

# 輻射災害

## 第一線應變人員手冊

(110年二版)



# 前言

對於輻射安全，行政院原子能委員會（以下簡稱原能會）一直不斷精進各項管制措施，雖然發生重大輻射災害的機會不高，但因災害的本質具有不確定性，不可輕忽，仍應有備無患。

當災害發生時，因地緣關係，第一時間到場進行處置者，通常為業者或地方政府，原能會已依風險特性，要求業者備有對應之安全設備及措施、人員、訓練、設備或計畫；每年亦辦理或協助地方政府進行輻災防救之講習、訓練與相關演練。

本手冊依應變時序說明應變人員應採取的行動，提供作業相關的原則、圖表、檢核表，以及應變人員與民眾關心的問題與解答，於 106 年 5 月初版一刷，本次係依初版使用者的回饋意見，並綜整近年國內外輻射災害相關案件實務經驗，編修本手冊。

## 本手冊對象

地方政府第一線應變人員（以下簡稱應變人員），如警察、消防、衛生、環保、新聞等單位與現場指揮官。

## 本手冊用途

可做為應變人員於災害發生初期數小時間，輻防人員到場前，進行危害辨識、劃分管制區、自我保護及應變行動的參考。



# 目錄

<b>第一章 輻射災害種類與通報機制</b> .....	1
第一節 本手冊適用之輻射災害 .....	2
第二節 通報及應變機制 .....	3
<b>第二章 出動前準備事項</b> .....	4
第一節 通報 .....	5
第二節 取得致災物資訊 .....	6
第三節 輻射偵檢儀器 .....	7
第四節 個人防護裝備 .....	9
第五節 游離輻射特性與防護原則 .....	12
<b>第三章 輻射災害現場應變事項</b> .....	15
第一節 輻射源辨識 .....	16
第二節 劃分管制區域 .....	26

<b>第四章 應變行動結束前處理事項</b> .....	31
<b>第一節 應變人員之偵測與除污</b> .....	32
<b>第二節 熱區內民眾處理</b> .....	38
<b>附    件</b> .....	39
<b>附件一 輻射災害現場人員紀錄表</b> .....	40
<b>附件二 污染管制檢核紀錄表</b> .....	42
<b>附    錄</b> .....	43
<b>附錄一 本手冊常用名詞簡介</b> .....	44
<b>附錄二 游離輻射的健康效應</b> .....	45
<b>附錄三 常見放射性物質防災處理方式</b> .....	46
<b>附錄四 國內近年輻射意外事件相關案例</b> .....	53



# 第一章 輻射災害種類與通報機制

## 第一節 本手冊適用之輻射災害

- 一、 **輻射災害**：指因輻射源或輻射作業過程中，或因天然、人為等因素，產生輻射意外事故，造成人員輻射曝露之安全危害或環境污染者。
- 二、 **輻射災害種類**：核子事故、境外核災、放射性物質意外事件、放射性物料管理及運送等意外事件、輻射彈事件等 5 類。
- 三、 關於核子事故與境外核災，我國已訂立核子事故緊急應變法及境外核災處理作業要點。
- 四、 本手冊主要適用於放射性物質意外事件、放射性物料管理及運送等意外事件、輻射彈事件之應變。
  1. **放射性物質意外事件**：放射性物質於運作或運送過程中發生意外、遺失、遭竊或受破壞者。
  2. **放射性物料管理及運送等意外事件**：放射性物料於管理或運送過程中發生意外、遺失、遭竊或受破壞者。
  3. **輻射彈事件**：輻射彈是利用放射性物質與炸藥相結合的放射性武器，影響範圍可能分布在約數十至數百公尺的幾個街區，不會有像核彈爆炸一樣的蕈狀雲。輻射彈散播的放射性物質不一定能造成立即性輻射傷害，但遭受污染者心理憂慮，可能遠比實質上生理的傷害大。

## 第二節 通報及應變機制

- 一、當發生或疑似發生「**放射性物質意外事件**」時，業者或設施經營者應依「游離輻射防護法」第 13 條規定，採取必要之處理措施，並立即主動通報原能會。
- 二、當發生或疑似發生「**放射性物料管理及運送等意外事件**」時，業者或設施經營者應依「放射性物料管理法」第 20 條及其施行細則第 30、31 條規定，採取必要之處理措施，並立即主動通報原能會。
- 三、當發生或疑似發生「**輻射彈事件**」時，地方政府應立即通報原能會。

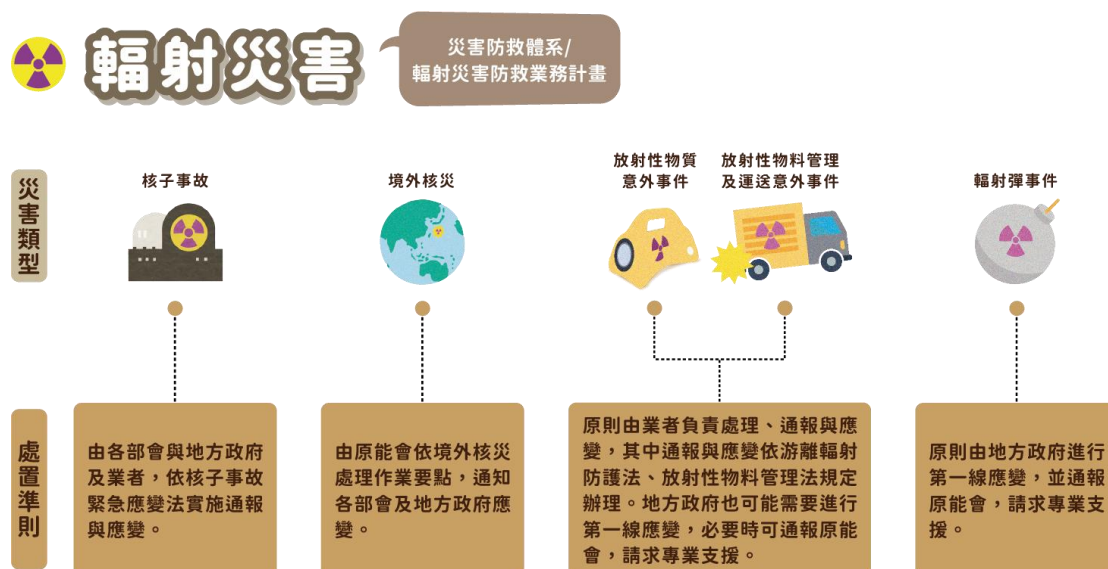


圖 1 輻射災害通報與應變機制





## 第二章 出動前準備事項

## 第一節 通報

### 一、通報**原能會核安監管中心**：

24 小時全年無休通報專線：0800-088-928

(或 02-8231-7250)

24 小時全年無休通報傳真：02-8231-7284

影音資料輔助提供管道：傳送 0937-118-609 或以通訊軟體 LINE 傳送(ID：aecnsdc)。

核安監管中心收到通報後，若經研判事故屬地方政府、業者或設施經營者無法處理，或因應地方政府主動請求支援時，將由原能會派員協助，提供以下支援項目：

1. 提供輻射防護技術諮詢及援助。
2. 災害現場輻射影響範圍之偵檢、處理及民眾防護行動建議。
3. 協助災害原因調查。
4. 其他有關輻射災害應變措施協助事項。

