

109年科技部南部科學園區 工安環保月 系列活動

呼吸防護計畫書 撰寫實務

職業衛生技師 陳河沅

講師簡介 陳河沅

- 學歷：嘉南藥理科技大學
產業安全衛生與防災研究所
- 經歷：文元管理/立捷安衛技師事務所技師
上市公司環安衛工程師、主管10餘年
- 證照：專技高考 工業安全技師
專技高考 工礦衛生技師
甲級勞工衛生管理
甲級勞工安全管理
甲級廢水、廢棄物專責人員



大綱

- 壹、呼吸防護具法源依據
- 貳、環境中危害辨識及暴露評估及暴露評估
- 參、呼吸防護具分類與選用
- 肆、呼吸防護具維護與管理
- 伍、呼吸防護教育訓練
- 陸、呼吸防護具使用成效評估
- 柒、密合度測試訓練與實作

壹、呼吸防護具法源依據

•法源

•職業安全衛生設施規則#277-1

雇主使勞工使用呼吸防護具時，應指派專人採取下列呼吸防護措施，作成執行紀錄，並留存三年：

- 一、**危害辨識及暴露評估**。
- 二、防護具之**選擇**。
- 三、防護具之**使用**。
- 四、防護具之**維護及管理**。
- 五、呼吸防護**教育訓練**。
- 六、成效**評估及改善**。

前項呼吸防護措施，事業單位勞工人數達二百人以上者，雇主應依中央主管機關公告之相關指引，**訂定呼吸防護計畫，並據以執行**

壹、呼吸防護具法源依據

•110年度勞動檢查方針

•職業病預防檢查-

- 呼吸防護計畫訂定與執行
- 生物病原體危害預防
- 勞工個人防護具置備及使用情形



壹、呼吸防護具法源依據

- 最後一道防線
 - 呼吸防護具是保護勞工的**最後一道防線**，使用錯誤可能比不使用的結果更為嚴重，故在提供勞工使用前，雇主應系統性地將相關因素予以檢視與評估。



圖片來源：FIDO



圖片來源：3M



圖片來源：3M

壹、呼吸防護具法源依據

- 計畫由誰制定與執行
 - 由於呼吸防護工作屬職業衛生專業領域，事業單位宜有**適當組織及人力**，方能**訂定適當之計畫**，以利推動，且呼吸防護計畫有關生理評估部分，亦需有醫護人員參與實施，考量事業單位勞工人數達二百人以上者，依現行勞工健康保護規則規定，應僱用或特約醫護人員辦理臨場健康服務，具實施生理評估之專業人力。

職業安全衛生人員

職業衛生管理師

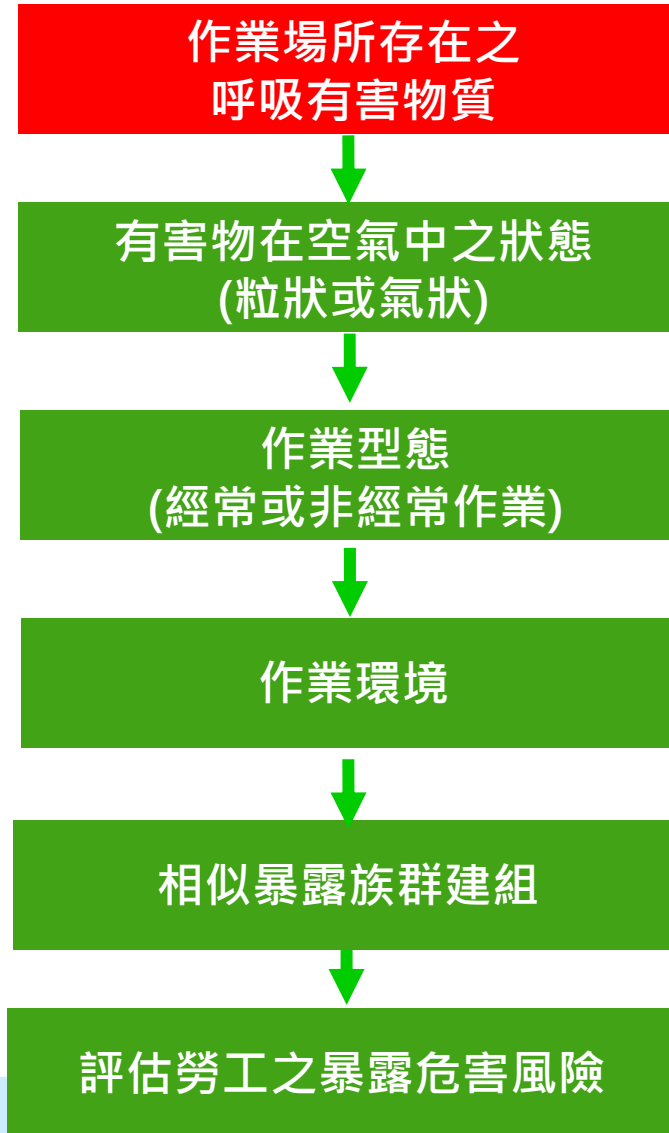
工礦(職業衛生)技師

職護人員

專科醫師

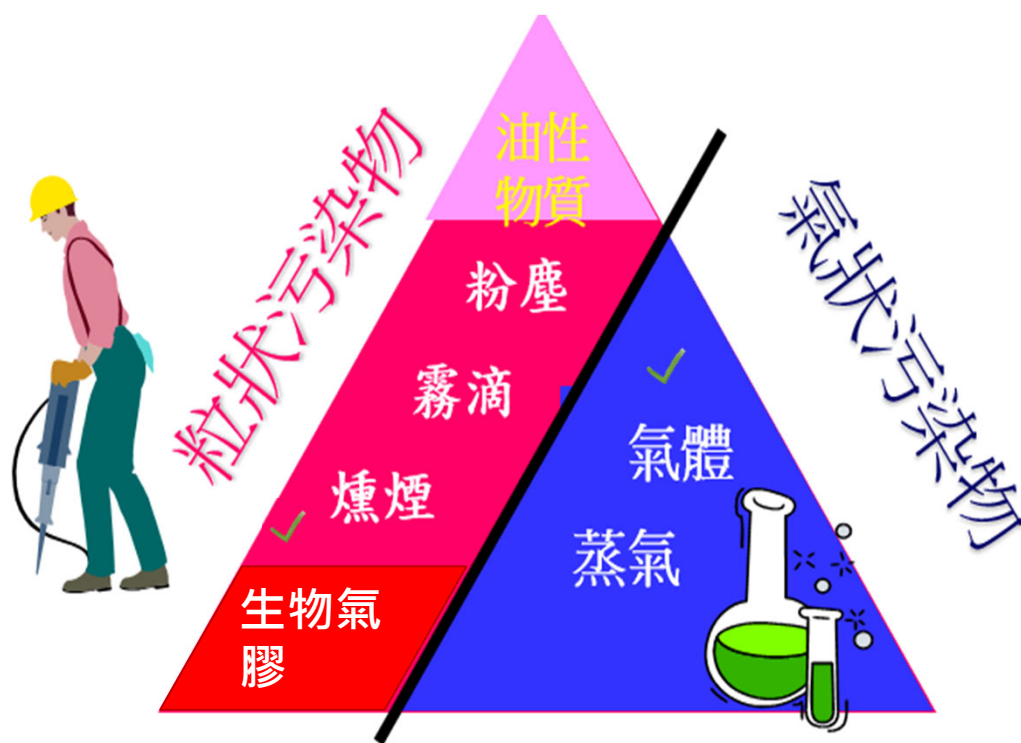
貳、環境中危害辨識及暴露評估

- 危害辨識
 - 化學性危害
 - 物理性危害
 - 生物性危害
 - 人因性危害



貳、環境中危害辨識及暴露評估

- 危害辨識
 - 空氣中有毒物之分類



作業場所存在之
呼吸有害物質

有害物在空氣中之狀態
(粒狀或氣狀)

作業型態
(經常或非經常作業)

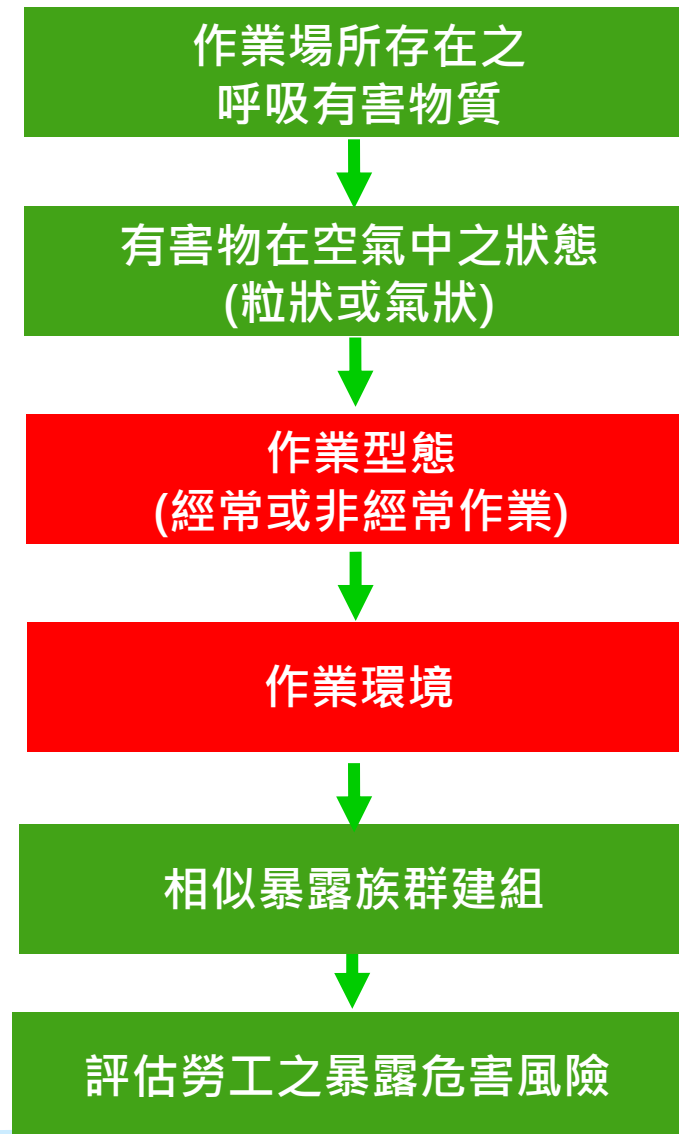
作業環境

相似暴露族群建組

評估勞工之暴露危害風險

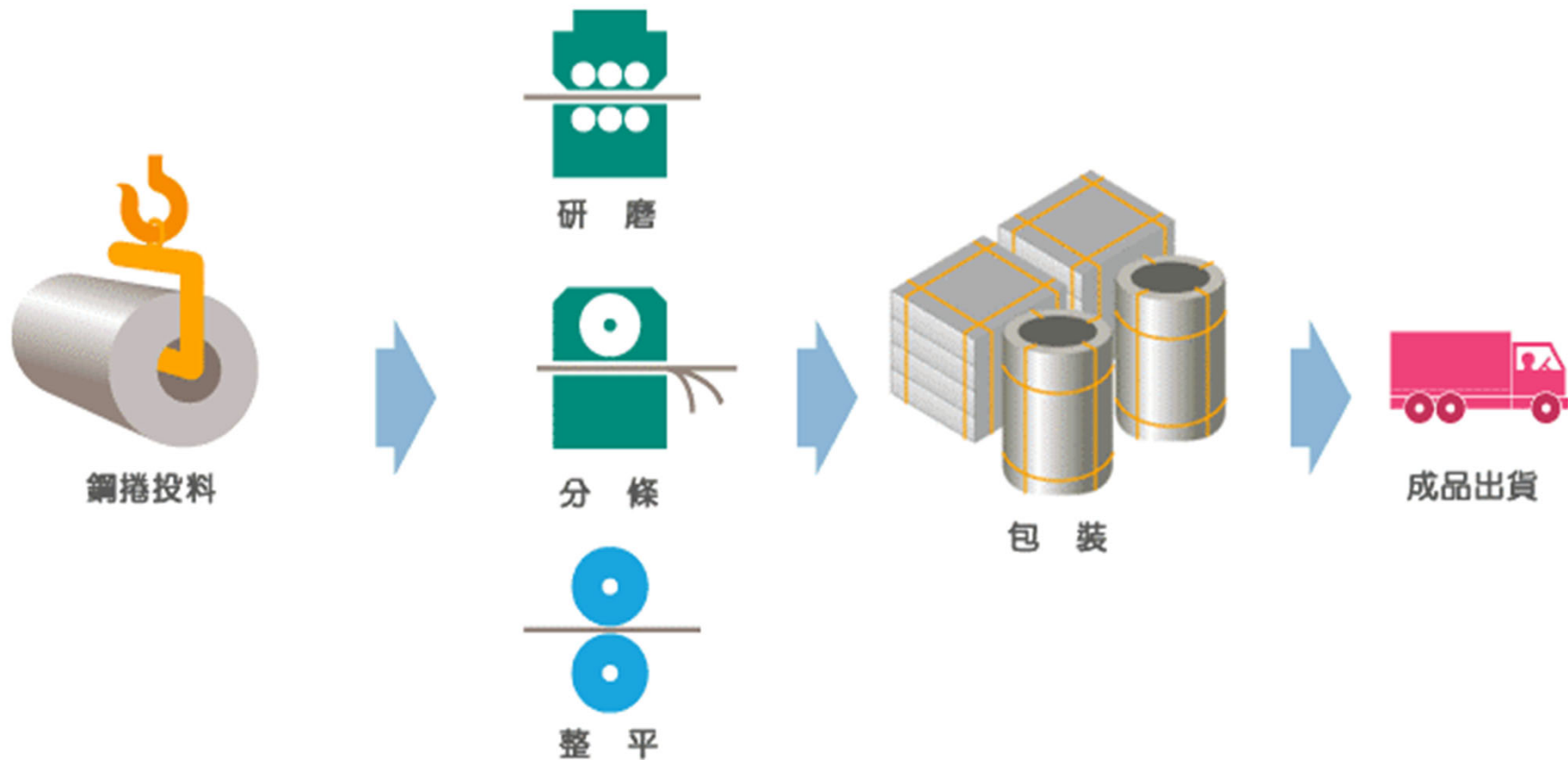
貳、環境中危害辨識及暴露評估

- 危害辨識
 - 作業型態
依據其作業實際狀況調查
 - 例行性作業
 - 非例行性作業
 - 藉由上述要件產出「**作業場所危害辨識評估表**」
 - 可參考作業環境監測計畫



