

# 如何避免電源系統設計的「隱藏成本」 不用再在完整電源或分立式電源設計之間抉擇



電源系統設計並非總被看作電子工程的關鍵部分。的確，許多工程師認為電源問題單純只是外購或自行設計之間的選擇而已。但這可能會產生意想不到的額外成本，這些成本實際上可運用現代新式電源元件式開發解決。

## 為什麼電源設計如此具有挑戰性？

電源不同於其它電子系統設計元件。電源系統並不直接提供所需的功能，而是為那些提供功能的元件提供所需的能量。這種週邊腳色是一些工程師將電源系統看作一種標準商品的原因之一，他們很少關注電源對整體系統的重要性，隨便選擇一款能滿足應用需求的現成電源即可。

最近一項研究表示，大多數工程師需要設計一系列子系統，這就意味著電源只是其設計工作的一小部分（只有 12% 的工程師用三個季度或以上的時間來設計電源系統）。他們的工作大多數是在數位設計上--這與類比電源設計領域有很大不同--因此標準解決方案看起來很有吸引力，因為它們似乎顯著降低了與內部開發解決方案有關的風險。然而，事情一旦出錯，結果可能就是一次痛苦且成本高昂的重新設計。這些意想不到的成本和延遲通常被稱為電源的隱藏成本。

## 為什麼標準電源可能會是一個錯誤？

對於簡單的系統，特別是在要求不高的情況下，標準開放式框架電源或稱作「銀盒」等現成電源通常是快速完成設計的極好方法。但當需求具有挑戰性的時候，看起來很簡單的解決方案可能會導致大量的問題產生。例如，根本沒有現成的解決方案完全符合系統的各項要求，這就意味著工程師要嘛犧牲效能，要嘛接受超出規格的产品，這不僅會增加成本，可能還會佔用更多的空間。

許多應用對電源系統的電氣效能提出了現成產品可能無法滿足的要求，特別是在需要更嚴格的審核或認證的時候。這在航空航太或國防應用中尤為突出。

即使要求不高的應用也會遇到各種問題，例如，標準開放式框架電源通常不符合安全標準，必須加強防護措施以防止觸電，或者須外加保護外殼的需求則抵消使用現成產品的優勢。

通常並非電氣規格需求導致問題的產生。工作溫度等環境限制可能會帶來超過預期的更大挑戰。例如，系統內部溫度通常高於環境溫度，這就意味著專門用於滿足系統工作溫度要求的電源將會發生故障，因為它們所處的環境溫度超出預期。解決這一問題只有採用風扇和散熱器散熱，那麼這將增加系統尺寸和成本。

衝擊和振動等機械應力是標準現成電源發生故障的常見原因。標準產品通常不能承受所遇到的應力。有許多明顯的應用實例，其環境本身就意味著系統將承受實體應力，特別是運輸方面的應用。即使在製造系統控制等更良好的環境中，輕微的振動也可能會影響可靠性。

## 分立式設計：延長時間尺度，增加風險

傳統上，工程師開發其自己的電源系統只能選用分立元件，如果工程師沒有豐富的電源設計經驗，這個過程不僅非常耗時，而且還會為專案帶來風險。額外的工程設計工作帶來隱藏成本的可能性非常高。此外，額外的設計工作會導致產品推出的延遲，進而可能造成銷售損失（請參閱「計算專案延遲的影響」）。

### 計算專案延遲的影響

設計開始後改變需求，會對公司的盈利能力產生巨大影響。有兩個重要因素：

- 實施變更的工程設計時間成本
- 因延后產品發佈錯失機會而造成的成本

在美國，工程設計時間通常估價為每小時大約100至150美元，因此縮減修改設計的時間可節省大量的成本。然而，根據正在開發的系統，產品上市時間的延遲會對利潤產生巨大影響，這可能會使工程設計成本相形見绌，如果產品已率先上市更是如此。

