

如何简化开关电源设计

过去 15 年来，开关电源的设计逐渐成为主流。现在，开关电源的设计已不再是专家的任务，任何参与系统设计的人员都能够最终设计出自己的开关电源。

幸运的是，各种专业水平的人都可以利用美国国家半导体的 WEBENCH® 在线工具来设计开关稳压器。由于专业人员通常希望针对某些专用元件或目标性能来修改自己的设计，这些工具还允许进行定制设计。这意味着可能会把一个原来工作完美的设计“优化”至不稳定的状态。在线工具可以用来发现并纠正问题，完美地配合工程师思路的发展。

迈出第一步

在线电源设计的第一步是定义电源需求，包括电压范围、输出电压和负载电流。可能的解决方案会得到自动评估，并将一、两个推荐方案呈现给用户。这也是设计者可能遇到麻烦的第一个地方：如果需求的表达不正确（例如，如果实际的输入电压范围高于或低于输入值），则不适合的解决方案也会显示。用户可以尝试多组需求，但必须对系统需求有清晰的概念。

当选定了稳压器解决方案后，就可以确定该电路的元器件。该工具会显示元器件的号码。用户可以更改为一个预设的替代品，或输入一个定制元件。对于元器件值和所有关键的

寄生参数值都有指导。如果采用了与推荐值差异较大的定制元件，恐怕性能就会下降不少。

性能评估

一旦选定了电路元器件，就到了评估性能的时候了。一般来说，性能评估要看频率响应值（交叉频率和相位裕度）、峰值电流和电压，以及热性能值（效率、结温和元件温度）。尽管这些计算建基于模型，仿真结果与工作台数据还是匹配得很好的。

电气仿真与热仿真

电气仿真支持某些解决方案。这些仿真器会显示出逻辑图，用户可以进一步更改元器件，并在稳压电路上运行测试。现有的测试包括波德图、稳态、线路瞬态、负载瞬态和起动。（注意，波德图只能用于那些采用固定频率稳压器 IC 的电路。）为使在线测试更有用，用户应仔细检查所有测试条件。输入电压和负载电流对每次测试都可能会变化，而默认值可能与用户的系统不匹配。用户必须先估计出应得的结果，如果仿真结果与之不同，去找出原因。

热仿真可以用于许多方案。在线工具会用一个参考设计布局，评估在 PCB 板上实现的稳压电路。元器件和电路板温度的结果以全彩图象及表格显示。由于热

仿真运行得较快（几分钟内就可以给出结果），精度自然比不上一个耗费数小时的详尽 CFD（计算流体动力）仿真结果。但是，温度估计一般在实际值的 20° C 内。这对于确定电路板或元器件的热点，防止出现过热情况已经足够使用了。

测试原型

开关稳压器设计投产前的最后步骤是建立一个原型，用于工作台的测试。某些解决方案含有客户化设计的支持，其它方案则有参考设计板。在线工具有强大功能，或许你会由此产生跳过此步骤的想法 - 千万不要这样！大多数设计的运行良好，但有些则需要精心布局才能得到最佳性能。实际的元器件可能并不精确匹配仿真结果，特别是考虑它们的寄生效应后，实际性能（包括电路板布局效果）会与仿真结果略有差别。我们重申，关键是要确定期望值，并分析所有不同之处。设计者应使用各种实验室工具，包括高速示波器、DVM、电流表，再加上自己的思考，就能得到最佳的成功机会。