

一氧化碳中毒事故統計分析及研討

Statistical Analysis and Discussion of Carbon Monoxide Poisoning Incidents

圖・文：內政部消防署
李奕鼎

前言

國內因都市型態人口密集，居住空間狹小，民眾常將陽臺加裝窗戶，擴大室內空間，致原本通風良好的陽臺變成密閉空間。而臺灣冬季氣候寒冷潮濕，天氣不佳時民眾常緊閉門窗，此時熱水器型式安裝錯誤，使用時又沒有保持通風，裝設於陽臺的熱水器，因無充足的空氣供給燃燒，造成燃燒不完全，產生一氧化碳，則易招致中毒災害發生。

The urbanization of Taiwan has led to dense populations sharing small living spaces. As a result, many people have installed windows on their balconies to expand their residential space. Unfortunately, this modification has also caused balconies that were well-ventilated to become closed spaces. Compounding the problem is Taiwan's winter climate, which tends to be cold and wet. Hence, people often keep doors and windows closed when the weather is poor. At times like this, poorly-ventilated households that have water heaters ill-suited to these conditions could be at risk of carbon monoxide poisoning. This happens when water heaters installed on their balconies do not receive sufficient air for combustion, with the resulting incomplete combustion leading to the production of carbon monoxide, which could then cause cases of carbon monoxide poisoning.

一氧化碳是一種無色無味卻有毒的氣體，常被比喻為居家隱形殺手，其與血液中血紅素的結合能力約為氧氣的 200 至 250 倍，因此會搶先與血紅素結合，使氧氣無法被運送至身體各組織中，造成一氧化碳中毒，常出現頭暈、頭痛、噁心、四肢無力等症狀，因與感冒、食物中毒等症狀類似，中毒初期不易被察覺，一旦吸入過多的一氧化碳可能會失去意識，甚至死亡。

為了解國內近年發生之燃氣熱水器一氧化碳中毒事故資料，各直轄市、縣（市）政府消防局於轄內發生一氧化碳中毒災情時，即製作「一氧化碳中毒災情報告單」並繪製災害現場平面圖等資料，藉由個案資料之蒐集彙整，據以分析、探討國內一氧化碳中毒致災原因、發生月份、分布情形等事項，以觀察一氧化碳中毒事故型態轉變之趨勢，作為防範一氧化碳中毒宣導及相關政策修訂之參考。

一、一氧化碳中毒事故資料統計及分析

（一）106 年至 110 年一氧化碳中毒案件數及傷亡統計

消防署統計 106 年至 110 年國內燃氣熱水器一氧化碳中毒案件數及傷亡人數（如表 1），110 年發生 45 件造成 5 人死亡、116 人送醫，與 109 年發生 12 件造成 1 人死亡、42 人送醫相比有所增加，究其原因包含天氣因素及民眾本身因素，110 年中毒案件多發生於寒流或冷氣團來襲的時候，加上民眾疏於注

表 1、106 年至 110 年燃氣熱水器一氧化碳中毒案件數及傷亡人數

年度	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年	合計	平均
發生件數（件）	30	54	20	12	45	161	32.2
死亡人數（人）	7	11	4	1	5	28	5.6
送醫人數（人）	89	171	60	42	116	478	95.6

意保持通風，警戒心有所降低而釀成憾事，惟因一氧化碳中毒案件之發生具有偶發性及不可預測性，且與天氣型態亦密切相關，故歷年一氧化碳中毒案件多呈現波動性數據，應持續宣導民眾提升防災觀念，改善家中熱水器安裝環境，才能從根本上解決居家一氧化碳中毒潛勢環境。

分析 106 年至 110 年一氧化碳中毒案件致死之案例（如表 2），平均每件次傷亡人數通常在 2 人以上，由此可知熱水器裝設於家中，倘因安裝不當使一氧化碳氣體無法排至室外時，將導致屋內所有人員處於中毒的風險中。誠如前述，一氧化碳具有無色、無味、有毒的特性，中毒初期會感到輕微頭暈、頭痛，如果沒有即時警覺到這個致命警訊，持續暴露在蓄積一氧化碳的環境中，往往造成多人傷亡的悲劇。

