

# 今日汽車：車輪上的超級電腦

■作者：Littelfuse 供文

圖 1：高級駕駛輔助系統 (ADAS) 使車輛系統自動化，通過向駕駛員報警潛在的問題或採取保護措施及控制車輛 (如自動剎車) 來避免碰撞，從而提高安全性。



隨著時代的發展，人們越來越難以承認目前的乘用車是亨利·福特的“T型”車的後代。第一批規模生產的汽車甚至沒有蓄電池或起動系統，而是依賴於帶有磁發電機的手搖起動引擎來點火。最近 20 年前，許多汽車仍然是機械系統，輔以液壓或電氣系統以操控諸如轉向、點火、燈光和音訊娛樂等功能。

與此形成鮮明對比的是，今天的汽車上搭載了諸多電子系統，它們被設計用於處理這些早期系統曾經執行的或根本沒有的功能。例如，液壓動力轉向系統正在被線控轉向系統所取代。新的安全和乘客娛樂功能 – 如先進的駕駛輔助系統 (ADAS)、停車輔助、車道偏離和前向碰撞預警系統 – 以

前就算有，也只在高端汽車上使用。如今，這些功能逐漸被人們視為價格範圍廣泛的汽車的標配。隨著電子系統取代機械和液壓系統，實現這些功能的成本也顯著降低，使豪華汽車淪為大眾市場汽車的速度比以往任何時候都要快了。

現在隨著電子設備被用以控制車輛功能的比例越來越大，很明顯的是，防止危險的過電壓和過電流所需的電路保護器件將被迫快速演化，以跟上從機械 / 液壓 / 電氣系統到本質上是車輪上的超級電腦的轉變。如今，普通的汽車包含大約 350 美元的半導體成分，在微控制器單元 (MCU)、類比和電源中占其中的近 80%。在混合動力汽車中，所含半導體

的成本則升至 600 美元，而豪華汽車的更是高達 1000 美元。

儘管汽車保險絲、接線盒和線束對於汽車電氣系統來說仍然至關重要，但是今天的系統元件設計人員需要更廣泛的電路保護選項可供選擇，以在汽車 15 至 20 年的預期壽命期間保護所有這些新的系統。

## 保護超級電腦

汽車電子中電氣危害的主要來源是靜電放電 (ESD)、閃電、電力電子電路中的開關負載 (例如：負突降) 和超載 / 短路電流。克服可能危害汽車電子設備的瞬態浪湧是設計過程中的最大挑戰之一。然而，鑑於高電壓蓄電池電動汽車 (BEV) 和混合動力汽車的日益普及，在發生撞車的情況下維持電氣系統隔離對於保護乘客和第一急救者免受大規模電湧的威脅也是日益重要的。為確保安全運行所需的感測器和控制系統的可靠性，自主汽車將面臨全新的挑戰。

儘管設計用於汽車應用的保險絲自 20 世紀 30 年代就已上市，然而今天更高的電壓和電流元件和應用意味著汽車製造商不斷地面臨著尋求能夠在汽車環境中可靠工作的電路保護元件的挑戰。

許多電路保護器件 - 包括瞬態電壓抑制 (TVS) 二極體、二極體陣列和壓敏電阻 - 最初是為工業應用而開發的。將這些電路保護技術應用於汽車電子產品並使其合格可能是一個漫長的過程，限制了可用的元件數量。電路保護開發商正在努力縮小這一差距；在過去十年裡，生產了比行業整個歷史都要多的汽車電路保護器件。

如前所述，消除瞬態浪湧並防止超載電流對於保護汽車電子產品來說至關重要。在現代車輛中，所有車載電子設備都與蓄電池和交流發電機連接。交流發電機的輸出不穩定，需要進一步調節，才能用於為車輛的其他系統供電。目前，大多數交流發電機帶有 TVS 二極體，以防止負載突降浪湧；然而，這些還不夠。在電感負載供電或切換期間，蓄電池斷開，因此產生不必要的尖峰或瞬態浪湧，如果未加以糾正，這些瞬態浪湧將沿著電力線傳輸，導致各個電子設備和感測器故障或永久損壞車輛的電子系統，從而有影響整體的可靠性。與過電壓保護相關的 ISO 標準定義了汽車應用中電感負載切換瞬態的測試條件 (ISO-7637-2 和 ISO16750-2)。

