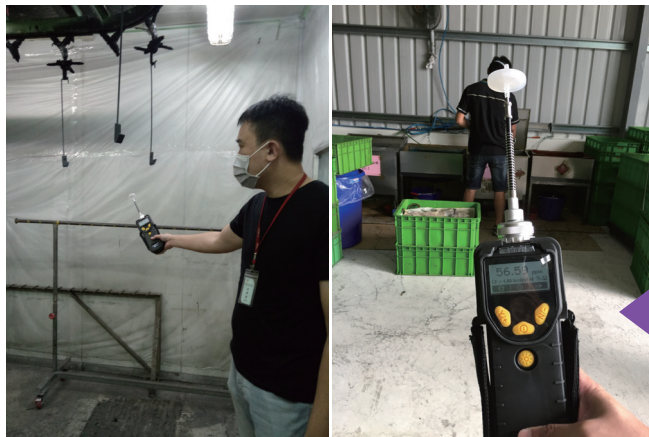
輔導案例 2

某廠油封清洗區經評估後因空間規畫無法設置局部排氣，操作勞工易暴露於高濃度有機溶劑，以直讀式儀器 PID 檢測濃度都超過 50ppm 以上。

1. 使用化學品基本資料(含管理清單符合性與通風控制設備資訊)		2. 執行評估		3. 暴露分級(SIG)評估		4. 風險評估分級評估方法						5. 風險分級管理		備註					
化學品 名稱	主要成分名稱(%) (含 CAS 號碼)	危害資訊 (GHS/MSD/SDS)	評估方法		暴露分級 (SIG)	BO-CC 暴露分級		暴露評估方法				暴露評估結果			管理措施 (含改善建議)				
			評估方法 (Y/N)	評估結果		暴露分級 (Y/N)	評估結果	評估方法 (Y/N)	評估結果	評估方法 (Y/N)	評估結果	評估方法 (Y/N)	評估結果						
1,1,1-三氯乙烷	36-34		Y																
1,1,2-二氯乙烷	7-11																		
1,1,2,2-四氯乙烷	7-11																		
正己烷	1-1		Y	Y	高	Y	高	3	3	1	2	4	1	2.45	2.2	1	2	2017年 作業標準 中已列明 此化學品 之危害 資訊，且 應定期 進行 健康 監測。	
3,3-二氯丙烷	4-6																		
二氯丙烷	4-6																		
四氯化碳	4-6																		

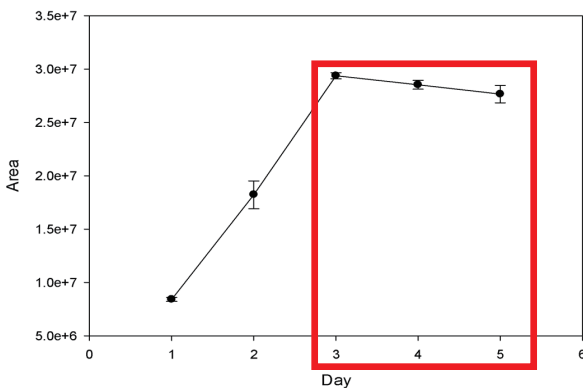


輔導產出



協助進行濾毒罐呼吸防護具效能期限測試

採取替代方案(一個人防護具)
無法採取建議設置局部排氣裝置



自破出曲線可看出，第4天後吸收劑對污染物的吸收作用達到飽和，因此建議定期(3-4天)更換濾毒罐。

避免勞工暴露過多有機溶劑。



設備風險評估技術輔導

輔導流程

執行流程

工作項目/產出/成果



年度/家數



設備風險評估技術輔導

輔導案例 - 電鍍設備篇



01

考量產品使用、維修保養、故障排除及試車等**所有生命週期**之潛在風險。

02

設備維修保養及故障排除週期往往比使用時發生職災機會高，被捲、被夾風險將納入評估。

03

電鍍槽加熱方式以電熱棒為主，過溫或溫控失效導致**火災**風險將是輔導評估的重點之一。

04

以本質安全設計排除潛在風險，例如使用防呆設計，為降低風險之最優先考量。

05

強化工作安全分析能力，評估SOP之正確性及完整性，避免人為操作失誤或不正當行為。

3% 提高生產成本
每一機台約增加 5 萬元

20% 促進出口產值
每一機台約增加 25 萬元

30% 工廠投保金額（附加價值）
每一機台約降低 50 萬元

輔導產出



機械設備技術手冊

標準產出之電鍍設備一覽表

項次	查核項目	審核之標準類 (設計、製程)	查核方式 (例如：目視、儀器量測、文件審核等)	參考依據	補充說明
一、設計與功能					
1. 機械或電氣元件設計					
1-1	加熱器為有鎖閉保護措施	標配	文件查核	ISO 12100 分辦法、SEM3-S3-0066、FMEA	避免加熱器保護無效，法律上加強之目的。
1-2	加熱器為有防突觸功能	標配	文件查核	ISO 12100 分辦法、FMEA	以防止加熱器被惡行發火。
1-3	加熱設備每個加熱器應至少有兩個獨立電源保護裝置	標配	現場查核	ISO 12100 分辦法、FMEA	以確保單一電源故障，設備將不會有一線可以停止加熱，其保護機制應再透過安全模式設計，增加防止失電的危險。
1-4	高溫度電氣保護設備應有條件觸發有顯示或警告訊息	標配	文件查核、現場查核	FMEA	確實掌握設備狀況。
1-5	高溫度危險應有警報訊息	標配	文件查核、現場查核	FMEA	以評估高溫度危險或設備故障之警報。
1-6	標配安全保護配合安全學派之條件限制	標配	文件查核、現場查核	ISO 12100 分辦法、FMEA	避免安全保護裝置引發化學反應。
1-7	加熱器之線纜金為限制材質	標配	文件查核	ISO 12100 分辦法	避免火災危險擴大。

機械設備安全檢核表

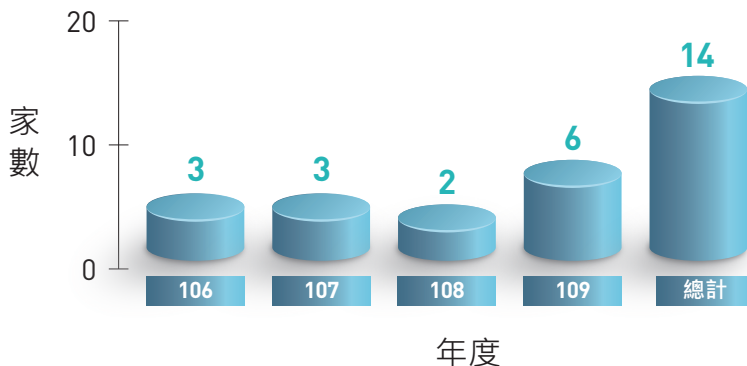


製程安全管理技術輔導

輔導流程



年度/家數



製程安全管理技術輔導

輔導案例 1

◆掌握重大危害 _HAZOP



序號	製程偏離	可能原因	可能危害/後果	防護措施/補充說明	嚴重性	可能性	風險等級	LOPA
1.1	高壓	三向閥誤關	反應器超壓，嚴重時造成反應器破裂洩漏，可能造成火災，造成永久部分失能。	1. 安全閥 XX-1234 2. 現場設有氣體洩漏偵測器 3. 防溢堤	2	2	2	Y
1.2	高壓	三向閥誤關	反應器超壓，嚴重時造成反應器破裂洩漏，可能造成爆炸，造成一人以上死亡。	1. 安全閥 XX-1234 2. 現場設有氣體洩漏偵測器	1	2	1	Y

◆辨識關鍵防護措施 _LOPA

序號	事件後果	嚴重性	起始失效事件	起始失效事件可能性	一般安全設計	基本程序控制系統	警報	額外消滅措施	獨立保護層	中間事件可能性	安全儀錶系統完整性等級	消滅後的事件可能性	SIL等級
註：													
1.1.1	反應器超壓，嚴重時造成反應器破裂洩漏，可能造成火災，造成永久部分失能。	2	三向閥誤關	0.0100	0.1	1	1	1	0.0100	1.0E-05	1.0000	1.0E-05	NA
1.1.2	反應器超壓，嚴重時造成反應器破裂洩漏，可能造成爆炸，造成一人以上死亡。	1	三向閥誤關	0.0100	0.1	1	1	1	0.0100	1.0E-05	1.0000	1.0E-05	NA

◆確立屏障性能要求 _LOPA

場景編號	取項編號	場景名稱	頻率	機率(年 ⁻¹)
1.1.1	XX-6204	場景重要描述 反應器超壓，嚴重時造成反應器破裂洩漏，造成火災，造成人員永久部分失能。	NA	1×10 ⁻³
1.1.2	XX-6224	場景重要描述 反應器超壓，嚴重時造成反應器破裂洩漏，造成火災，造成人員永久部分失能。	NA	1×10 ⁻³
可容許風險(分數/頻率)		嚴重度等級: 2		1×10 ⁻³
起始事件		三向閥誤關		1×10 ⁻³
使能事件或使能條件		點火概率	NA	
		影響區域內人員存活概率	NA	
		致死概率	NA	
		其他	NA	
減緩前的後果		一般安全設計	1×10 ⁻¹	1×10 ⁻³
獨立保護層		安全閥 (XX-6224&XX-6224)	1×10 ⁻²	

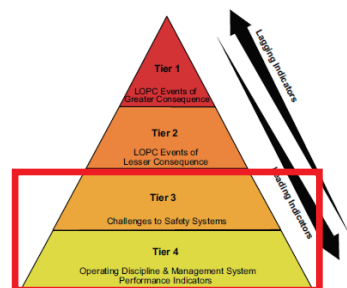
其他保護措施 (非獨立保護層)	現場氣體洩漏偵測器	防溢堤	1×10 ⁻³	1×10 ⁻⁴
所有獨立保護層地 PFD				
減緩後的後果頻率				
是否滿足可容許風險	是			
滿足可容許風險所要採取的行動	NA			
備註	1. 「一般安全設計」是否可視為「獨立保護層」，待確認。 2. 「防溢堤」對於是否可以降低該後果之嚴重度，待確認。 3. 「三向閥誤關」之失效機率目前 CCPS 相關書籍為提供，或是廠內是否有相關可靠度資料。 4. 「現場氣體洩漏偵測器」對於丁二烯反應器洩漏後果是否有任何幫助須待確認。			
參考資料 (PHA 報告、P&ID 等)	P&ID 圖說： 安全閥相關計算書以及維修保養計畫/紀錄以確保安全閥之有效性。 LOPA 分析人員			

危害分析

績效指標

◆績效指標訂定 _API RP 754

第 3 階	主要阻隔設施檢查或測試結果超出可接受範圍
	安全系統的需求
第 4 階	按時完成安全關鍵設備檢查的百分比
	安全關鍵設備缺失管理

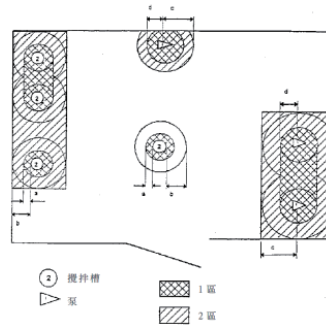




製程安全管理技術輔導

輔導案例 2

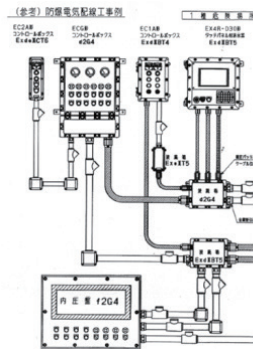
◆ 防爆區域劃分



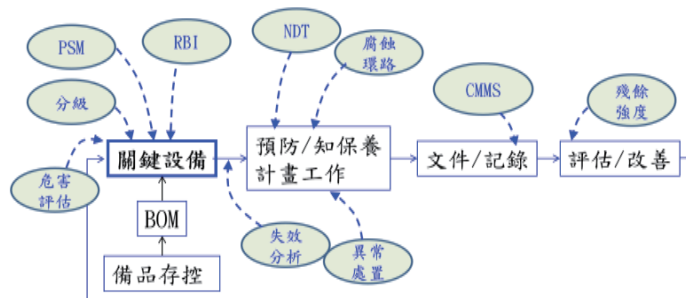
防爆電氣

◆ 防爆電氣缺失改善

針對防爆區域內之防爆電氣進行安裝與施工後之現況審查，並提供相關改善建議。



◆ 關鍵設備辨識



FMEA

◆ 失效模式與影響分析

項目	失效模式	失效原因	失效後果	嚴重度	發生率	可檢性	風險	改善措施
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



● 產業工作環境改善輔導

安全衛生做得好 災害減少效率高

讓我們共同維護工作場所安全，一同打造
工安零災害！



守規性輔導

● 申請條件

申請資格：具工廠登記
申請資料：輔導申請表
 個資同意書

● 輔導項目

守規性診斷輔導
符合相關法規
工廠管理輔導法
職業安全衛生法

You Should
know it!!

功能性 深入輔導

其他需求請洽聯絡窗口

↳ 經濟部工業局時時刻刻關心您

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 (台北辦公室)

電話：02-27069896

傳真：02-27069890

地址：106 台北市大安區新生南路一段143-1號3樓



社團法人中華民國
工業安全衛生協會

官網



FB



輔導宣傳
影片



工業安全衛生
技術輔導網



106-109年度「產業工作環境改善計畫」

四年成果手冊

(輔導流程與案例介紹)

