

Power Systems Design CHINA

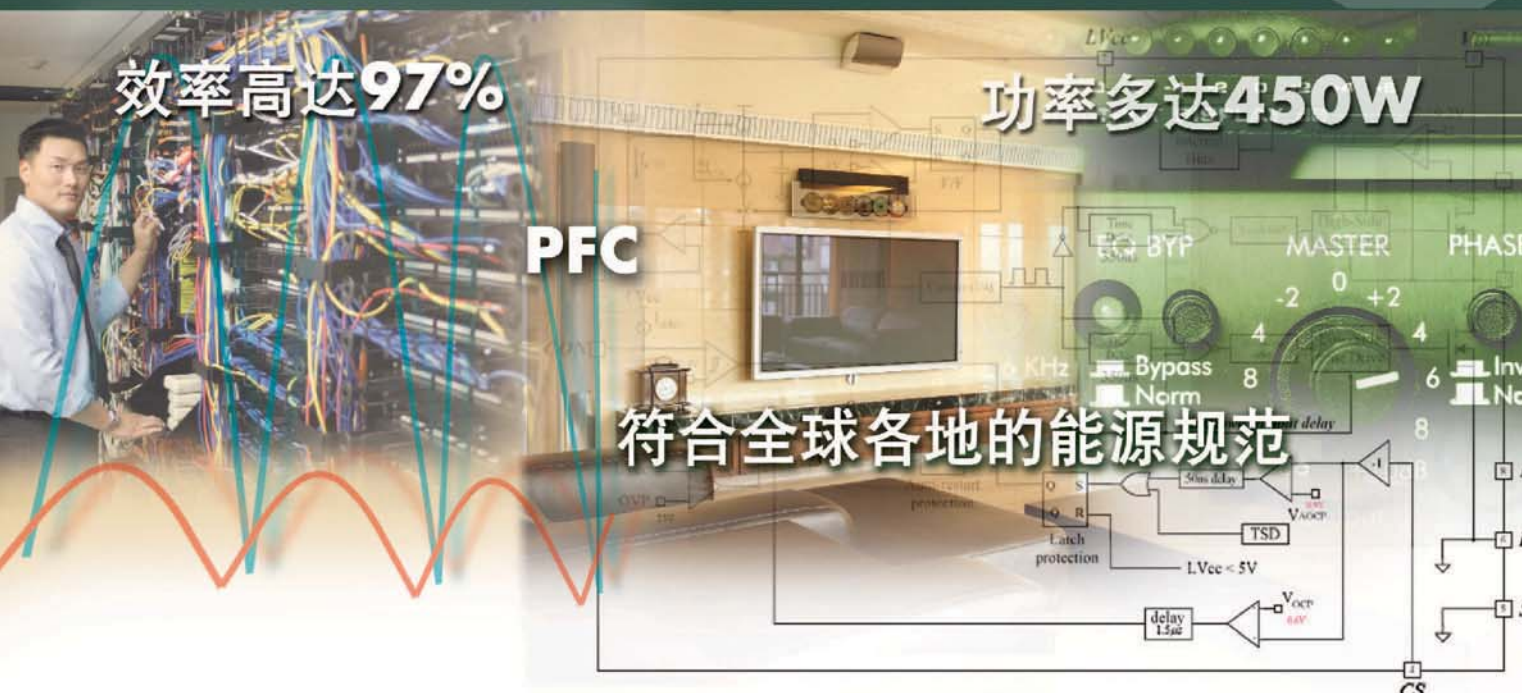
关注中国创新

2008年5/6月

功率系统设计



AC-DC转换 大大提高你的设计效率



SMPS解决方案能提高效率并省去附加工作

应用说明和评测板能够助你简化及优化SMPS设计。请访问网页 www.fairchildsemi/acdc 获取您所需的解决方案。



飞兆功率开关: 我们的绿色Green FPST™系列功率开关包括20多款带有保护功能的PWM控制器+ FET, 能够满足全球各地的能效要求。所有器件均针对特定拓扑而优化, 比如新推出的FSFR2100适用于LLC谐振半桥转换器。



PFC控制器: 我们的PFC控制器内置保护功能, 可提高效率和可靠性, 同时能够将外部元件的使用降至极少。可选择单独或组合的 PWM 及 PFC控制器, 比如新推出的绿色模式 SG6905升压PFC/反激式PWM组合控制器。



栅极驱动器: 我们新推出的高速低栅极驱动器FAN3xxx系列提供业界极佳的性能、尺寸和设计灵活性组合, 是理想的初级端栅极驱动或次级端同步整流器解决方案。具有减少开关时间、多种输入选项及微型MLP封装, 有助于客户优化设计。飞兆半导体是能够提供完整SMPS解决方案的供应商, 包括高压MOSFET、隔离误差放大器、桥式整流器和业界领先的设计支持。飞兆半导体可以助你加快及简化AC-DC设计, 并达到97%的效率, 满足你所有的要求。

www.fairchildsemi.com

the
power
franchise

功率系统设计

刊首语	4
产业新闻	
北京大学出版社将出中文版《低功耗设计方法学》	6
三菱电机举办功率模块技术研讨会	6
欧司朗光电半导体在香港设立新亚洲区总部	6
MIPS 发布嵌入式多线程多处理器 IP 核 MIPS32 1004K	8
预置散热涂层的模块使得装配更为简单	8
意法半导体 (ST) 大中国区新总部在上海正式启用	8
展览信息	8
产品聚焦	
世界最小的双天线输入 GPS 接收器 IC	10
精英观点	
一个业界的传说——作者: Cliff Keys, PSDE 总编辑	11
技术访谈	
ATCA 势不可挡, TI 芯片如虎添翼——刘洪报道, PSDC 主编	12
解读系统设计的高能效之道——刘洪报道, PSDC 主编	13
增强能源性能——刘洪报道, PSDC 主编	15
市场观察	
大厂商面对更大的压力	17
设计指南	
开关电源电容器——作者: Ray Ridley 博士, Ridley Engineering	18
封面故事	
白色家电变成绿色——现代电器中的节能设计——作者: Aengus Murray, iMOTION 产品管理总监, International Rectifier	21
设计与仿真	
实现先进低功率多电压设计的自动化——作者: Larry Vivolo, 产品营销部主管, Josefina Hobbs, 技术方案架构设计师, Synopsys	24
电源	
利用低端栅极驱动器 IC 进行设计——作者: Van Niemela, 功率模拟设计部, 飞兆半导体公司	27
消费电子与应用	
用于小型变速直流电机驱动器的新想法——作者: Silvestro Fimiani, Power Integrations	31
功耗因数校正	
动态功耗因数校正——作者: Donald Tang, 功率电容器市场经理, EPCOS 上海	35
照明系统	
高分辨率手持设备显示器的多重节能策略——作者: Jeffrey A. Small, 应用工程师, National Semiconductor	37
功率半导体和模块	
OptiMOS 3™ 有助于实现节能目标——作者: 英飞凌公司	40
白色家电	
DSC 推动家用电器节能——作者: Jorge Zambada, DSC 部应用工程师, Microchip Technology	44
为白色家电供电——作者: James Aliberti, 产品营销工程师, Texas Instruments	46
电磁炉——作者: Jerome Patoux, 磁场应用工程师, Analog Devices	48
新产品	52
绿色视点	
载厚如新 辉煌偕行——刘洪, PSDC 主编	56

《功率系统设计》中文版编委会成员



Arnold Alderman
Jeff Ju
陈子颖
吴昕
Davin Lee

Anagenesis
飞兆半导体公司
英飞凌科技/Eupec
英特尔
Intersil

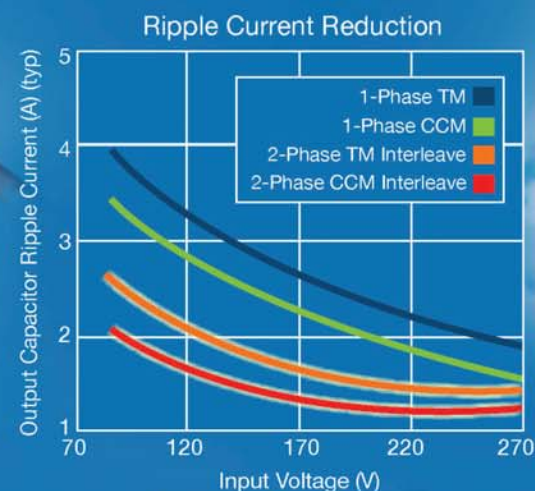
Paul Greenland
Andrew Cowell
Dhaval Dalal
Balu Balakrishnan
Michael Wang

Leadis
Micrel
安森美半导体
Power Integrations
德州仪器

引领PFC更上一层楼

更高效率、更简化的设计、扩展至更高功率

德州仪器(TI)全新UCC28070与UCC28060是业界率先推出的单芯片交错式功率因数校正(PFC)控制电路。这些IC能够简化电源设计,提高系统可靠性,实现更高的功率因数与额定效率,应用范围从多瓦通信、服务器和工业系统,到数字电视以及PC。这就是高性能模拟产品>>您的成功之道™。



获取样片与评估板:
www.ti.com.cn/pfc
Email: ti-china@ti.com
中国免付费热线: 800-820-8682



View Point	4
------------	---

Industry News

Peking University Publishes Chinese Edition "Low Power Methodology Manual"	6
Mitsubishi Holds Power Modular Seminar	6
OSRAM Opto Semiconductors Opens New Asia Regional Headquarters	6
First Embedded Multi-Threaded Multiprocessor IP Core	8
Modules with Pre-Applied Thermal Paste Layer Simplify Assembly	8
STMicroelectronics Inaugurates New Headquarters for Greater China Region	8
Power Event	8

产品聚焦

Small Size and Low Power Consumption GPS Receiver IC	10
--	----

精英观点

LED Lighting - An Industry Leader Takes a Break — By Cliff Keys, Editor-In-Chief, Power Systems Design Europe	11
---	----

技术访谈

Integrated Hot Swap Power Management Controller for ATCA — Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC	12
Help Customer to Surmount the Challenge of System Power Consumption	13
Strengthen Energy Performance — Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC	15

市场观察

The Big Get Smaller — By Marijana Vukicevic, iSuppli Corporation	17
--	----

Design Tips

Capacitors for Switching Power Supplies — By Ray Ridley, Ridley Engineering	18
---	----

Cover Story

White Goods Go Green- Saving Energy in Modern Appliance Design — By Aengus Murray, International Rectifier	21
--	----

Design and Simulation

Automating Advanced Low Power Multi-Voltage Design — By Larry Vivolo and Josefina Hobbs, Synopsys	24
---	----

Power Supplies

Designing with Low-Side Gate Drive ICs — By Van Niemeia, Fairchild Semiconductor	27
--	----

Consumer Electronics & Appliances

A New Idea for Small Variable-speed DC Motor Drives — By Silvestro Fimiani, Power Integrations	31
--	----

Power Factor Correction

Power Quality at the Docks — By Donald Tang, EPCOS	35
--	----

Lighting Systems

Multiple Strategies Save Energy in High-Resolution Handheld Displays — By Jeffrey A. Small, National Semiconductor	37
--	----

Power Semiconductors and Modules

OptiMOS 3 Help to Achieve Energy Efficiency Goal — By Infineon	40
--	----

White Goods

DSCs Drive Home Appliance Energy Savings — By Jorge Zambada, Microchip Technology	44
---	----

Powering White Goods — By James Aliberti, Texas Instruments	46
---	----

Cooking Inductively — By Jerome Patoux, Analog Devices	48
--	----

New Products

	52
--	----



Promote energy Utilization Rate, Realize the Goal of Energy Saving — By Liu Hong, Editor-in-Chief	56
---	----



Power Systems Design China Steering Committee Members

Member	Representing	Member	Representing
Arnold Alderman	Anagenesis	Paul Greenland	Leadis
Jeff Ju	Fairchild Semiconductor	Andrew Cowell	Micrel
Simon Chen	Infineon Technologies/Eupec	Dhaval Dalal	ON Semiconductor
Wu, Xin (Wilson)	Intel	Balu Balakrishnan	Power Integrations
Davin Lee	Intersil	Michael Wang	Texas Instruments

Power Systems Design

关注中国创新

功率系统设计

AGS Media Group
中国广东省深圳市福田区东园路台湾花园西座5D
邮编: 518033
info@powersystemsdesignchina.com
www.powersystemsdesignchina.com

主编——功率系统设计中文版
刘洪
powersdc@126.com
电话: 010-68797916 13651220041

出版人
Jim Graham
jim.graham@powersystemsdesign.com

合作出版人
Julia Stocks
julia.stocks@powersystemsdesign.com

管理和制作
新动向广告公司
地址: 中国广东省深圳市福田区东园路
台湾花园西座5D
邮编: 518033
电话: 0755-82244000

发行管理
circulation@powersystemsdesignchina.com
电话: 0755-82240466

广告价格、尺寸和文件要求可访问:
www.powersystemsdesignchina.com

免费订阅申请可访问:
www.powersystemsdesignchina.com/psdc/psdclogn.htm

版权所有: 2008 年 5/6 月
ISSN: 1815-3453

AGS Media Group 和 Power Systems Design China (功率系统设计中文版) 对由于资料的差错或遗漏, 不论这样的差错是否源于疏忽、意外或省略, 都不对任何人承担任何责任。

请把新地址电邮到:
circulation@powersystemsdesignchina.com

第四卷, 第三期



家电的“全面绿色化”进程



白色家电电源设计师所面临的各种挑战均可利用领先高性能模拟 IC 供应商推出的最新电源管理器件来克服。这些 IC 不仅可在横跨多个数量级的负载电流范围内实现高效运作, 而且还具有紧凑的占板面积和高散热效率。凌力尔特公司电源产品组产品市场经理 Tony Armstrong 阐述的家电“全面绿色化”进程值得关注。

在最近的几个月时间里, 各种新闻报道对“绿色环保”的概念进行了大张旗鼓的宣传普及。因此, 不少电源管理 IC 供应商在提高功率效率方面取得了诸多的进展。而且, 人们普遍认为: 大多数工业化国家都认识到了节能的必要性。其原因基于这样的现实情况, 即: 随着这些国家人口数量的增加, 那些配备供暖/冷却系统以及照明和电器的新型家居的能源需求也在日益攀升。笼统地说, 在家庭的功率消耗中, 照明占据了大部分——根据美国能源部的统计资料, 这一比例达到了 22%。然而, 白色家电的累计能耗也非常接近于该功耗水平。

对于大多数白色家电而言, 空间和冷却是十分必要的, 因此, 所有的负载点 (POL) DC-DC 转换器都必须兼具紧凑和高效率的特点,

并具有低静态电流, 以满足新兴的“绿色”标准, 这一点是极为重要。此外, 很多微处理器和数字信号处理器 (DSP) 还需要一个必须在启动期间进行排序的内核电源和一个输入/输出 (I/O) 电源。所以, 设计师不得不考虑上电和断电操作期间内核和 I/O 电压电源的相对电压和定时, 以遵循制造商拟订的规格。如果没有正确的电源排序, 就有可能发生闭锁或吸收电流过大的现象, 从而导致微处理器的 I/O 端口或某个支持元件 (例如: 存储器、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或数据转换器) 的 I/O 端口受损。

随着白色家电中所采用的高性能和高功率电源设计的持续猛增, 它们不仅需要消耗更多的功率, 同时还面临着可用电路板空间日渐狭小的不利局面。此外, 功率密度还给电源设计师 (不管他是否拥有相关经验) 带来了重大的新难题。通常, 这些设计需要拥有高于 90% 的转换效率, 以限制电源中的功耗和温升。因此, 热性能的设计是特别重要, 原因是可用于耗散 DC-DC 功率转换损失所产生的热量空间非常之小, 而且气流量也很有限。

尽管如此, 白色家电电源设计师所面临的各种挑战均可利用领先高性能模拟 IC 供应商推出的最新电源管理器件来克服。这些 IC 不仅可在横跨多个数量级的负载电流范围内实现高效运作, 而且还具有紧凑的占板面积和高散热效率。

刘洪

功率系统设计主编

型号	V _(BR) CES(V)	I _C (A)	电路结构
IKCS12F60AA	600	12	三相逆变电路
IKCS12F60AC	600	12	三相逆变电路
IHCS22R60AE	600	22	两相开关磁阻电机驱动

智能科技, 卓越能效

CiPOS™ - 600V/8-22A控制集成功率系统



全新CiPoS™模块系列在一个封装内集成多个功率和控制组件, 提高了设计的可靠性, 优化了PCB尺寸和系统成本。这简化了功率电路设计并大幅缩短了产品上市时间。该模块可用于洗衣机、空调、压缩机或吸尘器等设备中的交流电机的变频调速驱动。该模块的封装理念适用于需要具有优越热传导和电绝缘性能以及电磁干扰安全控制和过载保护功能的功率转换应用。

主要特性

- 完全绝缘封装
- 同类产品中最优的热阻水平 $R_{th} = 3K/W$
- TrenchStop®IGBT具备最低饱和电压: $V_{CEsat} = 1.5V$ (25°C条件下)
- 可靠的SOI门极驱动器技术, 能抗瞬态负电压: $-50V \leq V_s \leq 600V$
- 全面保护 (欠压锁定、过温保护、过流保护和直通互锁功能)
- 发射极开路供测量桥臂电流

[www.infineon.com/cipos]

北京大学出版社将出中文版《低功耗设计方法学》

在春季技术研讨会上,新思科技战略联盟总监 Phil Dworsky 隆重推出并介绍了中文《低功耗设计方法学》。该书将由北京大学出版社出版。同时,北京大学还将基于《低功耗设计方法学》设置一套低功耗设计课程,并将其推广至中国的其他各所大学。

中国的 IC 设计产业正迅猛发展,以消费产品为重心的设计尤其要求较长的续航时间。因此,被广泛采用的《低功耗设计方法学》的中文版的发行以及北大课程的设置,将使中国设计师能够迅速采用先进的功耗管理技术。

由新思科技和 ARM 公司共同撰写的《低功耗设计方法》一书是



采用先进功耗管理技术的实用指南。其方法论已被采用 ARM® Physical IP、ARM 处理器以及 Synopsys Eclipse™ 低功耗解决方案的众多芯片所证明有效。2007 年 8

月发行的《低功耗设计方法学》英文版已经成为低功耗设计广被采纳的标准方法,拥有超过八千名读者。《低功耗设计方法学》的作者包括新思科技的院士 Mike Keating、ARM 的院士 David Flynn 和 Robert Aitken、新思科技首席工程师 Alan Gibbons 和首席顾问 Kaijian Shi。

基于广泛的商业经验、深刻的科学理解、大量的芯片技术案例、以及实用的方法学,《低功耗设计方法学》涉及广泛的低功耗话题,包括时钟门控、多电压方法、多电压设计和架构,功耗门控、动态电压缩放、SoC 和 IP 的 RTL 和架构考虑、以及物理 IP 的设计考虑。

www.synopsys.com.cn

三菱电机举办功率模块技术研讨会

三菱电机在厦门、武汉举办了“2008 年三菱电机功率模块技术研讨会”,得到了电力电子行业同仁的大力支持,来自数十家公司的百余位电力电子专家及应用工程师济济一堂,热情参与。

浙江大学徐德鸿教授应邀于厦门发表了题为“电力电子技术的最新进展”的演讲。徐教授特别提到,电力电子技术应用正从传统的角色向更加广阔的领域开展,特别在新能源、

节能技术、电能质量控制;电力电子器件、无源元件、磁性材料的进步,将进一步推动电力电子装置的功率密度和效率的提升;无源元件集成将越来越被重视;软开关拓扑将在未来发挥作用,以提高产品的性能;环保化、标准化、数字化、高频化是现代电力电子技术重要特征。

华中科技大学康勇教授应邀于武汉发表了题为“电力电子技术的现状与发展”的演讲。康教授说,自

三菱电机 1989 年率先推出第一代 IPM 到现在的二十年间,电力电子器件的容量越来越大、性能越来越好、成本越来越低;复杂拓扑在应用领域逐步得到推广;控制器的性能因普遍实现数字化得到改善;装置的功率密度和可靠性提高很快;应用面大大扩展,在电力系统补偿控制、新能源发电、电动汽车等新兴领域的应用发展尤为迅速。

www.mitsubishi-electric.com.cn

欧司朗光电半导体在香港设立新亚洲区总部

欧司朗为其子公司欧司朗光电半导体公司亚洲区总部举行了揭幕仪式。欧司朗是西门子全资拥有的公司,欧司朗的子公司欧司朗光电半导体是照明、传感器和可视化应用等领域的半导体专业技术公司。欧司朗光电半导体亚洲有限公司由方德博士出任首席执行官,新总部

设立初期将负责协调亚洲地区的销售和市场推广活动。欧司朗光电半导体选择香港作为其地区总部,目的就是要更加接近亚洲特别是大中华、韩国和日本等国家/地区的客户和合作伙伴。

方德博士表示:“选择香港作为我们地区总部,表明我们决心将

长期致力于大中华区和亚洲市场的拓展,这些都是创新的发光二极管(LED)照明解决方案的巨大潜在市场。同时,在香港成立总部,是欧司朗光电半导体在亚洲实施战略拓展向前迈出的成功一步,也为加强我们在亚洲区的销售和市场铺路。”

www.osram-os.com

全新的机构……



Ridley Engineering 欧洲

为欧共体服务

试验课程

自从2000以来, Ridley Engineering为电源设计工程师们提供了动手实验室试验课程。现在, Ridley Engineering欧洲将继续专注于欧洲市场

产品

自从1991以来, Ridley Engineering的产品开始为全球的设计人员提供服务。现在产品将面向欧洲, 直接在欧盟交付:
AP300频率响应分析仪和附件
POWER 4-5-6设计软件——完整版本和定制的AP300版本

设计思路

大量设计指南和设计文章档案, 请访问Ridley Engineering的设计资源中心
www.switchingpowermagazine.com

咨询

当实验室中的设计成形时, 联系我们的咨询服务帮助您更有效实现生产。

WWW.RIDLEYENGINEERING.COM

SARL Ridley Engineering 欧洲 ~ Chemin de la Poterne Poterne ~ Monpazier 24540 ~ FR ~ +33 (0) 5 53 27 87 20 ~ 传真: +33 (0) 5 67 69 97 28
Ridley Engineering 英国有限公司 ~ 10 The Green ~ Bracknell, Berkshire RG12 7BG ~ UK ~ +44 (0) 1344 482 493 ~ 传真: +44 (0) 1344 204 632
Ridley Engineering 公司 ~ 885 Woodstock Rd. Suite 430-382 ~ Roswell, GA 30075 ~ US ~ +1 770 640 9024 ~ 传真: +1 770 640 8714
电子邮件: DRidley@ridleyengineering.com

MIPS 发布嵌入式多线程多处理器 IP 核 MIPS32 1004K

MIPS 科技推出业界首款嵌入式多线程和多处理器可授权 IP 核 MIPS32 1004K——一致处理系统 (coherent processing system)。新的多核产品可为多处理器系统配置多达 4 个单线程或多线程处理器，加上先进的一致性系统来提供最佳性能效率和可配置性。MIPS 科技公司多核产品的首次亮相是继去年推出高性能 MIPS32 74K 内核这一业界首款运行频率超过 1GHz 的单线程处理器内核之后，推出的又一款高性能产品，树立了高性能的里程碑。

嵌入式应用对处理器性能的需求不断增长。传统的频率调节受到功率的限制，因此必须通过并行实

现更高的性能。为了实现最高的效率，结合多线程和一致的多核具有巨大的潜力。

与其他嵌入式 IP 产品不同，MIPS 科技公司的单核处理器具有一向的独特性能优势。MIPS 通过 MIPS32 34K 内核的多线程优化单流水线效率，以及通过 74K 内核的超标量与无序流水线来扩展处理器性能空间和超过 1GHz 的运行频率而优化了一般单核的性能。对于众多大量的嵌入式应用，高性能的要求催促着一致多核系统的需求，这大大减少系统资源，并运用主流半导体工艺和时钟速度上尽量增加系统级芯片的性能。1004K 内核可优化

共享存储器系统的 CPU 性能，有利于在单个产品上实现多功能和应用——这些全都可以同时和积极地运行于基于对称多处理的操作系统。

利用多核解决方案，MIPS 科技可为设计人员提供实现新一代嵌入式应用更高性能的两种途径——用于最快的单线程应用的 74K 内核，或用于一致多处理可扩展到更高性能水平的 1004K 内核。MIPS 科技目前的独特定位可为客户提供多线程一致多处理器解决方案，它是具有先进缓存一致性和支持多处理的业界最高性能内核，也是用于数字家庭及其他产品的最丰富的生态系统之一。

www.mips.com.cn

预置散热涂层的模块使得装配更为简单

赛米控为客户提供的一种选择，他们可以订购预置了散热涂层的功率模块。这是一项独特的服务，因为客户不再需要在其生产流程包含这一步骤，因而可大大简化客户的装配过程。这最终节省了客户的时间和金钱。此外，生产人员不再接触到散热涂层，散热涂层也不会被意外地延续到其他区域的生产。

在赛米控，对于给定的模块规格，散热涂层均匀并且厚度最恰当，这意味着 DCB 破裂的机会会减少。

赛米控服务工程部经理 Michaela Strube 博士表示，散热涂层是采用自动丝网印刷处理工艺印上去的。“涂的过程是一个高度精密的过程，模块特定的散热涂层可以保证 ±10μm 精度。采用六西格玛质量管理方法对加

工过程进行控制，处理能力令人自豪，达到了 1.33”。散热涂层的最佳厚度意味着开发工程师可以根据效率充分利用模块的容量。涂层太厚将意味着热阻变坏，太薄将会导致在电力电子模块上产生热应力，这会降低模块的耐久性并最终使用寿命。

www.semikron.com/internet/index.jsp?language=zh&sekId=111

意法半导体（ST）大中国区新总部在上海正式启用

意法半导体今天宣布大中国区（中国大陆、香港和台湾）新总部在上海正式启用。新总部大楼位于上海闵行区紫竹科学园区，意法半导体公司首席运营官 Alain Dutheil 和公司副总裁兼大中国区总经理柯明远主持启用典礼，上海市及闵行区政府领导、意大利驻华总领事 Massimo Roscigno 先生和法国驻华总领事 Jacques Torregrossa 先生应邀参加典礼。

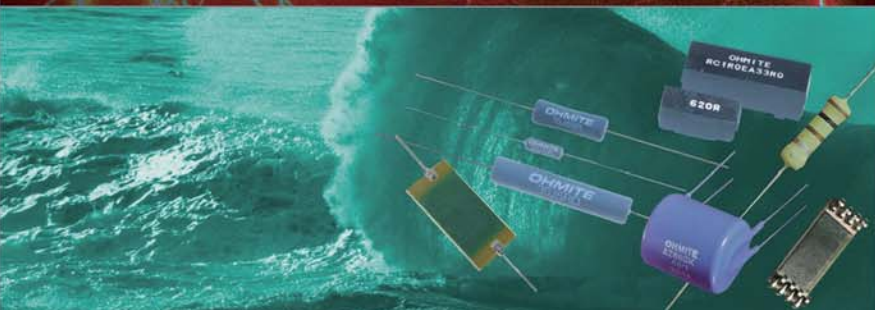
ST 大中国区新总部根据长远发展目标规划，办公面积大约 20000 平方米，能够满足未来员工人数增长的需要，办公人数可以从今天的近 400 人增加到最多 1200 人，这反映 ST 在中国这个世界最重要的市场上进一步加强影响力的决心。新总部大厦除了在大中国区现有的功能，最主要的工作重心将集中在产品技术研发业务，为大中国区及世界范围内的 ST 客户研制创新的解

决方案。

www.stmicroelectronics.com.cn

展览信息
● 第三届广州国际光电技术与设备展览会 6月25日-27日，广州 (www.expo-cn.com)
● 第八届中国国际电池技术交流会/展览会 6月25日-27日，天津 (www.cibf.org.cn)
● electronicIndia 2008 9月2日-5日，班加罗尔 (www.electronicindia.net)
● electronicAsia 2008 10月13日-16日，香港 (www.electronciasia.net)