### 二、通報該放射性物質所屬**業者或設施經營者**。

### 三、通報地方政府輻射災害應變單位。

### 四、若有人員傷亡伴隨輻射污染之虞，應先通報傷患送往之醫療院所。

## 第二節 取得致災物資訊

- 一、諮詢業者或設施經營者、現場運送人員，索取以下資料，參考所載之緊急處理措施，並將資料回報核安監管中心。
  - (一)「物質安全資料表」
  - (二)「放射性物質交運文件」或「運送計畫」
  - (三)「緊急處理計畫」或「意外事件應變計畫」
  - (四)若有聯合國編號，可對應「緊急應變指南」(Emergency Response GuideBook；ERG)所載之緊急處理措施。
- 二、以原能會「放射性物質使用場所查詢系統」(<http://aecnfa.aec.gov.tw/>)確認災害現場是否為輻射作業場所。
  - (一)若為輻射作業場所，可參考系統中之防災處理方式，**常見放射性物質防災處理方式**請參考附錄二。
  - (二)災害現場若有許可類放射性物質，務必落實防護措施，勿在無適當屏蔽狀況下近距離接觸，容器未受損之情況下，建議可先將放射性物質移離災害現場。若無法移離，應以適當屏蔽阻隔，例如可以鉛版、鉛毯，或現場既有之金屬板、水泥塊作為屏蔽。
  - (三)如災害現場有登記類放射性物質，亦請採行防護措施，並建議先將放射性物質移離災害現場。

### 第三節 輻射偵檢儀器

---

- 一、若能即時取得**輻射偵檢儀器**，應於到達應變現場前先完成開機作業，並量測與紀錄環境輻射背景值(一般約為0.2 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )以下)。
- 二、若有人員劑量計且具備設定警報值功能，可設定警報值為累積劑量 10 毫西弗( $\text{mSv}$ )(即 10,000 微西弗( $\mu\text{Sv}$ ))。
- 三、如可能進入有輻射污染區域，可先以保鮮膜或防水袋完整包覆輻射偵檢儀器探頭偵測部分，避免偵測過程儀器本身遭受污染影響判讀。

表 1 常用輻射偵檢儀器

▶ **輻射劑量計**

- ◇ 用以量測所在環境的即時輻射劑量率
- ◇ 單位一般為微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )
- ◇ 部分輻射劑量計具有紀錄累積環境輻射劑量功能



▶ **人員劑量計**

- ◇ 用以量測人員接受的體外輻射劑量
- ◇ 單位為微西弗( $\mu\text{Sv}$ )或毫西弗( $\text{mSv}$ )



## 第四節 個人防護裝備

個人防護裝備主要目的是為了避免輻射污染造成體內曝露，因此進入管制區(暖區、熱區)時，應穿著全身式防護裝備(Personal Protective Equipment, PPE)，包括**全身防塵衣、鞋套、手套、頭套、護目鏡、呼吸防護面具(熱區)或 N-95 口罩(暖區)**，如圖 2。並注意以下事項：

- 一、防塵手套、鞋套應分別以膠帶與袖管、褲管黏貼封纏，並預留反摺，以利撕除，如圖 3。
- 二、現場若有輻射污染可能，防塵手套、鞋套可採取雙層方式穿戴。
- 三、防塵頭套應盡量包覆頭髮、面具或口罩之繫帶。
- 四、進入熱區應正確配戴呼吸防護面具。
  - (一) 呼吸防護面具須通過美國國家職業安全衛生研究所 ( National Institute of Occupational Safety and Health ; 簡稱 NIOSH ) 認證或同等級檢驗合格證明。
  - (二) 面具濾罐須符合美國聯邦法規 42CFR84-N95 或同級。
  - (三) 若可能有火災、爆炸，應正確配戴空氣呼吸器 ( SCBA , self-contained breathing apparatus )。
- 五、進入暖區應正確配戴 N-95 口罩。



圖 2 個人防護裝備穿戴示意圖

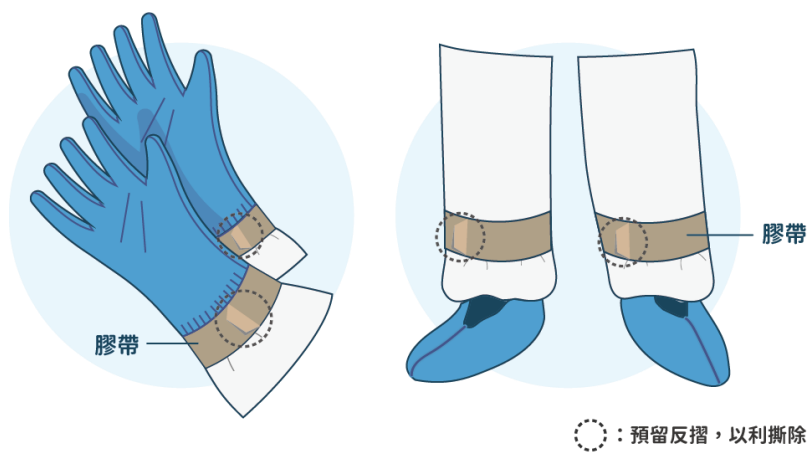


圖 3 手套、鞋套穿戴示意圖

表 2 輻射災害應變人員個人防護裝備建議表

		有輻射污染(之虞)	無輻射污染可能
管制區	熱區	全身防塵衣、 鞋套、手套、 頭套、護目鏡、 <b>呼吸防護面具</b>	無須穿戴特殊裝備
	暖區	全身防塵衣、 鞋套、手套、 頭套、護目鏡、 <b>N-95 口罩</b>	
非管制區		無須穿戴特殊裝備	

### Q&A 消防衣或 A 級防護衣是否也具備防護輻射污染效果？

消防員進入災害現場所著標準裝備，包括消防衣、A 級防護衣或空氣呼吸器(SCBA)，其防護效果都高於進入管制區的基本配備，因此也具備防護輻射污染效果。考量到救災時間效益與行動靈活度，就輻射防護角度而言，不會特別建議穿著 A 級防護衣，演習時若見救災人員著 A 級防護衣，一般是演練腳本除輻災外，另有化災或疫災防護考量。



## 第五節 游離輻射特性與防護原則

### 一、 游離輻射特性

1. 為能量的一種：人體感覺不到，但可以用儀器測得。
2. 不會傳染或感染：和細菌、病毒不同，輻射不會相互傳染、亦不會在體內繁殖孳生。
3. 自然界中到處存在：此稱為背景輻射(環境輻射)，我國環境輻射劑量率約為 0.2 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )。
4. 放射性物質所釋出的輻射，其強度會隨著時間、距離衰減。

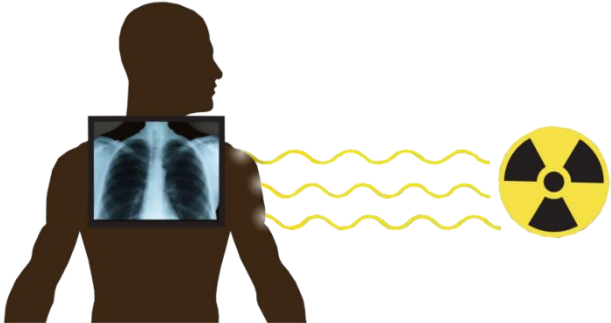
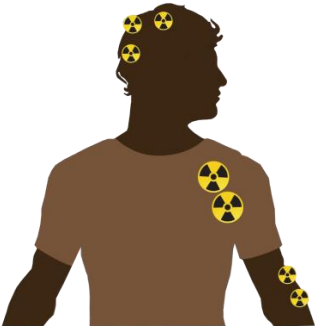
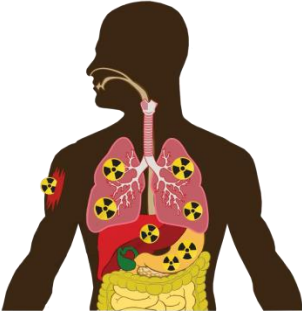
### 二、 輻射防護原則

1. **體外防護三原則(TDS 原則)**：時間、距離、屏蔽
  - **時間(Time)**：盡可能縮短任務時間。  
與輻射源之接觸時間越短，所受輻射劑量越小。
  - **距離(Distance)**：盡可能遠離輻射源。  
若非必要情形(如人命搶救或滅火需要)勿靠近。  
距輻射源越遠，所受輻射劑量越小(輻射劑量與距離平方成反比)。
  - **屏蔽(Shield)**：就地尋求屏蔽如牆壁、消防車等。  
不同輻射源之穿透力不同，使用適當屏蔽，可減少接受到的輻射劑量。
2. **體內防護原則**：
  - 遵守個人防護裝備規定，依污染情形配戴呼吸防

