

調 查 意 見

壹、案由：每年冬天民眾因家中熱水器瓦斯燃燒不完全，導致中毒死亡之事件層出不窮；為避免類似悲劇持續發生，主管機關對於建置防範機制或訂定相關規範是否善盡職責，認有深入瞭解之必要乙案。

貳、調查意見：

本案於民國(下同)99年3月10日、22日分別調閱本院相關案卷及函請行政機關提供卷證資料及說明；復於同年5月31日約詢相關主管人員，業經調查竣事，茲將調查意見綜整如次：

一、行政院未健全管理燃氣瓦斯(含天然氣及液化石油氣)之法令，且行政院災害防救委員會推動「防範一氧化碳中毒策進方案」之成效有限，致每逢冬天住戶即因熱水器瓦斯燃燒不完全，而一氧化碳中毒之死亡災例時有所聞，亟待檢討改進。

(一)詢據內政部查復一氧化碳中毒死亡之案例分析，95年2月1日起至99年4月30日為止，一氧化碳中毒死亡災例共計發生38件，造成68人死亡，災例發生時間多以每年12月1日至3月30日為主，其間造成死亡人數為59人，占災例死亡人數比率為86.76%。且國內居家一氧化碳中毒死亡事故發生原因，係因燃氣熱水器裝設不當，或因陽台等建築違建，造成通風不良所致。又北部縣市冬季因天氣寒冷、多雨，民眾易緊閉門窗形成通風不良環境，另因人口密集房價高，時有民眾違建陽台，天然氣又普及於北部都會密集區。是以，北部縣市瓦斯天然氣之用戶，相較全國其他縣市區域易發生一氧化碳中毒死亡事故。

- (二) 國內每年冬天民眾因家中熱水器瓦斯燃燒不完全，導致一氧化碳中毒死亡之事件時有所聞，燃氣瓦斯（含天然氣及液化石油氣）燃燒所需的空氣量約為其體積的 25 至 31 倍，在氧氣充足的環境會完全燃燒變成無危害的二氧化碳(CO₂)。但是在氧氣不足時，燃燒不完全便會產生一氧化碳(CO)。由於一氧化碳與體內血紅蛋白的親和力比氧與血紅蛋白的親和力大 200 至 250 倍，且碳氧血紅蛋白較氧合血紅蛋白的解離速度慢 3,600 倍，一氧化碳取代氧氣搶先與血紅素結合，而形成一氧化碳血紅素(COHb)，降低血紅素帶氧能力。又一氧化碳是一種無色無味的氣體，中毒後的症狀不易被察覺，一般人在吸入過多一氧化碳後，經常只有疲倦、昏眩等輕微不適症狀，往往在不自覺的狀況下而昏睡死亡，一氧化碳中毒死亡者之皮膚會呈現與碳氧血紅蛋白相同之櫻桃紅色，肇致危害國人生命健康之「隱形殺手」藏於居家環境。
- (三) 查燃氣瓦斯即 Gas 之音譯，係指我國民生氣體燃料市場區分為天然氣或液化石油氣之氣體燃料。天然氣(Natural Gas，簡稱 NG，又名天然瓦斯、自來瓦斯、導管瓦斯)是一種主要由甲烷組成之氣態化石燃料，主要存在於油田和天然氣田。液化石油氣(Liquefied Petroleum Gas，簡稱 LPG，又名桶裝瓦斯、鋼瓶瓦斯)係由提煉原油時所生產可燃性高壓氣體，主要為丙烷及丁烷之烴類混合物氣體，亦伴有少量之丙烯和丁烯。事實上國內液化石油氣及天然氣均依法令添加甲硫醇或二乙基硫作為警示劑，使得瓦斯外洩即有顯著臭味，民眾易於察覺及時採行應變措施。基此，一氧化碳中毒與瓦斯外洩之發生原因及災例迥異，防範一氧化碳中毒攸關人民生

命財產與健康，然部分媒體仍會將「一氧化碳中毒」錯誤報導為「瓦斯中毒」。

- (四)目前天然氣雖已納入公用事業之體系，並朝向競爭體系之發展，然而供應家庭及營業場所使用之液化石油氣，經濟部(能源局)雖依「石油管理法」規範液化石油氣上游之煉製、輸入、加氣站，內政部(消防署)亦依「消防法」管理液化石油氣中下游之分裝、零售作為，但針對防範燃氣瓦斯造成一氧化碳中毒之安全管理，行政院卻未健全管理燃氣瓦斯之法令，造成燃氣瓦斯之營運管理及安全管理時所衍生之問題。再查行政院災害防救委員會於 97 年 10 月 30 日函頒「防範一氧化碳中毒策進方案」，雖明定各權責機關之實施項目，惟據統計資料顯示，98 年 12 月 17 日至 99 年 3 月 15 日間因熱水器瓦斯燃燒不完全，共發生 20 人一氧化碳中毒之死亡災例，顯見防範一氧化碳中毒之宣導成效有限，亟待檢討改進，另行政院對於攸關人民生命財產安全之保護，允應儘速推動強制性之規範，以落實法制規範。

