

冷氣機起火案例分析

文 圖/李立成

消防影音新聞台首頁 :: 案例宣導 :: **96年12月份新聞**

[前言]

運轉中的冷氣機突然冒煙起火燃燒，起火原因大致來說為內部電線短路起火所致，但冷氣機的設計不僅要能符合國家商品檢驗的標準，甚至也有通過國外相關檢驗標準，為何會突然電線短路起火燃燒，是使用不當？還是產品瑕疵？相關火災發生常會造成消費者與製造者間的消費糾紛，新竹縣今年夏季就發生2起冷氣機起火案例，消費者該如何預防該類火災發生，請看本案分析說明。

[火災概要]

- (一) 發生時間：凌晨0時4分。
- (二) 發生地點：2樓陽台分離式冷氣機室外機。
- (三) 起火原因：溫度保護開關失效，引發壓縮機電源線短路，引燃壓縮機周圍隔音棉等可燃物。
- (四) 燃燒物件：燃燒物件：設置3年的分離式冷氣之室外機，使用電壓為單相220V，冷房能力3,150kcal/h，消耗電力1,210w。

[火災發生概況]

- 〈一〉住戶於夜間11時左右回到家中便開啟冷氣機，不一會兒該樓層電源總開關箱內冷氣的無熔絲開關過載跳脫，冷氣停電無法運轉，住戶便連續開啟無熔絲開關強制送電，但無熔絲開關還是跳電。
- 〈二〉不久該住戶便聞到煙味從陽台傳出，在2樓陽台發現冷氣室外機燃燒，立刻電話通知消防隊，並以滅火器將火勢撲滅。
- 〈三〉消防隊到達現場時，室外機火勢已熄滅，確認無延燒其他物品及造成人員傷亡後返隊。

[燃燒情形]

- 〈一〉冷氣機外觀：塑膠外殼部分僅剩左側及左前側，其餘燒失。顯示室外機外殼受燒以右後側機械室較嚴重。
- 〈二〉內部部分：內部空間分為三大部分，分別為前側冷凝器，右後側電容器、配線、壓縮機、儲液器及左後側風扇。冷凝器右後側受燒泛白，塑膠風扇燒熔，風扇馬達掉落地面；右後側上方電容器外表燻黑，配線完好，壓縮機、儲液器及冷媒銅管以壓縮機上方受燒嚴重。(圖1)



圖1：室外機出風側，冷凝器右側受燒泛白（紅箭頭），左側外殼塑膠尚存。

[火災原因探討]

〈一〉火災現場位於建築物2樓陽台，1樓鐵門深鎖，且2樓房間有人居住，研判無人為縱火的可能。

〈二〉2樓陽台僅懸掛牆面的冷氣室外機受燒，且內部元件較外部機殼受燒嚴重，研判無煙蒂、用火處理不慎引火可能。

〈三〉冷氣機內壓縮機上方受燒變色，並有附著冷凍油痕跡，機體外圍隔音棉燒失。儲液器上方受燒變色，冷媒管上方受燒變色，壓縮機上方樹脂製上蓋受燒泛白。(圖2)



圖 2：壓縮機樹脂上蓋受燒泛白，紅箭頭所為儲液器上方生鏽變黃。

〈四〉壓縮機上蓋移開，發現壓縮機 C、R、S 三線頭中 R 端子與 C 端子及過載保護器的端子均有短路熔痕，顯示電源配線於壓縮機上方發生短路現象。(圖 3)(圖 4)