護裝備。

- 災害現場避免飲食，以減少吸入或食入放射性物質。若需飲食，應於無輻射污染區域洗淨雙手後再進行。
3. 善加使用輻射偵檢儀器，確實記錄所在環境之輻射劑量率，以及人員接受之輻射劑量。
  4. 可能懷孕或懷孕中的女性，應排除參與應變任務。

表 3 輻射曝露與污染及防護原則

輻射曝露與污染情形	防護原則
 <p>狀況 1：體外曝露(沒有輻射污染)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 關閉或移除輻射源，即可終止輻射曝露。</li> <li>▶ 善用體外防護原則。(時間、距離、屏蔽)</li> </ul>
 <p>狀況 2：放射性物質沾附於體表 (體外輻射污染，伴隨有體外曝露)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 穿著適當的個人防護衣物。</li> <li>▶ 必要時進行除污。</li> </ul>
 <p>狀況 3：吸入或食入放射性物質 (體內輻射污染，伴隨有體內曝露)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 適當配戴人員防護裝備。</li> <li>▶ 災害現場避免飲食。</li> </ul>

資料來源：<https://emergency.cdc.gov/radiation/>



## 第三章 輻射災害現場應變事項

## 第一節 輻射源辨識

### 一、常見用詞定義

- **輻射源**：可釋出游離輻射之來源。例如放射性物質、放射性物料、可發生游離輻射設備、核子反應器等。
- **放射性物質**：可自發性釋出游離輻射之物質。
- **放射性物料**：本質上也是放射性物質，專指核子原料、核子燃料及放射性廢棄物。
  - ◇ 核子原料：鈾、鈾等礦物。
  - ◇ 核子燃料：可由原子核分裂之自續連鎖反應產生能量之物料。
  - ◇ 放射性廢棄物：具有放射性或受輻射污染之廢棄物，包括用過核子燃料。
- **可發生游離輻射設備**：除了核子反應器之外，用電磁場、原子核反應等方法，產生游離輻射之設備，斷電後就不會發出輻射。

#### Q&A 哪些地方具有輻射災害潛勢？

具有輻射災害潛勢區域，為可能造成輻射災害之核子反應器設施、第一類或第二類之密封放射性物質及放射性物料等輻射源設置地點或貯存場所。

# 輻射源3種類



※1: 包括放射性物料(核子原料、核子燃料、放射性廢棄物)。

※2: 於不通電或開關未開啟之狀況下,即無法產生游離輻射,因而非屬具備輻射災害潛勢之輻射源。

圖 4 輻射源分類示意圖

災害現場若出現下列情形，則現場可能存在危險輻射源：

1. 以輻射偵檢儀器量測，有輻射劑量率值升高，或量測到比一般背景值(0.2 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ ))顯著為高之情形。
2. 現場之建築、儀器、車輛、容器或包裹張貼有圖 5、圖 6 標誌。

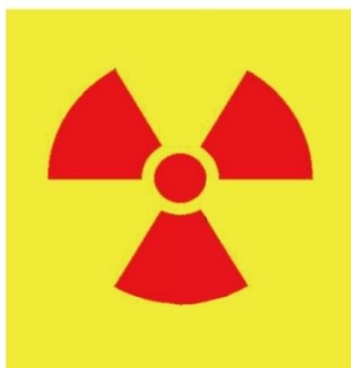


圖 5 輻射示警標誌

黃底加上三葉型符號。

不論是工廠、醫院、研究室、倉庫等任何有進行輻射作業的場所，其外圍、大門、入口處、或會產生輻射的儀器設備表面，都必須張貼這個標誌，以提醒所有的人，要注意輻射的存在及自身安全。

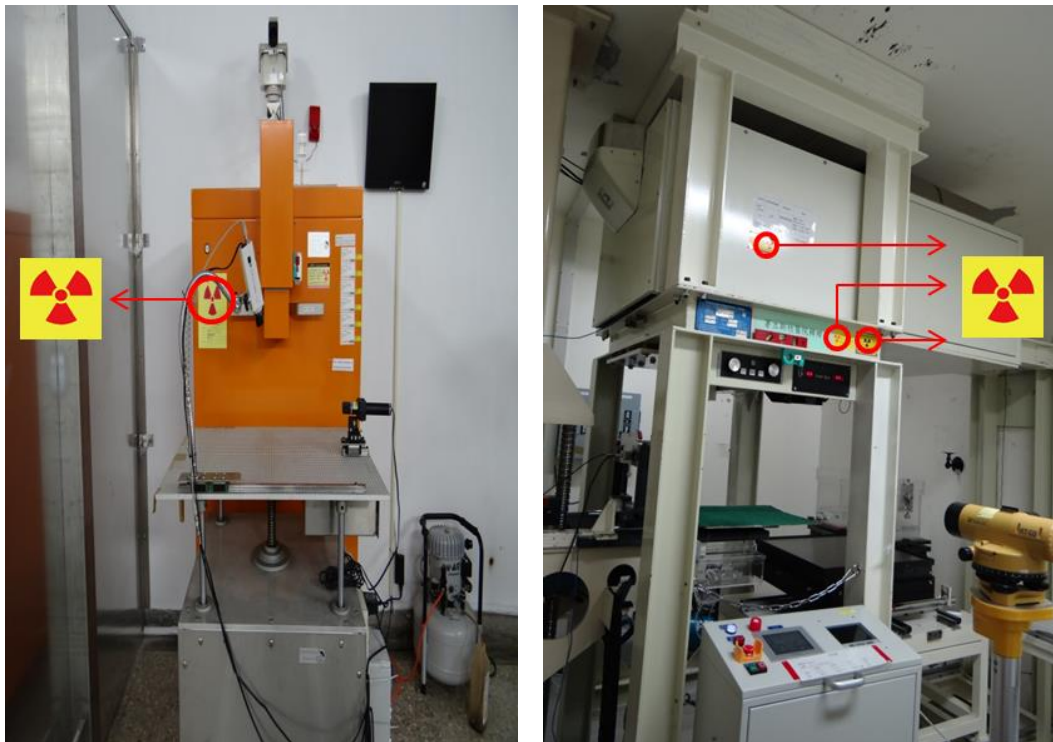


圖 6 輻射輔助標誌

此標誌於 2007 年由國際原子能總署(IAEA)與國際標準組織(ISO)聯合發佈，通常張貼在高強度輻射源儀器(例如：治療癌症的加馬刀、工業放射線照相設備)之內屏蔽表面，用以提醒人員正在接近高危險的輻射源，應保持警覺，並遠離此儀器。



輻射作業場所



內有輻射源之校正儀器

圖 7-1 輻射源辨識示意圖：輻射作業場所與儀器





圖 7-2 輻射源辨識示意圖：輻射儀器



放射性物質運送標誌



聯合國編號標示牌



圖 7-3 輻射源辨識示意圖：載運有放射性物質之交通工具

註 1：聯合國危險物分類表第 7 類為放射性物質

註 2：聯合國編號標示說明如表 4



圖 7-4 輻射源辨識示意圖：裝有放射性物質容器或包裹  
註：包件的型別與類別進一步說明詳見表 5。

表 4 聯合國編號標示說明

聯合國編號 ( UN )	可能的其他標示	外漏時之危險性
2908、2909、 2910、2911	微量包件	外漏時，無危險性
2912、2913、 3321、3322、 3324、3325、 3326	工業包件 ( IP-1、 IP-2、IP-3 )，低比 活度物質 ( LSA )， 表面污染物體 ( SCO )	此類包件之強度無法承受運送事故，不可置入危險性大的包容物，避免萬一外漏時，民眾遭受過量之輻射劑量。 外漏時，危險性小。
2915、3327、 3332、3333	甲型包件 ( Type A )	
2916、2917、 3328、3329	乙型包件 ( BU 或 BM )	此類包件之強度可以承受運送事故，但無法承受蓄意的攻擊或拆裝。 外漏時，危險性大。
3323、3330	丙型包件 ( Type C )	

