

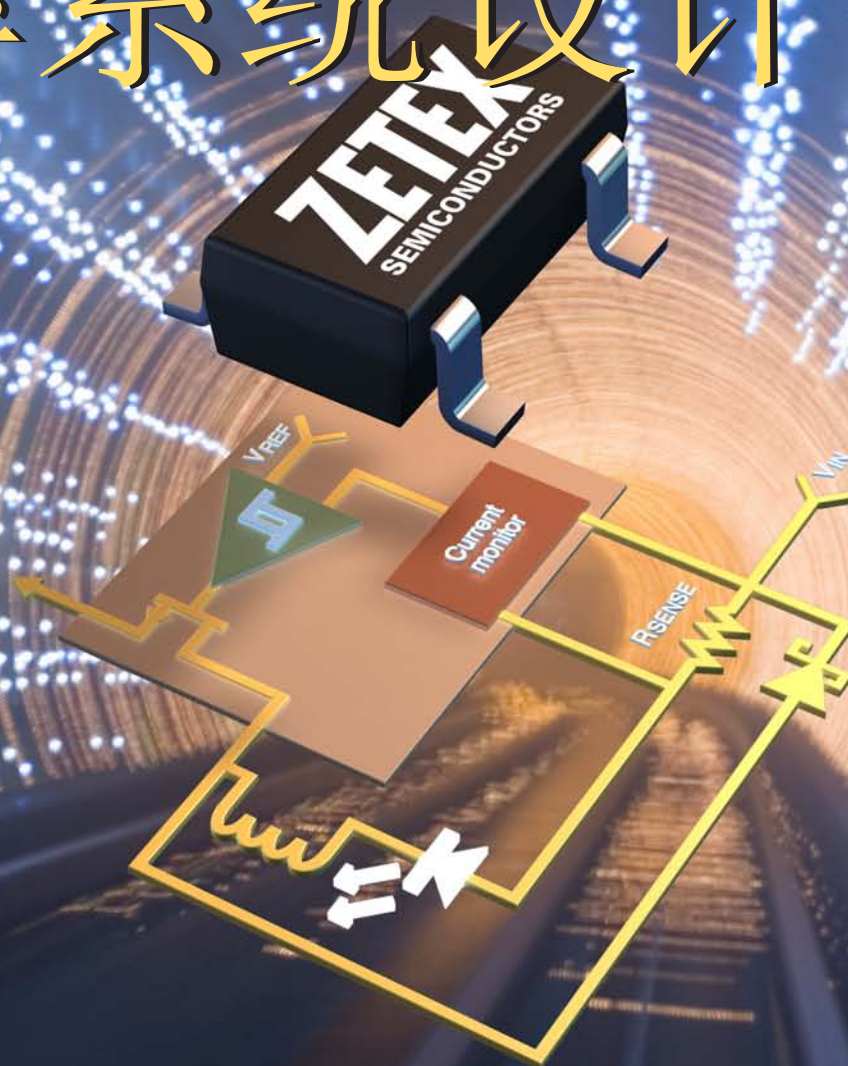
Power Systems Design

CHINA

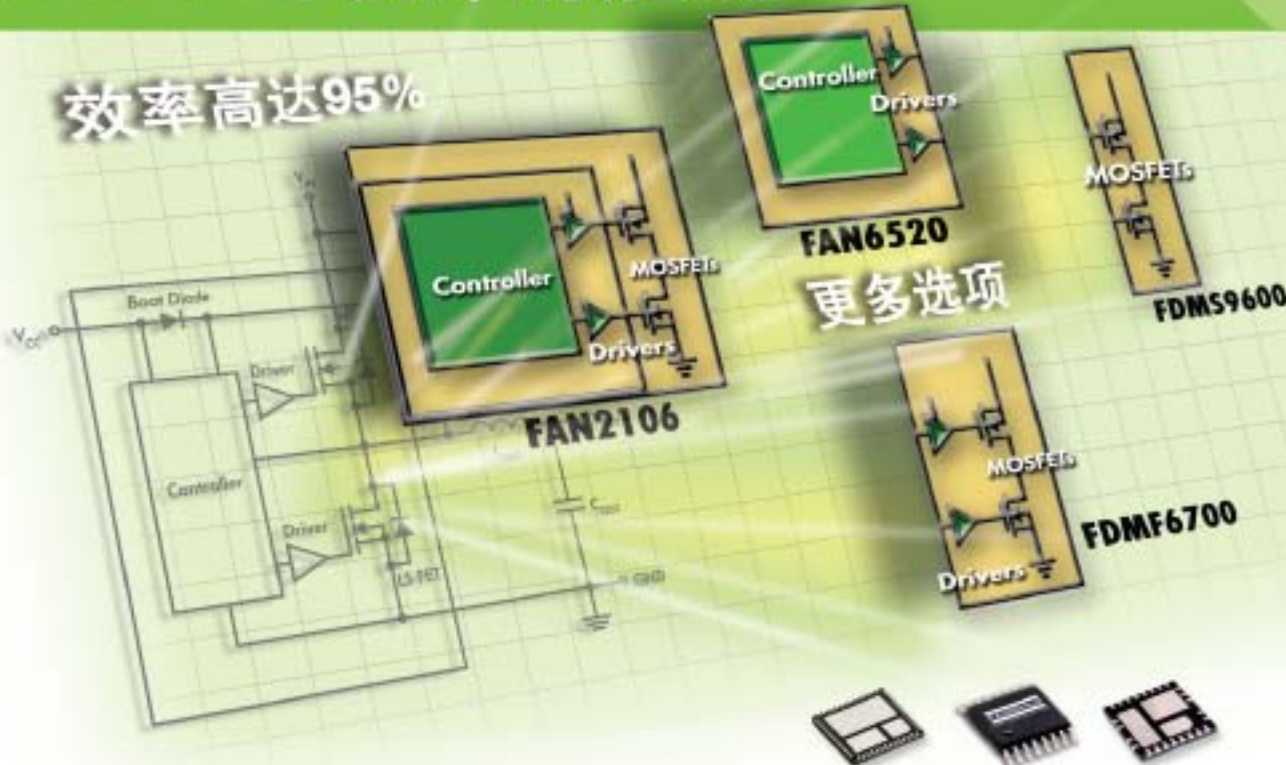
关注中国创新

2008年3/4月

功率系统设计



更大限度地提高每种DC-DC设计的能效



以下是集成式DC-DC的精选解决方案:

产品	型号*	特性
集成式开关稳压器 (控制器+驱动器+MOSFET)	FAN2106 FAN5350	- 效率高达94% - 小型、超薄封装 (MLP8和OSP)
功率控制器 (控制器+驱动器)	FAN6520	- 以同步降压拓扑驱动N沟道MOSFET - 输出电压范围0.8V至V_{in}
功率驱动器 (FET 加驱动器多芯片模块)	FDMF6704 FDMF6700	- 效率 > 85% - 独特的同步降压功率驱动 MOS 解决方案 - 独特的 MLP 6x8 封装
集成 MOSFET (多个 MOSFET 集成在一个封装中)	FDMF9600 FDMF9620	- 分立元件解决方案节省 50% 的电路板空间 - 易于进行 PCB 设计中的布局 - MOSFET 的优化匹配和排列 (效率 > 82%) - MLP 3x6 封装

* 这些产品是飞兆半导体 DC-DC 系列中的部分产品。

选择所需的DC-DC功能、性能、尺寸以及节能

飞兆半导体能提供更高效的DC-DC 器件产品。我们将匹配的功率模拟和分立器件与先进的封装和功率技术完美地结合起来，提供业界领先的节能系列产品。用户可在宽泛的性能和尺寸规格范围中选择控制器、驱动器及 MOSFET 的更优组合。

无论系统性能和上市需求为何，飞兆半导体总能提供理想的DC-DC解决方案。

要了解有关飞兆半导体DC-DC解决方案的更多信息，包括PWM控制器、稳压器和MOSFET，请访问网页www.fairchildsemi.com/dcde。



功率系统设计

刊首语	4
产业新闻	
IR 任命新一任总裁兼 CEO	6
Boston-Power 的 Sonata 锂离子电池技术平台广受好评	6
郭裕亮正式加入 Ramtron 董事会	6
NEC 电子强化车载半导体业务	6
NetPower AT OL 电源模块获奖	8
飞兆半导体任命标准产品业务部高级副总裁	8
电盛兰达欲成为世界最强电源厂商	8
展览信息	8
产品聚焦▶	
接通 RF 和数字世界的高性能微型模块接收器子系统	10
Eclipse 低功耗解决方案	12
高度准确捕捉动态功耗信息及优化系统性能	13
业界首款多线程、多处理器 IP 核	14
精英观点	
LED 照明——下一个巨大的奖励——作者: Balu Balakrishnan, CEO, Power Integrations	15
技术访谈	
完善高性能电路保护解决方案——刘洪报道, PSDC 主编	16
市场观察	
2011 年数字控制功率半导体市场将近 10 亿美元	18
设计指南	
数字电源革命	20
封面故事	
高亮度 LED 控制的迟滞转换器——作者: Colin Davies, 全球应用经理; Alan Dodd 博士, 高级 IC 设计师; Silvestro Russo, 系统应用工程师; Kit Latham 博士, 高级应用工程师, Zetex 半导体	23
照明系统	
高效 48V 降压模式 LED 驱动器——作者: Mohammad J. Navabi, 凌力尔特公司	30
为 Lightning Switch 选择一个外壳——作者: Brad Face, 总裁, PulseSwitch Systems	33
驱动 LED 的设计挑战——作者: John Betten, 和 Robert Kollman, 德州仪器	35
功率半导体与模块	
用于同步整流的 FRFET ——作者: Sungmo Young 和 Wonsuk Choi, 应用工程部, Fairchild Semiconductor	38
效率需求促进功率模块的开发——作者: Paul Newman, 总经理, 赛米控公司	41
PCIM China Review	44
Motors & Drives	
无传感器和敏感性——控制交流电机的 FOC 模型——作者: Aengus Murray, 国际整流器	49
电源管理	
船舶配电系统的集成——作者: Pedro Pelaez Jr., 副总裁, Paneltronics	52
消费电子与应用	
工程师设计平台，而不再是设计产品——作者: E. Thomas Hart, 首席执行官, QuickLogic	54
新产品	55
绿色视点	
全新微控制器结合 USB、电池充电及模拟功能——刘洪, PSDC 主编	60

《功率系统设计》中文版编委会成员

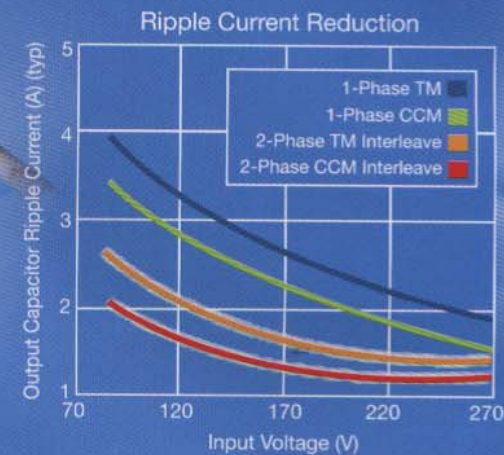


- | | | | |
|-----------------|-------------|-------------------|--------------------|
| Arnold Alderman | Anagenesis | Paul Greenland | Leadis |
| Jeff Ju | 飞兆半导体公司 | Dhaval Dalal | 安森美半导体 |
| 陈子颖 | 英飞凌科技/Eupec | Balu Balakrishnan | Power Integrations |
| 吴昕 | 英特尔 | Michael Wang | 德州仪器 |
| Davin Lee | Intersil | | |

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,应用范围从多千瓦通信、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



Power Systems Design CHINA

功率系统设计

CONTENTS

View Point 4

Industry News

International Rectifier Names President and CEO	6
Sonata-Lithium-ion Battery Platform Warmly Received at Presentations	6
Eric Kuo Join Ramtron Board of Directors	6
NEC Strengthens vehicle Semiconductor Business	6
NetPower' NAT POLs Recognized as Hot 100 Product of 2007 by EDN	8
Fairchild Appoint Standard Product business Senior VP	8
Densei-Lambda Wants to Become the Most Strong Power Manufacturer	8
Power Event	8

产品聚焦

High Performance uModule Receiver Subsystem	10
The Eclipse Low Power Solution combines a wide array of advanced techniques	12
Output Power Monitor IC	13
Industry's First Multi-threaded, Multiprocessor IP Core	14

精英观点

LED Lighting — The Next Great Prize — By Balu Balakrishnan, CEO, Power Integrations	15
---	----

技术访谈

Perfect High Performance Circuit Protect Solution — Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC	16
--	----

市场观察

Digitally — Controlled Power Semi Market to Approach \$1 Billion by 2011 — By Marijana Vukicevic, iSuppli Corporation	18
---	----

Design Tips

The Digital Power Supply Revolution — By Ray Ridley, Ridley Engineering	20
---	----

Cover Story

Hysteretic Converters in High Brightness LED Control — By Colin Davies, Dr. Alan Dodd, Silverstro Russo, Dr. Kit Latham, Zetex Semiconductors	23
---	----

Lighting Systems

Efficient 48V Bulk LED Driver Delivers — By Mohammad J. Navabi, Linear	30
Selecting an Enclosure for Lightning Switch — By Brad Face, President, PulseSwitch Systems	33
The Design Challenges of Driving LEDs — By John Betten and Robert Kollman, Texas Instrument	35

Power Semiconductors and Modules

FRFET in Synchronous Rectifier — By Sungmo Young and Wonsuk Choi, Fairchild Semiconductor	38
Efficiency demands drive power module development — By Paul Newman, Managing Director, SEMIKRON Ltd	41

PCIM China Review

.....	44
-------	----

Motors & Drives

Sensorless and sensibility-FOC models for control of AC motors — By Aengus Murray, International Rectifier	49
--	----

Power Supplies

Combining Marine Power Distribution into One Panel and Housed in One Non-Metallic Enclosure - Better for the Bottom Line — By Pedro Pelaez, Paneltronics	52
--	----

Consumer Electronics & Appliances

Engineers Design Platforms, Not Products — By E. Thomas Hart, Quicklogic	54
--	----

New Products

.....	55
-------	----

绿色视点

They are concerning power consumption — By Liu Hong, Editor-in-Chief	56
--	----

Power Systems Design China Steering Committee Members



Member

Arnold Alderman
 Jeff Ju
 Simon Chen
 Wu, Xin (Wilson)
 Davin Lee

Representing

Anagenesis
 Fairchild Semiconductor
 Infineon Technologies/Eupec
 Intel
 Intersil

Member

Paul Greenland
 Dhaval Dalal
 Balu Balakrishnan
 Michael Wang

Representing

Leadis
 ON Semiconductor
 Power Integrations
 Texas Instruments

Power Systems Design

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 3/4 月
ISSN: 1815-3453

AGS Media Group 和 Power Systems Design China (功率系统设计中文版) 对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, 第二期



高效解决方案应用无处不在



电源存在于所有的电子产品中, 从手机充电器和机顶盒到工业控制, 具有节能的巨大潜力。针对电源设计的一系列开关、功率 MOSFET、IGBT、整流器、PWM IC、PFC IC、HVIC、光耦合器、参考电压和 LDO, 这些产品都能够在提高效率的同时减少待机功耗、尺寸和成本。

移动设备在当今世界中无处不在, 功率、背光照明和信号调整方面的专有技术可让系统设计人员解决小型化、功能融合和延长电池寿命的难题, 其中包括先进的负载开关、LED 驱动器、功率调节器、MOSFET、充电泵、模拟开关和逻辑转换器, 可在便携式设备中提升效率, 延长电池寿命并提供更大的灵活性。

照明应用提供了减少能耗的巨大机会, 因为白炽灯泡的能效只有 10%, 这些应用正在转向荧光灯泡和 LED 或 HID 灯泡, 就可以提升能效。针对照明应用的产品包括镇流控制 IC、IGBT、MOSFET、HVIC、PFC/PWM 控制器、绿色 FPSTM 产品、晶体管、整流器、二极管和光耦合器, 能够提升能效、延长系统寿命并提高照明应用的灵活性。

计算应用需要较高的性能、系统效率和信号质量, 同时要求减小电路板空间。面向计算应用的产品包括集成功率开关、低功率和高功率 MOSFET、MOSFET 驱动器、DC-DC 控制器、音频放大器、二极管、晶体管、运算放大器、背光逆变器 and PFC IC, 它们在节能和节省电路板空间方面起到重要的作用。

消费应用要求满足日益严苛的能效强制法规, 如能源之星和 1W 倡议。面向消费应用的功率调节器、MOSFET 驱动器、FPS 开关、光耦合器、HVIC、PDP-SPMTM、整流器、晶体管和二极管能够提高功率性能、系统效率和信号质量并减少电路板空间。

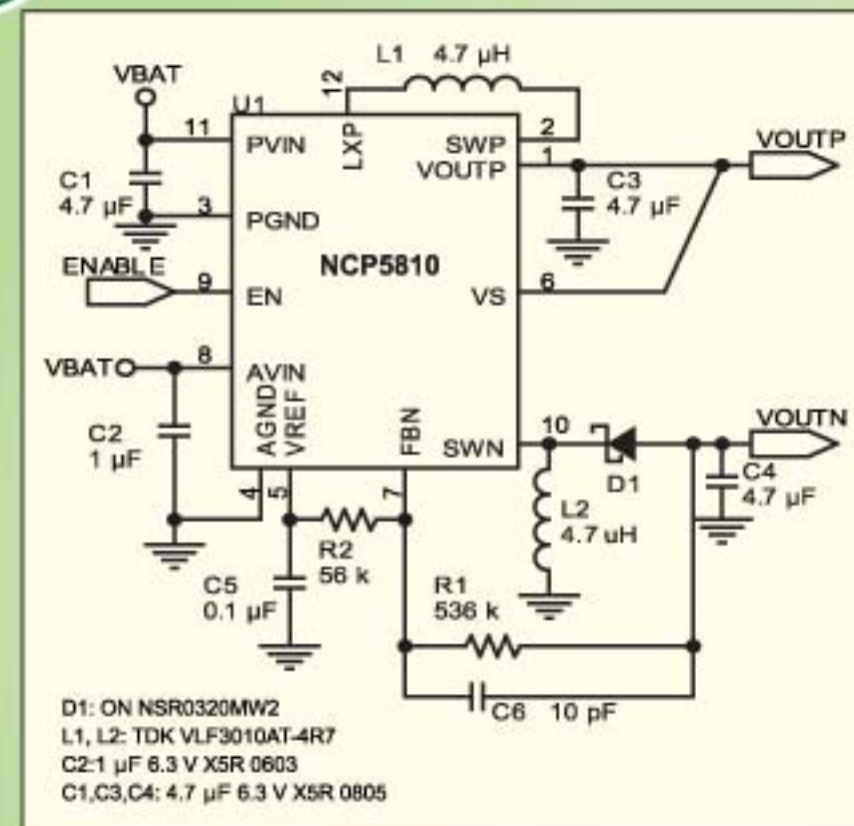
电机应用正在从单相 AC 电机转向能够节能 40% 的可变速电机, 功率 MOSFET、Motion-SPM、光耦合器、齐纳二极管、功率开关、PFC-SPM 产品、HVIC、二极管和可控硅都能够提高效率, 简化设计并降低系统成本。

汽车应用正在转向提供更高效率和更佳油耗的解决方案, 因为仅 15% 的油耗用于驱动汽车。功率 MOSFET、智能 MOSFET、IGBT、点火 IGBT、整流器、LED 驱动器和 IR 传感器可提供广泛的优化系统功率解决方案。

功率系统设计主编

节电王

您的漂亮 AMOLED 显示屏怎可缺少安森美半导体 NCP5810 电源芯片?



产品特性

- 正电压输出: +4.6 V, 高达 270 mA
- 可调的负电压输出: -2.0 V 至 -15.0 V
- 低噪声和内建电源瞬变抑制, 优化画面质量
- 内建肖特基二极管供正电压输出, 减少一颗外挂元件
- 高开关频率, 减少电容和电感值
- 内建软启动, 减少浪涌电流
- 高效率达 83%
- 微型化封装, 3 x 3 x 0.55 mm

应用范围

- 手机
- MP3 及 MP4 机
- 数码相机
- 其他手持式装置



NCP5810
UDFN12 / LLGA12 封装
3 x 3 x 0.55 mm

相关产品 - 液晶显示屏的背光 LED 电源芯片

产品型号	封装	特点
NCP5005	SOT23-5, 3 x 3 x 1 mm	使用电感, 可驱动五颗串联 LED, 最大输出功率 1 W
NCP5010	CSP8, 1.7 x 1.7 x 0.6 mm	使用电感, 可驱动五颗串联 LED, 最大输出功率 0.5 W
NCP5050	TDFN10, 3 x 3 x 0.8 mm	使用电感, 可驱动多颗串联并 LED, 最大输出功率 4.5 W
NCP5602 / 12	LLGA12, 2 x 2 x 0.55 mm	无须电感, 可驱动二颗并 LED, 最大电流 60 mA
NCP5603	DFN10, 3 x 3 x 1 mm	无须电感, 可驱动多颗并 LED, 最大电流 350 mA
NCP5604A / B	TQFN16, 3 x 3 x 0.8 mm	无须电感, 可驱动三或四颗并 LED, 最大电流 100 mA
NCP5623	LLGA12, 2 x 2 x 0.55 mm	无须电感, 可驱动三颗并 LED, 最大电流 70 mA



安富利科技香港有限公司
香港总部
电话: (852) 2176 5388
上海办事处
电话: (86) 21 5206 2288
北京办事处
电话: (86) 10 5206 2488
深圳办事处
电话: (86) 755 8378 1888
www.avnet.com



GIATEK CORP. LTD.
香港办事处
电话: (852) 3189 2098
深圳办事处
电话: (86) 755 2399 2280
上海办事处
电话: (86) 21 5836 5838
北京办事处
电话: (86) 10 5105 9888
www.yosun.com.tw



TLG Electronics Ltd.
香港分公司
电话: (852) 2388 7613
北京办事处
电话: (86) 10 5873 2256
上海办事处
电话: (86) 21 5422 8841
深圳办事处
电话: (86) 755 8287 7100
厦门办事处
电话: (86) 592 268 1260
www.tlg.com.hk

寻找您的下一个电源解决方案, 就在 www.onsemi.com.cn

安森美半导体
ON Semiconductor®



IR 任命新一任总裁兼 CEO

国际整流器公司 (International Rectifier, 简称 IR) 宣布委任 Oleg Khaykin 先生为新一任总裁兼 CEO。Khaykin 先生将于 2008 年 3 月 1 日正式上任, 并接



替由 2007 年 8 月 30 日起出任代理 CEO 的 Donald Dancer。Dancer 先生将继续服务公司, 支持 Khaykin 先生担任新职, 也会积极确保公司相关工作的顺利过渡。

首席董事 Jack Vance 代表 IR 董事会表示: “我们非常高兴 Oleg Khaykin 这位业界领袖加盟 IR。他符合我们对 CEO 的所有要求, 包括拥

有丰富的业界全球经验, 在每项主要业务领域都有卓越的成就, 并拥有丰富的创意和远见。而他的领导才能, 加上我们新晋升的管理人员, 定会增强公司管理团队的力量, 使 IR 在专注于核心运营的同时, 向着我们业务增长和价值创新的目标继续前进。”

www.irf.com.cn

Boston-Power 的 Sonata 锂离子电池技术平台广获好评

Boston-Power 公司创办人兼首席执行官 Christina Lampe-Onnerud 博士作为“美国清洁能源贸易代表团”成员, 日前成功完成了一次对中国的访问。这次代表团访华是由美国商务部和美国国务院联合安排的, 期间她到过北京、广州与香港。Boston-Power 是首家向市场推出便携式电源解决方案的快速成长的供应商, 获邀代表清洁能源领域的私

营企业先锋之一。

在访华期间, Boston-Power 的 Sonata 电池解决方案获得了良好的反馈, Lampe-Onnerud 博士对此感到非常鼓舞。由于 Sonata 技术具有使用寿命长、充电速度快、安全性高、环境影响较少等许多优点, 因此受到广泛注目。

Lampe-Onnerud 博士拜访了许多重要的政府官员, 包括在北京与

中国国家发展和改革委员会能源局副局长吴贵辉先生进行了简短会谈。

在广州, Lampe-Onnerud 博士拜访了中国科学院, 并参与讨论国际知识产权问题。此行期间, Lampe-Onnerud 博士还分别在北京与台北会见了媒体, 令访华之旅更添圆满。

www.boston-power.com

郭裕亮正式加入 Ramtron 董事会

Ramtron 国际公司宣布郭裕亮先生正式成为该公司董事会的成员, 郭裕亮先生的加入使 Ramtron 董事会的董事达到 7 名。



Ramtron 公司首席执行官 Bill Staunton 表示: “我非常荣幸的宣布郭裕亮先生成为 Ramtron 董事会的新成员。他有着丰富的经验和成功的业绩, 能够帮助我们打造成功的团队, 推动业务向新市场的拓展, 这对我们不断在全球扩大销售和营

销影响具有重大意义。”

郭裕亮先生在半导体行业已有 30 年的从业经验, 目前担任韩国著名 B2B 及 B2C 公司 IC-bank 的首席执行官顾问。此外, 郭裕亮先生还担任北京一家著名电子媒体公司的管理层顾问。

www.ramtron.net.cn

NEC 电子强化车载半导体业务

作为强化车载半导体业务的重要一环, NEC 电子宣布将向其全资子公司“NEC Semicon Package Solutions”下属的大分工厂 (中津市) 的投资 20 亿日元, 以增强该工厂的生产能力。预计在 2008 年底之前该

工厂将建成新的厂房及净化间。

此次投资的目的是为了扩大车载用微控制器及 SoC 产品的生产能力。NEC 电子将在现有厂房附近建设钢筋混凝土的二层新厂房。初期, NEC 电子将在新工厂内建设约

为 2000 平米的净化间, 2009 年 1 月开始导入生产设备, 09 年夏天开始生产采用最先进封装形式的半导体产品。新增生产线的尖端半导体产品封装产能将达到月产 100 万个左右, 今后还将根据订单情况逐步扩

为您的应用提供动力



主要面向工业变频器市场的 PrimePACK™ 是中压领域的潮流引领者。PrimePACK™ IGBT 模块经过了特别优化, 更适合现代变频器。

特性

- 狭长模块化设计, 便于并联结构设计
- PrimePACK™₂ 和 PrimePACK™₃ 尺寸兼容
- 已推出 1200V 和 1700V 产品, 3.3kV 模块计划中
- 低内部杂散电感结构, 更能发挥 IGBT 的高速特性
- 低热阻 R_{thCH} - 更高的输出电流能力
- 大电气间隙和爬电距离
- 与散热器良好接触, 只需薄的导热脂: 仅需 50μm

全新 IGBT 技术

- 更高工作结温 $T_{vjop} - 150^{\circ}C$
- 低 V_{cesat} , 低开关损耗
- IGBT4 P4
 - 高功率芯片, 针对高功率模块
 - 改进的关断性能
 - 大电流并联应用
 - $f_{sw} \leq 5kHz$
- IGBT4 E4
 - 快速开关 IGBT, 低开关损耗
 - $f_{sw} = 5...10kHz$
 - 中功率模块
 - 低电感应用

已推出产品

I_c [A]	1200V 半桥	1700V 半桥
450	FF450R12IE4	FF450R17IE4
600	FF600R12IE4	
600	FF600R12IP4	
650		FF650R17IE4
900	FF900R12IP4	
900	FF900R12ID	
1000		FF1000R17IE4
1400	FF1400R12IP4	
尺寸	PrimePACK™ 2: 172 x 89	PrimePACK™ 3: 250 x 89

... E4: IGBT4 中功率版本 ... P4: IGBT4 高功率版本



www.infineon.com/PrimePACK



英飞凌

大。在 SPACKS 的大分工厂，随着此次产能的提高，还将新增 50 名左右的员工。

NEC 电子将车载半导体产品定位为核心业务之一，积极地推动该

业务的发展。2006 财年车载微控制器的销售额达到了 920 亿日元，市场份额跃居全球第三，巩固了在领域的地位。车载微控制器市场在今后数年内预计将保持每年 7.5% 的