整合型控制器和參考設計的推出簡化了這一過程。但是，設計細節，特別是 PCB 佈局，可能會引起效能問題，即使經驗豐富的電源設計人員也可能栽跟斗。系統不能通過測試或認證風險的增加，這是和該方法有關的另一個隱藏成本問題。若應用需要針對特定標準進行最佳化，且開發團隊專業技術水準夠高，分立式設計通常僅在如是條件下才會是最好的解決方案。

## 規格改變：工程師希望能忘記的挑戰

設計人員面臨的最大問題是系統設計過程中規格的改變，（在我們最近的調查中，87% 的受訪者表示這是主要的挑戰，67% 的受訪者表示他們認為該問題越來越嚴重）。

使用標準產品時，有限的選擇範圍可能會在應用需求發生變化時帶來難以應付的挑戰。例如，如果需要額外的一組電源，這也會增加系統所需的總電源功率，而唯一的選項可能是一個總體積大得多的電源。大多數系統都面臨空間限制問題，即使原始解決方案有足夠的空間，較大的電源可能變得放不下。

而採用分立式電源系統設計，規格改變的挑戰甚至更加嚴重。這種方法的耗時特性意味著，設計工作開始後任何規格的改變都會帶來大量額外的工作量用於修改原有設計，從而會導致專案超支及成本增加。

## 解決方案須是一種穩健的方法論

上文所強調問題的解決方案是推出一種穩健的方法。工程師並非只是選擇一種從表面上看似乎能滿足標準要求的標準產品，他們應該仔細考慮什麼才是他們真正需要的，並確保因應要求意外改變所需的高靈活性。這是防止在開發週期後期遇到會帶來成本與工作量的問題的唯一方法。

一旦採用這種方法，很快就會發現，使用標準現成電源所提供的彈性遠比最初預期的要少得多。一旦考慮了所有需求因素，工程師通常都會得出結論，自行開發電源系統會是更具吸引力的選項。

### 案例研究：實驗室設備

客戶的產品使用兩個感測器進行 DNA 分析測量，之前一直由風扇散熱的分立式電源供電。透過從分立式電源切換至元件式設計，包括 PFM、AIM 和 ZVS 降壓穩壓器等，電源系統的尺寸從 161 平方公分銳減到了 64 平方公分，節省了 60%。

在開發過程中，決定將感測器數量從 2 個增加到 4 個。這就意味著所有三個感測器電源軌上所需的電流增加了一倍，總功率需求從 200W 增加到了 350W，但電源系統的尺寸必須幾乎保持不變。

透過使用電源系統元件式設計方法修改解決方案，客戶實現了在尺寸只增加 6%（至 67 平方公分）的情況下，提供更多的功率。同樣的分立式解決方案則需要 346 平方公分。

### 電源元件：最佳整合度

使用模組化電源元件是一種平衡的解決方案，可實現「兩全其美」的效果。與分立式設計不同，電源元件易於使用，能克服與有限專業電源知識和資源有關的問題。與現成的電源相比，它們還可實現細微性更精細的電源系統設計，從而可根據應用需求進行客製化。此外，電源元件提供的高靈活性還能適應需求的各種變化，而所用的工程設計工作量比分立式解決方案或標準現成解決方案要少很多。

Vicor 電源系統元件式設計方法加上 Vicor 支援性線上工具，可幫助工程師快速建構和分析電源系統。其所需的時間通常要比從製造商產品組合中選擇現成電源所需的時間更少。該方法固有的穩健性有助於在設計後期消除問題，而電源元件的靈活性則能夠以最短時間的專案中斷適應需求的變化。

使用 Vicor 電源系統元件式設計方法不需要很高的電源專業技術水準，因為電源元件經過精心設計，所需的外接電路極少。這些優勢意味著，之前使用分立式設計的工程師以及那些偏愛現成電源的工程師，都在改用電源系統元件式設計方法來降低電源系統設計的隱藏成本。

聯繫我們：<http://www.vicorpower.com/contact-us>

#### **Vicor Corporation**

9FL.,#79-1, Zouzhi

Street,

Neihu, Taipei

電話: +886 2-8751 6139

[www.vicorpower.com](http://www.vicorpower.com)

#### **email**

客服: [taiwan@vicorpower.com](mailto:taiwan@vicorpower.com)