圖 3：壓縮機電源配線小箭頭為 R 端子短路熔痕，大箭頭為 C 端子短路熔痕。

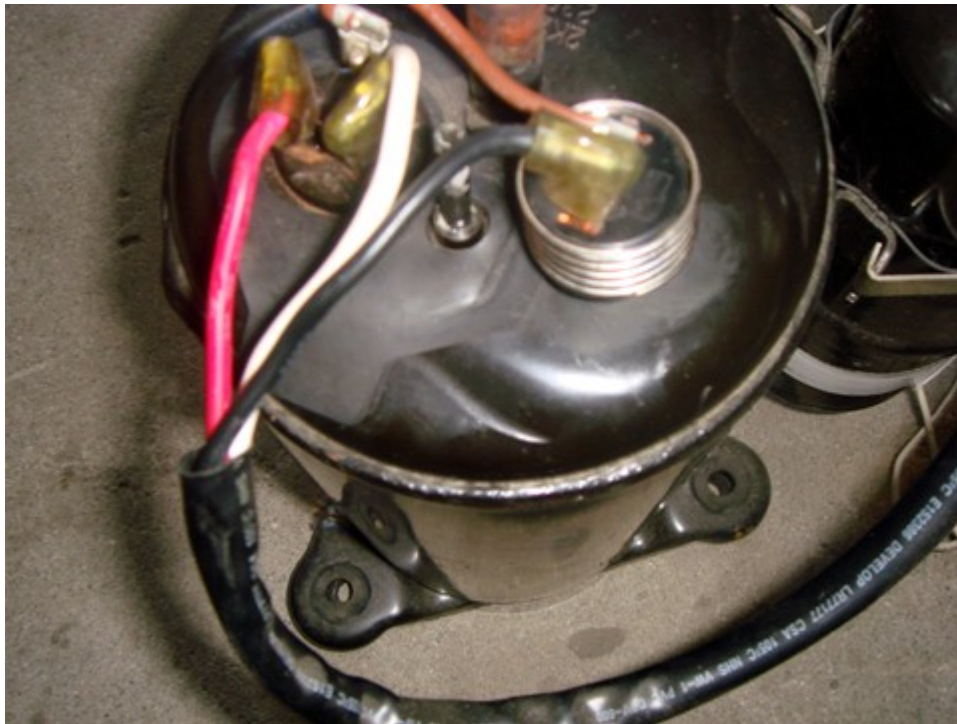


圖 4：未受燒壓縮機電源配線情形，紅色為 R 端子，白色為 S 端子，棕色為 C 端子，黑色為進入過載保護器配線。

〈五〉過載保護器（over load protectors）安裝於壓縮機外殼上方，主要構造由 1 組雙金屬片所組成，直接感測壓縮機外殼的溫度，如溫度超過 80°C 表示壓縮機有過載現象，會跳脫切斷壓縮機電源，以免壓縮機燒掉，當壓縮機冷卻後又會自動閉合。本案例中保護器僅有過熱保護作用。(圖 5) (圖 6) (圖 7)