## 電路設計選擇

最新一代符合 AEC-Q101 標準的 TVS 二極體 (圖 2) 可以為敏感的汽車電子元件提供二次瞬態電壓保護，避免由負載突降和其他瞬態電壓事件引起的瞬變。

諸如 TVS 二極體陣列的抑

制器件實質上是“鉗制”或降低 ESD 威脅電壓到受保護的敏感電路可以承受的水準。簡而言之，ESD 瞬態使得抑制器從高電阻狀態轉變到低電阻狀態。開啓後，抑制器會將 ESD 瞬態分流到所選參考 (電源軌或接地)。通過鉗制

ESD 瞬態，可以提高整個系統的“ESD”抵抗強度。(ISO 10605 規定了評估車輛用電子模組所需的 ESD 測試方法。)

像 TVS 二極體一樣，符合 AEC-Q200 標準的壓敏電阻 (圖 3) 可以保護防止由負載突降和其他瞬

圖 2：諸如 SLD8S 系列的 TVS 二極體旨在幫助電子元件電路設計人員通過以緊湊的低剖面封裝結合高水準的峰值脈衝功率損耗在更少的空間內提供更多的保護。TVS 二極體廣泛用於汽車電子中 DC 電源保護和 ESD 保護的應用，這些汽車電子包括電子控制單元、感測器、娛樂系統和車身控制模組 (BCM)。

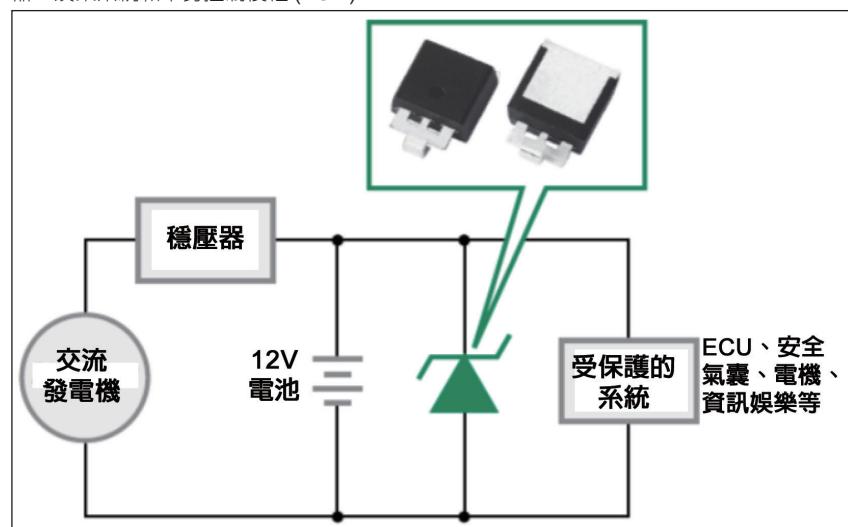
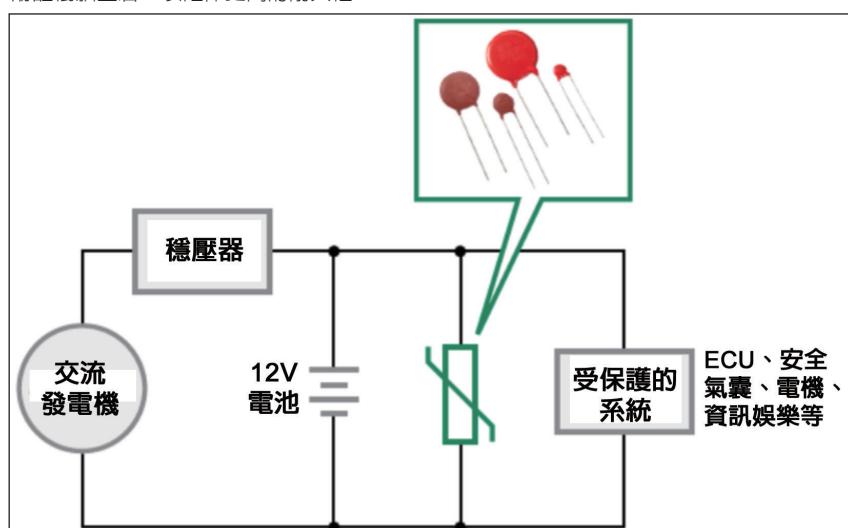