（二）一氧化碳中毒案件之熱水器裝設情形統計

依據 106 年至 110 年統計資料（如圖 1），經分析一氧化碳中毒案件事故原因，其中 77.02% 中毒案件（124 件）是將屋外式（RF 式）熱水器安裝於通風不良場所（安裝於加裝窗戶的陽臺計 55.90%、安裝於屋內計 21.12%），

19.25%（31 件）為燃氣熱水器未依規定裝設排氣管（半密閉自然排氣式熱水器【CF 式】計 17.39%；半密閉強制排氣式熱水器【FE 式】計 1.86%）。資料顯示，發生中毒最主要的原因是由於屋外式熱水器安裝在浴室、廚房、室內空間或加裝窗戶之陽臺等不通風處所，其次為屋內式熱水器未依「燃氣熱水器及其配管安裝標準」裝設排氣管，可見部分民眾對於可能發生一氧化碳中毒之情境認知不足，如未依通風條件選用正確型式熱水器，恐增加一氧化碳中毒風險，因此應由合格承裝業技術士依安裝環境通風情形，安裝正確型式熱水器，避免發生一氧化碳中毒。

（三）一氧化碳中毒案件之發生月份統計

依據統計資料顯示，106 年至 110 年一氧化碳中毒案件（如表 3）發生於 1 月份者共 59 件（占 36.7%），發生於 2 月者共 57 件（占 35.4%），發生於 12 月者共 6 件（占 3.7%），其餘月份共 39 件（占 24.2%）。經分析發現一氧化碳中毒案件多分布於每年 1 月、2 月及 12 月（占 75.8%）等氣溫較低之月份。臺灣冬季受東北季風或大陸冷氣團影響，氣候潮濕寒冷，民眾時常將窗戶緊閉，因通風不良，使用熱水器時

表 2、106 年至 110 年一氧化碳中毒死亡案件資料

項次	時間	地區	熱水器安裝情形	傷亡人數
1	106 年 2 月	臺中市	RF 式熱水器安裝於加蓋陽臺	2 人死亡、4 人送醫
2	106 年 3 月	花蓮縣	CF 式熱水器未依規定裝設排氣管	1 人死亡、1 人送醫
3	106 年 9 月	新北市	RF 式熱水器安裝於廚房	2 人死亡
4	106 年 12 月	新竹市	RF 式熱水器安裝於加蓋陽臺	2 人死亡
5	107 年 1 月	臺中市	RF 式熱水器安裝於加蓋陽臺	2 人死亡
6	107 年 2 月	苗栗縣	RF 式熱水器安裝於廚房	2 人死亡
7	107 年 2 月	新北市	RF 式熱水器安裝於加蓋陽臺	1 人死亡、5 人送醫
8	107 年 2 月	基隆市	RF 式熱水器安裝於加蓋陽臺	1 人死亡
9	107 年 2 月	新北市	CF 式熱水器未依規定裝設排氣管	1 人死亡、3 人送醫
10	107 年 2 月	臺北市	RF 式熱水器安裝於加蓋陽臺	2 人死亡
11	107 年 4 月	臺北市	RF 式熱水器安裝於 1 樓廚房外空間 (裝有紗網鐵門)	2 人死亡、2 人送醫
12	108 年 2 月	新北市	RF 式熱水器安裝於加蓋陽臺	2 人死亡
13	108 年 3 月	臺南市	RF 式熱水器安裝於加裝鋁窗陽臺	2 人死亡
14	109 年 2 月	桃園市	RF 式熱水器安裝於加蓋陽臺	1 人死亡、2 人送醫
15	110 年 1 月	臺北市	RF 式熱水器安裝於加蓋陽臺	1 人死亡
16	110 年 1 月	桃園市	RF 式熱水器安裝於加蓋陽臺	4 人死亡

