

# 加壓泵浦馬達起火案例分析】

文 / 圖 李立成

消防影音新聞台首頁 :: 案例宣導 :: **97年10月份新聞**

## [前言]

現代建築大都設置有頂樓水塔，在1樓或地下室利用抽水泵浦將水抽至頂樓水塔，再利用重力原理使水往下樓層流，但當重力水壓不足以啟動熱水器或相關設備時，通常會在頂樓水塔旁設置加壓泵浦，當開啟水龍頭的時候，啟動馬達便會運轉泵浦加壓，使出水達到一定的壓力。若出水壓力忽大忽小，加壓泵浦起起停停時，便要小心加壓泵浦馬達起火的危險性。

## [火災概要]

- (一) 發生時間：上午9時。
- (二) 發生地點：頂樓庭院。
- (三) 起火原因：頂樓加壓泵浦反覆連續啟動，瞬間啟動的電流造成馬達機體溫昇，接線盒內配線披覆受損，短路起火。
- (四) 燃燒物件：加壓泵浦 AC115/230V 單相 0.5HP 0.37KW 馬達。

## [火災發生概況]

- (一) 火災現場為住宅頂樓，設置在頂樓庭院的加壓泵浦突然起火燃燒，並引燃周圍可燃物。
- (二) 所幸火勢延燒擴散之際，將周圍塑膠水管燒破，使火勢侷限並未繼續擴大延燒。屋主發現後立刻收先關閉電源，通知消防局處理，再用水管將殘火撲滅。
- (三) 屋主表示加壓泵浦平時即使沒有用水亦會頻繁自動啟動、關閉。

## [燃燒後情形]

- (一) 泵浦部分：泵浦上方壓力桶未受燒，中間壓力開關塑膠外殼燒熔，內部金屬簧片接點一邊完好，另一邊輕微燒熔，下方泵浦及溫度保護開關未受燒。
- (二) 馬達部分：末端風扇外殼部分燒熔，內部塑膠風扇未受燒。馬達內部軸承轉子等均未受燒。僅附接馬達機身外殼的接線盒燒熔，接線盒內為電容器與電源配線，電容器塑膠外殼燒熔，內部完好。配線於穿越馬達機殼處燒熔。
- (三) 綜合上述描述，本案加壓泵浦起火位置為泵浦接線盒內，起火後周圍塑膠部品燒熔，僅引燃泵浦周圍可燃物。