高增长率。NEC 电子将以自身积累的高技术能力和高可靠性为优势，力争在 2015 财年市场份额跃居榜首，销售额达到 2000 亿日元。

www.cn.necel.com

NetPower AT OL 电源模块获奖

NetPower 公司宣布该公司 NAT 系列的非隔离式负载点模块入选 EDN 杂志 2007 年度 100 个最受欢迎的产品。最受欢迎的 100 个产品由 EDN 的编委会在众多类别的产品中选出，含模拟集成电路芯片、电源设备、多媒体产品、测试和测量工具等。年度最受欢迎产品是在各行各业中最具创新性以及对系统设计师

来说具有重大意义的产品。

NetPower 的 NAT 系列电源模块采用 DOSA 标准引脚，具有业界领先的功率密度和功能。该模块输出功率大，效率高，并提供便于系统设计的功能选择，如开关频率同步、过电压保护、输出电压的跟踪/顺序起动、散热基板等。这些可选功能使系统设计师能够根据其确切

的需要优化电源系统，从而改进整个系统的性能和可靠性。例如，运用开关频率同步的功能，系统设计师可以让系统中所有的 POL 模块以相同频率同步运行，并且可以做错相运行，从而减少噪声和简化滤波器的设计。该系列产品是网络、电信、医疗和工业应用的理想选择。

www.netpowercorp.com

飞兆半导体任命标准产品业务部高级副总裁

飞兆半导体公司 (Fairchild Semiconductor) 宣布委任朱兆亮领导其标准产品业务部，任命已经生效。在加入飞兆半导体之前，朱氏曾在前身为飞利浦半导体的恩智浦半导体 (NXP



Semiconductors) 担任多项职务，包括大中国区副总裁，负责区域市场推广、主要客户和销售工作。朱氏亦管理亚洲地区移动电话、无绳电话和个人娱乐领域的市场推广和销售运作，并负责包括亚洲市场分销渠道在内的分立半导体业务。

飞兆半导体总裁兼首席执行官 Mark Thompson 称：“飞兆半导体的

标准产品业务部是公司的重要部门，专为各类型客户提供创新的解决方案，这个市场的竞争极为激烈。我相信朱兆亮将会继续推动标准产品业务部的创新和业务发展，进一步促进该部门及飞兆半导体的成功。”

www.fairchildsemi.com/cn

电盛兰达欲成为世界最强电源厂商

2008 年 3 月电盛兰达株式会社成为 TDK 全资子公司，公司名称将于 10 月改为 TDK-Lambda 株式会社。通过与 TDK 电源事业部的整合，诞生了位列世界顶级电源集团的超强电源厂商 TDK-Lambda 株式会社。

电盛兰达株式会社作为电源的专家集团，在世界五大区域（日本、美国、欧洲、中国、东南亚）配置中枢功能部门，形成世界五极体制。各区域拥有开发，生产，销售，客户服务全方位功能。各行业的电

源专家汇聚一堂，向全球客户提供电源解决方案，满足客户要求。

今后与世界顶级电子元器件厂商的 TDK 合作将达到进一步强化双方对电源相关材料及高效率电源产品的共同开发。同时电盛兰达向 TDK 提供 UPS 开发核心技术，致力于拓展新业务。作为全方位电源解决厂商，日本国内标准电源行业领导者电盛兰达株式会社，以世界最强电源专业厂商为目标，将锐意进取，向全球客户提供最优电源，与

客户共同飞跃。

www.tdk.com

展览信息

- 第十四届中国国际电源展览会
5 月 23-25 日，深圳
(www.cpsexpo.cn)
- 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)

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

接通RF和数字世界的高性能

微型模块接收子系统

凌力尔特公司 (Linear Technology Corporation) 推出一个系统级封装 (SiP) 的信号链路接收器模块系列的首款产品 LTM9001, 该系列产品采用了凌力尔特公司突破性的微型模块 (μ Module™) 封装技术。这个新的集成接收器子系统系列是专为接通 RF 和数字领域而设计, 提供了易用性, 并缩短了产品上市时间。LTM9001 是一款可半定制的 IF/ 基带接收器子系统, 包括采样率高达 160Msps 的高性能 16 位模数转换器 (ADC)、抗混叠滤波器和固定增益差分 ADC 驱动器。LTM9001 利用凌力尔特公司多年积累的应用设计经验, 实现了集成、易用性和有保证的高性能, 以提高在很多通信和仪表应用的系统性能。

在 RF 应用中对大动态范围信号采样需要丰富的经验, 以最大限度利用模数转换器的全部功能。需要熟练掌握有关放大器输出级和

ADC 前端的知识以匹配阻抗, 同时需要仔细留意布局以最大限度减少数字输出到敏感模拟输入的耦合。在很多情况下, ADC 性能下降往往是因为布局不好。这些因素可能给专长于 RF 或数字领域的工程师带来挑战。LTM9001 将组件选择、输入阻抗匹配、滤波器设计和布局负担从设计师那里转移到器件处, 从而减少了总体设计时间、系统故障检修、并最终缩短了产品上市时间。

LTM9001 的过人之处在于其半定制性 (定制需要最低订单数)。利用引脚兼容的产品系列, LTM9001 可以为各种不同的采样率而配置, 差分 ADC 驱动器可以采用 8dB 至高达 26dB 的固定增益版本。抗混叠滤波器还可以配置为低通或带通滤波器, 能接受高达 300MHz 的输入频率。

LTM9001 采用节省空间的 11.25mm × 11.25mm LGA 封装, 采用了一种多层衬底, 它可把敏感的模拟线路与数字走线隔离开来。LGA 焊盘置于封装底部, 以便输入和时钟信号与数字输出分隔开, 从而简化设计师的布局工作。旁路电容放置在模块内部并靠近芯片, 与传统封装相比, 它具有空间、成本以及更重要的性能优势。LTM9001 无需外部电容, 所占用空间大约是分立



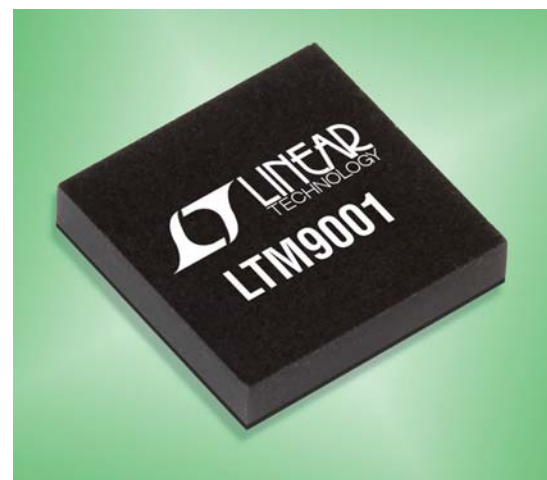
16 位、130Msps ADC + 驱动微型模块子系统

组件实施方案的一半。

LTM9001 性能概要

- 集成 16 位、高速 ADC、无源滤波器和固定增益差分放大器
- 高达 300MHz IF 范围
- 低通和带通滤波器版本
- 低噪声、低失真放大器
- 固定增益: 8dB、14dB、20dB、26dB
- 噪声指数低至 5.9dB
- 50 Ω 、200 Ω 、或 400 Ω 输入阻抗
- 72dB SNR、82dB SFDR
- 集成旁路电容, 无需外部组件
- 可选的内部高频颤动
- 可选的数据输出随机发生器
- LVDS 或 CMOS 输出
- 3.3V 单电源
- 功耗: 1.65W
- 时钟占空比稳定器 11.25mm × 11.25mm LGA 封装

www.linear.com.cn



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 20k Ω 至 1, 000, 000M Ω , 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, 采用从轴向引线到从径向引线的封装, 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。

EXCELLENCE

Eclipse低功耗解决方案

业界最全面、有效的工具、IP、方法和服务方案

新思科技（Synopsys）是全球领先的面向半导体设计的电子设计自动化（EDA）软件厂商，为全球电子市场提供技术先进的系统和半导体设计与验证平台、集成电路制造和良率优化解决方案、IP 以及设计服务。

基于这些先进的技术和服务，新思科技帮助设计和制造领域从容面对低功耗设计管理、缩短设计到量产周期及系统到芯片的验证等方面的挑战，积极推动复杂集成电路和电子系统的发展。

日前，新思科技发布了 Synopsys Eclipse™ 低功耗解决方案。它是业界最全面的、行之有效的系统级解决方案，包含验证、执行和 sign-off 等工具，以及低功耗芯片开发 IP、方法和服务方案。

Eclipse 解决方案集成了 Synopsys 公司的多项产品和服务，使之成为一项精简的、易于使用、并涵盖设计过程每一阶段的低功耗工作流程。因此，Eclipse 解决方案将使设计团队能够采用最先进的低功耗技术，大幅提高效率，降低风险，并最终得到高质量的芯片，从而实现并超越功耗、尺寸、速度和产量等方面的目标。为了让顾客更好地了解 Eclipse 解决方案的特性和优势，Synopsys 将在世界各地举办一系列的低功耗技术研讨会。

先进的低功耗设计技术，如 MTCMOS 功耗门控、多电压以及动态电压和频率缩放（dvfs），将使工程师的芯片设计和验证发生较大转变。这些技术能够显著降低深亚微

米级芯片的功耗，还能够满足传统上对突发情况、开发速度、风险及手工核查与实施等方面的要求。可以说，Eclipse 低功耗解决方案结合了广泛的先进技术、方法、标准和自动化。

基于在低功耗设计领域十年以上的领导地位，Eclipse 低功耗解决方案提供了若干新颖、先进的低功耗技术。设计者可以利用增强的时钟门控和低功耗时钟树综合，在为低功耗而优化时钟结构的同时，兼顾时钟抖动和时序等目标。先进的多阈值漏电流优化利用选项限制了 Vt 的比例，提供独立于设计工艺条件的最佳漏电流功耗优化。电源开关插入和优化的增强型自动化功能，使电压降和面积限制能够用于功耗规划和假设分析。

Eclipse 解决方案支持业界标准的统一功耗格式（UPF）语言，可以用于满足低功耗设计需求。它包括以下满足 UPF 的工具：Discovery™ 验证平台的关键部件 MVRC™ 及采用 MVSIM™ 的 VCS®；Galaxy™ 设计平台的关键部件 Design Compiler®、Power Compiler™、IC Compiler™、DFT MAX™、Formality® 和 PrimeTime®。为达到低功耗设计，该解决方案额外附加的工具包括：Innovator™、HSPICE®、HSIM®、NanoSim®、TetraMAX® 和 PrimeRail™，以及 DesignWare® IP 与新思科技的专业服务。该 Eclipse 解决方案支持开源方法学，包括那些由 Synopsys 和 ARM 共同撰写的《低功耗方法学手册》（LPMM）中的内容。

瑞萨科技公司设计技术部总经理 Hisaharu Miwa 说：“在多达 20 个电源域的复杂设计过程中，我们运用新思科技的具有多电压协同验证功能的（MVSIM）VCS 仿真器低功耗验证解决方案取得了巨大的成功。我们发现，具有 MVSIM 功能的 VCS 仿真器的独特魅力在于能识别出其他方案不能查出的电源管理漏洞，而且使验证步骤增快了 5 至 10 倍的周期。我们已把它整合进了我们的低功耗验证流程。同时，由于具有 MVSIM 功能的 VCS 仿真器是 Eclipse 解决方案的一部分，可以更好地与新思科技其他功耗管控产品进行协同，从而更好地为我们所用。”

新思科技解决方案市场营销副总裁 George Zafiropoulos 说：“Eclipse 低功耗解决方案已经经过验证，是经过多年持续努力、为低功耗芯片设计领域创造出的业界最全面的硅基解决方案。通过 Eclipse，新思科技将旗下的低功耗开发工具、IP、方法以及服务整合起来，成为这一套易于使用的解决方案，使设计团队能够更加迅速、自信地采用最先进的低功耗技术。”

新思科技还在北京举办了 Eclipse 低功耗研讨会，以帮助芯片开发团队了解并采用最新先进的低功耗设计技术——Eclipse 解决方案。ARM 公司也参加了此次研讨会。研讨会包括 Eclipse 解决方案概述和自动低功耗设计流程关键要素的详解。

www.synopsys.com.cn

高度准确捕捉动态功耗信息及优化系统性能

实时功率监控集成电路及 600V 沟道 IGBT

国际整流器公司（International Rectifier）最近推出了两款与节能有关的产品——多功能输出功率监控集成电路 IR3721 和 600V 绝缘栅双极晶体管（IGBT）系列。

IR3721 功率监控集成电路

多功能输出功率监控集成电路 IR3721 可用于笔记本电脑、台式电脑和节能服务器应用的低压 DC-DC 转换器。它在 65℃ 的精度为 2.5%，利用 IR 申请了专利的 TruePower™ 技术高度准确捕捉动态功耗信息。

与其他功率监控集成电路相比，IR3721 可在稳压器输出 / 负载侧监测动态功耗，显著改善其动态功耗测量精度。TruePower™ 技术可避免动态误差，而采用独立的 A/D 转换分别监控动态状态下的电压和电流的其他解决方案的动态误差可造成超过 30% 的整体误差。

IR3721 的基本规格如下：

产品编号	静态精度	Vk 范围	Vcs 范围	偏置电源电压	工作温度	封装
IR3721MTRPBF	2.5% @ 65 °C	0.5–1.8 V	5 mV-150 mV	+3.3V +/- 5%	0 °C to 125 °C	10 L 3x3 DFN

IR 600V 的基本规格如下：

元件编号	封装	电压	额定电流 T _{case} = 100°C V _{GE} = 15V	V _{ce(on)}	于额定电流的 E _{TS} T _j = 175°C
IRGB4059DPbF	TO-220	600	4.0	2.20	210
IRGB4045DPbF	TO-220	600	6.0	2.14	329
IRGB4060DPbF	TO-220	600	8.0	1.95	405
IRGB4064DPbF	TO-220	600	10.0	2.00	415
IRGB4063DPbF	TO-247	600	48.0	2.10	3210

www.powersystemsdesignchina.com



IR3721 集成电路可监测从 0.5V 至 1.8V 的降压式或多相转换器的输出滤波电感器电流，为内部热补偿特性提供了使用电阻检测或电感器 DCR 电流检测的选择。与现有的解决方案相比，其效率可以提高 1%，同时还降低了所需材料和占板面积要求。

IR 600V 沟道 IGBT

600V 绝缘栅双极晶体管系列，

能够在最高 3 kW 的不断电系统（UPS）及太阳能转换器中，减少高达 30% 的功率损耗。

该批新特定应用产品系列采用 IR 最新一代的场终止沟槽栅技术，可降低传导和开关损耗，并为低短路要求的 20kHz 开关做出优化，提高 UPS 和太阳能转换器应用的功率转换效率。

IR 亚太区高级销售副总裁曾海邦表示：“传统来说，每当 IGBT 组件应用于 UPS 和太阳能转换器所使用的频率时，就会出现极大的开关损耗。IR 新推出的沟道 IGBT 组件结合了较低的开关能量和低传导损耗。这些较低的损耗可以为终端用户提高效率、降低设备单元的体积，以及节省发电成本。”

新 IGBT 系列与超快速软恢复二极管封装在一起。与穿透型（PT）和非穿透型（NPT）IGBT 相比较，新 IGBT 系列拥有较低的集电极到发射极饱和电压（V_{CE(on)}）及总开关能量（E_{TS}）。此外，内置超快速软恢复二极管也能提高效率且降低 EMI。

www.irf.com.cn

业界首款多线程、多处理器IP核

一致处理系统凭借多线程提供卓越性能

MIPS 科技公司处理器业务部营销副总裁 Jack Browne 日前在北京发布了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。他表示：“利用我们的多核解决方案，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。”

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



图 1. MIPS 科技为嵌入式半导体市场开发和授权处理器和模拟 IP。

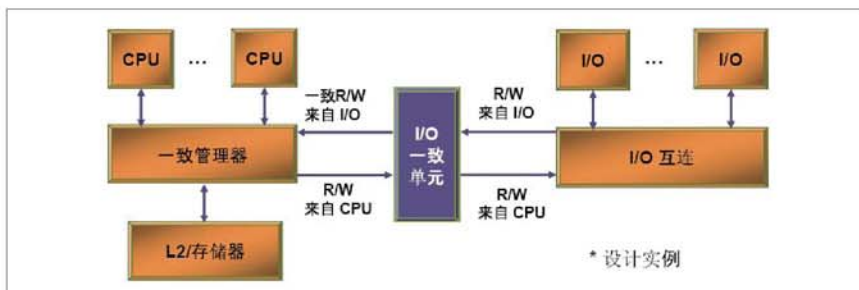


图 2. MIPS32® 1004K™ I/O 一致单元。

出的又一款高性能产品，树立了高性能的里程碑。

技术咨询公司 Gartner 半导体组首席分析师 Christian Heidarson 表示：“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。对于众多量大的嵌入式应用，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 (SoC) 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。

1004K 一致处理系统有助于降低 SoC 开发成本，因为对许多应用来说，与其他多处理器解决方案相比，它需要较少的处理器。与单线程多处理器相比，每个 CPU 中的多线程可提供显著的性能增益。许多关键的垂直应用，包括数字家庭娱乐、家庭网络和办公自动化都将从采用多线程的一致多处理获得极大的益处。此外，1004K 内核为增加设计灵活性提供了广泛的选择。设计人员可增加 CPU 以为其特定应用需求扩展性能。多核一致管理器是用于智能系统一致的基础块，可配置成一至四个采用 I/O 一致单元的单或多线程内核。IOCU 可为 I/O 外设提供可选的硬件一致性，以省却用软件执行该功能的开销。

此外，1004K 内核可为广泛采用的 MIPS32® 24K™ 和 34K™ 内核系列提供高度可扩展的性能迁移途径。因为 1004K 内核与 MIPS32 兼容，设计人员可利用现有软件的广泛基础。1004K 内核系列的两个最初型号将在本季度提供：采用基整数核的 MIPS32 1004Kc™ 和采用整数核及浮点单元的 MIPS32 1004Kf™。

www.mips.com.cn

LED照明—下一个巨大的奖励

现有的可再生和核能策略并不能够改变这些趋势。减少排放应该主要来自于改进工业、运输和照明的效率。

作者: Balu Balakrishnan, CEO, Power Integrations

或许，此刻面对的最大的挑战就是全球变暖。懂得捕捉公众情绪和刺激改变的重要性，美国国会已斥资 1000 万美元奖励第一家生产商业可行的替代标准螺丝灯头型 60W 白炽灯泡的 LED 螺口灯的公司，这种灯只使用 10W 交流电源。这一奖励是“点亮明天照明”奖的一个组成部分，它是最近被纳入美国法律的能源独立和安全法案的一部分。

不同于直接由电网供电的白炽或荧光光源，每个 LED 灯泡都需要一个集成在螺口 (E27) 或卡口 (GU10) 插座内的电源。奖励的赢家将通过高能效 LED 技术与高效率电源及安全散掉消耗的热量的散热器解决方案的最佳组合而取胜。LED 功效和电源效率的精确平衡可能出现变化，但是很有可能在某个地方分别出现 120 流明/瓦特和 90% 的数量级。在电源集成方面，我们一直在将我们的开发工作集中于电源。

在这种小空间内挤进电源电路不是一件微不足道的任务，尤其是当你将电磁干扰有效地减弱到现行标准的时候。为了解决这个由应用形成的尺寸限制问题，我们最近开始提供了我们的采用微型 SO-8 封装的非隔离式离线转换器 IC——LinkSwitch-TN 系列。我们还将发布一种设计思路 (DI-172)，以描述电



路细节。我们希望这个 91% 有效的解决方案将为那些 LED 灯泡和设备制造商提供旨在获得奖金的良好起点。

我们还积极地与 LED、镇流器和设备制造商合作开发针对广阔照明市场有效的电源解决方案——从低功耗白炽灯泡替代品到 200W 以上的街道和建筑照明。我们发现它已经为供电专家提供了匹配巨大的可靠性和由 LED 技术提供的生命周期的动力；毕竟，这是安装具有 50,000 小时以上平均故障时间 (MTBF) 额定值的 LED 的出发点，即使电源会在六个月之后失效。这尤其适用于街道照明和照明标识应用。在这里，公司和市政委员会可能不非常关注节能，他们更加感兴趣的是减少必须更换灯的次数。

我们积极致力于发展和保持 Power Integrations 的可靠性声誉。我们保守地设计我们的产品，从而使它们总是在其 SOA (安全工作区域) 内发挥很好的作用，然后非常彻底地测试它们。此外，由于我们的技术有助于我们在一个硅片上集成开关功率 MOSFET、控制功能和保护功能，MOSFET 可以非常有效地工作并被非常紧密地监控。而且，我们在我们的产品系列中采用了许多保护功能——LinkSwitch、TinySwitch、TOPSwitch，等等——包括热关断、输出过压关断 (OVP)、防止关断毛刺的输入欠压 (UV) 检测、可扩展线路浪涌限制的输入过压 (OV) 关断、精确的可编程电流限值、优化的前馈输入纹波抑制，以及在短路条件下提供低于 3% 额定功率的自动重启功能。

例如“点亮明天照明”的奖金经常是授予耐用性、速度和探索。过去，这类的奖金历史上是由相互激烈竞争的个体赢得和排列名次的。今天的挑战将不会由任何单独工作的个体解决，也不是单独的行业。电源专家必须与 LED 公司合作，找到客户公司能够产品化、使消费者接受的答案——这是政府、公司或个体的责任——选择有效的、低能量的未来方向。

www.powerint.com/chinese

“柔性测试”技术迎来测试测量新时代

——访北京中科泛华测控技术有限公司总经理左毅、系统开发部经理史永勤及产品销售部经理葛飙

层出不穷的新技术不断满足着新的测试需求，也使测试测量行业不得不面对新的挑战。为了满足日益变化和发展的应用对测试系统的更高要求，北京中科泛华测控技术有限公司提出了“柔性测试”技术的新理念。柔性测试概念的诠释，进一步理清了面向应用的测试系统概念，测试测量技术的发展方向也为之更加明确。

在日前举行的泛华测控媒体见面会上，该公司总经理左毅、系统开发部经理史永勤及产品销售部经理葛飙接受了记者的采访，分别就技术、市场等方面的问题阐述了他们的观点。

“柔性测试”技术溯源

2007年11月27日泛华测控推出“柔性测试”技术，出并注册了商标，这对泛华来说是一个创举，对测试测量领域具有划时代的意义。左毅首先在该技术的来源时表示，随着工业革命的到来出现了现代测试测量概念，电子技术的产生催生了一些电子化仪器和设备。计算机技术的进步，以及数字信号处理概念的不断完善、算法的不断产生，真正以计算机作为核心的处理开始出现。

90年代有了“虚拟仪器”；十几年后，以计算机为核心的测试测量系统迅猛发展，从军工到民用产



总经理左毅

品，从科研到工厂设备，已经成为整个测试测量行业一支不可或缺的力量。所以我们可以把测试测量设备划分为两大类。一类是采用传统模拟技术手段的仪器设备，另一类是以计算机为核心的设备。

但是随着泛华测控推广虚拟仪器的进程，泛华测控发现了一个问题，就是当构建一个能够真正满足用户复杂要求的测试测量系统时，仅仅使用一些简单的测试测量手段就变得力不从心了。由此，泛华测控提出了“柔性测试”概念，目标是如何去满足这项需求。

追求专业完整的解决方案

左毅介绍说，对于简单的信号采集和分析，可以借助现有的仪器设备或虚拟仪器技术来实现。但是，对于一个具有明显的行业特点，需要多种相关技术和手段协调完成的测试系统，则需要对数据采集系统、数据分析处理系统、机电装置、传感设备以及专业背景的测试测量方案有深刻的理解，单独使用任何一种技术都是不完整的。

作为国内资深虚拟仪器供应商，泛华测控过去十余年主要为需要测试测量产品的用户提供工具及以此为基础的系统集成服务。泛华测控深知，测试测量解决方案的需求者主要关注的是解决实际问题。但是，很难要求各行业的工程技术人员非常了解测试测量工具，熟悉如何搭建合理的测试系统，精通测试测量技术。因此，即使有了高性能的测量工具，也未必能够达到预期的测试效果和测试目的。为了解决这一系列问题，泛华测控提炼了各个行业测试方案的共性，结合公司多年的测试测量经验提出了“柔性测试”技术的概念，并以此为基础研究和开发出适用特定领域的柔性测试系统。其目的是为各行业提供专业的完整解决方案，推进各行业技术和产品的研制与开发。

“柔性测试”技术的优势在于它更趋近于测试测量的最终解决方

案。其结果不是一个简单的产品，也不是简单的系统集成，而是专业、成熟的应用系统。柔性测试系统的推出将客户从测试手段与解决方案的困惑中解脱出来，使客户可以更加专注于行业技术和产品的开发与生产。

集多种技术之大成

左毅对“柔性测试”技术做了这样的解释：它是以多种相关技术为基础，可满足复杂、多样化的测试测量需求的系统化技术。它整合了虚拟仪器、测试测量、机电一体化、网络通信及软件等多种技术；既面向应用，又专注于测试系统的创建和发展。

纵观整个测试测量行业的发展，传统测试测量仪器为工程测试提供了强有力的工具。基于测试测量仪器技术的虚拟仪器技术则借助计算机技术及数字信号处理技术，成为了测试测量领域最强有力的工具。其强大的分析能力、灵活的配置形式、丰富的工具模块，都为工程测试提供了极大的便利。但是，虚拟仪器技术更专注于为测试测量需求提供技术手段，离完整的测试测量解决方案或系统还有相当的距离。



系统开发部经理史永勤（左二）及产品销售部经理葛飙（左四）。

他进一步解释说，我们认为“柔性测试”所关注的目标是测试系统，或者是测试应用的需求；它所研究的对象是满足这种需求的手段。就是怎么接得更好，怎么测得更准，怎么使你的数据更好地表现出来，怎么分析得更透彻。

适用，灵活，可扩展

“柔性测试”技术具有适用性，可满足多种测试环境要求，提供多种测试性能，融合多种信号测试能力；还具有灵活性，根据客户需求改变测试系统的功能及性能，采用多种技术满足测试要求；此外还具有可扩展性，伴随相关技术的发展，保证应用系统的先进性，实现测试能力的不断进步。

史永勤认为，“柔性测试”贯穿于开发到产品生成的整个过程中。开发是为了把这个东西在实践中体现出来。“柔性测试”技术的提出使缩短了工时，保证了质量，降低了成本。在硬件方面，泛华测控从一个产品开始的时候或者说从一个系统开始的时候，就有意在沉淀所验证的和成熟的技术，这些技术都保存在他们的资料库中，成为公司内部的一个标准，一个模块可以用于

多个项目。

葛飙从销售的角度解释了推广“柔性测试”技术的效果。该概念的实施使公司的销售出现了一些喜人的变化，改变了以前主要以代理产品为主的模式。现在的系统级产品可以根据用户需求重复利用，虽然每个用户的要求不完全一样，销售的每个系统级产品都不一样，但是仍然可以发现可重复利用的技术、设备或方法。

从今天做起

在谈到公司战略时左毅表示，泛华测控的口号是站在巨人肩膀上发展。他们希望有朝一日中国的公司能够跟大公司一决高下。从今天开始，泛华测控要做未来很多年要做的事情。当然，“柔性测试”技术现在还是一个很新的东西，泛华人自己的理解也在不断地进步。

他认为，电子技术的发展促进了测试测量技术的发展，也给测试测量领域带来了越来越多的市场机会。“柔性测试”技术概念的提出进一步丰富了测试测量领域。柔性测试系统不仅不会影响传统仪器和虚拟仪器市场，而且还会推动测试测量设备和手段的不断进步和发展。随着“柔性测试”技术的不断完善，建立测试系统的工作将主要由供应商完成，这样不但可为客户节约时间和费用，更会给客户一个科学、合理的测试测量解决方案。