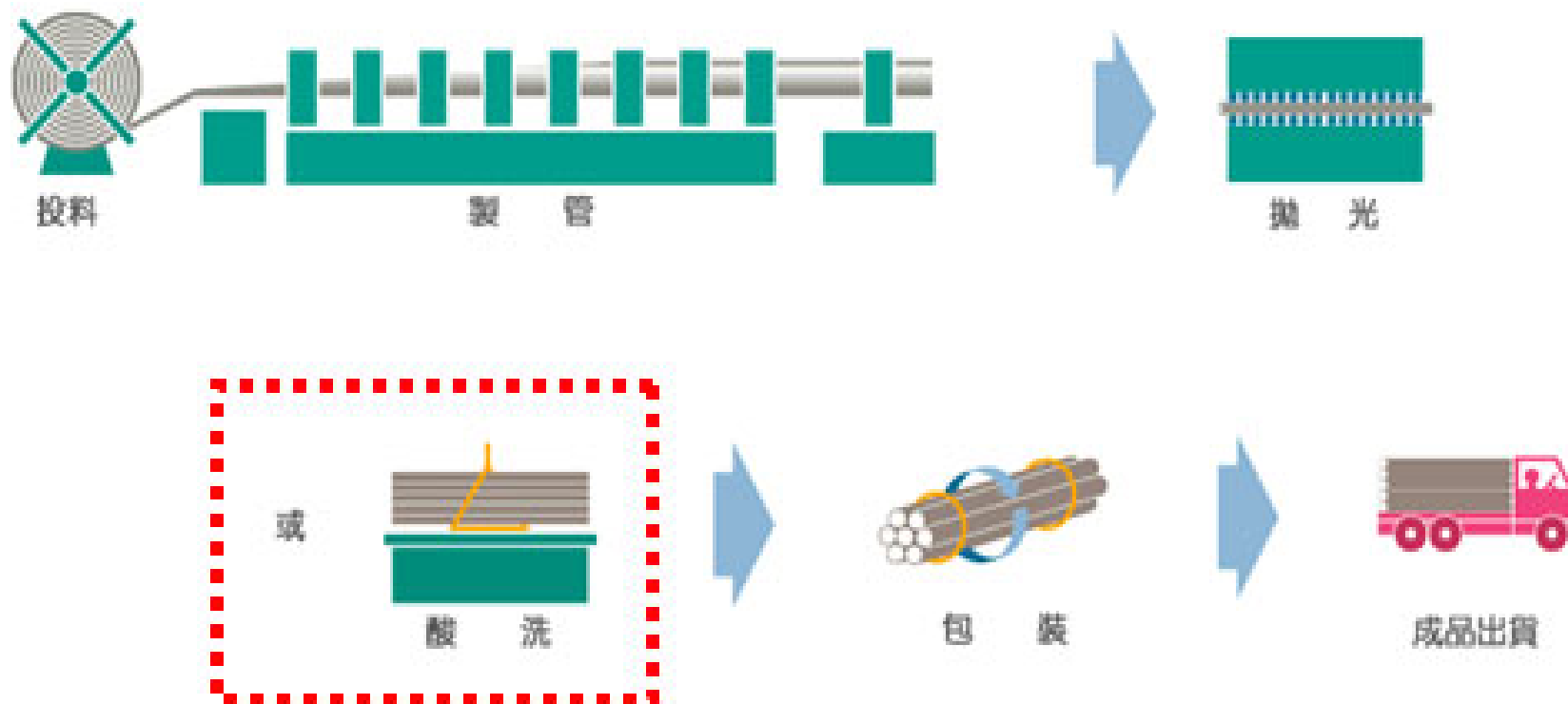
貳、環境中危害辨識及暴露評估

- 危害辨識 (範例)
 - **工業股份有限公司製程-鋼板/捲



貳、環境中危害辨識及暴露評估

- 危害辨識 (範例)
 - **工業股份有限公司製程-鋼管



貳、環境中危害辨識及暴露評估

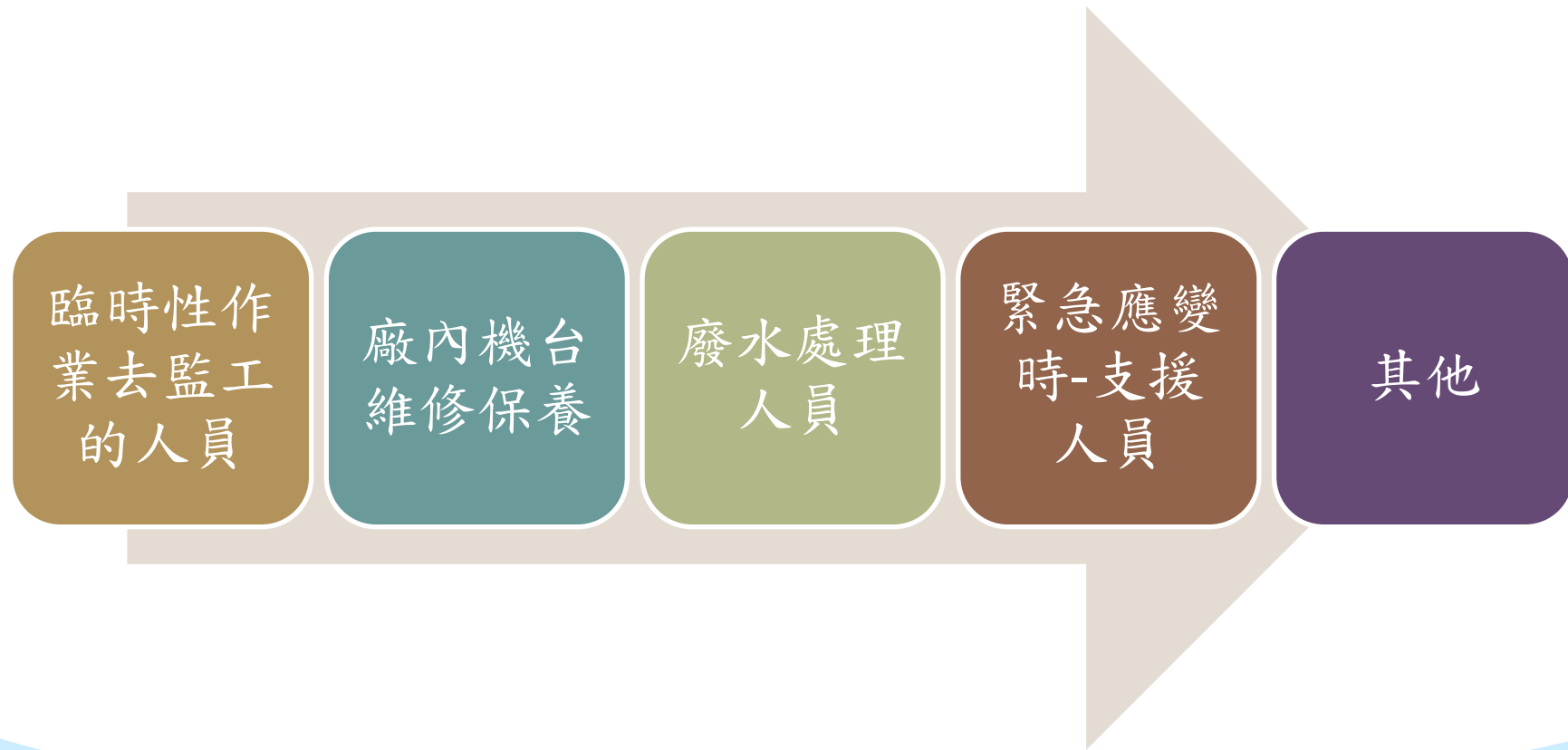
- 危害辨識及暴露評估
 - 作業場所危害辨識評估表

單位	危害類別	潛在危害
切板	化學性	研磨油、去漬油、粉塵
製管	化學性	焊接燻煙
拋光	化學性	研磨臘、太古油
酸洗	化學性	硝酸、氫氟酸
包裝	化學性	丁酮、乙酸乙酯
工務	化學性	甲苯、焊接燻煙

貳、環境中危害辨識及暴露評估

- 危害辨識及暴露評估

- 作業場所危害辨識評估-尚有哪些未列入考量?



