

電源元件可解決獨特的需要

Keith Nardone 軍規產品市場經理 Vicor Corp

軍用系統的設計師不再重新設計供電系統，而改用模塊電源組合具獨特要求的供電器。有些供應商更在網上設有互動的半定製式 DC/DC 模塊設計軟件。

用于國防軍事系統的電源系統一直都有獨特的規格要求，而且比很多 OEM 產品更嚴格。在商界，如果產品規格獨特，生產商都傾向定造整個供電器，尤其是當用量很大的時候。但定造電源亦會衍生其它問題，如供貨期長，高昂開發費用，用家需要為未經認證的新產品冒風險和不能夠靈活的改變電源規格等。

國防軍事應用的產品，一般產量不高，很難以用量來攤薄開發費用。而且亦不能接受冗長的開發時間和因產品的不穩性而附帶的潛在成本；如確認產品在環境、素質、熱處理及噪聲等各方面的表現。為了要滿足軍用器件獨特要求，而又盡量避免定製產品的缺點，生產商提供多種元件式的方案，總體可分為三大類

- 電源模塊配分立元件
- 配置式電源方案
- 半定製方案

電源模塊配分立元件

跟商用品市場一樣，高功率密度的電源元件和分佈式電源方案已被國防軍事應用產品所接受，原因是它的高性能表現、可靠和成本較低。DC-DC 轉換器模塊有不

同的封裝尺寸，如半磚、1/4 磚、全磚等。為用戶提供很多的選擇。

這些模塊操作頻率都很高，使它們的體積很小，密度高及功耗低，而且有上千種輸入、輸出電壓及功率組合。以這類模塊配合分立元件，可以滿足大部分客戶的特殊需求。由于每個模塊都事先經安全規格認證，而且已廣泛地在市場採用，性能表現有保證。使設計師享有優越的起步條件，利用模塊來設計電源可以省卻很多工序。



圖1. 有多種尺寸、輸入、輸出電壓功率選擇的 DC-DC 轉換器，滿足多種電源需求。圖中所示是全磚、半磚及1/4 磚DC-DC 轉換器，常用輸入電壓是12、24、28、36、48、50、72、150、270、300 及375Vdc (表1)，只有少數供應商能提供這樣闊的選擇！典型輸出電壓有 1.8、2、2.5、3.3、5、12、15、24、28 及48Vdc (表2)，大部份DC-DC 模塊都可微調輸出電壓，有些模塊的可調範圍是額定值的 -90% 至 +10%。

DC-DC 模塊剛開始被採用時，需要配

合分立元件組成輔助電路。如 AC-DC 整流、濾波、功率因素校正等等。今日，設計師仍可以用分立元件處理這些問題。同時，市面上亦有更多配套模塊供他們考慮，把合適的 DC-DC 模塊配合可兼容的配件。如濾波器、保持電容、散熱片和 AC 前端 用戶便可以在短時間內裝嵌一個完整的供電器。設計師所要做的只是選擇合適規格模塊型號。

以前端模塊為例，可以有各種功能，如輸入瞬變保護 EMI 濾波及湧流限制。再者，它們都獲得國際安全機構認證，有各種輸入規格選擇，符合國際軍規市場標準。

用于軍用系統的 DC-DC 轉換器通常符合國防局 (DoD) 介定的非開發項目 (NDI) 或即備商用 (COTS) 儀器。

供應軍用系統的 DC-DC 轉換器，通常符合國防局 (DoD) 對非開發項目 (NDI) 或 COTS 的規格，它們要在符合各方面軍用規格包括輸入質量 (MIL-STD-704, -1275, -1399) EMI 標準 (MIL-STD-461)，環境要求 (MIL-STD-810, -202) 及元件降額 (NAVMA7-P-4855-1A) 模塊完全灌封，可以滿足一些濕度、真菌、鹽度、爆炸力、加速、震動和撞擊等環境要求。

配置式電源

配置式電源利用電源元件組成，是預先設計妥當的供電器。配置式電源方案通常是開發週期最短方案。因為預先配置的機殼已經準備定當，只需插入合適的 DC-DC 配件。相對於大筆的開發費用，配

