

# 核能研究所呼吸防護計畫

108 年 12 月 2 日核安字第 1080009230 號

## 一、前言

依「職業安全衛生法」第 6 條規定，雇主應防止氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學品、微生物、含毒性物質或缺氧空氣等引起之危害；及「職業安全衛生設施規則」（以下簡稱「設施規則」）第 287 條規定，雇主對於勞工有暴露於高溫、低溫、非游離輻射線、生物病原體、有害氣體、蒸氣、粉塵或其他有害物之虞者，應置備安全衛生防護具，如安全面罩、防塵口罩、防毒面具、防護眼鏡、防護衣等適當之防護具，並使勞工確實使用。然而呼吸防護具則是防止現場作業人員遭受空氣有害物危害的最後一道防護措施，在部分無法採取工程控制或行政管理措施予以有效防護的作業中，作業人員必須仰賴呼吸防護具的保護。不同種類型式的呼吸防護具適用於不同的危害類型與危害程度，若未正確選用呼吸防護具，不但無法達到應有的保護效果，反而可能使作業人員誤認已受到有效防護，致遭受危害而不自知。依「設施規則」第 277 條之 1 規定雇主應採取之呼吸防護措施，並規範勞工人數達二百人以上者，應依「呼吸防護計畫及採行措施指引」（以下簡稱「呼吸防護計畫指引」）訂定呼吸防護計畫，並據以執行，另依據「空浮放射性物質之呼吸防護技術規範」（以下簡稱「空浮呼吸防護規範」）之規定，輻射作業場所有關空浮放射性物質呼吸防護裝具之限制、使用、訓練、維修等應訂定呼吸防護計畫並發布施行。前述呼吸防護裝具與「職業安全衛生法」所稱呼吸防護具同義，以下統稱呼吸防護具。

## 二、適用對象

- (一)本所各單位人員於有害環境作業需使用呼吸防護具者，包括輻射管制區內放射性空浮地區作業人員、實驗室作業場所有暴露於生物病原體、有害氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學品或其他有害物之虞者、毒化災之防災救援人員、局限空間、缺氧場所作業人員。

(二)前項所稱有害環境，指無法以工程控制或行政管理有效控制空氣中之有害氣體、蒸氣及粉塵之濃度，且符合下列情形之一者：

1. 作業場所之有害物濃度超過八小時日時量平均容許濃度之二分之一。
2. 作業性質具有臨時性、緊急性，其有害物濃度有超過容許暴露濃度之虞，或無法確認有害物及其濃度之環境。
3. 氧氣濃度未達百分之十八之缺氧環境，或其他對作業人員生命、健康有立即危害之虞環境。

(三)呼吸防護具主要類型與防護功能下表：

型 式	類 型	防護功能
淨氣式	防塵口罩	防護粉塵、霧滴、煙煙與煙霧等粒狀有害物
	防毒面具	防護氣體或蒸氣等氣狀有害物
供氣式	輸氣管面罩	以輸氣管將清潔的空氣自其他場所引至佩戴者的面罩中
	自攜呼吸器	以佩戴者自行攜帶清潔的空氣呼吸器，供應作業期間呼吸所需的空氣

註：呼吸防護具面體構造依所覆蓋範圍有全面體、半面體與四分之一面體等形式，另有其他特殊功能組合。

### 三、管理組織及其職責

- (一)各相關單位應指派專人推動並執行呼吸防護計畫相關工作，輻射作業場所  
有接觸空浮放射性物質之虞者，呼吸防護計畫專責人員應具輻射防護員或  
輻射防護師資格，且受至少 30 小時之呼吸防護具管理專業訓練。
- (二)各輻射作業場所有關空浮放射性物質呼吸防護裝具之限制、使用、訓練、  
維修及受輻射污染呼吸防護具之處理等應依「空浮呼吸防護規範」訂定自  
主管理之呼吸防護程序。
- (三)各相關單位應依本所「職業安全衛生管理共通性品質保證作業程序」做好  
一、二級品保作業自主管理，職安會將不定期稽查各相關單位呼吸防護計  
畫之執行情形。

### 四、計畫內容與措施

#### (一)危害辨識及暴露評估

各單位選用呼吸防護具前，應確認作業人員可能暴露之呼吸危害並進行  
評估。

##### 1. 危害辨識應包含下列事項：

- (1) 空氣中有害物之名稱及濃度。
- (2) 有害物在空氣中為粒狀、氣狀或其他狀態。
- (3) 作業型態及內容。
- (4) 是否為缺氧環境或對人員生命、健康造成立即危害之環境。
- (5) 作業環境中是否有易燃氣體、易爆氣體，或環境易受不同大氣壓力、  
高低溫等影響。

##### 2. 暴露評估依下列規定辦理：

- (1) 符合「勞工作業環境監測實施辦法」所列之作業場所，依規定辦理作  
業環境監測之評估。
- (2) 從事臨時性、短暫性或維修保養等非經常性作業之勞工，應視其不同  
作業環境及特性，實施必要之監測及評估，掌握勞工實際暴露實態。