表 5 包件與標誌之類別

**包件**：指交運的包裝及其放射性包容物。

**放射性包容物**：指在包裝內之放射性物質及任何受污染之物體。

※ 包件應能承受在例行運送中可能遭遇之任何衝擊、震動，且不損及包件整體完整性。



I - 白類標誌	II - 黃類標誌	III - 黃類標誌
<p>張貼位置：張貼於包件表面至少 2 面</p>		
<p>外表面任一點之最大輻射劑量率(毫西弗/小時(mSv/hr))：</p>		
<p>0.005 以下</p>	<p>0.005-0.5</p>	<p>0.5-2</p>
<p>運送指數 ( TI )：</p>		
<p>TI = 0</p>	<p>0 &lt; TI ≤ 1</p>	<p>1 &lt; TI ≤ 10</p>

### 運送指數(TI)

= 距包件表面 1 公尺處之最大輻射劑量率(mSv/hr) x 100。

= 距包件表面 1 公尺處之最大輻射劑量率(μSv/hr) ÷ 10。

例：當距離包件表面 1 公尺處之最大輻射劑量率為 0.01 mSv/hr (即 10 μSv/hr)

時，運送指數=1。

狀況			類別
運送指數 (TI)	外表面任一點之最大輻射劑量率(mSv/hr)	1 公尺處最大輻射劑量率 (mSv/hr)	
0	0.005	-	I - 白類標誌
$0 < TI \leq 1$	0.5	0.01	II - 黃類標誌
$1 < TI \leq 10$	2.0	0.1	III - 黃類標誌
$10 < TI$	10	-	III - 黃類標誌 (並為專用 <sup>註2</sup> )

註 1：1 毫西弗/小時(mSv/hr) = 1,000 微西弗/小時(μSv/hr)

註 2：指由託運人單獨使用，且其運送過程(包含裝卸)需在直接監督下進行。

舉例而言，若標誌上所載之運送指數 (TI) 為 5，則當包件完整沒有損壞時，包件表面可量測到最大輻射劑量率將介於 0.5-2 毫西弗/小時(mSv/hr)，距離包件表面 1 公尺處可量測到最大輻射劑量率應不超過 0.05 毫西弗/小時(mSv/hr) (即為 5/100)。

因此，若於距離包件表面 1 公尺處量測到的輻射劑量率超過 0.05 毫西弗/小時(mSv/hr)，就需特別注意是否有包件破損的狀況。



## 第二節 劃分管制區域

一、現場管制區域應依環境輻射劑量率劃分為熱區及暖區，如圖 8。

■ **熱區**：可能遭受污染區域。

- 劃定標準：依表 6 進行初步範圍劃定，或環境輻射劑量率達 100 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )處。
- 作業內容：
  1. 人命救助或防止重大災難。
  2. 若量測到之環境輻射劑量率達到 100 **毫**西弗/小時( $\text{mSv/h}$ )，只進行生命搶救行動，並不得停留超過 30 分鐘。
  3. 進出人員及儀器設備需進行管制。
- 應變人員於本區停留時間以不超過 30 分鐘為原則，離開時記錄輻射劑量數值；若人員接受劑量已達到 10 毫西弗( $\text{mSv}$ )，應建議更換救災人力。

■ **暖區**：緩衝區/除污區。

- 劃定標準：環境輻射劑量率達 0.5 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )處，並可利用易於分隔管制之既有道路、建築物進行劃定。
- 作業內容：急救與檢傷分類、人員偵檢與除污，進出人員及儀器設備需進行管制。
- 非應變人員原則應位於暖區之外。



圖 8 輻射災害現場管制區域示意圖

註 1：參考附件一「輻射災害現場人員紀錄表」進行記錄。

註 2：參考附件二「污染管制檢核紀錄表」進行管制。

註 3：「急救與檢傷分類區」及「人員偵檢與除污區」應盡量避免受輻射影響，可優先選擇設置在暖區內環境輻射劑量率較低處，暖區內並可視需要設置「器具儲藏區」、「民眾處理區」，進行相對應之應變作業。

註 4：「前進指揮所」應設置於暖區之外。



二、若未能即時取得輻射偵檢儀器，可先依表 6 進行初步範圍劃定，後續再依輻射偵檢儀器實際測量結果、取得之輻射源資料，以及現場輻防人員建議進一步調整。

**表 6 輻射災害熱區 ( 安全周界 )**

狀況	初始熱區 ( 安全周界 )
<b>室外</b>	
無屏蔽或已損壞的潛在危險輻射源	半徑 30 公尺 <sup>*1</sup>
有明顯放射性物質外釋的潛在危險輻射源	半徑 100 公尺 <sup>*1</sup>
火災、爆炸或煙霧現場有潛在危險輻射源	半徑 300 公尺 <sup>*1</sup>
已爆炸或未爆炸之可疑輻射彈	半徑 400 公尺或以上 <sup>*2</sup>
<b>室內</b>	
潛在危險輻射源損壞、失去屏蔽、外釋	受影響及鄰接區域 ( 包括其上下樓層 )
火災或其他災害使得潛在危險輻射源可能外釋 散佈至整個建築物 ( 例如：透過通風系統 )	整個建築物及 上述適當的戶外距離
<b>有輻射劑量計時</b>	
輻射劑量率 100 微西弗/小時 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	達到此劑量率之區域

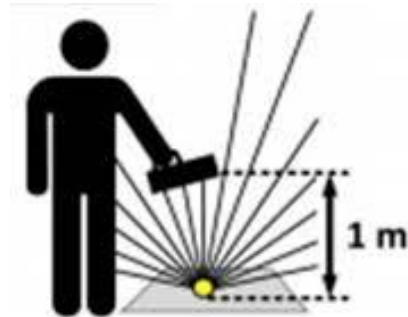
資料來源：Manual for First Responders to a Radiological Emergency ( 2006 )

註 1：此建議範圍，是假設潛在危險輻射源具有極大強度，例如國際原子能總署(IAEA)分類為第一類的放射性物質。

註 2：以避開含有放射性物質之爆裂物碎片。

三、應變作業注意事項：

- 應變時應以人命救助及控制火勢等防止災害擴大行為為優先考量。
- 可善用時間、距離、屏蔽三原則，減少輻射曝露，例如：減少應變時間、先將輻射源移除、利用混凝土塊、鉛版等高密度物質覆蓋或阻擋輻射源。
- 應變人員應兩人一組，使用輻射偵檢儀器，由遠至近量測離地面 1 公尺處之環境輻射劑量率，如右圖。



- 應變人員進入時應全程進行劑量量測，並將結果紀錄於附件一「輻射災害現場人員紀錄表」。
- 注意：放射性並不會改變其物質本身易燃性或其他特性，亦不影響火災控制程序及滅火器選擇。
- 輻射傷害醫療處置小叮嚀：
  - ◇ 照顧遭受輻射污染的傷患，並不會造成嚴重輻射傷害。
  - ◇ 若傷患疑似有輻射污染，其本身的醫療穩定情形，應優先於輻射傷害的考量，也就是急救與檢傷分類流程不變，不可因考量輻射因素而延遲必要的急救與治療。

表 7 緊急曝露劑量限度

任 務	任單一年內累積之有效劑量盡量不要超過
生命搶救	500 毫西弗 ( mSv )
減少大量集體有效劑量 防止發生災難	100 毫西弗 ( mSv )
其他應變行動	50 毫西弗 ( mSv )

資料來源：游離輻射防護安全標準 ( 2003 )