控制功率

感测电流 电阻器		我们从事的是需要花费心血的应用技术，我们的技术专长融入了各种商用产品。欢迎您来看看我们品种齐全的 感测电流电阻器 产品，以及其他大功率电阻器，选用我们的电阻器，让电流通畅地在您的产品中流过。
高压 电阻器		Ohmite拥有 高电压 技术。正如您所想到的，我们的高电压、大电阻值的工业电阻器是在各种要求很高的条件下进行测试的。电阻值从 20kΩ 至 1, 000, 000MΩ，极为稳定。
浪涌 电阻器		我们的 浪涌电阻器 能够防止浪涌电能造成损坏，能够帮助您减少元件数量。这些标准的电阻器可以承受很高的温度，采用无电感结构，采用从轴向引线 and 从径向引线的封装，是尺寸很小的表面贴装元件。
可以安装散热器的 电阻器		Ohmite的厚膜电阻器和绕线电阻器可以满足当前工程技术的需要。不论您遇到什么样的难题，利用 Ohmite 的各种 可以安装散热器的电阻器 ，其中有低压电阻器，高压电阻器，有电阻值小的，也有电阻值大的，能够解决您的一切问题。
表面贴装 电阻器		我们的工程师针对电力电子领域的需要研制出各种 表面贴装电阻器 ，从感测电流的电阻器，到高压电阻器，品种齐全。欢迎您把无与伦比的 Ohmite 解决方案用到您的下一代产品中。

Ohmite Manufacturing Co.
1600 Golf Road, Suite 850 Rolling Meadows, IL 60008
Phone: 866-964-6483 Fax: 847-574-7522
www.ohmite.com email: sales@ohmite.com



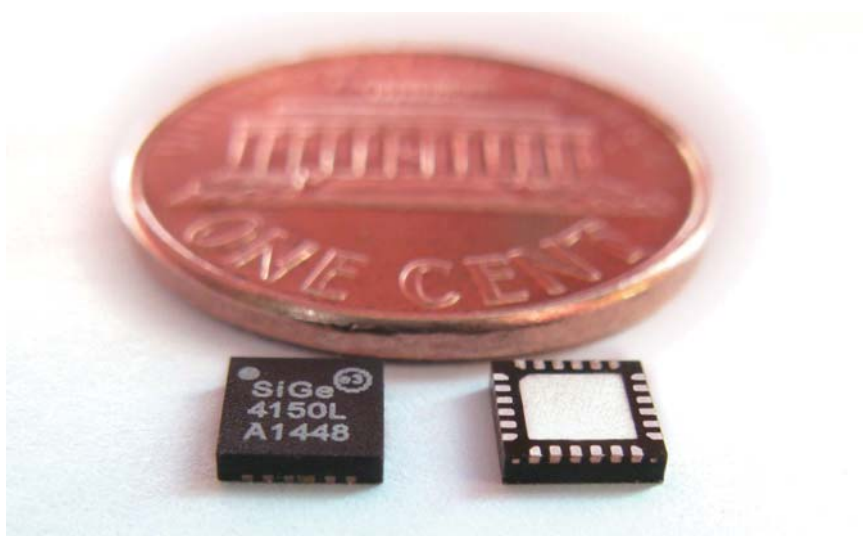
世界最小的双天线输入 GPS接收器IC

可降低材料清单成本、提高性能水平，简化嵌入式GPS设计

SiGe 半导体公司 (SiGe Semiconductor) 推出具有双天线输入功能的 GPS 无线电接收器，型号为 SE4150L，是专为下一代 GPS 系统而开发的。SE4150L 经过特别设计，不但能解决与嵌入式 GPS 应用相关的三大主要难题：小尺寸，低功耗和低价格，而且还提高了性能水平。

SE4150L 采用低侧高 $4 \times 4\text{mm}$ 封装，具有多位输出，可以提高 GPS 解决方案的灵敏度和抗干扰能力。这款全新的 GPS 接收器提供了业界领先的性能，包括 1.0dB 的系统噪声系数，以及优于 0dBm 的第三阶输入截取点性能 (IIP3)。SE4150L 以 SiGe 半导体获奖的 SE4120L 和 SE4110L 产品为基础，并提供了额外的功能，有助于实现内部或外部天线架构。SE4150L 的工作电压范围为 2.7V 至 3.6V，具有小于 $10\mu\text{A}$ 的低待机电流。此外，该器件的数字 I/O 和电压都经过专门设计，可在 1.6V 至 3.6V 的电压范围内工作，能够与更小几何尺寸的基带 IC 和系统级芯片 (SoC) 接口。

SE4150L GPS 接收器集成了天线感测、开关功能及高性能的低噪声放大器，可以显著简化双天线系统的设计。SiGe 半导体战略市场总监 Stefan Fulga 称：“由于 LNA、开关功能和 IF 滤波器均是片上的，因此我们能够降低系统噪声系数，并提高输入 IP3 的性能，较现有产品提供最佳的灵敏度和抗干扰能力。”



以往，OEM 厂商和设计人员必须使用一个昂贵的带开关同轴电缆插座、或采用大量分立式组件，来感测何时连接上外部天线。然而，通过使用单个 SE4150L 器件，设计人员便可以节省宝贵的电路板空间，而且显著减少材料成本。SE4150L 可自动响应外部天线的连接，并直接接口至 GPS 基带处理器，从而提供一个完整的 GPS 无线电接收器系统。

全球个人导航设备市场预计将从 2007 年的 3500 万个台增长到 2010 年的 1 亿个台，SiGe 半导体以全新的 SE4150L GPS 接收器 IC 瞄准这个市场，而且该器件也适用于需要结合高性能和低功耗与内部及外部天线功能的其他应用。

Fulga 称：“我们的长期战略之

一是与领先企业合作，开发同类最佳的接收器解决方案。对于 SE4150L GPS 接收器 IC，我们与 GPS 解决方案的市场领导者 SiRF Technology 公司合作，为系统设计提供优势。”两家公司密切合作，以确保 SE4150L 与 SiRFatlas 和 SiRFprima 系统级芯片系列集成式 GPS 基带能够无缝接口。

SiGe 半导体现可为主要客户提供 SE4150L 样品，并将于 2008 年 7 月开始全面提供样品。SE4150L 采用 $4\text{mm} \times 4\text{mm}$ QFN 封装，认购 1 万片起，每片价格低于 1.5 美元。为了支持设计活动，SiGe 半导体还提供 SE4150L-EK1 评测板和用户指南，并为客户提供现场应用协助，以支持他们设计和集成一个完整的 GPS 系统。

www.sige.com

一个业界的传说

IR 宣布创始人和主席 Eric Lidow 退休

在我刚刚加入 PSDE 时，我非常荣幸见到了 Eric Lidow。

我从未遇到这样有礼貌但是真正强有力的人。他向我提出了关于杂志的几个问题，清晰地说出对杂志的关注，很明显他已经做过了功课。如果说是印象深刻，倒不如说有点精神紧张。电源行业向一个真正伟大的人致敬。功率系统设计的全体人员祝愿 Lidow Eric 先生成功退休。

作者：Cliff Keys, PSDE 总编辑

IR 董事会主席、创始人 Eric Lidow 最近宣布退休，一个真正伟大的人得到了业界真正的敬仰。Eric 自从 1947 年他建立 IR 公司至 1995 年一直担任首席执行官，之后的时间他担任主席职务。

但是，甚至是在国际整流器的形成之前，Eric 就是建立于 1940 年的 Selenium Corporation of America 的共同创始人兼总经理。1944 年，Selenium Corp. 被 Sperry Corporation 收购，直到 1947 年建立 IR，Eric 都是该公司的工程副总裁。

Eric 出生在立陶宛的维尔纽斯，1937 年毕业于柏林理工大学，持有电子工程学位。他于 1937 年从德国移居到美国。在他的许多荣誉和成就中间，包括加利福尼亚理工学院终身会员、IEEE 终身成员，以及洛杉矶郡艺术博物馆终身理事。他也是 Technion 名誉博士、以色列高等教育的学院。

在 IR 的超过六十年的历程中，他从开发硒光电池和硒整流器起步，目前的公司已是电源管理技术的全球领先厂商，生产行业领先的、先进模拟、数字及混合信号技



术和产品。成长，Eric 在 IR 60 年期间的领导遗产将继续保持下去。”

Eric 说：“国际整流器的发展和增长对我来说是值得骄傲的。当我对技术充满热情的时候，人是充满活力的重要因素。随着电源管理行业继续发展，我对公司的技术路线图和对管理团队的能力充满了信心，公司一定可以执行这个战略，继续前进。”

我确信，Eric 的精神已在国际整流器根深蒂固，是他在过去十年引领和发展了这家公司。通过他的创新，他建立了独一无二的成功文化、领导能力和无限的智慧。

www.irf.com.cn

术和产品。

在 Eric 建立国际整流器时，他是当时罕见的全球企业业务模式的先驱。在他的领导下，IR 开发了目前广泛用于业界的主要电源管理技术；其中包括 HEXFET®、功率 MOSFET。

总裁兼首席执行官 Oleg Khaykin 代表 IR 的董事会讲话时指出：“Eric 是功率半导体行业最受尊敬的先驱之一。他对国际整流器的员工和客户由来已久的承诺对我们十年的进步至关重要。随着我们公司的继续

ATCA势不可挡，TI芯片如虎添翼

——访德州仪器 (TI) 中国区高性能模拟产品业务开发经理张洪为

以足够快的速度部署设备，在管理多而复杂的设备之际控制运营费用，在满足高可靠性要求之时降低额外备件的成本，这就是 ATCA ——为运营商级别的电信应用提供的标准化平台架构。ATCA 虽已日臻成熟，但电源需求仍是挑战。

为了满足新一代无线、计算与通信系统要求，打造新一代电信基础架构，助力 ATCA、MicroTCA 平台，德州仪器开发出了创新的电源管理和信号链解决方案，以此促进 ATCA 应用普及。德州仪器中国区高性能模拟产品业务开发经理张洪为先生介绍了相关市场和德州仪器新推出的产品。

双插槽热插拔管理器

德州仪器推出的业界首款单芯片双插槽热插拔管理器可广泛用于无线、电信以及计算系统（包括定制、AdvancedTCA (ATCA) 以及 MicroTCA 等系统）中采用的 AMC 卡 (AdvancedMC™)。该器件能够显著提高各种应用中热插拔电源管理设计的灵活性与性能，其中包括 3G、超 3G 无线基站、网络设备以及高端数据通信。

TI 的 I²C 可编程 TPS2359 热插拔控制器可执行针对两个 AdvancedMC 所需的所有电源接口功能，而且尽可能减少了外部组件



通过外部 FET 与检测电阻器支持相同的功能。该控制器的 3.3V 限流在出厂时经过设置，符合 AdvancedMC 标准等级要求，而 12V 限流则可通过外部电阻器进行编程。

TPS2359 的集成 ORing 控制功能简化了电源设计，可满足 MicroTCA 电源模块或其他实施方案对于管理 AdvancedMC 插槽中冗余电源的设计要求。该控制器与低 R_{ds(on)} N 通道 MOSFET 配合使用，不仅能够无缝管理功率分配，而且还能通过提供 130 纳秒的极快关机响应，保护系统免受反向电流或瞬态事件的潜在威胁。

数字配置与监控

高灵活性控制器的 I²C 接口允许设计人员通过双线总线数字化配置与监控 AdvancedMC 热插拔解决方案，而且所需外部组件与引脚数

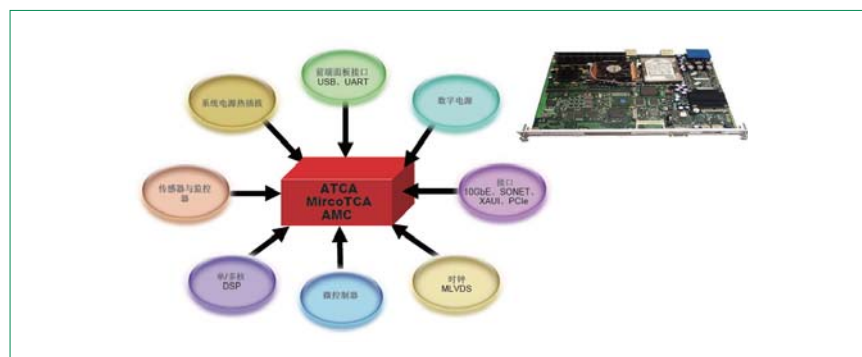


图 1. 针对 ATCA/MicroTCA 的完整的 TI 信号链与电源管理产品。

解读系统设计的高能效之道

——访美国国家半导体亚太区电源管理产品市场总监黄汉基及
亚太区信号路径产品市场总监吴渭强

为了进一步巩固在电源管理及高能源效率产品市场上的领导地位，协助客户克服系统功耗挑战，美国国家半导体公司宣布正式启动一个性能指标厘定计划，旨在协助客户提高系统的能源效率，从而实现低耗电，强散热，小体积和更长的电池寿命等特性。美国国家半导体亚太区电源管理产品市场总监黄汉基（左）及亚太区信号路径产品市场总监吴渭强日前在北京接受了记者采访。

他们表示，节能浪潮正在席卷世界各地。而同时市场的发展令人们对电子产品的期望日渐增高：视频传送与共享、移动电话宽带传输以及无限的储存量等等。所有新功能的实现都令现在的电源系统捉襟见肘。因此，提高电子系统的能源效率势在必行。现今的能源开支持续上升，这个问题自然显得特别重要。

他认为，能源效率已经成为关乎系统设计成败的关键因素，包括散热问题、可靠性、电池寿命及方案体积。系统设计工程师必须根据系统架构，权衡所有因素并作出取舍；工程师必须确保每一单位的功耗都能发挥最高的性能；高能效的元件有助工程师做出明智的抉择。

吴渭强介绍说，从系统的层面来讲，美国国家半导体可以从如下两个方面协助客户解决能源效率问题：其一是提供 PowerWise® 系列集成电路，另一方面是构建独特的系统解决方案。此类系统解决方案将集成美国国家半导体的专利技术，



以芯片或授权方式供客户使用。美国国家半导体的 PowerWise 系列产品目前共有大约 300 多款集成电路，其中包括高能源效率的电源管理芯片、运算放大器、接口产品以及数据转换器。

黄汉基详细介绍了美国国家半导体的 PowerWise 品牌。他说，PowerWise® 解决方案是面向高能效系统设计的产品与技术。除了多种性能 / 功率比极高的芯片产品，

PowerWise 系列产品还有多种不同的系统解决方案，其中包括专利技术、参考设计及精密的集成电路。这些芯片产品及解决方案的主要优点是可以大幅减少系统的耗电。美国国家半导体的 PowerWise 系列芯片包括多种不同产品：电源管理系统、放大器、接口芯片及数据转换器等。

他说，为了便于客户在性能与功耗之间合理取舍，美国国家半导体已制定了一套 PowerWise 性能指标，协助系统设计工程师更方便的比较及选择不同模拟元件及子系统的能源效率。美国国家半导体历来对产品的功耗及性能都有严格的规定，并率先制定了业界标准。例如，该公司根据产品类型采用不同的简

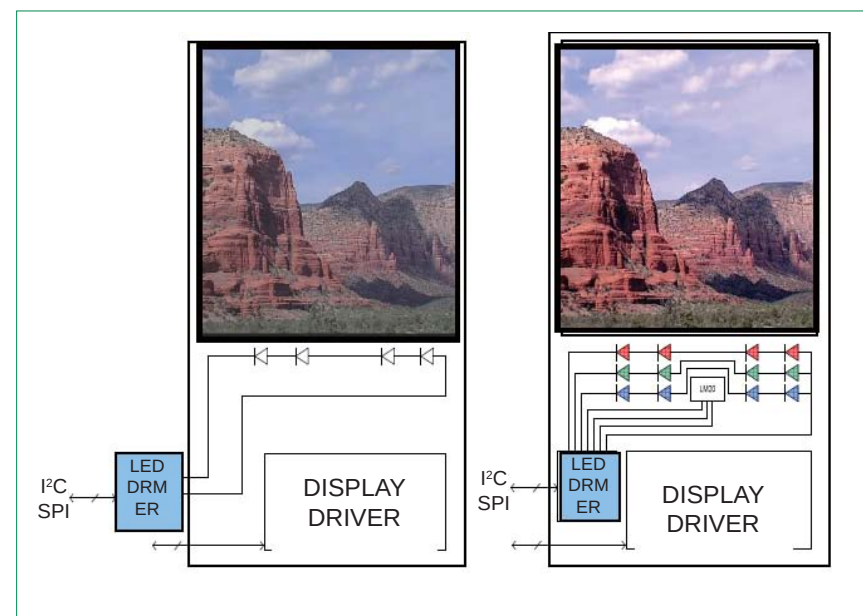
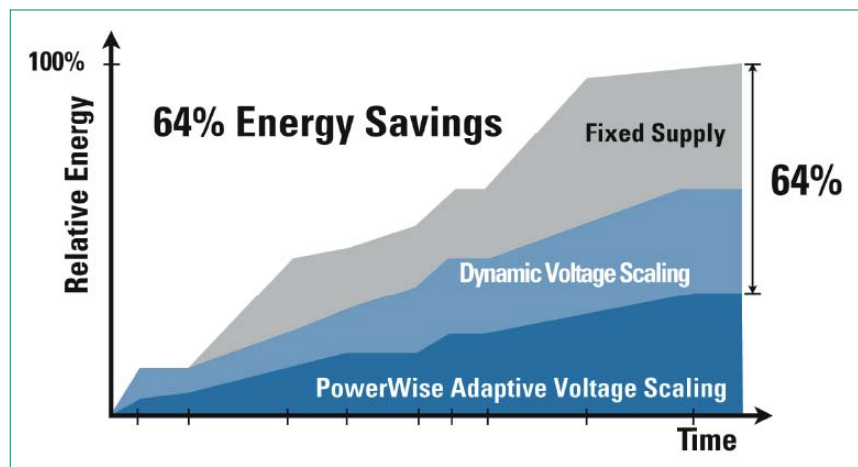


图 1. PowerWise® 红绿蓝光 LED 背光系统效果更佳且节能。



易算式，并结合多种普遍采用的测量方法，然后通过测量及计算，确定 24 类产品系列的额定效率。以高速数据转换器为例，这类产品的 PowerWise 性能指标将主要的动态性能与功耗一并计算在内。美国国家半导体已在全新的 PowerWise 网站上公开发布了 PowerWise 性能指标及专论文章，而且还提供其他方面的支持，以协助系统设工程师设计高能效产品。

www.national.com/CHS/powerwise

图 2. PowerWise® 自适应电压调节 (AVS) 技术的功耗比其他数字系统解决方案低 64%。

上接第 12 页

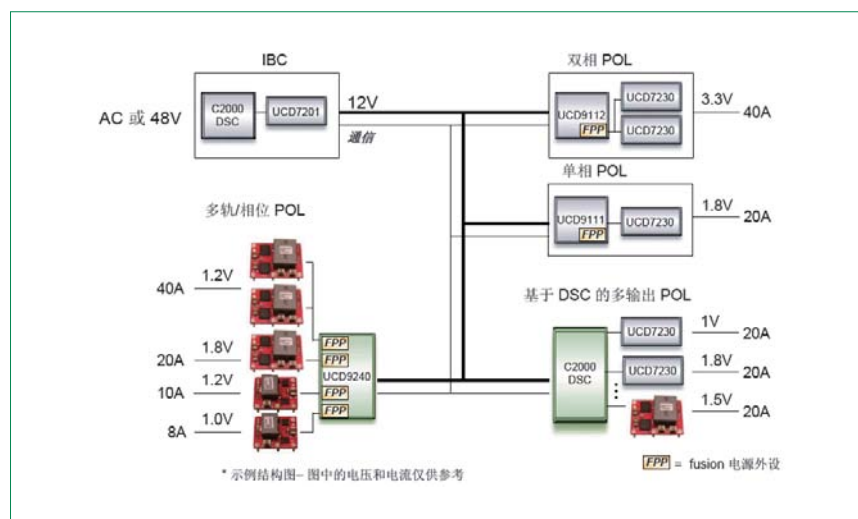


图 2. ATCA 设计中的数字电源实施。

更少。该接口可对电流限制、快速跳变阈值 (fast-trip threshold) 以及故障时间等进行编程。TPS2359 还能启用或禁用 ORing、多通道交叉连接 (multi-channel cross-connect) 以及自动重试功能。

对数字电源系统而言，设计人员能更好地管理系统的整体性能。采用 TPS2359 的热插拔解决方案能就任何过流、快速跳变以及限流情况向系统发出警报。对于不希望使用数字接口的设计人员，TI 还推出了 TPS2358 控制器，它能够通过外部

组件支持专用输出引脚。

推动 ATCA 与 MicroTCA 标准的发展

2002 年，PCI 工业计算机制造商协会 (PICMG) 发布了针对整个行业的 ATCA 开放式标准，以进一步推动通信基础局端市场的发展与变革。后续标准 MicroTCA 的开发将 ATCA 开放式平台更进一步推广到要求可扩展性与冗余性的分布式环境应用领域。

张洪为指出：“因特网数据容

量的增加与无线网络的不断发展，迫使设备制造商与设计人员采用 ATCA 或 MicroTCA 标准。TPS2359 与 TPS2358 是仅有符合 ATCA 与 MicroTCA 标准的多电压输出热插拔控制器，这项技术突破必将有助于提高 TI 在解决关键电源设计难题方面的创新实力，并为标准的更快推广铺平了道路。”

高性能模拟与通信基础局端解决方案

TI 提供满足无线、电信、计算以及工业制造商能耗管理设计需求的创新技术与支持。除电源管理外，TI 还提供了业界最丰富的通信基础局端产品系列，其中包括数字上下变频转换器、高速数据转换器、RF 产品、计时、背板接口、标准逻辑组件以及高性能单或多内核 DSP 解决方案。

TPS2359 与 TPS2358 现已开始批量供货，可通过 TI 及其授权分销商进行订购。TPS2359 采用 36 引脚小型 PQFN 封装。TPS2358 采用 48 引脚 QFN 封装。

www.ti.com.cn

增强能源性能

——访 Boston-Power 创办人兼首席执行官 Christina Lampe-Önnerud 博士

在不久前北京的一个典礼上，中国的环境认证机构——中环联合认证中心副总经理李建先生向 Boston-Power 创办人兼首席执行官 Lampe-Önnerud 博士颁发了认证证书。这项认证表彰了该公司在促进环境可持续发展方面所做出的努力，表明 Boston-Power 在生产运作中的环保努力已获得中国的认同。

努力为环保做出贡献

中环联合认证中心副总经理李建先生表示：“中国政府对环境保护越来越重视，在上个月召开的全国人大会议上，国家环境保护总局升格为环境保护部，充分反映了这一趋势。环境认证旨在鼓励企业承担社会责任、促进可持续发展，得到中国政府的大力支持。我们恭贺 Boston-Power 成为获得环境认证的公司。我们双方所建立的良好伙伴模式，我相信其他公司将会跟进。”

Lampe-Önnerud 博士表示：“从



公司创立的第一天起，我们就承诺在企业运作的各个方面都承担环保责任。中国政府与我们一起实践承诺。广大的中国人民、Boston-Power 的客户与投资者，以及 Boston-Power 公司共同发展出一种有益于环境的生产合作关系。我们非常高

兴地接受中国环境保护的认证，并期待能够继续发展稳定互惠的合作关系。”

利用新技术减少工业及产品对环境的影响

Lampe-Önnerud 博士参加了由瑞典首相赖因费尔特先生、环境大臣卡尔格林先生及贸易大臣比约林女士率领的商界代表团来华访问。代表团成员还包括瑞典工业界领导人爱立信主席 Michael Treschow、沃尔沃总裁 Leif Johansson 及多位瑞典政府官员，此行主旨是推动中瑞两国间持续的良好合作关系。

Lampe-Önnerud 博士是公认的锂离子电池技术的指导先锋和可持续性环保的积极倡导者，在过去 15 年来，她多次担任工业和政府提案中电源问题的主题发言人。此外，她更率先采用锂离子和其他材料来

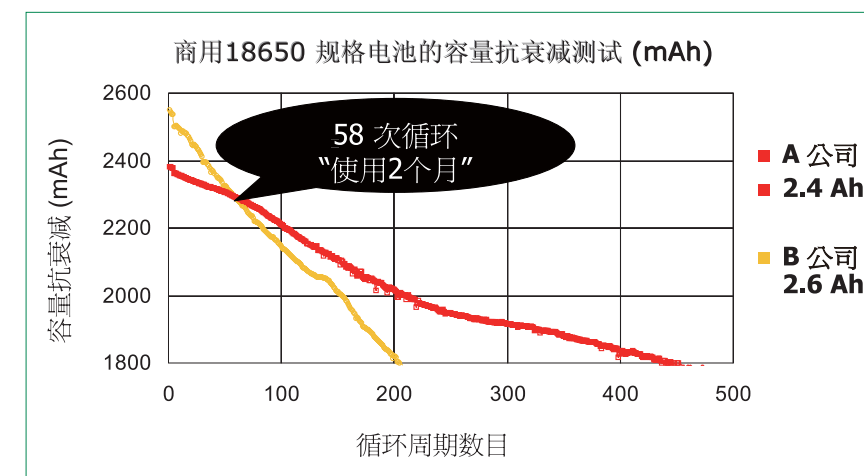


图 1. 商用 18650 规格电池的容量抗衰减测试 (mAh)。

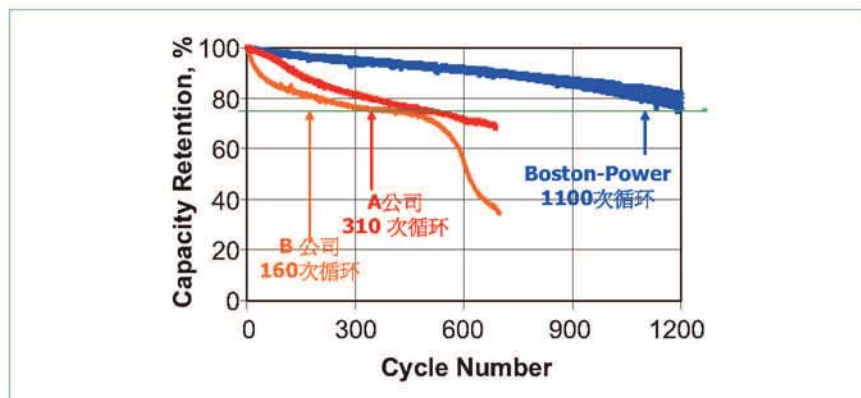


图2: 新一代锂离子电池与传统电池容量保持的对比。



品的安全及成本昂贵的产品召回，在商品市场中品牌受损，没有机会实现差异化。

新一代锂离子电池的优势

Lampe-Önnerud 博士介绍说，新一代锂离子电池则具备足够长的运行时间。与现今的电池技术相比，运行时间延长了5倍。它可以快速充电，仅30分钟即可充到80%的容量，而现今的电池则需要2个小时。新一代锂离子电池具备不容妥协的安全性，具有多重安全控制器件。新颖的知识产权（IP）可实现大型电池单元；它是环境认证（全球首个也是唯一获得环境认证的锂电池产品），包括北欧白天鹅环保标签（Nordic Ecolabel）和中国环境标志。

Sonata™ 锂离子电池技术实现了同类最佳的实际性能：使用寿命长，不会过早衰减，安全。它适用于多种行业，可以扩展，设计成纤薄外型尺寸。其全新的电子设计可扩展到大型电池规格，特别开发的安全性适用于大型电池规格，以及低成本的自动化工艺已证明可进行高效的大规模生产。

此外，Sonata™ 锂离子电池技术有助于去除有害的物质，使电子产品迈向绿色科技，扩展到混合式电动汽车应用。Boston-Power 正在与一级的客户群及战略合作伙伴、世界一流的OEM厂商合作开发新一代安全的笔记本电脑电池，向下一代混合式电动汽车电池进发。

www.boston-power.com

为笔记本电脑、PDA、手机和其他电子设备，提供更环保、更强大、使用时间更长、更安全和更具成本效益的电池。

在北京举行的中瑞可持续发展研讨会上，她与众多中国专家、商业人士及媒体分享其在“提高能源性能”方面的经验。她介绍了新技术和工作方式如何减少工业及其产品对环境的影响。Lampe-Önnerud 博士拥有15项便携式电源解决方案的专利，另外有6项专利在申请中，她获美国麻省理工的创新杂志《Technology Review》选为全球100名青年创新者之一。Lampe-Önnerud 博士致力于提供有关能源和环保问题的最先进开发成果。

Lampe-Önnerud 博士与瑞典和中国的联系都非常紧密。她在瑞典出生和接受教育，尽管Boston-Power的总部设于美国，但她与自己的祖国保持着密切的关系。她定期视察Boston-Power在中国的生产设施，并视中国为极其重要的市场。

Boston-Power 是以承担环保责任而著称的企业，它专业设计新一代的可充电锂离子电池，并在中国生产，旨在建立一个更洁净和更安全的环境。Boston-Power的首个产品系列Sonata™笔记本电脑电池，使用

