



友善列印

## 家電產品的安全防護設計概述

家電產品在現今的人類生活中，已成為不可或缺的產物。然而，這些產品在使用上，皆需藉助電力以產生熱能或動能，若設計不良或使用不當，將可能導致災害的發生，進而造成生命財產的損失。日常生活的不幸案例時有耳聞，因此電器產品的保護設計益形重要。



### 家電產品的「安全防護設計」理論

目前，在家電方面較常採用的 UL 標準計有 UL982、UL1005、UL1026、UL1082、UL1083、UL499、UL507 等。這些標準在安全要求方面，會因應不同的產品種類而有所分別，但所運用的基本原則及概念卻是相同的。以下就 UL 標準對家電產品的一般安全要求做一重點式的概略陳述，期待產品開發者在進行產品研發設計時，有更清晰的概念。

### 一般安全原則

- 家電的安全設計不僅須注意正常的使用狀態，亦需預估可能發生的故障問題、可能的誤用狀況及外在環境對產品的影響。
- 必須假設消費者並未接受任何有關辨識產品危險的訓練，也就是說，消費者隨時可能接觸產品的危險部位，因此須透過警告標籤或使用說明書，告知消費者正確的使用方法及可能因誤用而引發的危險。
- 另須考慮產品維修人員可能接觸的範圍，故必須在維修手冊中標明產品應先去除電氣及機械危害後，才可進行維修，同時標明維修人員必須具備的防護器具，並於產品的明顯位置加上警告標籤。

### 電器產品的五大潛在危險及相應的防護設計

使用電器產品時所可能發生的危險不外乎是「觸電」、「能量」、「火災」、「高溫」、「機械」等五大項，在此就各項危險的防護措施簡單說明。

#### 1. 「觸電」的防護

觸電是因電流流經人體而產生，對於人的生理機能影響可依電流量、時間、及流經人體的路徑而定。大約 0.5 微安的電流即會影響健康，而更高的電流則會造成如灼傷或心室顫動等傷害。觸電可能產生的原因包括使用者接觸危險電壓的裸露部位、零件之間的絕緣失效、或使用者會接觸的絕緣失效。

預防觸電的方法：

- 提供基本的絕緣，並且將可接觸到的導線及線路接地。

## 本期內容

CQC 標誌認證

家電產品的安全防護設計概述

熱往那裡跑 — 談筆記簿型電腦的散熱

ISO 20000: 資訊科技服務管理的未來標準系統

UL 標準更新簡訊

UL 培訓中心

新聞剪輯

## 近期回顧

▶ 第十五期  
(2005年10月)

▶ 第十四期  
(2005年6月)

檔案庫

- 使用可靠的固定或鎖定的外殼，以及安全內斷開關等。
- 提供過電流保護。
- 在零件間提供接地的金屬保護幕、或在零件間提供雙層或增強的絕緣。
- 使用者可碰觸部位的絕緣必須通過機械強度及耐高壓測試。

**檢測方式：**可利用「漏電電流測試儀」及「耐壓測試儀」來測量與觸電有關的漏電電流及絕緣效果。

## 2. 「能量危險」的防護

能量危險的產生可能是經由高電流供應器、或高電容線路的相鄰端短路所引起，可造成燃燒、電弧、或熱融化的金屬噴出。在此種情況下，即使產品的線路上仍是可觸摸的安全電壓，但仍可能造成危險。

**預防能量危險的方法：**採用隔離、防護罩、或提供安全內斷開關等。

**能量檢測方式：**可藉「異常操作測試」及「零件短路測試」來判斷。

## 3. 「火災」的防護

產品在正常操作下，或由於過負載、零件失效、絕緣失效、接頭鬆脫等情況而產生超過材料或零件所能正常承受的溫度，均可能導致火災的發生。因此產品設計須預防內部過溫的發生，即使產生火源亦不會擴散至鄰近地方，亦不會造成週邊設備的損壞。



**預防火災的方法：**

- 提供產品的過電流保護。
- 依產品實際用途，採用適當的防火材料。
- 選擇適當的零附件及物料，以避免因高溫造成的火災意外。
- 使用防護燃燒性物料，將之與起火源隔離。
- 使用適當防火外殼，以阻絕或避免產品內部起火時所產生的火源擴散。