## 第四章 應變行動結束前處理事項

## 第一節 應變人員之偵測與除污

- 一、曾進入熱區內之應變人員：離開暖區之前，應先至「人員偵檢與除污區」進行輻射偵測(依表 8)，並依偵測結果處理。
- 二、未曾進入熱區之應變人員：
  - 任務結束後，卸下或脫除裝備，以防水袋(如塑膠袋、垃圾袋)密封，置於指定區域，以待後續偵檢與處理。
  - 人員原則不需於現場進行輻射偵測，若有進入暖區之應變人員，離開暖區前亦可至「人員偵檢與除污區」進行輻射偵測，並依偵測結果處理；或離開後自行依表 9「除污程序」進行清潔。
- 三、脫除個人防護裝備程序(圖 10)：
  1. 外層手套 (若僅配戴一層手套，則從 2.開始)
  2. 防塵衣
  3. 防塵頭套
  4. 呼吸防護面具或 N-95 口罩
  5. 防塵鞋套
  6. 內層手套脫除之裝備放入防水袋(如塑膠袋、垃圾袋)並封口，以待後續處理。

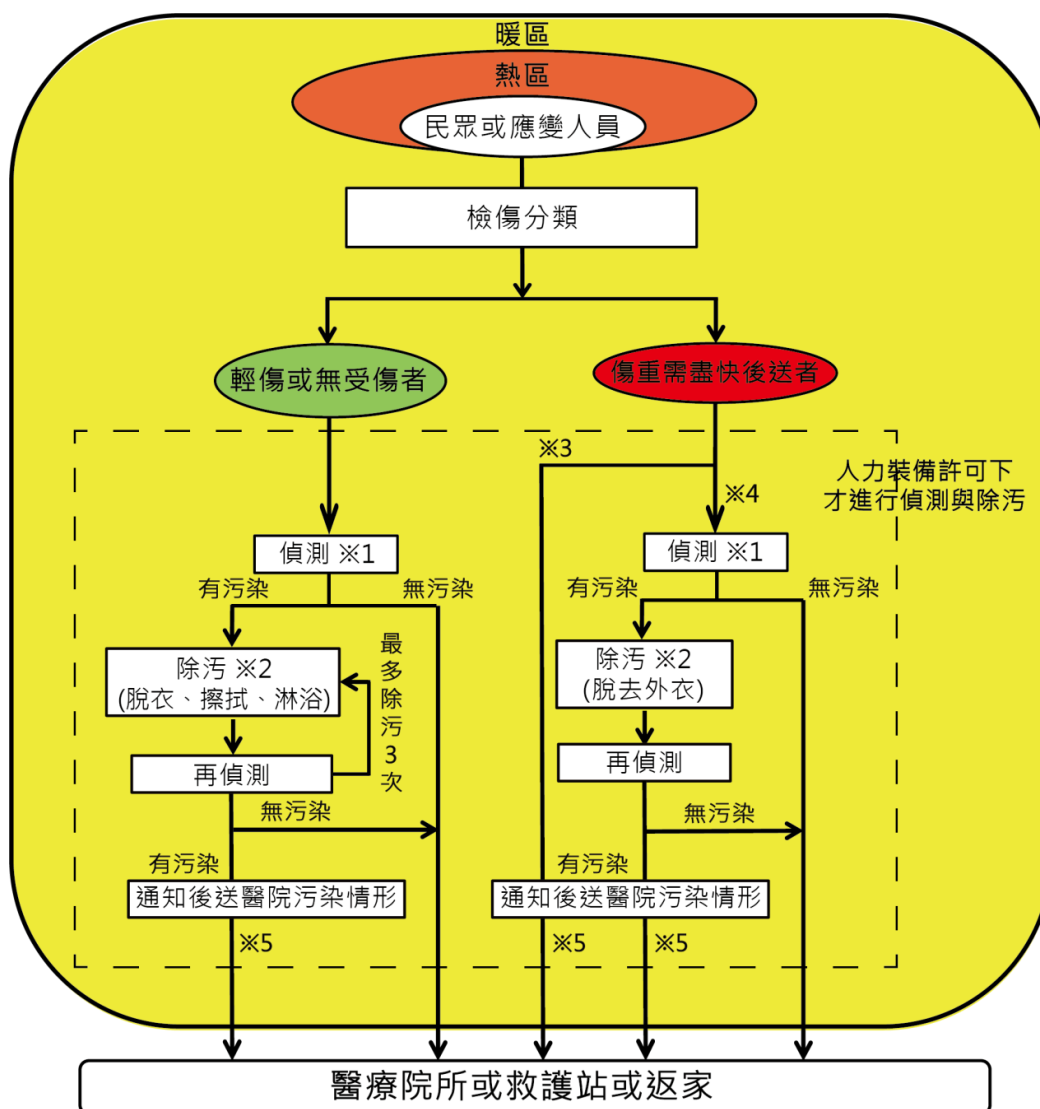


圖 9 熱區人員偵測與除污流程圖

※1：詳見表 8「人員快速偵檢流程」。

※2：詳見表 9「除污程序」。

※3：有生命危險者視情況直接剪開外衣。

※4：遇有以下任一狀況時執行

- ▶ 救護車等救護交通工具短時間內無法抵達現場。
- ▶ 現場有醫生或與醫生取得連絡依其指示執行者。

※5：後續由醫療院所進行評估處置。



圖 10 防護裝備脫除流程圖

註：若僅穿戴一層鞋套、手套，則直接參照回收內層防護裝備方式處理。

表 8 人員快速偵檢流程

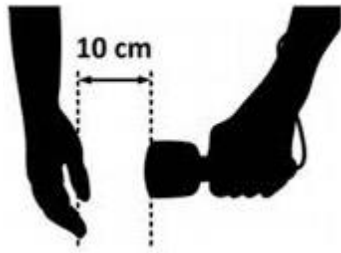
步驟 1	選擇適當輻射偵檢儀器： 最低應至少可量測到 0.1 微西弗/小時 ( $\mu\text{Sv/h}$ )。	
步驟 2	開機並記錄環境背景值： 於一般環境輻射劑量率(參考值 0.2 微西弗/小時 ( $\mu\text{Sv/h}$ ))區域完成開機程序，確認儀器功能正常，並記錄儀器號碼與背景值。(可參考附件一「輻射災害現場人員紀錄表」進行記錄)	
步驟 3	<p>人員輻射偵檢：</p> <p>偵測人員應戴手套並穿著防護衣，距離被偵測人員手部 10 公分處進行偵測，如圖 11 所示。</p>  <p>圖 11 人員輻射偵檢示意圖</p>	
步驟 4	偵測結果處理原則如下：	
	<p>小於 1 微西弗/小時 ( <math>\mu\text{Sv/h}</math> )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 不須現場除污</li> <li>▶ 返家後可參考表 9 「除污程序」自行進行清潔</li> </ul>	<p>大於 1 微西弗/小時 ( <math>\mu\text{Sv/h}</math> )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 進行表 9 「除污程序」</li> <li>▶ 若無法立即進行，應於指定區域等候安排除污</li> <li>▶ 若無法在場等候，離開後應盡速依表 9 「除污程序」自行除污</li> </ul>



表 9 除污程序

<p>1. 脫下外層衣物可減少 90%的放射性物質沾附</p>		
 <p>脫下外層衣物</p>	 <p>置入防水袋並封口</p>	 <p>暫存於容器內</p>
<p>2. 淋浴（全面除污）、沖洗或擦拭（局部除污）</p>		
 <p>可使用肥皂及洗髮精， 不要用潤髮乳，不要用力刷洗導致出現傷口， 若有傷口應先以膠布隔離</p>	<p>無法淋浴則使用肥皂清洗臉部、手部及裸露在外的肌膚</p>	
		
	<p>沒有水槽或水龍頭則用濕毛巾擦拭臉部、 手部及裸露在外的肌膚(左下圖)，並擦拭眼皮、 睫毛、耳朵，擤鼻子(右下圖)</p>	
		

<h3>3. 換上乾淨的衣物</h3>		
		
<p>若有乾淨衣物可使用，換上乾淨的衣物</p>	<p>若無乾淨衣物，將原來衣物抖掉塵土後再穿回去。穿上後再次清洗臉部、手部及裸露在外的肌膚</p>	
<h3>4. 協助小孩或寵物除污</h3>		
		