圖 5：左側為過載保護器引出接點（A）短路熔痕，右側為正常端子。



圖 6：過載保護器引出接點（B）短路熔痕，剪開外殼發現引出接點與可動接點間已無間隙（白箭頭），造成過載保護器失效。

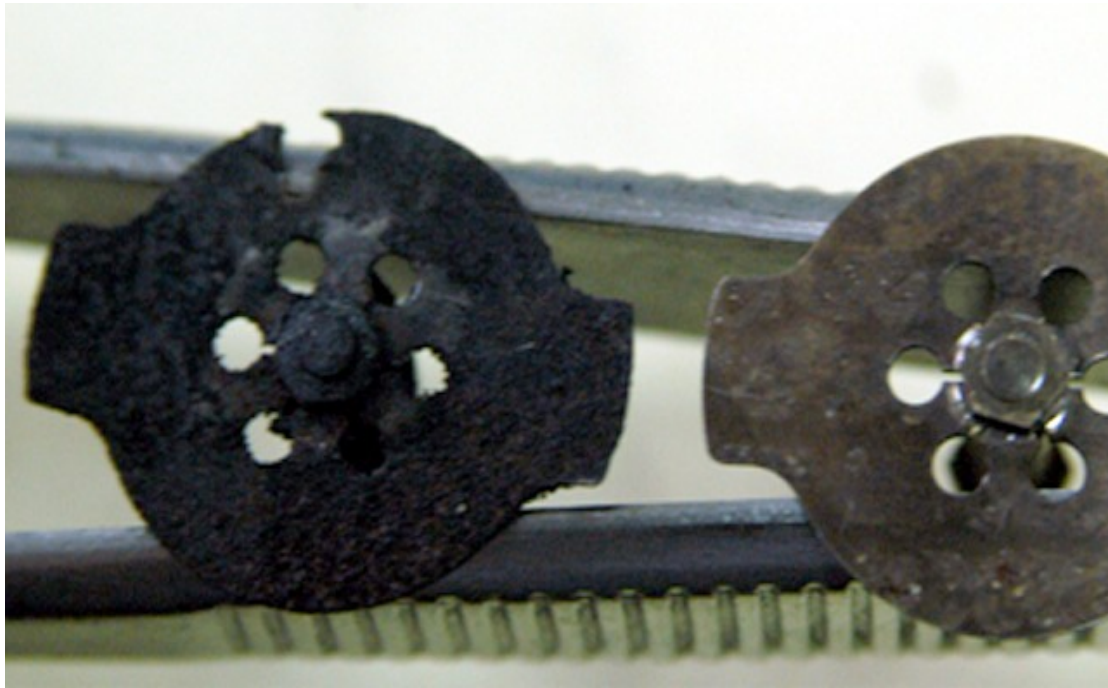


圖 7：過載保護器外殼未燒毀，但內部雙金屬片部分燒熔，右側為正常雙金屬片。

從以上分析可知，起火原因為該冷氣機右後側壓縮機上方電源線短路所致，研判起火原因為冷氣機啟動後，因壓縮機故障等因素使得壓縮機過載、過熱，過載保護器不斷啟動保護跳脫。於是過載保護器反覆跳電、通電頻繁作動，造成過載保護器內金屬彈性失效持續送電運轉，於此高溫造成過載保護器旁電源線被覆受損短路，導致室內無熔絲開關過載跳脫。之後因使用者未能詳查電源開關跳脫的原因而連續強制送電，使得壓縮機上方配線繼續短路引發火花及高溫，且壓縮機高溫致使機內冷凍油外洩擴大延燒。

[防範對策]

引發壓縮機故障的原因眾多且相互影響，以本案例來說，冷氣機故障現象包括壓縮機啟動後不久即停止轉動、運轉電流太高，可能原因有壓縮機故障、散熱系統不良（冷凝器髒、冷凝器盤管太髒、風扇不轉、冷凝器水（流）量不足、冷凝盤管氣流循環不佳、冷媒排氣閥阻塞或關閉、冷媒回路有氣塞）等等因素，而這些故障狀況發現不易，且需專業人員判斷維修。

為減少該類火災發生，建議預防冷氣機故障起火的對策如下：

〈一〉定期清潔保養：冷氣機運轉後，每年至少需定期保養一次，清洗冷凝器、蒸發器的污泥、塵埃等雜物，否則將阻礙空氣流通、散熱不良，降低散熱效果。清洗保養前應拔除電源插頭、關掉斷路器，清洗保養時應將風扇馬達及控制元

件以塑膠布包覆，防止水氣侵入。

〈二〉關電專業檢修：萬一遇到故障（燃燒異味）應立即停止運轉，關掉電源，並由合格的維修服務人員檢修，千萬不可強制送電，增加起火的危險性。而上述「關掉電源」係指拔除電源插頭或斷開斷路器，以確保電源完全被關閉。

最後，關於此類案例起火責任的劃分，筆者認為電器產品本身就具有電源短路起火的可能性，因此製造者應朝向提高產品的安全性去努力，例如增加保險安全裝置、提高產品內部的不燃性，以降低火災的風險。至於消費者除依上述預防對策外，並建議詳閱產品使用說明書，因為不正確的使用操作，引發火災的危險性更大。