- (3) 於發生事故緊急應變時，需進入災區執行搶救、止漏或其他緊急處置任務之勞工，應評估其可能之最嚴重暴露情境，確保依各狀況所選用之防護具可提供戴用人員充分之防護。

## (二)防護具之選擇

依前項危害辨識及暴露評估之結果，決定呼吸防護具類型。選擇使用半面體或全面體等緊密貼合式呼吸防護具時，應依作業人員生理狀況及防護需求，實施生理評估及密合度測試。

各單位應依呼吸防護具選用流程圖及下列規定，決定呼吸防護具類型：

1. 對於人員暴露於可能會對生命、健康造成立即危害之有害物濃度、缺氧環境或無法確認有害物及濃度之環境等，各單位應使作業人員使用供氣式呼吸防護具。
2. 非屬對生命、健康造成立即危害之環境，各單位應依暴露有害物之種類、濃度及防護具之防護效能等資料，提供供氣式或淨氣式呼吸防護具。
3. 考量作業人員工作負荷程度、穿戴時間、異常之溫度或濕度、溝通、視野、供氣方式、活動情形及穿戴眼鏡等因素。
4. 呼吸防護具需搭配護目鏡或防護衣等其他個人防護具時，應考量不同防護具之相容性。

## 5. 生理評估

使用呼吸防護具可能會對作業人員造成額外的生理負擔，各單位須於選擇呼吸防護具進行密合度測試前，對使用者本身生理狀況進行評估，以確認作業人員使用呼吸防護具的能力，及避免因使用呼吸防護具而造成傷害。各單位可參考健康檢查結果之工作限制判定，或洽本所醫務室特約臨場職業醫學專科醫師之評估與建議選擇及佩戴呼吸防護具，評估過程、結果及紀錄保存應確保受評估者之個人隱私。

## 6. 密合度測試

密合度測試主要是判定呼吸防護具和使用者面部的密合程度，以確保防護效能，各單位對於需佩戴緊密貼合型呼吸防護具（如半面體或全面體之呼吸防護具）之作業人員，應指派專人或委託專業人員進行密合度測試。