<p>可以的話戴上口罩及防水手套。 若有傷口應先以膠布隔離。</p>	<p>完成後，洗臉、手及裸露在外的肌膚</p>	

資料來源：<https://emergency.cdc.gov/radiation/>

- ✓ 完成後，可再次進行人員偵測。
- ✓ 若偵測後仍有污染，再次進行除污程序。
- ✓ 同樣的除污程序不要超過 3 次，多做無益。
- ✓ 若仍有污染，則應等候輻防人員或後送至責任醫院進行評估。

## 第二節 熱區內民眾處理

### 一、疏散：

- ▶ 視情況請其盡量戴帽子、著長袖長褲及口罩等可覆蓋身體髮膚之衣物，途中避免不必要之飲食與抽菸。
- ▶ 遇有爆炸狀況，未能確定可安全疏散前，考量室內掩蔽，例如：進入大樓內並遠離窗戶。

### 二、記錄：

於暖區內設置「民眾處理區」，引導民眾前往進行登記，可參考附件一「輻射災害現場人員紀錄表」。

### 三、人員偵測與除污：

- ▶ 若人力設備許可，參考表 8 進行「人員快速偵檢」，有污染者再依表 9 進行「除污程序」。
- ▶ 若人力設備不足，則請其在現場等候進行人員偵測與除污；若無法等候，請其離開後自行依表 9「除污程序」進行除污，並持續注意政府透過媒體發布的訊息。

### 四、離開的民眾，應提醒持續注意政府透過媒體發布的訊息。

### 五、若災害現場已有氣體擴散（例如火災或爆炸的煙），則應透過媒體通知距外釋點 1 公里範圍內的民眾注意以下事項：

- ▶ 煙霧擴散期間必須停留在室內，並緊閉門窗，空調改為室內循環。
- ▶ 不要食用曝露在戶外的食物；吃東西前要洗手。



附 件

## 附件一 輻射災害現場人員紀錄表

發生日期： 年 月 日

姓 名		出生年月日	年 月 日
身分證字號		性別	<input type="checkbox"/> 男性 <input type="checkbox"/> 女性 <input type="checkbox"/> 其他：_____
電 話		若為女性 是否懷孕	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 有，大約懷孕____週
居住地址			
緊急聯絡人		關係	
身分別	<input type="checkbox"/> 民眾 <input type="checkbox"/> 應變人員 <input type="checkbox"/> 其他（詳述）：		
事故期間 所在位置	<input type="checkbox"/> 熱區	停留 時間 (分鐘)	
	<input type="checkbox"/> 暖區		
	<input type="checkbox"/> 冷區(管制區外)		
是否為 事件的證人	<input type="checkbox"/> 是。是否拍照： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有 <input type="checkbox"/> 否		
是否進行輻 射偵檢	<input type="checkbox"/> 是 儀器類型： _____ 背景值： _____ 個人偵檢值： <input type="checkbox"/> < 1 $\mu$ Sv/h (小於每小時 1 微西弗)： <input type="checkbox"/> > 1 $\mu$ Sv/h (大於每小時 1 微西弗)： <input type="checkbox"/> 否		

除污程序	局部除污： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 否 全面除污： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 否		
若有使用 SCBA	氣瓶存量：		
檢傷分類	<input type="checkbox"/> 紅色：重傷，需即時治療 <input type="checkbox"/> 黃色：中傷，需儘快處理 <input type="checkbox"/> 綠色：輕傷，可稍後處理 <input type="checkbox"/> 黑色：瀕死/死亡，不需處理 需後續處理： <input type="checkbox"/> 需要 <input type="checkbox"/> 不需要		
備註			
紀錄員姓名		單 位	
記錄日期		記錄時間	

參考資料：Manual for First Responders to a Radiological Emergency ( 2006 )

## 附件二 污染管制檢核紀錄表

打✓	分類	項目
	進出管制	1. 在熱區、暖區之出入口設立進出管制點，並設有至少一名人員負責記錄所有進出人員。
		2. 人員進入前登記，確實控管熱區內人數。
		3. 儘可能減少外來儀器進入。(盡量使用已在熱區內的儀器)
	除污	4. 離開的人員進行除污前，應先設置隔離線，以確保污染水不致影響其他應變區域。
	離開熱區	5. 熱區內所使用的儀器裝備應先留置，以備後續進入人員使用。
		6. 進行人員設備脫除作業，脫除之裝備以防水袋(如塑膠袋、垃圾袋)密封，集中放置於指定區域。(參考圖 9)
		7. 進行人員輻射偵檢。(參考表 8)
		8. 若有污染，參考表 9 進行除污。
		9. 人員離開前登記
	其他	10. 定時量測「人員偵檢與除污區」外以及進出管制點的走道，若受到污染則立刻除污 11. 確實遵循本手冊之輻射防護建議

參考資料：Manual for First Responders to a Radiological Emergency ( 2006 )



# 附 錄



## 附錄一 本手冊常用名詞簡介

1. **游離輻射**：可使物質產生游離作用之電磁波(如  $\gamma$  射線)，或帶電粒子(如  $\alpha$  或  $\beta$  射線)。
  - ▶  $\alpha$  射線：型態為粒子，穿透力最弱，使用一張紙就能阻擋。
  - ▶  $\beta$  射線：型態為粒子，穿透力稍高，能夠穿透紙張，使用壓克力板就能阻擋。
  - ▶  $\gamma$  射線：型態為高能電磁波，穿透力最強，需以適當厚度的混凝土或鉛板方能有效阻擋。
2. **體內/表污染**：體內/表的放射性物質超出天然含量。
3. **體內/外曝露**：受到來自體內/外輻射源之游離輻射照射。
4. **吸收劑量**：物質因游離輻射照射所吸收的能量，1 公斤物質吸收 1 焦耳的能量就是 1 戈雷 ( Gy )。
5. **有效劑量**：用以評估人體中受曝露之各組織或器官因吸收劑量而造成的影響，常用單位為西弗 ( Sv )、毫西弗 ( mSv )、微西弗 (  $\mu$ Sv )。
6. **輻射劑量率**：每單位時間的輻射劑量。常用單位為：
  - ▶ 西弗/小時 ( Sv/h )
  - ▶ 毫西弗/小時 ( mSv/h )
  - ▶ 微西弗/小時 (  $\mu$ Sv/h )。(1 西弗=1,000 毫西弗=1,000,000 微西弗)
7. **輻防人員**：指輻射防護師、輻射防護員。

## 附錄二 游離輻射的健康效應

### 一、確定效應：

1. 因為游離輻射導致組織或器官之功能損傷而造成之效應，一般有劑量低限值，超過劑量低限值才會發生。
2. 例如不孕，造血功能降低與血球細胞減少，皮膚紅斑脫皮，水晶體混濁與視力減退或器官的發炎。劑量若過高，可能使體內器官嚴重發炎而死亡。
3. 從臨床上來看，急性曝露或年吸收劑量在 100 毫戈雷 ( mGy ) 以下，不同組織或器官均沒有出現損傷。

### 二、機率效應：

1. 指致癌效應及遺傳效應，沒有劑量低限值，劑量越大越可能發生。
2. 從長期統計上來看，急性曝露或年有效劑量達到 100 毫西弗 ( mSv )，每 10000 人中可能有 55 人因此得到癌症；每 10000 人中可能有 2 人出現遺傳效應。100 毫西弗 ( mSv ) 以下則觀察不到。

( 資料來源：ICRP 103 號報告 )