行业的发展越来越注重协作，以充分发挥各自的专长。“柔性测试”技术的目标就是推动行业及产业的发展，用专业的能力做专业的事。左毅先生希望大家能够集思广益，开发出更好的技术、更好的产品来满足市场需求。

www.pansino.com.cn

2011年数字控制功率半导体市场将近10亿美元

DPM 将占据销售额，但是 DCP 收入提升更加迅速。

作者: Marijana Vukicevic, iSuppli 公司

未来三年，数字控制功率半导体市场将开始出现雏形阶段，到2011年包括笔记本电脑、服务器和数字电视（DTV）等应用推动的收入将增加到近10亿美元。

iSuppli 公司预计，到2011年，数字功率管理器（DPM）和数字控制器（DCP）出货的全球收入将增加到9.04亿美元，几乎是2007年1.53亿美元收入的六倍。DPM 仍然是数字功率半导体市场的最大的收入贡献者，2011年的销售额可达6.13亿美元，2008年的年复合增长率（CAGR）预计可达1.74亿美元。不过，DCP 收入将以较快的速度增长，2011年可达2.91亿美元，2008年的收入为6000万美元，年复合增长率为69.3%。

数字电源

iSuppli 将 DPM 定义为采用数字信息来管理电源系统和电源内的全面功能的器件。利用 DPM，数字信号可以用于与电源之间的通信，监控和管理电源的上电、排序、负载共享和平衡、故障条件、热交换、维护问题及其他功能。

DCP 采用数字技术控制一个电源单元内的功率切换功能。在大多数理论形式上，这意味着尽可能早地执行模数转换，从而使电源中的



今天的 DPM 半导体是大多数 DC-DC 应用有效的中间解决方案。DPM 供应商正在努力为其产品定义总线并开发更多易于使用的设计接口，这将使 DPM 成为数字功率市场主导力量。

iSuppli 相信，DPM 未来三年将在像笔记本电脑这样的低档设备中取得较大的成功。同时，DCP 将捕捉更多的高端设备市场，包括服务器。

笔记本提供强大的增长

2008 到 2011 年，数字控制功率半导体增长最快的应用是笔记本电脑中的 DC-DC 转换。这个应用的全局 DPM/DCP 收入将在 2011 年增

所有反馈和控制功能在数字域中进行处理。

DPM 正在主导市场，2007 年的全球收入大约为 77.8%。这是由于

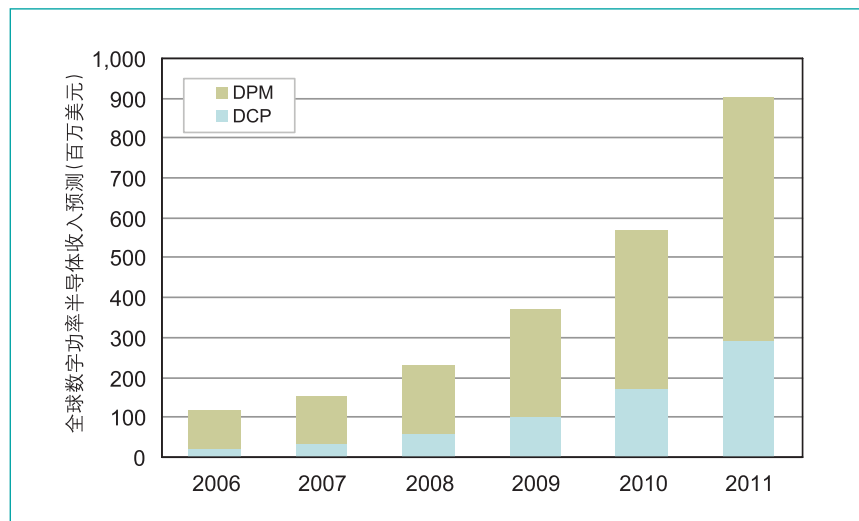


图 1. iSuppli 预测的全球 DPM 和 DCP 收入。

长到 1.498 亿美元，2008 年为 1210 亿美元，年复合增长率为 131.3%。DPM 将占据大多数收入，2008 年的销售额为 73.7%，2011 年为 66.3%。

即使到了 2011 年，这个市场仍将有进一步增长的巨大空间，仅有 10.4% 的笔记本采用数字控制功率半导体的 DC-DC 转换。

由于改善效率的需求，数字控制电源解决方案正在赢得笔记本快速的接受。随着新的更强大的一代微处理器的采用，以及电池寿命问题的重要性，效率比以往任何时候都更加重要。这个领域 DPM 快速增长的另一个原因是笔记本销售量比台式电脑更加繁荣。

预计高端游戏 PC 也将刺激 DCP/DCP 年复合增长率，2011 年的收入将从 2008 年的 120 万美元增长 110.1% 达到 1130 万美元。

服务器方面的收入

在在笔记本之后下一个最快增长的领域将是高端服务器，2011 年它将赢得 DCP/DCP 硅的 2840 万美元价值，从 2008 年的 290 万美元以 114.3% 的年复合增长率增长。

同期中档服务器仅将有 43.6% 的年复合增长率，2011 年将增长到 1.25 亿美元，使之成为数字控制电源的第二大应用。DCP 将控制这个领域。

服务器中的 DCP 应用正在由管理数据中心和服务器集群的挑战推动。这类设施是主要的能量消费大户，有时这些中心产生的热量会造成设备故障。这些损耗一部分来自能量转换。能量转换效率可以通过采用 DPM 和 DCP 得到改善。在模拟和数字解决方案之间的功耗差异在闲置模式特别有意义。

数字电视的数字电源

另一个高速增长的应用将是 DTV。DTV 市场 DCP/DCP 解决方案的消费将在 2011 年达到 3960 万美元，年复合增长率为 104.4%，2008 年为 1140 万美元。

随着电视屏幕是变大，需要的能量变得更高，所以它们的功率效率更加重要。DPM 将比 DCP 更加迅速地渗透 DTV 市场，因为 DPM 的价格下降得更快。iSuppli 预计，2011 年 DTV 市场中数字电源的渗透可达 3.4%。

在多年的讨论之后，DCP 和 DPM 现在做好了准备，出现了量产的可以产生利润的产品、显著节能的产品，以及大量销售这类器件的供应商。

www.isuppli.com

Power Systems Design CHINA

关注中国创新

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

数字电源革命

所有这些关于数字应用的信息开始感觉是无法抵抗的。而且，在阅读的材料中，感觉好像或许你简单的模拟解决方案坐失了良机。本文中我将讨论关于数字控制的某些问题和错觉。

作者: Ray Ridley 博士, Ridley Engineering

数字控制是新的吗?

图 1 所示为一个数字控制器的框图。在输入边, AD 转换器对一个电源的模拟波形进行采样, 并把它转换成一个数字值。模拟波形可能是输出电压, 或者是一些前处理预处理波形, 它已与一个参考进行了比较。

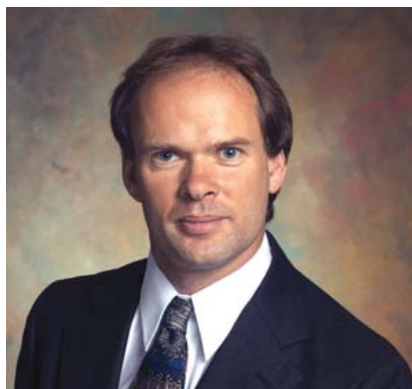
采样非常仔细, 为的是努力以防止开关噪声影响结果。这个采样过程可能非常复杂, 尤其是当一个系统中存在多个转换器操作时。

然后得到的数字信号进入数字控制器的处理器, 它把栅极驱动送到系统。驱动器电路可能是也可能不包括控制器, 在 2006 年的杂志中讨论过这个问题。

最近几年的大部分焦点已集中在解决数字输出脉冲分辨率的问题。无数的研究人员设计了一些解决方案, 包括延迟选通 (delay gate), 以提供超过数字控制器时钟频率的分辨率。重要的是避免数字振荡。

现在让我们着眼于模拟控制器。图 2 显示了典型的控制器。一个转换器的输出电压是采用模拟放大器处理的, 分立模拟元件用于补偿反馈。然后利用一个比较器比较误差放大器的输出斜率。该斜率还形成了转换器时钟。

斜率参考电路并不像一个简单的 AD 转换器那样无足轻重, 可以直接产生数字波形和设置在控制器输出的脉冲宽度。如果你看看图 1 和图 2 的输入和输出波形, 就会立



时钟频率无需比电源所需的开关频率更高, 而且其输出数字脉冲有无穷的分辨率。这正是新型数字控制器仍然在努力实现的东西。

承认我们一直在使用的控制器是数字控制器非常重要。它防止我们担心是否我们在使用最新的技术——模拟还是数字——事实上两者都是采用不同实现方法的数字式。同时, 它使我们转而考虑新旧之间真正的差异是什么, 以及是否需要它。

关键差异在于新型控制器是用软件编写程序, 而老的控制器是硬连接的, 而且不那么灵活。正如我们将在本文中看到的那样, 重新编程能力可能不像你的转换器被声称的那样重要。

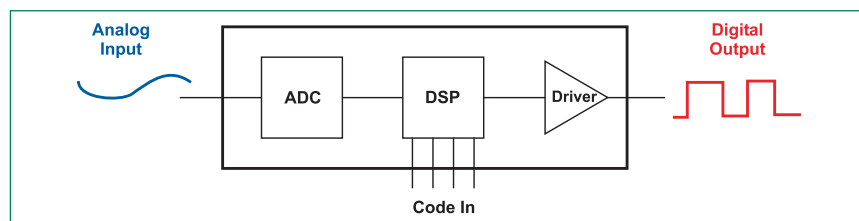


图 1. 数字控制器框图。

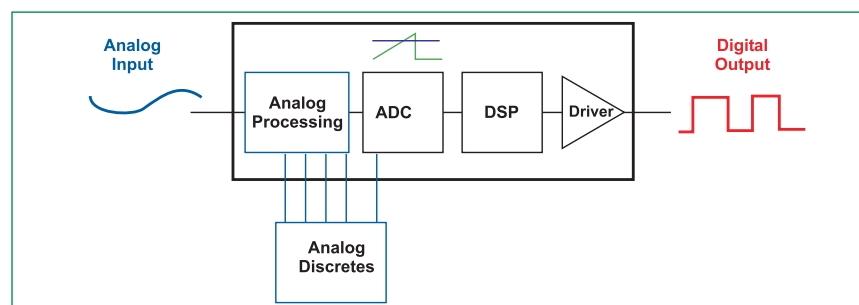


图 2. “模拟”控制器框图。

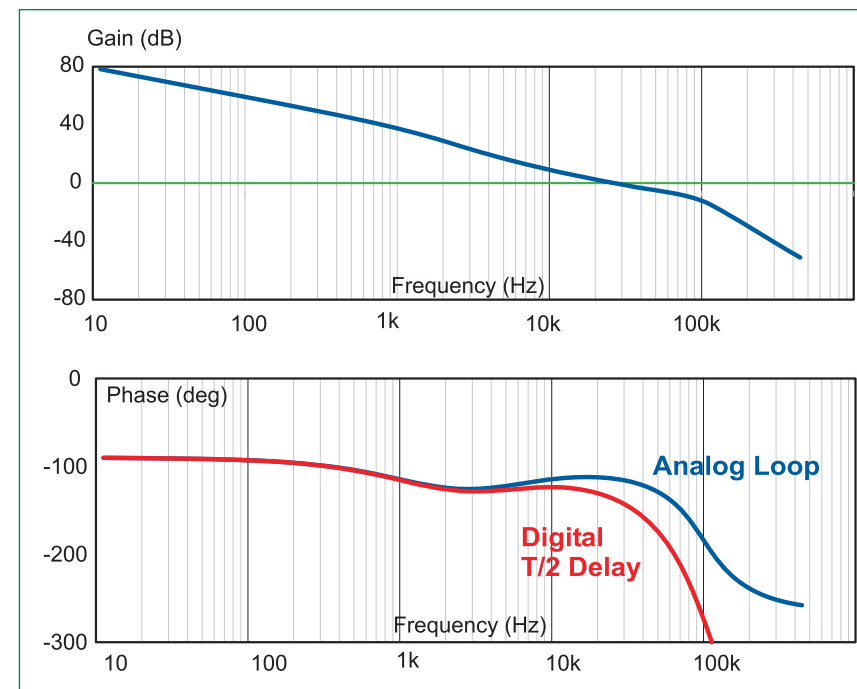


图 3. 模拟和数字控制器的环路增益。

数字和模拟环路增益

关于数字控制的论文总是集中在新型控制器察觉到的优势, 且经常做出不利于模拟控制器的比较。

比较的第一个范畴是控制环路设计和瞬态响应。数字控制器被宣称更易于定制, 可提供更好的瞬变, 将转换器推至其极限。

图 3 所示为一个模拟控制电源的环路增益, 与之相比的是一个数字电源。需要一个数字系统的环路模拟波得图来评估最终性能。

注意, 两者的环路增益非常类似, 不同点是数字电源的相位延迟大于模拟电源。这是由于使用时的输出电压到时间的采样延迟造成的。应该承认, 很久以前的模拟控制器被自然地认为, 采样调制器在性能、采样和保持功能方面非常优异。

根据这些曲线, 模拟控制器实际上在小信号响应方面非常优异。数字的支持者将提出理由证明, 数字控制器可以进行编程, 而不管在任何情况下该输出的小信号响应是

到 100% 的递增负载。一些论文做出了关于环路增益的不正确的假设, 建议对这个特殊转换器采用 1/8 开关频率环路交叉, 它将花大约 8 开关周期对转换器做出响应。不过, 你可以看到这明显是不真实的。在施加的一个周期的递增负载内, 控制芯片的占空比达到其最大值, 而输出电压的下降迅速停止。这非常容易用模拟控制器实现。

怎样才是坚固耐用? 数字控制的一个显著特点是其对不同操作模式的适应性。例如, CCM (连续导通模式) 和 DCM (非连续导通模式) 操作的交叉边界可能被检测到, 而控制器参数会出现变化。不过, 正如我们在图 5 中所见, 简单电流模式控制的应用可以实现与模拟控制器相同的期望结果, 而只有极少的成本和难度。转换器的环路增益进行了与操作模式无关的优化。

数字控制对设计有什么影响?

在去年的 APEC 上, 我被一家半导体公司的工程师告知, 数字控

否超过了预置边界。这有必要吗? 我们可以看看递增负载响应来回答这个问题。

这里显示的模拟环路有 25kHz 的交叉频率——八分之一开关频率。图 4 显示了一个降压式转换器 10%

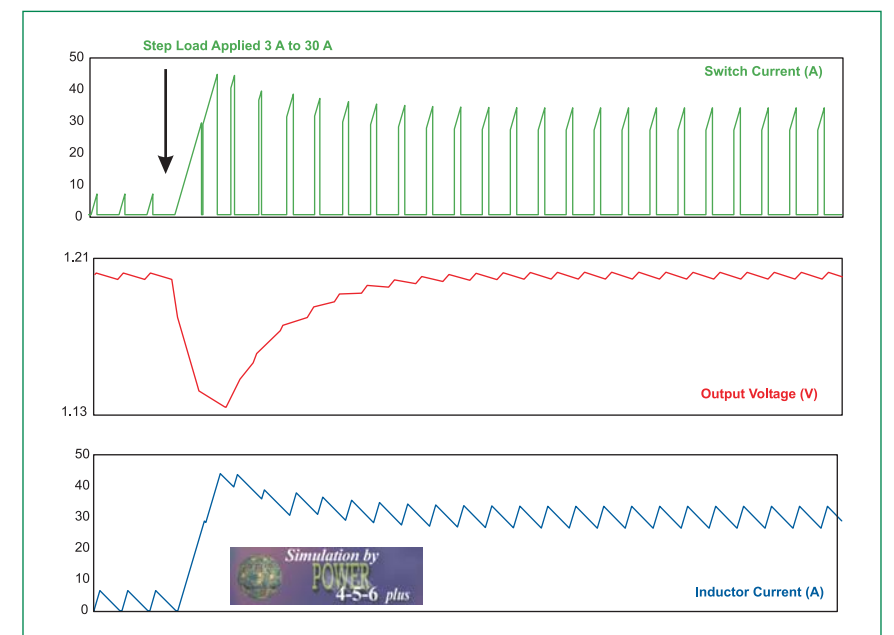


图 4. 模拟控制器的递增负载响应。

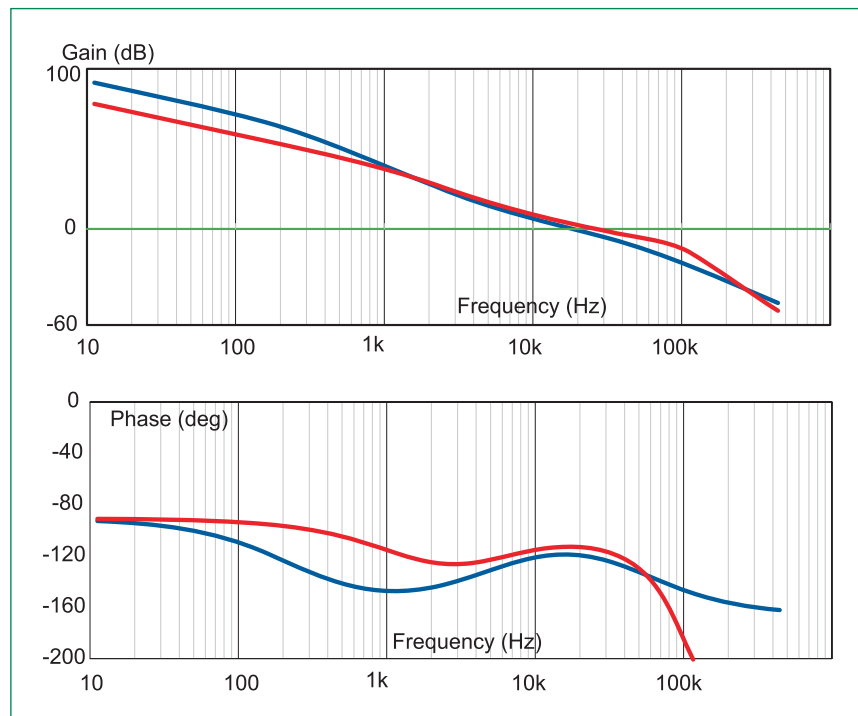


图5. 采用DCM和CCM模式的模拟控制器的环路增益。

制将大大地简化设计工作。事实上，无需专门的电力电子设备工程师（或者至少，那是我推断的）任何人都能设计一个电源。他甚至声称，控制器将很快能够测量电源，在运行时可以不断改变参数，而无需任何设计者的介入。

事实是什么？有多少这种电源控制器可以确实有助于电源开发任务？可以看看图6，它显示了一个额定值为大约100W输出的典型的DC-DC电源。控制芯片或许占了板表面积10%。在设计过程中，许多时间花在磁性元件、电路板布局、缓冲、热问题、交叉调整率（cross-regulation）、EMI、滤波和坚固耐用方面。独立的兼容性测试和EMI测试可能花费开发时间的几个星期或几个月。

在这个耗费时间的电源开发过程中，数字控制芯片没有为这些方面的短路提供任何东西。当涉及关闭控制环路时，就出现了一种差

异。为了取代分立的模拟补偿元件，软件可以替代这个任务。但是，在你知道你正在做什么时，补偿任务或许在完整设计周期以外还需要几个小时。数字控制器实际上将使这个过程更长，因为需要连接计算机。你仍然必须采用各种环路测量方法在各种条件下验证结果。

数字的用处在哪里？

那么数字控制就不必要了吗？好的，它取决于你的应用。如果你需要一个简单的DC-DC转换器，你可能无需在你的电源中间使用一个软件界面。它对加快的你的设计或改进性能将很少或没有任何意义，而且它将更加昂贵的。

不过，如果你需要一个复杂的电源系统，例如，你要处理多个转换器的数据，数字控制器可能是至关重要的。这必然是大电流负载点转换器，在这里必须利用精确的电流共享进行多相同时控制，根据处

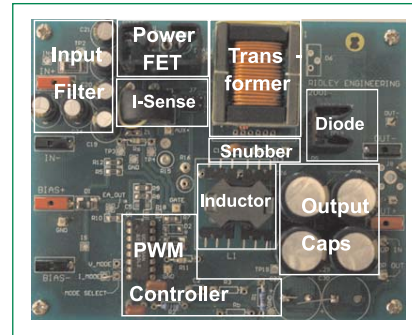


图6. 采用控制器的开关电源。

理器需求和PM总线通信情况改变输出电压。

因此，你要密切注意数字开发。请别忘了，你已经是数字化的，你可实现出众的性能。你只是试图决定你是否想要负担控制环路中软件潜在的灵活性，以处理复杂的处理任务，这对传统模拟控制器来说可能变得很困难。

在我过去25年的职业生涯中，我看见了两个切中我们行业的其他主题，像数字那样引起了注意。首先是在研究的繁荣，其次是80年代引起共鸣的转换器疯狂。这两者都留下了一些可靠的技术，它填补了一定的细分市场，而且留下很多完整的电源设计。我怀疑数字控制可以做到这一点。

数字控制已经渗透专门的细分市场VRM市场。它正试图渗透模拟PFC世界，在这里模拟可能与所需的复杂功能抗争。在这里数字控制将会有一些渗透，但无法避免来自解决这个问题的新的模拟控制器的一场激烈斗争。

上述“真正的”电源世界——100W以上的离线转换器，我最终将地期待看见结合了数字通信、采用最内部调制和保护环路的具有必要的模拟控制功能快速响应能力的一类控制器。

www.ridleyengineering.com



高亮度LED控制的迟滞转换器

对不同应用的固有问题及其影响

迟滞转换器广泛应用于在许多电灯替代和新出现的照明应用的LED驱动。使用的方便性和拓扑结构的固有稳定性使它成为了有效的电感开关稳压器解决方案的首选。这种简单的拓扑结构可以用于许多不同的配置，有时还超出了其计划的使用范围。不过，还是有一些困难要克服，了解它们的局限性有助于充分发挥系统性能。

作者: Colin Davies, 全球应用经理; Alan Dodd 博士, 高级IC设计师; Silvestro Russo, 系统应用工程师; Kit Latham 博士, 高级应用工程师, Zetex 半导体

迟滞转换器主要采用一种通断拓扑结构。它可以应用于降压、升压或降压-升压配置，但是其固有的稳定性使之最适用于降压型LED驱动应用，因为迟滞转换器在振荡周期内很稳定，而PWM控制器则通常要花几十个周期进行调节。迟滞转换器可以控制机械装置、精度、频率、占空比和传播延迟。

关于图1，控制基于一个采用预定迟滞的比较器。LED中的电流通常是用一个电阻器进行测量的，

并由比较器提升和低至极限值设置。设置水平是在在测量精度/抗噪性和效率之间的一个平衡。通常迟滞电压选择在50mV和250mV之间。

振荡频率取决于许多因素，电感器选择是最重要的。关于迟滞转换器要点之一是它们采用的是自振荡。这意味着频率将随输入电压，以及驱动的LED电流及LED的数目而发生变化。但是，它们总是运行在连续操作模式，这就意味着电感器从来不饱和或是完全耗尽电流。

这种固有的稳定性意味着迟滞转换器工作在宽电压范围，而且无需使用外部元件进行补偿。它们也不像许多PWM拓扑结构那样限制占空比范围。

然而，占空比确实会影响精度。占空比主要是由输入电压与输出电压的比率决定的，这通常是由相当于输入电压的所驱动的LED数量决定的。例如，一个30V的高输入电压驱动的3V LED将生产10%的占空比，而九个3V LED（27V正向电压）将在30V电源上生产90%的

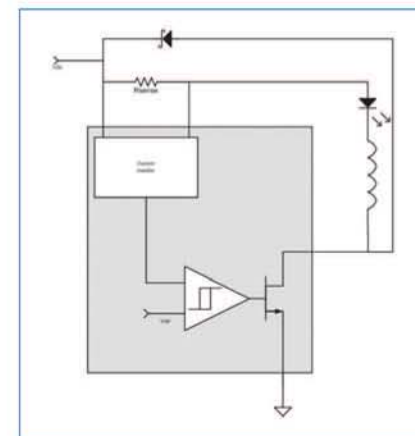


图1. 迟滞降压型转换器。

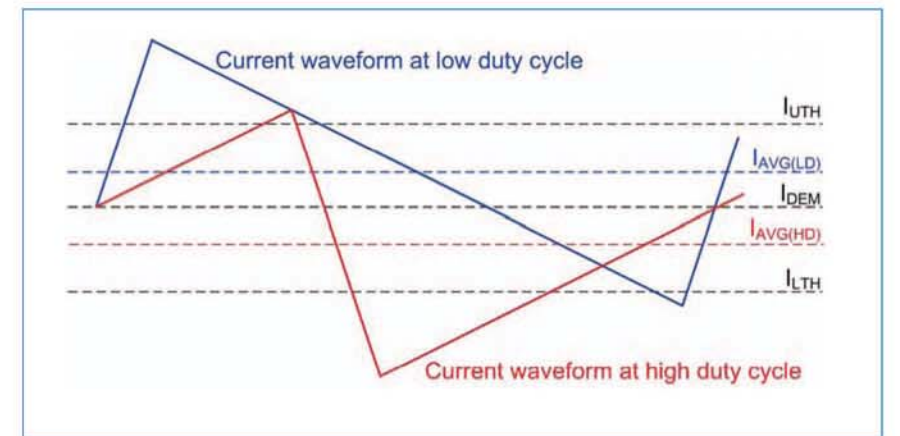


图2. 当使用迟滞降压型DC-DC转换器时，LED调光的精度考虑因素。

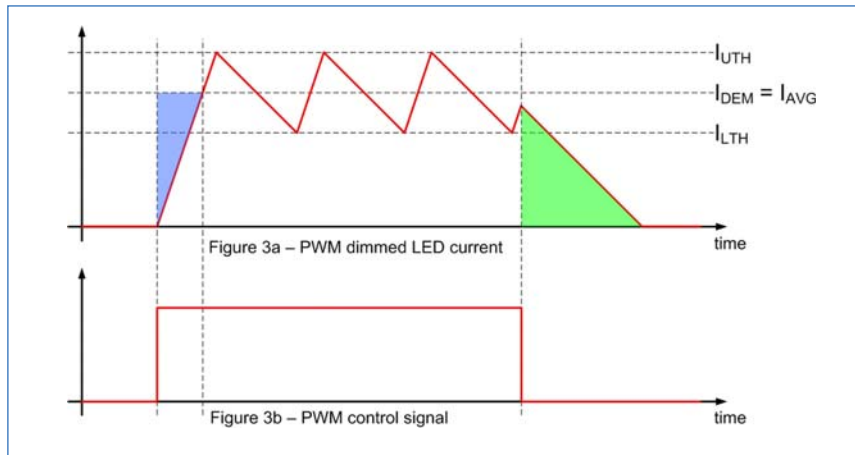


图3. PWM调光。

占空比。第二种情况可以产生一种更有效的解决方案。这两个极端的问题是，LED中的电流是被迟滞（纹波）感应电压平均的，该电压为50%占空比，大约是一个相等三角形。在占空比的两个极端，例如传播延迟和过冲的结果最终将导致电流偏离需求，见图2。严紧的电流控制通常不可能在占空比 $<20\%$ 和 $>80\%$ 时实现。

传播延迟和上升时间也影响最高工作频率，以及自加热和精度。由于频率增加，转换损耗开始超过DC损耗成了开关元件中的主导功率损耗，尽管如此这对任何开关拓

扑结构是成立的。

PWM调光LED考虑的精度因素

PWM是用于使LED调光更为理想的方法，可以避免改变LED的颜色，提供宽亮度范围的调光。不过，当使用感应迟滞转换器时，要保持全分辨率的精度，有许多因素需要考虑。

一个驱动白光LED的简化电路如图1所示。这类转换器中不需要输出平流滤波电容器，LED与电感器串联。这在给启动速度、解决方案外形尺寸和成本方面提供了一个

优势。不过，缺少一个输出电容器意味着能量只能存储在电感器中。当调光时，所有能量都在关断周期释放掉，而必须在导通周期恢复。

图3a所示为LED中的电流。当加上电源电压时，内置MOSFET开关导通，电流通过检测电阻器，电感器和开关从零提升到高阈值。在达到这个阈值时，电流即开始下降较低的阈值 I_{LO} ，于是再一次开始 I_{UP} 向提升。这些阈值取决于检测电阻器和内部基准电压。

