

電視機電源線中地線起火案例分析

文圖 / 李立成

消防影音新聞台首頁 :: 案例宣導 :: **97年5月份新聞**

[前言]

設備接地係指將高低壓設備之非帶電金屬部分接地，其最主要目的係將漏電電流導引至大地，以免人畜感電及發生火災危險。火災案例中常見電路漏電起火案例，而本案例亦為漏電火災，但燃燒型態與一般漏電發生後與可燃物接觸起火不同，也與電源線短路起火燃燒型態不同，但若延燒繼續擴大所產生的型態就會被研判為電線短路起火。以下就本案液晶電視電源線中地線過熱起火燃燒作分析。

[火災概要]

- 〈一〉發生時間：2008年3月。
- 〈二〉發生地點：液晶電視後方電源線。
- 〈三〉起火原因：電視機內部電源迴路漏電，漏電電流流經電源線中之地線流向大地，地線過熱起火
- 〈四〉燃燒物件：電視機電源線之地線。

[火災發生概況]

起火戶發現客廳液晶電視後方冒煙並有火光。火勢從電源線電視機端冒煙起火燃燒至插座端時便自行熄滅。該電視為購置未滿2年的進口液晶40吋電視，且起火時僅插電但未開機使用。



圖 1：起火位置正常電源線使用情況（插座端）。



圖 2：起火位置正常電源線使用情況（電視端）。

[燃燒後情形]

受燒之電視機電源線為 PVC 材質，美規 18 AWG（直徑 1.02 mm，安全電流值 7A），3 條子線中僅為地線（Ground）披覆燒毀，火線（Line or Live）與中

性線（又名被接地線，Neuter）完好，燃燒後以電表量測 3 條子線仍保有絕緣性且沒有短路熔痕，電視機更換電源線後仍可使用。



圖 3：電源線受燒情況（電源線為調查人員所剪斷）。



圖 4 - 1：電源線受燒後近拍，受燒地線呈螺旋狀。



圖 4-2：電源線受燒後近拍，受燒地線呈螺旋狀。

[火災原因探討]

一、電器設備漏電常見原因如下：

- (一) 絕緣劣化或破損。
- (二) 漏雨、滲水等設備浸水。
- (三) 鹽分侵入、附著電路，使絕緣降低，甚至腐蝕電路。
- (四) 小動物如昆蟲、老鼠等侵入破壞絕緣。
- (五) 人為因素。

二、我國「屋內線路裝置規則」第 24 條規定接地方式分為 4 種，分別如下：

- (一) 設備接地：高低壓用電設備非帶電金屬部分之接地。
- (二) 內線系統接地：屋內線路屬於被接地 1 線之再行接地。
- (三) 低壓電源系統接地：配電變壓器之 2 次側低壓線或中性線之接地。
- (四) 設備與系統共同接地：內線系統接地與設備接地共用 1 接地線或同 1 接地電極。

三、一般舊式電視機其電源線為火線與中性線的 2 條子線，但電腦、螢幕、液晶電視等電源線由 3 條子線所組成，3 線插頭比 2 線插頭多出了 1 個圓棒形插刃，這就是所謂的地線端。圓棒型插刃較長，在接通電路前先把電器外殼予以接地，拔插頭時最後離開插座，如電器發生漏電故障，故障電流可循此引線傳回電源，

以便觸發過電流防護器材，切斷電路。而上述接地端連接電線為「設備接地線」簡稱「地線」，即用以連接設備之非帶電金屬部分與系統被接地線或電極接地導線之導線。

四、「設備接地」係指將高低壓電氣設備之非帶電金屬部分接地，其主要目的有 3：

- (一) 防止電擊：當電氣設備因絕緣設備劣化、損壞引起漏電或因感應現象導致其非帶電金屬部分之電位升高或電荷積聚時，提供一低阻抗迴路並疏導感應電荷至大地，使非帶電金屬部分之電位接近大地電位，以降低人員感電危險。
- (二) 防止火災及爆炸：提供足夠載流能力，使故障迴路不致因高阻抗漏電產生火花引起火災或爆炸，此載流能力須在過電流保護設備容許之範圍內。
- (三) 啟動保護設備：提供一低阻抗迴路使流過之故障電流足以啟動過電流保護設備或漏電斷路器。

如上述分析接地型插座 (Grounding Receptacles) 的接地設計，在本案例卻反而成為電器設備漏電時起火的幫兇，起火的主要因為電視機漏電。電視機漏電電流在經過電源線地線準備洩漏至大地時，電源線中之地線因截流量不足或半斷線【註 1】、接觸不良【註 2】等因素皆可能造成導線發熱起火燃燒。若建築物接地電阻值過高，亦會使故障迴路因高阻抗生熱引起火災。所幸本案電源線絕緣披覆為 PVC 所製，且周圍無可燃物，當發現披覆過熱燃燒後，拔除插頭火勢便不再燃燒。

[防範對策]

在電力的運作中，電流是從電廠經由線路傳送，然後到負載端，供給負載所需之能源後再回流，完成一個完整的迴路。解決設備漏電致災的方法就是依法規施工確實接地，即使機器漏電，地線也會立即將電流導入地下，不會流經人體，也就沒有觸電的情況發生。

本案起火建築依法規設置接地，但仍然發生漏電火災，雖說本案若未實施接地就不會發生火災，但相對的，就不能避免電器設備因漏電所造成感電傷害，故在此仍建議仍應依規定施行接地。由於漏電時如接地電阻值偏高，一樣會發生人畜感電及設備絕緣破壞的危險，因此在電工法規中僅要求住宅的「電熱水器、浴室、陽台、廚房插座分路及沈水式用電設備」部分必須設置漏電斷路器，且「以裝置於分路為原則」，故建議必要時可各分路加裝漏電斷路器，當漏電電流超過設定值時，漏電斷路器會自動關閉電源，防止危險發生的效果會更好。

【註 1】 半斷線：花線類導線之芯線發生斷裂，但斷裂之一部分尚有接觸，或未完全斷線還留有部分完整之狀態，皆稱為「半斷線」；此種半斷線導線通電時

在斷線處的導體截面積減少，導體的電阻值相對增高，造成電流流經此處時產生過熱。

【註2】接觸不良：電線間之接續部或電線與配線器具之接續部不良，因接觸電阻之故，當電流通時產生局部過熱。