## 附錄三 常見放射性物質防災處理方式

### 鈷 Co-60

#### 物質特性

##### 放射性

- ◎ 物理半化期為 5.27 年。
- ◎ 產生的輻射以加馬( $\gamma$ )為主。

##### 其他

- ◎ 一般使用於工業領域，如輻射照射、照相檢驗、測量控制；醫療領域，如放射治療，及研究領域。
- ◎ 一般使用為密封型式(密封放射性物質)，即放射性物質密閉於固體屏蔽中。

#### 緊急應變

##### 偵測管制

- ◎ 可使用量測加馬( $\gamma$ )輻射之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- ◎ 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區、冷區，並進行區域管制。  
熱區：劑量率達 100 微西弗/小時( $\mu\text{Sv}/h$ )；  
暖區：劑量率達 0.5 微西弗/小時( $\mu\text{Sv}/h$ )。
- ◎ 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

##### 輻射防護

- ◎ 本放射性物質主要產生加馬( $\gamma$ )輻射，應變時須注意體外曝露防護。
- ◎ 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。

**氟 F-18****物質特性****放射性**

- ◎ 物理半化期為 1.8 小時。
- ◎ 產生的輻射以加馬( $\gamma$ )為主。

**其他**

- ◎ 一般使用於醫療領域，如核子醫學檢查，及研究領域。
- ◎ 一般使用為非密封型式(非密封放射性物質)，即放射性物質非密閉於固體屏蔽中。
- ◎ 本放射性物質一般在使用時，才會由盛裝容器中取出使用。

**緊急應變****偵測管制**

- ◎ 可使用量測加馬( $\gamma$ )輻射之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- ◎ 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區、冷區，並進行區域管制。  
熱區：劑量率達 100 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )；  
暖區：劑量率達 0.5 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )。
- ◎ 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

**輻射防護**

- ◎ 本放射性物質主要產生加馬( $\gamma$ )輻射，應變時須注意體外曝露防護，另本物質一般使用為非密封型式，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護，本放射性物質半化期短，可採現場靜置方式，使輻射強度衰減，並搭配區域管制，確保輻射安全。
- ◎ 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。
- ◎ 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防塵衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時配戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則配戴 N-95 口罩，防範放射性物質進入體內。

**鎝 Tc-99m****物質特性****放射性**

- ◎ 物理半化期為 6 小時。
- ◎ 產生的輻射以加馬( $\gamma$ )為主。

**其他**

- ◎ 一般使用於醫療領域，如核子醫學檢查，及研究領域。
- ◎ 一般使用為非密封型式(非密封放射性物質)，即放射性物質非密閉於固體屏蔽中。
- ◎ 本放射性物質使用時，會由盛裝容器中取出使用。

**緊急應變****偵測管制**

- ◎ 可使用量測加馬( $\gamma$ )輻射之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- ◎ 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區、冷區，並進行區域管制。  
熱區：劑量率達 100 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )；  
暖區：劑量率達 0.5 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )。
- ◎ 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

**輻射防護**

- ◎ 本放射性物質主要產生加馬( $\gamma$ )輻射，應變時須注意體外曝露防護，另本物質一般使用為非密封型式，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護。
- ◎ 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。
- ◎ 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防塵衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時配戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則配戴 N-95 口罩，防範放射性物質進入體內。

**碘 I-131****物質特性****放射性**

- ◎ 物理半化期為 8 天。
- ◎ 產生的輻射以貝他( $\beta$ )為主，並伴隨加馬( $\gamma$ )。

**其他**

- ◎ 一般使用於醫療領域，如核子醫學檢查或治療，及研究領域。
- ◎ 一般使用為非密封型式，即放射性物質非密封於固體屏蔽中。
- ◎ 本放射性物質一般在使用時，才會由盛裝容器中取出使用。
- ◎ 本表處理方式不適用於核子事故外洩之 I-131。

**緊急應變****偵測管制**

- ◎ 可使用量測加馬( $\gamma$ )輻射之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- ◎ 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區、冷區，並進行區域管制。  
熱區：劑量率達 100 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )；  
暖區：劑量率達 0.5 微西弗/小時( $\mu\text{Sv/h}$ )。
- ◎ 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

**輻射防護**

- ◎ 本放射性物質主要產生貝他( $\beta$ )及加馬( $\gamma$ )輻射，應變時須注意體外曝露防護，另本物質一般使用為非密封形式，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護。
- ◎ 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。
- ◎ 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防塵衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時配戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則配戴 N-95 口罩，防範放射性物質進入體內。

**銫 Cs-137****物質特性****放射性**

- ◎ 物理半化期為 30 年。
- ◎ 產生的輻射以加馬( $\gamma$ )為主。

**其他**

- ◎ 一般使用於工業領域，如輻射照射、測量控制；醫療領域，如血液照射，及研究領域。
- ◎ 一般使用為密封型式(密封放射性物質)，即放射性物質密閉於固體屏蔽中。

**緊急應變****偵測管制**

- ◎ 可使用量測加馬( $\gamma$ )輻射之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- ◎ 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區、冷區，並進行區域管制。  
熱區：劑量率達 100 微西弗/小時( $\mu\text{Sv}/h$ )；  
暖區：劑量率達 0.5 微西弗/小時( $\mu\text{Sv}/h$ )。
- ◎ 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

**輻射防護**

- ◎ 本放射性物質主要產生加馬( $\gamma$ )輻射，應變時須注意體外曝露防護，另本放射性物質可溶於水，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護。
- ◎ 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。
- ◎ 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防塵衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時配戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則配戴 N-95 口罩，防範放射性物質進入體內。

**銱 Ir-192****物質特性****放射性**

- ◎ 物理半化期為 74 天。
- ◎ 產生的輻射以加馬( $\gamma$ )為主。

**其他**

- ◎ 一般使用於工業領域，如照相檢驗，及醫療領域，如放射治療。
- ◎ 一般使用為密封型式(密封放射性物質)，即放射性物質密閉於固體屏蔽中。

**緊急應變****偵測管制**

- ◎ 可使用量測加馬( $\gamma$ )輻射之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- ◎ 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區、冷區，並進行區域管制。  
熱區：劑量率達 100 微西弗/小時( $\mu\text{Sv}/h$ )；  
暖區：劑量率達 0.5 微西弗/小時( $\mu\text{Sv}/h$ )。
- ◎ 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

**輻射防護**

- ◎ 本放射性物質主要產生加馬( $\gamma$ )輻射，應變時須注意體外曝露防護。
- ◎ 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。



**銻 Am-241****物質特性****放射性**

- ◎ 物理半化期為 432 年。
- ◎ 產生的輻射以阿伐( $\alpha$ )為主，伴隨產生加馬( $\gamma$ )。

**其他**

- ◎ 一般使用於工業領域(如測量控制)；商業領域(如黃金成分分析)及研究領域。
- ◎ 一般使用為密封型式(密封放射性物質)，即放射性物質密閉於固體屏蔽中。

**緊急應變****偵測管制**

- ◎ 可使用量測加馬( $\gamma$ )輻射之輻射偵檢儀器初步量測，並用可偵測阿伐( $\alpha$ )輻射之輻射偵檢儀器進一步量測，且應於到達災害現場前完成開機程序。
- ◎ 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區、冷區，並進行區域管制。  
熱區：劑量率達 100 微西弗/小時( $\mu\text{Sv}/\text{h}$ )；  
暖區：劑量率達 0.5 微西弗/小時( $\mu\text{Sv}/\text{h}$ )。
- ◎ 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

**輻射防護**

- ◎ 本放射性物質主要產生阿伐( $\alpha$ )及加馬( $\gamma$ )輻射，應變時須注意體外曝露防護，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護。
- ◎ 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防塵衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時配戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則配戴 N-95 口罩，防範放射性物質進入體內。
- ◎ 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。