PWM调光

PWM波形如图3b所示，可能是一个最少8位的信号，可用来控制LED的亮度。对于理想的调光，驱动高PWM信号最终将导致与 I_{AVG} 平均值相等的即时振荡，电流应该随着PWM信号的下降立即降到零。

图3a显示的轨迹对输出电流误差有两种主要的作用，如阴影区域所示。在初始上升期间（蓝色阴影）电流等于 I_{AVG} ，这个时段均流太低。同样，在最终下降期间电流将为零，但是绿色阴影区域显示的情况并非如此。如果LED电流的占

表1. PWM频率和输出电流精度分辨率的影响。

PWM code	Output current error		
	2 LEDs f=185kHz, Dled=20%	6 LEDs f=300kHz, Dled=48%	10 LEDs f=225kHz, Dled=78%
1	144% of 1 bit	5% of 1 bit	73% of 1 bit
2	77% of 1 bit	10% of 1 bit	46% of 1 bit
3	44% of 1 bit	3% of 1 bit	30% of 1 bit
4	22% of 1 bit	6% of 1 bit	23% of 1 bit
5	15% of 1 bit	2% of 1 bit	18% of 1 bit
6	15% of 1 bit	4% of 1 bit	15% of 1 bit
7	14% of 1 bit	1% of 1 bit	12% of 1 bit
≥ 8	$<13\%$ of 1 bit	$<2\%$ of 1 bit	$<10\%$ of 1 bit
≥ 32	$<5\%$ of 1 bit	$<1\%$ of 1 bit	$<3\%$ of 1 bit
≥ 64	$<3\%$ of 1 bit	$<0.5\%$ of 1 bit	$<2\%$ of 1 bit

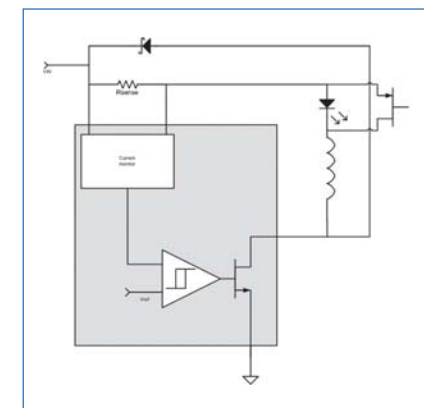


图6. 采用分流PMOS的PWM调光。

空比的上升/下降转换率都是相同的50%，这两个误差将被取消，但是占空比将经常在50%范围上下变化。如果转换器在PWM导通时间执行了许多周期的振荡，那么这些误差的影响将变得可以忽略。

在高PWM占空比条件下，由于LED的响应和人眼的缘故，小误差可能不被察觉，但是在非常低的PWM占空比条件下，误差可能变得很显著。图4和图5显示了在低PWM占空比条件下，随着PWM与转换器振荡频率比出现的输出电流精度的变化。每个轨迹代表一个不同的转换器振荡频率；PWM频率为100Hz，PWM占空比由x轴来表示。Y轴所示为位分辨率的平均输

出电流误差。因此，例如有满度1A输出电流和8位调光，每一位将代表 $(1/28) \times 1A = 3.91mA$ 。看看25kHz轨迹，误差是+0.63位，输出电流误差就是 $0.63 \times 3.91mA = 2.46mA$ 。这意味着输出电流是6.37mA，而不是3.91mA。

作为一个例子考虑，ZXLD1362 LED驱动器可驱动来自48V电源的使用100μH电感器的3.5W白光LED。如果它是200Hz 10位分辨率的PWM调光，则输出电流精度将如表1所示。

当PWM调光时，迟滞转换器PWM频率与转换器频率的比率决定低输出电流的精度。为了得到最

高的精度，值得提倡的是这个比率需要比调光步长数大得多，即一个PWM位的周期应该大于一个转换器的循环周期。经验法则是n位调光，LED迟滞开关频率应该大于PWM频率的 2^n 倍，理想的是大于 $2^{(n+2)}$ 。关键的折中之一是避免频闪效应，而且是采用低频PWM调光，得到需要的精度，特别是在低亮度水平或由于PWM频率相对于转换器开关频率增加时。

改善PWM调光精度的一种方法是在LED两端使用一个旁路单元，例如一个PMOS，如图6所示6。利用这种方式，电感器电流总是流动的，进而可以消除上升和下降误差，改进精度，然而效率会有影响。

调整输入电压的DC调光

DC调光通常不使用可控制的高亮度LED。这是由于在LED的色温方面的变化。然而，白光LED的颜色产生于蓝光LED激活的荧光粉，在这种情况下它们的颜色更少受到LED电流的影响。对于建筑和气氛照明颜色表现可能不太重要，即使亮度降低，颜色也只改变一点。在任何情况下，调光期间白光LED的颜色变化将要比同等白炽灯

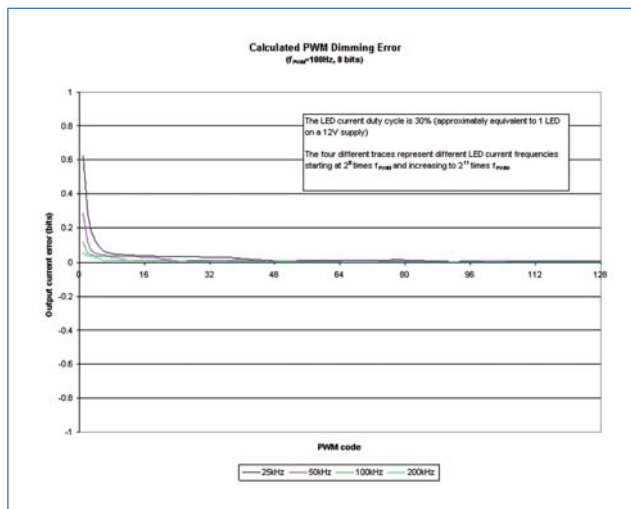


图4. 输出电流误差：8位分辨率，100Hz PWM。

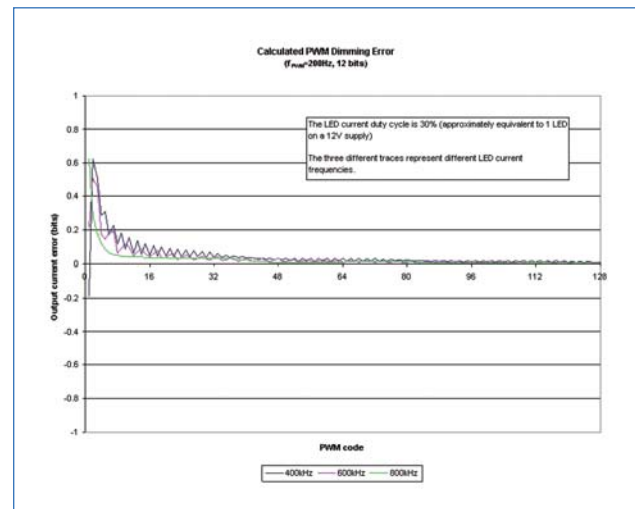


图5. 输出电流误差：12位分辨率，200Hz PWM。

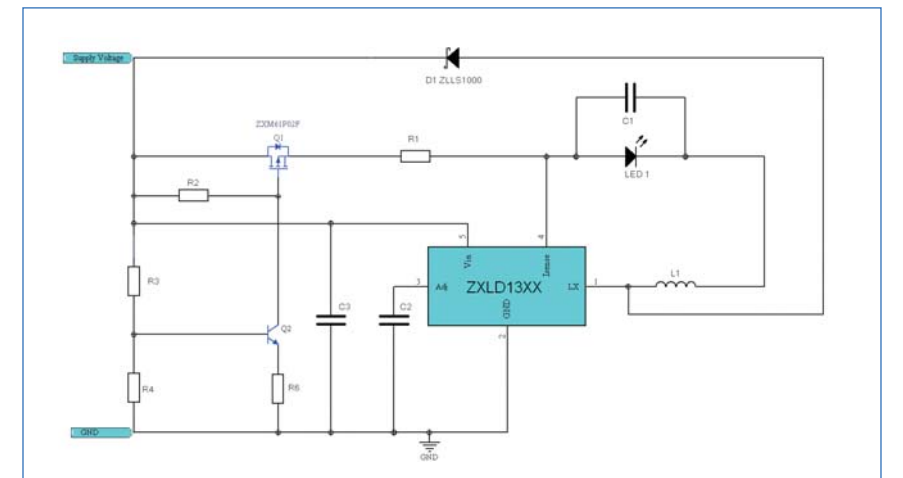


图7. 有效的DC输入电压调光控制电路。

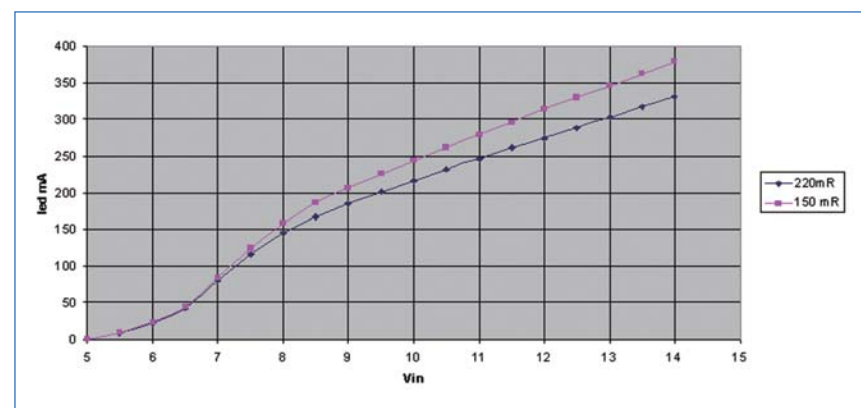


图8. 图7电路中LED电流与输入电压的对比。

同样调光时发生的变化低得多。

许多开关控制器不提供很好的调光范围——通常是从最大值以10:1来减少。由于眼睛是以对数方式做出反应，10:1的电流调光调光将不会产生使人愉快的亮度减少，并将看来似乎只是整个亮度的一半。图7显示电路的方法使用简单，迟滞拓扑结构固有的稳定性和灵活性大约可以50:1产生一个DC调光范围。

在一些建筑的应用中，通过减少输入电压的调光将是一种优势。带有与LED串联的电阻器一个简单电路将得到预期的效果，但是如果使用12V电源驱动一个5W LED，在满值亮度时电阻器就会有大约10W的功耗。图7中的电路可产生有效减少电流的预期效果，同时可以减少随两个输入端的电压保持电流控制的电流。

转换器通过可保持 V_{in} 和 I_{sense} 端之间平均100mV的控制电流。在这个位置通常有一个电阻器。通过过欠驱动ADJ引脚可以在一定程度上进行电流调整。该电路通过将这一功能与P沟道MOSFET相结合，将小信号电阻加在 V_{in} 和 I_{sense} 端之间，通常是固定电阻。MOSFET的 $R_{DS(on)}$ 可以在低电压条件下控制有效电阻。在较高的电压

条件下整个电流可以通过提高ADJ引脚电压来提高，这将最大限度地增加动态范围。

MOSFET $R_{DS(on)}$ 可能在器件间出现大约20%的变化。实际上这很可能是整个检测电阻的10%左右。这意味着在以同样降低的电压驱动不同的灯之间将出现一种变化。这些LED的亮度与电流特性方面也将出现变化。 $R_{DS(on)}$ 变化的效果取决于其整个检测电阻的比例。

工作频率将以较低电流的提升，因而造成效率的损失，但是这并不像处于低电位的LED功耗那么严重。利用这种方式可以实现平滑的调光控制，而且不需要任何超过正常标准2引脚的LED灯。

检测电阻器的2个值的测量特

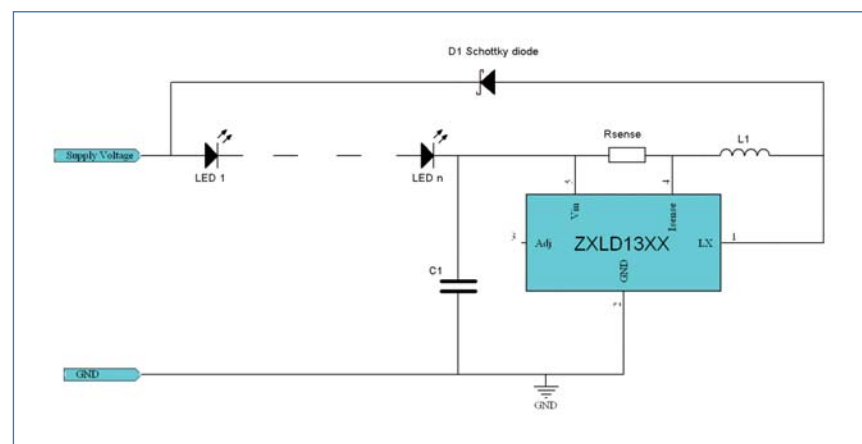


图9. 共用正极拓扑结构。

性如图8和图7电路图所示。

共用正极连接

降压LED控制器的高端电流检测是首选的方法，它通常位于电流检测电阻器和电感器之后的LED。迟滞转换器的简单性为驱动LED提供了一个共用正极方案。

共用正极电路如图9所示，它把LED的正极直接连接到电源电压。LED串仍然与检测电阻器和电感串联，有助于迟滞转换器的正常工作。共用正极的名称通常是指一种有单个LED配置（或一系列并联LED），但是该概念可以扩展到一系列LED，或者共享同一个V+电源轨的若干LED串。

这种配置在主要电路性能方面有多种优势，包括安装方便还和系统元件数。从性能的角度来看，与标准的降压拓扑结构相比，该电路实现了改进的负载调节。此外，该电路可以降低开关频率，降低开关功耗和改善效率。多个LED串系统的热管理也变得比较简单，因为所有相同电位的正极均可以放置一个散热器上（见图10）。由于减少了输入的电压变化，共用正极配置有助于使用更小的输入电容器。

共用正极拓扑结构可简化标识

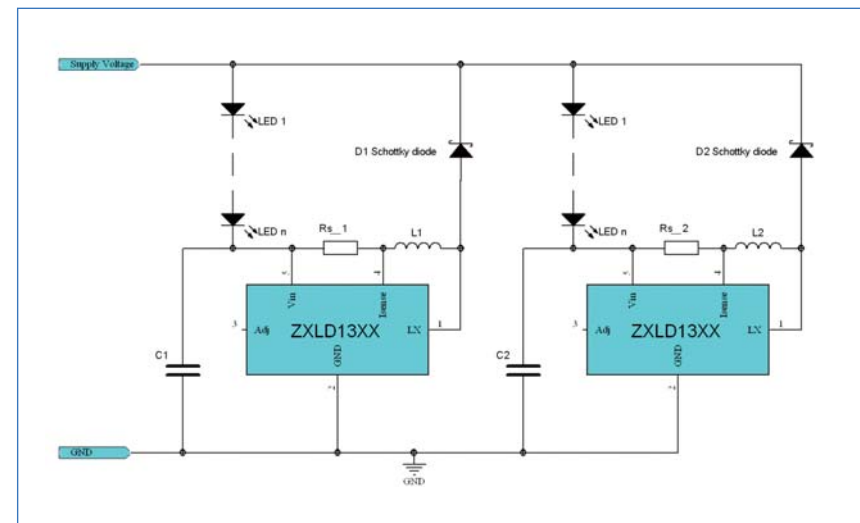


图10. 采用共用正极拓扑结构的多通道LED控制。

和光墙应用的安装，其中的驱动器通常是与LED串远程独立的。在这种情况下，每个串的第一个正极直接连接到电源，因此只需要一根电线连接所有的串。仍然需要有独立

的电线连接每个串的阴极。

最后，共用正极不仅有助于节省布线，而且还可以节省元件。通常有一个电容器与LED串并联以减少LED上的纹波电压。这在共用正

极连接就不必要了，因为输入电容器已经完成了这个需求。需要注意的是，滞转换器的工作电流迟穿过LED对效率几乎没有影响。

迟滞转换器的共用正极连接的主要缺点在于，可用的LED输出电压必须低于迟滞转换器的最小工作输入电压。与标准降压配置相比，这将最大限度地减少驱动LED的数目。

结论

迟滞转换器可用于广泛的电压范围和各种宽LED负载。该拓扑结构适用于PWM或DC调光，然而必须了解优化电路性能的局限性。其本质上的简单和稳定性可能是用于越来越多LED照明应用的优势。

www.zetex.com/china

Power Systems Design CHINA

关注中国创新

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com



Power Systems Design CHINA

照明系统



高效48V降压模式LED驱动器

可提供 50mA 电流

LED 具有高效、紧凑和耐用的特点，因而在众多应用中正在逐步取代其他更加传统的光源，各种标示牌便是此类应用之一。

作者：Mohammad J. Navabi，凌力尔特公司

与其他广告解决方案（例如：霓虹灯、白炽灯或荧光灯照明）相比，LED 的能耗较低，占用空间较小，而且所需的维护工作量也较少。

LED 需要正确的驱动器，以工

作于其最佳状态。只采用一个简单的 DC-DC 转换器是不太够的。它必须把一个输入电压转换为 LED 串电压，但是必须在恒定输出电流的条件下完成此项操作。另外，它还必须能够通过调节加至 LED 串的电

来进行 LED 的调光操作。

降压模式恒定电流 LED 驱动器

LT3590 是一款高电压电流模式降压型 LED 驱动器，能够向一个总电压高达 40V 的 LED 串输送一个恒

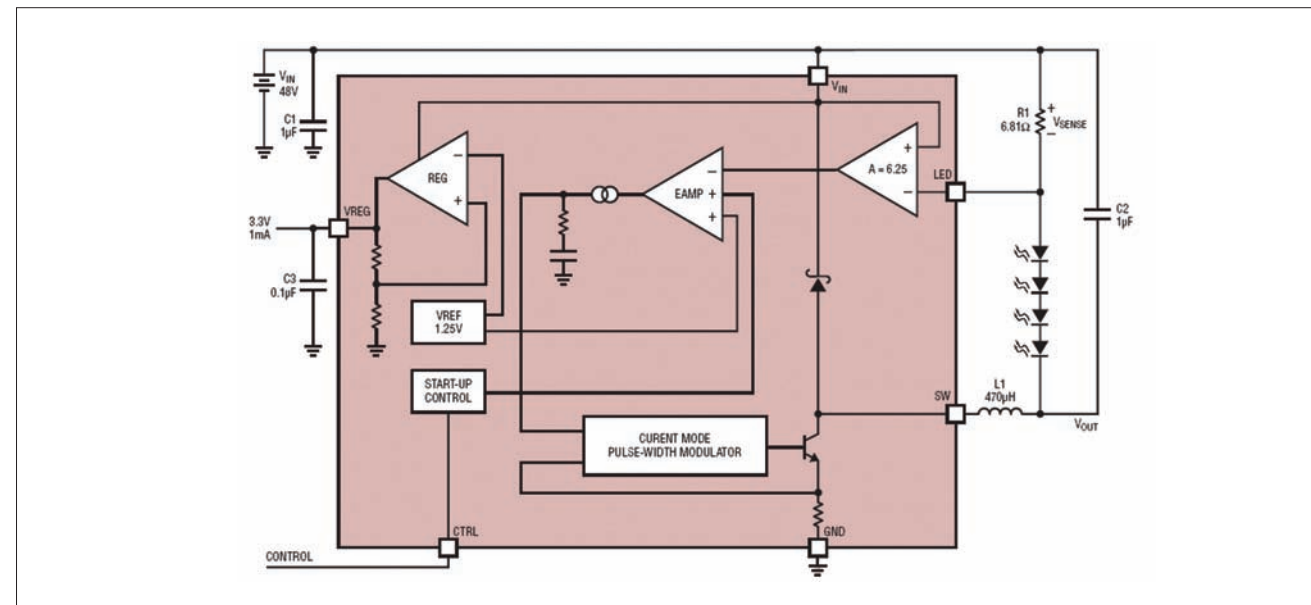


图 1. LT3590 的方框图。

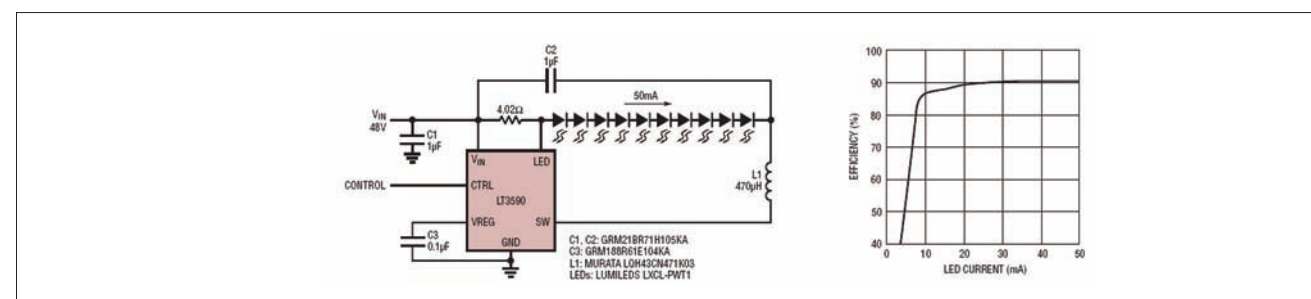


图 2. 一个用于驱动 10 个串联白光 LED 的降压模式转换器只需极少的元件。

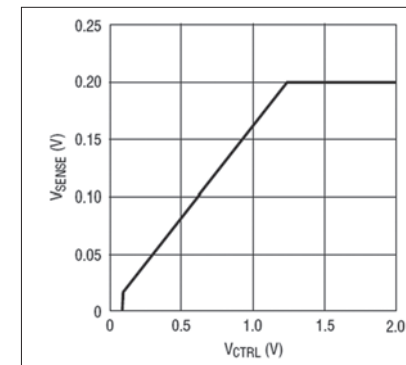


图 3. 采用 CTRL 引脚的调光和待机。

定的电流。它具有内部补偿电路、一个内部 55V 电源开关和一个内部 55V 肖特基二极管（见图 1）。该器件能够以高至 91% 的效率来提供高达 50mA 的 DC 电流。图 2 示出了 LT3590 的一种典型应用（以 50mA 的电流来驱动一个由 10 个白光 LED 组成的 LED 串）。

LT3590 采用一种恒定频率、电流模式架构，因而在一个很宽的输入电压和输出电压范围内实现了稳定的操作。高开关频率允许使用纤巧、扁平的电感器和电容器。

LT3590 采用 2mm × 2mm DFN 封装和 8 引脚 SC70 封装。

控制电路详见图 1 所示的方框图。在上电时，带隙基准、启动偏置电路和线性稳压器被接通。如果 CTRL 引脚的电压被拉至 150mV 以上，则开关转换器（包括振荡器、PWM 比较器和误差放大器）也将被接通。LT3590 采用一个降压模式转换器来把输出电压调节至 LED 以编程电流运行所需的电平。其工作原理与传统的电流模式降压型转换器相似，但采用 LED 电流（而不是输出电压）作为用于控制环路的主反馈源。

CTRL 引脚直接控制检测电阻器（图 1 中的 R1）两端的已调电流检测电压。如图 3 所示，当 VCTRL 低于 100mV 时，开关电源处于待机模式，且电流检测电压和 LED 电流为零。当 VCTRL 高于 150mV 而低于 1.25V 时，电流检测电压将与 VCTRL 成比例，并在 VCTRL 为 1.25V 时达到一个 200mV ± 5% 的全标度值。CTRL 输

入电压的进一步增加不会使电流检测电压升至 200mV 以上。为了获得准确的 LED 电流，应当使用精度为 1% 的电阻器。

调光控制

LT3590 支持三种调光控制。如前文所述，可通过采用一个 DC 电压对 CTRL 引脚进行调节来设定 LED 电流。这种方法被称为模拟调光。或者，也可以把一个可变占空比 PWM 信号通过一个 RC 低通滤波器加至 CTRL 引脚。该 RC 网络的转角频率应远远低于 PWM 信号的频率。CTRL 引脚上的滤波 PWM 信号的 DC 值对应于 PWM 信号的占空比，并控制着 LED 电流（与在模拟调光电路中一样）。

也可以执行直接 PWM 调光操作，而且在那些必须在调光范围内保持 LED 色度的应用中，它将是优选的调光方式。利用一个 PWM 信号来进行 LED 调光基本上都需要以 PWM 频率来接通和关断

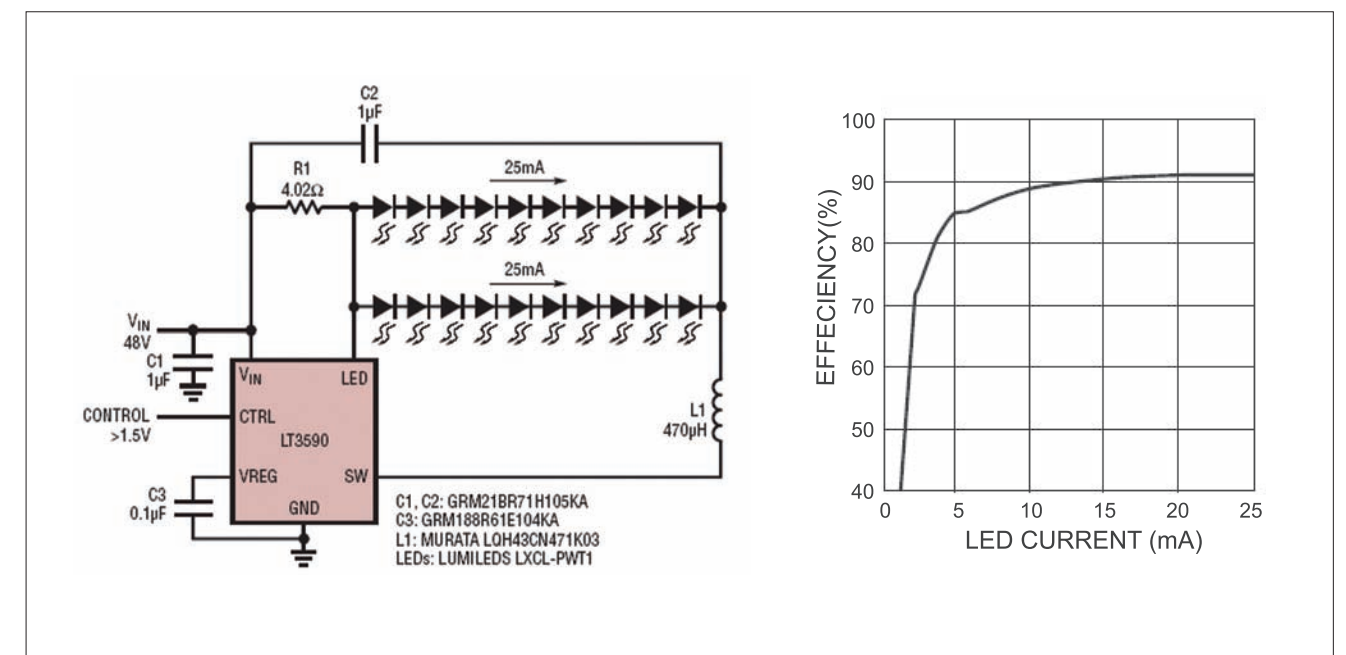


图 4. 一个用于驱动两串 LED（各包括 10 个 LED）的 48V 电源（驱动电流为 25mA）。

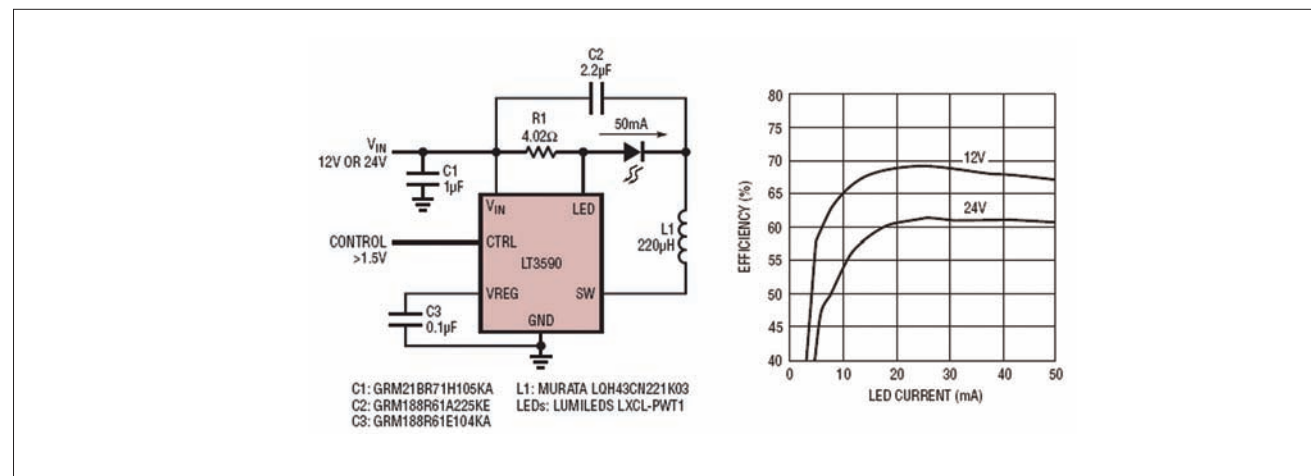


图 5. 一个用于单 LED 的 12V 或 24V 电源 (50mA 电流)。

LED。就 LT3590 而言，可以实现一个 200:1 的调光范围（对于一个 100HzPWM 频率）。

内置 3.3V 稳压器

LT3590 具有一个 3.3V 内置线性稳压器，该稳压器能够提供高达 1mA 的电流（供一个外部器件之用）。即使在待机模式期间，该 3.3V 稳压器也是可用的。可以利用该特点从 LT3590 来给一个外部控制器加电，LT3590 反过来又能够通过把一个 PWM 信号直接或通过一个低通 RC 滤波器加至 CTRL 引脚而实现 LED 电流的控制。或者，也可以把稳压器输出引脚（V_{REG}）直接连接至 CTRL 引脚。这样，在上电时 LED 驱动器将被使能，并将驱动全标度电流（由反馈电阻器设置）流过 LED 串。