106年至110年一氧化碳中毒案件原因分析

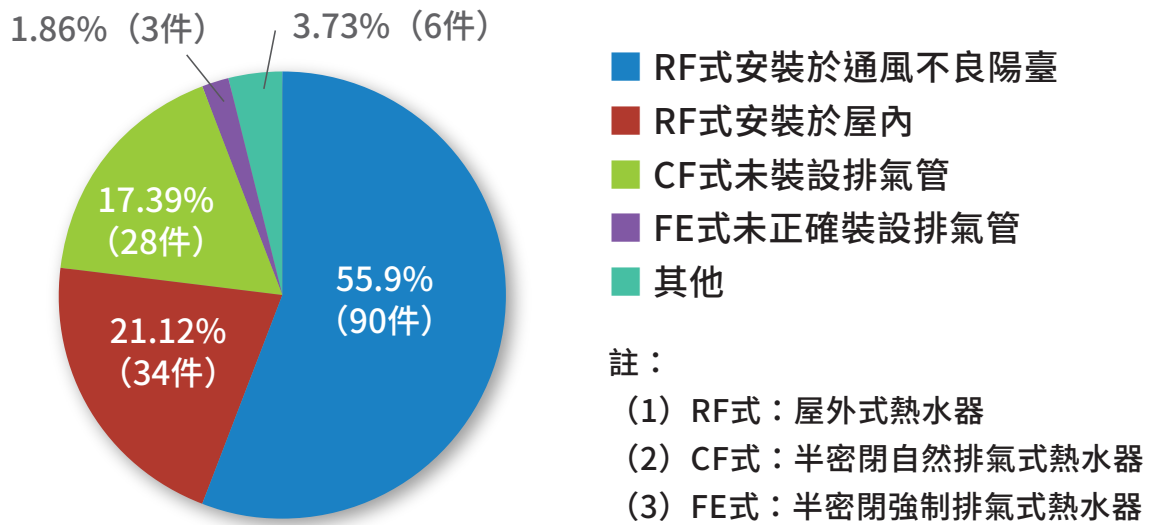


圖 1、106 年至 110 年一氧化碳中毒案件原因分析

表 3、106 年至 110 年發生一氧化碳中毒案件之月份比例

年度	1 月	2 月	其餘月份	12 月	合計
106 年發生件數	4	11	13	2	30
107 年發生件數	12	32	10	0	54
108 年發生件數	2	3	11	4	20
109 年發生件數	3	7	2	0	12
110 年發生件數	38	4	3	0	45
106 年至 110 年 合計件數	59	57	39	6	161
106 年至 110 年 合計比例	36.7%	35.4%	24.2%	3.7%	100%

表 4、106 年至 110 年各縣市一氧化碳中毒案件使用燃氣種類統計

縣市	天然氣		液化石油氣	
	件數	比例	件數	比例
臺北市	24	14.91%	5	3.12%
新北市	4	2.49%	2	1.24%
桃園市	17	10.56%	3	1.86%
臺中市	39	24.22%	11	6.84%
臺南市	3	1.86%	0	0.00%
高雄市	2	1.24%	1	0.62%
基隆市	14	8.70%	3	1.86%
新竹市	1	0.62%	0	0.00%
嘉義市	0	0.00%	0	0.00%
新竹縣	12	7.45%	2	1.24%
苗栗縣	7	4.35%	0	0.00%
彰化縣	1	0.62%	0	0.00%
南投縣	0	0.00%	0	0.00%
雲林縣	0	0.00%	3	1.86%
嘉義縣	0	0.00%	0	0.00%
屏東縣	0	0.00%	1	0.62%
宜蘭縣	0	0.00%	1	0.62%
花蓮縣	0	0.00%	1	0.62%
臺東縣	0	0.00%	0	0.00%
澎湖縣	0	0.00%	2	1.24%
金門縣	0	0.00%	2	1.24%
連江縣	0	0.00%	0	0.00%
合計	124	77.02%	37	22.98%

產生的廢氣無法排至室外，易增加一氧化碳中毒風險。另外，一氧化碳中毒雖好發於冬季，但夏季因受雨季或颱風侵略影響，民眾亦常將門窗緊閉以避免風雨灌入，也會增加一氧化碳中毒風險，故須儘早改善家中熱水器安裝環境，無論任何天候都能確保居家安全。

（四）一氧化碳中毒案件熱水器使用燃氣種類統計

依據 106 年至 110 年統計顯示（如表 4），一氧化碳中毒事故中以天然氣為燃料者高達 77.02%，顯示都市區域發生一氧化碳中毒機率較高。天然氣管線考量其設置效益，通常建置於人口密集之都市區域，又因都市地區建築擁擠、居住面積狹小，燃氣熱水器尚未依通風條件選用正確型式熱水器，錯將屋外式熱水器設置在室內，或是於熱水器安裝完工後，民眾自行改變安裝環境，如加設窗戶、遮雨板或晾曬大量衣物等，使安裝處所通風不良，就可能造成一氧化碳中毒事故發生；另分析各縣市發生案件數，苗栗以北共發生 94 件，約占 58.4%，推測應與北部都市人口密度較高、氣候與季風影響較為濕冷有關。