圖 3：由負載突降、跳線跨接啓動以及產生於非同步發電機的其他大的電壓尖峰引起的瞬變會損壞敏感的汽車電子元件。金屬氧化物壓敏電阻 (MOV) (比如 AUMOV 系列亞敏電阻) 通常用於汽車安全系統、車身電子、動力系統、熱管理 /HVAC 系統和資訊娛樂系統的電機或感應負載瞬變抑制。在工作溫度較高的惡劣的發動機艙環境中使用時，通常會指定採用酚醛樹脂塗層，以確保更高的耐久性。



態事件引起的瞬態電壓改變；然而，這些電壓依賴型的非線性器件在電氣方面表現得非常像背對背穩納二極體。當暴露于高電壓瞬態變動時，壓敏電阻的阻抗會出現許多數量級的變化 – 從接近開路到高導通電位 – 將瞬態電壓鉗制到安全水準，將進入的瞬態脈衝的潛在破壞能量被壓敏電阻吸收，從而保護易損的電路元件。

電路設計人員在面對提供過電流保護的任務時，有多種技術可以選擇。傳統的保險絲和基於聚合物的正溫度係數器件 (PPTC) 是最常見的解決方案。瞭解這兩種元件之間的不同可以簡化為應用選擇最佳保護器件的過程。

保險絲是一次性、不可重置的器件；保險絲斷開一次即可防止超載，但斷開後就必須更換。典型保險絲的核心部分是一段導線，會因過電流而熔融，從而中斷電路的電流。使用保險絲的好處是，它將在回應後提供電氣隔離（以氣隙的形式）。這有助於確保應用以及任何接觸到這條現已停用電路的人員的安全。

PPTC 也會對過載電流作出反應，但是它作為一種可回復器件而知名。它通過移除超載而復原，可提供多次過電流電路保護。當由超載加熱時，導電聚合物的電阻增加，從而限制了電路電流。

電路參數可以根據典型的器

件額定值差異為元件選擇提供指導。一般來說，相較於保險絲，PPTC 用於更低的電壓和更低的電流水準。因此，可以在使用小型和中型電機和介面（如資訊娛樂系統）的應用中找到可回復器件。相比之下，保險絲或不可回復的器件將應用在電池管理系統或點火線圈（即電壓和電流要求更高）中。

本文作者為汽車電子業務（*Automotive Electronics Business*）副總裁兼總經理 *Eyal Altman* 和 *Littelfuse* 公司（伊利諾州芝加哥市）汽車電子全球行銷總監 *Carlos Castro*。 

## 工研院資通訊科技日發表多項人工智慧技術

工研院於日前舉辦第二屆「資通訊科技日」（*ITRI ICT TechDay*）論壇與技術發表，並發表多項「人工智慧」最新技術，為台灣資通訊產業注入新動能。

### 智慧家庭好方便 *ITRI* 語音助理

「*ITRI* 語音助理」，透過語音轉文字及語意分析技術，學習理解使用者意圖並立即執行，提供 *YouTube* 音樂點播、行事曆及購物清單提醒、天氣與時間查詢以及操作智慧家電等多樣化功能，讓使用者不用動手，輕鬆用說的解決生活大小事。「*ITRI* 語音助理」也持續使用機器學習，強化語意邏輯學習能力，並可與物聯網平台串連，共同建立智慧生活生態系。

### 智慧城市好安全 *CityEyes* 雲端視訊分析平台技術

「*CityEyes* 雲端視訊分析平台技術」運用智慧影像分析及雲端運算能力，整合車牌辨識、雲端車輛軌跡追蹤及影像濃縮分析、雲端監視器妥善率等功能，智慧化彙整多方分析數據，以提升科技辦案效率。目前已成功建置於新北市警局，提供監視器妥善率維護及車牌辨識與軌跡追蹤，並已協助警方偵破多起重大案件。

### 智慧手機好貼心 手機使用者興趣分析技術

「手機使用者興趣分析技術」可同時關注多種手機 APP，經由收集大量語料，建立關鍵字關聯模型，用以分析使用者文字訊息並建構使用者側寫，透過分析及挖掘原始文字資料，從中取得有用的重要資訊或知識，進而應用於手機服務加值與優化，包含精準廣告投放、智慧化興趣點推薦及智慧型個人助理等。