

避免隔离设计的隐藏成本—— 如何利用新一代解决方案管理 项目风险

David Carr
ADI公司

电子产品不断增加

不可否认，电气系统变得更小、更轻，汽车电气化就是一个最好的例子。专业服务公司普华永道 (PwC) 预计，到2024年，混合动力汽车和全电动汽车将占全球销量的40%。随着汽车电气化程度的提高，越来越多的电气组件和系统需要隔离。例如，配备400 V直流电池组的电动汽车正变得越来越普遍，这带来明显的安全隐患。

更多电子产品需要更多隔离

新一代隔离解决方案面临的挑战无论是数量还是类型都在不断增加。这些系统，尤其是对于隔离设计而言，涉及复杂的架构和流程，会限制敏捷性和灵活性，同时也给变革带来阻碍。竞争与全球化步伐加速迫使企业更加关注上市时间 (TTM) 和投资回报 (ROI)。这意味着开发团队必须在更短的时间内完美地执行计划。随着对设计和开发资源越来越严密地审查和更多的需求，所有关键设计领域尚缺乏大量的经验。需要保持最少迭代次数才能够达到投资回报目标，但与此同时，来自竞争对手的压力又会快速无情地推高性能目标，这样才能使产品与众不同。新监管机构和更严格的法规又需要额外增加一层应用测试和认证。需求陡增，风险极高。

了解隔离设计

虽然隔离是隔离设计的重要组成部分，但它并不是简单的设计部分。从确定所需的隔离级别到提供隔离电源以辅助隔离数据路径，再到使解决方案适合可用空间——需要评估许多设计权衡因素。然而，每个新项目都有自己独特的设计目标和设计要求。多种因素（包括技术难度、与先前设计的相似性、时间安排和资源配置）共同决定了有多少设计可以重复利用和需要多少全新设计选项。通过极少的更改，重复利用先前的设计或架构方法

通常可以降低风险并加快执行速度。但是，新功能或性能水平的提高往往决定了需要研究新方法。将稀缺的开发资源用于评估新技术和改良技术，提高设计的技术价值，这一点也很重要。

传统方法的局限性

集成隔离式DC-DC转换器的出现，提供了一个紧凑、易用的解决方案，并具有文档化的安全认证，使得上述诸多考虑因素更容易得到解决。假设有这样一个场景，新项目已获批准，需要升级先前的设计，以达到更高的性能指标并具有更多功能。团队成员立即充满活力，准备投入工作。然而，项目技术负责人不得不为所有可能出错的因素而担忧，而且在更紧张的预算和进度限制下，管理的复杂性日益增加。

满足越来越严苛的电磁兼容性 (EMC) 要求是这些项目管理挑战之一。越来越多的新兴应用和市场需要符合众多EMC规范，而且标准也随更严格的性能限制而不断提高。

现有的分立式解决方案（如隔离反激式转换器）具有物料清单 (BOM) 成本低等优点，但也存在一些缺点。典型的反激式设计（图1）包含驱动隔离变压器的控制器、次级整流和滤波以及光隔离反馈网络。误差放大器需要开发补偿网络的设计工程以稳定电压回路，并且它的性能还取决于光耦合器性能的一致性。光电耦合器常常被视为廉价隔离器而用于电源，但其电流传输比 (CTR) 变化限制了电压反馈性能和有效工作温度范围。CTR参数定义为输出晶体管电流与输入LED电流之比，并且它是非线性的，具有明显的个体差异。光耦合器的初始CTR通常具有2比1的不确定性，在高温环境中使用多年后下降高达50%（例如在高功率、高密度电源中的光耦合器）。对于项目经理而言，从成本的角度来看，反激式分离器件方法似乎更好，但需要权衡工程量和技术风险。

作者简介

David Carr是ADI公司接口与隔离技术部门的应用工程经理。他的大部分职业生涯主要从事高速模拟和混合信号产品的定义、开发、营销和应用支持。他拥有宾厄姆顿大学电气工程学士学位 (BSEE) 和电气工程硕士学位 (MSEE)。在新英格兰天气不错时, Dave喜欢跑步和打垒球。联系方式: david.carr@analog.com。

在线支持社区



访问ADI在线支持社区, ANALOG DEVICES 中文技术论坛

与ADI技术专家互动。

提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答, 或参与讨论。

请访问 ezchina.analog.com

全球总部

One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: (1 781) 329 4700
Fax: (1 781) 461 3113

大中华区总部

上海市浦东新区张江高科技园区
祖冲之路 2290 号展想广场 5 楼
邮编: 201203
电话: (86 21) 2320 8000
传真: (86 21) 2320 8222

深圳分公司

深圳市福田区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心
4205-4210 室
邮编: 518048
电话: (86 755) 8202 3200
传真: (86 755) 8202 3222

北京分公司

北京市海淀区西小口路 66 号
中关村东升科技园
B-6 号楼 A 座一层
邮编: 100191
电话: (86 10) 5987 1000
传真: (86 10) 6298 3574

武汉分公司

湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路 889 号光谷国际广场
写字楼 B 座 2403-2405 室
邮编: 430073
电话: (86 27) 8715 9968
传真: (86 27) 8715 9931

©2018 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. Ahead of What's Possible is a trademark of Analog Devices. TA20686sc-0-9/18

analog.com/cn



超越一切可能™