置式電源是具備成本效益的方案，而且潛在風險亦較低。

在一個典型的配置式電源(圖 2)，設計師選擇了符合輸入要求和總功率的機架後，再從多種的 DC-DC 電源中配置合適的輸出電壓和電流。電源採滑槽式設計，很容易加裝改換，容許用戶加大或變更電源規格。每張電源最高功率可達 600W，可以並聯輸出更大功率，系統可以在供應商廠內配置，用戶亦可以現場配置。

另有一種配置式方案，特別為軍事應用而設計。它滿足 MIL-STD461 傳導輻射和傳導靈敏度要求，同時提供全面的輸入瞬變、浪湧和尖峰電壓保護，滿足 MIL-STD-1275A 及 MIL-STD-704 要求。系統亦備有極性反接保護和過壓 / 欠壓封鎖等功能，保護系統免受不正常的電源損壞。



圖 2. 帶功率因素校正的配置式 AC-DC 開關電源 功率達 2400W，16 組輸出。

半定製式方案

由電源元件生產商及產品增值商合作，完全按用戶要求設計的方案。產品增

值商負責設計、開發及生產整個供電器。他們採用模塊式方案，利用疊積木的原理，提供低成本、週期短、可靠性高的方案。由於他們以電源模塊作為核心元件，所以在這裡稱他們為“半定製”式方案，以區別傳統的方案。

利用 DC-DC 模塊加上配套元件，可以很快的組成供電器的基本功能，餘下來的精力可以集中處理機械、電氣及散熱的問題。

圖 3 是一個半定製式電源方案的極佳例子。這是一個 28Vdc 輸入，168W 的 DC-DC 電源。它利用兩個標準模塊及一個輸入濾波衰減模塊組成，用來為導彈導航及控制系統的邏輯電路供電。

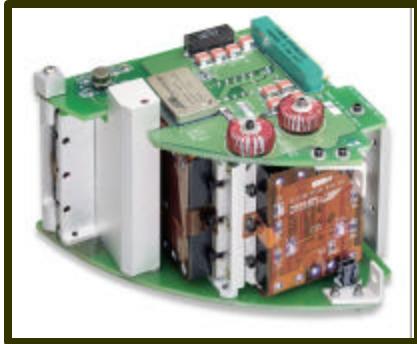


圖 3. 半定製式電源同樣以電源元件為主要元件。整個方案可完成不受電源所需的功能、形式及封裝限制。

定製方案的新門徑

以上提及的三種方案，都是採用現成標準元件來滿足非標準的需求。都是低風險的有效方案。有些生產商開發新門徑，既可為用戶定製模塊，又沒有開發期長和附加成本的負擔。

有一種網上系統，可以讓客戶在線上設定模塊的規格，實時驗證定製品的屬性表現。這專家系統接收用戶設定的模塊規格要求，然後在資料庫內搜查運算，找出最理想設計圖，把設計圖直接下載到計算機合成生產系統內，這系統把產品設計與生產掛可以應付大量的設計要求。設計師不再需要妥協，採用只能滿足部份要求的標準產品或接受定製電源附帶的問題（如表現不穩定，供貨期長等）。

另一種設計工具可讓用戶在網上設定，更改配置式電源的規格，並可以在網上實時下訂單。用戶可以選擇自己的規格包括輸入電壓、輸出配置、散熱形式和機械規格等亦可加入各輸出啟動序次功能。用戶可以設計一個自己的獨特電源，而供貨期與售價與標準品一樣。

表1. 傳統輸入電壓

額定電壓	範圍 (DC)	典型應用
12Vdc	8V-5V	工業機械, 交通運輸
24Vdc	18V-36V	遙距通訊, 工業機械
28Vdc	16V-40V	國防, 機載, 地面移動設施
36Vdc	21V-56V	通訊中心站, 工業機械
48Vdc	36V-72V	通訊中心站
50Vdc	40V-60V	48V 分佈式電源
72Vdc	55V-100V	交通運輸
150Vdc	100V-200V	120Vac 離線應用, 交通運輸
270Vdc	160V-400V	國防, 機載
300Vdc	200V-400V	離線應用, 自動調節整流
375Vdc	250V-425V	離線應用, 功率因素校正

表2. 傳統輸出電壓

輸出電壓 (DC)	應用
24 及 48V	通訊用分佈式電源母線
28V	機載分佈式電源母線
12 及 15V	通用模擬電壓
1.8, 2.0, 2.5, 3.3 及 5V	邏輯電壓