圖 1：加壓泵浦牆面接線盒處燻黑。



圖 2：泵浦壓力開關的塑膠外殼燒熔。



圖 3：馬達風扇外殼靠近接線盒處燒熔。

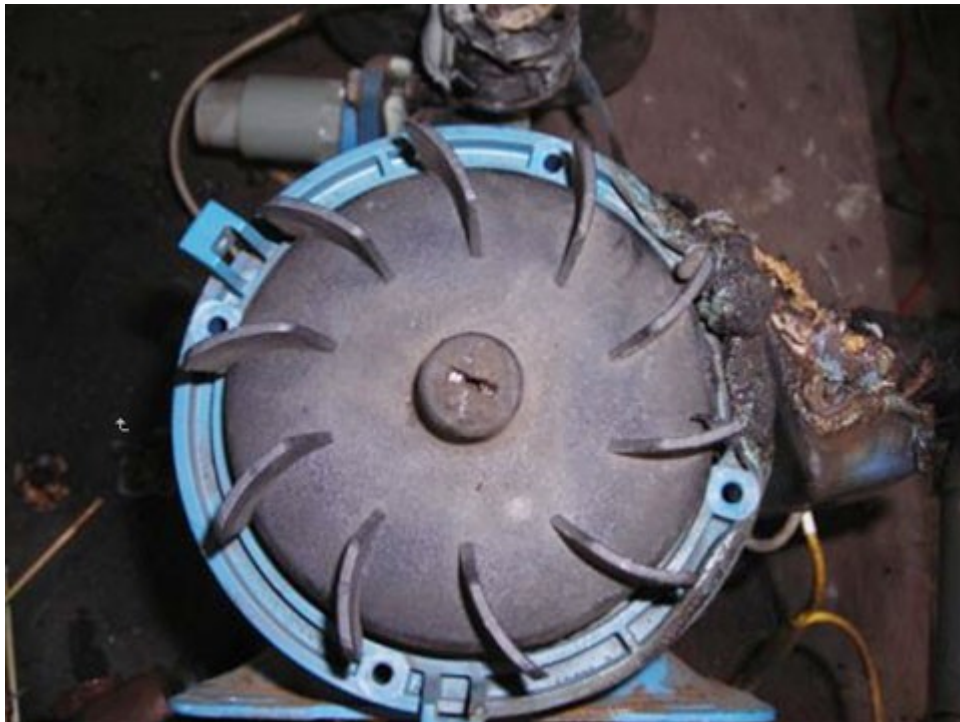


圖 4：馬達風扇未受燒。





圖 5：馬達內部軸承、線圈未受燒。



圖 6：泵浦溫度開關未受燒。



圖 7：泵浦接線盒燒熔，貫穿馬達外殼的電線有熔痕。



圖 8：壓力開關接點燒熔。



圖 9：壓力開關接點燒熔處分解。

### [火災原因探討]

如前言所述，當建築物室內水壓值過低會無法啟動熱水器或是造成蓮蓬頭、水龍頭等用水設備出水量過小，此時便會在頂樓水塔旁加裝加壓泵浦。而一般加壓泵浦操作原理係泵浦內部之葉輪作高速之轉動時，水被旋轉葉輪帶動進入壓力桶，同時產生之負壓便成為後續進入流體之吸力。而加壓泵浦的係利用泵浦、壓力開關及壓力桶的組合，當水壓到達壓力開關上限值時停止馬達運轉，水壓低於下限值時便會啟動馬達運轉。也就是說，當水龍頭打開讓自來水流出，這時泵浦後端管內的水壓變小，壓力開關便讓馬達啟動運轉；當關閉水龍頭，管內的水壓便會上升而停止馬達運轉。

加壓泵浦在正常安裝情況下，如關水時馬達不停，或是停止用水時馬達仍間歇運轉（約 5 秒～ 10 秒左右起動 1 次）狀況，造成的主要原因是輕微漏水（逆止閥漏水、水管漏水、水龍頭漏水），當漏水時水量緩慢慢流失，相對的水壓緩慢下降，當降到壓力開關下限值便啟動馬達運轉，馬達一運轉便立刻提升水壓值，很快的升到上限值便停止運轉，此時加壓泵浦所送出的水量遠大於水龍頭的出水量，加壓泵浦不斷配合啟動、停止，管內水壓值也忽高忽低。

壓力開關係利用水壓控制金屬簧片導電接點。當壓力桶內水壓不足時，金屬彈簧彈開，帶動接點通電啟動馬達。水壓足夠時，壓縮彈簧，推開接點開路馬達斷電。當上述馬達持續不斷間歇運轉狀況發生時，壓力開關的金屬簧片可能造成彈性疲乏，無法完全推開接點，電源持續導通，馬達持續運轉（壓力開關故障）。當



馬達無法停止而持續運轉的狀態時，馬達會過熱，造成軸承鎖死或使機體電源線披覆燒毀造成短路。

### **[防範對策]**

經由上述狀況分析，居家使用加壓泵浦也必須注意，並不是用水設備就不需注意起火的危險性。加壓泵浦異常啟動加壓，不僅會有發生火災的危險，更直接的有浪費水、電等情形。故以下針對加壓泵浦設置及使用上的相關防範對策介紹如下：

（一）專業技師安裝：根據電業法規定，國內水電工應同時具有室內配線、配管技術士之證照，才能從事水電之執業。所以加壓泵浦設置、維修應請合格技師，若自行安裝有可能導致產品產生漏電、起火的危險。

（二）依照規定施工：注意使用電源是否與馬達銘牌上標示之電壓及頻率符合，並依照電工法規完成配線，並裝設接地線或漏電開關，以避免漏電、起火危險。

（三）定期檢查泵浦：檢查泵浦外表、出口端有無水漏洩情形，並檢查在無用水情況下馬達是否間歇運轉情形。如發現有異常運轉或運轉時有異常臭味、聲響，均應立即關閉電源請合格技術人員前往查修。

（四）安全設置環境：加壓泵浦安裝場所必須保持乾燥且通風散熱良好，避免日曬雨淋，周圍不可放置以易燃或可燃物，以避免運轉過熱引發火災危險性，必要時應以護圍、絕緣物質加以保護，同時應以標示警告。