二、處理對策

（一）推動專責技術人員制度

為避免民眾因燃氣熱水器安裝不當導致一氧化碳中毒，內政部於 94 年 2 月 2 日增訂消防法第 15 條之 1 及第 42 條之 1，訂定燃氣熱水器之安裝標準及應由專業技術人員進行熱水器安裝。

（二）補助燃氣熱水器遷移或更換

為鼓勵民眾自根本解決居家燃氣熱水器裝設不當之情形，中央及直轄市、縣（市）政府自 97 年起持續推動補助

燃氣熱水器遷移或更換，97 年至 110 年編列補助共計約 2 億 4,225 萬元（如表 5），另外，為協助經濟弱勢家庭改善一氧化碳中毒潛勢環境，自 108 年起提高低收入戶補助金額，最高可補助 1 萬 2,000 元。同時地方政府應分析轄區特性，視需求增加編列經費協助民眾遷移或更換燃氣熱水器，以補助為誘因推動民眾改善居家熱水器安裝環境，盡可能避免發生一氧化碳中毒案件。

（三）多元管道廣為宣導

在各級政府廣為宣導下，近年來民眾對於燃氣熱水器之安全觀念雖有提升，但仍可能因警戒心降低，疏於注意保持通風釀成憾事。為提高宣導能見度及資源運用，各級政府應持續利用多元宣導管道強化防災知能，例如：

1. 利用大型活動、電視電臺、網路新聞、社群媒體或村里民布告欄等管道，儘量透過不同方式加以宣導，使不同類型的民眾都能接收到相關資訊，並針對接收能力較弱之群眾加強資訊傳播或深入社區宣導，強化防災觀念。
2. 以特殊案例、發生於周遭案例或有能見度之新聞案件製作宣導素材，傳達民眾真實存在案例的危險情境，例如：社區發生一氧化碳中毒事故，針對該棟其他住戶以及鄰近社區藉該案例加強宣導及居家訪視，最能讓民眾立即感受到危機意識而提升改善意願。
3. 舉辦防範一氧化碳中毒文宣或繪畫作品徵稿比賽，吸引民眾主動關心防範一氧化碳中毒議題，從被動接收資訊轉變為主動汲取資訊，提高相關資訊傳達之效能。
4. 將真實案例素材結合科技技術進行宣導及體驗，例如：將屋外式熱水器安裝於室內或加蓋陽臺等常見的一氧化

表 5、97 年至 110 年中央及地方政府編列遷移或更換熱水器補助統計

年度	中央補助（元）	地方編列（元）	年度總額（元）
97 年	10,306,880	0	10,306,880
98 年	5,584,300	238,000	5,822,300
99 年	17,933,674	1,725,000	19,658,674
100 年	15,984,300	2,331,000	18,315,300
101 年	17,996,440	12,320,000	30,316,440
102 年	13,793,940	14,672,000	28,465,940
103 年	5,489,200	13,826,500	19,315,700
104 年	4,437,000	15,376,000	19,813,000
105 年	3,903,000	14,157,000	18,060,000
106 年	3,186,000	12,508,300	15,694,300
107 年	2,697,000	12,467,000	15,164,000
108 年	2,241,000	13,516,000	15,757,000
109 年	1,812,000	11,673,000	13,485,000
110 年	1,458,000	10,626,000	12,084,000
總計	106,822,734	135,435,800	242,258,534

碳中毒潛勢情境結合虛擬體驗，藉以加深民眾記憶。

■ 三、結語

本文經統計分析 106 年至 110 年一氧化碳中毒案例資料，其發生原因多為熱水器安裝錯誤，如果能事前發現並改善，中毒事故是可

以預防的！近年來各級政府機關積極推動相關業務及宣導，協助民眾改善中毒潛勢環境，然而燃氣熱水器係裝設於民眾家中，對於安裝錯誤的熱水器，需透過民眾自發性之作為改善，才能從根本解決危害因子，避免一氧化碳中毒，故仍有賴整體國人防災意識之提升與配合，共同維護居家安全。