

## 专家系统在电源系统中扮演愈来愈重要的角色

*Jeffrey Hord*，高级产品经理，配置产品  
*Robert Marchetti*，高级产品经理，DC-DC 转换器

产品设计师在决定供电器的架构时，经常要面对产品上市时间的压力，并且要在众多架构中挑选最合适的一种。很多生产厂家都从外面购入电源系统，自己没有电源专家解决有关问题。再者，他们的选择范围亦只限于生产商的标准产品。如要定制产品，便要付出较高成本或忍受更长的供货期。

可幸的，现在有更好的方法。

一种线上产品设计及选择程式已经面世。它可以帮助电源工程师选出一个快速、具成本效益的方案。这些程式包括产品选择器和配置器、设计计算器、系统表现模拟器和实时为客户设计定制产品的软件。这些程式和工具，可以帮助电源设计师解决一般在设计电源系统经常面对的疑难问题。

### 产品选择和配置器

产品选择工具目前非常普遍。只是按照设计师键入的参数，在现成标准产品上找出最能满足他们要求的产品。这些参数可以包括：

- 应用环境，如商用还是军用
- 输入/输出 (AC-DC 或 DC-DC)

- 产品种类 (供电系统、电源模块、输入模块或输出滤波模块)
- 输入电压 (包含众多的标准输入电压范围)

工程师键入一个参数，系统便认定一些合适的产品系列。再由产品配置器帮助工程师决定最符合要求的现货产品。工程师只要选择所需的输入电压、输出电压、输出功率或电流和工作温度，产品配置器便会反馈合适的型号和封装尺寸。如合适的型号多于一个，系统会列出所有型号。

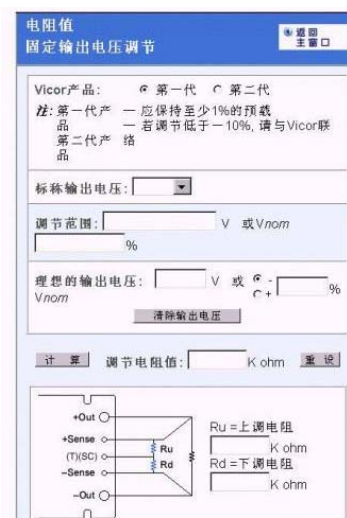


图1. 计算固定输出电压微调电阻值的设计计算器。

## 设计计算器

设计计算器是最方便的设计工具，但不是所有供应商都提供这类计算器。选出型号后，工程师可以利用一些互动的计算器来解决相关的设计问题。举个例子，计算器可以运算出调节固定输出电压或可变输出电压需要的电阻值。这个计算器会按照 DC-DC 转换器的产品系列、额定输出电压和要求输出电压来计算微调电阻值(图 1)。另一种设计计算器，透过运算出一些应用所需的参数，如基板与周围环境之间可接受的最大热阻 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ，帮助工程师计算出散热片的大小(图 2)。

计算参数	计算 运算最高 输出功率	计算 运算最高 热阻抗	计算 运算最高 环境温度	计算 运算温升
输出功率	<input type="text"/>	<input type="text"/> W	<input type="text"/> W	<input type="text"/> W
模块效率	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %
功率损耗	<input type="text"/>	<input type="text"/> W	<input type="text"/> W	<input type="text"/> W
输入功率	<input type="text"/>	<input type="text"/> W	<input type="text"/> W	<input type="text"/> W
热阻抗	<input type="text"/> $^{\circ}\text{C}/\text{W}$	<input type="text"/>	<input type="text"/> $^{\circ}\text{C}/\text{W}$	<input type="text"/> $^{\circ}\text{C}/\text{W}$
最高基板温度	<input type="text"/> $^{\circ}\text{C}$	<input type="text"/> $^{\circ}\text{C}$	<input type="text"/> $^{\circ}\text{C}$	<input type="text"/>
最高环境温度	<input type="text"/> $^{\circ}\text{C}$	<input type="text"/> $^{\circ}\text{C}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="重设"/>	<input type="button" value="计算"/> <input type="text"/> W	<input type="button" value="计算"/> <input type="text"/> $^{\circ}\text{C}/\text{W}$	<input type="button" value="计算"/> <input type="text"/> $^{\circ}\text{C}$	<input type="button" value="计算"/> <input type="text"/> $^{\circ}\text{C}$

图2. 设计热参数的设计计算器。

另有一些按产品特质设计的计算器，如计算电池充电器设定浮动电压和充电电流时所需的微调电阻值，与及使用前端模块如自动调节整流模块时所需的保持电容值等。

## 系统表现模拟器、线上教室及设计辅助文章

系统表现模拟器一般包含 SPICE 模仿能力，让工程师无须制作样机，就可以分析和预

估系统的表现。设计工程师先选择一个模块，加上介面、控制电路及滤波元件(如适用)，利用 SPICE 模拟器来判断设计的稳定性和性能表现。SPICE 可以模拟多个不同设计的性能表现，方便快捷。很多设计工程师都可以对自己产品作 SPICE 模拟。

很多电源元件生产商都在网站上提供线上教室、应用笔记及文章等。这些文章都是针对常见的设计问题，例如设计高电压输出，设计多组输入的供电系统，满足传导噪声标准和电源动态反应等。这些文章一般都是依个别产品的特性来写的。

虽然这些网上工具帮助工程师解决了不少问题，但每个设计都会碰到它独特的疑难问题，需要经验丰富的工程师的协助。很多厂商都有应用工程师协助客户，用户可在网上联络应用工程师。工程师也会透过电话，或面谈了解用户的需要。

## 定制系统

大部份的电源系统都可以由标准的电源模块组成，但有一些需要特别定制。可惜，目前供应商还没有完全满足定制用户的需求。目前至少还有一种系统，专门程式计算系统，接受客户定制 DC-DC 模块，做出设计图样。这客户定制模块从设计到品质验证只需数星期。

电源工程师只要键入设计参数，如输入电压范围、输出电压设点、输出功率、工作温

度等，再键入机械参数，包括封装尺寸、基板款式、引脚及连接器选择等。当所有参数都定好了，系统会评估这设计的可行性，必须至少有三个可行方案系统才确认这模块的规格。如果系统运算后，确认无法满足用户需求，会提供其它方案。系统会编出一个用户专用的产品型号，并说明售价和供货期，用户可把这个设计储存在用密码保护的私人户口内，随时下订单。

下了订单后，专门系统会评估所有可行的设计，有些时候可能有超过 2000 个可行的设计。虽然这些设计都可以造出用户要求的规格，而且都库存所需零配件，但系统仍按各个设计的性能表现评分。如模块的效率、元件承受的应力、温升等。然后自

动把最优良的设计编成物料清单、测试参数、生产指引，汇入计算机集成生产系统内，预备生产定制模块。

产品出厂前经由资深工程利用 ATE 测试，保证设计素质。用户可以收到定制模块而无须忍受漫长的供货期，或付出高昂的开发成本。

目前还有另一种线上专门系统，它可利用上述定制的 DC-DC 转换器，加上预先装嵌及测试妥当的前端，选配上一系列的输出连接器和机械平台，组出一系列的用户定制的配置式供电系统，配合不同应用要求。