## 附錄四 國內近年輻射意外事件相關案例

### 案例一：放射性物質使用場所火災(民國 99 年)

項目	內容
事件概況	<p>某大學地質研究所實驗室發生火災，消防人員進入現場時，發現張貼輻射標誌的儲物櫃。原能會核安監管中心於接獲該市府消防局通報後，立即通知負責單位，並由原能會同仁攜帶輻射偵測儀器趕赴現場進行量測。</p>
處置作為	<p>經測量，實驗室、大樓四周及張貼有輻射標誌儲物櫃表面輻射值均在一般背景輻射範圍(0.2<math>\mu</math>Sv/h)內，無輻射安全顧慮。</p> <p>原能會人員後續協助辦理輻射偵測、環境檢測、提供輻射管制、廢棄物處理、放射性物質清點等輻射技術諮詢事項。</p> <p>為強化放射性物質作業場所火災事故發生時之應變處理能力，原能會訂定「放射性物質作業場所火災處理程序(範例)」，重點包括平時整備及應變要領等，以供設施經營者訂定相關處理程序，俾於火災事故發生時有所依循。</p>

## 案例二：非破壞性放射線照相檢驗設備遺失 (民國 100 年)

項目	內容
事件 概況	原能會接獲某非破壞性放射線照相業者通報，該公司載有放射線照相檢驗設備之車輛於行車途中，遺失貼有輻射警示標誌放射線照相檢驗設備乙具。
處置 作為	原能會立即派員赴現場調查瞭解事件發生原委，並透過媒體籲請社會大眾協尋，若發現有型似所公布照片所示貼有三葉輻射警示標誌之設備，應立即通知原能會，切勿加以拆解或破壞，以免造成放射性物質外露，並說明該設備有鉛屏蔽保護，周圍輻射劑量對民眾並無立即之危險性，請民眾勿須過度擔心。事後於同日將該設備尋回。

案例三：拾獲疑似放射性物質 (民國 103 年)

項目	內容
事件概況	<p>民眾於水圳發現一枚十元硬幣大小圓柱狀物件，攜回家中打開後發現內部有黃色圓筒狀物品，表面印有「放射性」、「16 mr/hr」等字樣，因擔心輻射，遂將該物件扔回水圳，並將照片置於社群網站。</p> <p>原能會核安監管中心於當日晚間接獲該地方政府環保局通報，立即依輻射異常事件之通報及處理作業程序進行應變。當晚適逢颱風來襲交通受阻，因此委請該地方政府轄內醫院輻射防護人員，攜帶輻射偵檢儀器、鉛衣、手套、頸圈、長夾及鉛桶等防護裝具，會同該府環保局、衛生局進行現場輻射量測。</p>
處置作為	<p>現場量測結果，該物件表面輻射劑量為每小時 0.1 微西弗(mSv/h)，與環境輻射背景值相當；擦拭測試結果亦顯示無污染之虞。</p> <p>後續將該物件送至核能研究所分析，確認為 Co-60 射源，屬密封放射性物質，Co-60 射源被樹脂包覆其中，並置於金屬容器內；經檢視包封樹脂完整，並未損壞，其內含之 Co-60 射源為金屬物質，亦保持原始完整狀態。該射源活度約為 891 貝克(Bq)。回溯至標示日期(67 年 1 月)活度約為 102,000 貝克，屬於毋須申請登記或列管之物件，並無輻射安全顧慮。</p>

案例四：垃圾焚化廠測得輻射異常 (民國 104 年)

項目	內容
事件概況	<p>行政院環保署依「一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範」要求焚化廠設置輻射偵檢儀器，對進廠廢棄物進行輻射異常偵檢作業。</p> <p>新北市某焚化廠發現 1 輛進廠垃圾車經過門框式輻射偵檢儀器時有輻射異常情形，再以手提式輻射偵檢儀器量測後發現垃圾車表面有輻射異常，依規定留置垃圾車，並通報核安監管中心。</p>
處置作為	<p>核安監管中心於接獲通報後，立即通知負責單位，並由原能會同仁攜帶輻射偵檢儀器趕赴現場進行量測，於垃圾車表面測得輻射劑量率為 18.7<math>\mu</math>Sv/h，並從垃圾中找出具輻射污染物件尿片等個人用品，核種分析結果為醫用 I-131 核種，判斷為接受 I-131 治療患者於出院返家後，未依醫院之衛教說明妥善處置其排泄物。</p>

案例五：拾獲疑似放射性物質-2 (民國 109 年)

項目	內容
事件概況	<p>核安監管中心於接獲地方政府警察局通報，民眾發現某路口有輻射異常物，並指稱輻射劑量率高達每小時 3000 微西弗，疑為核電廠燃料棒。</p>
處置作為	<p>原能會立即派員前往了解與處理。現場檢視該輻射異常物類似廢金屬管件，並經量測其表面輻射劑量率最高約每小時 6 微西弗，距離 1 公尺處輻射劑量率即降低至環境背景值；經進一步使用核種辨識偵檢儀器量測，顯示該異常物含有天然鈾、鈾等放射性核種。另為確認該輻射異常物是否有造成周遭環境有受輻射污染情形，原能會亦執行附近區域環境輻射偵檢，確認並未有輻射劑量異常之情事。</p> <p>經確認現場狀況後，原能會即迅速對外發布訊息，讓民眾了解放心。</p> <p>後續將該異常物送到核能研究所分析，顯示該輻射異常物為一陶瓷管件，主要用途係提供汽車材料商製作卡車用遠紅外線省油器，在製程中添加含天然放射性鈾、鈾核種之礦石粉及鈦金屬元素，可減少廢氣內有害物質，以達到環境保護作用，另其所產生之遠紅外線可將汽油小分子化來達到省油效果。該構造之產品於十多年前所製造，數量計有一百餘支，現已無生產此類型產品。</p>

案例六：放射性物質作業場所火災(民國 110 年)

項目	內容
事件概況	<p>一鋼鐵廠發生火災，廠內有登記備查之放射性物質，為 6 枚雙層不銹鋼包覆之密封放射性物質( Cs-137)，用於鐵水液位之測量控制。</p>
處置作為	<p>本案例中，原能會核安監管中心未獲通報，係由原能會同仁自發性警覺後進行聯繫，確認火災現場係與放射性物質屬同一廠區。火勢撲滅後原能會即派員趕赴現場，確認該放射性物質未受火災波及，並進行環境輻射劑量量測與周圍廠區環境試樣取樣分析，確認亦無 Cs-137 關鍵核種之輻射污染情形，廠區周圍環境安全無虞。</p> <p>原能會亦責成該廠於災後復原期間，務必加強現場放射性物質之管理及輻射事件應變措施，期以強化業者自身輻射安全風險意識。</p>

# 輻射災害第一線應變人員手冊(二版)

發行機關：行政院原子能委員會

電話：(02) 8231-7919

傳真：(02) 8231-7833

地址：新北市永和區成功路1段80號2樓

---

審稿委員：陳皇龍、蕭力愷

編輯群：李綺思、黃俊源、蘇軒銳、林貞絢、賴佳琳

插畫設計：白瀚婷

發行日期：110年12月

版次：2版

ISBN：978-986-5467-78-4

GPN：1011002324

---

## 著作權利管理資訊

本書保留所有權利，欲利用本書全部或部分內容者，需徵求行政院原子能委員會同意或書面授權，請洽行政院原子能委員會。

廣告



國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

輻射災害第一線應變人員手冊 / 李綺思, 黃俊源, 蘇軒銳,  
林貞絢, 賴佳琳編輯. -- 2 版. -- 新北市 : 行政院原子能  
委員會, 民 110.12

面 ; 公分

ISBN 978-986-5467-78-4(平裝)

1.CST: 核能汙染 2.CST: 輻射偵測 3.CST: 輻射防護

449.83

110022211



行政院原子能委員會

ATOMIC ENERGY COUNCIL, EXECUTIVE YUAN 【廣告】

地址 | 新北市永和區成功路一段80號2樓

電話 | (02)8231-7919

傳真 | (02)8231-7833

核安監管中心24小時通報專線 | 0800-088-928 / (02)8231-7250

網址 | <http://www.aec.gov.tw>