了较低活性的化学品，并加入多重保护控制。独立测试的结果表明，Sonata 电池不使用有害重金属，所以能将金属污染的情况减至最少。

Lampe-Önnerud 博士组建了一支世界一流的科学家与工程师团队，致力于实现Boston-Power“以一（电池）替多”的理念，从中国和全球各地消费者的利益出发，积极开发环保的解决方案。

现有电池解决方案存在的问题

Lampe-Önnerud 博士表示，便携式电源面对重重挑战，全球达数十亿美元资本的电池行业正处于十字路口，面对无止境的需求、高涨的增长速率，以及成为必要条件而非奢侈要求的移动性。但是，传统便携式电源存在多个层面的困难：循环寿命短、性能不高、安全性差、环境可持续性低，以及夸大的运行时间性能。

上述因素引起了笔记本电脑市场及消费者的不满：电池性能是消费者投诉最多的问题，他们还担心产品的安全；电池性能衰减快速，营销宣称的高初始容量和运行时间并不符合实际。在OEM厂商方面，他们担忧现有的18650电池是在以牺牲安全而换取高容量；客户投诉导致高昂的更换及服务成本；担心产

大厂商面对更大的压力

Top-10 电源管理半导体供应商面对来自小厂商的竞争

作者: Marijana Vukicevic, iSuppli 公司

根据iSuppli公司的调查，面对减缓的增长、巨大的价格压力和来自较小供应商的竞争，大多数Top-10电源管理半导体供应商在2007年的整个市场中的表现不尽人意。

2007年全球电源管理半导体收入提高了5.4%，而2006年的增长则为12.6%。Top-10供应商中的四家的收入低于市场增加的平均值，而有三家出现了一年的负增长。总之，Top-10供应商出现了3%收入的下滑，而所有较小的参与者却得到了7.7%的增长。

原始设备制造商（OEM）从较小的供应商能力采购了越来越多的电源管理元件，因为更多小型参与者极具价格竞争力。由于他们比主要参与者受到华尔街的详细审查更少，较小的竞争者愿意放弃赢得某些业务的利润，以获得市场份额。这种现象的部分原因是，所有主要电源管理半导体领域在2007年都经历了平均销售价格（ASP）的滑



坡——除了IGBT模块之外。

某些Top-10供应商报告的收入变化是由于唯一的因素。例如，国际整流器公司10.1%的收入下降是由于其高压业务出售给了Vishay Intertechnology公司。与此同时，Vishay实现了Top-10供应商中最快的成长速度，达到了38%，也是由于收购了国际整流器的业务。

英飞凌科技公司在2007年实现了11.5%的收益增长，在Top-10

电源管理半导体供应商中是第二高的增速。该公司受益于其用于无线、汽车和工业电源管理应用的专用标准产品（ASSP）的巨大销量。

Growth will accelerate slightly compared to 2007, rising by 5.5 percent.

iSuppli 预计，不利的市场状况将一直持续整个2008年。与2007年相比，增长将稍微有些加速，可能只有5.5%。

Marijana Vukicevic 是市场研究公司iSuppli公司的电源管理高级分析师，有关本文的媒体询问请联系Jonathan Cassell: jcassell@isuppli.com。

为了了解更多这方面的主题，请参见Vukicevic的报告：到2011年数字电源市场将接近10亿美元。（2008年3月功率系统设计欧洲版，第14页）。

www.isuppli.com

Worldwide Top-10 Power-Management Semiconductor Supplier Revenue Ranking in 2007 (Ranking by Revenue in Millions of U.S. Dollars)

2006 Rank	2007 Rank	Company	2007 Revenue	2007 Market Share	2006 Revenue	2006 Market Share	2006-2007 Change
1	1	STMicroelectronics	2246	8.6%	2244	9.0%	0.1%
2	2	Texas Instruments	1899	7.2%	1858	7.5%	2.2%
3	3	Infineon Technologies	1443	5.5%	1294	5.2%	11.5%
4	4	Fairchild Semiconductor	1307	5.0%	1280	5.1%	2.1%
5	5	International Rectifier	1148	4.4%	1276	5.1%	-10.1%
11	6	Vishay Intertechnology	1080	4.1%	783	3.1%	38.0%
6	7	National Semiconductor	970	3.7%	1039	4.2%	-6.6%
8	8	Toshiba	895	3.4%	879	3.5%	1.8%
10	9	Maxim Integrated Products	886	3.4%	819	3.3%	8.2%
7	10	NXP	880	3.4%	900	3.6%	-2.2%
		Others	13464	51%	12499	50.3%	7.7%
		Total	26217	100%	24870	100%	5.4%

Source: iSuppli Corp. April 2008 with 11.5 percent growth.

开关电源电容器

过去的几篇文章中，我们讨论了开关电源的功率磁性元件某些复杂特性。在本文中，我们将讨论另一个电源的主要无源元件——电容器。这通常是不需要特别关注的一个简单的元件。

作者：Ray Ridley 博士，Ridley Engineering

电源电容器

图 1 所示为简单的降压式转换器。假设是最新的集成控制器，工程师的设计工作显然是非常简单的——我们要做的所有工作就是选择一个电感器和两个电容器。选择电感器可能变得非常复杂，而现在我们将看到电容器可能也变得令人烦恼了。

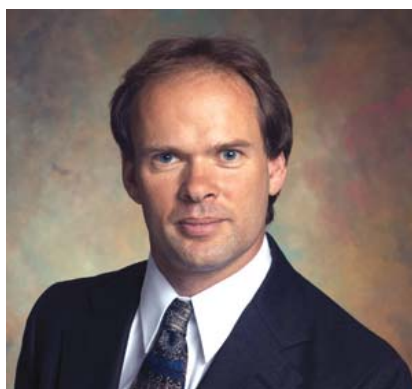
我经常被问到伴随开关电源设计执行的最差分析。该过程的步骤之一通常包括将电路原理图、元件列表和元件数据手册发送给我的公司。在继续下一步之前，我总是要求得到工作台上要测试的电源的实际样品。为了警告对电源不熟悉的人，大部分最差情况分析取决于现有设计的测量，以及文件数据手册变化。

元件数据手册对充分表征元件很不充分，而且制造商也不愿意提供全面分析所需的信息。需要对磁性元件进行其他测量，电容器也要进行其他测量。

低阻抗电容器测量

只有单一测量频率的一台简单的固定 RLC 测试仪不能充分表征用于现代开关电源的电容器。该电容器必须在各种频率下测量，以使其行为得到充分的表征。

图 2 显示了如何利用一台频率响应分析仪测量低阻抗电容器。适当选择检测电阻器，以及测试电路



的 RF 布局将有助于测量低至 $1\text{m}\Omega$ 的阻抗。许多元件测试设备仅着眼于单一频率，或者一个狭窄的频率范围。值得提倡的是，在从 10Hz 到至少 10MHz 下扫描频率以看见被测元件的阻抗。

电解电容器的测量

电解电容器仍然是大多数商业、低成本电源选择的元件。它们

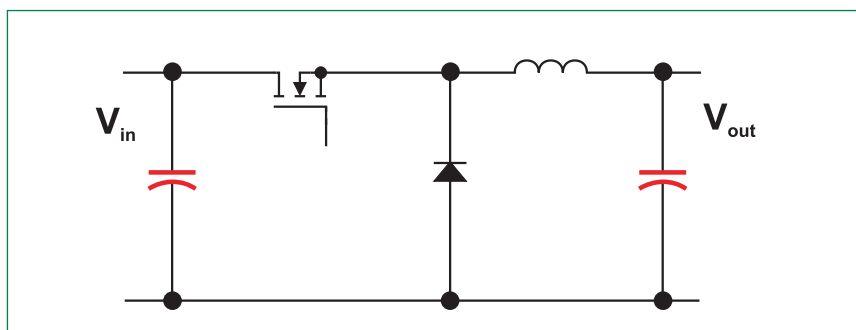


图 1. 采用关键电容器元件的降压式转换器。输出电容器阻抗决定转换器的中高频响应，可能采用的是电压模式、电流模式，或者任何其它形式（包括数字）控制。

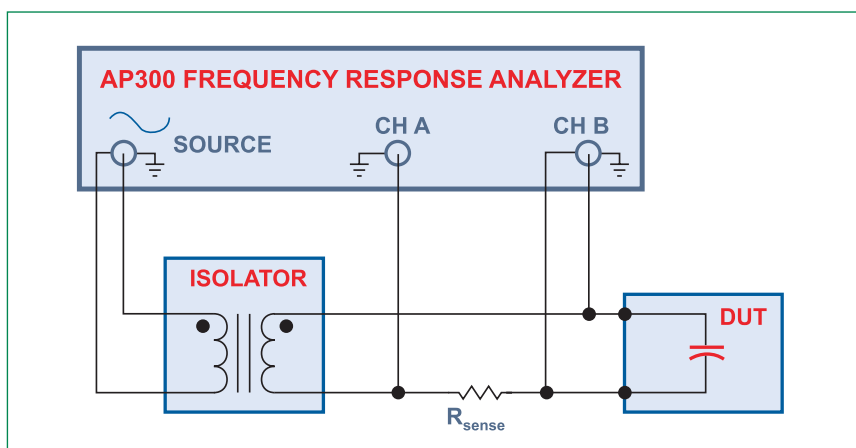


图 2. 低阻抗电容器的测量设置。

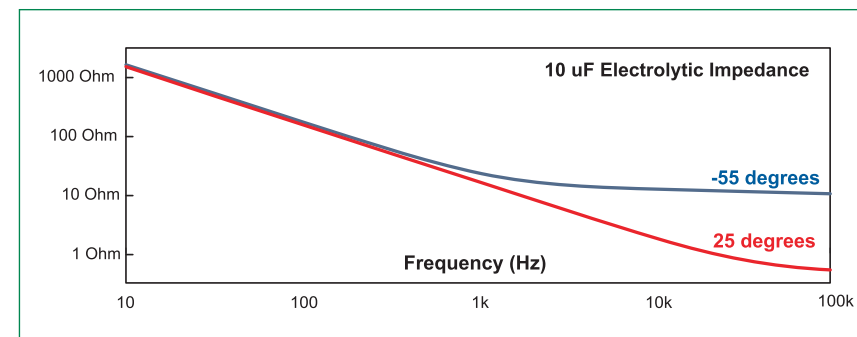


图 3. 对两个不同温度的 $10\mu\text{F}$ 电解电容器阻抗的测量。

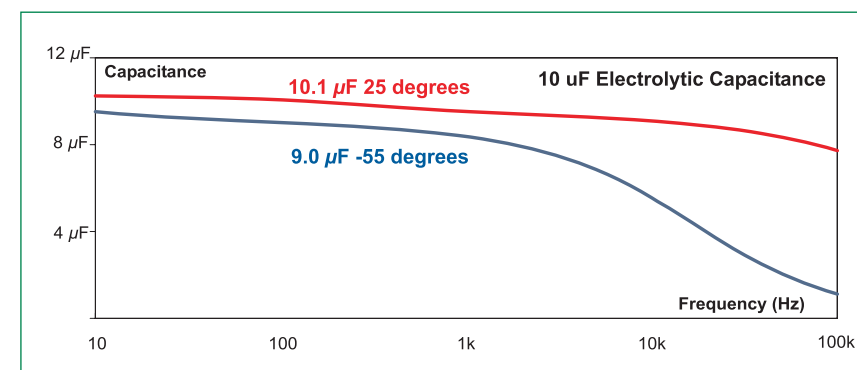


图 4. 两种不同温度下 $10\mu\text{F}$ 电解电容器的电容。

广泛应用于在汽车应用，那里的温度可能很极端。

电解电容器容易进行测量，因为它们有比较高的等效串联电阻。但是，重要的是改变电容器的温度，以看到其对特性的影响。

图 3 所示为 $10\mu\text{F}$ 电解电容器阻抗的变化。两条曲线如图所示——红色曲线是 25°C 的电容器，蓝色曲线是 -55°C 的。请注意该曲线中的大分叉。这是由于众所周知的电容器中冻结的电解质的结果。你将发现你在做的测量的 ESR 继续随温度下降越来越接近零度而升高。在数据手册中要发现你所需要的具体元件的一系列数据是不可能的。

图 4 所示为提取的阻抗的虚分量 (imaginary component)，显示了等效电容器值。电容的两种变化很明显——一个是不太依赖频率，而另一个依赖温度。对于蓝色曲线的冷电容器，超出了 kHz 的电容量

显的实质性下降并不那么重要，因为器件的阻抗在频率上受制于等效串联电阻 (ESR)。

图 3 通过进行实际元件的阻抗测量，发现了 ESR，这在图 5 中予以显示。在低频条件下，两个电阻均为高，但是这总是一种值得怀疑的测量——我们设法从大多数无功阻抗向量中提取非常小的实分量 (real component)。

超过了几 kHz ，我们关注的 ESR 既依赖频率又依赖温度。需要注意，冷电容器有大约 12Ω 的 ESR，而温电容器约为 0.5Ω 。这超过了 20:1 的差额！

因为这个和其他的理由，许多需要宽温度范围工作的设计人员想要避开电解电容器。不过，在某些情况下，它们是很经济的，而控制环路必须适应随温度发生的变化。当设计一个控制环路时这可能是一个严峻的挑战。当然可以这样

做，尤其是在采用电流模式控制时，但是环路带宽通常会受到严重的影响。

随着老化电解电容器将出现本质的变化，尤其在提高的温度条件下。这是另一个复杂的话题，它超出了本文的范围，但是你必须检查工作在你的电源中的电解电容器的寿命和温度，以确保不出现故障。

多层陶瓷电容器的测量

负载点电源和母板电源广泛采用多层陶瓷电容器作为电解电容器的替代物。构建技术的进步已经使可用的高电容值电容器具有超低的 ESR，而且采用了非常小封装。这是负载点转换器的基本要求，因为电路板空间非常昂贵。

我很少看见人们在考虑 MLC 输出电容器特性时做出适当的努力。即使他们不会蒙受强烈温度变化带给电解电容器的 ESR，MLC 的特性同样是复杂的。

图 6 所示为额定电压 6.3V 、标称值 $10\mu\text{F}$ 的小型 0805 MLC 的电容量。红色曲线显示在 100Hz 条件下的电容值为 $10.7\mu\text{F}$ 。请注意，从 10Hz 到 10kHz 对频率的显著依赖。

这种随频率的变化是由于一个 MLC 的电容是施加的 AC 电压的函数。在图 2 的测试设置中，频率响应分析仪施加了一个恒定 1V 的电流。在低频条件下，电压全都出现在整个电容器上，但是由于频率的增加，电容器的激励会下降。MLC 显示了随激励电平而增加的电容。

绿色曲线显示随着一个仅为 50mV 的小驱动信号这个频率依赖的消除。注意标称值 $10\mu\text{F}$ 电容器下降到了 $7.9\mu\text{F}$ 。

MLC 也强烈依赖于施加的 DC 电压。图 6 的蓝色曲线显示电容器值所 5V DC 偏压降至了 $3.5\mu\text{F}$ ，随

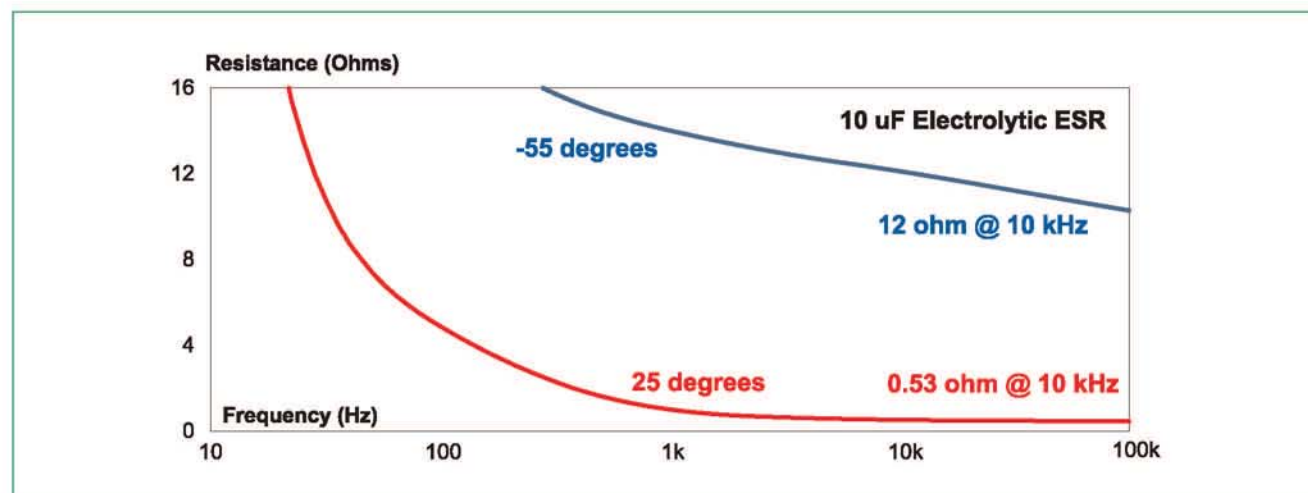


图5. 两不同温度下10μF 电解电容器的等效串联电阻。

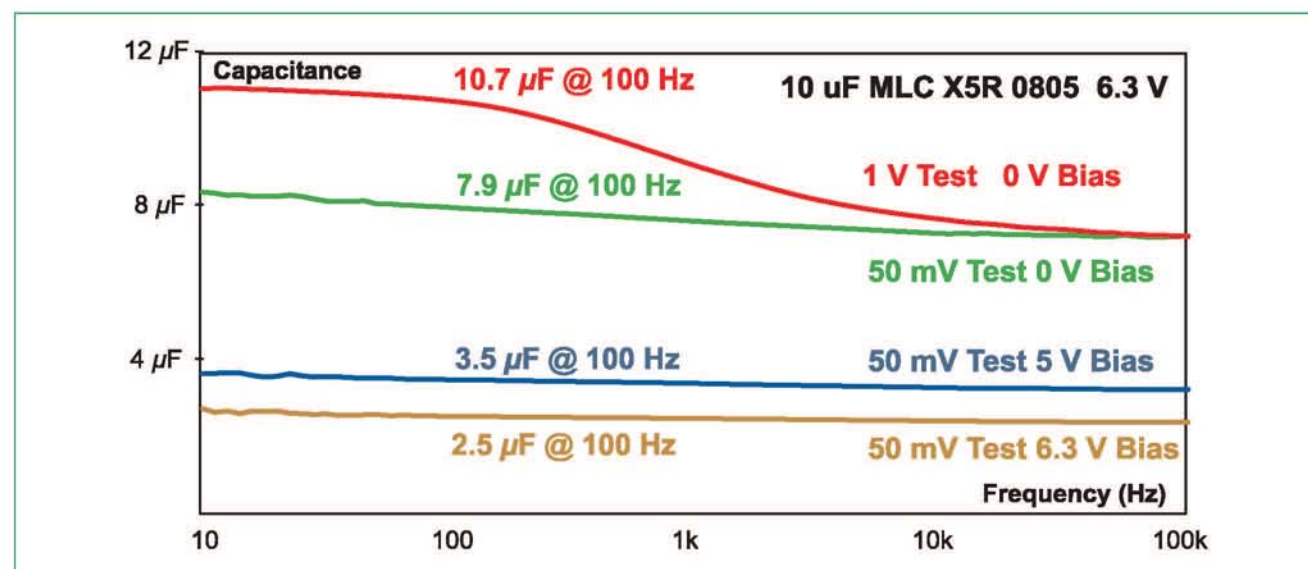


图6. 在不同测试信号电平条件下，随DC偏压的变对10μF 多层陶瓷电容器的测量。

6.3V DC 偏压降到了2.5μF。如果你将电容器推进到其额定电压，在这个特殊的例子中，你不会得到许多电容量。我的MLC经验是，出于可靠性的理由，推进到其达到额定电压并非有利。

用于MLC所有不同的电解质都将展示不同的特性。在AVX网站上有许多有用的信息，你应该尽可能阅读以完全理解这个主题。MLC对温度和寿命有更多的依赖，我们不在这里赘述。

如果数据难以获得或者不精确，在测试台上自己测量值总是一个好主意。而且，大多数出现的曲线都是典型特性。许多最差特性非常极端，你不可能在一个实际设计中全部接受。

总结

电容器是电源中经常被忽略的一个变化来源。各种类型的电源电容器都有其自己不同的特殊问题，如果你正在构建坚固稳定

的转换器，你就必须完全了解这个问题。

总是在开发阶段期间进行你的电源电容器的测量。同时，像电感器和磁芯等磁性元件一样，不要盲目地替代一个厂商或电解质为另一个或电解质，而了解新元件适当的特性。并非所有厂商都提供完整的数据——做到这一点需要靠你自己。

www.ridleyengineering.com

白色家电变成绿色——现代电器中的节能设计

半导体支持的调速电机有助于实现更高效率和其他好处

国际整流器的Aengus Murray认为，家电中的调速、无传感器电机控制有可能全球能源产生显著影响，解释了如何新出现的设计平台有助于工程师们迅速而方便地实现可靠的调速设计。

作者: Aengus Murray, iMOTION 产品管理总监, International Rectifier

从我们家庭中的冰箱、洗衣机和洗碗机，到我们的工厂和加工中的泵和风扇，以及我们的办公室中的空调系统，有许多中小型电机；不言而喻，需要有效地控制它们——这是21世纪生活的一个至关重要的单元。的确，在最近的评估反映了我们在商业、工业和家庭环境中依赖的电机的数量，电机占了整体能耗中的50%以上。

不过，问题在于绝大多数这些电机都不是非常高效的，不像感应电机、交直流两用电机那样，需要浪费机电动力。随着环境、立法和

商业关注，以及电机设备使用的能量的重要部分，出现了工程师们需要找到改善其设计效率方法的迫切需求。

例如，假如一台冰箱大约占了一个家庭能源使用的15%，其中大多数浪费在了抽出机柜中的热量。传统的冰箱配备了单相感应电机，只工作在全速条件下——当内部温度升高到期望温度之上时压缩机电机开始工作。当期望温度达到时，它停止运行。那么，洗衣机又怎样呢？这里的大多数能量被消耗在加热大量的水。一个更高能量效率步

骤就是减少洗涤周期所需的水量。在空调设备的情况下，它通常是家庭和办公室中的电能的最大用户，在那里可能有多个电机（如风扇和压缩机），增加了浪费的机会——特别是在那些最近做出了有关问题规定的国家，如中国的季节性能量额定效率（SEER），在刚刚过去的五年这里的空调使用已增加了大约400%。

调速电机控制

所有这些应用都有一个共同之处，即工程师们可以通过以基于变

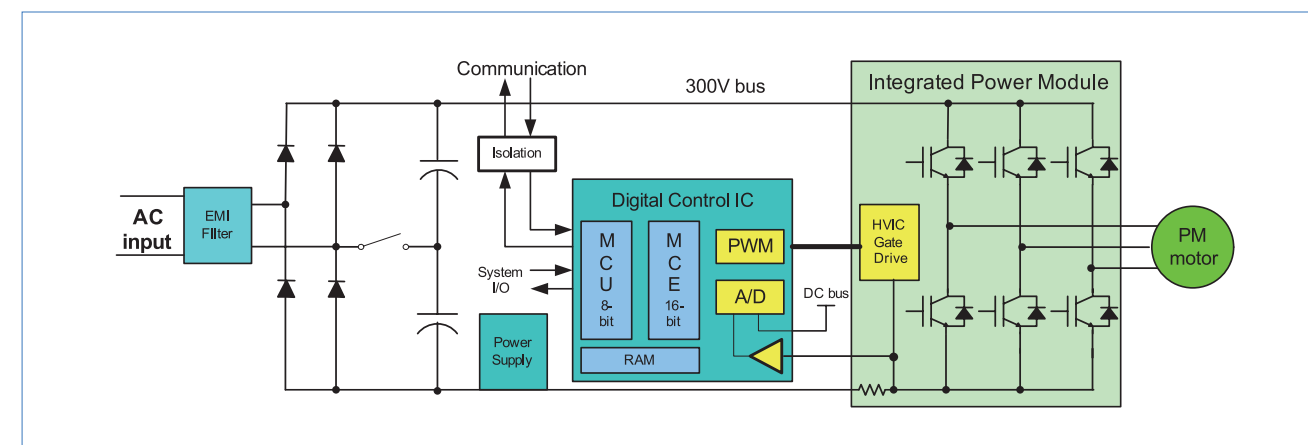


图1. 洗衣机设计平台。

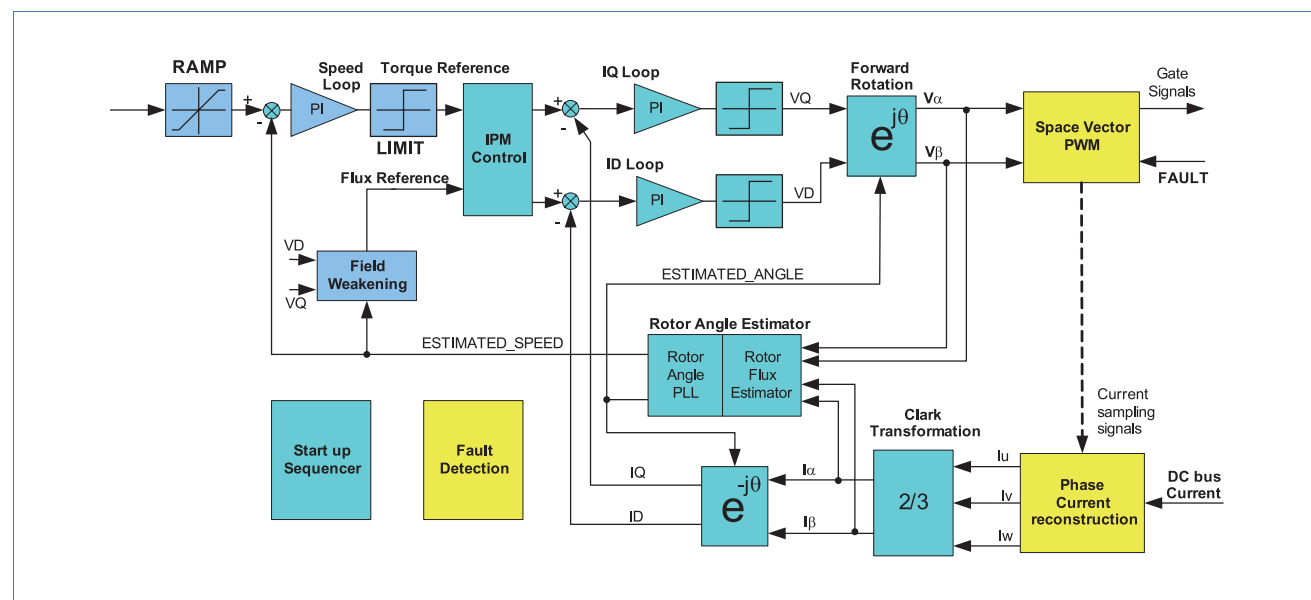


图2. 无传感器电机控制算法。

频的调速永磁同步电机（PMSM）解决方案来替代传统运动控制以显著改善设计效率。潜在的环境优势自不待言——据估计，以调速解决方案替代今天低效率的电机可以削减浪费掉的能源高达 60%，这可以相当于一年节省 3500 亿欧元。全球每年。更有甚者，为了满足环境和立法对较低能源使用的要求，调速 PM 解决方案产生的声音和电气噪声更小；较低水平振动下的工作，可以提高产品的可靠性；并提供更精确的电机控制，从而实现将更多的功能融入了目标应用的目的。

直驱PM 洗衣机

考虑直驱 PM 洗衣机电机的例子。洗衣机的直驱日渐流行，不仅由于可能提高效率，而且因为机械简单和通过消除传动带和变速箱获得了更高的可靠性。挑战在于，PM 电机增加了电机设计的成本 and 控制的复杂性。同时，虽然大多数消费者自然渴望为环境尽一份力量，电器制造商理解他们不总是愿意支付额外的费用。

除了成本增加的一个重要因素是PM电机的复杂性,其控制要求转子位置信息。霍尔效应传感器是由转子磁铁驱动的,以单向提供必要的反馈,但是弊端在于传统的梯形换流会产生切换点的扭矩跳动。外部转子结构容易放大这些跳动的影 响,导致不需要的噪声等进一步的问题。一个更加重要的问题在于,驱动扭矩速度曲线不能很好匹配实际的洗涤应用,这要求低速率的高扭矩和非常高速度的低扭矩。近来,采用霍尔切换点之间插值的技术已实现了正弦电流控制,它提供了低声学噪声、以及高速低扭矩运行的平稳的扭矩。不过,在这里霍尔传感器组件的现场可靠性仍是制造商的一个主要问题,而消费者指望最小保修和维护成本。