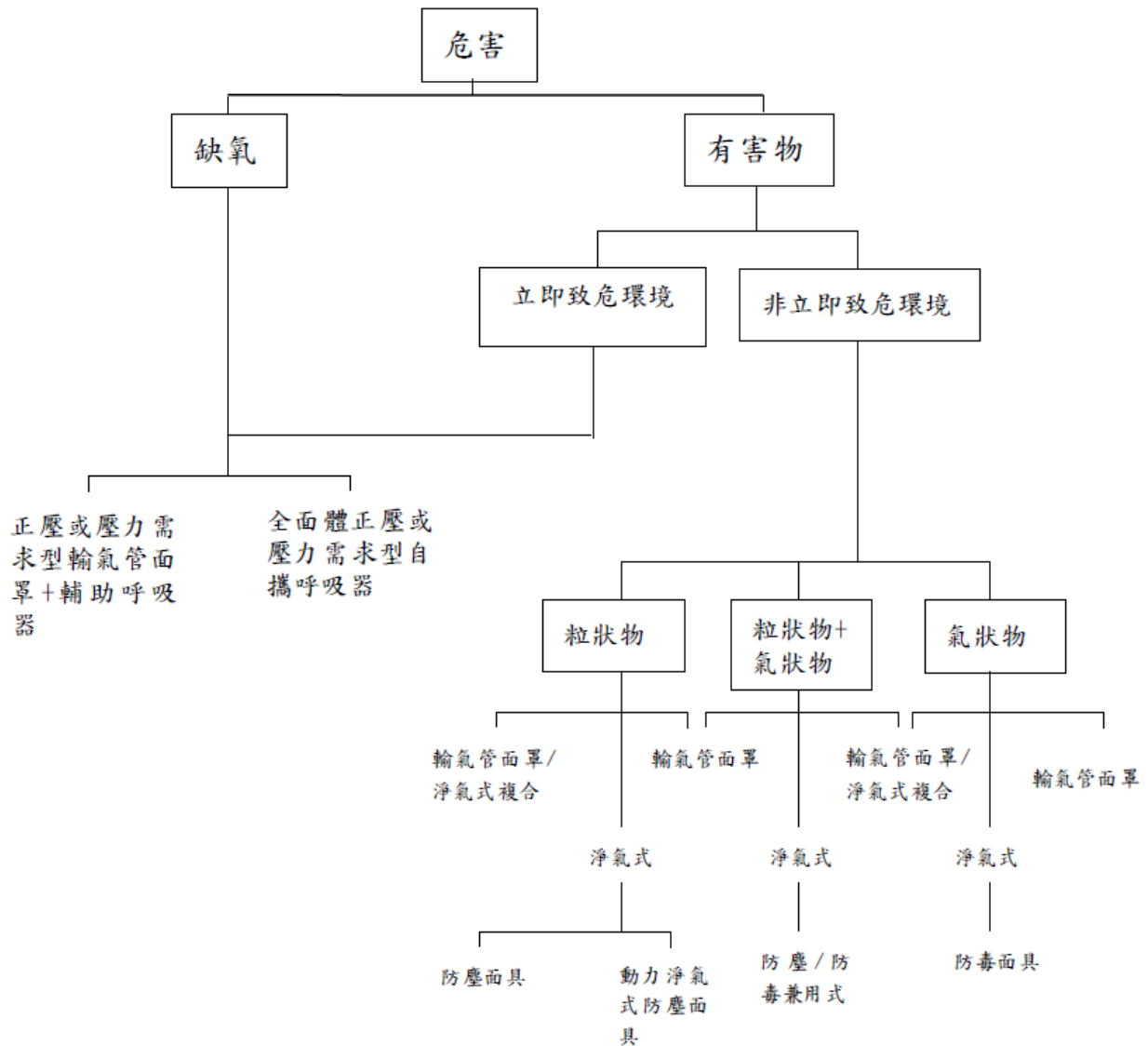
### (1) 測試時機與頻率

- A. 每次選擇呼吸防護具時。
- B. 至少每年測試一次。
- C. 當使用者之生理變化會影響面體密合時。
- D. 當使用者反應密合有問題時。

### (2) 實施方法

- A. 定性密合度測試：可用於正壓式呼吸防護具；對於負壓式呼吸防護具僅可用於有害物濃度小於十倍容許濃度值之作業環境，或非屬對生命、健康造成立即危害之環境，或密合係數等於或小於 100 之防護具。
- B. 依照「呼吸防護計畫指引」之規範，定量密合度測試係利用儀器量測呼吸防護具面體內外之洩漏情形，使用定量密合度測試時，半面體及全面體之密合係數需分別達 100 與 500 以上始通過測試；空浮放射性物質呼吸防護具之防護因數（即

「呼吸防護計畫指引」所稱「密合係數」)則應符合「空浮呼吸防護規範」附錄一之規定，惟亦須符合半面體及全面體之密合係數需分別達 100 與 500 以上之基本要求。



呼吸防護具選用流程圖

### (三)防護具之使用

1. 作業人員於每次戴用呼吸防護具進入作業區域前，應使其實施密合檢點，確實調整面體及檢點面體與顏面間密合情形，確認處於良好狀況才可使用。
2. 使用時應排除可能引起洩漏之因素，避免面體洩漏。
3. 使用淨氣式呼吸防護具應確認使用有效之濾材、濾匣及濾罐。

4. 使用供氣式呼吸防護具時，應確保供應氣體之品質無危害作業人員之虞。
5. 密合檢點包含正壓及負壓檢點兩種方式，兩者於檢點時均需進行，並依下列規定辦理：

- (1) 負壓檢點：遮住吸氣閥並吸氣，面體需保持凹陷狀態。
- (2) 正壓檢點：遮住呼氣閥並呼氣，面體需維持膨脹狀態。

#### (四)防護具之維護與管理

防護具之維護與管理依「核能研究所安全衛生工作守則」第七章「防護設備之準備、維持及使用」規定辦理。

#### (五)呼吸防護教育訓練

各單位使作業人員使用呼吸防護具，應依「職業安全衛生教育訓練規則」第 16 條及第 17 條規定，實施適當之安全衛生教育訓練，並留存紀錄。

#### (六)呼吸防護之生化分析計畫

生化分析計畫是用以評估進入人體之放射性核種與活度，本所輻射工作人員體內放射性核種之分析係由保健物理組每年執行輻射工作人員全身計測評定，必要時增加尿樣分析(係針對全身計測無法測得之核種)。針對全身計測結果，偵測到體內有攝入放射性核種時，保健物理組須通知單位，申請單位接獲保健物理組通知應回推至攝入實際量，以確認攝入量符合法規，並副知職安會。

#### (七)受輻射污染呼吸防護具之處理

人員離開及物品運離管制區前，須進行必要之污染偵檢，確認偵檢無放射性污染後始可離開或運出。呼吸防護具如需再使用，其表面放射性污染必須符合下列規定：

1.  $\alpha$  非固著性污染  $\leq 0.4 \text{ Bq}/100 \text{ cm}^2$ ， $\beta/\gamma$  非固著性污染  $\leq 4 \text{ Bq}/100 \text{ cm}^2$ 。
2. 呼吸防護面具及其濾罐，其固著性污染以偵測器直讀不得超過 2 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )。

#### (八)成效評估及改善

各單位應定期評估呼吸防護計畫及各單位呼吸防護程序之執行成效，適時檢討及改善，並訪視佩戴呼吸防護具之人員，以確認計畫有效執行並符合實際需求。