二、經濟部能源局辦理降低民眾使用天然氣不當之監督權責不明，且消極防範一氧化碳中毒發生之因應措施，核有未當。

- (一)按石油管理法第 2 條第 1 項第 4 款、第 36 條第 1 項第 5 款分別規定：「石油製品：指石油經蒸餾、精煉或摻配所得，或經中央主管機關指定之碳氫化合物為原料所生產，以能源為主要用途之製品，包括汽油、柴油、煤油、輕油、液化石油氣、航空燃油及燃料油。」「石油基金之用途包括：油氣(含液化石油氣)安全與合理有效利用、節約油氣技術與方法之發展及推廣。」石油管理法係為維護石油市場之產銷秩序，並規範液化石油氣之安全與合理

有效利用，且主管機關在中央為經濟部，在地方為各直轄市政府或縣(市)政府。

- (二)依據行政院災害防救委員會 97 年 10 月 30 日函頒「防範一氧化碳中毒策進方案」，係為降低一氧化碳中毒事故發生機率基於各機關應本著政府一體之原則，分工合作之精神，全面推動防範一氧化碳中毒各項措施，督促各相關機關之策進防範作為，其中「使用天然氣之一氧化碳中毒防範措施」之實施項目「主辦機關經濟部(能源局)，執行機關為直轄市、縣(市)政府、各瓦斯公司。」包括：透過媒體宣導民眾注意天然氣熱水器及爐具使用安全、協調與督導天然氣公司執行防範一氧化碳中毒宣導與輔導協助用戶執行改善作業。該會復以 98 年 2 月 13 日災防整字第 0989970012 號函請經濟部(能源局)比照內政部訂定「防範一氧化碳中毒執行計畫」專案，補助用戶改善居家燃氣熱水器安裝不當，或另以修法等更為積極有效的方式，杜絕民眾居家一氧化碳中毒之環境。經濟部能源局雖於 98 年 4 月 14 日提報中央災害防救會報第 11 次會議報告，「降低民眾使用天然氣不當致產生一氧化碳中毒事件因應對策案」，經主席行政院院長兼召集人劉兆玄裁示：「本案內政部 98 年度已編列預算 2,000 萬元，預估可協助 6,666 戶一氧化碳中毒潛勢居所辦理改善，其餘仍需補助改善之潛勢居所，請邱副院長邀集相關單位研議經費分攤相關事宜。」惟至今仍無下文。
- (三)又據行政院災害防救委員會統計資料顯示，95 年至 98 年使用天然氣之發生一氧化碳中毒案例有 52 人次死亡，占災例死亡人數之八成，又天然氣用戶多數位於都會密集區，尤其普及率較高之北部，住戶使用空間有限，往往將安裝熱水器之陽台加裝窗戶

，致使用天然氣造成一氧化碳中毒之案例較多。詢據經濟部能源局查復：「一氧化碳中毒係起因於通風不良，雖與燃料(天然氣、液化石油氣)本身性質並無直接相關。各天然氣瓦斯公司防範一氧化碳中毒作為，目前用戶檢查並無法源依據，針對執行上尚有改善必要之公司，要求其改善；成效良好者則予以口頭嘉勉。為加強執行成效，業於天然氣事業法草案第 48 條明訂，公用天然氣事業應定期檢查家庭、商業及服務業用戶之管線，並記載其結果…用戶拒絕接受前項檢查，公用天然氣事業於認定有供氣安全之虞時，得報經直轄市、縣(市)主管機關同意，會同相關機關人員進行強制檢查。…協調與督導天然氣事業進行用戶設備安全檢查，97 年 11 月至 98 年 1 月共檢查 276,191 戶，檢查不合格用戶共計 7,293 戶輔導協助改善。」惟查經濟部能源局督導 25 家公用天然氣公司於執行用戶管線設備檢查，主要係避免管線漏損、減少工安風險，在考量用戶服務下，僅要求瓦斯公司針對熱水器通風狀況一併檢查，然目前各天然氣公司執行抄表業務，係將表單貼於大樓或住戶樓下，大部分由民眾自行填寫，並無實際執行抄表、收費或檢查其瓦斯裝置，造成爐具安裝位置之檢查及通風情形改善之成效並不明確，亦無法查證設備安全檢查之實際戶數；另該局雖於 97 年 12 月印製天然氣宣導刊物 5 千份予天然氣用戶，及天然氣宣導漫畫 8 千份予中小學生，其宣導數量與實際天然氣用戶及學生數不成比例，顯見宣導效果有限，且有照本宣科、虛應故事之缺失。

(四)綜上，經濟部能源局辦理降低民眾使用天然氣不當之監督權責不明，且消極防範一氧化碳中毒發生之因應措施，核有未當；該局允應比照內政部消防署

編列預算，以辦理補助遷移或更換燃氣熱水器，且應儘速推動天然氣事業法草案第 48 條之立法程序，以澈底減少使用天然氣造成一氧化碳中毒之案例發生。

三、內政部營建署辦理防範一氧化碳中毒策進作為，不僅函轉內政部或內政部消防署之公文流於形式，而且無法具體減少陽台違建造成通風不良之案例，洵有失當。

(一)依據「建築技術規則建築設計施工編」第 1 條第 1 項第 20 款規定：「露台及陽台：直上方無任何頂遮蓋物之平台稱為露台，直上方有遮蓋物者稱為陽台。」本案綜整發生居家一氧化碳中毒事故之主要原因，係燃氣熱水器裝設不當，或因陽台違建造成通風不良所致。有關陽台違建之防範機制，詢據內政部營建署查復略以：「按社會發展及環境因素，為減少噪音、隔絕砂塵，防止陽台晾曬衣服遭風吹落，大風雨之侵滲或冬季寒風等，國人習慣於其住家陽台加窗，是否為違建或有其他違規行為，涉及其是否當居室使用、有無將原有牆壁外推或其他妨礙防火避難功能等事實之認定。…對於陽台加窗者，應輔導其使用屋內式熱水器。」

(二)內政部營建署為防範熱水器瓦斯燃燒不完全導致中毒，依據「防範一氧化碳中毒策進作為」分別辦理項目包括：「1、函送防範一氧化碳中毒居家防災安全診斷表，供各地方政府分送公寓大廈管理委員會，辦理住戶自主診斷，以維護居家安全。函請各直轄市、縣市政府協調轄區建築師事務所、工程顧問公司、營造業、室內設計公司等機構相關公會轉知所屬會員，特別注意建築物供居室使用場所之通風設計及施工過程。請內政部中部辦公室督導各直轄市、縣（市）市政府對轄區搭蓋陽台違建情事之查

察取締工作。」

(三)惟查內政部營建署於 95 年 3 月 24 日函送居家安全診斷宣傳表 980 份予地方政府，再分送已報備之公寓大廈管理委員會辦理住戶自主診斷；於 97 年 3 月 24 日函請地方政府加強防範一氧化碳中毒安全宣導；於 97 年 11 月 6 日檢送「防範一氧化碳中毒策進方案」函請地方政府依上揭方案辦理建築物通風安全管理，及請內政部中部辦公室督導地方政府確實依法查處轄區搭蓋陽台違建；於 98 年 1 月 23 日檢送宣導海報予地方政府都市發展局或工務局，供宣傳並分送已報備之公寓大廈管理委員會；復於 99 年 1 月 7 日函請地方政府持續加強辦理建築物通風安全管理之相關事項。

(四)綜上，內政部營建署並未積極研擬避免封閉陽台設置舊型熱水器之可行方案，亦未規範燃氣熱水器裝置於通風良好之處，該署辦理防範一氧化碳中毒策進作為，不僅函轉內政部或內政部消防署之公文流於形式，而且無法具體減少陽台違建造成通風不良之案例，洵有未當。

四、內政部暨所屬消防署執行防範一氧化碳中毒策進方案，辦理安全宣導、問卷及後續訪視與改善之作為，尚屬明確允當，惟未建立一氧化碳警報器設置之相關規定及國家標準，且對於舊型熱水器並無強制遷移或加裝排氣管之規範，亦未建立瓦斯使用安全之檢查機制，亟待檢討改進。

(一)按消防法第 15-1 條第 1 項及第 4 項規定略以：「使用燃氣之熱水器及配管之承裝業，應向直轄市、縣(市)政府申請營業登記後，始得營業。並自 95 年 2 月 1 日起使用燃氣熱水器之安裝，非經僱用領有合格證照者，不得為之。…熱水器應裝設於建築物外

牆，或裝設於有開口且與戶外空氣流通之位置；其無法符合者，應裝設熱水器排氣管將廢氣排至戶外。」同法第 42-1 條規定略以：「未僱用領有合格證照者從事熱水器及配管之安裝，或違反熱水器及配管安裝標準從事安裝工作者，處負責人及行為人新台幣 1 萬元以上 5 萬元以下罰鍰，並得命其限期改善，屆期未改善者，得連續處罰或逕予停業處分。」係明文規定燃氣熱水器應由合格承裝業者安裝，並定有罰則加以約束。

- (二)內政部於 97 年 10 月 29 日、98 年 12 月 21 日分別訂定「防範一氧化碳中毒執行計畫」，針對居家燃氣熱水器安裝不當者，補助其遷移或更換燃氣熱水器改善，最高補助金額為 3,000 元，每戶不得補助超過 1 次，並以居家有行動不便者、中低收入戶優先補助，以防止一氧化碳中毒事故發生，內政部消防署至 99 年 4 月 30 日為止，共計補助 9,326 戶改善，尚屬允當。內政部消防署 98 年 5 月 11 日訂頒「國中生居家一氧化碳防範調查後續為民服務訪視及改善計畫」，係為辦理國中生居家使用燃氣熱水器一氧化碳防範宣導暨調查問卷之後續作業，經各縣市消防局共計回收 687,530 張，填具家中有一氧化碳中毒潛勢共計 34,668 張，其中一氧化碳中毒潛勢無需補助自行改善者計 20,240 張，一氧化碳中毒潛勢需補助改善者，計 14,428 張。14,428 戶問卷填具一氧化碳中毒潛勢需補助改善者，3,626 戶願意接受消防局立即派員前往訪視，業列為第 1 階段訪視目標者，並經各縣市消防局派員前往訪視確認，需補助改善者計有 1,186 戶，自行改善而無中毒之虞者計有 1,024 戶，拒絕或無需接受訪視、無需補助計有 1,416 戶。內政部消防署為求審慎，亦針

對問卷其餘填具家中具一氧化碳中毒潛勢 31,042 戶，列為各縣市消防局第 2 階段訪視目標，訪視結果 4,569 戶已自行改善，680 戶需要補助改善，25,793 戶拒絕、無需接受訪視或補助，尚稱明確。內政部復於 99 年 1 月 13 日函頒「消防機關辦理消防安全檢查注意事項」，其中要求各直轄市、縣市政府消防局於轄區發生一氧化碳中毒災情時，將災例報告單及現場平面圖等資料傳送內政部消防署彙整。又消防法第 15-1 條修正公布後，燃氣熱水器應由合格承裝業安裝，本院 99 年 5 月 31 日詢據內政部消防署查復：「消防法第 15-1 條文規定，自 95 年 2 月 1 日起強制燃氣熱水器及管線須由領有合格證照者裝設後，新設熱水器者沒有發生一氧化碳中毒之案例。」經核，內政部暨所屬消防署執行防範一氧化碳中毒策進方案，辦理安全宣導、問卷及後續訪視與改善之作為，亦屬明確允當。

- (三) 行政院災害防救委員會於 97 年 10 月 23 日召開「防範一氧化碳中毒策進作為」研商會議，決議請內政部儘速研訂一氧化碳警報器認可基準，內政部雖於 97 年 12 月 26 日函頒發布「一氧化碳警報器及瓦斯漏氣警報器認可基準」，惟仍需俟完成委託專業機構及受委託專業機構試驗空間、儀器及設備與人員訓練等配套措施後，方能順利推動而另定生效日期，又對於裝設瓦斯遮斷器是否足以防範一氧化碳中毒，仍持保留態度，造成國內目前並無一氧化碳警報器設置之相關規定及國家標準。且內政部消防署防範居家一氧化碳中毒之主要對策，係辦理「一氧化碳中毒潛勢場所」遷移或更換燃氣熱水器，惟其近年編列經費，亦不符合國中生居家回收一氧化碳中毒潛勢需補助改善戶數之需求；另 95 年 2 月 1

日之前已安裝且不符安全規範之舊型熱水器，並無強制遷移或加裝排氣管之規範，亦未建立瓦斯使用安全之檢查機制，亟待檢討改進。

參、處理辦法：

- 一、調查意見一至四，糾正行政院、經濟部能源局、內政部暨所屬營建署及消防署。
- 二、調查意見於本院全球資訊網對外公布。
- 三、檢附派查函及相關附件，送請財政及經濟委員會、內政及少數民族委員會聯席會議處理。