



Performance Materials

## UL 高性能塑料 RTI 等級的快速測試方案

### LTTA 2000 小時替代測試評估法

相對溫度等級 (Relative Thermal Index, RTI) 是 UL 針對高性能塑料認證的重要參數之一，可獲知材料在特定溫度與長時間應用下，展現的機械強度與絕緣特性耐受力；其亦為終端產品選料的重要依據。由於 RTI 評估涉及長時間老化程序 (Long Term Thermal Aging, LTTA)，測試耗日費時，為協助產業更快取得該數據，UL 推出 LTTA 2000 小時快速替代測試方案。

UL 依據《UL 746B 長時間老化測試標準》進行 RTI 評估。全新配方的材料欲取得認證，一般至少需要七個月 (5000 小時) 以上的熱老化測試時間。然而多數新材料的發展，常會以現有認證材料為基礎，直接在原配方組成與添加物上進行調整與改善，以符合特定應用領域需求的特性與參數。《UL 746A 短期性能測試標準》即提供「配方變更 (Polymer Variations)」的評估方式，期透過對重要材料參數的抽測，快速取得認證。

不過一旦配方變更幅度大於標準允收範圍，測試流程則必須比照全新配方材料，意即須申請全系列測試，而非僅是重點抽測。若客戶申請的參數包括 RTI 等級的提升，則改良後的配方仍必須進行完整的長時間老化測試程序。

### 縮短長時間老化的快速方案

考量新配方材料常基於既有認證材料的配方而微幅修正，其熱老化行為與認證材料具潛在相似性，因此，UL 針對泛用及工程塑料、印刷電路板基板材料，以及光電產品特用塑料，推出縮短長時間老化測試時程的 LTTA 2000 小時快速方案 – 即以現有資料庫測試數據為基底，建立預測模型，同時亦公告 UL 746A 最新版本的認證要求決策書 (CRD)。

UL 採用現有認證的材料配方為對照材料 (Control Material)，而尚未測試的新材料配方則視為待測材料 (Candidate Material)，並依據 UL 746A 標準檢視兩種配方的關係，如配方上的添加、刪減、置換或是添加比例的改變等，決定新配方取得認證所需測試項目，若涵蓋長時間老化測試，即會根據前述的 CRD 判斷是否適用縮短 RTI 時程的預測模型。大體而言，凡符合以下要點即可啟用預測模型：

- (1) 對照材料與待測材料具備相似的化學、成份分析及高溫表現
- (2) 具有相匹配的 500、1000 及 2000 小時熱老化特性數據

若待測材料與對照材料具有相近的配方，同時在熱老化後的材料特性衰退數據並無顯著差異，則將給予待測材料與對照材料相同的 RTI 等級。



透過前述對照及待測材料的化學組成成份、成份分析圖譜與高溫下的衰退行為等綜合分析，UL 將彙整出一套有理可據的測試模式，推測材料的熱老化行為表現，最終期望能夠以較短的測試時間預測可能的溫度等級。這套快速測試方案，將可讓材料的長時間老化時間由原來的至少七個月，大幅縮短為三個月 (2000 小時)。

## 享受更簡化的流程

應用 746A 新版 CRD 進行配方變更的兩相似材料 RTI 值分析，評估流程將可大幅簡化：

1. 透過對兩材料的成份分析及性能表現數據，初步評估待測試材料是否適用於 2000 小時長時間老化測試方法
2. 藉由 UL 實驗室進一步測試和比對待測材料與對照材料的熱老化表現，決定是否採用 2000 小時方案
3. 依據材料配方變異評估方法 (Polymer Variation Program) 進行必要的短期性能系列比對測試
4. 承 3，若系列比對測試結果顯示待測材料得到與對照材料相同或更好的參數結果 (符合 UL 746A 標準章節 9.9.2 要求)，則待測材料的預認證溫度等級 (Provisional RTIs) 可給定與對照材料相同的溫度等級
5. 2000 小時熱老化後的樣品，進行機械強度與絕緣強度特性測試
6. 依據 ANOVA 統計分析，比對待測與對照材料在熱老化後的特性表現，若兩材料的熱老化數據並無顯著差異，或待測材料的表現優於對照材料，則待測材料可正式給定與對照材料相同的溫度等級 (Final RTIs)

UL 在塑料的安全認證標準發展歷程扮演關鍵角色，尤其透過對材料建置一套嚴謹的認證參數，不僅協助產品製造商篩選適用材料，亦加速終端產品的安全評估作業。UL 深諳材料老化後的行為表現茲事體大，故將持續深探各項材料特性，以期打造更多兼備效能以及與時俱進的服務方案。

## UL 塑料服務方案，成就與眾不同：

- 在安全認證方面，UL 標準是優於產業要求甚至超越預期的標準。
- 以標準設置測試圭臬 — 塑料只有在經過 UL 嚴格的測試和認證流程，被認定適用於終端產品或絕緣系統後，產品才會獲得 UL 標誌。凡取得 UL 認證的產品，即表示其符合國際認可的安全要求
- 逾百年的知識和經驗傳承 — UL 的品牌威信及企業誠信，已是競爭者望其項背。UL 的塑料測試事業早在 1941 年展開，今日我們能夠自豪地為全球所有頂尖的塑料製造商提供服務
- 卓越客戶服務的承諾 — UL 可為產業界提供多元的商業工具，協助製造商贏得買家的信賴，更能幫助他們的買家客戶在獲悉產品詳情的情況下訂出安全決策。

台灣 T: +886.2.7737.3168 / E: customerservice.tw@tw.ul.com / W: www.ul.com/taiwan  
香港 T: +852.2276.9000 / E: customerservice.hk@hk.ul.com / W: www.ul.com/hongkong  
中國大陸 T: +86.512.6808.6400 / E: customerservice.cn@cn.ul.com / W: www.ul.com/china