高 LED 数目

在大多数标示牌和背面照明应用中，最好是把尽可能多的 LED 放入同一个 LED 串之中。这可以保证所有的 LED 具有相同的电流，从而拥有均匀的亮度和色彩。LED 串联个数的限制因素是 LED 串两端的正向电压降。

LT3590 的高额定电压允许在采用一个 48V 输入电源的情况下进行安全的运作。图 2 示出了 LT3590 从 48V 输入电源驱动 10 个白光 LED 的情形。图 4 示出了 LT3590 的另一种高电压应用。在该应用中，以 25mA 的电流来驱动两串 LED（各由 10 个白光 LED 组成）。在本例中，我们依赖的是这样的事实，即：每个 LED 串两端的电压降是 10 个 LED 的平均电压降之和。在整个 LED 串上对单个 LED 电压降的差异进行了平均处理。预期在该电路中可实现适当的电流匹配，并且有望在很宽的 LED 电流范围内实现优于 90% 的效率。

在规模较大的应用（使用了多个 LED 串）中，应准确地使各 LED 串的电流相互匹配，以产生均匀的亮度，这一点很重要。LT3590 的准确电流控制可实现这一目标。

指示灯

从消费电子产品到汽车，单 LED 指示灯在众多应用中得到了广泛的使用。在那些可提供一个低电压电源的应用中，采用一个简单的串联电阻器便能很容易地对 LED 施加偏压。如果输入电源电压远远高于 LED 的正向电压降，则使用一个电阻器

并非高效方案，而且还有可能产生过多的热量。另外，为了处理功率，还需要采用非常大的功率电阻器。利用一个电阻器来施加偏压的另一个缺点是 LED 电流（因而还有其亮度）将取决于输入电源电压。

LT3590 是一款适合于从高压电源来驱动低 LED 数的理想解决方案。图 5 示出了应用电路（驱动一个 LED，采用一个 12V 或 24V 输入电源）。图 5 还给出了这两种输入电压条件下的最终效率。在 50mA 的 LED 电流条件下，该解决方案可分别为 12V 和 24V 输入电源提供 67% 和 61% 的效率。相比之下，采用电阻器偏压法所获得的效率只有可怜的 25% 和 12.5%。

结论

LT3590 提供了适合于 LED 串的易用型准确电流驱动方案。由于其采用了小外形封装和一种只需极少额外元件的架构，因此总体解决方案的外形尺寸非常之小。其高效率 and 宽输入电压范围使其成为诸多应用的合适之选，包括驱动总 LED 电压高达 40VLED 串。

www.linear.com.cn

为 Lightning Switch 选择一个外壳

显著减少面板成本

Lightning Switch 采用了来自美国国家航空和宇宙航行局 (NASA) 开发的卓越的压电技术的技术和商业开发成果。压电材料可以响应机械应力而产生电荷，当承受电流时可产生机械位移和/或力。

作者: Brad Face, 总裁, PulseSwitch Systems

Lightning Switch 是一种已获得专利权的无线、无电池远程遥控系统的商用名称，它可以把编码的无线电信号发送到一个接收机，为电灯、电器和若干创造性应用供电。它可以安装作为一个新型开关取代现有的有线开关。由 PulseSwitch Systems 销售的 Lightning Switch 获得了美国 (UL 和 FCC)、加拿大 (UL 和 IC)、欧洲 (TUV

和 CE) 和南非 (SABS/ICASA) 的认证批准。

Lightning Switch 采用了来自美国国家航空和宇宙航行局 (NASA) 开发的卓越的压电技术的技术和商业开发成果。根据国家航空和宇宙航行局的说法，压电材料可以把机械能转变为电能，并把电能转变为机械能。压电材料可以响应机械应力而产生电荷，当承受电流时可产生机械位移和/或力。

Shield[™] 外壳，因为其面板管理体系具有灵活性，有助于我们容易地将我们的接收机与面板上的照明电流接触器隔离开来。我们目前已采用 Stahlin 的 DSCC141208HW 型用于我们的演示样品，DSCC12106FW 型生产模型有透明聚碳酸酯盖子，可用于我们的生产模型。

Diamond Shield[™] 是一个高质量的经济有效的玻璃纤维外壳系列。内部空间的每一部分都在外壳的完全保护之下。Diamond Shield[™] 的“无限”面板管理体系 (Panel Management System[™])，可以把任何尺寸的面板安装在任何高度或深度的任何方向，甚至是在门上。Diamond Shield[™] 的可用尺寸为 6 × 6 × 4 到 20 × 16 × 10 英寸，有 10 个尺寸 150 多种配置，可以满足所有 IEC、NEMA、UL 和 CSA 额定标准，以及 NEMA 4X 和 IP66 要求。

解决问题的厂商：得到我们的业务

在这个外壳的选择过程中，我们发现只是选择一个“外壳”是不



合适外壳的研究

我们需要找到用于我们的工业设施的接收机的合适的外壳。首先，金属电路外壳和射频信号无法很好配合，因此，我们知道我们不得不把我们搜索范围限制在非金属外壳的制造商。经过大量的研究，我们选择了 Stahlin 的 Diamond

够的，你也需要评估制造商。因为
有如此多的公司可以交付产品——
但是如果产品不能满足需要，就不
能解决问题。我们很幸运选择了这
个外壳，因为 Stahlin 比其他外壳供
应商的产品更多——他们为我们解
决了问题。

例如，我们测试第一个单元时
陷入了一些的干扰问题，它采用的是
标准铝面板。金属面板影响了我们
传输的距离和可靠性。Stahlin 的
工程师们决心要帮助我们找到一个
解决方案。他们制造了一个定制的
玻璃纤维旋转面板（swing
panel），并且把它交给我们进行测
试。问题解决了，我们能够开始生
产产品，而且比传统开关布线节省
了数千美元。

Stahlin的更多帮助使我们的
产品更好

我们从 Stahlin 得到的帮助不仅
限于工程设计部门。销售和市场人
员也提出一些很好的建议。例如，
Stahlin 推荐我们使用他们为我们提
供的一个透明聚碳酸酯铰链盖，上
面用 3 种颜色丝绢网印刷的我们的
标识。我们不仅拥有了更漂亮外观
的产品，我们还可以在现场展示我
们产品很好的品牌形象。

我们的接收机配备了一个板上
电路状态 LED，而我们的原来计划
是在外壳盖上安装一些电路状态指
示灯。我们需要提供直观的显示，
但是我们不想要维护人员打开活的
电气面板。有了 Stahlin 为我们提供
的一个透明的盖子，我们能够省去

多余的指示灯并显著减少了我们的
面板成本。

结论：我们开发业务的合作者

当我们开始开发这个产品时，
我们访问了多家非金属外壳制造
商。只有 Stahlin 对销售电路外壳以
外的事情感兴趣。他们对我们的业
务很感兴趣。他们对解决方案很感
兴趣。他们对帮助我们有效地提升
产品品牌感兴趣。我考虑 Stahlin 要
比一个供应商更多，我认为他们一
个合作伙伴。就我而言，关心的是
合作伙伴，而不是产品，进而使业
务成长。

www.lightningswitch.com

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



驱动LED的设计挑战

LED 照明的电源拓扑结构

本文介绍了 LED 特性的概况，以及驱动 LED 时的权衡问题。它详尽讨论了适用于 LED 驱动和调光的各种开关电源拓扑结构，同时详细叙述了它们的有关优点。

作者：John Betten，应用工程师及技术组资深成员，德州仪器
Robert Kollman，高级应用经理及技术组杰出成员，德州仪器

随着 LED 生产成本的下降，它
们更经常地用于从手持式设
备到建筑以及汽车照明等应用。它
们的高可靠性（超过 50,000 个小时的
工作寿命）、高效率（> 120 流明/瓦
特），以及几乎即时的响应使之成
为了非常具有吸引力的光源。与一
只白炽灯泡 200ms 的响应时间相比，
LED 的发光时间低于 5ns。因此他们
可以用于汽车工业刹车灯中。

LED 的驱动

驱动 LED 并非没有其挑战。控
制的亮度需要利用一个恒流来驱
动 LED，不管输入电压如何也必须
保持恒流。这要比通过简单连接一
个电池为一只白炽灯泡供电更具
挑战性。

LED 具有类似于二极管正向
V-I 特性。在 LED 导通阈值以下，对
一个白光 LED 来说大约是 3.5V，只
有很小的电流流过它。在这个阈
值以上，增加的正向电压会使电
流成倍增长。这将有助于 LED 利用
一个串联电阻电压源进行模拟，
需要注意的是：该模型仅在单操
作 DC 电流有效。如果 LED 的 DC 电
流改变，则该模型的电阻应该改
变以反映新的工作电流。在很大
的正向电流下，LED 的功耗会使器

件发热，这将改变正向压降及动
态电阻。当确定 LED 电阻时，考虑
热环境非常关键。

当使用一个降压型稳压器驱
动 LED 时，除了 DC 电流，LED 经
常导致电感器的 AC 纹波，这取决
于选择的输出滤波器安排。这将
增加 LED 中 RMS 电流强度，而且
可能增加其功耗。这还可以增加
结点温度，并对 LED 的寿命产生
重要的影响。如果我们接受 LED
光信号输出有效使用时间
70% 的限制，在 74 度摄氏条件下
LED 的生命周期可能从大约 15,000
个小时扩展到 63 度摄氏的 40,000
个小时。LED 中的功率损耗是由
LED 电阻乘以 RMS 电流的平方，再

加上均流乘以正向压降得出的。
由于结温是由平均功率确定的，
甚至大纹波电流对功耗的影响也
不大。

例如，在一个降压式转换器
中，峰-峰纹波电流等于 DC 输出电
流（ $I_{pk-pk} = I_{out}$ ），只增加不到整
个功率损耗 10% 的功耗。超出这个
水平，来自电源的 AC 纹波电流就
需要减少，以便保持结温和工作寿
命。一个有用的经验法则是，结温
降低 10 度摄氏，半导体寿命可以增
加两倍。实际上，由于电感器的限
制，大多数设计都趋向于非常低的
纹波电流。此外，LED 中的峰值电
流不应该超过制造商规定的最大安
全操作额定值。

表 1. 候选的 LED 电源拓扑结构。

拓扑结构	$V_{in} > V_{out}$ 始终	$V_{in} < V_{out}$ 始终	$V_{in} < V_{out}$ 和 $V_{in} > V_{out}$	隔离
降压	✓			
升压		✓		
降压-升压			✓	
降压或升压			✓	
Sepic		✓	✓	
反激	✓	✓	✓	✓

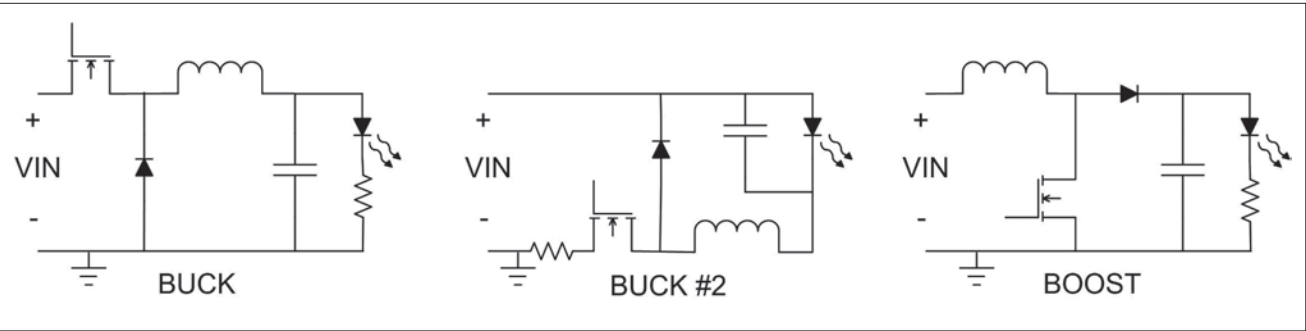


图 1. 驱动 LED 的简单的降压和升压拓扑结构。

拓扑结构的选择

表 1 中显示的信息有助于为一个 LED 驱动器选择最好的开关拓扑结构。除了这些拓扑结构，也可以使用简单的限流电阻器或线性稳压器驱动这些 LED，但是这些方法通常要浪费太多功率。输入电压范围、驱动的 LED 数目、LED 电流、隔离、EMI 限制条件和效率都是有关的设计参数。大多数 LED 驱动电路都属于以下拓扑结构范畴：降压、升压、降压 - 升压、Sepic 和反激。

图 1 所示为基本电源拓扑结构的三个例子。第一个电路图显示了可用输出电压始终低于输入电压的降压型稳压器。在图 1 中，一个降压型稳压器通过改变 MOSFET 的导通时间控制进入 LED 的电流。通过测量电阻器两端的电压实现电流检测，该电阻与 LED 串联。这种方法的一个显著设计挑战是 MOSFET 的驱动。从成本和性能方面来看，推荐使用一个 N 沟道 FET，它需要浮栅驱动。这需要一个驱动变压器或浮点驱动电路，它可以承受高于输入的电压。

图 1 还给出了一个可替代的降压型稳压器（降压 #2）。在这个电路中，MOSFET 驱动需要接地，可以在相当大程度上减少驱动电路需求。这个电路通过监控 FET 电流，或者可以与 LED 串联一个电流检测电阻器可以检测 LED 电流。后者要求

电平转换得到电源地的这个信息，并使一个简单的设计变得复杂。图 1 所示的升压型转换器被用于输出一直高于输入的应用。这种拓扑结构非常容易设计，其中的 MOSFET 驱动需要接地，电流检测电阻器还是接地参考。这个电路的一个缺点是在短路期间，无法限制通过电感器的电流。故障保护可以熔断器形式或电路断路器增加。另一种选择是，某些更加复杂的拓扑结构可以提供这种保护。

图 2 显示两个降压 - 升压电路，可用于输入电压可能高于和低于输出电压的情况。两种降压拓扑结构在电流检测电阻器和栅极驱动的位置方面具有相同的优缺点。图 2 显示了接地参考栅极驱动的降压 - 升压拓扑结构。它需要电平转换电流

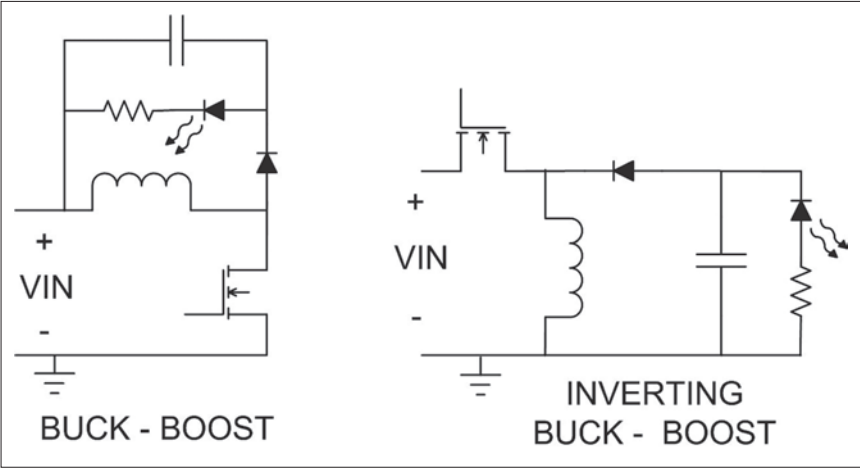


图 2. 降压 - 升压拓扑结构可提供高于或低于 V_{out} 的输入电压。

检测信号，而反向降压 - 升压有一个接地参考电流检测以及一个电平转换栅极驱动。利用一种非常用的方法可以配置反向降压 - 升压，如果控制 IC 参考负值输出，该电流检测电阻器和 LED 需要交换。利用适当的控制 IC，输出电流可以直接测量，MOSFET 可以直接驱动。

降压 - 升压方法的一种弊端是相对大的电流。例如，当输入和输出电压相同时，电感器和电源开关电流可超过输出电流的两倍。这会在效率和功耗方面产生一个负面影响。在许多情况下，图 3 的“降压或升压”拓扑结构将使这些问题减轻。在这个电路中，有一个降压电源级紧跟着一个升压电路。如果输入电压处于比输出电压高的电位，该降压级可提供稳压，而且升压级

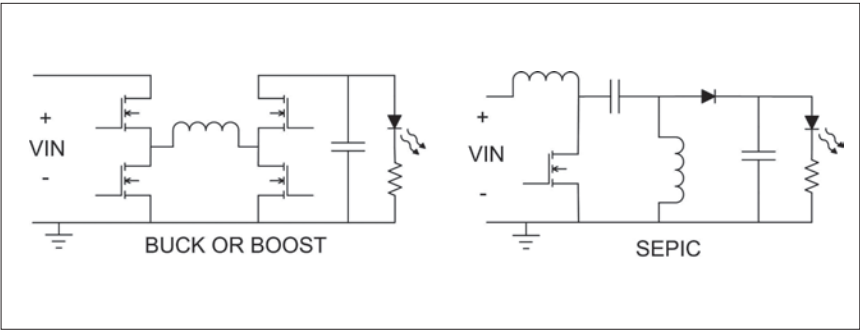


图 3. 降压或升压和 SEPIC 拓扑结构可提供更高的效率。

正好可以传递功率。如果输入电压低于输出电压，升压可以提供稳压，而降压则传递功率。通常有一个适用于某种升降压操作重叠的安排，因此没有从一种模式到到另一种模式的死区。

当输入和输出电压几乎相等时，这个电路具有开关和电感器电流几乎等于输出电流的优点。电感器纹波电流也容易减少。甚至，尽管这个电路中有四电源开关，通常仍有显著的效率改善，这对电池应用是非常关键的。Sepic 拓扑结构需要更少的 FET，但是需要更多的无源元件，如图 3 所示。它有简单的接地参考 FET 驱动器和控制电路的优点。此外，双电感器可以集成为单耦合电感器，以节省面积和成本。但是，像降压 - 升压一样，它有比“降压或升压”和脉动输出电流更高的切换电流，这要求电容器具有大 RMS 电流能力。

为了安全起见可以在离线电压及输出电压之间采用一种隔离。在

这个应用中，最经济有效的解决方案是反激式转换器（图 4）。它需要极少全部隔离拓扑结构的元件。变压器匝数比可以设计为降压、升压或降压 - 升压，以提供巨大的设计灵活性。一个劣势在于电源变压器通常是一个定制元件。此外，就是 FET 以及输入和输出电容器中有很高的元件应力。在持续照明应用中，功率因数校正（PFC）可以通过采用“放慢”反馈控制环路来实现，它可以同步调节 LED 电流与输入电压。这种调节需要平均 LED 电流以及输入电流与输入电压同步，从而提供一种高功率因数。

调光技术

在很多情况下，LED 都进行需要调光。例如，它可以根据需要调节显示或建筑照明。有两种方法可以实现：一种是降低 LED 电流，或者是迅速打开 LED 开 / 关，让眼睛对灯光感到平衡。最没有用的方法是减少电流，因为光信号输出不是

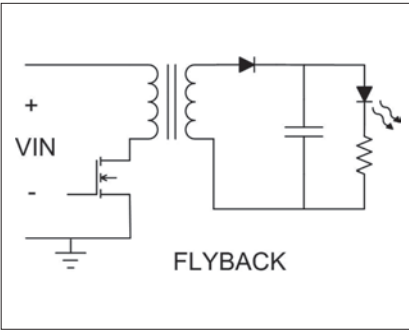


图 4. 反激可以提供隔离和功率因数校正。

与电流完全线性的。此外，LED 色谱容易在电流低于满度时改变。记住：人类对亮度的感知是呈指数的，所以调光可能要求电流很大比例的改变。由于电路容差性的缘故，这会对电路设计产生深远的影响，因为全电流 3% 的调节误差可能在 10% 负载时变成 30% 以上的误差。采用脉宽调制（PWM）的电流调光更加精确，虽然有一个响应速度的问题。在照明和显示方面，100Hz 以上的 PWM 是理想的，因为人眼不会感到闪烁。10% 的脉宽是在毫秒范围内，需要电源的带宽大于 10kHz。

结论

如表 2 表所示，LED 正在为众多应用广泛采用。它将具有各种电源拓扑结构支持这些应用。通常，输入电压、输出电压和对隔离都需要认真选择。其中的输入电压始终高于或低于输出电压，所以要选择降压或升压。不过，当这种关系不那么严格时，具有许多折中，如效率、成本和可靠性的选择就变得更加困难了。

表 2. 各种 LED 应用需要不同的电源拓扑结构。

拓扑结构	典型应用
降压	汽车、标记、投影仪、建筑
升压	汽车、LCD 背光、电筒
降压 - 升压、降压或升压、Sepic	医疗、汽车前灯、电筒、应急灯、标记
反激	建筑照明

用于同步整流的FRFET™

保持性能的同时提供更高可靠性

在开关电源中，同步整流器已成为获得更高效率和功率密度的基本模块。目前，它广泛用于从高端服务器到笔记本电脑适配器的各种设备中。

作者：Sungmo Young 和 Wonsuk Choi，应用工程部，Fairchild Semiconductor

本文将探讨功率 MOSFET 的潜在失效模式，并介绍采用反激式拓扑结构的 FRFET 同步整流解决方案。这种内置快速恢复体二极管的功率 MOSFET——增强型 FRFET，可在保持性能的同时提供更高可靠性。

同步整流器的工作及潜在失效模式

目前大多数功率 MOSFET 都具有

垂直 DMOS 结构。这种结构存在许多寄生参数，比如电容、双极型晶体管 (BJT) 和二极管等。由漏源 P-N 结形成的内部反并联二极管有时被称作体二极管。这种体二极管在功能上完全相当于普通整流器，但性能却没有那么好。它的反向恢复时间非常长，反向恢复电荷很大。尽管性能有限，体二极管仍被用作续流二极管，因为它可以实现简单的电路功能，而无需增加系

统成本。在众多应用中，同步整流器是充分发挥体二极管作用的好例子。它取代了整流器以获得更高效率。当 MOSFET 的导通阻抗与漏极电流的乘积低于二极管正向电压降时，功耗将降低。现在，提高功率密度及获得更高能效是功率转换领域最具挑战性的问题。目前全球最流行的反激式拓扑结构也跟从这种趋势发展。图 1 所示为带有同步整流器的反激式转换器。

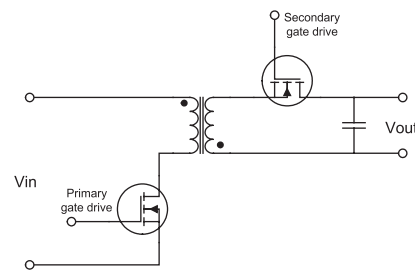


图 1. 带有同步整流器的反激式转换器。

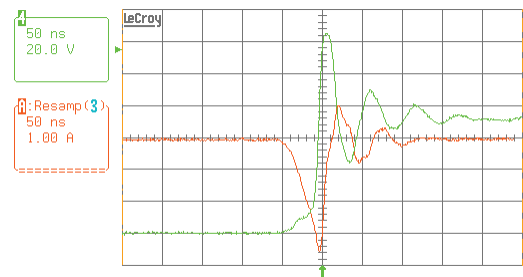


图 2. 电压和电流波形。

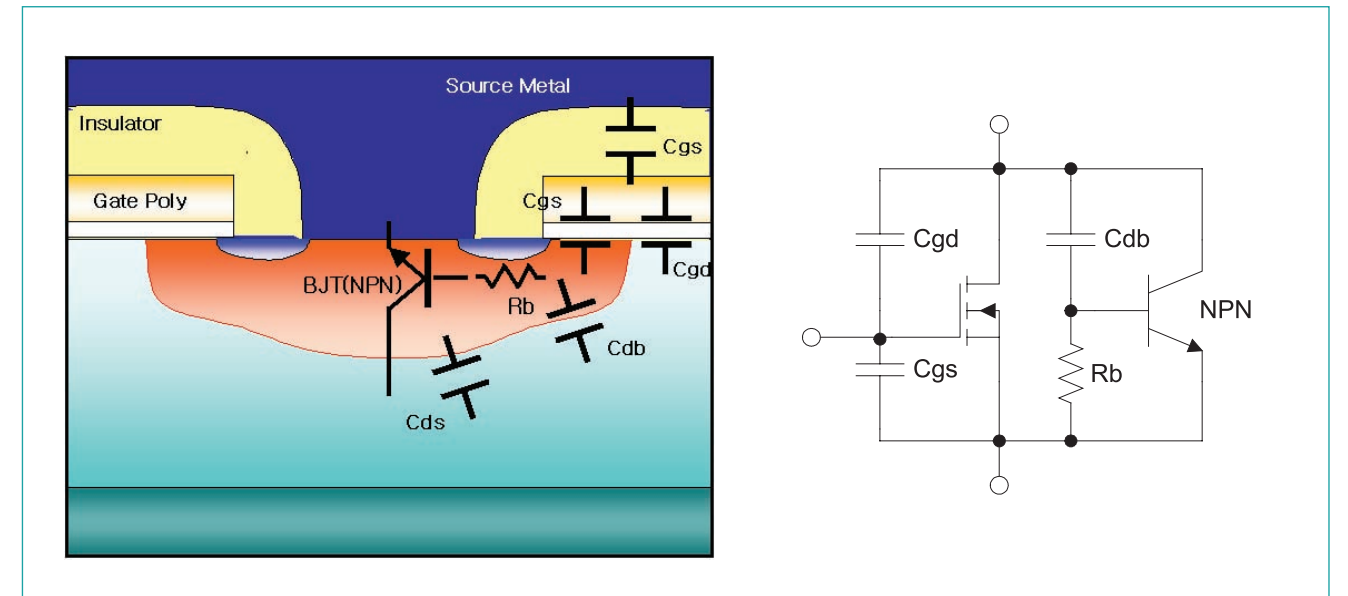


图 3. MOSFET 垂直结构和寄生元素及等效电路。

初级 MOSFET 和次级 MOSFET 的导通时间不应重叠，这样才能确保转换器的正常工作。初级 MOSFET 导通和次级 MOSFET 关断以及相反的情况时必须有一定的延时，以防止两个 MOSFET 同时导通。这一延时会导致电流流经次级 MOSFET 的体二极管。然后该体二极管在初级 MOSFET 导通时被关断。二极管从导通状态切换至反向阻断状态的过程被称为反向恢复。在体二极管反向恢复期间，器件有