因此，工程师们需要有助于提供必要的效率提高，同时无需传感器和减少总成本、以及伴随调速电机驱动设计和方案的时间和风险的新方法。这种需求需要采用集成的、基于平台的无传感器电机控制技术，有助于“构建模

块”的结合提供实现调速电机驱动所需的功能，同时提供特定应用配置的灵活性。

用于洗衣机 PM 电机的无传感器控制设计平台

图1所示为用于直驱洗衣机的数字控制变频PM电机解决方案设计平台。即所谓iMOTION, 国际整流器的这个平台可以为设计人员提供一个集成的、系统级方法, 实现节能、变速正弦电流控制, 而无需使用位置传感器。该平台将为设计者提供需要发挥调速运动控制优点的所有内容。

电器控制 IC 集成了采用直流母线电流测量的 PMSM 无传感器速度控制所需的所有控制和模拟接口功能。该集成电路上的模拟功能包括差动放大器、双采样和保持电路,以及直流母线分流低电压信号采样所需的 12 位 A/D 转换器。该变频电源模块集成了带有六个 IGBT 开关的高压栅极驱动 IC。该模块包括用于电机电流测量和电源模块保护的直流母线分流。电机控制算法采

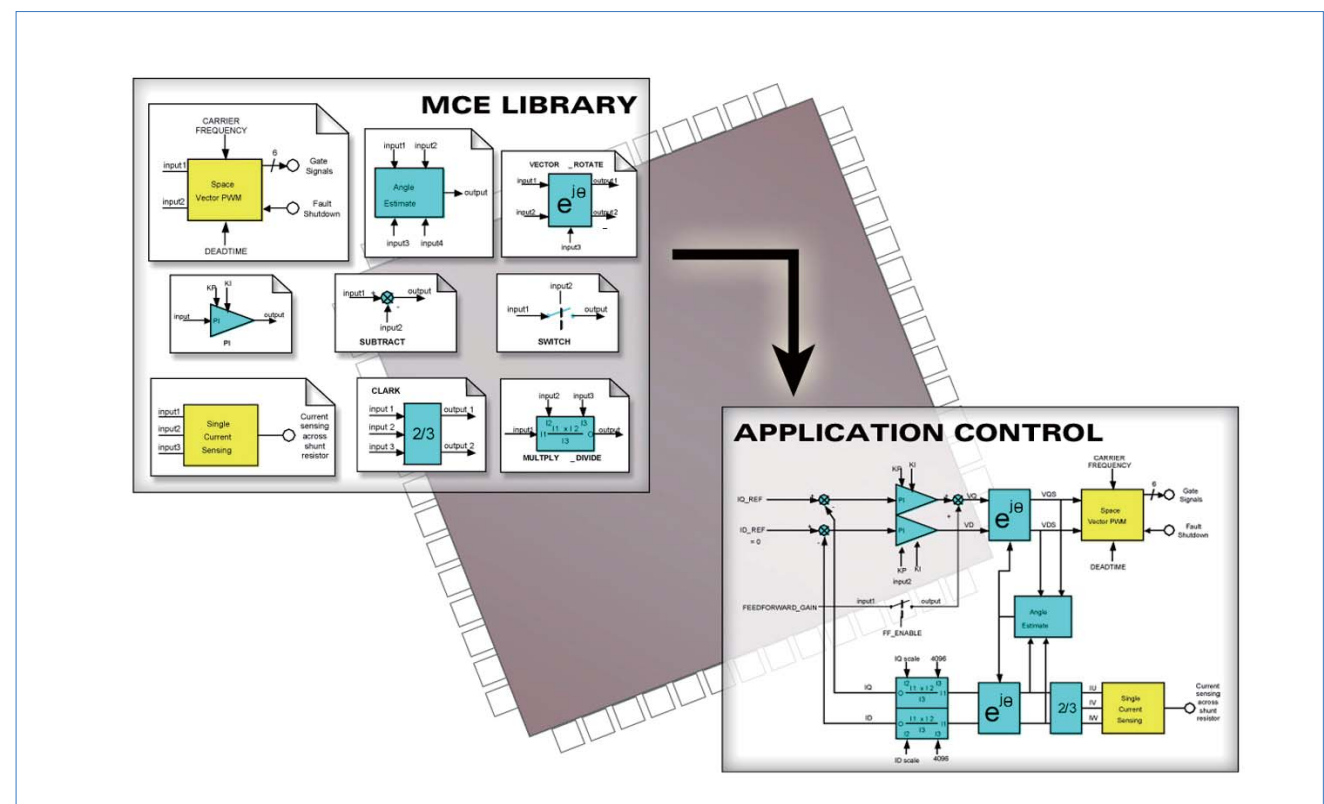


图 3. 运动控制引擎。

用硬件执行，利用的是该集成电路的专用运动控制引擎™ (MCE)，而电器应用软件独立运行在集成在一起的 8 位处理器中。

数字控制算法

数字控制算法如图 2 所示，集成了相位电流重建和转子角度估算，采用了一种磁场定向控制 (FOC) 算法控制电机电流。

磁场定向控制使用矢量旋转去耦交流电机绕组电流，变成两个DC分量控制扭矩 (IQ) 和通量 (ID)。这简化了控制器设计，因为电流环路调整独立于电机速度。

外部的速度环路根据速度误差计算 IQ 环路的扭矩参考指令。在输入到速度环路之间有一个 RAMP 功能，可限制设定极限值内的加速，而输出的 LIMIT 功能可限制电机电流。一个额外控制功能引入了相位

提前可以优化驱动内部永磁电机 (IPM) 时的扭矩输出。低速时通量参考设定为零可以优化每安培扭矩, 也可以设定为负值以削弱高速运行时的通量。磁场弱化算法计算优化的 ID 参考电流以优化使用的变频器电压。

运动控制引擎

数字控制器使用来自控制 IC 的运动控制引擎的库宏块执行,如图 3 所示。MCE 库包括 PI 补偿器、限制功能和矢量旋转等功能,这些普遍应用于电机控制算法。

算法的定制使用图形编辑工具, 无需软件编码。算法执行速度可能比 RISC 或 DSP 快一至两倍, 因为如此多的时间关键型控制计算都是使用专用硬件执行的。

控制参数和系统变量存储在共享数据 RAM 当中，也可以由集

成在一起的 8 位微控制器进行存取。这将有助于洗衣机应用软件轻松改变控制设定值,如目标速度或监视控制变量,如扭矩电流 (IQ)。由于软件可以在独立的 8 位处理器上以 C 语言开发,电器工程师不必成为电机控制的专家就可以开发应用。

总结

调速无传感器 PM 电机解决方案在洗衣机等中的应用将发挥重要的作用，可以提供改善的效率，以保护我们的自然资源，满足环境要求。现在，通过组合数字控制器 IC、模拟栅极驱动器、保护 IC 和功率传送级，如国际整流器的 iMOTION 平台的新技术有助于工程师们实现这些应用，而不需要陷入成本、电路复杂性或上市时间的影响。

实现先进低功耗多电压设计的自动化

采用连贯一致的设计方法

低功耗设计要求采用连贯一致的设计方法。Synopsys公司的产品营销部主管Larry Vivolo与技术方案架构设计师Josefina Hobbs介绍了Eclipse™低功耗设计解决方案,并对本行业需要一套综合性的解决方案来实现低功耗多电压设计自动化的原因作了解释。

作者: Paul Newman, 总经理, 赛米控公司

对于电子行业的某些特定部门来说,低功耗设计一直是一项设计中的考虑要素,但却不一定是设计中的一项限制因素。从发展历史来看,节能设计极少会牺牲功能性或性能。

传统上,在耗电与性能之间进行平衡属于一项战略决策,这项决策通常在设计阶段做出,并在零部件层面上得到实施。我们常见到,厂商在利用耗电与性能之间的这种折衷来实现一代产品与前一代产品或竞争产品之间的差别化。这种方式得以实现的原因在于,以前对于集成器件制造商(IDM)来说,为复杂器件提供低功耗实现方案相对较为简单。对于集成器件制造商来说,低功耗设计可以通过将自己设计团队的技能和经验进行结合而实现,而且,也许更为重要的是,是随着工艺节点的不断缩小而实现了功耗本质上的降低。

但是,随着180纳米节点以下每一个工艺节点的进一步缩小,半导体制造曾经能

够达到的本质性功耗降低幅度一直在下降。特别是泄漏电流的问题已经大过了动态电流耗电量的问题,大部分原因在于运行在远远低于以前的电压下的晶体管器件的特性影响。

随着晶体管尺寸的继续缩小,集成更多数量晶体管的难度也持续加大。这导致已经几乎不可能为封装如此密集的晶体管提供足够的电流和热耗散。因此,放弃低功耗设计方法成为一种几乎被摒弃的奢侈选择。

实现低功耗设计目前已经成为半导体供应链中每一个人头脑中的

焦点问题。有效的低功耗设计要求设计团队、IP供应商以及工具和解决方案提供商之间展开协作。只有通过实施连贯一致的方法,并将这些方法运用在供应链赖以存在的整个工具领域,电子行业才能真正解决低功耗设计所面临的不断增长的挑战。

低功耗设计技巧

在泄漏/静态电流问题变得如此显著之前,IC设计者们就已经遇到并克服了与动态功耗相关的种种问题。动态功耗存在2个主要的组成部分,第1个部分是消耗在用于连接器件内所有单元的导线内的电流。信号从一个单元到另一个单元的传递要经过对互连线电容的充电和放电过程,而每一次电容充电都要求有一定数量的电流才能“切换”其逻辑值。这称为“切换功率”。给定互连线上发生的操作次数越多,就需要越多的切换功率,而且因此会消耗更多的动态功率。

动态功率消耗的第2个

组成部分发生的门电路本身的内部。相对来说更容易理解,CMOS门电路在各个状态之间的开关操作次数越多,门电路所消耗的电流也就越多。这也是CMOS在其静态下效率的“回报”;只有在“开”和“关”之间进行转换时,才需要有电流流入CMOS门电路,这是因为在静态下,门电路晶体管中的一个总是处于非导通状态下。

而在逻辑转换过程中,门电路内的N型和P型晶体管均必须改变状态,从而有一小段时间,这2个晶体管均将导通。这意味着,在每次转换中的一小段时间内,供电轨与接地轨之间存在一条低阻抗通路,从而导致出现一个浪涌电流的流动。因此,逻辑转换的频率越高,浪涌电流的频率也越高,动态电流也越大。这样,这个门电路就成为动态功耗的“短路”元件。

在晶体管密度合理的器件内,晶体管运行在相对较低的时钟频率下,这种功率浪涌现象还是可以承受的。随着密度和频率被不断地提高,所存在的问题也就越来越大。

为了抑制这些浪涌现象,工程师们开始提倡采用复杂的时钟门电路开关方案,从而减少了不必要的门电路开关操作。随后又推出了更为优秀的频率缩放技巧,这种技巧可将时序频率与需求匹配起来;需求越大则时钟越快,从而将转换耗电保持在最低水平。这种方法开始仿效在元件层面上应用于传统的功率/性能折衷方法,理所当然地,下一步的发展是将相同的缩放方法应用于供电电压,获得甚至更大的节能效果。

控制静态功率

随着将动态功率的问题逐渐纳入控制范围内,静态功率的问题又

出现了。静态功率问题出现在CMOS门电路晶体管中至少有一个晶体管应当处于“严格关断”而且不导通的时间段内。这个问题还围绕着与较小几何尺寸相关联的供电电压降低的问题。电压越低,驱动晶体管进入非导通状态的难度就越大,导致在不应当存在电流的时候出现了一个很小的电流;就是所谓的“泄漏”电流。这部分功率也称为“静态”功率,因为这是在门电路处于不转换的“稳定”状态下所发生的电流消耗。

这个问题的一个解决方法是提高晶体管开关操作的阈值电压。但是,这一解决方法的不利之处在于也会导致晶体管的开关操作变慢。另一种解决方案是在不需要的时候将这部分电流路径与设计方案中的较大组成部分的连接断开,将这些处于关闭状态下的组成部分的泄漏电流减少至零。但是,这种解决方案也存在缺点,典型的缺点包括存储器维持能力和“重启”用时。中间解决方案再次落到供电电压下,也就是在整个设计范围内实施不同的功率域。在性能允许时采用较低电压可以减少功耗,而在功耗不是极其重要时供应较高的电压以维持性能。对于绝大多数注重功耗的设计方案来说,都会采用一种将不同工作电压与功率域“选通控制”相结合的方法。这种“多电压配关断”的方法需要很高的设计成本,但为了创造低功耗的器件,这个成本是必须支付的。

更进一步的方法是将多电压与关断和动态电压缩放结合起来,能够产生甚至更显著的节能效果。如今,为了满足功率方面的目标,设计人员必须运用各种先进的低功耗设计技巧,其中包括功率选通、多电压和动态频率电压缩放(DVFS),

迫使工程师创建和验证芯片的方法发生采取重大转变。但是,由于设计上的复杂度以及以前缺乏EDA自动化手段的原因,工程设计团队面临着手工分析和运用这些技巧的难题,而且也没把握在不影响性能的条件下满足功耗预算目标。

最近,英特尔公司宣布自己已经成功地制造出4核处理器,这种处理器集成了20亿个晶体管。而这种设计内含20亿个晶体管器件有可能成为标准,前提是对此类设计方案实施针对低功耗运行进行优化时不会要求付出不经济合理的投入,这也正是电子设计自动化(EDA)行业所追求的目标。但是,在没有能够解决这种复杂设计方案低功耗实施和验证的必要EDA工具的情况下,这个任务将彻底成为不可能完成的任务。

Synopsys的Eclipse低功耗解决方案

低功耗设计问题的传统解决方法严重依赖于工程师手工应用各种低功耗设计技巧。而本套解决方案能够让这个过程实现自动化,方案结合了多种顶尖的EDA工具,并符合业内广泛认可的低功耗标准。

Synopsys相信,统一功率格式(UPF)能够提供一条这种解决方案的实施路径。通过在自己的设计工具系列内添加对UPF的支持,Synopsys已经创造出业界第一款专门针对低功耗多电压设计方法的综合设计环境,并提供了完整的工具流程,包括RTL设计、验证、RTL综合、测试、物理实现以及签核。图1所示为Synopsys Eclipse™低功耗解决方案的关键组成部分。

UPF是一个HDL的扩展集,它让功率设计意图可以作为设计语义的一部分而得到理解。通过一些命

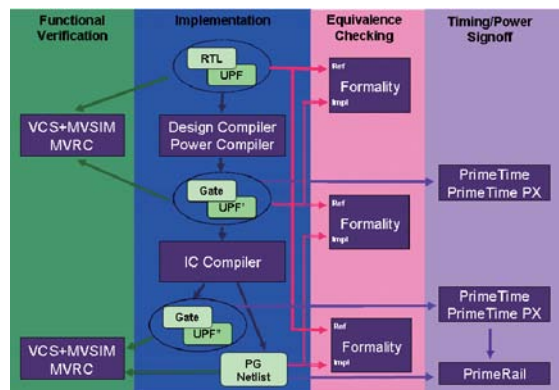


图1. 整个Eclipse低功耗解决方案均支持UPF。



令, 诸如: create_power_domain、set_domain_supply_net、create_supply_net 及 connect_supply_net 提供了适用于低功率设计方法的定义, 描述了功率分布和信号隔离的策略, 以及让设计团队能够设置功率要求和限制条件。

实施这些方法要求得到工具层面上的支持, 对设计限制条件的意识, 而且注重电压的验证方法。而 Eclypse 低功率解决方案满足了这些要求。

低功率设计验证

如上所述, 多级电压域会在设计阶段造成很大的挑战, 而这种方法的成效也必须进行验证以确认功能性以及避免代价高昂的重新设计。

现有验证解决方案无法满足全部功率模式下功能状态的验证, 也不能满足对功率状态转换以及硬件控制时序的验证。如果一项多电压设计方案没有达到这种程度的可见度, 而仅此一项无法预测的错误可能将器件驱动到一个未知的状态, 导致死锁或诱发出不可预测的运行状态。

Synopsys 的 Multi-Voltage Simulator (MVSIM) 是 Eclypse 的一个集成组件, 可以精确地仿真各类技巧运用, 例如动态电压缩放、自适应电压缩放、功率选通、保留和体偏置。其中包括了 ARM 自己的称为“智能能量管理”的自适应电压缩放, 并且能够共同仿真一个现有的行业标准的 RTL 仿真器。

MVSIM 提供对于各种低功率设计技巧的验证, 包括动态电压和频率缩放以及 VDD 待机, 并理解采用 UPF 表达的功率设计意图, 能够实现 RTL 层面和门电路层面上的多

电压设计方案的验证。这一方案还支持稳压器、电平转换器和电源开关的注重电压的建模方式。

Eclypse 低功率解决方案的支撑性理念是此方案的全部组成部分均协同起来达成一个共同的追求目标。除了 MVSIM™ 以外, Eclypse 还包括 MVRC™ (静态功率验证规则检查器)、Design Compiler®、Power Compiler™、IC Compiler™、DFT MAX™、Formality® 以及 PrimeTime® (Galaxy™ 设计平台的关键组成部分)。这些组成部分与各种附加工具结合起来, 用于实现低功率设计, 这些工具包括 Innovator™、HSPICE®、HSIM®、NanoSim®、TetraMAX® 和 PrimeRail™, 以及 DesignWare® IP, 所有工具均由 Synopsys Professional Services 的专业经验提供支持。

先进低功率设计技术

Eclypse 低功率解决方案为设计人员提供了若干个新的先进低功率设计技术。多电压断言的自动化生成和报告能够极大地改进易用性, 并降低功能验证的风险。进一步增强的时钟选通和低功率时钟树综合让设计人员能够优化自己针对低功率设计方案的时钟结构的优化, 还能够同时达到所要求的失真和时序目标。先进的多阈值泄漏电流优化能够将低 V_t 单元面积与全单元面积之间的比例, 提供了独立于设计方案工艺条件的最优的泄漏功率恢复能力。在增强了对电源开关插入和优化的自动化后, 可以运用 IR 降和面积限制条件来实现功率规划探求和假设分析。

Core Eclypse 组件目前支持 UPF, 并兼容低功率设计方法指南 (LPMM)。LPMM 由 Synopsys 和 ARM 公司共同撰写, 是 ARM 和

Synopsys 低功率设计专家们的经验结晶, 形成了一个有关管理 SOC 设计方案功率事项的“指导性”指南。

随着器件尺寸的持续缩小, 运行在较低的电压下, 这点已经成为开发本质上注重低功率的 IP 的必要条件。DesignWare™ IP 是针对低功率设计进行过优化的 Synopsys 的 IP 库, 运用了一系列的积极主动的功率管理策略。如果 IP 提供商运用先进的低功率技巧来实现自己的设计方案, 例如多电压和功率选通, 则有必要为客户提供附加的供应项, 包括一个其中包含了功率连接性和 IP 功率特性的定义的 UPF 文件。

通过运用正确的方法和工具, 可以实现在 90nm、65nm 和 45nm 节点上提供低功率设计方案。随着 Eclypse 低功率解决方案的推出, Synopsys 在提供这些关键性技术方面处于领先地位, 让所有 SoC 设计人员能够在连贯一致、易于运用的流程中实现经实际验证的低功率设计技巧。

www.synopsys.com

利用低端栅极驱动器IC进行设计

提高效率、减小尺寸并简化设计

利用低端栅极驱动器 IC 可以简化开关电源转换器的设计, 但这些 IC 必须正确运用才能充分发挥其潜力, 以最大限度地减小电源尺寸和提高效率。

作者: Van Niemela, 功率模拟设计部, 飞兆半导体公司

本文阐释了利用这类器件进行设计时应注意的几个重要方面——即如何根据额定电流和功能来选择适当的驱动器; 驱动器周围需要哪些补偿元件; 以及如何确定热性能, 包括损耗计算和结温估算。

引言

低端栅极驱动器 IC 是专用放大器, 普遍用于电源设计中, 根据来自 PWM 控制器的输入信号开关接地参考 MOSFET 和 IGBT。对于低于 100-200W 的低功率转换器, 这些驱动器可以成功地集成到 PWM 控制器中以减少元件数, 只要满足一定条件便没有问题。这些条件包括: MOSFET 开关速度足够快, 让开关损耗在可接受的范围内; 较高驱动电流脉冲产生的噪声不会干扰控制功能; 以及 PWM IC 的板上散热易于管理。另一方面, 在较高功率的转换器中, 一般采用单独的驱动器 IC 以提供更大的驱动功率或更方便地管理噪声和散热。

此外, 通过对控制器采用更低的电源电压, 以及采用较高电压来驱动功率开关, 可以提高电源效率, 而栅极驱动器 IC 能够很好地完成这种电平转换工作。

为节约成本, 有时也采用分立式元件来搭建简单的栅极驱动电路, 在不需要具有先进功能及性能的驱动器 IC 时, 这样做是可行的。不过, 这种方案有不少局限性。例如, 如果选定 NPN/PNP 射极跟随器的输出级, 偏置电路的设计就必须谨慎, 当晶体管的输出饱和电压高至快速开关电压时, 会致使输出电压的摆幅减小。如果在输出端改用 PMOS/NMOS 反向器, 控制逻辑必须适应这种逻辑转换, 而且当驱动器改变状态时一般有部分击穿。利用上述两种技术的任一种, 这种低增益级都需要输入快速边缘来产生快速的切换, 需要更多的电路来执行电压级转换等功能, 而元件数的增加对空间、装配时间及可靠性都有不良影响。

栅极驱动器 IC 能够解决上述大部分问题。它们集成有使能和欠压锁定 (UVLO) 等功能, 可以轻松地在启动、关断和发生故障等最棘手的工作条件下控制功率开关。很小的逻辑门就能够很容易地驱动高阻抗输入, 而且由于驱动器 IC 包含有带正反馈的高增益电路, 故只要输入电压超过阈值, 输出总是能够快速切换。当 IC 需要设计以防止阈值电压随过热波动时, 很容易通过在输入端添加简单的 RC 电路来插

入一个固定延时。总而言之, IC 驱动器能够以超小封装提供高性能和完善的性能——对 2A 驱动器, 封装尺寸小至 $2 \times 2\text{mm}$, 对 9A (或双 4A) 驱动器, 封装尺寸小至 $3 \times 3\text{mm}$ 。

本文其余部分将探讨利用低端驱动器 IC 进行设计时的几个重要考虑事项。首先, 阐述了如何根据驱动器在电路中的作用来选择其额定电流; 其次, 讨论了一些特定功能可能在什么地方有用, 驱动器 IC 周围通常需要哪些补偿元件。最后, 鉴于栅极驱动器 IC 很可能是电路中发热最严重的元件, 描述了简单的热性能评估方法。

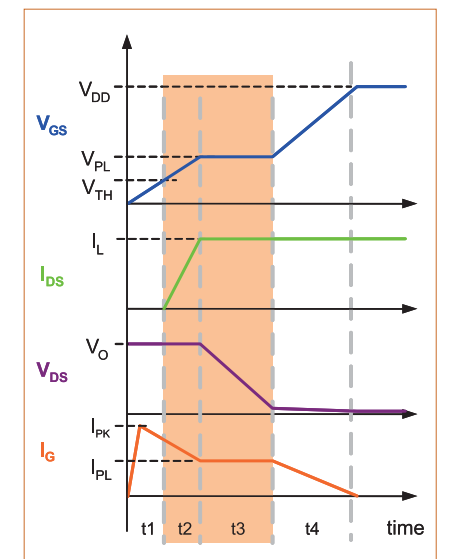


图 1:

驱动器大小的决定

使用低端驱动器的两类常见开关是具有硬开关拓扑的初级端开关特征的箝位感应开关，以及同步整流。决定驱动器大小的标准各不相同，这里做一个检阅。

图 1 所示为箝位感应开关的理想导通波形，其特征是漏源电流的上升和漏源电压的下降之间没有重叠。这产生最差情况的开关损耗，通常表示为整个转换器开关时间 T_s 上的平均功耗，即使实际功耗只发生在图中的 t_2 与 t_3 上。

$$P_{SW-ON} = \frac{1}{2} I_L V_o \frac{t_2 + t_3}{T_s} \quad (1)$$

($t_2 + t_3$) 的长度取决于平均栅极驱动电流 I_G 和 MOSFET 栅极穿越这些时间间隔所必需的电荷量，两者都可以在 MOSFET 规格中找到，或者是从总栅极电荷曲线上读取。

$$t_2 + t_3 = \frac{Q_{gs2} + Q_{GD}}{I_G} \quad (2)$$

关断波形是图 1 的镜像图形，可以采用类似的方法计算关断开关损耗，并代入式 (1)，求出该功率开关的总开关损耗。

从这些式子可明显看出，在损耗时间间隔内，开关损耗与栅极驱动电流成反比。对于箝位感应开关，开关损耗是决定栅极驱动器大小的主要指标。事实上，当它的输出电压接近工作范围中间值时，最重要的驱动器特性是其输出电流。

有不少供应商提供驱动器 IC，标准大小有 2A、4A 和 9A，但不幸的是，测量这些电流的测试条件并不标准。对某些供应商，这是驱动某些已定义负载的近似峰值电流，对另一些供应商而言，它又是固定输出电压下的稳态电流，因此，两

款额定电流相同的驱动器可能具有截然不同的电流能力。若我们把输出电压范围中间值下的稳态电流作为额定电流，则表 1 是个使用指南，显示了当驱动器路径上没有外接电阻时，单位大小的驱动器提供或消除一定数量的栅极电荷的速度。这个表是通过式 (2) 计算得出的，但考虑到实验室测试条件的非理想化，乘以了 1.5 的经验系数。然而，这个系数仍然过于保守，因为即使没有使用串联栅极电阻时，功率开关的内部栅极阻抗也会减慢开关的速度。

当栅极驱动器与同步整流器 (SR) 一起使用时，大小标准又完全不同，由于体二极管在 MOSFET 沟道导通之前和之后都导通，故开关损耗可忽略不计。在这种情况下，所需要的驱动器电流取决于时序和防止由于 dv/dt 而导通。

为了防止击穿导致不必要的功耗，必须在加载电压之前完全关断 SR，一般是通过导通一个或多个初级开关来实现。为了确保这一条件得到满足，同时让 SR 尽可能长地保持导通状态，以最大限度提高效率，必需知道需要多长时间来关断 SR。参考图 2 中的 MOSFET 模型，可计算出关断时间。

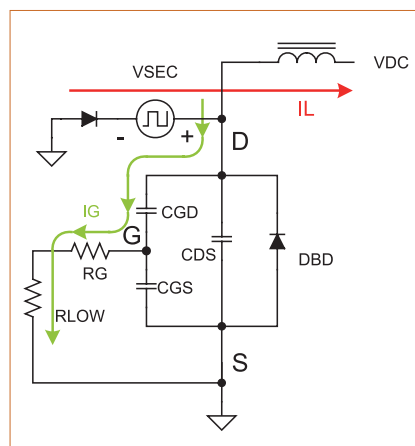


图 2:

$$t_{SW-OFF} = \frac{(C_{GS} + C_{GD,SR}) V_{DD}}{I_G} \quad (3)$$

这里， $C_{GS} = C_{ISS} - C_{RSS}$ 是 MOSFET 的线性栅源电容， $C_{GD,SR}$ 是低压非线性栅漏电容或“密勒”电容。后者的选择最好对应 SR 关断期间电压摆幅的中间值， $V_{DD}/2$ 。这个值可从 C_{RSS} 与电压的关系曲线（若提供）读取，也可以根据使用手册给出的对应某些更高电压 $V_{DS,SPEC}$ 的 $C_{RSS,SPEC}$ 值按照下式求出：

$$C_{GD,SR} = C_{RSS,SPEC} 2 \sqrt{\frac{V_{DS,SPEC}}{(V_{DD}/2)}} \quad (4)$$

一旦 SR 完全被关断，功率转换器中的主要开关可导通，致使 SR 的漏源电压急速上升。图 2 显示了这种情况，由 C_{GD} 和 C_{GS} 构成的电容性分压器导致内部漏电压增加——MOSFET 暂时反向导通——除非驱动器吸入足够多的电流使内部栅极节点保持在 MOSFET 的阈值电压之下。这常常是决定 SR 驱动器大小的主要标准。在漏电压刚开始上升时， C_{GD} 最大，所需吸入电流近似为：

$$I_G = C_{GD,SR} \frac{dV_{DS}}{dt} \quad (5)$$

如果一个较大的驱动器不能使用，而且它已经紧靠 SR 放置，避免因 dv/dt 导通的最终手段是通过减慢主要开关的导通速度来减小 dv/dt ，但遗憾的是这同时也增加了主要开关的开关损耗。