**火災檢測方式：**可藉「溫昇測試」、「異常操作測試」及「零件短路測試」判斷產品出現過溫時，是否會造成危險。

## 4. 「高溫」的防護

產品正常操作時所產生的高溫，可能會導致使用者接觸高熱部位時造成灼傷、並使產品降低絕緣功能及關鍵零件的安全性、以及點燃產品的易燃性液體或氣體。

**預防高溫的方法：**

- 在使用者可接觸的產品區域，採取避免產生高溫的措施。
- 避免溫度超過液體的燃點。
- 若接觸熱區域是無法避免的話，則必須加上警告使用者的標籤。

**高溫的檢測方式：**可藉「溫昇測試」模擬可能發生的最壞狀況，以進一步判斷是否會造成危險。

## 5. 「機械危險」的防護

機械危險的來源包括產品的尖銳邊緣及邊角、具潛在性危險的移動或旋轉零件、不穩定的產品裝備、以及由破裂零件所飛出的物體等。

**預防機械危險的方法：**

- 將產品的尖銳邊緣及邊角磨圓。
- 產品外部提供遮蔽措施。
- 安全內斷開關的設計。
- 無支撐的產品部分必須有充分的穩定性。
- 若無法避免使用者的接觸，必須提供警告標籤。

**機械危險的檢測方式：**可藉由「結構檢查」、「正常操作測試」、「異常操作測試」及「零件短路測試」來判斷產品的危險程度。

## 外殼的設計

### 1. 產品的外殼可依其功能分為三大類：

- 防電外殼：防止觸碰具有高電壓或高能量的線路或電訊線路。
- 防火外殼：防止在內部產生的火焰延燃至外部，並將擴散程度減至最低。
- 機械外殼：減少因機械或其他物理性損害所造成的危險傷害。

### 2. 產品外殼的物料及檢測方式：

- 金屬外殼：其厚度、剛性強度、抗鏽、材料阻抗、與危險電壓間距、或接地，均需符合標準。該物料的檢測方式計有「衝擊測試」、「推力測試」、「接地導通測試」、「耐壓測試」、「墜落測試」、「銳邊測試」及「穩度測試」。
- 塑膠外殼：其強度、操作溫度、耐燃等級及電氣特性等均需符合標準。本物料的檢測方式包括「衝擊測試」、「墜落測試」、「球壓墜落測試」、「穩度測試」及「熱應力釋放變形測試」。

## 電源線的設計

### 1. 電源的導線一般可分為「火線」、「中性線」及「地線」，設計上所需注意的事項包括：

- 火線和中性線皆為帶電體。
- 地線與大地同電位，為非帶電體。
- 火線通常為黑色；中性線通常為白色；地線通常為綠色。



### 2. UL 安全要求：

- 電源火線需接到產品主開關、主保險絲及標準插頭細邊葉片。
- 電源中性線需接到產品標準插頭寬邊葉片。
- 標準接地插頭的頭型，接地端子有先進後出的設計。
- 使用電源線與延長線時需注意：
  - 按產品額定電流選擇適當的線號，最低線號是 18 AWG。
  - 電源線的額定電壓、電流須不低於產品的額定電壓、電流。
  - 可於額定負載連續使用達三小時以上之產品，插頭的額定電流須為產品額定電流之 125%。
  - 成品標準的長度限制。
  - 接地型電源線須使用接地型延長線。
  - 在兒童可能拉扯到的地方，避免電源線或延長線自桌上垂掛。

## 家電產品的未來安全發展趨勢

科技發展日新月異，家電產品走向「便利生活」的設計趨勢，許多智慧型與多功能型的產品因應而生，例如從磨豆到沖泡咖啡的一機多用 咖啡機；多功能食物處理機，從切片、研磨、攪拌、榨汁到碎冰，一應俱全；此外，智慧型的家電提供各種自動操作模式及安全防護 ...然而，這些人工智慧結晶的新產品在設計研發的階段，其安全防護設計亦須兼顧各相關標準的安全要求。

為了配合新科技的不斷湧現，本文特地歸納幾項未來 UL 最具重要性的發展，供產品設計者參考：

### 1. 與 IEC/CSA 標準整合：


為了與加拿大及歐盟電工法規 (IEC) 整合，UL 目前著手發展的家電產品新安全標準已經達到與 CSA 共同研訂的目標；此外，針對 IEC 的要求，現在亦採取逐步合併的做法。以 UL1005 的電熨斗安全標準為例，UL 已宣佈自 2009 年開始可同步接受 UL1005 及 UL60335-2-3 的認證申請；而自 2011 年，UL60335-2-3 則將取代 UL1005。此舉將可逐步降低產品的安全認證成本。

### 2. 環保設計的要求：

因應環保需要，UL 針對歐盟 2006 年將強制執行的 RoHS 有害物質限制使用指引，規劃了可滿足整體行產供應鏈的全套解決方案，協助業者符合環保要求。

### 3. 與資訊科技產品結合的安全考慮：

身處於今日的資訊時代，生活產品亦逐漸朝向自動化與系統化發展，因此，未來家電產品的防護設計必須與資訊科技產品的安全設計互相結合。

家電產品的防護設計牽涉廣泛，本文僅例舉一般性的其中四項原則做概略介紹，然而各種不同的產品尚有其他特別要求，必須依據適用的標準再詳細探討。 

頁首