可能失效。另一个失效模式是击穿 dv/dt ，这是击穿和静态 dv/dt 的结合，让器件同时承受雪崩电流和位移电流。

体二极管反向恢复 dv/dt

图 2 所示为反激式转换器的同步整流器模块的工作波形。这是一个放大图，以便详细显示出二极管的关断转换过程。在触发点前 1 μs 去掉一个栅极偏置，这样，体二极管会正向导通一小段时间。

于是，二极管电流开始减小，到达触发点时接近零。但即使电流不大，仍有电荷存储，这些电荷该被清除以回到反向阻断状态。可经两种机制来清除存储电荷，即利用大的反向电流或电荷再结合。在此过程中二极管会出现很大的反向恢复电流。由于沟道已经关闭，这个反向恢复电流会流经 MOSFET 的体二极管。

部分反向恢复电流流过 N+ 源极的右下方。如图 3 所示，只有很

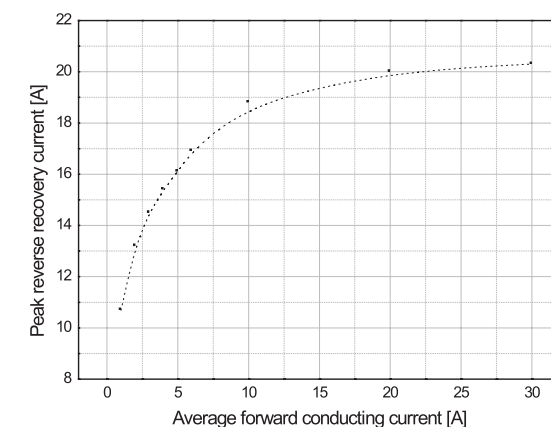


图 4. 在 400A/ μs 时峰值反向恢复电流和正向电流之间的关系。

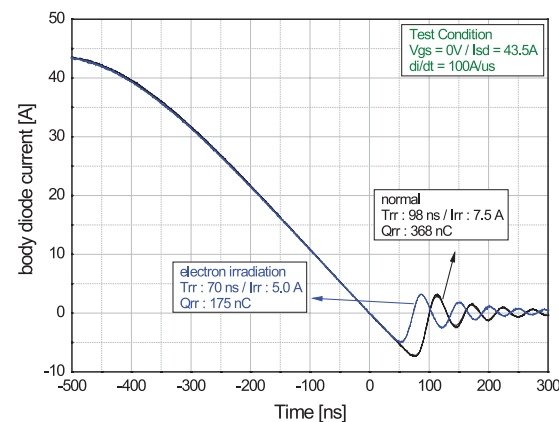


图 5. 反向恢复波形。

小的阻抗 R_b 。通常寄生 BJT 的基极和发射极通过源极金属连接在一起。实际上，这个小阻抗会作为基极阻抗。因此，当有足够电流流经 R_b 时，寄生 BJT 可能被导通。一旦寄生 BJT 导通，就会形成一个热点，让更多电流汇集于此。鉴于 BJT 的负温度系数，会有更多电流流经它，最终造成器件失效。如果在这过程开始之前 P-N 结温度高于室温，就很容易形成热点。故此电流等级和初始结温是器件失效的最重要因素。

影响峰值反向恢复电流的主要因素是正向电流和 di/dt 。图 4 显示峰值反向恢复电流随正向电流而增加。被测器件 (DUT) 与图 2 相同。如图 4 所示，体二极管导通电流应该尽量减小以降低峰值反向恢复电流。这一点对自驱动同步整流器而言更为关键，因为相比专用控制器，它的栅极控制不够精确。有时在异常情况下（比如输出终端短路），会发生控制信号丢失的现象。另一个因素是初级 MOSFET 的开关速度。初级 MOSFET 的导通速度太快会导致次级同步整流 MOSFET 上的额定 di/dt 更大。随着 di/dt 变大，峰值反向恢复电流上升。由于这也

关系着开关功耗和 EMI，故是一大设计挑战。

击穿 dv/dt

若切换速度极快，在体二极管反向恢复过程中，漏源电压有可能超过器件的最大额定值。例如，图 2 中最大的漏源电压就大于 120V，尽管 MOSFET 器件的额定值是 100V。由于高压尖峰，MOSFET 会进入击穿模式并通过 P-N 结流经电流。这与雪崩击穿是完全相同的机制。除了该过程之外，高 dv/dt 也对器件的失效点有影响。随着 dv/dt 的提高，会产生更多的位移电流。位移电流与雪崩电流迭加，使到器件更容易发生故障。基本上，失效的根源在于寄生 BJT 因大电流和高温而导通。但其主要原因不同，是体二极管反向恢复或击穿。失效分析显示了每一种失效模式造成的损害不同。实际中，这两种失效模式是随机发生的。

解决方案

随着越来越多的应用采用嵌入式体二极管作为系统的关键元件，体二极管在特性方面已有许多改进。在众多可能方式中，金或铂扩

散以及电子放射被认为是非常有效的解决方案。这些工艺可控制载流子的寿命，以减少反向恢复电荷及缩短反向恢复时间。不过，这些工艺也存在一些缺点。过多的寿命控制进一步提高了 MOSFET 的导通阻抗，从而增加功耗，这对同步整流器十分重要。另一个负面影响是增加漏源泄漏电流。电子放射的副作用通常较少，故适合于同步整流 MOSFET，因为从性能角度来看，导通阻抗是最重要的参数。图 5 所示为电子放射工艺的影响。

为了避免这些问题，最重要的是能找到最佳点。在确定图 5 中器件所用的工艺参数时，需要进行综合考虑，既把负面影响降至最小，同时又满足应用要求。这种带有快速恢复体二极管的新 MOSFET-FRFET™ 非常适合于同步整流器。它的峰值反向电流很低，不会引起器件失效，同时对最大导通阻抗完全没有影响。在击穿 dv/dt 模式下，它还能够耐受两倍以上电流应力。由于具有上述改良特性，FRFET™ 可在同步整流器中提供更高的可靠性。

www.fairchildsemi.com/cn

效率需求促进功率模块的开发

开关效率提升

电气系统中的效率一直存在着成本和规模的压力。如今，考虑这些系统的二氧化碳排放也变得非常重要了。

作者：Paul Newman，总经理，赛米控公司

对 提升效率的需求体现在电能的生产和使用两个方面。在电能的生产方面，风力发电系统的市场和功率等级正在不断地增长，对更高离岸电压系统的需求也在增长。太阳能发电正在一些市场获得发展，如德国和西班牙。混合动力汽车只是那些必须尽可能使用电能的复杂系统的一个例子。诸如电气“涡轮增压”的开发将确保该技术不断地发展。

想象一下，把电力电子与绝大部分电气应用相结合以提供更好的利用是可能的。据估计，全世界由电力电子设备控制的电动机不到总数的百分之八。采用电力电子设备控制电机，效率可以提高百分之三十，因此这一领域有可能出现显著的市场增长。

为实现效率方面的最大节约，我们需要将最好的硅片、最好的冷却技术和最佳的控制相结合。这一点将通过软开关技术的改善、谐振变换器、更高的控制频率，使得硅片里磁性元件更小从而简化滤波并减轻重量、体积和成本。

电能质量需要改善，同时对 EMC 的要求比以往任何时候都更严格。标准和审批加上复杂的要求。所有这些需求必须得到满足，而有关开发速度的压力也在不断增加。满足这一需求的最好

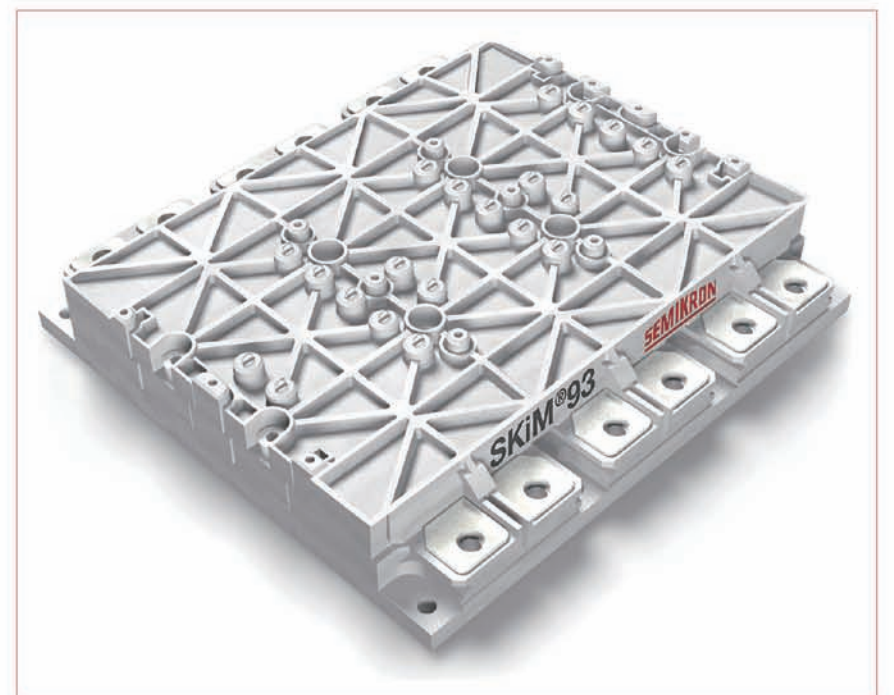


图 1. SKiM 是第一款 100% 无焊接、用于电力和混合动力汽车中 22kW-150kW 机车驱动逆变器的 IGBT 模块。

方法是开发可以形成一个基础平台的产品，该平台可以很容易扩充，以应付不断增长的对功率等级的需求。

为使控制工作正常，需要良好的信息反馈。必须知道硅片的真实温度——这使得在硅片上集成温度传感器并提供电气隔离反馈变得必不可少。产品在应用中的更进一步优化可以通过热建模实现。这使得“次要”热问题（热串扰，等温线失真和边界效应）及其组合被加以分

析，从而可以得到成功的设计和可靠的功率模块。

封装是另一个将变得更加重要的领域。把更多的组件（不只是硅）集成到功率模块陶瓷基板上的工作已经取得了进展，使得这些组件也可以获得积极降温。这将使实现更高的集成度成为可能，从而显著提高效率和减少尺寸。

改进的半导体技术已使组件的结构更好，开关速度更快。随着第三代 IGBT 芯片的出现，电流密度可

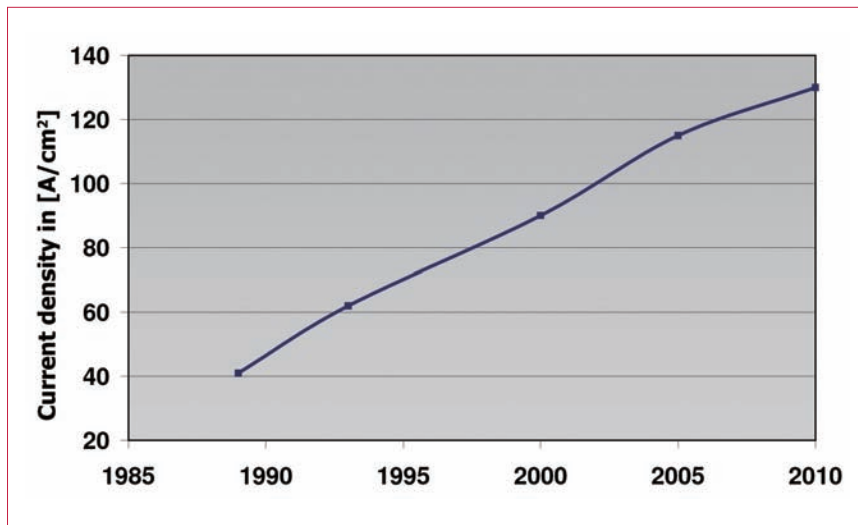


图2. 图2显示了过去几十年间，1200V IGBT 芯片电流密度的增长情况 ($T_j = T_{j \max}$, $T_c = 80^\circ\text{C}$)。

增加50%。图2显示了过去几十年间，1200V IGBT 芯片电流密度的增长情况。引起电流密度改善的原因之一是芯片厚度的大幅减少。这样一个发展过程，即芯片厚度的持续减少，在后续芯片中仍将被芯片制造商继续追求。基于现有安装和装配技术的超薄晶圆技术已经达到了它的极限。这一点可从以下事实看出：最新的600V 沟道IGBT（芯片厚度为 $70\mu\text{m}$ ）的最大允许短路时间，已经不得不从 $10\mu\text{s}$ 减少到 $6\mu\text{s}$ 。巨大的短路电力浪涌再也不能由薄硅片储存，设计的热阻抗使得热量不能很快地散失掉。

半导体技术的改善和发展使得

可能获得更高的电流密度，从而提高芯片的温度。2005年，600V IGBT 和续流二极管的最高允许芯片温度增加了 25°C ，达到 175°C ，并已经正在迈向 200°C 。

更高的运行温度和电流密度对可靠性，尤其是负载循环能力有不良的影响。为应对这一点，改进安装技术是至关重要的。

不同功率模块之间的一个根本区别是，它们有无基板。在无基板模块中，DBC 底板是直接安装在散热片上。基板，比如由3mm厚的铜制成，增加了热容量和芯片下方的热扩散，从而与那些隔热陶瓷底板为外层板的模块相比，约在0.1s至

1s的时间范围内减少了瞬态热阻抗。必须注意的是，绝缘陶瓷底板和基板之间的大面积焊接明显降低组件的负载循环能力。这一现象的原因是因为陶瓷底板和基板有显著不同的热膨胀系数。这种差异导致张力以及最终的焊料疲劳。铜基板的另一种替代品是用诸如AlSiC或CuMo复合材料制成的基板，由于其低导热性和高成本，这种基板只用在牵引应用中。基于石墨的复合材料由于其低成本，在未来可作为重要的基板材料。

在实际应用中，无底板模块较低的热扩散能力可由采用更薄的散热涂层来补偿。由于无底板模块中，模块与散热片之间的空气隙较小，因此这种方法是可能的。

也可以通过确保模块布局是对称的来提高效率。模块布局的对称保证了电感是平均分布的，并且所有芯片对称地共享等额的电流和开关。再加上平面组装技术的使用和低杂散连接，功率模块通常所伴随的过电压被降低，这使得开关效率提升15%左右。

碳化硅(SiC)正开始侵袭，尤其是在续流二极管和MOSFET中。它已经在开关模式电源中找到了许多应用场合。碳化硅允许 200°C 的结温。对于组装技术的可靠性和所

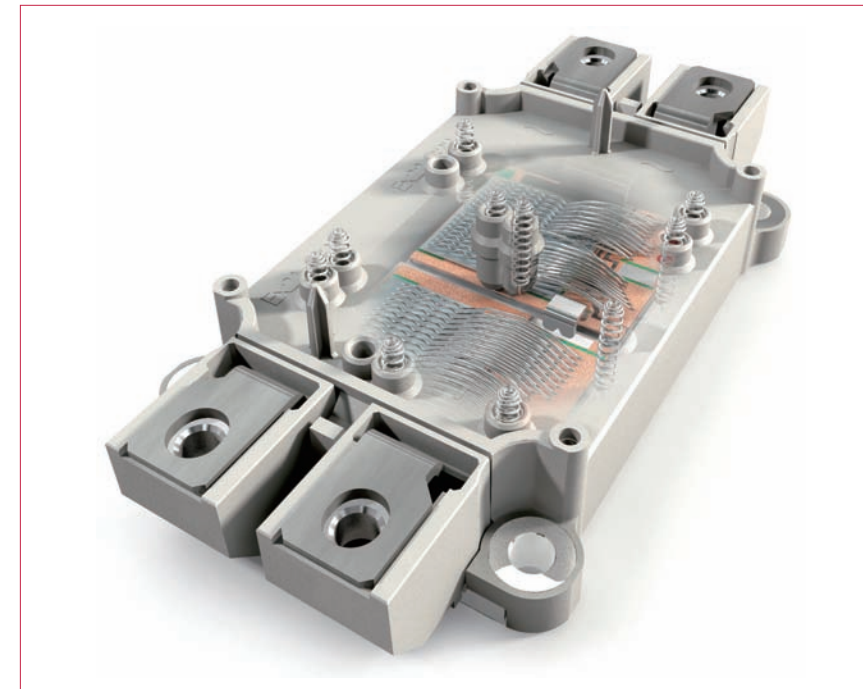


图4. SEMIX 是用于IGBT 产品系列的封装平台，也可作为整流模块。该驱动器无需焊接，即可安装在模块上。

www.semikron.com

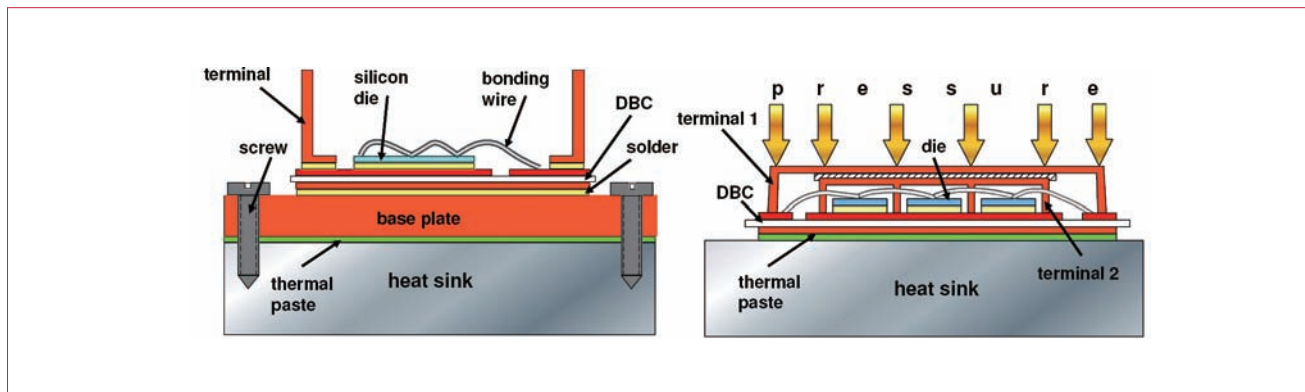


图3. 有基板和无基板模块之间的对比。

Power Systems Design

CHINA

关注中国创新

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

慕尼黑上海电子展主打节能环保

2008 慕尼黑上海电子展 (electronica & Productronica China 2008 with PCIM China) 3月18日至20日在上海举行。它是面向功率电子专业人士的国际性会议平台, 涵盖功

率电子组件和系统、功率转换器、电机驱动、运动控制系统以及功率质量解决方案。会上各路厂商都推出了自己的节能环保产品, 旨在满足不断增长的中国市场对于功率半

导体器件的殷切需求。记者在会上采访了一些主要厂商, 以下将介绍他们在中国市场的举措, 以及新的技术和产品。

三菱电机强势亮相, 继续承诺中国市场

携众多新品亮相2008 慕尼黑上海电子展的三菱电机常务执行董事、半导体事业本部总经理长山安治先生接受了采访。

他首先介绍了三菱电机的半导体部门的业务。该部门主要有三种产品: 功率器件、激光器件和高频器件, 其中功率器件占了最大部分。三菱电机在功率器件方面投入了很多人力和物力, 以使其做大做强。三菱电机的半导体主要集中在IGBT和IPM。其功率半导体主要注重四大市场: 工业、民用、电力机车和电力用变频器、电动汽车。这四个市场在全球有较快的成长, 三菱电机的增长率超过世界平均增长率。特别是中国工业和消费用的变频器市场发展较快, 三菱电机把工作重点放在中国市场, 通过促进销售和良好应用技术的服务, 争取取得高的市场占有率。

他介绍说, 三菱电机作为业界的前驱, 早在1997年就开发了用于白色家电和工业用电机的变频驱动的DIP-IPM。2004年以来, DIP-IPM模块的开发致力于小型化、低热阻化以及完全无铅化, 并已开发出第四代DIP-IPM产品。如今, 为提高DIP-IPM的性价比, 增加了新开发的搭载RC-IGBT硅片的额定电流为3A的DIP-IPM, 从而使第四代DIP-IPM系列产品更加丰富, 为白色家电等变频基板的小型化做出贡献。



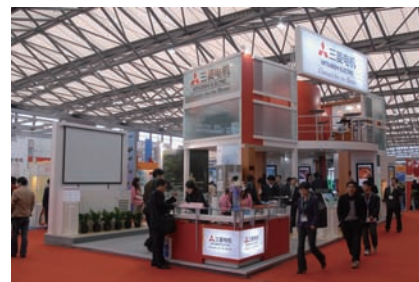
三菱电机日前新推出第五代L1系列智能功率模块, 其将硅片温度传感器设置在IGBT硅片正中央处, 实现了更加精确迅速的硅片温度检测。该系列IPM采用全栅型CSTBT™硅片技术, 具有比L系列IPM更低的损耗以及更加优化的 V_{CE} 与 E_{off} 折衷曲线。L1系列智能功率模块端子有针脚型和螺丝型两种形式, 同样电流电压等级的L1系列IPM与L系列IPM的封装完全兼容。此外, L1系列IPM还首次开发了25A/1200V和50A/600V的小封装产品以满足客户节约成本的需求。

谈到中国市场时长山安治先生表示, 中国的工业变频器和伺服电机市场潜力比较大, 会成为和日本一样的高成长产业, 三菱正在生产符合中国市场用户需求的产品。作为工业变频器类产品, 这次展出了四种系列IGBT产品: NF系列、A系列、NX系列和用于电焊机的NFM系列。NF系列和A系列是已经在销售的产品。为了满足各种客户的需要, 三菱开发了性价比高的NX系列IGBT模块, 这种模块采用同一封装平台, 可以根据客户需求变化设计, 从而为客户减短工期、降低成

本。对于伺服电机驱动, 现有的产品是L系列IPM, 最近三菱推出了具有高度控制性能的L1系列IPM产品, 在控制应用功能上更加完善。三菱同时推出适用于电焊机和工业缝纫机的产品。

在民用产品方面, 三菱在世界上首次推出了DIP-IPM。这次展出的第四代DIP-IPM的特点是体积小, 可以减少成本。三菱采用低功耗IGBT硅片、散热性好的新材料和新封装技术实现了DIP-IPM小型化。DIP-IPM不仅可用在白色家电上, 还可以用在其他领域, 比如按摩椅等。这次三菱还推出了适用于电力机车牵引的半导体产品HVIGBT模块, 它已用于日本新干线, 电压达6500V, 这个产品也可用于中国的高速铁路、地铁等电力机车上。

长山安治先生在谈到全球性节能环保趋势时表示, 节能和环保是未来的发展方向, 众所周知, 《京都议定书》已经签署, 下一步将讨论各国的执行情况。三菱也在环保方



面努力, 变频器在世界上普遍使用, 在不断开发新的变频器用功率模块, 以满足节能环保的需求。中国很多家庭开始使用变频空调和冰箱, 三菱已开发出第四代的DIP-IPM, 以后还要开发第五代、第六

代。现在一般的电力都是通过火力发电, 当然在环保角度, 可使用原子能、太阳能、风能, 三菱的功率模块MPD系列也可用于太阳能和风能发电设备。三菱也准备和中国本土企业合作, 打开太阳能和风能

发电功率模块市场。三菱已经在向欧洲、日本提供用于新能源的半导体产品, 三菱也准备和中国的客户商量, 听取他们的意见, 生产满足中国客户需求的产品和应用技术。

www.mitsubishi-electric.com.cn

Cadence 加速中国从制造大国向设计大国进程

展会期间, Cadence 在上海张江的新研发中心举办了盛大开幕典礼, 进一步彰显了该公司服务本地客户及合作伙伴的长期承诺。

Cadence 副总裁兼亚太区总裁居龙先生在亚太和中国战略的演讲中表示, 中国的半导体和电子产业正在快速增长, 中国一直都是Cadence非常重要的市场和全球战略至关重要的一部分。他说: “Cadence 非常重视本地客户的成长, 同时也重视我们与当地政府的长期合作关系。因此, 我们将上海研发中心的扩展视为进一步与政府进行合作的明确步骤, 这让我们更能预见客户将要面临的挑战, 并提供更高水平的服务和产品以满足其EDA需求。”

他介绍说, 新的研发中心坐落于华东高科技产业的中心张江高科技园区, 这里的半导体公司的数量

正在快速增长。Cadence 研发力量的扩大, 彰显了它对促进中国半导体业发展的承诺。Cadence 希望通过新的中心吸引更多本地和国际的IC及EDA人才, 进一步提高其研发能力, 从而向本地客户提供世界级的服务。

在当今的竞争激烈的市场, 研发是持续增长和业务开发的关键。上海新的研发中心可以促进、提高和加速Cadence新产品的开发, 便于对其产品和服务进行完善, 以满足本地客户的要求。该中心将增强Cadence全球研发的整体能力, Cadence期望它能成为中国创新生态系统中一个不可或缺的组成部分。上海浦东新区的研发中心的扩展将使Cadence更接近客户, 提供整体解决方案帮助客户解决最紧迫的设计挑战。

居龙先生特别强调, 消费电子

市场日益向便携式发展, 像手机、Mp3等都需要在极小的空间以极低的功耗实现尽可能多的功能。低功耗技术是Cadence在亚太市场的一个推广重点。2006年5月, Cadence联合业界领导厂商提出了“功耗先锋倡议”(Power Forward Initiative), 并于2006年向Si2低功耗联盟提交了通用功率格式CPF(Common Power Format)。

他最后表示, 随着中国IC产业的迅猛发展, “十一五”计划的不断推进及国内外先进IC设计工具厂商的技术创新, 大陆IC设计产业将迎来更多的发展机会, 他期待着大陆可以出现一些世界顶级的IC设计企业。Cadence的努力可以帮助这些企业获得成功。

www.cadence.com.cn/fecn/index.php

飞兆倡导从1mW做起拯救地球

全球对能效问题的关注已经促使各大企业及个人各尽其责。专注于设计和开发高能效产品的飞兆半导体, 更在倡导建立一个更环保、更“炫酷”的世界, 将继续与各大电子产品制造商密切合作, 深入了解新功率环境的功耗挑战, 开发创新技术以突破能效方面的障碍。

展会期间, 飞兆半导体公司企业市场总监Claudia Innes女士向记



者阐述了飞兆从1mW开始救地球的倡议。她表示, 从1W到1200W, 飞兆半导体的解决方案都有助于提高能效。这次展示的高能效解决方案能够降低待机功耗、提高效率和功率

因数并节省空间, 使到电源、照明、电机、计算和消费设计满足机构及政府制定的各种能效规范, 如能源之星(ENERGY STAR)和80+。

飞兆半导体的解决方案包括业界范围最宽泛的集成SPM®器件, 适用于: 在电机逆变器设计中优化性能和节省空间; HID、LED、CFL和LFL照明系统中的高能效镇流器IC; 以及一系列能够满足计算和消

费市场对降低功耗不断增长的要求的业界领先器件。

飞兆半导体还推出了全新 1200V 场截止沟道 IGBT 系列器件 FGA20N120FTD 和 FGA15N120FTD，为电磁感应加热应用的系统设计人员提供了高效的解决方案。这些 IGBT 同时采用场截止结构和抗雪崩的沟道栅技术，可在传导损耗和开关损耗之间提供最佳权衡，从而获得最高的效率。与传统的 NPT-Trench IGBT 器件相比，FGA20N120FTD 可减小 25% 的导通损耗、8% 的开关损耗，并大幅降低系统工作温度。由于冷却要求降低，系统可靠性得以增强，系统总成本减小。这些器件还内置了专为