功能选择

选择驱动器 IC 时，除了额定电

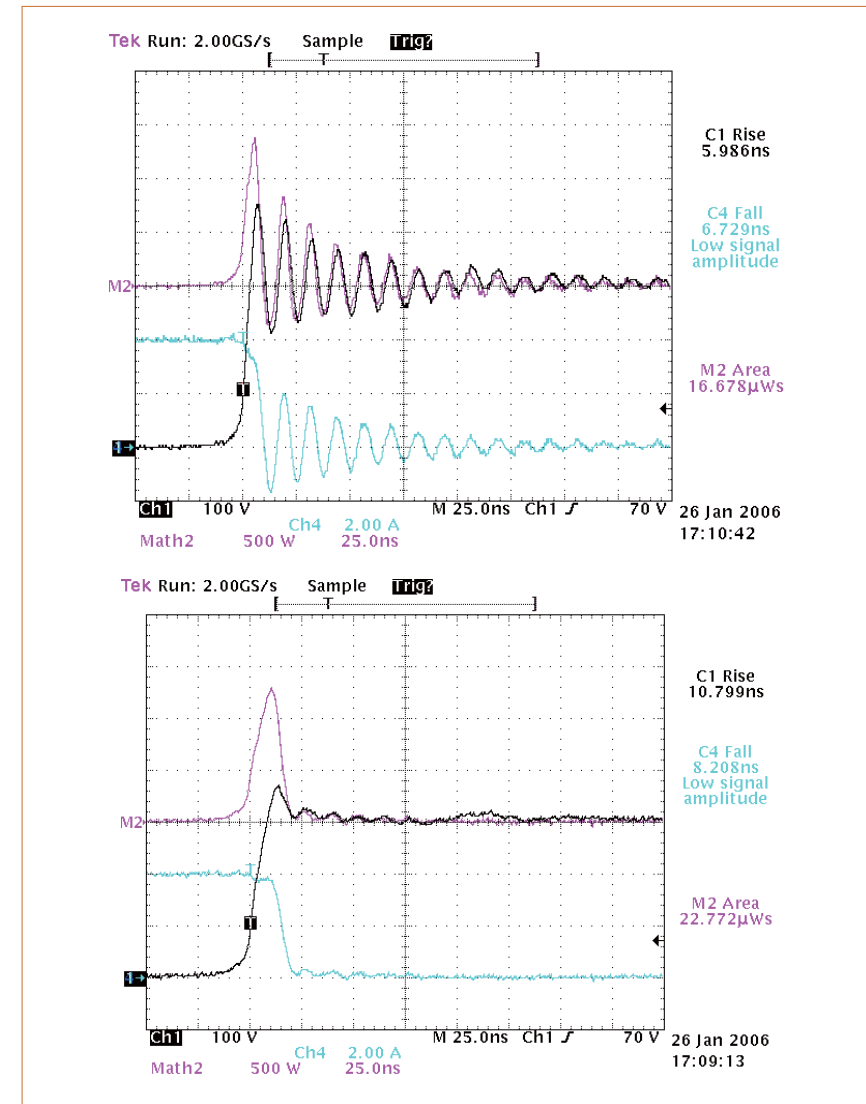


图 3:

流之外，设计人员还面临着功能选择的问题，也就是输入逻辑及配置、输入阈值和封装的选择。对于单沟道驱动器，输入形式包括反向、非反向、双输入和使能输入等选项。要正确设置每一个 MOSFET 栅极控制信号的极性，通常需要在反向和非反向之间进行选择，由单个控制输出驱动时，不同开关有时选择不同。如果两种极性都需要，则双输入驱动器需要的不同元件更少，由于具有一个反向输入，一个非反向输入，故其可按二者中任一

种方式配置。若 MOSFET 开关时需要额外的控制，比如设置更高的 UVLO 阈值或启动期间禁用 SR 一秒，使能输入很有用。

驱动器可以带有 TTL 或 CMOS 输入电平。TTL “低”输入定义为 0.8V 以下，“高”输入定义为 2.0V 以上，与电源无关，故 TTL 阈值近似恒定，总是保持在这两个上下限之间。相反地，CMOS 输入阈值大约是电源电压的 40% 和 60%。TTL 阈值更常见，在输入信号（比如来自低压 PWM 控制器）幅度较低时尤

其有用。不过，CMOS 具有更好的噪声容限，故是嘈杂环境的首选。而且利用 CMOS 可以更精确地设置 RC 延时，因为其阈值更接近电源电压的一半。当需要精确时序时，输入阈值和传播延迟的温度稳定性也很重要。

大多数电源设计人员都很熟悉封装的取舍问题，通常是在低成本的标准引脚封装和尺寸更小、热性能更佳的 MLP 封装之间进行权衡，后者一般带有裸露的散热片帮助散热。

补偿元件

在利用驱动器 IC 进行设计时，有两个补偿元件十分重要：旁路电容和串联栅极电阻。由于驱动器产生短电流脉冲，故需要阻抗极低的电源来提供最大电流，这通常是通过紧邻驱动器放置一对旁路电容来实现，而驱动器本身也应该尽可能靠近功率开关放置以尽量减小这一电流回路的漏电感 (stray inductance)。这种较大的电容一般是电解电容器或另一种 ESR 值较低的电容器，其电容值是有效负载电容的 2 到 10 倍，可利用总栅极电荷通过下式求得：

$$C_{EFF} = \frac{Q_g}{V_{DD}} \quad (6)$$

其次，陶瓷旁路电容一般是该值的十分之一。当采用相同的电压源对灵敏的控制电路进行供电时，良好的习惯是：在供电线路上串联数欧姆的电阻，把驱动器部分和控制部分隔离开来。

在驱动同步整流器时，驱动器和功率开关之间的串联栅极电阻往往被忽略，但在实际中常常使用 2 到 20 欧姆的这样一个电阻，原因有三：第一，可抑制功率开关栅极电

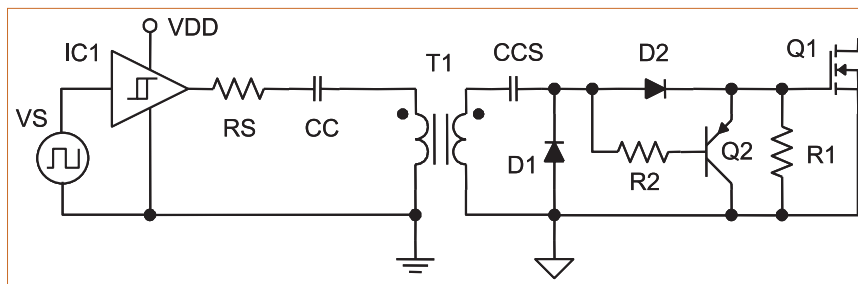


图 4:

容和栅极驱动回路漏电感之间的振铃电流，如图 3 所示，因为过多的振铃电流会增加 EMI，并因快速切换开关而增加损耗。其次，可减慢开关速度，从而降低 EMI，不过会导致更高的开关损耗。第三个可能的原因是，使用一个串联栅极驱动电阻可以把驱动器的栅极驱动损耗部分转移到该外接电阻上，而总的栅极驱动损耗保持不变。

如上所述，对于具有良好控制的输入阈值的驱动器 IC，可以利用串联电阻外加驱动器输入端的小接地电容，在控制路径上插入固定延时。

如图 4 所示，在增加栅极驱动变压器和若干其它元件之后，低端驱动器还可以用于驱动高端（浮动）开关，作为高压驱动器 IC 的一种替代方案。这么做的主要原因

是，越过隔离边界，缩短传播延迟，实现更稳健的驱动电路。

热设计

由于驱动器 IC 的功耗相当显著，故应该关注热设计问题。这是一个两步过程：首先估算驱动器的功耗，然后计算结温，确保其在设计限制范围内。

对于这里讨论的简单栅极驱动电路（控制驱动和非谐振），与功率 MOSFET 或 IGBT 每周期开/关有关的总栅极驱动损耗可从开关的资料表给出的总栅极电荷曲线求得，即读取对应所选栅极驱动电压 V_{DD} 的总栅极电荷 Q_g ，然后按下式计算：

$$P_{DRIVE} = V_{DD} Q_g f_{SW} \quad (7)$$

这一功耗与串联栅极驱动电阻的值无关，但会影响与驱动电路的其它串联电阻相比驱动器 IC 所消耗的功率多少。事实上，驱动器 IC 功耗所占比例正好是它的有效输出阻抗与驱动回路中所有阻抗总和之比，该值在导通和关断时不同。要进行计算，估算驱

动器的有效输出阻抗的最简单方法是：电源电压的一半除以稳态源或二分之一电源电压下的输出箝位吸入电流。其它应该计入在内的回路电阻还有开关的外部 and 内部串联栅极电阻，大容量旁路电容的 ESR。因为这些电阻中有部分无法精确获知，按照 (7) 求得的总栅极驱动功耗可以作为驱动器 IC 功耗的上限，或者计算值可以使用部分经验值。

一旦确定了驱动器 IC 的功耗，资料表提供的无论何种热参数都应用来估算最大结温。结环热阻 θ_{JA} 是最常用的参数，但很遗憾它只在某些指定热设计中很精确，比如 PCB 构建、散热和气流。在无顶部散热器的低气流中，大部分功耗集聚在 PCB 中。这时，如果结到引脚或结到电路板的热阻给定，且若设计限制了 PCB 的最大工作温度，假设引脚温度等于最大板温，则可求出工作结温的上限：

$$T_{J,MAX,OP} < P_{DRIVE} \theta_{JL} + T_{L,MAX,OP} \quad (8)$$

若结温过高，重新选择改进估算，提供更冷却或选择阻抗更低的驱动器。驱动器供应商要获得更好的结果（以及资料表提供的某些热参数），对封装和热环境进行有限元分析是一种好方法，如图 5 所示。

小结

本文给出了电源设计中如何利用低端栅极驱动器 IC 的设计指南。其中包括如何选择适当的驱动器额定电流及功能，驱动器需要哪些支持元件，以及如何估算损耗和结温。在开关电源设计中，通过正确运用栅极驱动器 IC，能够提高效率、减小尺寸并简化设计。

www.fairchildsemi.com/cn

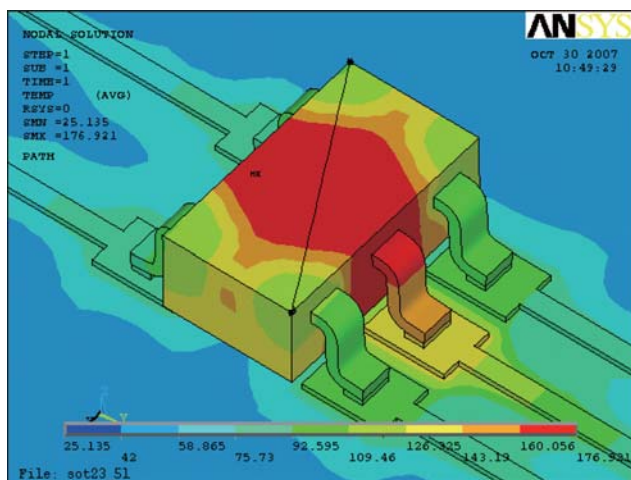


图 5:

用于小型变速直流电机驱动器的新想法

解决小型电机电源和速度控制面对的挑战

系统设计人员在不断地面对着减少其产品的成本、尺寸和重量，以及实现更高的能量效率又不损失性能的挑战。在一部分功率应用中，直流电机比交流电机更有效，而电源设计和速度控制的新概念可以发挥这种优势。

作者: Silvestro Fimiani, Power Integrations

2006 年 3 月，PI 推出了高集成的功率转换 IC PeakSwitch™ 产品系列，所提供的峰值功率可达到最大连续输出功率的三倍，并且没有增加变压器的尺寸。PeakSwitch™ 拥有的峰值功率能力以及简单的控制方式可实现低成本及单级的直流电机驱动电路及速度控制电路，从而提高电源及电机的性能。

本文旨在解决设计小型电机的电源和速度控制单元时面对的挑战，包括减少元件数和改善效率的需求。它介绍了 PeakSwitch IC 系列如何应对这些挑战，并提供了一个实例电路，显示这些 IC 是如何用于电源直流电机设计的。它描述了 PeakSwitch 如何改进性能，帮助满足全球能量效率规范，同时减少整个系统设计成本。最后，还讨论了将 PeakSwitch 驱动的直流电机方便地用于目前仍在使用交流电机控制应用的问题。

电机是设备和机械使用的最常见的动力来源。每年大约要销售 50 亿台电机并交付使用，大多数是用来提供马力或较少机械功的小型电机。大批量的应用包括风扇、打印机、传真机、缝纫机和车门自动启闭装置。许多这样的应用都需要速度控制，

而所有应用都需要更高的效率。

另一种对电机进行分类的方式是通过驱动电机的功率（交流或直流）。直流电机通常是低功耗应用的首选，因为这种电机比交流电机更有效率，而且可以进行更好的速度控制，因为 PeakSwitch 是一款离线式功率转换 IC，本文将集中介绍直流电机，包括以前是如何对其供电并进行控制的，而这个新 IC 系列是如何简化和改善这个过程。

在许多应用中，电机经常都是从完全停止状态进行加速的，运转一段时间后又回到停止。在启动和加速期间，电机可能要耗用几倍的电流使运转速度保持恒定。传统的电源通常必须连续不断地提供这种峰值需求，尤其是当电机必须很迅速地进行加速时。当电机以恒定速度运转时，许多电源容量都没有被利用，因为它是过度设计（over-designed）以满足峰值需求。其他应用，例如风扇，经常需要电机以一种恒定的速度长时间运转，在这种状态下所消耗的功率明显低于全功率。

在这样的情况下，电源和控制单元的主要需求是使电机平稳地运转，并有效地提供低功耗工作电流，以便充分发挥直流电机更高的效率。

传统直流电机的电源和速度控制

直流电机的速度容易进行控制，因为它随施加于电机绕组上的电压变化而变化。控制小型直流电机的传统方法是采用简单未稳压的电源及一个斩波电路（chopper circuit）（见图 1a）。

未经稳压的线频电源通常可用于前端，AC-DC 转换器，因为这种方法既简单又便宜。不过，由于变压器需要使用大量的铜和铁，事实上过去两年铜的价格已经翻了一番，其成本优势已不复存在。此外，由于线性变压器的输出电压完全取决于初级与次级的匝数比，因此其输入电压范围较小。为了适应不同地区的输入电压，变压器的匝数比必须适用于具体的地区，或者变压器必须有多种串联和并联的初级绕组和抽头数，以便进行配置以用于一个具体的地区，这样就进一步增加了变压器的成本 and 对其进行配置的人工成本。

斩波电路包括 MOSFET 开关、续流二极管和控制 IC（图中没有显示）。控制器可调节 MOSFET 的占空比，以改变施加给电机电压，进而改变其速度。斩波电路已在控制直流

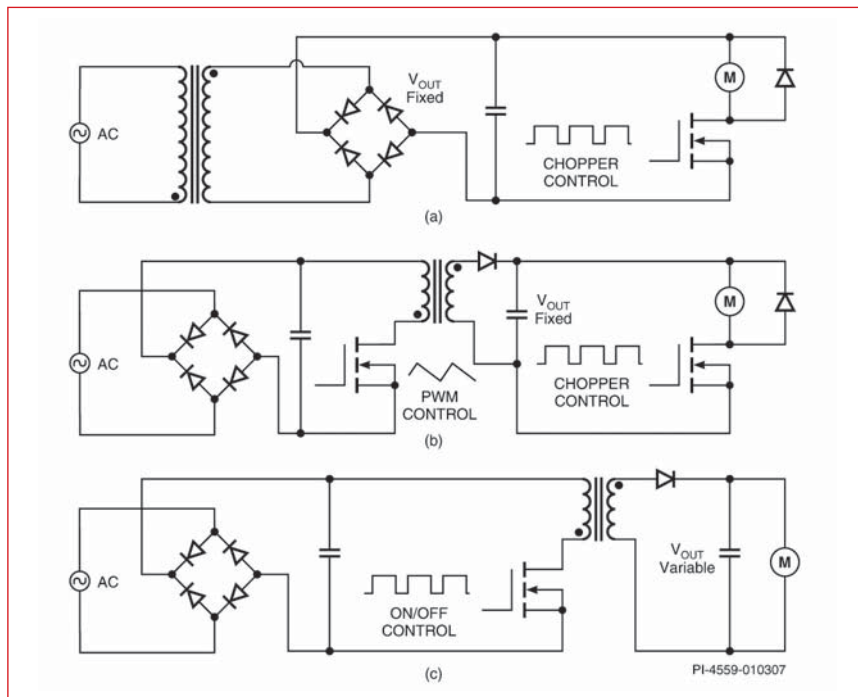


图 1a. 未经稳压的 AC-DC 电源和斩波电路框图。

图 1b. 稳压的 PWM、SMPS、AC-DC 电源和斩波电路框图。

图 1c. 可以省去斩波电路的采用 SMPS 的等效 PeakSwitch AC-DC 开关电源框图。

电机速度方面使用了多年，但是它仍有一些弊端。首先，斩波电机电流可产生 EMI 噪声。其次，与传统的直流电压相比，由于磁滞和涡流损失，斩波电流会引起电机更高的温升。

利用脉冲宽度调制 (PWM) 代替前端，开关电源 (SMPS) 将可改善性能 (见图 1b)，因为它要比工频电源更加有效，而且通常可以在通用输入电压范围 (85-265VAC) 内工作。这种如图 1b 所示的转换器采用小型的高频变压器，比同类线工变压器需要的铜更少。不过，这种设置需要两个开关控制器和两个 MOSFET 开关。

如图 1c 所示，在基于 PeakSwitch 的方案中，AC-DC 转换器的可变输出电压可用来控制电机的速度。这种方案不需要使用斩波电路及其控制器，也不会产生的 EMI 噪声，并用稳定的直流电压来驱动电机。这也有助于使电机运行的温度更低，

因为没有斩波电机电流引起的涡流和迟滞损失。集成的初级 MOSFET 开关和控制器使采用 PeakSwitch 设计的电源可驱动多种类型小型直流电机。不使用斩波电路不仅可以减少成本和元件数，而且还可以改善解决方案的效率和可靠性。

PeakSwitch 是一个十分有效而经济的功率转换 IC，尤其适用于需要峰值功率是稳态负载的功率三倍的的应用。其集成的控制器可以调节功率转换器的输出电压或电流，这些都是利用数字、开/关控制方法设计的，可以使用或禁用 MOSFET 开关，以满足反馈信号的要求。当电源的输出需要更多的能量保持在调整率之内时，MOSFET 开关周期便被激活。不过，只要电源的输出在调整率之内，MOSFET 开关周期就会失效或被跳过。由于开关周期跳频 (cycle skipping)，转换器的有效开关频率会根据电源所要求的负载而变化。

该跳周有助于实现峰值功率，这将提供显著的工作优势，例如低无负载功耗和高主动模式效率。

峰值功率的实现

传统的基于 PWM 的离线 SMPS 通常运行于大约 100kHz 的固定开关频率。SMPS 转换器需要有占空比限制，以便在下一个开关周期开始之前将变压器磁芯中的磁通量复位。基于 PWM 的转换器的最大输出电流可能因其占空比限制而受到限制。如果超过了占空比，变压器磁芯可能出现饱和，这通常会使 MOSFET 开关的出现灾难性故障。这意味着基于 PWM 的转换器必须使用 MOSFET、变压器、输出二极管和输出电容器来设计，这样的峰值功率就需要一定的尺寸。不过，由于使用了采用 PeakSwitch IC 的开/关控制方案，只使用提供连续额定功率元件就可以实现高达三倍连续额定功率的峰值功率脉冲。

PeakSwitch IC 的时钟振荡器运行于 277kHz 的固定频率。不过，选择适当的变压器初级绕组电感值，从而使提供连续输出功率时，能够跳过足够的开关周期，其有效的开关频率仅为约 90kHz。当负载需要峰值功率时，PeakSwitch 可简单地跳过很少的开关周期，这将通过变压器转移更多的能量，而不会使磁芯出现饱和。这将有助于振荡器实现接近 277kHz 的有效开关频率限制，同时可以提供三倍连续额定值的峰值功率脉冲。

待机和休眠功耗

当负载功率要求很低时，开/关控制方案也有其优势。在轻负载条件下，不仅 PeakSwitch 控制器可以跳过大多数潜在的开关周期 (potential switching cycles)，当许多

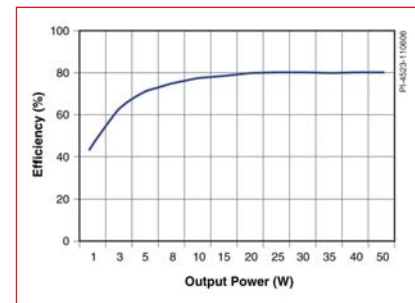


图 2. 图 3 所示基于 PeakSwitch 的直流电机电源在增加负载范围下的效率。

周期被跳过时，它还有状态调节器来降低 MOSFET 的电流限值。根据用电要求降低限流可以减少被跳过的周期数，这使有效开关频率的噪音控制在音频范围以上。有助于防止变压器磁芯出现机械共振，而产生可以察觉的声音。此外，在轻负载和无负载条件下，当电源需要的功率很少时，低限流可使工作效率更高，功耗更低 (见图 2)。

开/关控制和电流限流点状态调节器也有助使转换器的带载模式效率在很大的输出功率范围内维持很高的水平，这使之容易符合所有现有有关打印机的能效标准和能源之星提议中有关打印机的能效标准。能源之星打印机标准规定了待机、休眠和带载模式的功率预算。

速度控制

用一个斩波电机驱动控制器来实现速度控制可能是棘手的，还需要其他元件。当采用基于 PeakSwitch 的解决方案时，可以通过简单地连接电源输出电压检测电路上的电位器来实现手工速度控制 (见图 3)。还可以在输出电压检测电路施加 3.6V-10V 的模拟控制信号 (见图 3)，这将有助于利用微控制器单元 (MCU) 来设置电机速度。开/关控制方案的反馈回路在所有输出电压和功率组合方面都非常稳定，这将有助于将速度控制功能集成到电源的控制回路当中。

PeakSwitch IC 集成了振荡器、MOSFET 驱动电路、700V 功率 MOSFET、高压启动电流源、无损限流检测和许多控制和保护功能，所有功能都是在单片器件中实现的。自动重启和热关断两个保护功能可以利用 PeakSwitch IC 系列设计出非常持久耐用和高度可靠的电源。由于开/关控制是通过跳过开关周期进行调节的，只要开关周期超过 30ms 没有被跳过，自动重启就被激活。这样就可以防止电源和负载受到过载或短路输出条件以及

开路反馈回路的影响。只要晶圆温度超过大约 140℃，自动恢复、迟滞热关断功能就可以使 MOSFET 开关禁用。在晶圆温度下降到 75℃ 之前，MOSFET 开关都保持禁用，之后才能再一次激活。只要造成过热条件的故障存在，而晶圆温度超过激活阈值，MOSFET 开关都将再一次禁用。不过，一旦过热条件的原因消除，而晶圆温度再一次下降到较低的迟滞阈值，将会自动恢复正常工作。

图 3 所示为 35W 直流电机电源，它为间断模式反激式设计 (discontinuous mode flyback)，可以提供高达 75W 的启动和瞬态峰值。MOSFET 开关的激活或禁用是由 U1 的 ENABLE/UNDERVOLTAGE (EN/UV) 引脚控制的，它是一个 PeakSwitch 器件 (PKS606Y)。当 EN/UV 引脚输出的电流大于 240μA 时，MOSFET 开关被禁用。只要电源的直流输出电压超过 R12、VR2 和 U2 上的串联压降，VR2 就开始雪崩击穿传导 (avalanche breakdown conduction)，该电流也会流过 U2 的 LED。U2 的光敏晶体管导通，进而导通 Q3 并从 U1 的 EN/UV 引脚输出电流。当 VR2 连续不断地输入和输出雪崩击穿传导时，就维持了输出稳压。变压器的偏置绕组 T1 (引脚 4 和 5) 可以向 U1 提供正常工作功率，它分别由 D7、C6 和 R7 进行整流、滤波和限制。

可选的智能交流检测元件 (D5、C7、R5 和 R6) 可以实现锁存关断 (latching shutdown) 和输入欠压 (line under-voltage) 功能。通过 R5 和 R6 的电流设置输入欠压锁定阈值 (UVLO)，只要输入电压低于该阈值，U1 就不会开始工作。UVLO 功能也可以防止断电或电网供电欠压期间的重启脉冲干扰 (restart

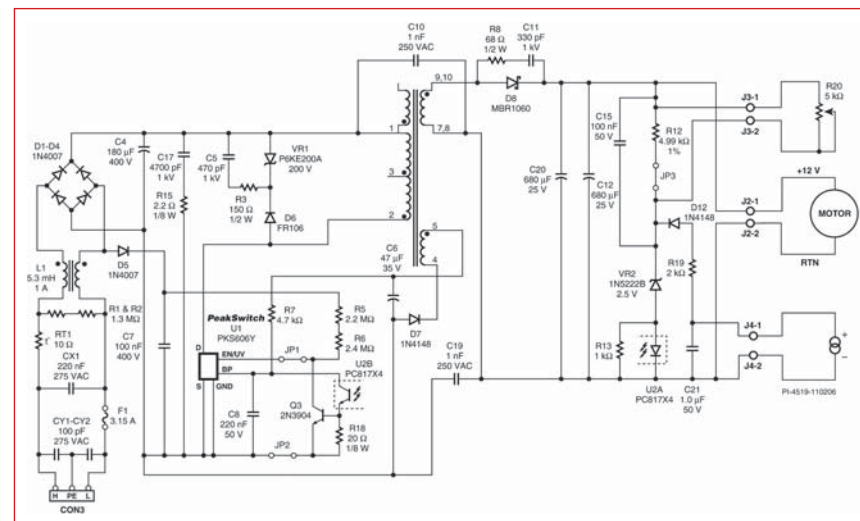


图 3. 基于 PeakSwitch 的具有双速控制功能的直流电机电源详图

glitches)。如果电机的运动被抑制超过了30ms, U1的锁存关断功能将被激活, 直到交流电源断开并再次施加之前, MOSFET开关都是锁存的。如果不需要锁存关断和UVLO功能, 可以省略可选的智能交流检测元件, 使电源元件数可能减少到4个。如果只需要UVLO功能, 可以将R5和R6连接到EN/UV引脚和C4的正端之间。

PeakSwitch控制器内部的振荡器是通过1.1kHz的三角波进行±16kHz的频率调节, 这被称作频率抖动。该频率抖动功能可最大限度地减少由MOSFET和输出二极管(D8)的开关产生的准峰值和平均EMI噪声。这将有助于减少和缩小EMI滤波器元件(C1、C2、C3、C10、C19和L1), 使电源满足EN55022B规范的限制, 以及超过12dBμV的裕度(见图4)。

组合RCD-Zener箝位(R3、C5、D6和VR1)可以限制U1的MOSFET漏极节点的峰值电压, 使之低于其700V的击穿额定值(BVDSS)。该集成电路内的周期性限流功能可使MOSFET免受过大漏极电流的影响。另一个叫做自适应限流的内部功能可在全功率高电压工作期间将MOSFET限流降低10%, 以减少电源的输出过载功率, 过载功率是由MOSFET导通时间终止比较器的传播延迟造成的。

电机速度是可以控制的, 可以通过调节电位器R20, 或者通过在J4-1和J4-2的控制输入端施加一个直流电源(3.6V–10V)来实现。这两种方法可以改变输出电压, 进而使VR2开始其雪崩传导。

更多关于本文描述的电路信息可以在<http://www.powerint.com/PDFFiles/di128.pdf>的Design Idea DI-128中找到。关于PeakSwitch IC系列

的详细资料可以从数据手册(PKS603-606)中得到, 使用该集成电路系列设计电源的指南可阅读Application Note AN-41。Power Integrations网站现已提供这两个资源, 可访问<http://www.powerint.com/peakproduct.htm>。

交流电机应用正在为新的直流电机所取代

多年来, 直流风扇被普遍应用于对使用期限内可稳定工作的产品, 如计算机、通信和医疗设备。不过, 由于大型直流风扇的成本和相应所需AC-DC转换器的尺寸、成本和重量因素, 交流风扇已被用于加热、通风和空调(HVAC)的应用上。然而, 最近几年, 大型交流和直流风扇之间的价格和可用性差距已基本消失。因此, 直流风扇的现有优势正在促进有效而经济的直流风扇驱动电路的开发。

基于PeakSwitch的直流电机驱动器的反馈回路中使用了一个热敏电阻来实现经济有效的、持续可变的风扇速度控制方案。这样的配置可以匹配风扇速度和所需的气流, 以最大限度地减少单位功耗, 同时连续不断地提供优异的冷却性能。PeakSwitch可以为HVAC应用提供另一个重要优势。必须具备堵转电机保护(Stalled motor protection)功能, 以防止风扇叶片的运动受到阻止。在一个传统的斩波电路中, 需

要一个附加的串联检测电阻器来检测过大的电机电流。如果基于PeakSwitch的解决方案的发生风扇停止, 控制器将在30ms之后发现故障并断锁MOSFET开关。在电机被释放和交流电源断开并重新通电之前, MOSFET开关都是锁存的, 而不必使用附加的检测电阻器来提供这种保护。

总结

系统设计人员在不断地面对减少其产品的成本、尺寸和重量, 以及实现更高的能量效率又不损失性能的挑战。在一部分功率应用中, 直流电机比交流电机更有效, 而电源设计和速度控制的新概念可以发挥这种优势。利用提供极高峰值电流的能力, PeakSwitch IC系列满足了电机控制应用的需要; 它还可以为整个电机速度范围提供高效率。基于PeakSwitch的设计可以用一个简单、小巧、轻量而便宜的单级单元替代传统的两级电源和斩波电路。PeakSwitch解决方案所提供的优点可以使工程师重新考虑使用直流电机, 在降低其应用能耗的同时降低成本。

www.powerint.com/chinese

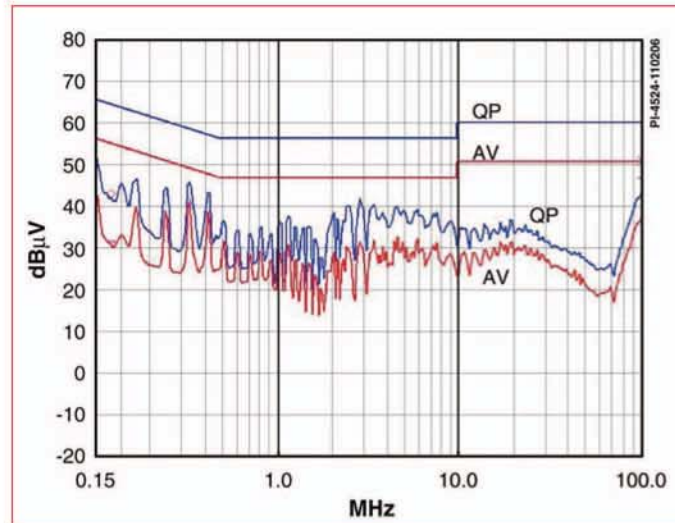


图4. 图3所示的电源传导EMI效应, 符合EN55022B规范的准峰值和平均限值。

动态功耗因数校正

改善造船厂的电源质量

凭借这个非常复杂的解决方案, EPCOS在中国实现了一个很好的基准设施, 清楚地展示了动态PFC的优势。这是一个走向电源质量解决方案的重要步骤

作者: Donald Tang, 功率电容器市场经理, EPCOS上海

中国最大的造船厂采用了EPCOS产品进行动态功耗因数校正。他们在能量质量和成本方面都得到了显著的改善。中国船舶工业集团公司(CSSC)计划到2015年成为全球最大的船舶制造商。为了实现这个伟大的目标, 到2015年其造船能力将从当前的400万英吨(GT)提高到1400

万GT。其高科技产品的范围将扩展到包括以液化气作为动力的特殊船舶、豪华客轮。他们还将建造用于研究的海外设施、运输和开发机构。

CSSC建立于1999年7月1日, 是中国中央政府直接管理的一家国家授权的投资公司。CSSC旗下拥有总共60个主要和附属公司, 其中包

括大型造船和船舶修理厂、科研院所、海运领域设备制造商, 以及中国的贸易公司。

CSSC长兴造船基地位于上海附近的长兴岛南岸, 长江在这里流入大海。这是一个造船工业的理想位置, 有8公里的海岸和12至16米的水深。预计到2015年, 长兴的七个船坞将具可实现800万GT的能

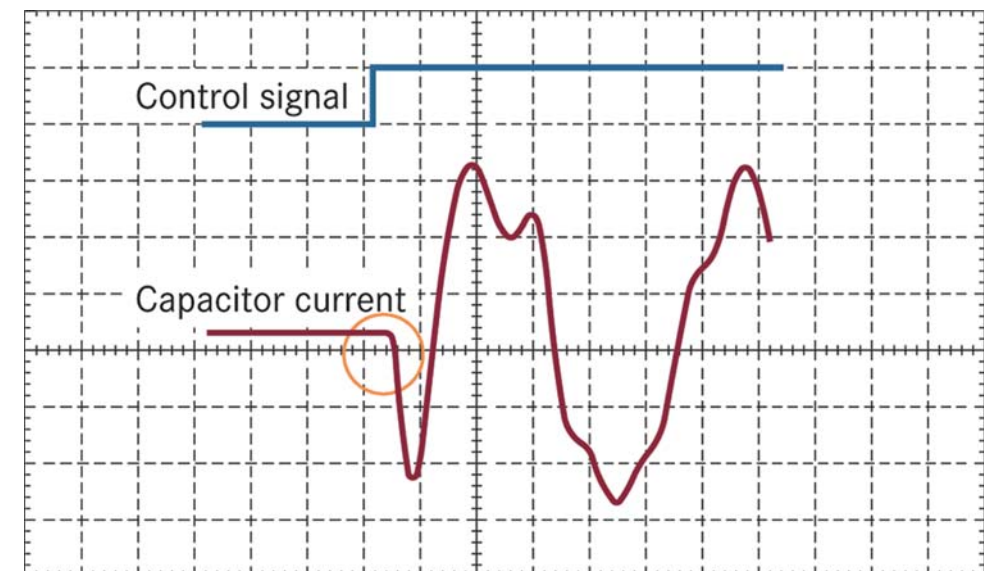


图1. 动态切换时的图像。



高分辨率手持设备显示器的多重节能策略

关键在于降低 LCD 模块及背光平均能耗

使用 RGB LCD 背光可以降低背光功率，使用直接与电池相连的高效显示驱动器可以减少 LCD 模块的功率。

作者：Jeffrey A. Small，应用工程师，National Semiconductor

由于手持设备中采用的显示器分辨率越来越高，一个问题愈发凸现：如何让电池有效的支持手持设备的运行。例如，Palm T|X 和 Apple iPhone 手机的显示器都为 320×480 像素，东芝 (Toshiba) W52T 手机显示器为 400×800 像素。这些大尺寸的显示器占据了手机正面大部分的面积，并且用户希望手机更加轻薄，因此，留给电池的空间便越来越小。

显示模块（包括背光）是这些手持设备的主要耗能模块。因为显示器必需长期开着。即使是待机模式下，日期时间、呼叫等待、闹钟等此类信息依然需要显示。既然显示器要“常开”，在节能策略中，显示器自然成为的重要的目标对象。下面介绍若干种节能策略。

背光的优化设置

最显而易见的方法就是在手持设备处于待机状态时关闭背光。这需要采用透反式显示器，如此一来，在背光关闭的情况下，依然可以显示屏幕信息。对于彩色液晶显示器，背光的耗能一般在 200mW 到 300mW 之间，关闭背光将能节约大量的电能。另一个方法是感应环境

亮度。在环境亮度较低时，调暗背光。相反，在环境亮度远远超过背光亮度时，完全关闭背光。

当背光打开时，如果选用 RGB LED 模式而不是白光 LED 模式，背光的运行功率将会降低。此时，需要三个 LED 驱动器，分别支持红色、绿色和蓝色 LED 电路。此类 LED 驱动器可以选择美国国家半导体的 LP5520。LP5520 将三个温度补偿 LED 驱动器集成到同一个封装内，同时使用一个通用电感器进行 DC-DC 转换。RGB 背光的显著优势在于：RGB LED 的峰值波长可以与色彩过滤器的透射比峰值相协调，最大程度地提高显示效率并增加色域。同时由于彩色通道的色度亮度干扰降低，还可以改进色彩饱和度。如果使用了白光 LED，则必须对其进行充分的驱动，这样冷色通道才能得到足够的照明度。如此一来，会导致过多的功率使用在较强的彩色通道，造成了浪费。另一方面，假如采用 RGB LED 的话，那每一种色彩都可由刚刚好足够的功率来驱动，不会浪费能耗。

尽量调低电源电压

锂离子电池是手持设备最常用

的电源。该电池可提供约 3V 的电压，这个电压会被转化成不同规格的电压供子系统使用。一块 LTPS 彩色 LCD 的工作电压一般在 -5V 在 10V 之间，而图形处理器的工作电压的范围是 1V 到 2V 。与开关电容式 DC-DC 转换器不同，感应式 DC-DC 转换器的输入输出电压范围很大，甚至在电池电压下降到电池放电周期末期的时候依然能够产生工作所需要的电压。这种特性可以使电池存储更多的可用电量。

此外，感应式 DC-DC 转换器产生的电压可以接近最后所需的电压量。随后，低压降稳压器 (LDO) 会以少许插入损耗来细调所需的电压。

通常情况下，手机的 RF 功率输出由主系统进行动态调节，这样就可以只产生最小的 RF 功率。此时，可以使用美国国家半导体的 LM3207 芯片。LM3207 可根据所需的 RF 功率来动态调节 RF 功率放大器的功率。在正常的工作条件下，LM3207 的效率为 90% 到 95% 。

系统处理器和图形处理器所消耗的功率与数字电源电压的平方成正比。这些处理器占用了大部分的功率，特别显著的例子就是，

换而不会出现放电引起的延迟。

- 可以显著节省成本：由于减少了峰值负载，可避免对新的设备进行投资。

- 实现稳定的线电压。这将导致焊接过程的显著改进，例如，缩短焊接时间。

- 避免闪烁。
- 避免供电线路反应：顺利切换可保证不出现电压或电流瞬变。

- 开关元件和电容器均采用无触点开关，以延长工作时间。

- 改善可靠性。
- 反应时间非常短，仅为 $5-40\text{ms}$ 。

为了 CSSC 造船厂的第一阶段扩张，EPCOS 将提供具有 6920kvar 总 (动态) PFC 输出的 PFC 系统 (图 2)。所有系统设计均为 400V ， 50Hz 和 7% 的失谐，以避免由于谐波产生的共振现象，并最大限度地减少失真 (THD V) 程度。面对 PFC 市场激烈的国内和国际竞争，EPCOS 上海功率电容器市场经理 Donald Tang 因执行这个项目而感到自豪。特别令人愉快的是这是在中国的第一个动态 PFC 项目。Tang 表示：“凭借这个非常复杂的解决方案，EPCOS 在中国实现了一个很好的基准设施，清楚地展示了动态 PFC 的优势。这是一个走向电源质量解决方案的重要步骤。”

安装的 PFC 单元清单

- 50kvar ：5 个系统
- 100kvar ：14 个系统
- 150kvar ：1 个系统
- 200kvar ：20 个系统
- 250kvar ：2 个系统
- 300kvar ：1 个系统
- 320kvar ：1 个系统

www.epcoschina.com

波分量，也可以稳定电压，从而减少电气损耗。

传统的 PFC 系统由一个功率因数控制器和 PFC 电容器构成，这些器件通过机械电容接触器与电力线相连。由于电容器的放电时间，每次切换的操作反应时间可超过 60 秒，该过程反过来会影响整个系统的响应时间。

低电压 PFC 电容器 IEC831 标准的第 1 部分规定，这些电容器每年不应该超过 5000 次切换操作。因此，传统的 PFC 系统适用于缓慢变化的负载条件，此时每天仅有极少的切换操作发生。典型的例子是大型机床或高占空的驱动器。

动态 PFC 的迅速反应

诸如焊接设备等负载持续不断的开和关，尤其需要实时动态 PFC。这样的系统使用电子开关而不是电机开关。可控硅模块可实现无限次数的切换操作，而且还可保证缩短负载变化的反应时间。取决于其设计，可以实现极短的 5ms 反应时间。由于可控硅开关为零值穿越开关，采用可控硅开关可防止高浪涌电流 (图 1)。没有浪涌电流产生，就可以避免发生电力线破坏反应和解决传统电容器切换的最大问题。

没有浪涌电流的发生，因此不会出现电压波动和瞬变等损害电压质量的情况。

动态 PFC 具有以下优势：

- 消除了线路的无功功率耗用。即使是在迅速的波动负载条件下也可以减少电源成本。可以实现仅数百毫秒的负载周期。
- 高负载周期有助于快速切



图 2. CSSC 的动态 PFC 设施。
上：带有熔断器的终端单元
中：可控硅模块
下：失谐 PFC 电容器 PFC 控制器安装在门上

力。总投资容量将超过 10 亿欧元。在目前的扩张阶段，最大容量为 300 万 GT。

非线性负载问题

像所有造船厂一样，CSSC 也面临着由使用焊接设备引起的非线性负载问题。其大型变压器和时钟电源可生产巨大的感应无功功率。事实上，这个问题的恶化是由焊接设备经常的开和关引起的。因此，电源网络不断受到功率因数、瞬变和谐波的影响。

电源网络中的无功功率是一种特别令人讨厌的现象，因为它会影响发电机、电力线和变压器，结果导致更高的损耗。通常需要使用电容器进行功率因数校正 (PFC) 来补偿电压和电流之间的相位变换。PFC 电容器不仅可改善功率因数，而且还可以全面改善电源的质量。因此，既可以减少谐

视频流解码和处理在运行大强度的计算任务时。对于符合 PowerWise 规格的处理器的，例如美国国家半导体 PowerWise 电源管理单元中的 LP5550 系列，可以向处理器提供自动闭环最小电压。

待机模式

要在待机模式下获得最小功耗和最小尺寸的显示驱动器芯片，应减少存储图像数据时的单位像素位数。美国国家半导体的 FPD95120 显示驱动器芯片（图 1）在待机模式下支持每像素 1 和 3 位像素的存储空间，以容许系统在功率、显示图像尺寸和图像质素之间进行取舍。采用每像素 1 或 3 位，可以在帧倒转模式下驱动显示器，并且不会出现可视颤动。这样，由于列驱动器电压每个帧触发一次，而不是每条线触发一次，所消耗的电能将会低于线倒转模式。

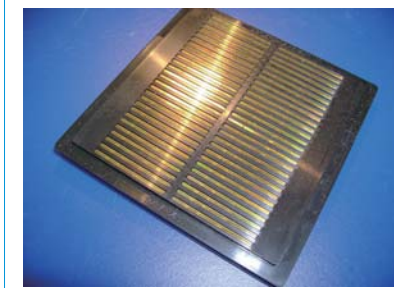


图 1. FPD95120 显示驱动器芯片底座，每个器件的尺寸约为 25 × 1mm。

显示驱动器芯片必须在待机模式下能够以独立的形式更新显示器，为显示模块提供所有要求的 DC 电压、时钟和信号。FPD95120 显示驱动器芯片内含了所有所需的 DC-DC 转换器、一个内部振荡器和一个内部存储器，用以存储需要显示的数据。主系统可通过一个串行接口更新这些数据。一旦数据载入了 FPD95120，主系统只需提供显示

这些数据所需的电池电压即可。在待机模式下，显示器的总消耗功率一般为 5-10mW。

全运行模式

在显示器全运行时，功率主要来自于向显示器提供数据的数字链路。美国国家半导体的 LM2512A 与 FPD95120 显示驱动器芯片一样，也使用了高速低耗串行链路（移动像素链路或 MPL-1）将视频数据从主系统传送到显示模块。对于 HVGA 应用，MPL-1 链路需要一个时钟线和两个串行数据链路。由于 MPL-1 采用典型电压摆幅大于 100mV 的电流模式信号，并且不会产生过大的地面尖峰信号，因此 EMI 得到了降低。MPL-1 链路所消耗的电能（发送器运行功率 + 接收器运行功率）与 LVCMOS 连接所消耗的功率差不多。MPL-1 的一个重要优势在于将 26 条线路（时钟、数据和 24 位 RGB）减少到仅为 3 条。如果系统图形处理器（GPU）内建了 MPL-1（MPL-1 是一个开放标准），则不需要使用 LM2512A，GPU 可以直接连接到

FPD95120 驱动器。

LM2512A 同时还内含了抖动模块，它能够将 24 位 RGB 视频转换为 18 位 RGB 视频，并且图像质量不会出现明显的损失。使用专利的伪随机时空算法可以在 18 位显示器上获得近似 24 位显示器的质量。由于只有 18 位每像素需要传送，比 24 位每像素所传送的数据减少了 25%，这样就可以降低链路功率。另外，为 18 位显示器所设计的驱动器芯片，其所消耗的功率比 24 位显示器的驱动芯片也要小，这是因为驱动器芯片内的数模转换器尺寸更小一些。

LCD 面板电压的 DC-DC 转换器必须包含在显示驱动器芯片之中，这样在待机模式下，当主系统的 DC-DC 转换器在关闭的情况时，该转换器仍可以使用。LCD 面板电压的 DC-DC 转换器必须直接连接在电池上，以减少预调节所引起的损耗。对于高转换效率的应用而言，以下两个方面非常重要：最大程度的降低从电感器到玻璃上显示驱动芯片之间的电阻，以及最大程度的降低从玻

璃上显示驱动芯片的接地垫返回到电池电源负极之间的电阻。

此外，通过使用多重时域，可以降低显示驱动器的动态功率。这样可以保证在低时钟脉冲速度时有大部分的驱动器逻辑可以运行，或者是在其空闲时将其关闭。

电力循环回收

在全运行状态下，LCD 玻璃上的列驱动器和像素储能电容均需耗用不少功率来进行充电和放电。对于普通的白 LC 材料，黑色像素所需的功率最大，白色像素所需的功率则最小，正如图 2 中的“显示器刷新功率”所示。该功率的一部分将通过电力循环回收技术存储在驱动器芯片内。FPD95120 便是采用了这专利的电力循环回收技术。

显示器系统功率由图 2 中所示

的几个部分组成。其中最大的一部分是用于 LCD 栅极线、列线、像素和电极的充放电（显示器功率 + 列驱动器功率）。另一个较大的部分是运行视频源和显示驱动器的视频接口所需的功率。这一功率中包括实际信令功率（LVCMOS 的 MPL-1 或 fCV²/2 的电流源）以及视频链路端部接口电路所需的功率。还有一部分功率在 DC-DC 转换器中损耗，主要是由于电感器充放电路径中的阻抗损耗。HVGA 显示器的刷新率为 60fps 时，基于 FPD95120 的显示器的总电池功率损耗一般为 4.5 - 65mW。

总结

由于手持设备（如手机和 PDA）中的显示器“总是处于开着状态”，因此要尽量延长电池的使

用时间关键就是尽量降低 LCD 模块及其背光的平均能耗。使用 RGB LCD 背光可以降低背光功率，使用直接与电池相连的高效显示驱动器可以减少 LCD 模块的功率。使用透反 LCD 模块和自刷新显示驱动器可使得背光和系统处理器在待机模式下关闭，纵使显示器仍处于活动状态。在待机模式下使用 1 或 3 位色彩模式可以降低显示器功率，主要是因为这两种模式可以在帧倒转方式下驱动显示器，并且不会出现可视颤动。此外，如果对系统处理器使用闭环最小供电电压（PowerWise），并且对 RF 功率放大器使用开环最小供电电压和使用诸如美国国家半导体 LM49100 声频子系统等的高效外围，可以进一步的改进电池的使用寿命。

www.national.com/CHS

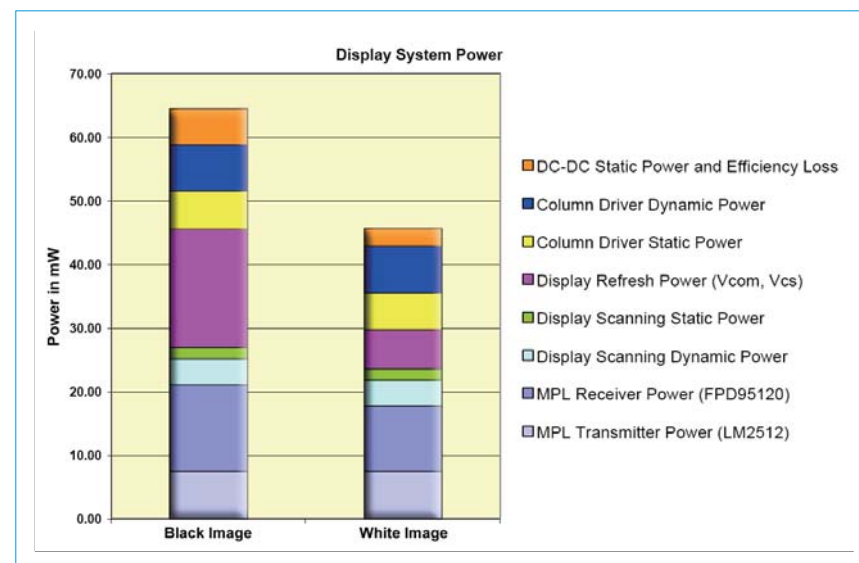


图 2. 3.62 英寸 (92 毫米) 320 × 480 像素显示器的功率损耗（数据来自在 60fps 以 18 位彩色模式下运行的显示模块）。

Power Systems Design

CHINA

关注中国创新

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

Fusion Digital Power

OptiMOS 3™ 有助于实现节能目标

全球最低通态电阻

英飞凌推出全球最低通态电阻、采用 SSO8 无铅封装的全新 OptiMOS 3 系列，可使工业、消费类和电信应用的功率密度提高 50%

作者：英飞凌科技公司

英飞凌科技股份有限公司在中国国际电源展览会上宣布推出采用 SuperSO8 和 S308 (Shrink SuperSO8) 封装的 40V、60V 和 80V OptiMOS™ 3 N 沟道 MOSFET，在这些击穿电压下可提供无铅封装形式下的全球最低通态电阻。SuperSO8 封装与标准 TO (晶体管外形) 封装相比，可使功率密度增大 50%，特别是对于服务器开关模式电源的同步整流应用而言。举例来说，这种采用 SuperSO8 封装的器件可以只用 20% 的占位空间提供与 D²-Pak 封装相同的通态电阻。

该无铅结构封装具备较低的封装寄生电阻和电感，最大程度降低了对整个器件性能的影响，便于充分利用 OptiMOS 3 硅技术功能。

全新 OptiMOS 3 系列可提供出类拔萃的通态电阻，OptiMOS 3 40V 系列采用 SuperSO8 封装具备最低 1.8mΩ 阻值，OptiMOS 3 60V 采用 SuperSO8 封装具备最低 2.8mΩ 的通态电阻，OptiMOS 3 80V 采用 SuperSO8 封装具备最低 4.7mΩ 的通态电阻，与最接近的竞争性产品相比，通态电阻降幅高达 50%，为业界树立了新标杆。这些器件的 FOM (品质系数，以通态电阻乘以栅极电荷得出) 与采用标准 TO 封装的同类产品相比高出 25%，能够更快速实现开关，同时最大程度降低开

关损耗和栅极驱动损耗，提高功率密度，降低驱动器散热量。SuperSO8 封装寄生电感不到 0.5nH，比 TO-220 封装的 5-10nH 电感低很多，这进一步提升了器件整体效率，最大程度减少在开关条件下的振荡现象。SuperSO8 封装高度为 1mm，R_{th-jt} (结至顶端的热阻) 低于 16°K/W，适用于嵌入式系统顶部冷却解决方案或立式安装在 3D 集成系统里的 PCB 模块。

作为全球功率半导体领域的技术领袖，英飞凌引领超小封装潮流，使通态电阻降低高达 50%。英飞凌利用在功率半导体制造和封装方面的领先技术，使功率半导体具备一流的效率和开关特性、更高的

功率密度以及出色的性价比，从而大大降低系统成本。

产品及应用

OptiMOS 3 40V、60V 和 80V 产品适用于需要高效率和功率密度的功率转换和管理应用，包括众多产品的 SMPS (开关模式电源)、DC-DC 转换器和直流电机驱动器等。这些产品包括计算机、家用电器、小型电动车、工业自动化系统、电信设备和电动工具、电动除草机和风扇等消费类电子设备。

采用 SuperSO8 封装的 OptiMOS 3 可满足多种应用中的快速开关 SMPS 和 DC-DC 转换器的需求，譬如 AC-DC SMPS 中的同步整流器、

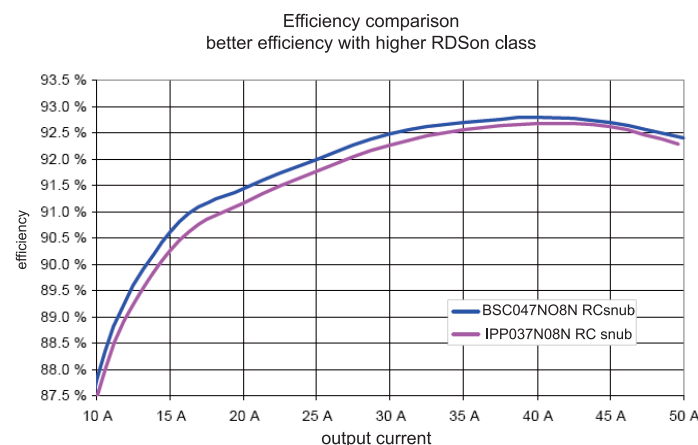


图 1. 优化封装及芯片带来最佳的性价比。

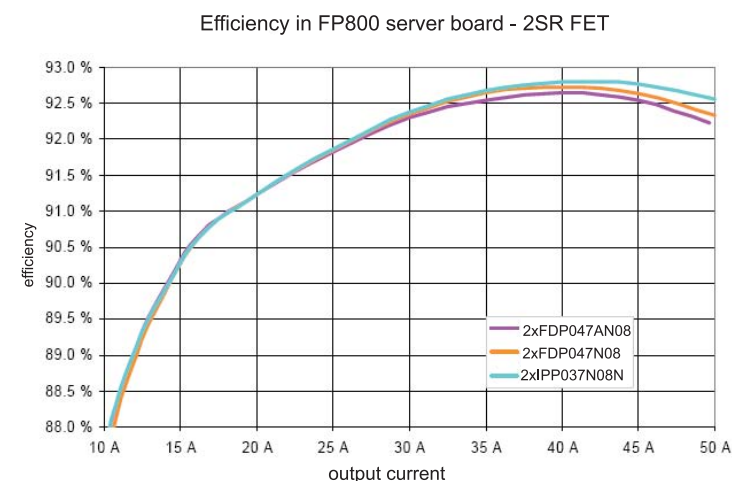


图 2. OptiMOS3 80V 基准 IFX 测量值。

隔离式 DC-DC 转换器的主侧开关 转换器，对于这些应用而言，空间、和次侧开关和非隔离 (降压) 工业 功率密度和最大效率都是关键要

素。该系列具备至 PCB 的 1°K/W 热阻、顶部和双侧冷却功能以及 100A 持续电流额定值，新的 OptiMOS 3 MOSFET 系列为 40V 至 80V 低电阻 MOSFET 树立了新标杆。该系列还包括业界首款采用 S308 封装的 60V 和 80V 击穿电压 MOSFET，其占位空间与标准 SO8 或 SuperSO8 器件相比减少 60%。

60V 和 80V SuperSO8 器件与采用 TO 封装的解决方案相比可使服务器 SMPS 的效率提高 0.5%，或与标准解决方案相比，在通态电阻额定值提高 20% 的条件下，可获得相同的效率。

www.infineon.com/cn

Power Systems Design CHINA

关注中国创新

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

Fusion
Digital Power™



Power Systems Design CHINA

白色家电



DSC 推动家用电器节能

应用于白色家电的无传感器磁场定向控制

家电设计人员现在可以利用最新数字信号控制器 (DSC) 的优势, 如 Microchip 的 dsPIC33F 电机控制系列, 改善电机系统中的能量效率并节省成本。

作者: Jorge Zambada, DSC 部应用工程师, Microchip Technology

鉴 于电机驱动设备, 包括电机、泵和风扇, 可能占了64%的用电量, 改进电机系统可能导致显著的能量和成本节省。用于消费及工业应用的无刷直流电机 (BLDC) 体积小, 经营可控制性