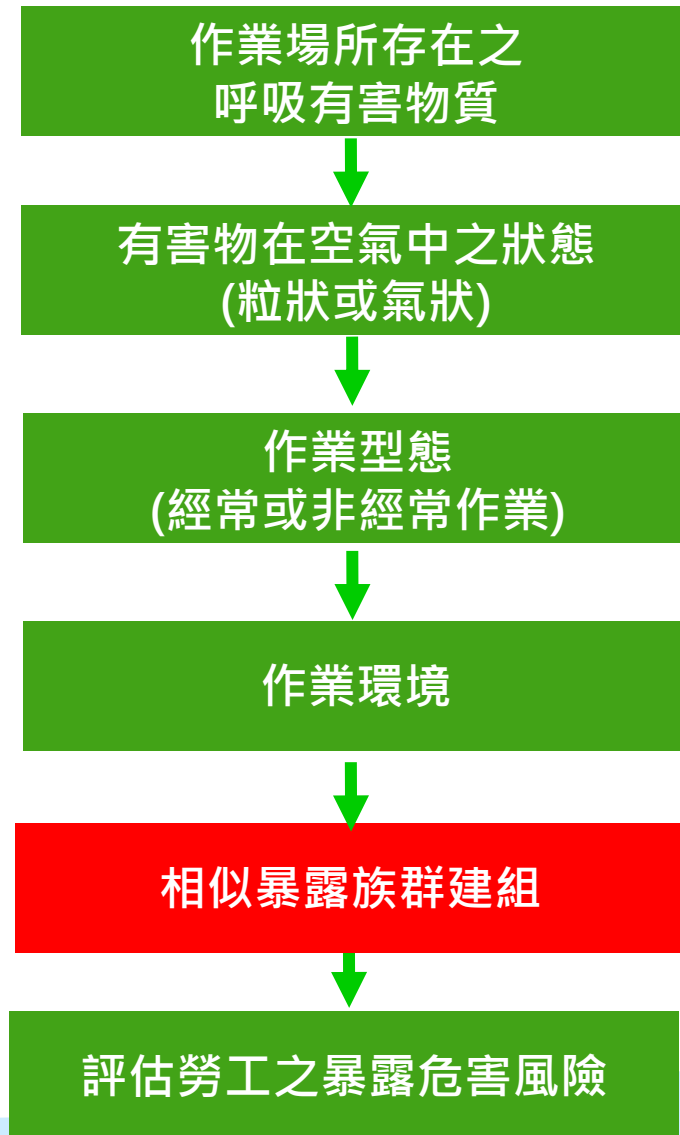
貳、環境中危害辨識及暴露評估

- 危害辨識及暴露評估

- 相似暴露組群

利用相似暴露族群資料建立一套完整的暴露評估系統，以逐步了解例行性作業及非例行性作業人員之暴露實態。

- 我司依據本**年度申報之環境監測計畫，依據製程，共分**組。



貳、環境中危害辨識及暴露評估

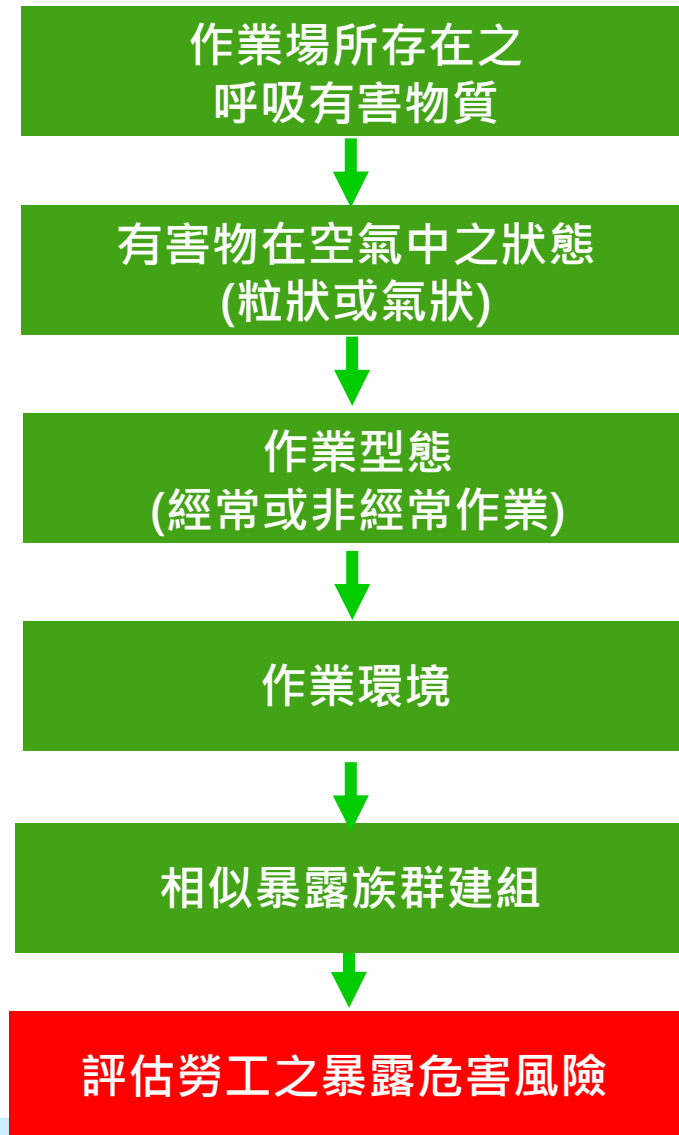
- 危害辨識及暴露評估

- 暴露評估

依危害環境及有害物屬性，參考國內外文獻或安全資料表等相關危害資訊，實施暴露評估，依照其危害比分為各風險等級

危害比(HR)

$$= \frac{\text{空氣中有害物濃度}}{\text{該污染物之容許暴露標準}}$$



貳、環境中危害辨識及暴露評估

- 危害辨識及暴露評估
 - 暴露評估-風險等級

第一級管理：暴露濃度低於容許暴露標準二分之一者，除應持續維持原有之控制或管理措施外，製程或作業內容變更時，並採行適當之變更管理措施。

第二級管理：暴露濃度低於容許暴露標準但高於或等於其二分之一者，應就製程設備、作業程序或作業方法實施檢點，採取必要之改善措施。

第三級管理：暴露濃度高於或等於容許暴露標準者，應即採取有效控制措施，並於完成改善後重新評估，確保暴露濃度低於容許暴露標準。

參、呼吸防護具分類與選用

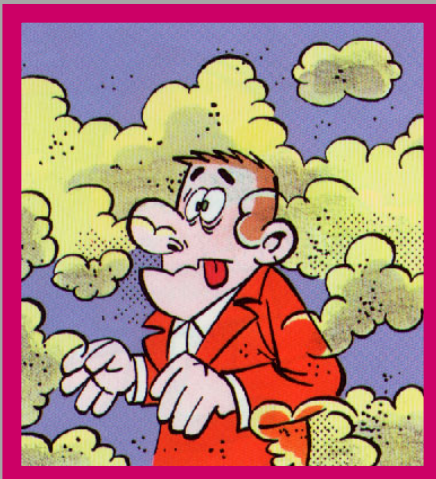
- 呼吸防護具選用

氧氣濃度 危害物濃度
使用者習慣
現場溫度 現場濕度
危害物數量 危害物種類
暴露時間 作業種類
暴露物質 暴露人員敏感

參、呼吸防護具分類與選用

- 呼吸防護具選用
 - 依危害物種類選用防護類型

粒狀污染物



濾材類

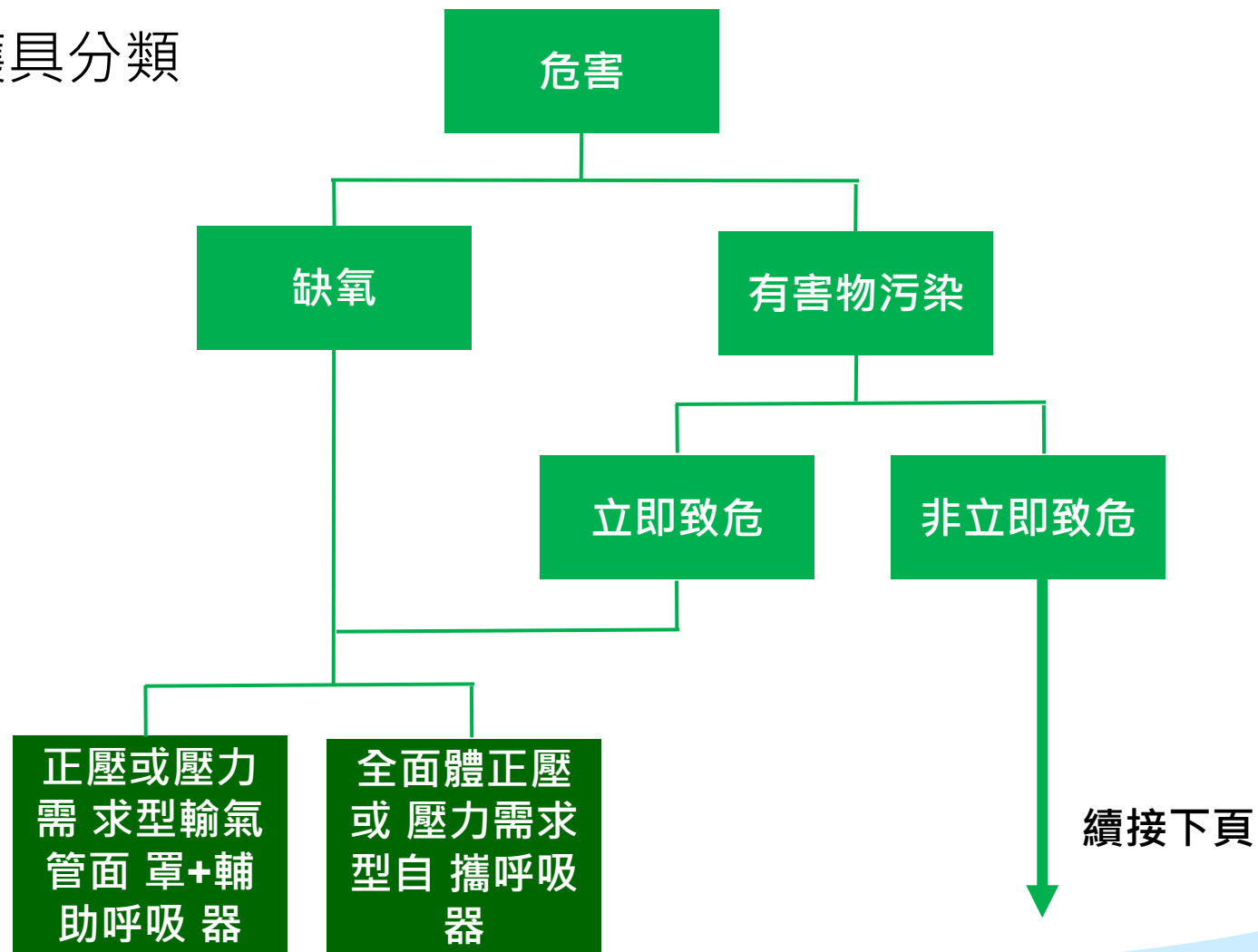
氣狀污染物



吸收罐

參、呼吸防護具分類與選用

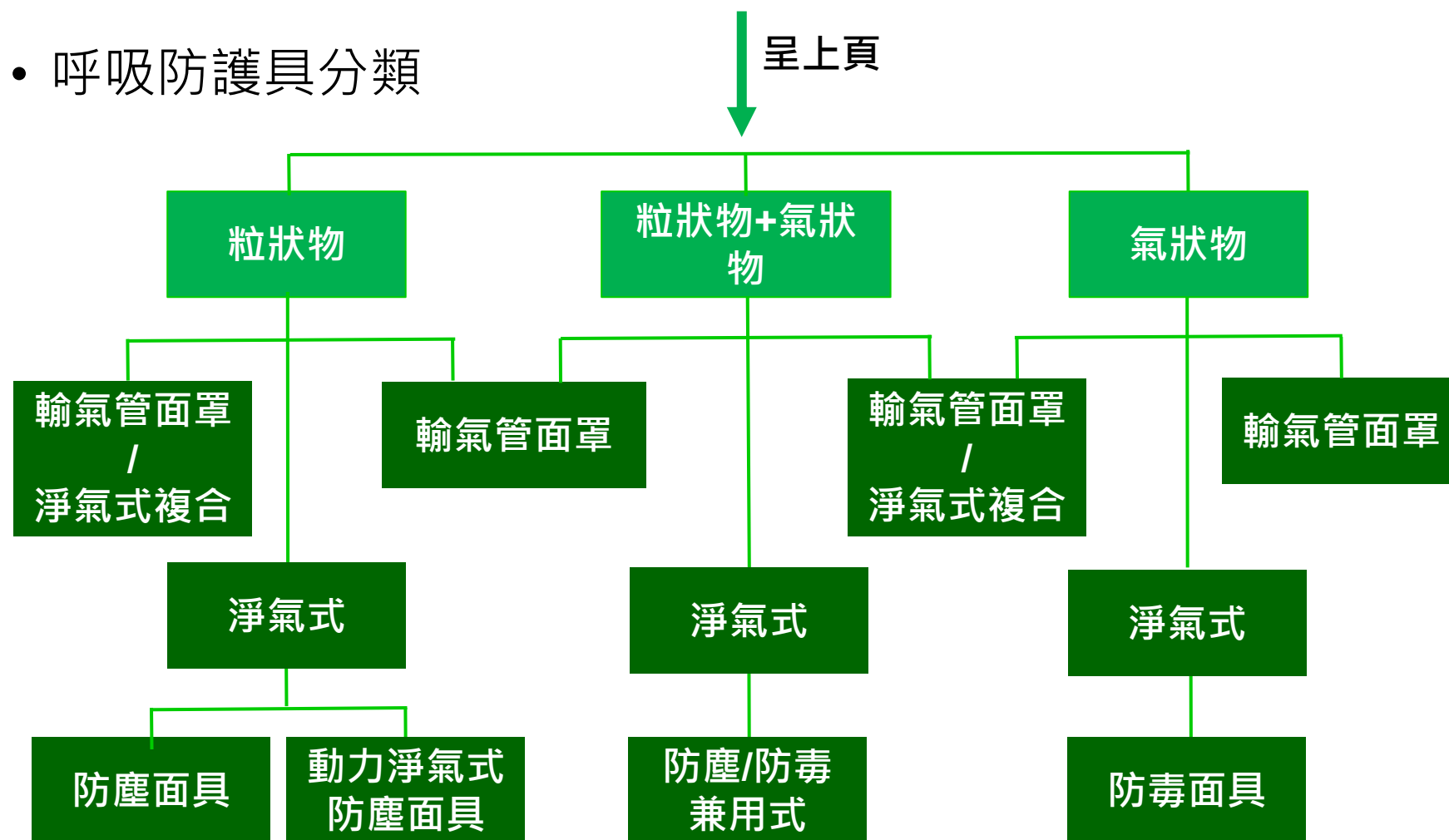
- 呼吸防護具分類



勞動部
呼吸防
護計畫
及採行
措施指
引勞動
部勞職
授字第
108020
40772
號令訂
定發布

參、呼吸防護具分類與選用

• 呼吸防護具分類



勞動部呼吸防護計畫及採行措施指引勞動部勞職授字第 10802040772 號令訂定發布

參、呼吸防護具分類與選用

- 呼吸防護具分類

- 負壓式呼吸防護具

當吸氣時，防護具面體內的壓力相對於大氣壓力為小時稱之。



圖片來源：FIDO

簡易型拋棄式口罩



圖片來源：網路

空氣濾淨式

參、呼吸防護具分類與選用

- 呼吸防護具分類

- 正壓式呼吸防護具

當吸氣時，防護具面體內的壓力相對於大氣壓力為大時稱之。



動力式空氣濾淨呼吸防護具



供氣式呼吸防護具

參、呼吸防護具分類與選用

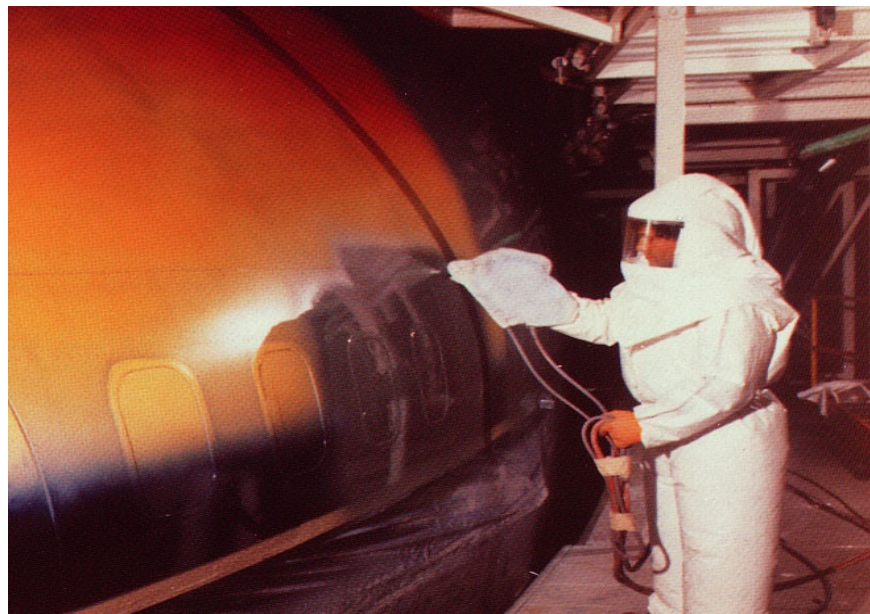
- 呼吸防護具分類

- 供氣式全面防護具

配戴者所呼吸的空氣或氧氣非由環境空氣供給，而由其他來源供給空氣或氧氣的呼吸防護具。



供氣式全面防護具



供氣式寬鬆面體防護具

參、呼吸防護具分類與選用

- 呼吸防護具分類
 - 供氣式全面防護具



自攜式空氣呼吸器 (SCBA)

參、呼吸防護具分類與選用

- 呼吸防護具選用
 - 指定防護係數(APF)
 - 為防護具選用之參考，經多次密合度測試所得
 - 在確實執行呼吸防護計畫之下，呼吸防護具可用來降低有害物濃度之最大倍數（相對於容許濃度）。
 - 依據HR值(危害比) 選擇具有適當指定防護係數之防護具，指定防護係數建議值**必須大於**HR值。
 - 影響因子
 - 濾材效率
 - 密合度

參、呼吸防護具分類與選用

淨氣式呼吸防護具防護係數 (APF) 建議表

粒狀物

PF 5-10 簡易型口罩+濾材
PF 10-20 半面體+二級濾材
PF 15-100 全面體+特級濾材
PF 15-50 動力+非頭罩寬鬆面體+濾材
PF 20-500 動力+頭罩+濾材
PF 20-1000 動力+緊貼型面體+濾材

氣狀物

PF 15 半面體
PF 50 全面體
PF 30 動力+非頭罩寬鬆面體
PF 100 動力+頭罩
PF 100 動力+緊貼型面體

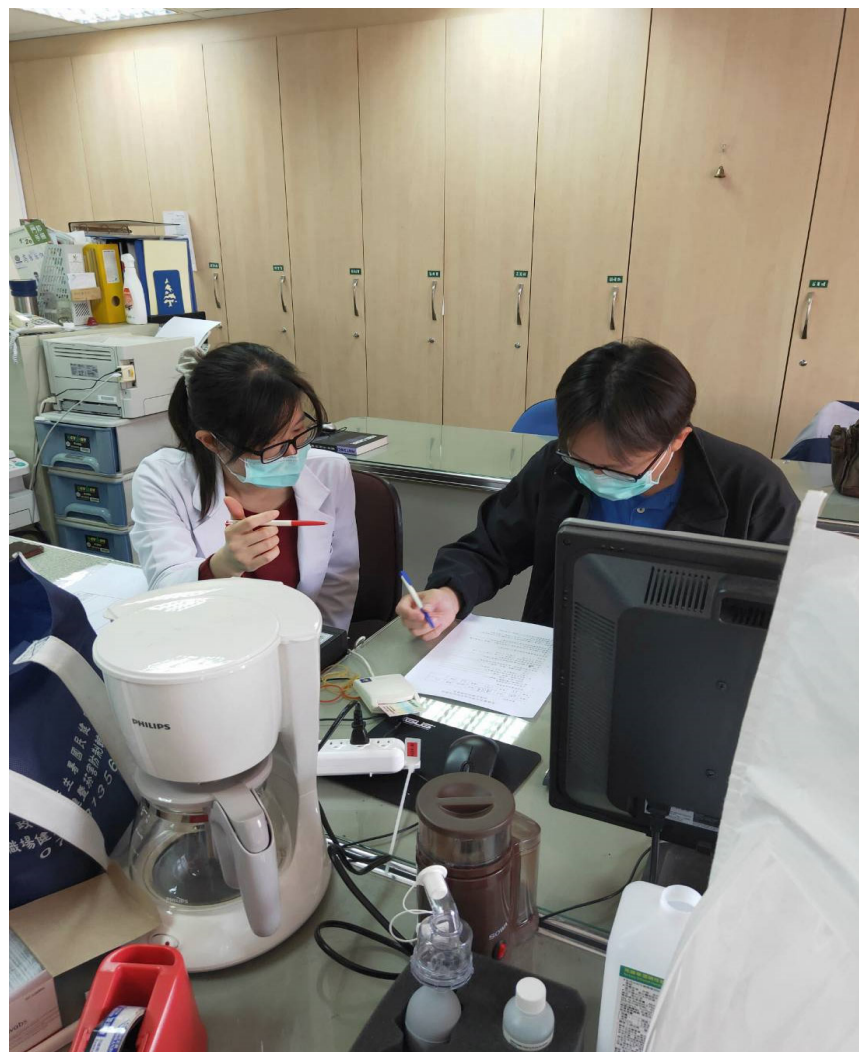
呼吸防護具選用參考原則勞職綜 3 字第 1051024925 號函訂定

參、呼吸防護具分類與選用

- 防護具之選擇

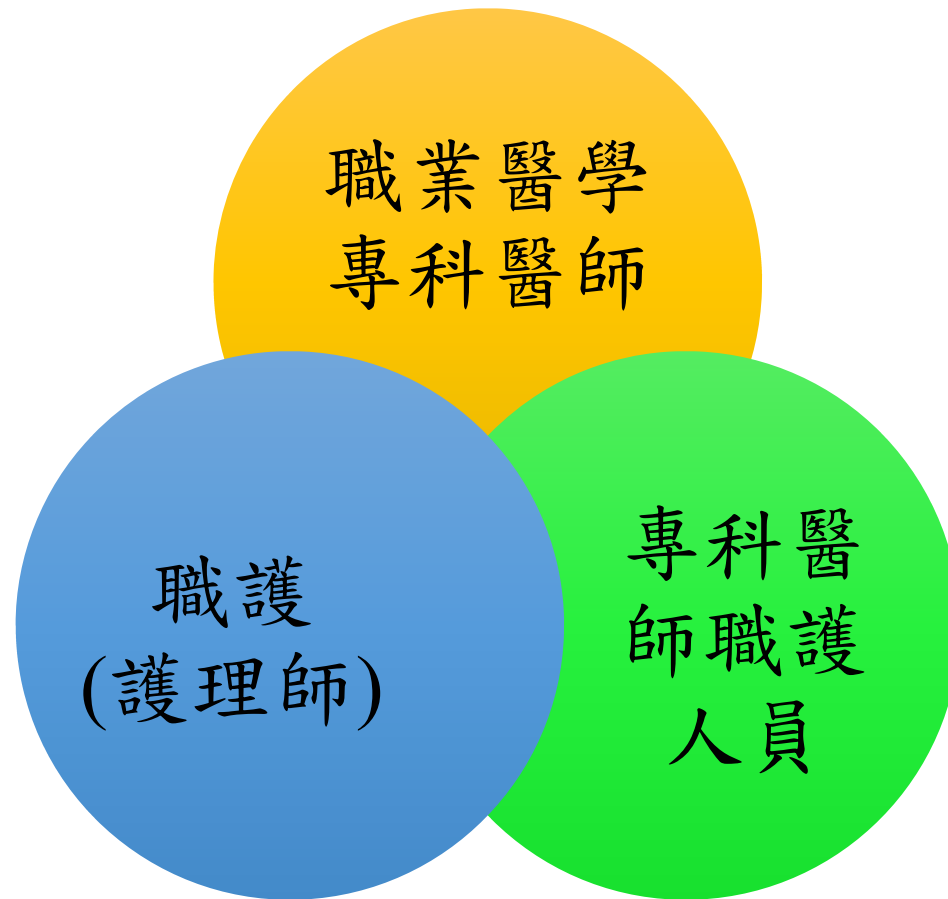
- 生理評估

由於配戴呼吸防護具，吸氣阻力會增加，橫隔膜與肋間肌則較易疲勞，因此對於患有**肺阻塞疾病、肺氣腫、氣喘、間質性肺疾病及心臟病及曾患有氣胸...**等之作業人員、年長者，先由**職業安全衛生管理人員或勞工健康服務人員**進行**生理評估**，以確保配戴呼吸防護具之安全。



參、呼吸防護具分類與選用

- 防護具之選擇
 - 生理評估



參、呼吸防護具分類與選用

• 防護具之選擇

- [生理評估\(google表單\)](#)-基本資料

2、呼吸防護具使用情形-1

N95(廠牌、型號) *

N95/3M/8210

2.2 使用呼吸防護具時，可能配戴的其它個人防護設備？

否

護目鏡

防護衣

隔離衣

面罩

其他: _____

2.3 平均使用呼吸防護具的頻率？ *

只有特殊時期使用

每週 < 5 小時

每天 < 2 小時

每天 2-4 小時

每天 > 4 小時

[返回](#) [繼續](#)

2、呼吸防護具使用情形-2

其他(種類、廠牌、型號) *

P95/3M/8577

2.2 使用呼吸防護具時，可能配戴的其它個人防護設備？

否

護目鏡

防護衣

隔離衣

面罩

其他: _____

2.3 平均使用呼吸防護具的頻率？ *

只有特殊時期使用

每週 < 5 小時

每天 < 2 小時

每天 2-4 小時

每天 > 4 小時

[返回](#) [繼續](#)

參、呼吸防護具分類與選用

- 防護具之選擇
 - [生理評估\(google表單\)](#)-疾病史

3、疾病史

有勾選 * 者應轉介職業醫學科專科醫師或從事勞工健康服務醫師進一步評估

3.1 您是否曾經被醫師診斷出有以下的疾病? *

否

*癩病

*嗅覺問題

糖尿病

呼吸道過敏

幽閉恐懼症

聲帶痙攣或相關疾病

耳鼻喉科疾病

3.2 您是否曾經被醫師診斷出有下述肺部問題? *

否

*塵肺症

*肺癆

*慢性支氣管炎

*肺氣腫(或大泡性肺疾病)

肺高壓

肺炎

肺結核

氣胸

氣喘

肋骨骨折

任何胸部外傷或手術

3.3 您是否曾經被醫師診斷出有以下心臟或心血管問題? *

否

*心臟病

*中風

*心絞痛

*心衰竭

下肢水腫(非走路造成的)

心律不整

高血壓

其他: _____

3.4 您是否曾經有以下心臟或心血管症狀? *

否

*時常感覺到胸痛或胸悶

*活動時感到胸痛或胸悶

*胸痛或胸悶會影響您的工作

過去兩年內, 是否曾感覺到心跳有時會停頓一下或少跳一下

3.5 在您使用呼吸防護具的經驗當中, 是否曾經有下述問題? *

否

眼睛不舒服

皮膚過敏或紅疹

焦慮

全身無力或疲倦

有勾選 * 者應轉介職業醫學科專科醫師或從事勞工健康服務醫師進一步評估

參、呼吸防護具分類與選用

- 防護具之選擇
 - [生理評估\(google表單\)](#)-工作負荷

5.工作負荷
(3、4項有勾選 * 者應加填下列工作負荷選項)

輕度至中度工作：持續性坐姿作業、長時間站立或平地無負重行走速度小於4.5公里小時、經常搬抬 4.5 公斤以下物件 (<200 仟卡/小時； 2-3 METs)

中度至重度工作經常搬抬4.5公斤以上物件、偶爾搬抬9~23公斤物件 (200-350 仟卡/小時； 4-5 METs)

重度以上工作：經常攜帶11.4公斤以上物件行走或站立、救災及緊急應變 (>350 仟卡/小時； 5-10 METs)

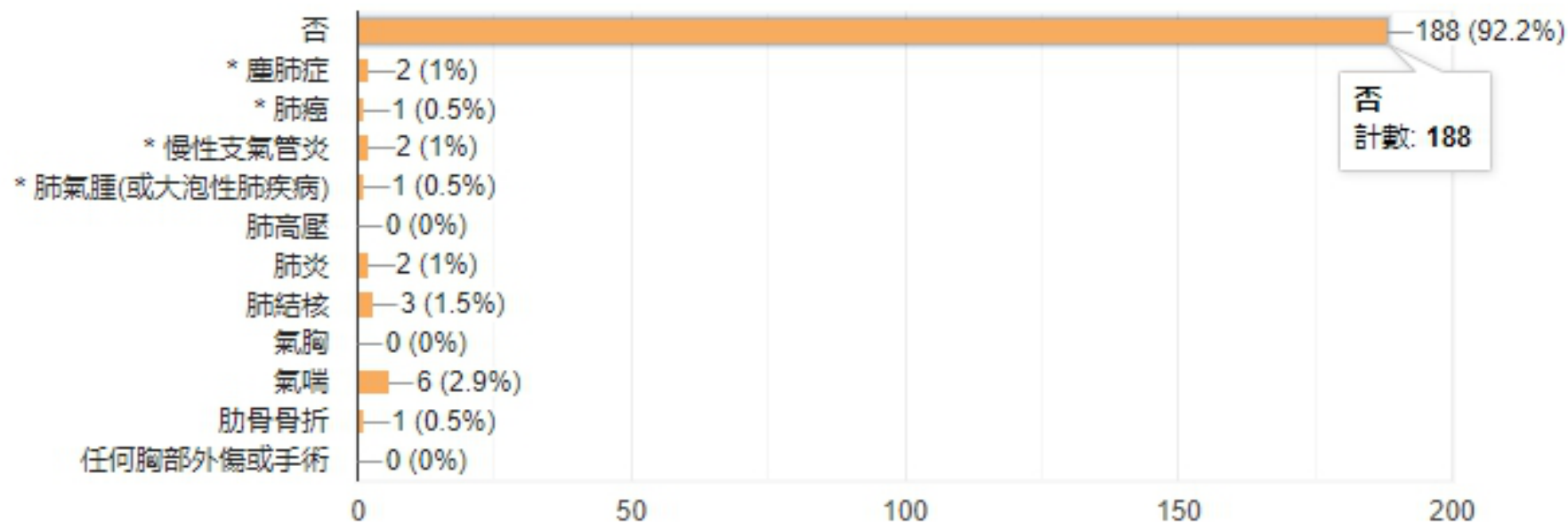
(3、4項有勾選 * 者應加填工作負荷選項)

參、呼吸防護具分類與選用

- 防護具之選擇
 - [生理評估\(google表單\)](#)-結果(18位曾有肺部問題)

3.2 您是否曾經被醫師診斷出有下述肺部問題?

204 則回應

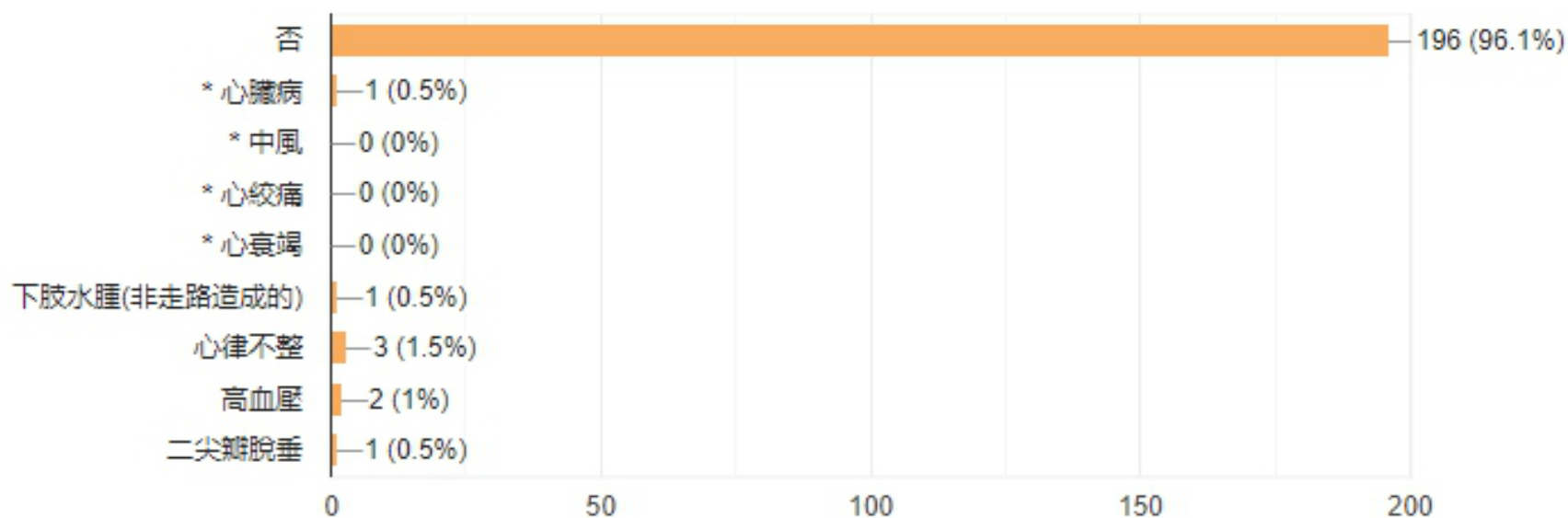


參、呼吸防護具分類與選用

- 防護具之選擇
 - [生理評估\(google表單\)](#)-結果(8位曾有心血管問題)

3.3 您是否曾經被醫師診斷出有以下心臟或心血管問題?

204 則回應



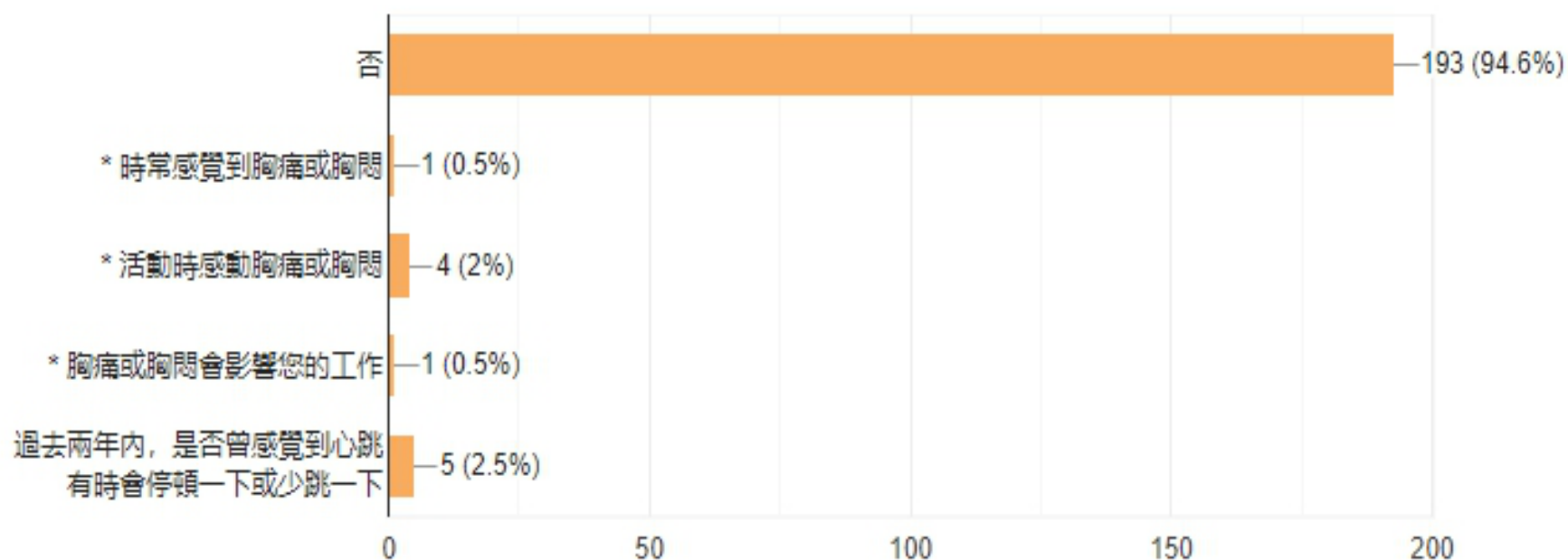
參、呼吸防護具分類與選用

- 防護具之選擇

- [生理評估\(google表單\)](#)-結果(11位曾有心血管症狀)

3.4 您是否曾經有以下心臟或心血管症狀?

204 則回應

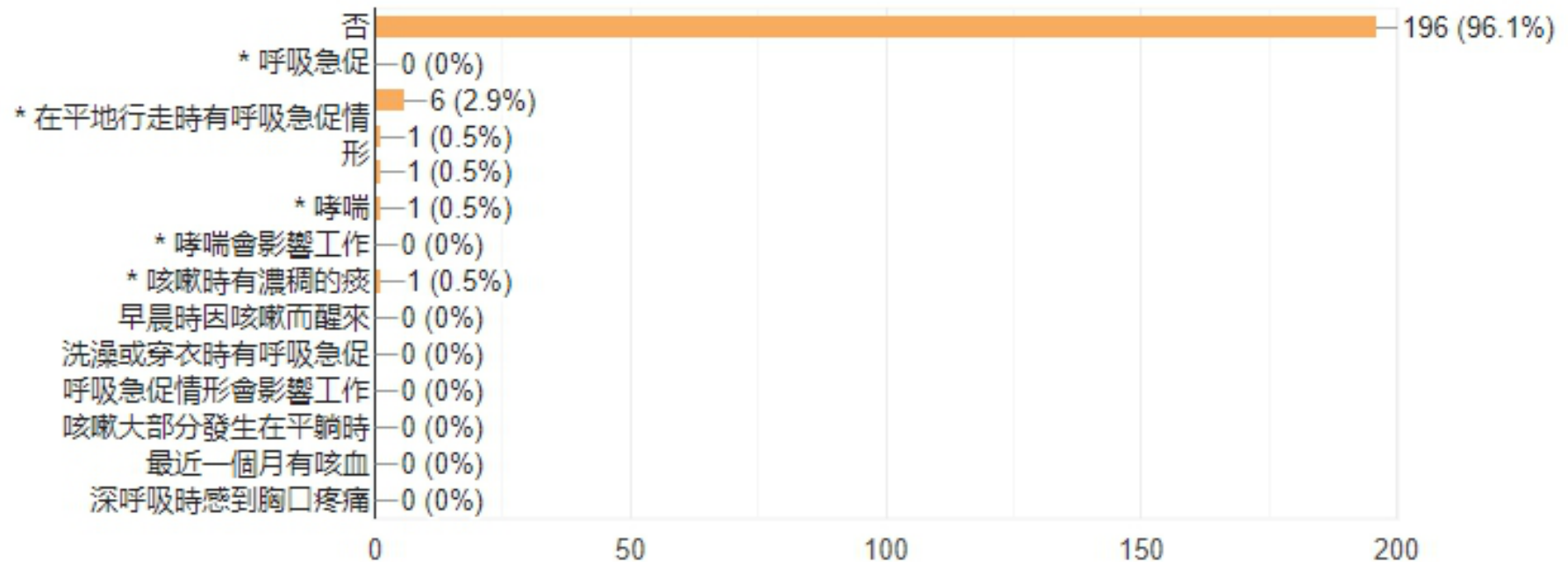


參、呼吸防護具分類與選用

- 防護具之選擇
 - [生理評估\(google表單\)](#)-結果(10位有肺部症狀)

4.2 您是否現在有以下肺部疾病或症狀

204 則回應



參、呼吸防護具分類與選用

- 呼吸防護具戴用
 - 拋棄式N95以上口罩戴用步驟
 - 濾毒罐半面式防毒面具戴用步驟



參、呼吸防護具分類與選用

- 密合度檢點
 - 正壓檢點



參考影片 [kwsv-22zz1r](https://www.youtube.com/watch?v=kwsv-22zz1r) | [rxwkeh1frp2z](https://www.youtube.com/watch?v=rxwkeh1frp2z) | [dwfkBy@Tz](https://www.youtube.com/watch?v=dwfkBy@Tz) | [uYrNDFX; \)](https://www.youtube.com/watch?v=uYrNDFX;) | [ihdxuh@](https://www.youtube.com/watch?v=ihdxuh@) | [rxwkeh1frp2z](https://www.youtube.com/watch?v=rxwkeh1frp2z)

參、呼吸防護具分類與選用

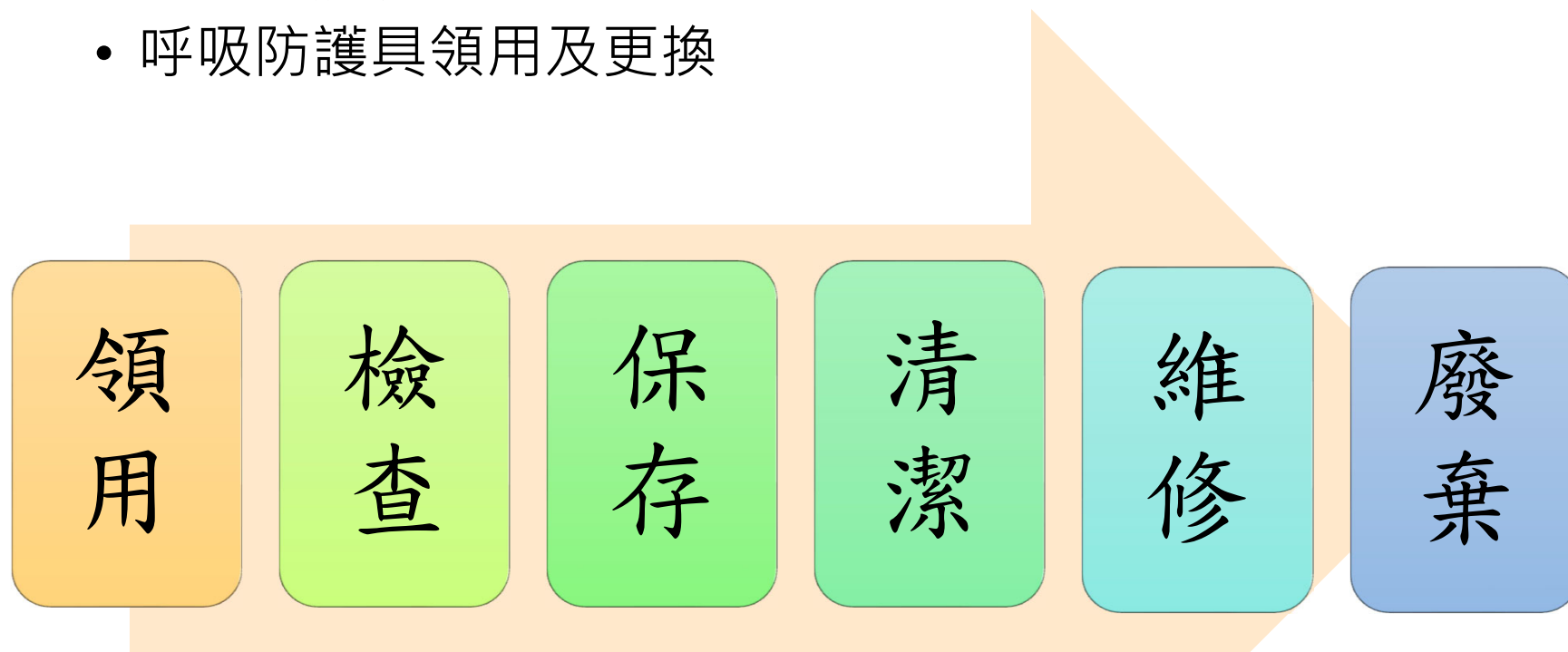
- 密合度檢點
 - 負壓檢點



參考影片 [kwsv-22z z z 1|rxwkeh1frp 2z dwfkBy@Tz |uYrNDFX ; \) ihdwuh@ |rxwkeh](https://www.youtube.com/watch?v=kwsv-22z_z1&list=PLrxwkeh1frp_2z_dwfkBy@Tz_uYrNDFX;_i=1&hdwuh@_rxwkeh)

肆、呼吸防護具維護與管理

- 呼吸防護具選用
 - 呼吸防護具領用及更換



肆、呼吸防護具維護與管理

- 呼吸防護具清潔

保持呼吸防護具的功能正常，並對呼吸防護具進行保養及維護(拋棄式口罩不須進行保養及維護)

- 使用者應該每日/次後清潔與檢查；定期每週/月進行清潔與檢查。
- 清潔保養可由使用者自行保養或集中保養二種。大公司或較複雜的呼吸防護具較適用集中保養，應確定使用者每次收到同樣的呼吸防護具。
- 損壞或故障，絕不能繼續使用，應進行修護或調整（自行或送修），必須確保功能正常。

肆、呼吸防護具維護與管理

- 呼吸防護具保存
 - 應避免受下列因素影響：粉塵、陽光、高溫、低溫、濕度、破壞性化學物質、機械性破壞。
 - 置於清潔乾燥場所（不可放於作業場所），且不得堆疊存放，注意不致扭曲變形，以免因彈性疲乏而產生永久形變。

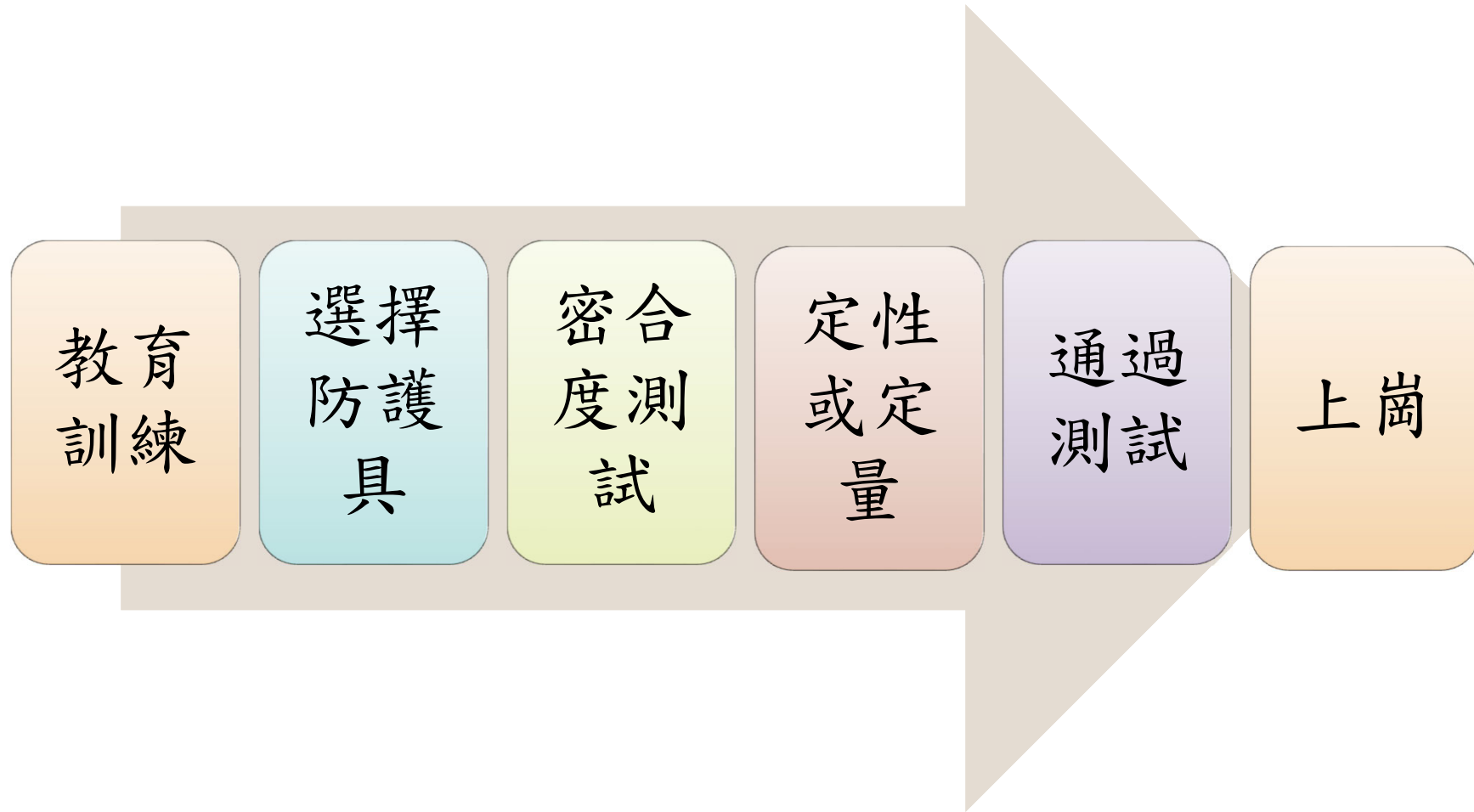


肆、呼吸防護具維護與管理

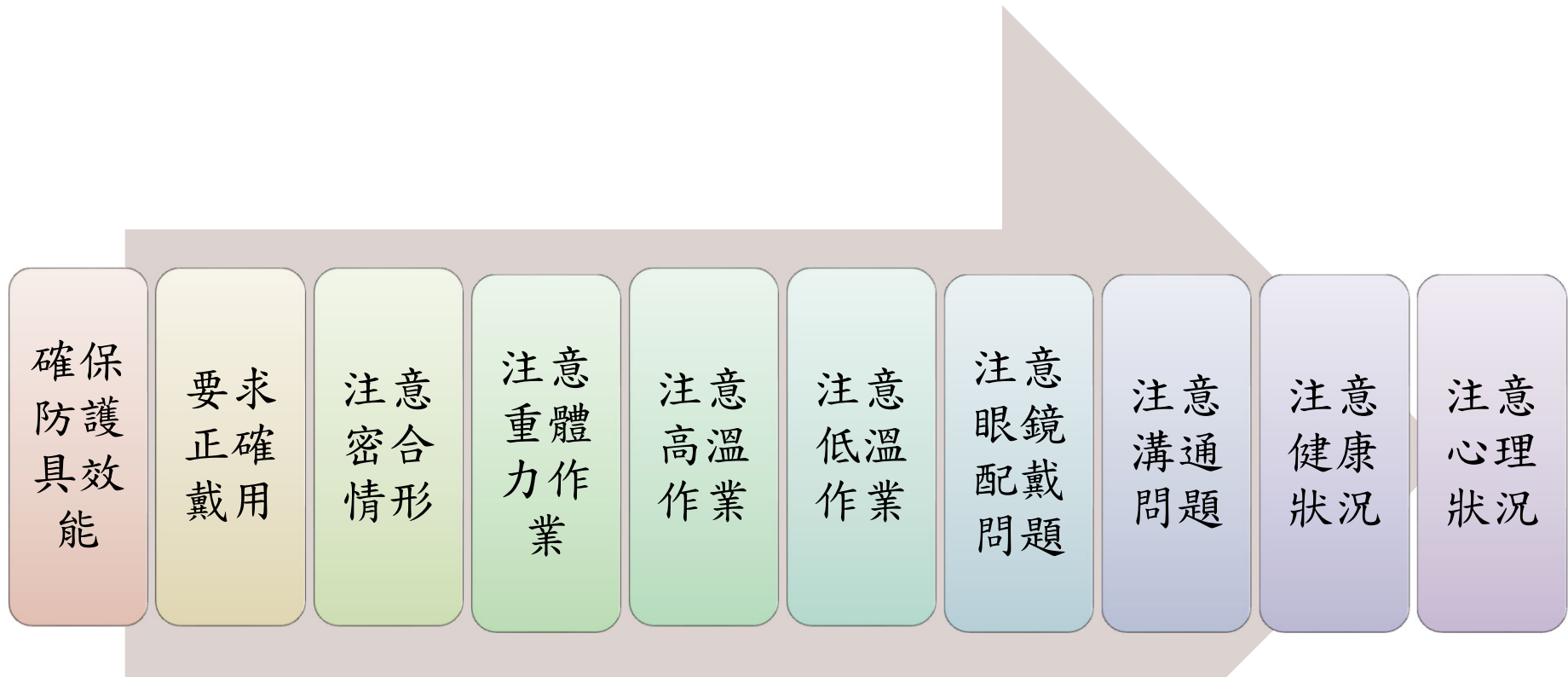
- 呼吸防護具使用注意事項
 - 視野：避免造成視野妨礙。
 - 眼鏡佩戴：避免密合問題（隱形眼鏡）。
 - 作業人員間的聯絡：採用手勢、警示、無線電等方式達成溝通。
 - 佩戴者的特殊健康狀況。



伍、呼吸防護教育訓練



陸、呼吸防護具使用成效評估



陸、呼吸防護具使用成效評估

- 呼吸防護具使用原則
 - 根據空氣中有害物形態挑選適當呼吸防護具。
 - 確保呼吸防護具的效能。
 - 教導並要求勞工正確的戴用。
 - 注意密合情形。



陸、呼吸防護具使用成效評估

- 成效評估及改善



陸、呼吸防護具使用成效評估

單位	人數	經測試後更換口罩人數
11C醫護人員及清潔人員	18	1(5.6%)
麻醉部醫護人員	21	3(14.3%)
呼吸治療組護理人員	22	2(9.1%)
ER醫護人員及清潔人員	56	21(37.5%)
微生物室、熱疾病中心	12	0(0.0%)
11C支援人力(陸續測試中)	127	9(7.1%)
6B+6C醫護及清潔人員	21	2(9.5%)
5E血液透析室醫護及清潔人員	55	10(18.2%)
合計	332	45(14.3%)

柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試



圖片來源：文元管理顧問

定性測試



圖片來源：網路 TSI PortaCount儀器

定量測試

柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試

項目	說明
測試時機	第一次挑選、定期測試(每年至少進行一次)
檢點方式	每次使用前實施正壓、負壓
測試方法	定性 (qualitative) 、 定量 (quantitative)
重新檢測	佩戴者的體重變化達百分之十以上時。 面體下的顏面產生疤痕或其他顯著變形。 佩戴者裝置假牙或失去牙齒

柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試-定性

香蕉油	糖精
使用對 有機氣體或蒸氣 具防護功能，才可將密合不良所造成的洩漏效應單獨分離出（防毒面具密合度測試使用	使用 粒狀物 防護功能。（即用即棄呼吸防護具（工業等級口罩(N95)測試使用））
嗅覺閥篩選（香蕉油）	味覺閥篩選（糖精）、對甜味敏感度較弱者，另可選擇 苦味劑 測試

柒、密合度測試訓練與實作

粒狀污染物防護具定性密合度測試

圖片來源：
文元管理顧問



① 戴上口罩 > ② 口罩戴用完成 > ③ 拋棄式口罩採用定性味覺篩選 (糖精或苦味) > ④ 使用定性味覺閾 (糖精) 測試口罩密合度

柒、密合度測試訓練與實作

氣狀污染物防護具定性密合度測試

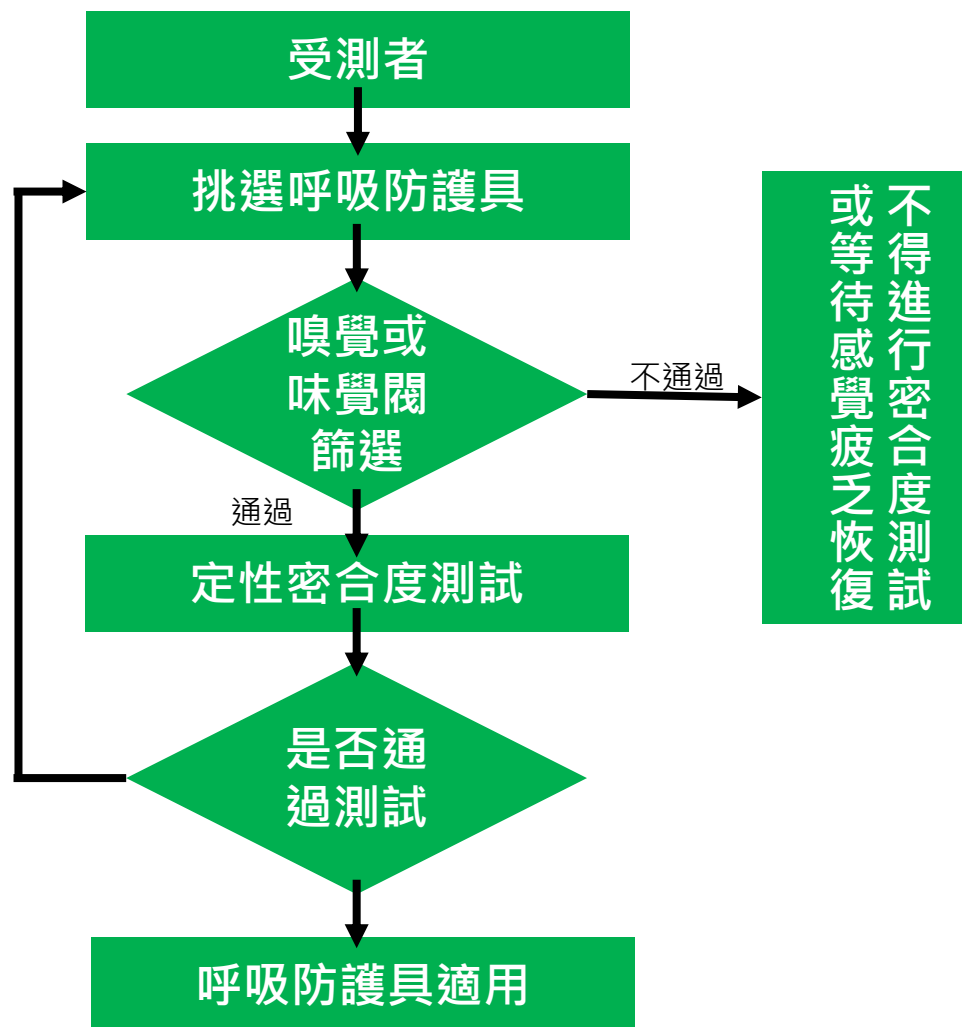
圖片來源：
文元管理顧問



備戴上半面式濾毒罐防毒面具 > ② 戴上半面式濾毒罐防毒面具 (負壓檢點測試完成) > ③ 濾毒罐防毒面具採用定性嗅覺篩選 (香蕉油) > ④ 使用定性味覺關 (香蕉油) 測試濾毒罐式防毒面具密合度

柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試
 - 定性測試流程

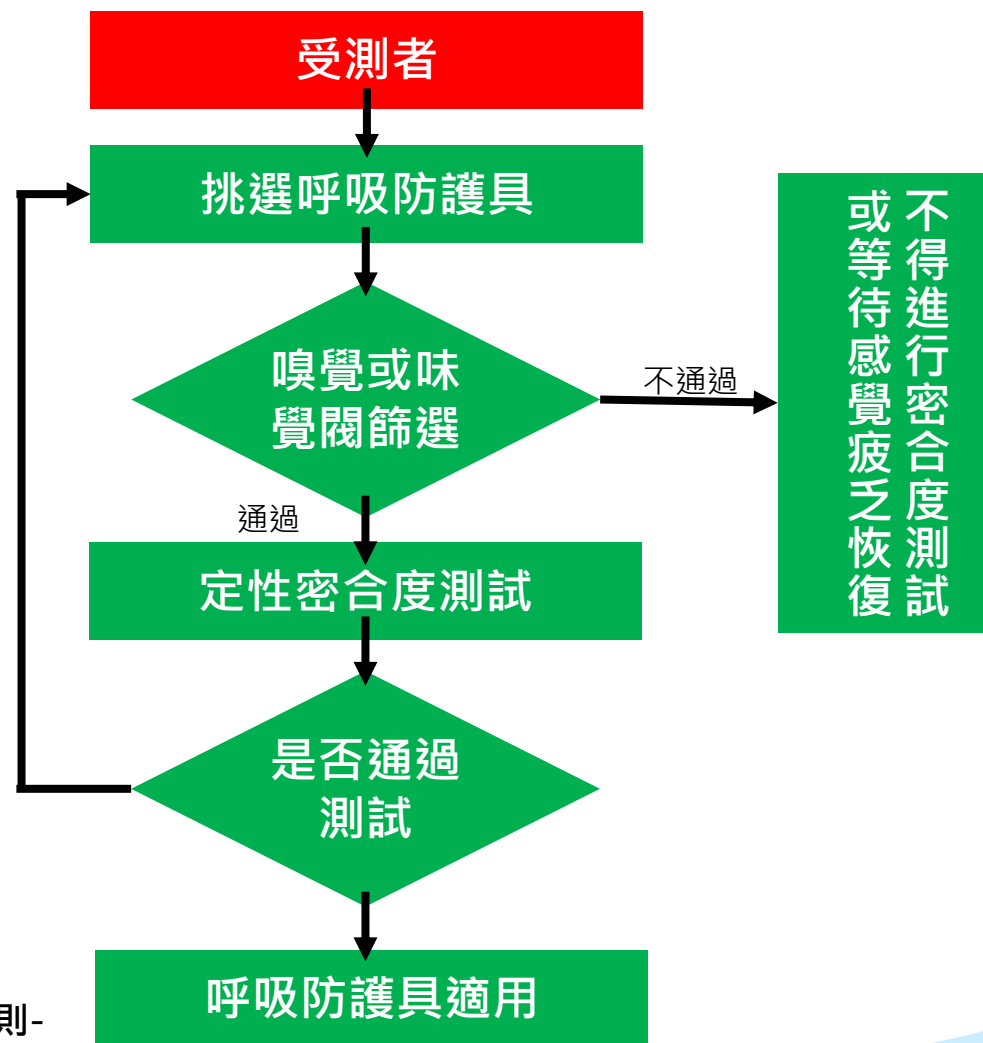


柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試

- 定性測試流程

適用人員為於有害環境作業需使用呼吸防護具者，所指之有害環境標的於高風險病患之生物性氣膠及有機溶劑作業場所。



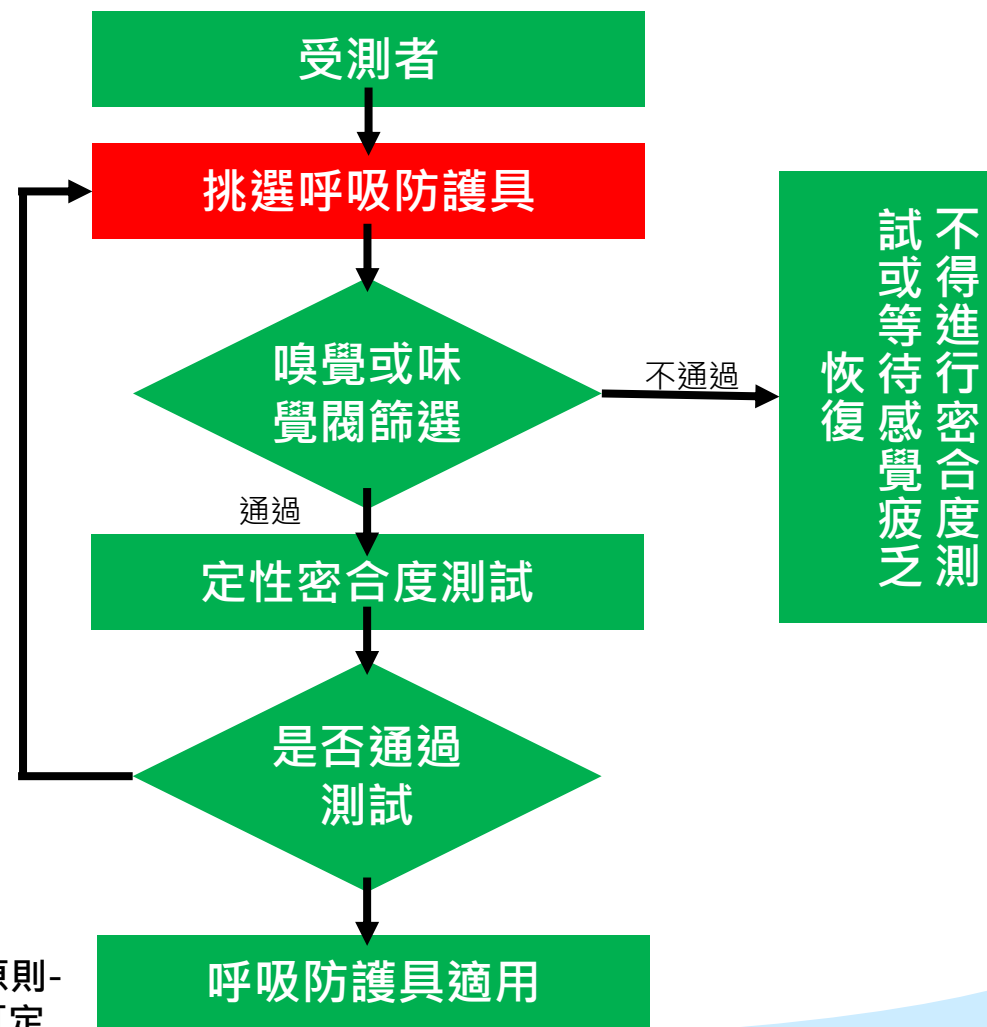
1050721-修正呼吸防護具選用原則-
勞職綜3字第1051024925號函訂定

柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試
 - 定性測試流程

受測人員配戴適用之呼吸防護具進行檢測，檢測前應先確認，是否已確實配戴完成。

此時，可採用正壓檢點及負壓檢點。



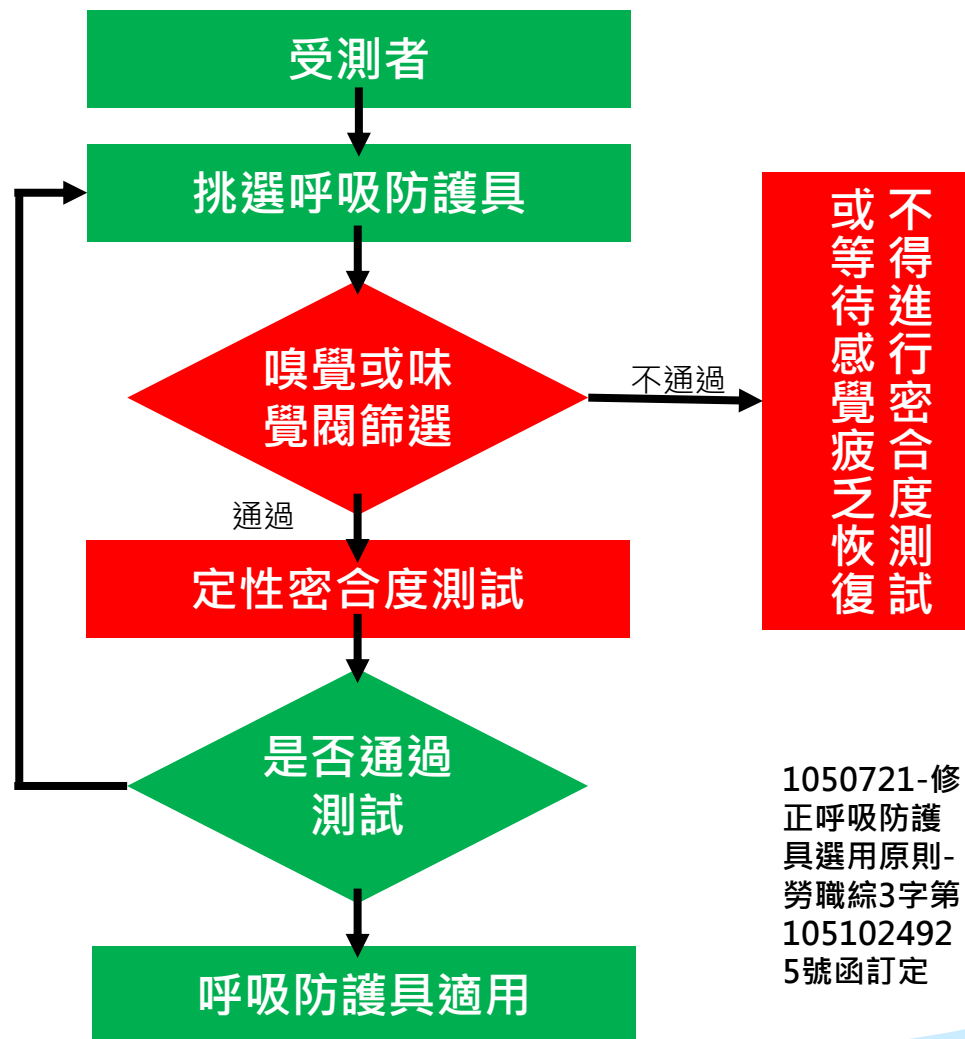
1050721-修正呼吸防護具選用原則-
勞職綜3字第1051024925號函訂定

柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試
 - 定性測試流程

定性密合度測試可用於正壓式呼吸防護具（供氣式搭配緊密貼合式半面體），但對於負壓式呼吸防護具，僅適用於密合係數等於或小於100的防護具。

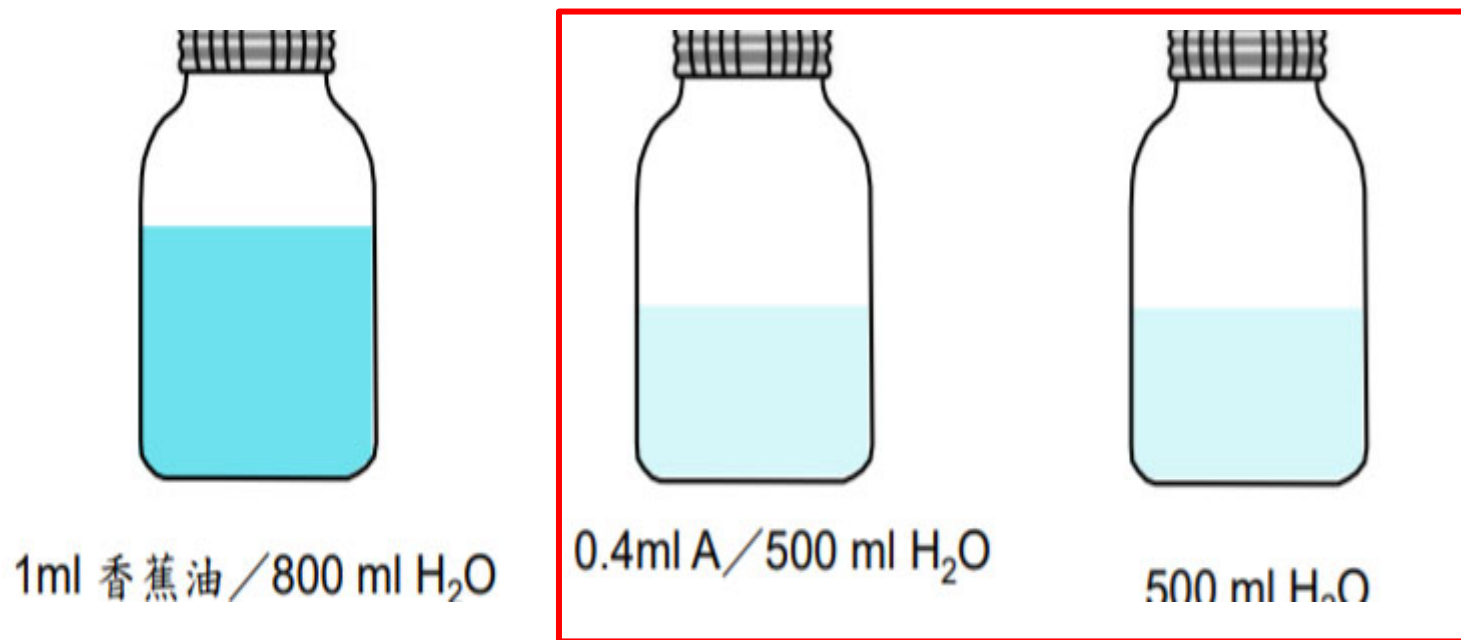
密合係數為指定防護係數和安全係數的乘積



1050721-修正呼吸防護具選用原則-勞職綜3字第1051024925號函訂定

柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試-氣狀
 - 定性測試流程-嗅覺閾篩選
- 依據下圖調配成二組溶液，給受測人員判斷。
若與預期狀況相符者，進行後續試驗



來源：勞研所-防護具選用技術手冊-呼吸防護具

柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試-氣狀
 - 定性測試流程-嗅覺閥篩選
 - 進行嗅覺篩選測試的場所必須與一般進行密合度測試的房間分開，這兩處都應設有良好的排氣設備，二者的排氣設備不得相連。
 - 香蕉油測試溶液的配置場所應與嗅覺閥測試場所分開，以避免受測者嗅覺疲勞。
 - 在裝有稀釋香蕉油溶液與對照溶液的玻璃瓶瓶蓋上應分別編號標示，以便於管理。

柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試
 - 定性測試流程
依據檢測結果，進行判讀：
密合狀況下，人員在受檢過程中不會聞到香蕉油味道，反之，則須重新檢測或多次後未見改善，應考慮其他防護具。



來源：勞研所-防護具選用技術手冊-呼吸防護具

柒、密合度測試訓練與實作

	半面體+濾毒罐
人數	23
未通過	1



柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試
 - 定性測試流程-粒狀



勞動部職業安全衛生署 宣導圖片

柒、密合度測試訓練與實作

定性/定量密合度測試動作

	定性密合度測試 (QLFT)	時間	定量密合度測試 (QNFT)
測 試 動 作	正常呼吸	1 min	正常呼吸
	深呼吸	1 min	深呼吸
	左右擺頭	1 min	左右擺頭
	上下擺頭	1 min	上下擺頭
	大聲說話	1 min	大聲說話
		<u>15 sec</u>	<u>做鬼臉 (grimace)</u>
	俯身彎腰	1 min	俯身彎腰
	正常呼吸	1 min	正常呼吸



註：進行「做鬼臉」動作時受測者應以微笑或皺眉作為做鬼臉之臉部表情。此外，做鬼臉之目的為暫時破壞防護具面體與臉部之密合性，而後進行最後兩個動作時檢驗防護具是否重新與臉部密合，而非做鬼臉過程本身對面體產生之密合壓力。因此，此動作之密合係數不列入整體密合係數計算中。

資料來源:106年職安署職業健康高風險產業調查分析與職業衛生促進計畫 p.16

柒、密合度測試訓練與實作

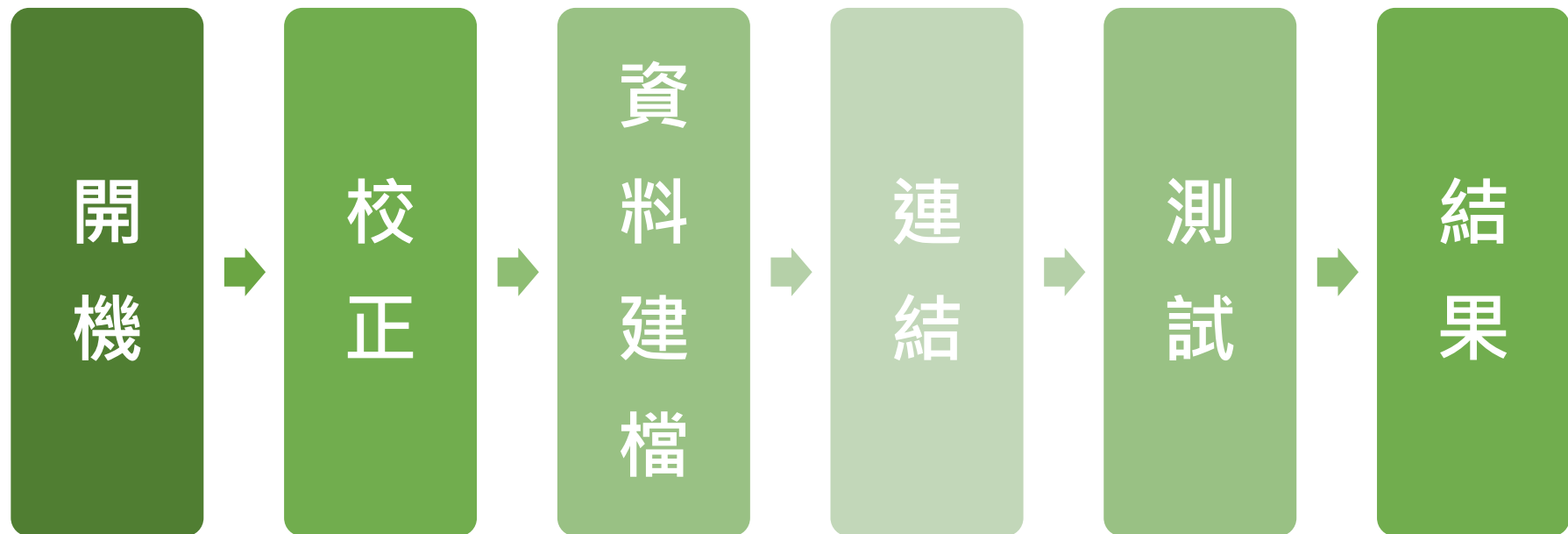
- 密合度測試-定量
 - 設備包括氯化鈉 (NaCl) 微粒或 DOP (dioctyl phthalate) 油霧滴產生器加上量測設備。鈉焰光度計測氯化鈉濃度，前向光散射計測DOP油霧濃度。
 - TSI PortaCount則使用攜式偵測儀器量測大氣中懸浮微粒滲入面體的濃度。
 - 也有利用壓力差改變來量測密合係數。



圖片來源：網路

柒、密合度測試訓練與實作

- 密合度測試-定量



柒、密合度測試訓練與實作

	N95	半面體 +MP100	半面體+P100
人數	86	84	83
未通過	85%	25%	14.5%



半面體，其密合係數應要大於100 / 全面體，其密合係數應要大於500

Thank You !