零电压开关 (ZVS) 技术而优化的快速恢复二极管 (FRD)，进一步提高了可靠性。

飞兆半导体为电源设计人员提供的一款 Power-SPM 模块 FPP06R001，可提高电源效率以满

足能源之星标准的严格要求。Power-SPM FPP06R001 是高度集成的同步整流器模块，协助电源设计提高效率、增强系统稳健性并节省空间。该器件在紧凑的传递模塑封装中集成了 2 个 PowerTrench® MOSFET 和 1 个大电流栅极驱动器，能够简化电路板设计，省去多达 10 个分立元件，并减少板上占用空间达 20%。

展会上，飞兆半导体的技术专家还就“功率系统设计的进步：提高性能和效率”、“适用于高达 3kW 电机驱动应用的新一代智能功率模块 (SPM™)”、“针对电子镇流器应用的高效设计”等专题发表了演讲。

www.fairchildsemi.com/cn

赛米控展示确保可靠性的先进设计

赛米控公司在会上展示了已发展到了第 6 代的绝缘功率模块 SEMIPACK。30 多年前由该公司发明了世界上第一颗绝缘功率模块 SEMIPACK。对于电流从 20A 到 118A 的应用来说，SEMIPACK 1 沿用了前几代产品的基本设计，但是电流输出能力却提高了 10%，同时通过模块内部机械设计的改进，也明显地提高了其可靠性。这些可控硅模块、二极管模块或可控硅 / 二极管组合模块可以应用于变频器或 UPS 的输入整流器（单相、三相、不可控、半控或全控），另外，反并联的可控硅电路 (W1C) 可用于软启动装置、剧院灯光控制系统或温控设备。

在性能提高的基础上，SEMIPACK 1 仍然保留了它原有的外形尺寸。这样一来，设计者在不需要做任何机械结构改变的条件



装孔的位置都不需要作任何变化。

与此相反，模块内部的机械设计有着显著的改进。例如，芯片层和端子之间的钼片层已去掉。材料的去除，意味着焊点的减少，因此热阻 R_{th} 可以明显的得到改善，这意味着导通态电流 I_{TAV} 会随之增大。

整体可靠性的提高得益于弹簧连接的使用，传输电流的辅助端子是压接的。所选的材料减少了机械应力，机械应力会在模块发热时产生，这可能会导致模块失效。总之，这些改变可以延长模块的使用寿命，

并可在实际的应用中减少模块故障的发生。这些措施是必要的，否则由热循环而导致的焊点的疲劳最终可以通过芯片的触发而导致模块的损坏。

赛米控有两万多种不同的功率半导体器件，产品涵盖了芯片、分离二极管 / 晶闸管、功率模块 (IGBT/MOSFET/ 二极管 / 晶闸管)、驱动电路、保护元件以及集成子系统。“SEMIKRON inside” 已经是电气传动，风力发电，电动汽车、焊机、电梯、电源、传送带和有轨电车等工业行业的一个品牌。作为电力元器件行业的革新者，赛米控很多先进的技术已经成为大家所公认的工业标准。方案解决中心的专门知识汇聚成一个统一的知识平台，被用来为特定的应用和客户需求开发和生产子系统。

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

英飞凌诠释高效节能功率器件

慕尼黑上海电子展上，英飞凌携其领先的电力电子及嵌入式系统解决方案参展，进行最新的高功率半导体、IGBT、IC 驱动器以及微控制器产品的现场演示和讲解。英飞凌科技亚太公司汽车工业与多元化电子市场事业部微控制器高级总监石敬岩先生与英飞凌科技（中国）有限公司 DC-DC 电源模块亚太区的应用技术及市场主管马国伟博士介绍了英飞凌最新的电力电子和嵌入式系统解决方案。

马国伟博士在介绍高效节能的功率器件时说，英飞凌在 IGBT 模块市场占有 21.4% 的市场份额，全球排名第二，具有显著的优势。

此次参展，英飞凌主要展示的产品包括：软开关应用的第三代逆向导通 IGBT (RC3) 单管 IGBT；电磁炉单端谐振的控制与保护用单管 IGBT；IGBT 驱动芯片 EiceDRIVER™ 1ED020I12-F；智能功率模块 CiPoSTM 系列；电动车功率模块 HybridPACK；大功率功率模块 PrimePACK。

他介绍说，软开关应用的第三代逆向导通 IGBT 针对电磁炉等软开关应用，采用了沟槽栅、场中止技术，可以同时减小 V_{cesat} 和 E_{off} ，



其损耗更接近于理想的开关。第三代产品的应用优势包括：最低的饱和压降、节省散热器和风扇成本、更低材料成本、更高的系统效率、软而快的开关特性、EMI 的降低简化了滤波器、更简易的设计带来快速的产品上市时间。此外，它还具有更安全、坚固的设计以及更大的热设计余量和更高的可靠性。其主要应用包括三大类烹饪电器：单端 IGBT 拓扑结构的电磁炉、单端和半桥 IGBT 拓扑结构的电饭煲和微波炉。

石敬岩先生则介绍了实现高效节能的工业领域的实时电机控制技术。他表示，对于中小型企业而言，方案提供至关重要。英飞凌的目标是帮助中小型企业削减研发成本，实现高效节能电机控制。通过提供易于使用的技术，如提供增值的高性能算法、完备的解决方案、技术领先的组件、最优性价比，以及系统评测工具包、免费的工具链、运行高性能应用代码、内容丰富的用

户指南让中小型企业迅速上手。同时还将提供专业的技术支持，提高用户产品的能效、降低研发成本。

他重点介绍了与大学伙伴哈尔滨工业大学合作推出的永磁同步空调压缩机驱动方案。它基于参考软件 and 平台，哈工大仅花了三个月就完成了方案，实现了系统的改进和时间的优化。研制结果证明，利用英飞凌的 8 位单片机可以实现空调



压缩机用无位置传感永磁同步电动机磁场定向控制系统，其中包含了许多技术上的创新和成果。

石先生总结道，英飞凌长期致力于电机控制领域，积累了丰富的经验，可以提供完整的产品系列：微控制器、电源、软件和合作伙伴网络，保证产品线稳定的发展，标准客户实现增值。

www.infineon.com/cn

泰科电子继续加大中国市场投入

展会上，泰科电子有限公司宣布在上海公司启用新的厂房。该厂房占地面积达 13,500 平方米，第 1、2 层用作车间，第 3 到 5 层是办公室和测试实验室。该厂房及现有的周边厂房将生产商业、工业、汽车、电信和铁路行业使用的热缩管、电路保护设备、电缆组件等电器元件产品。

泰科电子首席执行官 Tom Lynch

说：“这一新厂房是我们为扩大在上海工程产能的又一大步，能够为不断发展的中国市场提供支持。这座厂房的建成将有助于我们满足客户需求，并为我们在中国的长期关键制造能力提供补充和支持。”

除现有的两座厂房外，泰科电子还在上海建立了大型工程中心，为泰科电子在中国的业务提供有

力支持。该中心聘用了 100 多名工程师，设有针对工程相关服务的先进的培训中心、测试实验室和机床车间。

泰科电子高层管理人员还在慕尼黑上海电子展上透露了该公司支持中国工程师职业与技能发展的战略。为培养未来的工程师，泰科电子将赞助第三届全国大学生机械创

新设计大赛。其赞助的 50 万元人民币将用于支持 2008 年秋季举办的全国总决赛，届时来自全国各地的 1000 余名学生和教师，将围绕“绿色与环境”这个主题展示他们的设计作品。这一行动印证了泰科电子对创新和在中国培养高技能专业人员的承诺。为了奖励优秀的参赛者，泰科电子将向两名决赛优胜者提供实习机会。实习期间，两名大学生将

有机会接触到泰科电子在中国和海外的高科技业务及专业团队。

泰科电子的第二个承诺将会使目前在职的工程师群体受益。泰科电子将向国家信息技术紧缺人才培养工程提供物品与资金支持。这是一个由国家信息产业部主管的项目，目标在于将中国电子行业由目前劳动密集型的制造行业转向具有强大研发和创新实力的行业。泰科

电子的支持将使得中电网有能力开设一门名为“当今领先互联技术”的在线与实验室实践课程。中电网是国内最受认可的电子工程培训项目。这门由泰科电子资助的课程将向中电网的 40 万余名个人用户和 12000 多家企业用户开放。

www.tyco-china.com

LEM 推出高能效环保传感器加大中国市场投入

LEM 的全资子公司北京莱姆电子有限公司在展会上发布了其高效、环保的新型表面贴装传感器 HMS，进一步扩充了其由单 5v 供电的电流传感器系列产品。LEM 集团工业行业副总裁 Hans Dieter Huber 为此专程访华，表达了 LEM 对中国市场的重视。

此次在中国市场发布的 HMS 传感器是 LEM 表面贴装电流传感器系列，基于开环霍尔原理与 ASIC 相结合的技术理念而设计，具有体积小、成本低、高能效和环保等特点，可广泛用于工业生产领域。它将开环电流传感技术引入全新阶

段，实现性能的大幅提升。HMS 传感器均为单 5v 供电，具有稳定、高效的特点，在继承以上特点基础上，集成了一个初级控制器，它可以直接封装在在印刷电路板的表面，从而降低制造成本。

北京莱姆销售总经理张宗慧表示：“选择高效节能的传感器和测量元器件能为工业生产企业在测量电力指数方面提供更可靠、更高效的。针对现在全球的趋势，尤其是中国市场上对节能减排的要求，LEM 将通过不断推出新的产品和技术，致力于为用户提供更多具备创新性和高质量的电量测量解

决方案。”

LEM 集团工业行业副总裁 Hans Dieter Huber 表示：“随着中国经济举世瞩目的蓬勃发展，LEM 也越来越感受到中国市场快速发展的脚步。在加大中国研发投入的同时，为了给中国用户提供更好的产品和服务，为中国经济发展贡献自己一份力量，LEM 已经把中国定位为未来最重要的销售市场之一。我们将同中国用户和合作伙伴一起，共同促进中国电量传感器市场的快速发展。”

www.lem.com.cn

Microsemi 扩展新系列超小型功率模块

Microsemi 公司亚洲销售副总裁 Ivan Hsieh 介绍了该公司新推出的新系列超小型 SP1 标准功率模块——三款标准整流器三相整流桥和六款高频 FRED 二极管全桥。三款新 Microsemi SP1 标准整流器三相整流桥模块具有 1600V 击穿电压，平均电流为 40A、70A 和 90A。

六种采用全桥配置快恢复二极管的模块有 600V 和 1200V 两种型号，额定电流为 30A、60A 和 100A。其

他电压可根据需求提供。快速二极管是由 Microsemi 电源产品部最新的 DQ 代产品。可以提供的其他快速二极管技术包括 200V 肖特基或 SiC 二极管。

推出这九款新的超小型功率模块进一步体现了对具有高性能和成本竞争力产品设计电源系统支持的承诺。有了这些标准三相整流桥和高频二极管桥，结合 Microsemi 最近宣布的系列 MOSFET 和 IGBT SP1 标

准模块，有助于利用 SP1 构建模块实现任何高达 10kW 的电源系统。新 SP1 产品线可为客户提供非常高水平的设计灵活性。

Microsemi 还推出了具有高性能和价格竞争优势的超薄紧凑型功率模块。包括 38 个标准功率模块的新产品系列采用扁平超薄型紧凑 SP1 封装。主要应用于功率因数校正、电动机控制、UPS、电源、太阳能逆变器以及电焊机变换器等。

www.microsemi.com

无传感器和敏感性

控制交流电机的 FOC 模型

降低处理成本和集成控制 IC 意味着，无传感器电机控制技术已经可以胜任低端工业和家电应用。Aengus Murray 解释了利用 FOC（磁场定向控制）理论推动这类应用的电机磁通和扭矩的良好动态控制。

作者：Aengus Murray，国际整流器

所有电机都依据一般原理工作，由于磁场的作用，电枢绕组上的电磁力会产生一个与线圈电流成正比的扭矩，它可以移动磁场中的线圈产生一个与角速度成正比的反电势 (back EMF)。当该线圈旋转时，导体不断在相反极性的磁极之间移动。随着磁极排列的变化切换线圈的电流极性，以保持单向扭矩。产生的反电势也随着它的旋转切换极性。在一个直流电机中，机械换向器切换连接碳刷的线圈的极性，以便在碳刷上出现时变 DC 电流和电压。理想的直流电机模型是一个直流电压源，其大小与电枢速度和磁极通量成正比。这种理想的电机是真正的直流和交流电机模型中的一个基本组成部分。

真正的直流电机模型包括绕组电感和电阻。如果电枢绕组电阻上

的压降相对较小，那么电机反电势将接近跟踪输入直流电压。可作为目标速度函数增加电机电枢电压的控制器能够控制直流电机的速度。

可选的速度控制方法可调节场绕组电流来调整磁极通量，同时维持恒定的电枢电压。这里的速度与磁极通量和场绕组电流成反比。电枢压控具有使速度成为输入电压一个线性函数的优势。不过，磁场电压控制有助于在达到电枢电源电压限制之后，进一步提高电机的速度。

直流和交流电机

直流电机有一个固定的磁场线圈，它控制线圈气隙通量和携带扭矩产生电流的电枢绕组的旋转。一个交流电机有旋转的磁场线圈和产生扭矩的固定的定子绕组。无论哪种情况，带有气隙通量的电流对准

对产生恒扭矩都是非常必要的。在交流电机中，定子频率电流与转子频率电流的同步可以实现这种对准。

从一个与转子同步的坐标系来考虑交流电机，磁场系统会变得固定。定子绕组将以旋转电枢型线圈的形式出现，而我们可以想象一个换向器系统会随着其旋转切换线圈电流的极性。这是根据磁场定向控制 (FOC) 的原理，它将直流电机模型与坐标转换结合起来模拟交流电机。

交流电机模拟

图 1 所示为一台两相交流电机，它的转子上有一个固定磁场系统，但是利用随旋转转子的变化的定子绕组进行磁通耦合，从而使绕组产生交流电压。绕组的空间分离会在每个绕组的磁通波形之间出现一个时延。相反，推动的时间相位将交流电流分成空间上独立的 AC 绕组，产生一个磁场系统，出现交流电流频率的旋转。A 相和 B 相绕组的电流分别沿着 x 轴及 Y 轴移动。当 B 相电流为零时，绕组中的交流电流及时异相到 90°，从而使 A 相电流的峰值出现，反之亦然。在 0° 电气触点 (A 相峰值) 净磁场 (net field) 沿着正 x 轴移动。四分之一时间周期后 (B 相峰值) 净磁场沿着 Y 轴移动，如此下去——在一

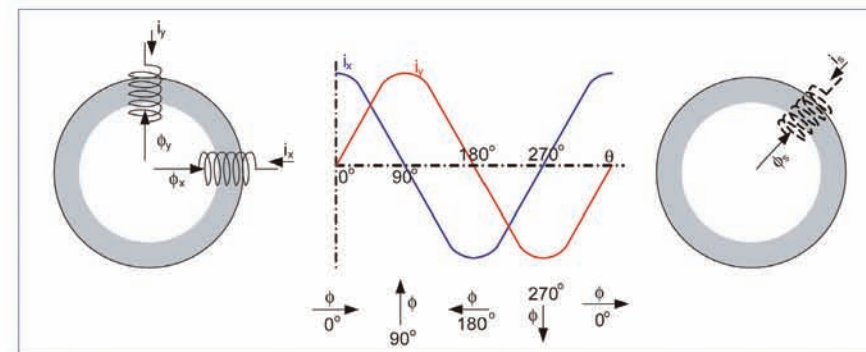


图 1. 一台两相交流电机，它的转子上有一个固定磁场系统，但是利用随旋转转子的变化的定子绕组进行磁通耦合，从而使绕组产生交流电压。

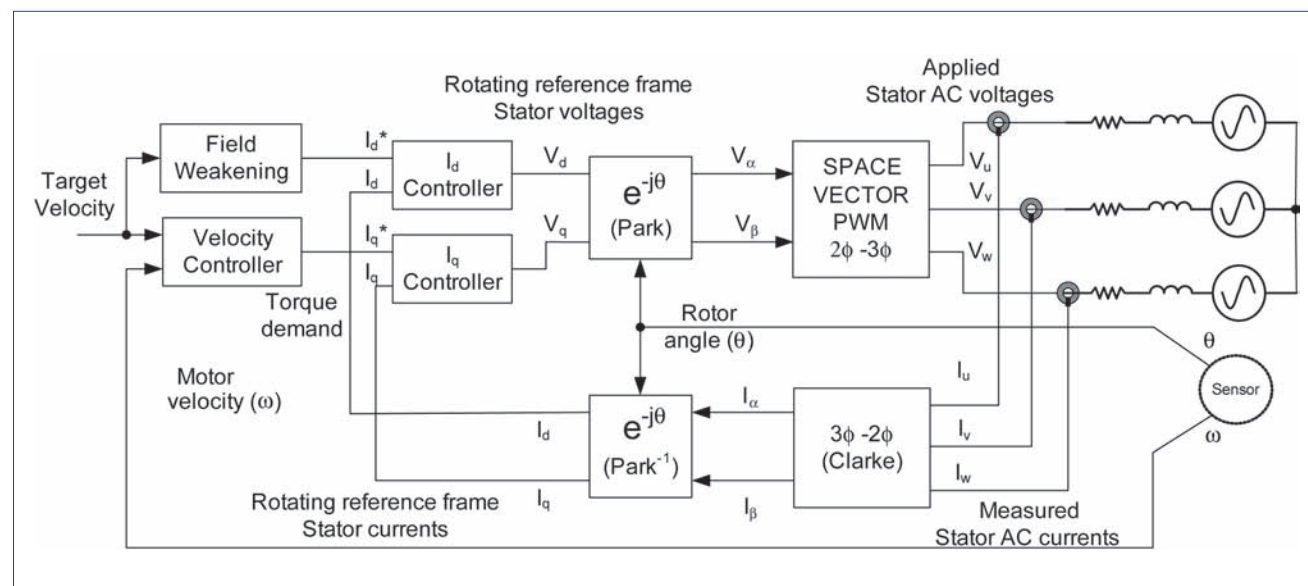


图 2. 交流电机控制器可以通过调整旋转坐标系统电压 V_d 和 V_q 独立地控制扭矩和磁通电流。

个电气周期中，磁场旋转经过 360° 。因此，带有交流电流的固定两相绕组随着带有直流电流的旋转绕组产生相同的结果。

几种数学变换可通过改变固定和旋转参考之间的电路描述来简化交流电机模拟。例如, forward-Park 向量变换可以计算作为转子磁通和转子角度函数的定子绕组磁通。reverse-Park 变换可计算相应定子绕组磁通相等的旋转转子磁通向量——它可改变两相交流电机的电流和电机的固定绕组电压, 使之与旋转绕组中的电流和电压相等。改变的电流值可提供两个分量: 一个直接对准转子磁通 (I_d), 另一个与磁通 (I_q) 正交。直流分量等于场绕组电流, 正交分量等于直流电枢电流。这种变换可通过一种等于 DC 模型的链接简化两相交流电机的分析。该原理可通过将每个绕组的磁通分解成为沿着 x- 和 Y 轴的分量, 来计算两相电机的等值, 从而扩展到三相电机的 Clarke 变换。这些变换的采用可以改善交流电机控制器的设计。

磁场定向控制

交流电机控制的基本原理在于定子电压强度必须随频率而增加，而转子速度可跟踪这个频率。开环控制系统使用一个三相逆变电源来改变采用每赫兹恒定电压控制定律的电机绕组的电压，但是不会提供良好的动态控制或最高的效率。直流电机良好的动态控制可以通过控制电枢电流来实现。磁场定向控制原理有助于实现交流电机类似的性能。

定子电流值 Clarke 和 reverse-Park 的变换应用可计算旋转坐标系中的等效扭矩和磁通电流分量。改变的 AC 模型现在可以像一台电磁式直流 (field DC) 电机一样运转。交流电机控制器可以通过调整旋转坐标系电压 V_d 和 V_q (图 2) 独立地控制扭矩和磁通电流。

空间向量 PWM 接受两相 AC 参考输入并计算三相变频时序信号。这种结构的优点在于电流回路补偿与定子频率无关。速度控制回路可执行相同的功能,因为它采用的是直流伺服机构系统,同时可以为 I_q

电流回路控制扭矩提供输入参考。磁通控制回路可在低速时保持恒定磁通来优化效率，而且可以在定子电压达到其极限时，在磁场控制模式下以高速减少磁通。

在永磁交流电机中，控制器可以在低速时设置 I_d 电流参考为零。因为转子磁铁可产生所有磁通。而感应电机则要求磁化电流，所以控制器可设置 I_d 以保持低速时的额定磁通。永磁交流电机不需要磁化电流，所以在低速时要比感应电机有更高的工作效率。高速时则相反，因为永磁交流电机需要 I_d 电流插入，以削弱超过基本速度运行的磁场。

转子磁通角度是 FOC 的一个关键变量，一个结合了转子速度测量的精确电机模型有助于实现磁通评估。不过，在电器和低端工业应用中，对转子位置的直接测量成本非常高。幸运的是，最近几年计算成本的减少已实现了根据电机类型和测量的绕组电流进行无传感器转子位置的测量。

www.irf.com.cn

CPS EXPO 2008
中国电源展

第十四届中国国际电源展览会

The 14th China International Power Supply Exhibition

第十二届中国电子变压器展览会

The 12th China Electronic Transformer Exhibition

时间：2008年5月23-25日 地点：深圳会展中心

展品范围：电源整机：开关电源、UPS、EPS、通信电源、模块电源、电源管理系统、变频电源、逆变电源、太阳能/风能发电专用电源、稳压器、适配器及各类特种、专用电源

配套产品：电子变压器、电源管理IC、传感器、电感器、电阻器、电容器、IGBT、MOSFET、保护器、连接器、散热器、胶、外壳、电磁兼容/老化测试设备等

最具专业性的电源展会，电源行业最佳展示平台！

电源展览会组委会
天津市南开区咸阳路60号

承办单位：天津市中源通康电源设备有限公司
支持单位：
中国电力科学研究院
中国兵器工业规划研究院
中国铁路通信信号总公司
中国节能产品认证中心
中国通信工业协会
中国计算机行业协会
中国电子仪器仪表行业协会
中国电子专用设备工业协会
中国电子质量管理协会
广东省电源学会

联系方式:
中国国际电源展览会组委会
地址: 天津市南开区咸阳路60号
邮编: 300111
电话: 022-27680796
传真: 022-27687886
E-mail: cpss@powersupply.net.cn
网址: www.cpsexpo.cn

船舶配电系统的集成

为 OEM 带来更高的利润

船舶 OEM 花了大约 18 个工时来完成多个电磁铁、继电器、断路器和母线的复杂组装工作。这个 OEM 也经常受制于库存数量的限制，他们不得不搬运这么多的组件，而且需要大量的日常文书工作来维持库存。Paneltronics 的定制配电系统组件外壳将大型 OEM 的海洋应用容纳在一个外壳中。

作者：Pedro Pelaez Jr., 副总裁, Paneltronics

最近 25 年时间，Paneltronics, Inc. 都是致力于高质量电力配电盘和控制系统的业界领先制造商。Paneltronic 的产品广泛用于海洋产业，多年来一直帮助这些 OEM 设计和制造配电盘和系统，对我们的团队来说，造船商需要做出各种努力来改善生产效率，并通过减少安装工时、合并复杂的组装和对事先封装的零部件的布线来增加可靠性。

在一个特殊的例子中，船舶 OEM 花了大约 18 个工时来完成多个电磁铁、继电器、断路器和母线的复杂组装工作。此外，这个 OEM 似乎经常受制于库存数量的限制，他们不得不搬运这么多的组件，而且需要大量的日常文书工作来维持库存。偶然间他们还必须检修复杂的组装，实际上要定位其中的故障对他们似乎是不可能的事情。

Paneltronics 的团队知道，如果我们能把这些多种元件和组装以某种方式结合到一个单元中，我们就可以帮助我们的 OEM 减少综合成本。Paneltronics 团队开始生产一种将降低他们成本的产品。该解决方案包括：

我们的设计团队提出了一个电

池配电和管理系统。这些单一的零部件可能包括所有的器件、元件、布线、连接器、材料，最后组合形成一个单组件以满足我们的用户的需要。采用一个配电盘的优势包括：

- 一个单组件来源于一个供应商，而不是利用多家供应商的元件建立一个组装。
- 节省时间和成本，无需没有制造或劳动力支出。
- 更大的设计自由度，因为你是外包了 Paneltronics 的专业制造能力。
- 利用外包 OEM 的整机装配 (Box Build)，他们可以定制产品设计、加工和专业制造，充分降低投资。
- 现在，OEM 的设计和 Paneltronics 可提供直接替代或即插产品。

下一个挑战：配电盘外壳

大多数这些配电盘都暴露在高度腐蚀性的环境中，我们的船舶 OEM 需要将电力配电盘放在一个浸没式额定外壳中。过去，我们的公司曾与 Stahlin Non-Metallic Enclosures 合作开发了其他非金属电路外壳，所以他们成为了我们这个项目的的首选。事实上，Stahlin 有一种

库存产品满足可以满足我们 OEM 的需要。

现在，Stahlin 为 Paneltronics 提供了他们的 J 系列：J1816W —— $19.62 \times 17.61 \times 8.82$ ；以容纳这个单元。原来用于石油精炼和石化工业的一个电气接线箱，几年来 J 系列已进化成为一个适用于各种应用的多用的工业外壳，包括室内及船舶等极端腐蚀性应用的高端电子产品。坚固稳定的设计与坚韧、耐用材料的结合，用于恶劣环境的极端



图. Paneltronics 的定制配电系统组件外壳将大型 OEM 的海洋应用容纳在一个 Stahlin J 系列外壳中。

可靠性是该系列的重要属性：可以从 13 个尺寸得到超过 300 种配置，尺寸范围从 6×4 到 20×16 ，扁平、凸起的窗口，结合光亮的盖板选择，可用 7 种盖子保护方法，完整成型安装的机身和浸没式设计。

ModRightT

除了提供带有 J1816W 的 Paneltronics，Stahlin 还继续努力成为一家真正理解我们需要的公司。利用基于 ModRightT 工厂的修正程序，Stahlin 现在钻了更多的孔，并实现了丝印，这些是我们的制造工厂一直想做的节省我们的时间金钱和头痛的事情。

除了修改 Stahlin 以替代 Paneltronics 的程序，还能为有其他多样化选择的公司提供定制外壳，包括切割区、孔洞、窗口、定制颜色、丝网、孔、埋头钻孔、插销及锁，以及非标准尺寸。

效果

由于设计改为了一个组件外壳，我们的 OEM 现在可以用大约 1-2 个小时安装这个单元。而过去要花 18 个小时。此外，目前该配电盘更加容易安装用 4-6 个螺丝进行安装。我们的 OEM 也大大减少了他们的零件总数，为他们节省了仓库成本和减少了许多日常文书

工作。同时，另一个优势是取代了重新设计的面板。迅速而容易地减少了全面的人工成本。上述所有这些优势已帮助我们的 OEM 改进了他们的利润。

Paneltronics

Paneltronics 的产品最初广泛用于海洋产业，现在已为道路车辆和各种其他应用所选用。除了提供高质量的产品和服务，Paneltronics 致力于提供附加价值。这种价值包括安全可靠的产品，最终将实现快速而容易的安装。

www.paneltronics.com

工程师设计平台，而不再是设计产品

这是一个全新的世界

因为开发团队现在设计的不再是产品，而是在设计一种能够承载大量合乎不同市场需求而功能各异的产品平台。

作者：E. Thomas Hart，首席执行官，QuickLogic

便携市场的蓬勃发展正悄悄改变着工程师的设计方法，尽管表面上十分类似，但新方法却与旧有的标准方法有着微妙差别。

三股强劲的趋势促成了这一变化。首先是不断增加的产品复杂性。消费者对功能和性能的需求与日俱增，同时还要求每一代新产品的原材料成本（BOM）和电池寿命都保持大体一致的水平，这就要求更加精确的软件、信令和逻辑设计。