和效率高。实例包括空调压缩机、直驱洗衣机、冰箱压缩机和车辆空调压缩机。

本文将介绍可以用在家电如洗衣机上的永磁同步电机 (PMSM) 型 BLDC 电机的无传感器磁场定向

控制 (FOC)。

一台洗衣机的鼓单元包括一个 BLDC 电机、电机控制板及一个带有小键盘的用户接口板、LCD 和温度传感器。用户接口板以串行链接对所需的洗涤负载、漂洗速度及其

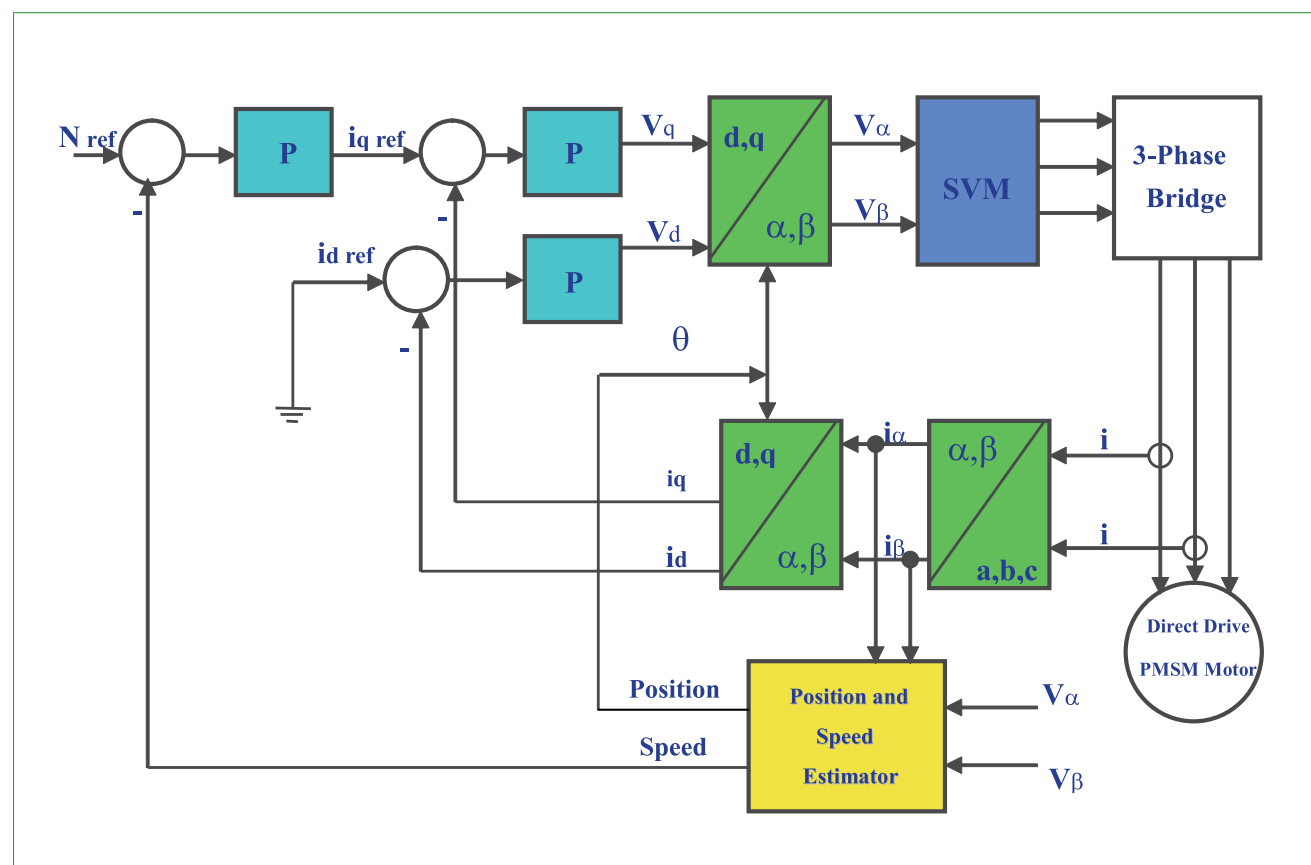


图 1. 直驱洗衣机 PMSM 电机的框图。

他命令与电机控制板的进行沟通。然后电机控制板根据收到的命令改变电机速度和扭矩。因此, 任何 PMSM 控制板的改进, 都可以显著节省能源和成本。

DSC 有助于实现 FOC 方案

通过采用最新数字信号控制器 (DSC) 如 Microchip 的 dsPIC33F 电机控制系列, 设计人员能改进电机系统中的能量效率和节省成本。使用 DSC 时, 无传感器 FOC 算法非常适用于 PMSM 电机控制 (见图 1)。这是因为 DSC 及其片上外设有助于 FOC 算法有效地执行, 以便以一种无传感器方法实现 BLDC 电机中的转子位置检测。FOC 算法产生一个作为向量的三相电压来控制作为一个向量的三相定子电流。通过将三相时间和速度相关的系统转变成为一个对准转子的 2 维旋转坐标系 (使用公园和 Clarke 变换), 扭矩和通量时间变成时间不变量, 有助于用传统技术如比例积分 (PI) 控制器像直流电机那样进行控制。

当一个正弦曲线输入电流加在定子上时, 它产生了旋转磁通量。转子的速度与旋转磁通量直接相关。磁通向量必须保持以随时满足转子磁极, 从而使电机能生产最大的扭矩。

坐标转换、PI 反复、返回变换和产生脉宽调制 (PWM) 的整个过程如图 1 所示, 它描述了 FOC 控制所需的功能。该过程从测量三相电机电流开始。通过一系列坐标转换, 扭矩和磁通的时间不变量 (在稳态负载条件下) 可能间接决定和控制 PI 控制环路。利用 I_d 、 I_q 和每个参考值形成了误差信号。 I_d 参考控制转子磁化的磁通。

I_q 参考控制电机的扭矩输出。该误差信号输入到 PI 控制器。控制

器的输出端提供 V_d 和 V_q , 它是一个发送至电机的电压向量。根据电机速度、转子电气时间常数 I_d 和 I_q 计算出一个新的坐标转换角度。FOC 算法使用新角度来设置下一个电压向量, 以便为现在的工作条件产生一定量的误差。来自 PI 控制器的 V_d 和 V_q 输出值使用新角度转回至静止坐标系。这种计算提供了正交电压值 v_α 和 v_β 。接下来, v_α 和 v_β 值是转回三相值 v_a 、 v_b 和 v_c 。三相电压值用于计算产生期望电压向量的新的 PWM 占空比值。

按照 FOC 算法, 三相分开的 PWM 信号是使用空间向量调制 (SVM) 的正弦波形调制, 并施加在电机的三相绕组。使用分流电阻器, 可以监控每个绕组的电流并根据电机特性与电气模型进行比较。电机厂商提供了电机的绕组特性, 虽然它们可以使用电感和绕组的阻值进行测量。转子位置计算是根据电机模型由间接测量反电动势 (EMF) 执行是。反电动势通过推断估计的电流提取自电机模型, 该电流与测量的电流相等。

FOC 的优势

采用 FOC 方法可以为 PMSM 电机电源管理提供许多好处。例如, FOC 可改善 PMSM 电机的动态响应, 有益于洗衣机等需要迅速响应速度变化来改变旋转和搅拌过程的电器。FOC 通过实现最理想的扭矩, 使使用更少的电流成为可能, 因为它可以控制振幅和电流的相位, 以保持定子和转子磁场呈 90 度。而且, 由于 FOC 有助于控制所有 PWM 周期的电机电流, 可以在根本上限制该电流。

传统的 BLDC 电机控制方法以六个步骤方式驱动定子, 生成产生扭矩的振荡。在这种情况下, 两

个绕组均加上电压, 直到转子到达下一个位置, 然后电机换向到下一步 (next step)。使用 FOC, 电机不断以一种正弦波形方式随电流的控制相位换向。因此, 当电机旋转时, 扭矩产生仍保持线性。由于扭矩产生继续不断换向, 可以消除电机的扭矩波动, 进而降低电机的机械振荡。这种机械振荡的减少可以在相当大的程度上减少可听见的噪声, 有助于设计人员开发洗衣机等电器, 使洗衣机和压缩机操作更加安静。

通过在电器设计中采用 DSC, 有可能开发出基于软件的电机系统, 有助于迅速定制更新型号的产品来满足多个市场。例如, 使用 DSC 和 FOC 算法的电机控制可以建立一个通用平台, 能够处理不同型号的洗衣机。同样, 空调和冰箱压缩机也可以利用单一平台实现。必须的唯一的变化就是 FOC 算法参数, 而无需修改算法核心, 控制板硬件或 DSC。

www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=97

为白色家电供电

用于电机和电器的交错功率因数校正

欧洲政府法规 EN6100-3-2 对由 80W 以上的非线性电子负载引入线路的谐波进行了限制。

许多产品受到了影响，需要考虑的还包括白色家用电器。

作者：James Aliberti，产品营销工程师，Texas Instruments

今天，全球许多政府认证机构都在认真考虑，实施严格的要求来限制家电以及更高功率的工业负载的谐波。许多电器如空调、冰箱、洗衣机和干衣机都在考虑从传统的 AC 感应电机转向无刷或永磁直流电机，它还可以称作调速电机。这些先进的电机可以在相当大程度上更加有效和小于以前的 AC 类型。不过，即使有所有这些积极的属性，尤其是在效率方面，还是有一些可能的成本缺点。其中一个缺点是需要一个更为复杂的电机驱动电路，其中包括一个功率因数校正 (PFC) 电路。

一个变频电机驱动电路的前端看起来非常类似于一个开关模式电源 (SMPS)，其中的大容量存储电容可以从经过整流的电源输出 DC 电压。然后一个控制器或 DSP 用来提供脉宽调制信号 (PWM)，为变频驱动电路供电。变频器驱动包含驱动电机的一个三相 MOSFET 或绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 桥。这些变频器，像 SMPS 一样，会产生严重的谐波含量。这是由于在交流电源电压超过大容量存储电容器上的电压时，电流只有吸入。这个非线性电流耗用，除了引入谐波，还不能以最有效的方式利用供电电压。如果电流是以良好的线性方式从具

有电阻性负载的 AC 吸入，它吸入的峰值电流远高于所需的电流。此外，这些峰值电流可能切断断路器而带来令人讨厌麻烦，尤其是当该电路与其他家用电器的其他出口共享时。

增加一个主控 PFC 电路能解决这些问题，有助于电器符合谐波含量的认证要求，以及解决刚才提到的高峰值电流问题。当然，负面是额外的成本。增加的成本可能蔓延到需要增加 EMI 滤波器、升压电感器、输出电容器以及一个半导体控制器，并采用控制器电路。

为了尽量降低主控 PFC 电路的成本影响，增加提供交错 PFC 级可能减少执行 PFC 的成本。交错的两个 PFC 异相 180° 相位可创建纹波电流衰减。这对直接影响成本有许多好处。这些优势包括更小的 EMI 滤波器，因为纹波电流偏移可以显著减少。另一个好处是很小 PFC 输出电容器，因为来自纹波电流较低的压力降低了电容器所需的额定功率。还有小的升压电感器尺寸和使用更少的磁性材料，因为双相的总电感体积明显低于单相设计。最后，由于功耗分布在两个相位，交错可以提供较容易的热管理。

图 1 所示为二、三和四相位方案的规格化纹波电流衰减。值得注

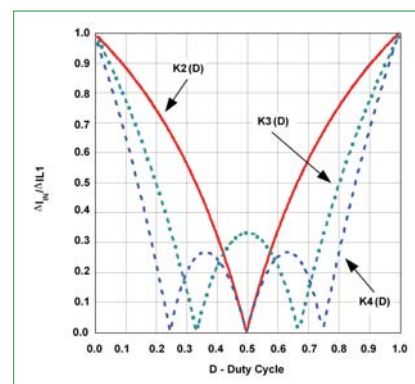


图 1. 为了二、三和四相位规格化纹波电流衰减。

意的是，在两相方案中，100% 的纹波电流衰减发生于 50% 的占空比内。而在三相和四相位时，100% 纹波电流衰减发生在 50% 点的其他两个占空比工作点。请注意，随着相位数的增加，基线加宽，在占空比范围出现大量的衰减。

下列计算公式显示了升压电感器体积如何随着数目相位增加而减少。这是每相位中较低能量级别的结果。公式 1 是一个单相 PFC 设计及电感器中的能量，可以表示为：

$$E_{Total_Single_Phase_Inductor_Energy} = \frac{1}{2} L I^2 \quad \text{公式 1}$$

对于一个两相交错设计，公式

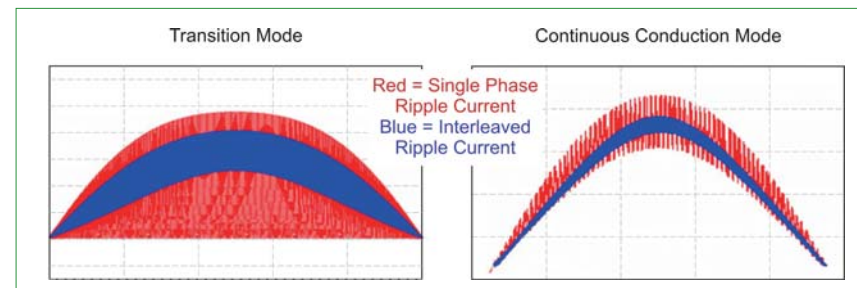


图 2. 两相交错与单相 PFC 方案的比较。

2 显示了总能量的减少，有助于使用小型升压电感器

$$E_{Total_Interleaved_Inductor_Energy} = \frac{1}{2} L \left(\frac{I}{2} \right)^2 + \frac{1}{2} L \left(\frac{I}{2} \right)^2 = \frac{1}{4} L I^2 \quad \text{公式 2}$$

值得注意的是，尽管电感值没有从单相能量公式变成交错的两相公式，交错方式的总能量更低。这有助于在每个相位使用实际尺寸较小的电感铁芯，因为能量存储要求更低。

实际的升压电感值的减少可以利用公式 3 求出，这里的 V 是电感

器的体积：

$$\% \text{ Reduction in Inductor Volume} = \left(\frac{V_{INDUCTOR}(1) - n \times V_{INDUCTOR}(n)}{V_{INDUCTOR}(1)} \right) \times 100 \quad \text{公式 3}$$

来自交错 PFC 的进一步节省包括 MOSFET 和二极管的额定电流，它可以至少减少达 50%。较小的 MOSFET 天生更快，可以降低 MOSFET 开关损耗。这些更小、更低成本的双相位交错拓扑结构单元的所有组合使之成为非常具有吸引力和家电应用的可行解决方案。此外，交错能够满足非常高的功率密度需求，由于更小的无源输入和输

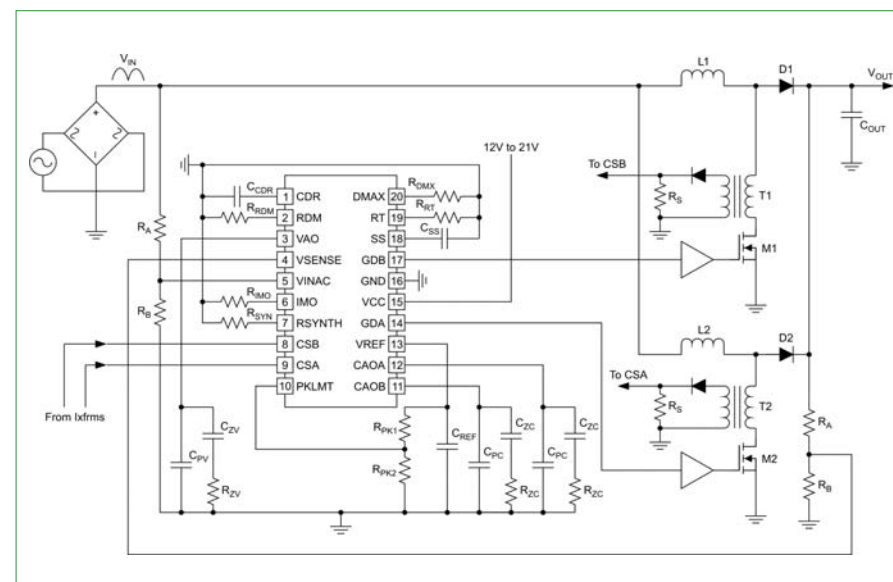


图 3. 单芯片连续导通模式双相位交错 PFC 前置稳压器 UCC28070 的简化电路原理。

出滤波器和升压电感器，尤其可以实现低高度。

图 2 对两相交错 PFC 与其单相 PFC 方案进行了对比。图 2a 所示为经过整流的供电电压的半个周期的电流。红色的波形显示了单相电感电流偏移，蓝色的波形代表交错方法。这种减少的纹波电流是分别交错两个相位 180° 的一个直接结果，这导致了纹波电流衰减。

图 2b 所示为使用单芯片转换模式的双相位交错 PFC 前置稳压器如 UCC28060 的简化电路原理图。因为在转换模式 PFC 中没有反向恢复条件，升压二极管可以用更低成本的通用整流器替代，以进一步降低系统成本。

图 3 显示了德州仪器的单芯片连续导通模式双相位交错 PFC 前置稳压器 UCC28070 的简化电路原理。像 UCC28060 一样，它是一个临界导通模式类型，可以提供类似的系统成本节省。根据应用，你可能需要不同的功率范围。例如，UCC28060 可以用于 500W 至 1kW 范围的更低的功耗，600W 直至 kW 设计的更高的功耗可以使用 UCC28070。

结论

根据一些评估，全球全部发电量的 50% 用在了某种形式的电机运行。随着增加的需求和更高的能源成本，转向先进电机已变得切实可行。此外，原材料如铜和铝的成本正在不断提高。随着这些综合的外部压力，预计这类电机将被大规模采用及得到大规模生产投资。随着时间的推移，用于这些应用的先进调速电机将成为主流。这些电器中的电机有很长的使用周期，使 PFC 成为电机驱动发展的一个更重要的因素。

电磁炉

ADI iCoupler 技术隔离感应盘和用户界面

易于使用的感应盘 (inductive hob) 正在赢得消费者，因为它们正变得越来越负担得起。它们相当安全、没有火焰或在 hob 上的其它直接热源，它们有最好的整体性能，包括快速的加热时间。

作者: Jerome Patoux, 磁场应用工程师, Analog Devices

即使电磁技术已经相当成熟，驱动感应板设备的设计——使金属罐温度升高——仍需要设计人员了解各种物理原理和设计技术。以下是感应盘相对简单的框图，所需的技术包括几种截然不同的模拟和数字信号处理、电气保护和隔离。

例如，安全标准要求用户界面及电源之间的隔离。隔离有三个主要含义：

- 控制逻辑的低电压电源
- 绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 功率级及其控制信号之间

- 在用户控制及系统控制器之间
- 安全系统必须满足最少的两个这类隔离需求。本文将讨论有助于 IGBT 栅极驱动电路及用户界面隔离的创新解决方案。

系统特点

像一个变压器，感应元件产生一个磁场。当一个金属平锅放置在磁场时，就会产生涡流。它们的能量就是热损耗，经过传导使平锅及其内容物变热。从电气观点来看，感应元件驱动一个有损耗的 LC 谐振电路，这些损耗就会

产生热量。图 1 所示为一个感应加热系统的元件。

电感电流波形是由一个高效率开关的 DC 电源和一对 IGBT 开关创建的。这些开关通过一个微控制器驱动，它对反馈回路做出响应，迫使传感器监控符合用户设定的条件——维持在安全限制之内。

主传感器与感应板和变压器串联，监控通过感应板的电流值，以维持选择的烹调水平的适当电流值。这将防止功率级的损坏——感应板和 IGBT——通过作降低必要的电流水平，以便避免过流条件。

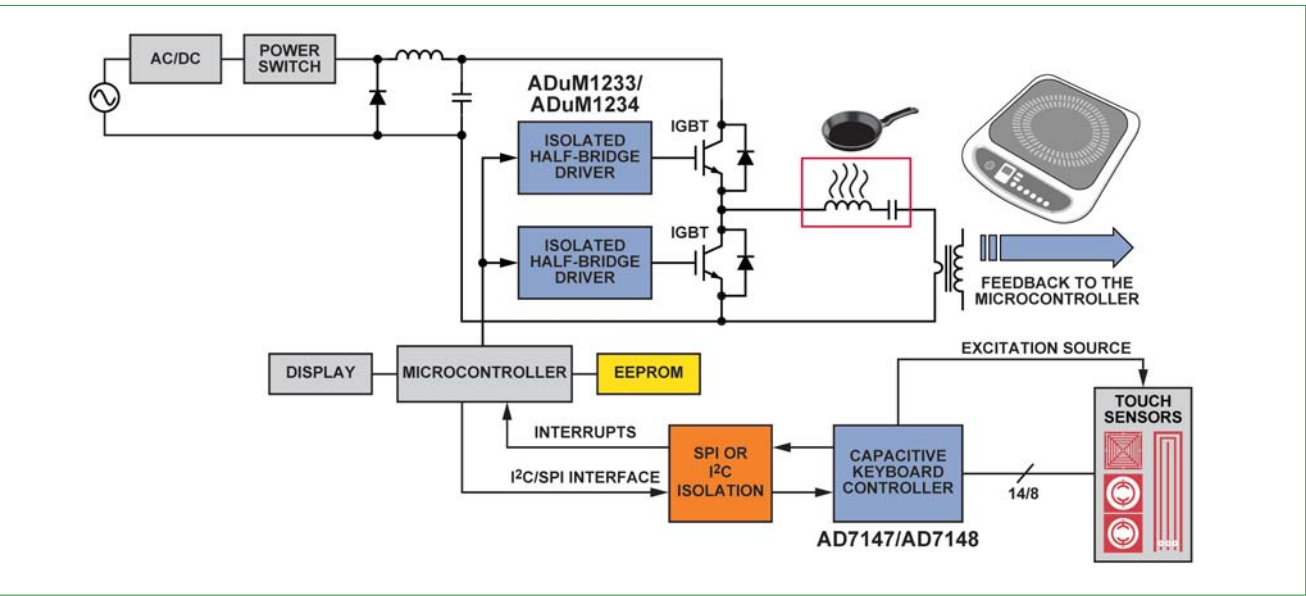


图 1. 感应加热系统。

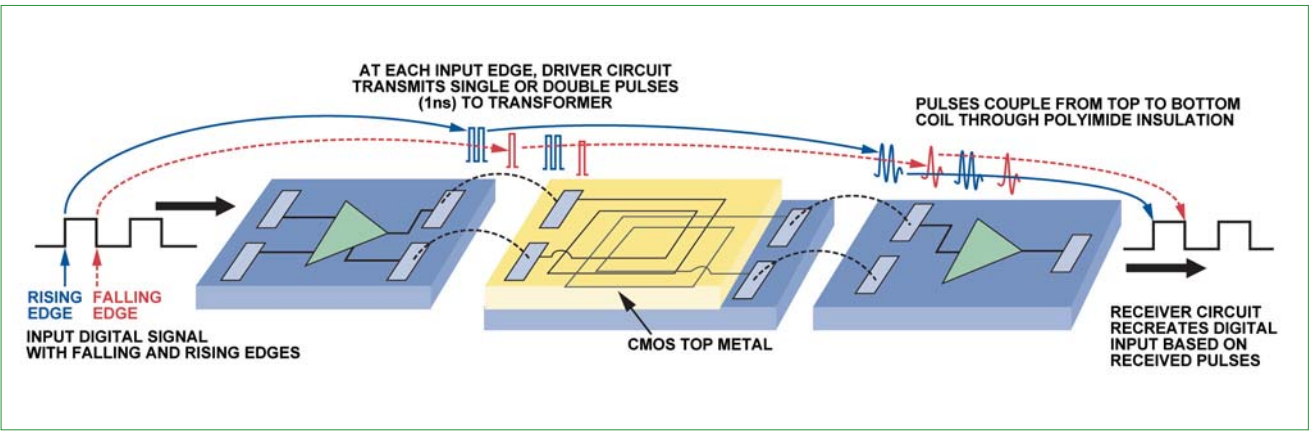


图 2. iCoupler 技术的剖析。

由于感应板、平锅和变压器的电感和电容构成了一个谐振 LC 电路，人们可能认为，感应频率可以通过设置 L 和 C 的值确定。遗憾的是，电感和电容值以及谐振频率都依赖于使用的平锅的尺寸、形状和材料。因此，通过用户界面选择的不同的加热水平不能用固定频率设置。设置这些工作水平的一种更有效的方式是根据电流测量值，这为耗散的功率的提供了一个测量。反馈环路有助于微控制器调节电流水平对应于选择的加热水平。微控制器可以调节脉冲宽度调制 (PWM) 波形的频率以适应平锅。感应盘设计者已经知道符合每个需要的加热水平的电流，简单编程的微控制器可以调节 PWM 频率，以提供每个加热水平适当的电流。

驱动 IGBT 的 PWM 信号的频率通常将为大约 20kHz 至 100kHz。不过，考虑到 IGBT 比 MOSFET 有更缓慢的关断特性，开关频率被限制在几十千赫。来自微控制器的 PWM 信号有固定的占空比 (如 50%)；其频率将根据用户加热水平所需的功率进行调整。

由于高压来自大电流感应电路，重要的是在系统中的关键环节提供电气隔离。尤其是，最关键的

是微控制器和其他数字电路与感应盘功率级的隔离。做到这一点一种方法是使用绝缘 IGBT 驱动器。一系列低成本绝缘栅驱动电路，采用 ADI 的创新 iCoupler® 技术，与传统的隔离解决方案相比优点更多。

电流隔离是一种防止电流直接在两个通信电路之间流动的方法。采用隔离有两个主要动机。首先是保护有可能暴露在高工作电压或电流浪涌的人和设备。其次是避免不同接地电位的互连引起的接地回路和分裂性接地电流。在两种情况下，隔离技术可以防止电流流动，有助于数据或电力在两个电路之间流动。

iCoupler 技术 (图 2) 是一个以基于变压器的隔离方法。集成的微型变压器和电子电路具有所有光电耦合器、分立式变压器和半导体技术的优点，而没有光电耦合器和分立式变压器的缺点。光耦合器的局限性包括功耗过大、大时序误差，数据速率局限性和温度灵敏度。在采用 iCoupler 的产品中，满足安全认证机构要求的隔离是通过在变压器线圈之间使用一个 20μm 厚聚酰亚胺隔离层来实现的。它能够实现大于 5kVrms 的绝缘额定值。这项技术使用专利刷新电路，当输入信号

不进行转换时，它可以更新输出以正确符合输入状态，因此避免了分立式变压器实现正确直流电平的无能为力。

iCoupler 技术可以提供五个关键部分的好处：

- 集成 (尺寸 / 成本)
- 性能
- 功耗
- 易于使用
- 可靠性

采用 iCoupler 技术的 IGBT 隔离

iCoupler 技术可以用于系列绝缘栅极驱动电路，包括双通道 ADuM1233 (图 3)，它可提供输出和输入之间的隔离——以及两个输出之间——有助于 IGBT 控制的隔离。

输入电路的电源是由一个隔离式电源提供的，而且可能需要一级或多级电压转换。微控制器和其余的系统需要 5V 电源，而 IGBT 电路的有效运行需要 15V 的电源。iCoupler 绝缘栅极驱动电路必须提供高达 100mA 的峰值驱动电流，所以需要有一个额外的增益级，如图 4 所示。

由于双通道之间时序关系的重要性——随着 IGBT 由 PWM 信号的

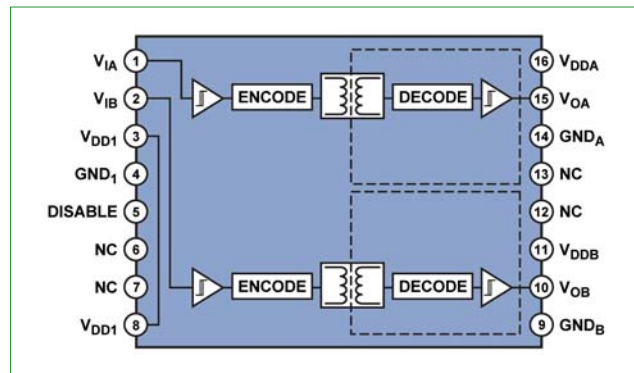


图 3. ADuM1233 的功能图。

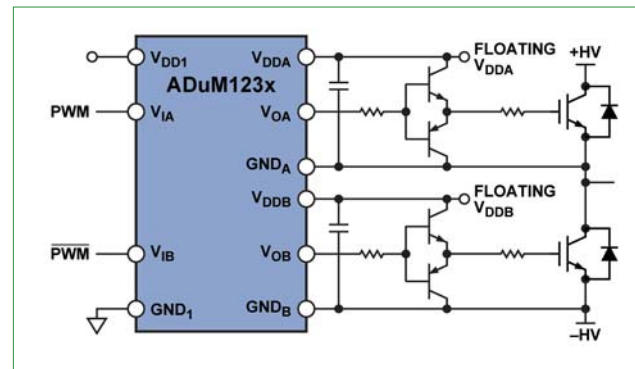


图4. 使用 iCoupler 隔离的 IGBT 驱动。

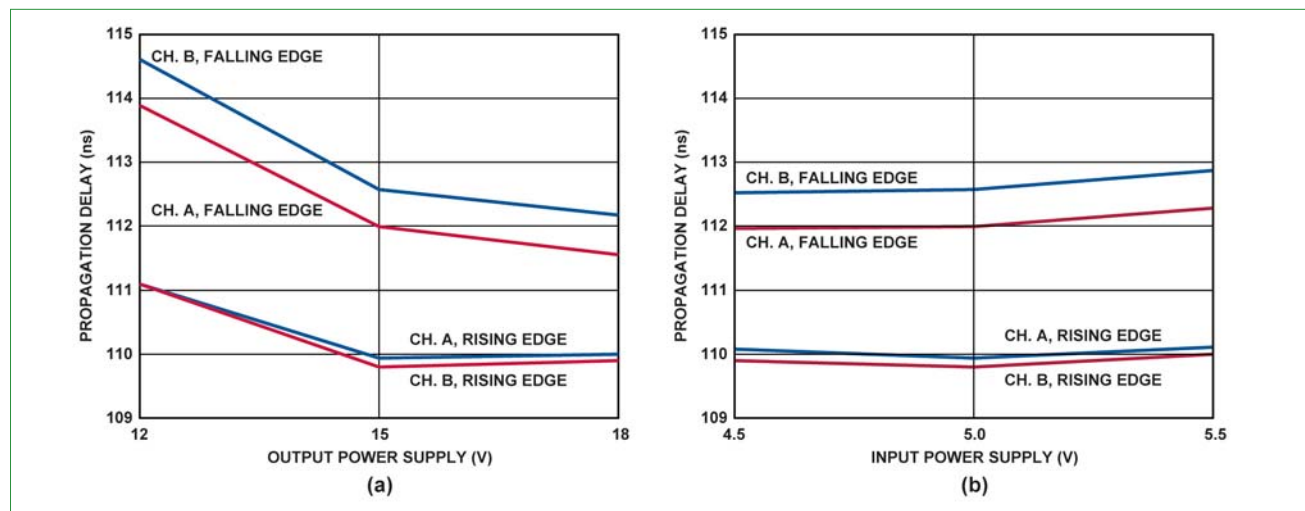


图5. 作为电源电压函数的传播延迟通道匹配: (a) 输出电源, (b) 输入电源。

反相驱动——与 LED 和光电二极管相比，iCoupler 技术的速度、稳定性和可靠性尤其有利。图 5 中的曲线显示了两个通道的上升沿上的传播延迟被匹配为大约 100ps ——而在下降沿则高于 1ns ——输出超过了 12V 至 18V，而输入电源电压范围为 4.5V 至 5.5V。

得到的时序裕度可保证充分互补的 IGBT 的开关, 改进功率级及整个系统的效率。

如上所述, ADuM1233 可提供输入电路和器件输出之间, 以及两个输出电路之间真正的电流隔离。每个隔离输出能工作在高达 $\pm 700\text{V}$ 输入电压, 因此可以支持低侧电源的负电压 (图 4 中的 -HV)。高

和低侧电源输出之间的差额 (+HV 和 -HV) 不可以大于 700V; 不过, 这将兼容通常用于为电磁炉供电的电压轨。

用 iCoupler 技术隔离用户界面

如果使用一个电容性键盘，微控制器和 AD7147 或 AD7148 电容性键盘控制器之间的接口可以使用一个 SPI（串行外设接口，摩托罗拉发明）或 I²C[®]（互连集成电路，飞利浦半导体的商标）来串行执行。双向的 I²C 接口可用于相对较低数据率的短距离通信，其中的低成本很重要。I²C 有助于通过只使用两条双向电线实现低成本。不过，当 I²C 总线用光电耦合器隔离时，它就变成了

单向性，不能处理双向信号，这种低成本优势就没有了。因此，来自每根线的发射和接收信号必须被隔开，随之得到了用四个光电耦合器隔离的四条线。此外，隔离的接口内的专用缓冲器需要消除锁死 (lockup) 和脉冲干扰 (glitches)。额外的元件增加了成本和复杂性，也占用了宝贵的板上空间。

采用 iCoupler 技术的集成的隔离解决方案可以低成本减小空间需求和设计复杂性。如图 6 所示, ADuM1250 和 ADuM1251 体现了真正的双向隔离, 集成了一个缓冲器以消除脉冲干扰和锁死。这种全面的集成度把所需的外部元件限制在两个旁路电容器和两对上拉电阻器

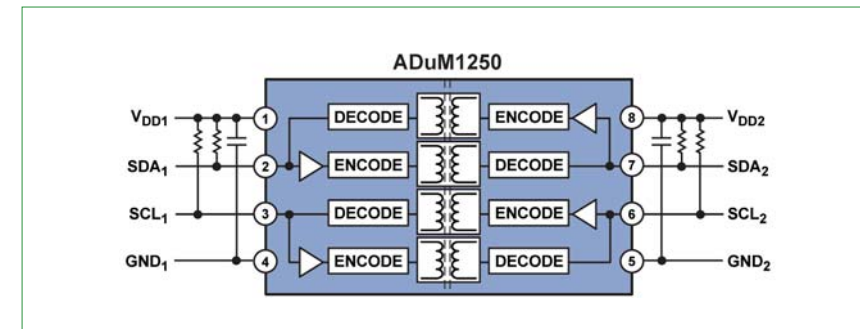


图 6. ADuM1250 双热插拔 I²C 隔离器。

(I²C 标准规定的)——以低成本提供了一个 I²C 接口。

平锅检测

重要的是检测感应盘上是否有平锅。IGBT 必须管理高电压轨，后者连接到其集电极 (+HV)。通过使用电阻除法器对这些电压进行采

样，一个代表它们的信号可以被发送至微控制器。以检测 IGBT 集电极发生的任何电压变化。如果一个用户选择了一个加热水平，并且放平锅在感应盘上，所产生的能量转移和电流尖峰将在集电极产生一个电压变化，也会在电阻除法器输出上产生电压变化。当平锅从感应盘拿

掉时，将出现相反方向的变化。因此，通过把电压变化与固定门限进行比较，例如使用一个 ADCMP3xx 系列的比较器，就可以发现感应盘上可能有平锅。如果没有发现平锅，中断请求将发送至微控制器，它将调整 PWM 频率，直到 IGBT 停止向感应元件提供电流。这将在用户万一忘记关上感应盘提供额外的安全性。

结论

电磁炉技术是 Analog Devices iCoupler 数字隔离器件许多有用应用的一个例子。今天，用于通用数字隔离和专门应用的全线 iCoupler 产品已经供应。

www.analog.com/zh



Power Systems Design

CHINA

关注中国创新

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

Fusion
Digital Power™

混合动力车电池双量程非插入电流传感器

LEM 电子推出一系列汽车双量程电流传感器，能够在更广的电流范围内对汽车蓄电池以及混合动力汽车动力电池组进行更精确的电池管理。目前已经发布的 DHAB 产品的 25 个系列，能够针对不同的电流等级应用提供高精度的电池管理方案。

DHAB 使用了传统霍尔传感技术与磁调制技术相接合，传感器直

接安装于汽车的电池取电电缆上，它的双量程可以在大小两个区间进行多种选择组合，小电流环可以选择范围为 ± 20 安和 ± 80 安之间，大电流环介于 ± 50 安和 ± 600 安之间。它能够提供全范围内的大电流测量而不损坏小电流环，并同时具备小电流状态下的高精度测量能力。

DHAB 传感器超声波密封封装。可选择螺丝安装或者胶带缠绕

安装版本，最大限度的支持安装多样化。这种传感器符合汽车行业相关标准，包括企业的 ISO/TS16949 标所坚持的高品质制造技术，LEM 公司提供一贯的优质保证。目前主要应用于电动汽车，混合动力汽车以及氢动力汽车中的动力电池管理系统。目前主要应用于电动汽车，混合动力汽车以及氢动力汽车中的动力电池管理系统。

www.lem.com.cn

新型数字万用表

美国理想工业公司的 Test-Pro® 系列数字万用表广受用户青睐，最近 Test-Pro 家族又增添了新的成员——340 系列两款新型数字万用表 61-340 和 61-342，其中，61-342 的测量结果为真有效值。这两款数字万用表可以满足工业环境和商业环境的电工需要。

340 系列数字万用表除了具有

标准的功能如：交 / 直流电压测量、交 / 直流电流测量、最大 / 最小值测量、数据保持功能、电容、电阻、频率测量、声音提示导通、自动关机、电池不足指示等以外，还增加了温度测试，两款产品均配有温度探针，为标准配置。另外 340 系列万用表具有更宽的电流测试量程，这两款 3 3/4 位万用表均为 2 年质保。

340 系列数字万用表的配件包括便携包、600A AC/DC 电流钳表转换器、300/3000AAC 柔性钳表转换器、工业测试引线套件、带手柄的 300AAC 电流钳表等。该系列更加实用的功能和配件将有助于满足不断变化的行业用户的多种需求。

www.idealindustries.cn

全新系列 AC-DC 开关功率转换 IC 及参考设计

Power Integrations 公司宣布推出高度集成且具有高精度初级侧控制的 LinkSwitch-II 系列 AC-DC 开关功率转换 IC。LinkSwitch-II 器件可以极大地简化恒压 / 恒流 (CV/CC) 转换器的设计，使消费类产品轻松满足全球所有的能效及空载标准（例如针对外部电源的能源之星 2.0 标准）。新的 IC 非常适合手机和无绳电话充电器、高亮度 LED 驱动器以及其他要求精确恒压或恒流输出的应用。

LinkSwitch-II 是 Power Integrations 所成功推出的 LinkSwitch 系列 IC 的新一代产品，使用它设计精确输出 CV/CC 转换器时可以省去光耦器、所有次级侧 CV/CC 控制电路以

及所有控制环路补偿电路，从而大大简化设计。通过将所有控制和保护电路以及一个 700V MOSFET 集成到 8 引脚封装中，LinkSwitch-II 不仅能大幅降低元件数量、空间和系统成本，同时还可提高电源可靠性。由于集成了更为精确的补偿功能，能够对变压器电感容差、输入电压变化、输出电缆压降（仅限 LNK61x）和外围元件温度漂移进行补偿，因此可以在 0-100°C 的温度范围内分别实现 $\pm 5\%$ 和 $\pm 10\%$ 的输出 CV/CC 容差。此外，LinkSwitch-II 所具有频率抖动功能还可大大降低 EMI 滤波器的成本。其先进的安全保护功能包括自动重新启动输出短路保护和迟

滞热关断。新的 IC 还满足 IEC 60950-1 HV 对漏极引脚与所有其他引脚之间的爬电要求，并能安全处理所有单点故障。

该公司还推出了采用其全新 LinkSwitch-II 系列 AC-DC 开关功率转换 IC 的三款充电器 / 适配器参考设计。全新的 LinkSwitch-II 器件利用高精度初级侧控制，可实现精确调节的恒压 / 恒流 (CV/CC) 电源设计，所使用的元件数量要比典型的次级侧设计至少减少 30%。新器件在整个负载范围内带载效率比能源之星 2.0 要求高出 10%，空载功耗要比允许限值低 90%。

www.powerint.com/chinese

新型 IC COMPILER 布线工具

新思科技 (Synopsys) 推出新型多线程布线工具 Zroute，完整集成于 IC Compiler。在微处理器、消费类电子、无线领域和计算机图形市场的早期前沿用户推动下，为了充分发挥最新多核微处理器架构的优势，并且解决 IC 设计领域新兴的 DFM（可制造性设计）挑战，新思科技从头研发了这个新型布线工具 Zroute。

Zroute 的先进架构结合了最尖端布线技术，如直接支持软规则，以实现“刻蚀友好”的布线，并避

免制造中出现的问题。由于充分考虑到制造规则的影响、时序和其他设计目标，Zroute 能够产生高质量的结果 (QoR)，同时提高制造质量。Zroute 还能充分使用现代多核计算平台。结合先进的布线算法和多线程技术，在普通的四核电脑上，Zroute 能够为客户设计带来超过 10 倍的加速。

Zroute 集成在 IC Compiler 之中，成为其标准功能之一，在客户需要的时候，它作为布线工具的备选可以被激活。Zroute 的特点是并行优

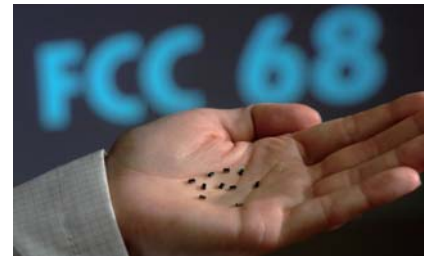
化布线，来迎接未来的技术挑战。与在流程靠后的阶段来解决良率的问题不同的是，Zroute 在流程的每一步为良率优化而保留布线资源，以确保良率的影响可以和其他的代价函数一起考虑。另外，Zroute 内部的所有阶段都是多线程执行的。它的布线引擎随着线程的增多也显现出运行时间的近线性缩短，从而在 IC Compiler 客户转移到四核、八核甚至更多核的平台时，确保其显著的增速。

www.synopsys.com.cn

缩短无电话电源开发时间的控制器

英商康桥半导体公司 (CamSemi) 发布一个新的混合信号控制器，它可用来快速开发简单且低成本专无绳电话机或其它为 EMI 敏感的小功率应用供电的开关电源 (SMPS)。

设计工程师采用新的 C2471 器件就能在第一时间迅速而顺利地达到 FCC Part 68 所规定的电信设备标准及能源之星 2.0 (ENERGY STAR 2.0) 所规定的节能标准，而不再需要使用昂贵复杂的滤波电路，也不需要专门的设计技能。这个最新控



制器的目标市场是额定功率为 1 瓦至 6 瓦的大批量消费类应用，其中包括家用电信装置和音响设备：这两个重点市场目前仍然主要是使用线性电源转换器，这类产品通常有

大约一半的功率被浪费掉了。C2471 是 C2470 集成电路系列的一个最新产品，英商康桥半导体在去年 10 月推出了该系列突破性能的器件。相对于反激式开关电源产品，该系列控制器具备进一步改善的体积和性能上的优势，不需要增加任何额外成本就可以实现更加节能的解决方案。该控制器基于独特的谐振非连续正激式转换器拓扑结构专利技术，可以在整个负载变化范围内保持“无 EMI”的谐振开关工作。

www.camsemi.com/news/releasesC.htm

最高集成度隔离门极驱动 IC

Silicon Laboratories 推出 Si823x ISODriver 系列业界最快速及最高集成度的隔离门极驱动 IC，适用于电源供应器、马达控制和照明系统。ISODriver 系列于单芯片上集成一个双通道隔离器和双驱动器，能进一步提升电源效率，让客户得以增进电源供应器的密度及性能。

基于 Silicon Labs 的专利射频绝

缘技术及先进的 CMOS 门极驱动设计，ISODriver 系列能较其它竞争方案提供更高的可靠性、更佳的噪声抗扰性，并减少 50% 的印制电路板面积。传统上，电源系统设计工程人员必需仰赖昂贵及复杂的多晶粒光耦合器，这种解决方案使用特殊的工艺技术，且需搭配由分立元器件组成的物料清单，其中包括一个

外部的 FET 驱动器。ISODriver 则通过将隔离器及驱动器集成至单芯片中，将外部物料清单精简至只需三个电容器及一个二极管，这让隔离型高侧 / 低侧或是双低侧驱动器解决方案仅占 200 平方毫米的面积。

www.silabs.com/tgwWebApp/public/web_content/products/zh_gb/index.htm

电容和占位面积更小的 USB 2.0 ESD 保护器件

意法半导体推出一款体积只有 $1.0 \times 1.45 \times 0.65\text{mm}$ 的微型 ESD (静电释放) 保护器件 USBULC6-2M6, 这款 QFN-6 封装的产品尺寸极小, 能够满足高速 USB 接口对完整 ESD 保护功能 (包括电源电压 V_{bus}) 的全部要求。由于在 240MHz 时最大电容只有 0.85pF, USBULC6-2M6 能够最大限度地降低失真, 有助于工程师设计达到 480Mbps 传输速率所要求的 10pF 最大额定线路负载。

紧凑的占位面积和超薄的封装



使 USBULC6-2M6 特别适用于手机、手持电脑、个人媒体播放器以及其它要求 IEC61000-4-2 保护功能的便携高速通信设备。新产品达到 IEC

第四级保护标准的 15kV 空气放电和 8kV 接触放电等级, 击穿电压 6.1V。此外, 0.5 μA 的最大漏电流有助于降低功耗, 延长电池使用时间。

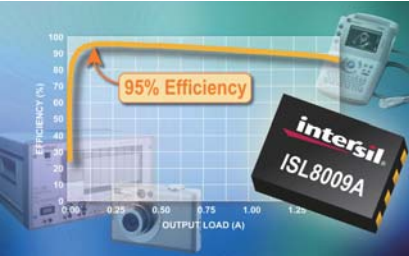
在电路内部, USBULC6-2M6 是为最大化信号透明度而优化设计的; 为简化电路板布局, 保护整个数据线的阻抗匹配度, 新产品还在外部提供一个直通引脚连接方式。

www.stmicroelectronics.com.cn

体积最小的 1.6MHz 的同步降压稳压器

Intersil 公司推出产品 ISL8009A 超小型、高效率同步降压稳压器, 它具有广泛的应用范围, 并节省空间及提高效率。

ISL8009A 采用 8 引脚、2mm $\times$ 3mm 的 DFN 封装, 在支持 DC-DC 控制和转换的同时, 支持持续的 1.5A 负载。该器件的电流模式控制架构在高频率下提供很低的工作周期占空比, 具有快速的瞬态响应和优秀的环路稳定性。它能在静态电流低



至 17 微安时, 在被动强制 PWM 模式或自动 PFM/PWM 模式下工作。

ISL8009A 在轻负载条件下极高效的功率转换, 延长了便携和掌上

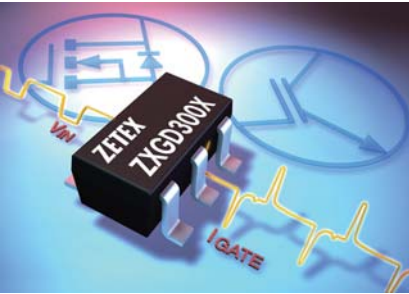
应用中的电池使用寿命。通过把一对低导通阻抗 P 通道和 N 通道开关 MOSFET 集成到芯片中, 使得稳压器的占板面积非常之小; 此外, 内部补偿要求更少的外部元件。这些特点为数码相机、媒体播放器、便携医疗仪器、服务器、存储驱动器、KVM 模块、工业可编程逻辑控制器和其它应用提供了节省空间的解决方案。

www.intersil.com/cda/home

新型栅极驱动器开关功率 MOSFET 及 IGBT

Zetex Semiconductors 推出全新 ZXGD3000 双极栅极驱动器系列, 用于开关电源和电机驱动器中的 MOSFET 及 IGBT。低成本的 ZXGD3000 系列能灌入高达 9A 的电流, 栅极电容的充、放电速度比栅极驱动器 IC 更快, 有助于加快开关时间, 提高电路效率。

该系列包含 4 款高速非反向栅极驱动器, 电源电压范围为 12V 至 40V。其快速开关射极跟随器配置,



实现了小于 2ns 的传播延迟和大约 10ns 的上升/下降时间, 有效改善了对 MOSFET 开关性能的控制。

ZXGD3000 还能防止锁定, 并消除击穿现象, 从而提升电路的可靠性和 EMI 性能。

ZXGD3000 栅极驱动器系列采用 6 引线 SOT23 封装, 可减少元件数目, 增加功率密度。这些器件的高电流增益和低输入电流要求可直接连接低功率控制器 IC, 而不必使用缓冲电路。

www.zetex.com/china

APEC 2009

2009年2月13-21日
华盛顿特区

功率电子领域最重要的全球活动

论文征集

提交截止日期,
2008年7月18日, 访问网站了解细节

www.apec-conf.org

赞助:

公 司 名 录			
公司名称	页码	公司名称	页码
Analog Devices	48	Mitsubishi Electric	6
APEC	55	National Semiconductor	13,37
Boston-Power	15	Netpowercorp	8
Camsemi	53	Ohmite	9
EPCOS	35	Osram	6
Fairchild	C2	Power Integrations	31,52
Farchild	27	Power System Design China	39,41,42,51
Ideal Industries	52	Ridley Engineering	7
Infineon Technologies	5	Ridley Engineering	18
Infineon Technologies	40	Semikron	8
International Rectifier	C4	Sige	10
International Rectifier	11,21	Silicon Laboratories	53
Intersil	54	STMicroelectronics	8,54
iSuppli	17	Synopsys	6,24,53
LEM	52	Texas Instruments	2
Micrel	C3	Texas Instruments	12,46
Microchip	44	Zetex	54
MIPS	8		

* 粗体为广告厂商
www.powersystemsdesignchina.com

载厚如新 辉煌偕行

——见证罗克韦尔自动化在中国 20 年

作者：刘洪

日前，全球领先的工业自动化动力、控制与信息解决方案提供商罗克韦尔自动化在北京隆重举办了“罗克韦尔自动化在中国 20 年”庆典活动。该活动集罗克韦尔自动化巡回展“全方位自动化之旅”、“自动化信息化之道”高峰论坛与 20 周年庆典为一体。到会嘉宾包括来自罗克韦尔自动化高层管理人员、全球的行业领袖、制造业的领导者、行业专家、策略制定者与各界媒体人士。

罗克韦尔自动化（中国）有限公司董事总经理兼董事长欧瑞韬在“全方位自动化之旅”开幕式上致辞：“20 年前，中国改革开放刚刚起步，作为世界领先的自动化产品与解决方案提供商，罗克韦尔自动化来到了中国市场。20 年中，我们始终倾听客户所需，倾心与客户共同思考解决方案，并用我们最前沿的自动化产品与解决方案倾力帮助客户成功。我们始终信守‘您的成功，就是我们的成功’这一信条，同我们的客户共成长。迄今，罗克韦尔自动化已经与中国的企业、最终用户、渠道伙伴、第三方合作伙伴、高等院校、设计院、原始设备制造商、以及我们的供应商建立了深厚的伙伴关系。”

“我们始终对中国市场保持信心与承诺，不断加大在中国的投资，持续地在全国各地建立多个研发中心与制造中心。为了能够快速的响

应客户的需求，迄今我们已在全国设立了 25 个销售机构。而本地团队也不断发展与壮大，员工已逾千名。我们深信公司最有价值的资产就是我们的员工，因为我们每一份成功都是和每一位团队成员的努力分不开的，没有我们员工的付出，我们的任何目标都将无法达到。”

“除此之外，罗克韦尔自动化关注环境保护，积极响应国家在节能方面的号召，通过全球领先的节能产品与技术，为中国企业提供高效、快速的节能方案，帮助企业在电力、水处理、风能等领域提升能源使用效率、实现节能目标、满足政府的节能要求。通过世界领先的安全产品与技术，帮助企业提升生产安全，降低制造风险，全面提高制造效率。”

“20 年来，罗克韦尔自动化见证并推动了中国制造业的腾飞。而这些非凡成就与中国各个地区政府领导、客户、合作伙伴以及各界人士的大力支持分不开的。展望未来，我们将一如既往地通过罗克韦尔自动化世界领先的自动化产品与解决方案积极服务于中国制造业。”

此次“全方位自动化之旅”巡回展设有全天的产品展示、产品技术讲座与动手实验，集中展示了罗克韦尔自动化全线产品与解决方案，其中包括业内领先的集成架构解决方案，全球领先、北美第一的 Allen - Bradley 变频器，全系列安

全产品、智能马达控制，OEM Components、机器控制系统与 OEMax 解决方案。展会还安排了工程实施能力与客户服务与支持的演示活动，令客户更全方位地了解到罗克韦尔自动化的能力。

“自动化信息化之道”高峰论坛为与会者提供了一次难得的制造业自动化信息沟通平台，来自全球的行业领袖以及罗克韦尔自动化战略合作伙伴，与在座的近 60 家媒体，逾百名全国重要客户共同分享行业最佳实践、展望最前沿技术发展、并探讨最新行业热点话题。

在“载厚如新、辉煌偕行——罗克韦尔自动化在中国 20 年庆典”上，与会者共同见证了罗克韦尔自动化与中国客户共同成长的历程，并见证罗克韦尔自动化过去 20 年来在中国所取得的辉煌成就。罗克韦尔自动化董事总经理兼董事长欧瑞韬先生讲道：“无论对于罗克韦尔自动化还是对于整个自动化行业而言，中国都是极其重要的市场，在亚洲及全球都扮演着举足轻重的作用。我们很荣幸能够在今天，与我们的客户、合作伙伴以及各界人士共聚一堂，共同见证罗克韦尔自动化在中国二十年来所取得的辉煌成就”。

期待着罗克韦尔自动化在未来的日子里全面发展，翻开崭新篇章，在这个充满潜力的巨大的市场中与中国制造业和客户辉煌偕行。

汽车、工业、医药、LCD/等离子、游戏及打印，Micrel 无处不在！

具低EMI特性的高压同步降压控制IC



Available in 4 x 4 mm MLF® or TSSOP-16

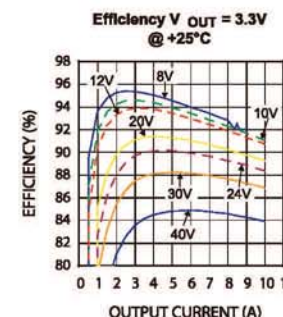
主要特性:

- ◆ 8V至40V输入电压范围
- ◆ 低EMI选项MIC2131
- ◆ 固定150/400KHz
- ◆ 合适的门极驱动令效率超过95%
- ◆ 无需限流电阻器即实现可编程电流限流
- ◆ 输出过压保护
- ◆ 纤巧16脚4mm x 4mm MLF®封装选项
- ◆ 16脚e-TSSOP封装
- ◆ 结点温度范围-40°C至+125°C

应用:

- ◆ 汽车系统
- ◆ 工业/医疗DC-DC负载点
- ◆ 游戏机
- ◆ LCD/等离子电视
- ◆ 打印机头驱动器
- ◆ 电讯系统

如需了解更多信息，请联系您当地的Micrel代理商或访问我们：
www.micrel.com/ad/mic2130。



MICREL
Innovation Through Technology™
www.micrel.com

代理商:

富昌电子:
深圳 (86) 755-83669286
北京 (86) 10-64182335
上海 (86) 21-63410077
香港 (852) 24206238

瞻远国际:
深圳 (86) 755-83438383
北京 (86) 10-82101671
上海 (86) 21-64646969
香港 (852) 27351736

艾睿电子:
深圳 (86) 755-83592920
北京 (86) 10-85282030
上海 (86) 21-28932000
香港 (852) 24842484

好利顺电子:
深圳 (86) 755-33982850
北京 (86) 10-82251376/7
上海 (86) 21-64411811
香港 (852) 35119911

格源科技:
香港 (852) 37410662
深圳 (86) 755-88285788
上海 (86) 21-64956484
北京 (86) 10-51268624
武汉 (86) 27-87306822
成都 (86) 28-66017978

世强电讯:
深圳 (86) 755-25155888
北京 (86) 10-82336866
上海 (86) 21-52371820
香港 (852) 26249917



精确、可靠、高亮度 LED 驱动集成电路

用于恒定 LED 电流调整

产品型号	封装	电压	负载电流 调节	微功率 启动	死区时间	频率
IRS2540PbF	DIP8, S08	200V	+/-5%	<500μA	140ns	<500kHz
IRS2541PbF	DIP8, S08	600V	+/-5%	<500μA	140ns	<500kHz

IR 的高亮度 LED 驱动集成电路，适应并补偿 LED 参数变量，实现了高精度的内在稳定设计。

特性

- 紧凑的 8 脚 DIP 或 SO 封装内的 200 伏或 600 伏控制集成电路
- 整合连续模式，延时磁滞降压调节器
- 外部高压端自举电路提供高达 500kHz 的频率
- 小于 500 μA 的微功率启动
- 为恒定电流调整提供 140ns 死区时间
- 自动重启，非锁定关闭以及带暗化功能的 PWM

www.irf.com/lighting

如果您有任何意见或查询，请访问 www.irf.com.cn/contact，利用我们的网上客户关系管理 (CRM) 系统与我们联系。

International
IOR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER