

消費類應用市場概覽

文・Christophe Warin、Tim Kaske

關鍵字・消費類應用、功率電子設計、家庭娛樂、電源轉換、待機耗能、空載耗能

綜觀消費類應用市場，並著重從功率電子設計角度出發，分析傳統家庭娛樂類消費應用的關鍵市場推動力（如降低電源轉換成本及採用平台方案），提出關鍵衡量依據（如成本、待機/空載耗能和滿載效能），探討消費類應用最新趨勢（如 OLED 電視和規範標準），指出設計人員面臨的關鍵挑戰（如在寬負載範圍內提供高效能、開發帶有極佳互穩壓的多輸出轉換器及 OEM 供應商數量限制等）。

消費類市場涵蓋寬廣範圍的應用，而且由於有創新產品如平板電腦等的推出，其應用範圍也在不斷演變。由於難以論及所有消費應用，本文將重點探討傳統「家庭娛樂」類消費應用，如電視、機上盒（STB）及數位視訊播放機（如 DVD、DVR 等，簡稱 DVx）。

過去幾年來，這些應用的變化頗大，需要功率電子設計人員予以特別注意。這些應用中變化最大的就是電視市場的發展，曾經盛行的陰極射線管（CRT）電視和投影電視已被平面電視技術掩蓋，包括液晶電視（LCD TV）、電漿電視及 LED 電視等。雖然 LED 電視是 LCD 技術的一個子類，但它以不同方式行銷，而且從功率角度來

看，LED 電視代表了一種不同的方案。

STB 和 DVx 應用也有重大變化；雖然標準版本的 STB 和 DVx 已經成為大宗商品，但帶高階功能的差異化、更高端版本產品要求小外形尺寸提供更高功率，為功率電子開發人員帶來機遇。例如在 DVx 細分市場，隨著標準 DVD 成為大宗商品，藍光 DVD 播放機吸引了大多數開發人員的注意。在所有這些應用中，電源轉換需求的最顯著特徵就是不可見。由於不是每個最終使用者都懂得或需使用電源轉換的功能，電源轉換方案越不顯眼就越好——它最好可以幾乎免費，佔用的空間應該極小，幾乎不需散熱，而且不應發生故障，或不應因發熱或電磁干擾（EMI）而損害裝置工作。

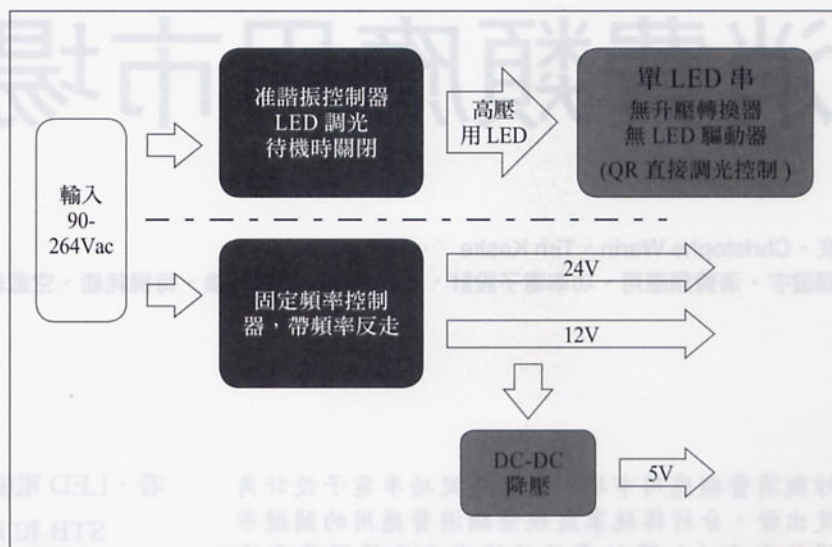
消費類市場由為數不多的南韓和日本巨型公司佔據，它們源自南韓和日本，但業務遍及全球。它們的成功及優勢很大程度上歸因於其垂直整合架構，使其具可擴展性、彈性及大批量製造的好處。這些公司很多都能輕易將針對相鄰應用開發的技術及方案用於消費類市場。近年來，它們也追隨了全球趨勢，將電子設計及製造委外給中國廠商。此外，為數不少的實力派中國公司也已在消費領域興起，它們除致力於服務廣大的中國內需市場，也致力於服務全球市場。

關鍵市場推動力

成本是所有消費類應用的主要推動力，面臨持續不斷降低電源轉換成本的壓力（這並不是一項可以銷售的「功能」），還須縮短開發時間和降低開發成本，以敏捷地回應市場潮流的改變。

平面電視電源轉換的市場推動力主要是降低給定螢幕尺寸的功率要求。LED 背光的快速採用引領了此項變革。據估計，相似螢幕尺寸的 LED 背光電視消耗的功率約為傳統 CCFL 背光液晶電視的 70%。因此，許多螢幕尺寸達 42 吋講究成本的應用不再使用功率因數校正（PFC）前端。缺乏 PFC 前端讓設計人員處於窘境。主導的降壓拓樸結構—LLC 半橋轉換器並不能很好地處理由之而來的寬輸入電壓範圍。於是紛紛爭奪開發寬輸入電壓範圍內可提供高效能的方案，這些方案可能或不太可能包括 LLC 拓樸結構的變種。其中一種方案涉及使用兩個返馳式轉換器（一個用於系統主機板，另一個用於 LED 背光）。這種方法的優勢如下：

- 直接驅動單個 LED 段，省去額外升壓轉換器，因而節省成本及提升效能
- 極佳的互穩壓



- 功率高於 75 W 的電源（約 100-110 W）：簡單增加一個 PFC，尺寸相同的變壓器及 MOSFET

新近的變化（省去 PFC 段）已經導致採用和借用電源適配器市場的諸多技術和半導體方案。因此，消費類終端市場的趨同（及應用分界模糊）也反映在電源轉換方案方面。固定頻率及可變頻率方案都被採用，視乎設計人員的實施方便程度。另一項推動力是極低待機耗能，也可使用適配器市場的完善技術來輕易實現。

這市場的另一項關鍵推動力是需要平台方案。因此，設計人員不會針對各種螢幕尺寸開發不同的方案，而是傾向於使用適合寬廣螢幕尺寸範圍的標準平台。這選擇可加快開發進程，配合消費類應用的步伐，還減少安全風險及認證障礙這些通常比實際電路開發更累贅的問題。平台方案通常使用相同拓樸結構，以及相似的關鍵元件，如變壓器及半導體元件。不同派生版本之間可能會有極小的成本最佳化及功能增強，但實施這些改變通常非常保守。

STB/DRV 領域的關鍵推動力就是功率要求更高及電壓軌的合理化設計。較老式的 STB 要求多達 5 個電壓軌來為不同的邏輯及處理晶片供電。採用新的高階晶片組並進行功能整合後，減到只需最多 2 個電壓軌。通過這樣的簡化，像初級端控制器這樣的高階控制機制以及 PWM 開關穩壓器等更高整合度產品，便成為降低總成本的更適當方案。這趨勢也推動了更高功率要求，因為在要求更少電壓軌的情況下，相同的空間中能管理更高的功率。

關鍵衡量依據

任何消費類應用主要衡量的是提供的每個功能（而非功率）的成本。因此，成本是主要衡量依據，壓倒所有其它考慮因素。變壓器與電視電源要求的趨同令成本可降低，且受到原設備製造商（OEM）的歡迎。

除了成本，終端消費者也開始識別及欣賞消費類產品的「環保成份」。這也帶動當今消費產品市場的其它衡量依據，即在待機模式下的耗能。根據美國勞倫斯伯克萊國家實驗室的量測資料，像 STB 等消費類產品的待機耗能要求（及性能）已經從十數瓦下降至約 3 W。

在電視應用中，空載耗能要求可低至 180 mW，而（負載為 100 mW 時的）待機耗能應當低於 300 mW，這比任何已有的相應規範要求都嚴格得多。除了空載 / 待機耗能要求，在 70 至 75 W 峰值功率時的滿載效能要求是高於 88%。

趨勢

新推出的有機發光二極體（OLED）電視有可能改變遊戲規則。OLED 電視提供比傳統電視技術更佳黑色圖像，在高端市場有一定吸引力。OLED 電視要求更高的峰值功率，配備一個高階的 PFC 及高效能 LLC 轉換器（雖然 OLED 電視傾向於降低黑色圖像耗能，但黑色圖像的耗能達白色圖像耗能的 3 倍）。當前市場上的 OLED 電視著重於高端市場（螢幕尺寸大於 50 吋）。如果 OLED 技術更為風行，並在近期轉向更小螢幕尺寸（32 至 42 吋），我們將會看到 PFC 前端架構再反轉。

消費類市場標準的引入及演進是近年產生的另一趨勢。消費電子產業並不一定歡迎這類標準，因為他們視之為額外負擔。另一方面，消費者對

更綠色環保產品的期望已經驅使消費電子產品採取一些積極主動的措施。在規範標準（通常基於認證，因此並不嚴格）、終端消費者期望及消費電子產業的能力和產品之間是否能夠達到各方都滿意的平衡，仍然有待觀察。如果上面關鍵衡量依據部分中提到的效能及空載 / 待機耗能樣本資料是指標的話，那麼平衡動力已經在運作了。

挑戰

像電視和機上盒等消費類產品涉及寬廣的工作功率範圍（這跟通常在固定功率條件下工作的 LED 燈泡不同）。因此，帶給設計人員自然的挑戰就是設計提供在寬廣負載範圍內具備高效能的方案。此外，消費類方案一直不提供強制空氣冷卻，因此電源配置需要具備熱穩定性，而且不應讓消費者感受到「變熱」。消費者跟平面電視顯示幕的距離使熱穩定性成為一項關鍵要求。

此外，這些應用大多數都具有多個電源軌，必須以高性價比的方式產生這些電源軌並進行穩壓。基於成本及效能要求，後穩壓並不總是可行的選擇。因此，設計人員的挑戰就是開發帶有極佳互穩壓的多輸出轉換器（由於缺乏 PFC 前端，當輸入電壓範圍變寬時，此項挑戰變得更複雜）。

為消費類應用提供電源轉換方案的另一項挑戰就是 OEM 喜歡限制（元件級和子系統級）供應商的數量，因此新進入者的創新方案難於獲得 OEM 的青睞。設計派生產品及下一代產品的持續壓力也限制了真正的研發投資，尤其是電源轉換已被視作大宗商品技術。另一方面，一旦方案獲得採納，它就有很高程度的穩定性，成為支配性的方案，直至下一個技術轉捩點來臨。