第二个趋势是新品上市时间在不断缩短，因为竞争对手需要满足消费者对更新更好产品的需求。这就迫使原始设备制造商（OEM）和原始设计制造商（ODM）更加频繁地发布新产品，现在已经不是一年一代新产品，而是按季度发布新产品（如果更新频率不是更快的话）。

第三个趋势是设计预算正在缩水。为了使成本更有竞争力，企业不能投入大型设计团队同时开发交错上市的新产品。这就要求小型设计团队必须能够根据市场变化迅速开发出新产品。

传统的设计方法是设计团队要从一系列计划书起步，从零开始创建一个全新的、与众不同的设计，这样做显然跟不上步伐。而基于

ASIC 或 ASSP 的产品设计也需要一年甚至更多的开发和上市时间。面对消费者错综复杂的需求，改良设计工具从而提升设计工程师生产力的速度至少要与消费者需求增长的速度保持一致，这样才能保证整体设计时间不缩水。

显然，便携消费市场需要一种新的设计方法——因此基于平台的设计方法应运而生。设计团队首先创建的是一个可以支持整套产品的基础平台，然后通过配置不同的功能来设计单个新品，并通过升级平台来增添新的功能。如果设计考虑周全，单一平台就可迅速衍生出一系列适应不同市场、不同价位的产品。

一家便携式导航设备顶级 OEM 供应商最近采用这一平台方法创建了一个新的产品系列，基于同一通用平台提供了不同价位的功能组合。每个产品的核心功能，包括尺码和大多数原材料成本，都是相同的。产品的个性化主要表现在重点功能的选择上。例如，通过添加存储器并以彩色显示器代替黑白显示器，不需要耗费什么力气，他们就能将一个基本款产品变成一个高端产品。

要实现这一目标，首先，平台设计必须非常灵活。一个平台支持的变化和功能越多，产品的灵活性就越高。另外，为了实现最佳性能和成本效益，平台应该以硬连接的硬件来实现尽可能多的市场需要的功能。理想的情况是，利用平台把需要定制设计的功能数量降低，把大量功能都包含在通用功能组中，以最小限度的逻辑单元核进行重新配置，从而提供不同的功能组合和接口变化。通过可定制构建模块来增加新功能和特性，这也是一个成功的平台产品所必需的属性。

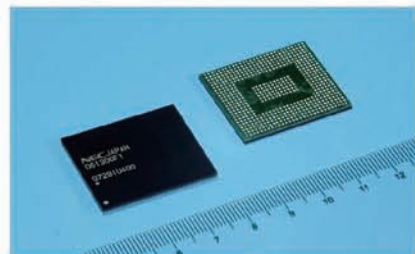
采用这种平台设计模式的开发工程师将可获得很多实质性的好处。通过一个相对较小的设计团队，他们就能推出大量功能千变万化的新产品，而每个新变化只需适当增加一点成本，这些将帮助他们更好地参与迅速变化的便携消费市场的竞争，适应产品多样化的要求，并以基本的单一设计——平台产品，迅速响应不断变化的需求。平台是一种降低开发成本、加快上市时间的先进设计方法，并可延长产品的市场寿命——这是一个全新的世界。

www.quicklogic.com

下一代数字电视用系统芯片

为了对应即将在全球普及的下一代视频标准“H.264”的数字电视的市场需求，NEC 电子于完成了可支持 H.264 标准的系统芯片“EMMA™ 3SV”的产品开发，即日起开始在中国市场上发售样品。

此次推出的新产品将视频与音频等数字信号的解码功能以及图像显示等接受数字广播信号系统所必需的功能集成到一颗芯片上。其最大优势在于：可支持 H.264 标准，处理 MPEG2 的 2 倍以上压缩率；内置了处理音频数据的 DSP，可满足 Dolby® Digital Plus 和 HE-AAC 等下一代音频标准的需求；集成了 USB、



以太网外部接口。使用该产品，用户可轻松开发出支持 H.264 以及 Dolby Digital Plus、HE-AAC 标准的数字电视。

NEC 电子一直将面向数字 AV 的半导体业务定位为核心业务之一。自 1998 年 NEC 电子推出全球第一颗针对数字广播电视接收用机顶

盒的系统 LSI 芯片“EMMA”以来，在机顶盒、数字电视以及 DVD 录像机领域，不断推出利用自身开发的“EMMA”平台的产品，并得到市场广泛好评。

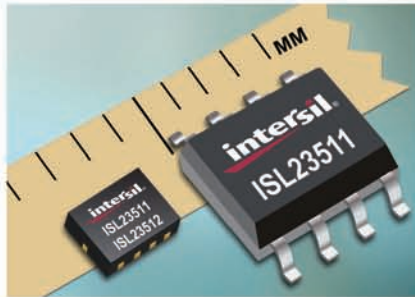
NEC 电子从 2002 年开始在中国市场推广面向数字 AV 领域“EMMA2L”以来，在 2007 年推出了具有可防止非法接收数字付费广播电视信号功能的“EMMATM2SL/P”，并一直积极扩充产品。NEC 电子希望通过推出此款新产品，使 EMMA 产品 2011 财年在中国的销售额提高到 200 亿日元。

www.cn.necel.com

最小的低功耗按钮式 DCP

Intersil 公司推出 ISL23511 和 ISL23512 低噪声、低功耗、单按钮式数控电位计，其采用小型的 2mm × 1.6mm 微-TQFN 封装。

除了简易的按钮界面，这些 DCP 还具有双模自动递增/递减功能，使得消费者能够让引脚保持低电平，直到达到指定位置。每隔 205ms，初始保持就会增加或减小，并且一秒钟之后进入第二种模式。



这时，每隔 50ms，弧刷位置就会变化。ISL23511 和 ISL23512 的额定工

作温度均高达 +125℃，这使得他们能够用于高温环境。

ISL23511 和 ISL23512 均整合了关断模式，可以断开电阻排顶部的连接，并将弧刷移至最低位置，从而将功耗最小化。关断的目的是完全断开贯穿 DCP 的电流通路，同时还让数字逻辑能够正常工作。并且，需要验证 GND 电平时，它还可以起到快速校准的作用。

www.intersil.com/cda/home

移动手机特效音频和电源管理解决方案

欧胜微电子有限公司宣布最新推出 AudioPlus™ 智能电源产品线的配套产品。WM8400 将多媒体编解码器（CODEC）和内置电源管理功能相结合，提供高性能音频和混合能力，以及为领先的多媒体移动手机提供所需的更长的电池寿命和降低系统成本。

WM8400 功能包括高性能多媒体 CODEC，内置锁频环（FLL），两



个直流—直流转换器和 4 个低压差线性稳压器（LDO），它们紧凑封装

于 6x6mm 的 BGA 内。WM8400 灵活的硬件控制功能可以支持先进的多媒体辅助处理器所需的常规电源管理需要。与目前所采用的独立 CODEC 和电源管理芯片（通常需两个或更多的独立元件）相比，WM8400 可帮助移动手机设计师节省高达 25% 的设备材料清单和高达 40% 的占板面积。

www.wolfsonmicro.com

简化所有数字控制器的软件

Primarion 宣布下一代 PowerCode (PC) 2.1 已经问世。该易于使用的软件工具将有助于简化其所有数字控制器的设计过程。PC 2.1 拥有可视化的图形接口, 因此更方便电源解决方案的设计、修改和监控。该软件完全打破了过去认为数字电源设计不但复杂且需要软件编写知识的误区。PC2.1 适用于 Primarion 的 Di-

POLT™ 系列, 用户不需每次都为了设计新产品而重新学习设计工具。不论是设计新的芯片、修改现有的芯片或评估具体硬件, Primarion 的 PC 2.1 都能帮助设计人员循序渐进地进行。该工具内置自动化设计助手和对话框, 引导电源工程师一步步完成单芯片或多芯片系统的设计流程。由于大量使用工

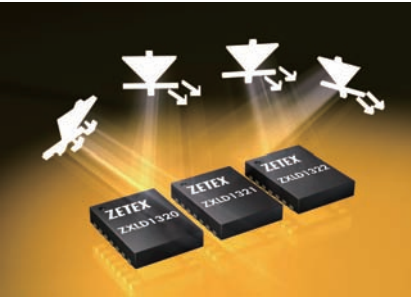
厂默认值与图形化导览, PC 2.1 将帮助设计人员将生产周期时间由过去的数日缩减为数小时。在设计时间中, 用户可选择存储自己的默认值和模板, 所以下次设计时无需从头开始, 不但节省时间, 也节省了相关资源。

www.primarion.com

新型发光二极管驱动器

Zetex Semiconductors (捷特科) 公司推出三款灵活的发光二极管 (LED) 驱动器, 为设计人员提供下一代高亮度 LED 所需的性能。全新 ZXLD132X 电感式直流 - 直流转换器系列, 可驱动降压、升压及降压 / 升压配置的单个或多个 700mA 至 1.5A 电流的 LED。这些驱动器采用小型 3×4mm DFN 封装, 可将现有解决方案电路占板面积减少一半。

新芯片采用创新的可变“开 / 关”时间控制电路, 具有可调节的



峰值开关电流限制, 与其他脉冲频率调制 (PFM) 解决方案相比控制更加简单。这些驱动器还有助于准确而独立地设置 LED 电流及峰值电

感电流。

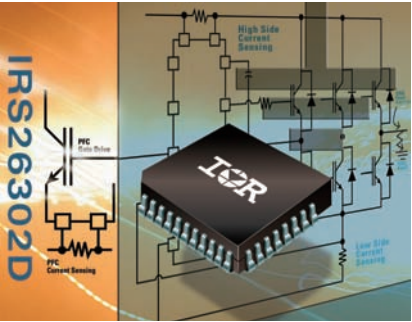
ZXLD132X 的反馈控制电路具备卓越的负载及电流调节功能, 可在电池的有效寿命期间及 -40°C 至 125°C 的扩展工作温度范围内, 提供正负 3% 的典型 LED 电流稳定性。只需施加直流电压信号, 便可将 LED 电流从预置值的 100% 降至 10%; 如采用脉宽调制 (PWM) 输入, 电流可降至 2%。

www.zetex.com/china

新型保护式三相 600V IC

国际整流器公司 (International Rectifier, 简称 IR) 推出具有接地故障保护功能的 IRS26302D 保护式 600V 三相栅极驱动器 IC。该 IC 可为功率因数校正 (Power Factor Correction, PFC) 开关或变频制动器提供第七条栅极驱动通道, 非常适用于中等功率设备电机控制及其他许多通用三相变频应用。

IR 亚太区高级销售总裁曾海邦表示: “凭借为 PFC 或制动器而设的集成的自举功能, 以及接地故障保护功能, 我们最新的高压 IC 非常适用于空间受限的三相变频器应用。作为我们最新一代 HVIC 的成员, 这



款精密的 IC 还提供多种保护功能, 包括我们的负电压免疫电路, 以抵御在大电流切换及短路情况下发生的极大负电压瞬变。”

IRS26302D 把功率 MOSFET / IGBT 栅极驱动器与三个高侧及三

个低侧参考输出通道集成在一起, 在最高 20V MOS 栅极驱动能力及最高 600V 工作电压下, 可提供 200mA / 300mA 的驱动电流。新产品另外还有一个用于 PFC 开关或变频制动器的低侧驱动器。

这款 IC 具备接地故障保护功能, 这对工业系统保持耐用性和可靠性十分重要。它集成了能够防止系统在大电流切换或短路情况下出现灾难性事件的负电压免疫电路, 并集成了先进的输入滤波器来抑制噪声并减少失真, 从而提高许多电机控制应用中的系统性能。

www.irf.com.cn

EMI 滤波器

LLPXX13 宣布推出采用超紧凑型无铅封装的六款新型四通道、六通道及八通道 EMI 滤波器。凭借 0.6 毫米的超薄厚度, 新型 EMI 滤波器系列可在面向移动计算、移动通信、消费类、工业及医疗应用的便携式电子设备中节省板面空间, 以及提供保护。

新型滤波器包括四通道 VEMI45AB-HNH、VEMI65AB-HCI、VEMI85AB-HGK 和六通道 VEMI45AC-HNH、VEMI65AC-HCI、VEMI85AC-HGK 和八通道 VEMI45AB-HNH、VEMI65AB-HCI、VEMI85AB-HGK 和 VEMI45AC-HNH、VEMI65AC-HCI、VEMI85AC-HGK。这些滤波器提供超强的滤波能力, 具有 100 和 200F 的负载电容量。低漏电流有助于延

长电池寿命。VEMI45AB-HNH、VEMI65AB-HCI、VEMI85AB-HGK、VEMI45AC-HNH、VEMI65AC-HCI、VEMI85AC-HGK 和 IEC 61000-4-5 (35kV 18kV (照明) 规范的 ±4A 与 $t_p = 8/20\mu s$ (空气及触点放电) 及 () 的瞬态保护。

40V P 沟道 PowerTrench® MOSFET

飞兆半导体公司 (Fairchild Semiconductor) 推出 40V P 沟道 PowerTrench MOSFET 产品 FDD4141, 为功率工程师提供快速开关的解决方案, 可将开关损耗减少达一半。FDD4141 具有低导通阻抗 ($R_{DS(ON)}$), 与目前的 MOSFET 比较能降低栅极电荷 (Q_G) 达 50%, 可让便携、计算、消费和家庭娱乐产品中的异步降压、电池充电和逆变器开关等应用, 以更高的速度进行切换, 而不会产生过多的热量。快速开关是步降转换器等开关速度需要达到数百 kHz 应用的必备条件。



尽管其他 MOSFET 解决方案亦可在较高频率下进行切换, 惟这些解决方案的栅极电荷较高, 造成发热更

多、效率降低。

FDD4141 采用飞兆半导体专有的 PowerTrench 工艺技术制造, 可将负载电流更高的晶圆封装在尺寸更小的封装中。PowerTrench 技术将 N 沟道 MOSFET 的特性运用在 P 沟道 MOSFET 中, 使到 P 沟道 MOSFET 具备 N 沟道 MOSFET 的性能, 并表现出更低的 $R_{DS(ON)}$ 和更低的栅极电荷, 继而更高的效率, 同时还能够在数百 kHz 的高频下切换, 以达致步降转换器的开关要求。

www.fairchildsemi.com/cn

全新 16 位单片机及数字信号控制器

Microchip Technology Inc. (微芯科技) 推出 30 款全新的 28 引脚及 44 引脚 16 位器件, 在保证低引脚数器件所具备的低成本及体积小等优势的同时, 提供更大的内存、更完善的性能以及功能更强大的外设, 从而更好地满足嵌入式系统设计人员的需求。由于新器件的推出, Microchip 16 位单片机及数字信号控制器 (DSC) 系列不同产品已达到 100 多款。此外, Microchip 现可提供业内阵容最强大的 DSC 系列, 凭借高性



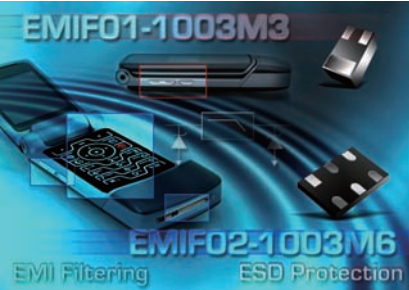
能及数字信号处理 (DSP) 功能广泛满足各种嵌入式应用的需求, 实现最佳的系统成本效益。

DSC 系列中包括精选器件, 其中包括推出的一款全新 16 位外设——双通道 16 位音频数模转换器。部分器件还提供 I2S AC'97 模块, 以及一款支持 CODEC 和 协议的编解码器 () 接口。

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

业内最小封装的 ESD 保护和 EMI 滤波器件

意法半导体 (ST) 推出两款在单一超小封装内整合 EMI (电磁干扰) 滤波和 ESD (静电放电) 保护两大功能的新产品, 利用这两款新产品, 系统设计工程师能够在电路板上 0.6 平方毫米的面积内同时实现 EMI 滤波和 ESD 保护两种功能。目前为止, 市场上实现单一 ESD 保护功能的最小产品, 也需要在电路板上占用 0.6 平方毫米的面积。



意法半导体的两款新产品符合 IEC61000-4-2 4 级 ESD 保护标准, 线

路到地线的电容很低, 仅为 30 皮法拉 (30pF), 足以保护高速信号的完整性。在 GSM 频段的高衰减性是滤波器的主要特性之一, 当保护智能手机、个人数字助理 (PDA)、手提电脑、计算机外设和机器对机器 (M2M) 通信模块上的键盘、侧键、外部连接器或数据线时, 滤波器可以提高产品性能。

www.stmicroelectronics.com.cn

功耗仅三分之一的多核媒体网关 DSP

Octasic 宣布推出面向基于 IP 的语音、视频和数据应用的新一代多核媒体网关 DSP 平台 Vocallo。它将极大的灵活性与完美的语音和视频质量相结合, 为当前及未来的媒体网关提供了最为全面的解决方案。Vocallo 可扩展媒体网关解决方案, 是同类产品中第一个支持全新而灵活的业务模式的 DSP 平台, 可供 OEM 厂商设计媒体网关。利用正在业务模式, OEM 厂商可以设置一种成本更低的网关, 用来以可靠的性能处理当今 IP 语音 (VoIP) 需求, 从而为将来的应用做好准备。这样, OEM 厂商就可以将性能扩容的成本延迟到他们提供需要扩容的应

用并进行收费时再支付。Vocallo 采用了 Octasic 特有的 DSP 核心体系结构 Opus。该体系结构改变了作为通信设备基本组件的 DSP 的基础设计。它解决了 DSP 行业最为迫切的功耗问题。要建立一个可以完全满足宽带通信需求的网络需要设备的每一个组成部分都有更高的处理能力。DSP 制造商连续不断地在 DSP 中加入越来越多的处理能力来解决这个难题, 但传统设计的功耗的增长速度比能力上的提高速度更快。Octasic 利用 Opus 实现了前所未有的能效比, 打破了这个障碍。Opus 体系结构的优势之一就是它保持了传统的编程模式, 从而可以保留客户在应用程序和整套技能方面的投资。有了这种低能耗的能力, 开发人员就可以充分利用多核心 DSP 体系结构而无需重新编写代码了。Opus 内核和集成式开发环境共同提供了一些工具, 可以通过一种可以预测的方式为这种高性能的 DSP 平台快速开发、测试和调试软件。

www.octasic.com/cs/about/news.php?yr=2007&pr=293

全球最小的高性能 MOSFET

恩智浦半导体 (NXP Semiconductors) 发布全新的小信号 MOSFET 器件系列, 新产品采用了全球最小封装之一的 SOT883 进行封装。恩智浦 SOT883 MOSFET 面积超小, 仅为 1.0 × 0.6 毫米, 与 SOT23 相比, 功耗和性能不相上下, 却只需占据 14% 的印刷电路板空间。

S O T 8 8 3 MOSFET 针对众多应用而设计, 包括 DC/DC 电源转换器模块、液晶电视电源以及手机和其他便携设备的负载开关。SOT883 MOSFET 具有超小的面积、0.5 毫米的



超薄厚度、最佳的开关速度和非常低的 R_{ds(on)} 值, 能够帮助制造商满足消费者对更紧凑、更节能的产品的需求。

scn.nxp.com

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
APEC	59	Ohmite	11
Boston-Power	6	ON Semiconductor	5
Cadence	45	Paneltronics	52
CPS Expo	51	Pansion Ltd.	16
Fairchild	C2	Primarion	56
Farchild	8,38,45,57	Power Integrations	15
Infineon Technologies	7	Power System Design China	19,27,28,53
Infineon Technologies	47	PulseSwitch Systems	33
Intersil	55	QuickLogic	54
International Rectifier	C4	Ramtron	6
International Rectifier	6,13,49,56	Ridley	9
iSuppli	18	Ridley	20
LEM	48	SEMIKRON	41,46
Linear	10,30	STMicroelectronics	58
Micrel	C3	Synopsys	12
Microchip	57	Texas Instruments	2
Microsemi	48	Texas Instruments	35
MIPS	14	TDK-Lambda	8
Mitsubishi Electric	44	Tyco	47
NEC	6,55	Vishay	57
Netpowercorp	8	Wolfson	55
NXP	58	Zetex	23,56
Octasic	58		

全新微控制器结合USB、电池充电及模拟功能

重新定义系统性能

作者：刘洪

现在，许多人都喜欢使用 USB 连接进行充电，虽然这非常方便，但是，实际上现代电池需要复杂的算法来加速和优化充电过程，而 USB 给电源带来了更多的限制，以致其能够提供的电压和最大电流都有限。新的 AVR 器件则可以在优化电池充电的同时提供各项 USB 功能。其模数转换器可以用于感应终端应用的动作或压力，而高速脉冲宽度调制 (PWM) 则是低成本电机控制的理想选择。

为了解决这个问题，同时又提供其他多种功能，爱特梅尔公司推出了两款全新微控制器，重新定义了系统性能。

提供丰富的功能

结合了 USB 控制器和高性能模拟功能的全新 AVR® 微控制器产品，型号为 ATmega16UA 和 ATmega-32U4。这些器件可降低电池供电设备如游戏外设的系统成本。

游戏外设比如功能复杂的操纵杆，也需要大量模数转换信道和若干 PWM 信道，来驱动反馈电机。这些全新的 AVR 器件具有丰富的功能集，不但能够满足这些需求，而且还可以优化整体系统成本。这些功能包括 12 信道的 10 位 ADC；内置温度传感器，可补偿热效应对模

拟性能的影响；1、10、40 和 200 倍可编程增益，为测量差分电压的监控电流提供更大的灵活性；带有 3 个 PWM 通道、补偿输出和可编程死区时间的高速定时器，支持 500kHz 业界最优频率的 8 位分辨率 PWM，以及 60 kHz 以上频率的 11 位分辨率 PWM。

此外，其他功能还包括 USART 上的硬件流控制，当通过 USB 以高速波特率连接时，可以很容易连接到其他器件上。TTL 阈值数字输入，易于与混合 5/3V 应用中的 3V 器件连接。片上 3.3V 调节器，能够为 USB 接口应用设备中的外接部件，提供高达 50mA 的电流。片上 8MHz 校准 RC 振荡器，其抖动和精度可以支持无晶振串行通信。

所有器件都包含有 1 个硬件乘法器、1 个 USART、1 个 SPI、1 个 TWI、2 个带 PWM 的 8 位和 2 个带 PWM 的 16 位定时器，以及 26 个可编程 I/O。

出众的系统性能

爱特梅尔公司推出的 AVR® XMEGA™ 微控制器系列，是其成功的 AVR 微控制器系列的重要新成员。AVR XMEGA 的系统性能扩展了 8 位微控制器的市场领域。XMEGA 采用了第二代 picoPower™

技术，是唯一真正使用 1.6V 工作电压的闪存微控制器。该系列器件的功耗超低，并具有快速 12 位模拟功能、一个 DMA 控制器、一个创新的事件系统，以及一个加密引擎，全部都无需占用 CPU 资源，能够最大限度地减少功耗和提高系统性能。

超低功耗

爱特梅尔在其 megaAVR® 产品中使用的 picoPower 技术是业界公认的低功耗领先技术。采用第二代 picoPower 技术的 AVR XMEGA 产品具备更多的特点，如真正的 1.6V 工作电压，电流消耗仅 1μA 的二合一监视计时器和欠压检测器，从而进一步延长便携设备的电池寿命。真正的 1.6V 工作电压指包括闪存重编程、EEPROM 写操作、模拟转换和内部振荡电路在内的所有功能都可在 1.6V 电压下运行。在手机等电池供电设备中，XMEGA 器件可连接一个 1.8V (± 10%) 的稳压电源，以节省成本和延长电池寿命。AVR XMEGA 具有业界最佳的功耗指标。在维持 RAM 内容的关电模式下，电流消耗为 100nA。实时时钟由一个 32 kHz 晶振实现，功耗仅 650nA。

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



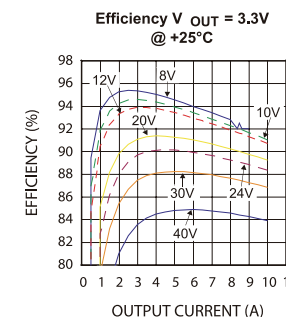
主要特性:

- ◆ 8V至40V输入电压范围
- ◆ 低EMI器件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®封装器件
- ◆ 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

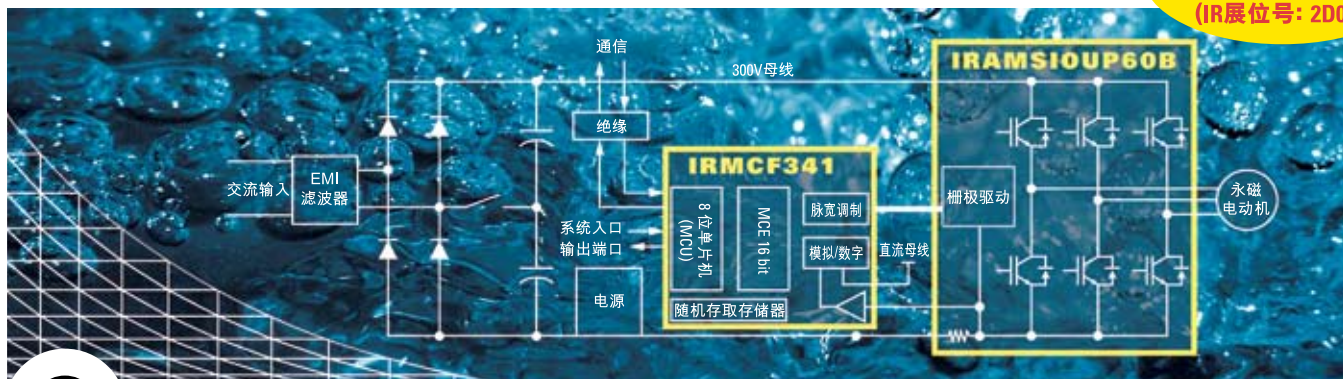
晓龙国际:
深圳 (86) 755-83438383
北京 (86) 10-62101671
上海 (86) 21-64646969
香港 (852) 27351736

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

格磊科技:
香港 (852) 37410662
深圳 (86) 755-88285788
上海 (86) 21-64956484
北京 (86) 10-51266624
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



用于直驱洗衣机的简单的无传感器控制

简化设计、提高效率和缩短产品设计周期

数字

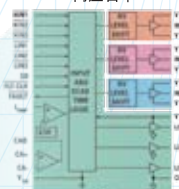
- 运动控制引擎 (Motion Control Engine™) 省却了霍尔效应传感器
- 集成微控制器用于应用层面上的软件开发
- 无需编程、简单方便的图形模块编辑



模拟

- 模拟信号引擎 (Analog Signal Engine™) 集成了所有用于单电流分流器的信号调整和转换电路
- 行业领先的高压技术

高压自举

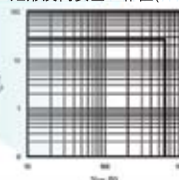


功率

- 使用 3 相单片栅极驱动集成电路，与高效率Trench 型 IGBT 匹配
- 绝缘金属基片技术，减小电磁干扰(EMI)
- 替代超过 20 个分立元件

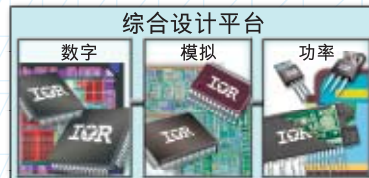


矩形反向安全工作区(SOA)



iMOTION™

综合设计平台



国际整流器公司(IR)的 iMOTION 简化了滚筒式和波轮式洗衣机的可变速电机控制设计，它可以改进洗涤过程、并且能将能源消耗减少达70%。

有了 iMOTION 设计平台，你可以设计具有以下特性的系统：

- 在几天内对电动机进行评估，而不是用几周的时间
- 在没有增加系统成本的前提下提高运行效率
- 帮助你满足紧迫的设计进度要求

为实现行业领先的电机控制选择 iMOTION 设计平台

www.irf.com/motion



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。

IR的iMOTION (代表智能运动控制)、Motion Control Engine 和 Analog Signal Engine 是国际整流器公司的商标。

International
IR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER