

# Power Systems Design C H I N A

功率控制 智能运动

2006年11/12月

## 功率系统设计

**MIC3385** 

缩小下一代手机电源管理  
解决方案的外形尺寸

**MICREL**®

Innovation Through Technology™

产品聚焦▶

ReverLine

精英▲观点

PowerPlay

技术▶访谈

TechTalk

市场观察

# 减少 50% 的成本、 体积和设计时间



飞兆半导体提供在线电机设计工具

## 智能功率模块最大程度的简化您的设计

智能功率模块 (SPM™) 是您大幅提升变频调速系统设计性价比的首选方案。涵盖从 50W 到 7.5kW 的电机额定功率，每个 SPM 均包含：

- 基于飞兆半导体领先的功率器件构建的集成式驱动和保护解决方案
- 飞兆半导体具有专业的功率与马达驱动技术
- 业界领先的封装技术

飞兆半导体的 SPM 系列包括面向所有消费类及工业应用逆变器设计的解决方案，以及适用于开关磁阻电机和 PFC 的解决方案。

如果您希望采用分立器件建立自己的驱动系统，飞兆半导体 SPM 中的所有构件如 IGBT、HVIC 和 MOSFET 等均可供您在马达驱动方案中运用。

如果能源和成本的节省是您需要解决的问题，飞兆半导体的方案便是答案所在。

要了解更多电机设计信息，包括在线设计工具和应用指南等，请访问网页 [www.fairchildsemi.com/motor](http://www.fairchildsemi.com/motor)。

| SPM 系列     | 电机额定功率    | 特性                     |
|------------|-----------|------------------------|
| Motion-SPM | 50W~7.5kW | 3 相 IGBT 或 MOSFET 逆变系统 |
| SRM-SPM    | 2kW       | 单相开关磁阻电机控制模块           |
| PFC-SPM    | 1kW~3kW   | 部分开关模式 PFC             |
|            | 3kW~6kW   | 功率因数校正 (PFC) 模块        |

[www.fairchildsemi.com](http://www.fairchildsemi.com)

the  
**power**  
franchise™

难题解决了！

## 功率系统设计

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 刊首语                                                                    | 4  |
| 产业新闻                                                                   |    |
| Microchip 向中国电表制造商交付第 50 亿颗单片机                                         | 6  |
| 飞兆半导体参加 2006 苏州电博会                                                     | 6  |
| 安森美半导体全面展示电源解决方案                                                       | 6  |
| 英飞凌展示创新节能功率半导体解决方案                                                     | 8  |
| Actel 为 MicroTCA 市场推出首款 FPGA 系统管理产品                                    | 8  |
| 展览信息                                                                   | 8  |
| 产品聚焦                                                                   |    |
| 新型单节大电流锂离子 / 锂聚合物电池充电管理控制器                                             | 10 |
| 采用 MICROPAK™ 或超紧凑型 UMLP 封装的高速多媒体开关                                     | 12 |
| 精英观点                                                                   |    |
| 电源的未来——Robert Hinke, 国家半导体欧洲                                           | 14 |
| 市场观察                                                                   |    |
| "YouTube" 需要功率！——Marijana Vukicevic, iSuppli 公司                        | 16 |
| 技术访谈                                                                   |    |
| 深化企业结构改革，将创新推向极致——访日本电盛兰达公司总裁铃木武夫先生                                    | 17 |
| 封面故事                                                                   |    |
| 使电源管理变得更小——Ralf Muenster, Micrel 公司                                    | 19 |
| 绝缘栅双极晶体管                                                               |    |
| 根据功率等级优化的 1200V IGBT4 系列——Andreas Volke, 英飞凌科技（中国）有限公司                 | 24 |
| 汽车电子                                                                   |    |
| FPGA 给汽车电子带来新机遇——Martin Mason, Actel                                   | 29 |
| 电源管理专题                                                                 |    |
| 从数字混乱到数字转换——Patrick Le Fèvre, Ericsson Power Modules AB                | 32 |
| 低功耗 VFD 应用中分立元件方案与智能功率模块的比较——Ron Randall 和 V. Sukumar, 飞兆半导体公司         | 36 |
| 在模拟电源中采用数字控制技术的优势——Fanie Duvenhage, Microchip Technology Inc.          | 40 |
| 系统识别：数字化电源的另一项功能——Brett Etter 和 Ross Fosler, Silicon Laboratories Inc. | 42 |
| 新产品                                                                    | 45 |

## 《功率系统设计》中文版编委会成员



Arnold Alderman  
Paul Greenland  
Jeff Ju  
Andreas Volke  
吴昕  
Alex Lidow

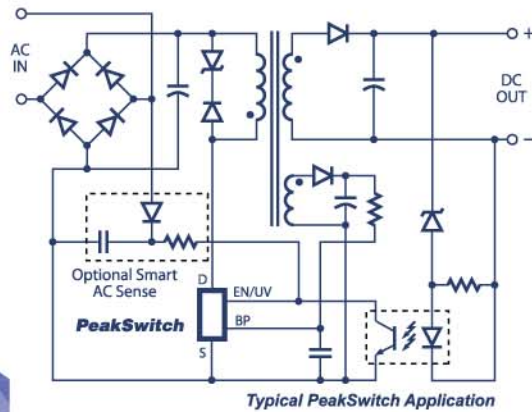
Anagenesis  
Enpirion  
飞兆半导体公司  
英飞凌科技 / Eupec  
英特尔  
国际整流器公司

Davin Lee  
Dave Bell  
Ralf J. Muenster  
Dhaval Dalal  
Balu Balakrishnan  
Michael Wang

Intersil  
凌特公司  
Micrel  
安森美半导体  
Power Integrations  
德州仪器

# PeakSwitch™

具有超级峰值功率性能的  
节能离线转换器集成电路



### 功能:

- 峰值功率高达3倍的持续功率
- 277kHz峰值模式可以使用更小的变压器
- 严格的参数容差性可减少系统成本
- 导通时间扩展可在轻负载时减少大容量电容器
- 故障条件下的智能交流保护

### 需要峰值功率的应用:

- 喷墨打印机
- 数据存储
- 音频放大器
- 直流电机驱动器

### EcoSmart® 能量效率:

- 易于满足全球所有能量效率规范
- 无负载功耗:
  - 偏压绕组 < 50mW
  - 无偏压绕组 < 150mW
- 满足1W待机要求



访问:  
[www.powerint.com/psde93](http://www.powerint.com/psde93),  
赢得Peakswitch参考设计工具

## CONTENTS

# Power Systems Design

功率控制 智能运动

## 功率系统设计

### View Point ..... 4

### Industry News

|                                                                                                                               |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Chinese power-meter maker Linyang takes delivery of five billionth PIC™ microcontroller shipped by Microchip Technology ..... | 6 |
| Fairchild Semiconductor attends 2006 eMEX .....                                                                               | 6 |
| ON Semiconductor Demonstrates Power Supply Solutions Completely .....                                                         | 6 |
| Infineon Demonstrates the Innovation Energy Saving Power Semiconductor Solutions .....                                        | 8 |
| Actel rolls out industry's first FPGA-based system management for MicroTCA market .....                                       | 8 |
| Power Events .....                                                                                                            | 8 |

### 产品聚焦▶

|                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Single-Cell, High-Current (1A) Li-Ion/Li-Polymer Charge-Management Controllers .....                                                                 | 10 |
| Hi-speed multi-media switch improve system performance by enhancing signal quality,<br>reducing current consumption and extending battery life ..... | 12 |

### 精英观点

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Powering the future — Robert Hinke, National Semiconductor Europe ..... | 14 |
|-------------------------------------------------------------------------|----|

### MarketWatch

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| "YouTube" The Power! — Marijana Vukicevic, iSuppli Corporation ..... | 16 |
|----------------------------------------------------------------------|----|

### 技术访谈

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Deepen enterprise structural reform, Push innovation to extreme — Interview with Denset-Lambda ..... | 17 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### Cover Story

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Shrinking Power Management — Ralf Muenster, Micrel Inc. .... | 19 |
|--------------------------------------------------------------|----|

### IGBTs

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Optimized 1200V IGBT4 family for dedicated power levels — Andreas Volke, Infineon Technologies China Co. Ltd ..... | 24 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### Automotive Electronics

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FPGAs - Driving the Automotive Electronics Opportunity — Martin Mason, Actel Corporation ..... | 29 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### Focus on Power Management

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| From digital confusion to digital conversion — Patrick Le Fèvre, Ericsson Power Modules AB .....                         | 32 |
| Discrete versus Intelligent Power Modules for Low Power VFDs — Ron Randall and V. Sukumar, Fairchild Semiconductor ..... | 36 |
| Advantages of Digital Control in Analogue Power Supplies — Fanie Duvenhage, Microchip Technology Inc. ....               | 40 |
| System Identification, Another Feature of Digital Power — Brett Etter and Ross Fosler, Silicon Laboratories Inc. ....    | 42 |

### New Products ..... 45



### Power Systems Design China Steering Committee Members

| Member           | Representing                | Member            | Representing       |
|------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| Arnold Alderman  | Anagenesis                  | Davin Lee         | Intersil           |
| Paul Greenland   | Enpirion                    | Dave Bell         | Linear Technology  |
| Jeff Ju          | Fairchild Semiconductor     | Ralf J. Muenster  | Micrel             |
| Andreas Volke    | Infineon Technologies/Eupec | Dhaval Dalal      | ON Semiconductor   |
| Wu, Xin (Wilson) | Intel                       | Balu Balakrishnan | Power Integrations |
| Alex Lidow       | International Rectifier     | Michael Wang      | Texas Instruments  |



## Microchip 向中国电表制造商交付第 50 亿颗单片机

Microchip Technology Inc. (美国微芯科技公司) 近日将其第 50 亿颗 PIC® 单片机交付给中国电表制造商江苏林洋电子有限公司。Microchip 于去年 9 月交付了第 40 亿颗单片机。仅相隔一年即再传捷报, 交付了第 50 亿颗型号为 PIC18LF8720-I/PT 的单片机。

此举足以证明 Microchip 的 PIC® 单片机一直深受业界青睐, 成为嵌入式控制设计中首选的高性能、高成本效益解决方案, 特别是在发展迅猛的中国市场不断绽放异彩。

Microchip 总裁兼首席执行官



Steve Sanghi 表示: “此项具有里程碑意义的成就, 有赖于我们的 PIC® 单片机架构、MPLAB® 开发系统以及直销和分销伙伴为客户创优增值, 助其实现远大的设计目标。”

林洋电子成为 Microchip 的客户已有 5 年。该公司是中国最大的电表制造商之一。该公司的两个旗舰产品——DDS71 单相电表及 DDSF71 单相多费率电表均获得了国家认证。DDS71 更于 2003 年通过了荷兰 KEMA 认证。

林洋电子正在采用 Microchip 的多元化嵌入式控制方案, 包括 PIC® 单片机及 dsPIC® 数字信号控制器、串行 EEPROM 及模拟器件。

[www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS\\_GET\\_PAGE&nodeId=64](http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=64)

## 飞兆半导体参加 2006 苏州电博会

日前, 飞兆半导体 (Fairchild Semiconductor) 参加了第 5 届苏州电子信息博览会 (eMEX), 展示了新型开关器件, 以及其他先进功率和模拟产品。其新推出的开关产品是为便携式市场而设计, 有助于制造商加入新的应用功能, 使外设



产品可以共享同一个连接器。飞兆半导体开关业务市场经理 Patty Miske 和信号路径应用工程师 Roger Luo 在媒体简报会上介绍了这些多功能器件的特点、性能和优势。

[www.fairchildsemi.com/cn](http://www.fairchildsemi.com/cn)

## 安森美半导体全面展示电源解决方案

安森美半导体 (ON Semiconductor) 携其丰富创新的电源解决方案和产品全面亮相上海举行的中国国际电源展览会 (CPS EXPO 2006)。安森美半导体展示了“从插口到插袋™”的全方位电源解决方案, 涵盖各种应用包括高效液晶电视、显示器、台式电脑 ATX 交流-直流电源、办公室设备电源转换、消费类低功率电源及直流-直流控制、适配器、手机、LED 等; 同时也将展示多种新品包括低 VfH 系列肖特基整流器、EMI 滤波器、ESD 保护器件、音频放大器、TSPD 晶闸管防雷专家、

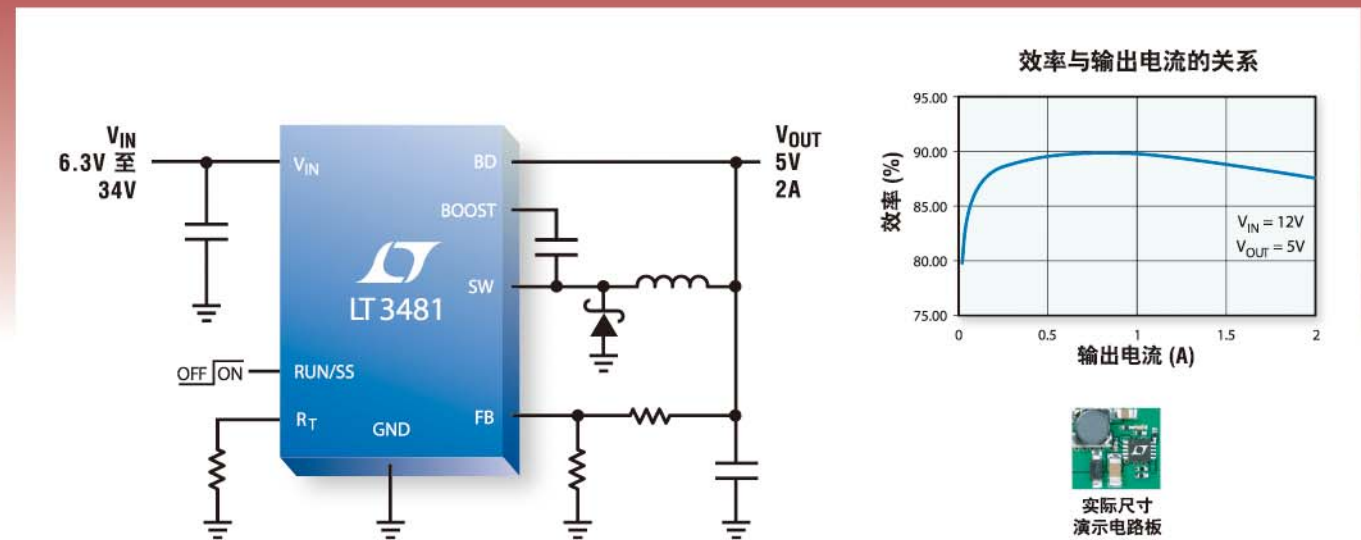
模拟开关、低 Vce (sat) 晶体管、以及小信号器件封装趋势等。

在展会期间举办的 2006 高效节能电源技术论坛上, 安森美半导体亚太区电源管理产品经理蒋家亮将做题为“应用于固态 (半导体) 照明 (SSL) 的高亮度 LED”的主题演讲, 与与会者一同分享安森美半导体在高亮度 LED 领域的先进技术和应用解决方案。中国的“十一五计划”大力推动 SSL 的研发, 正由于 LED 照明已被确认为一项重要的节能技术, 安森美半导体将为大家介绍驱动 LED 带来的独特挑战以及驱动

LED 的恒定电流驱动电路解决方案。安森美半导体作为全球领先的电源管理芯片方案厂商, 一直非常重视技术研发, 投入资金和人力, 以不断提供能够满足客户需求及世界各地电源规范标准的新解决方案, 提高能效, 降低待机能耗。GreenPoint™ 参考设计系列是安森美半导体协助电源设计工程师设计高效电源的又一实例, 让客户的高性价比新品能捷足先登, 快速上市。这次展会上将介绍应用于液晶电视的 GreenPoint™ 解决方案。

[www.onsemi.com.cn](http://www.onsemi.com.cn)

# 36V 降压型转换器 包罗万象

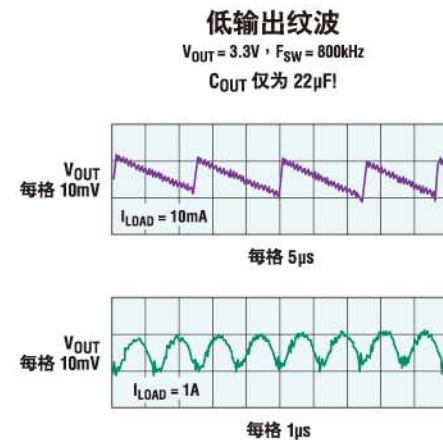


## 2A 输出电流、50μA 静态电流和 2.8MHz 开关频率在 3mm x 3mm DFN 封装内

LT®3481 单片式降压型转换器囊括了实现简化中等输入电压降压转换设计的全部所需。其高开关频率运作最大限度地缩减了电容器和电感器的外形尺寸和成本。低纹波突发模式 (Burst Mode®) 操作在输出端上产生的纹波通常小于 15mVp-p, 静态电流仅为 50μA。额定电流为 3.2A 的内部开关可在低至 1.27V 的电压条件下提供 2A 的连续输出电流。凭借其高集成度和快速开关操作, 一款完整的 LT3481 解决方案占板面积还不到 1cm<sup>2</sup>。

### 特点

- 输入范围: 3.6V 至 36V (最大值)
- 2A 的最大输出电流
- 低纹波突发模式操作  
50μA (在 12VIN 至 3.3VOUT)  
输出纹波 <15mV
- 可调开关频率:  
300kHz 至 2.8MHz
- 集成升压二极管
- 小外形 10 引脚耐热增强型  
MSOP 和 3mm x 3mm DFN 封装



### 查询详情

[www.linear.com.cn/3481](http://www.linear.com.cn/3481)

免费样品: [www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)

电邮地址: [info@linear.com.cn](mailto:info@linear.com.cn)



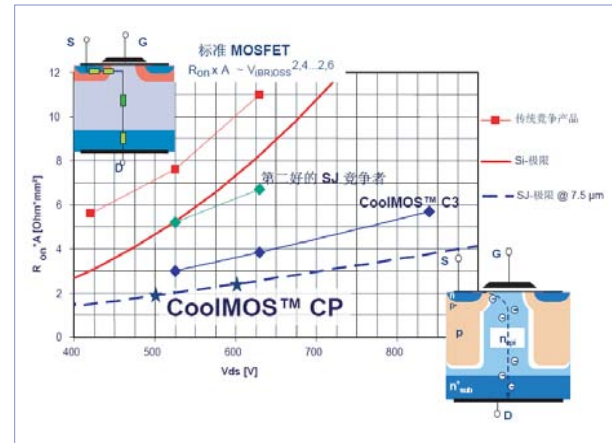
LT、LTC、LT 和 Burst Mode 是凌力尔特公司的注册商标。ThinSOT 是凌力尔特公司的商标。所有其他商标均是各自拥有者的产权。

凌力尔特有限公司 Linear Technology Corporation Ltd. [www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)  
香港电话: (852)2428-0303 北京电话: (86)10-6801-1080 上海电话: (86)21-6375-9478 深圳电话: (86)755-8236-6088  
艾睿电子有限公司 Arrow Asia Pte Ltd. [www.arrowasia.com](http://www.arrowasia.com)  
香港电话: (852)2484-2484 北京电话: (86)10-8528-2030 上海电话: (86)21-2893-2000 深圳电话: (86)755-8359-2920  
泛纳电子 (上海) 有限公司 Farnell-Newark InOne [www.farnell-newarkinone.com](http://www.farnell-newarkinone.com)  
香港电话: (852)2268-9888 北京电话: (86)10-6238-5132 上海电话: (86)21-5866-0508



聚龙科技有限公司 Cytech Technology Ltd. [www.cytech.com](http://www.cytech.com)  
香港电话: (852)2375-8866 北京电话: (86)10-8260-7990 上海电话: (86)21-6440-1373 深圳电话: (86)755-2693-5811  
好利来电子有限公司 Nu Horizons Electronics Asia Pte Ltd. [www.nuhorizons.com](http://www.nuhorizons.com)  
香港电话: (852)3511-9911 北京电话: (86)10-8225-1376 上海电话: (86)21-6441-1811 深圳电话: (86)755-3398-2850

## 英飞凌展示创新节能功率半导体解决方案



在上海举行的中国国际电源展览会 (CPS EXPO 2006) 上, 英飞凌展示了其创新节能功率半导体解决方案——采用 CoolMOS™ CP 技术的 500V 和 600V 系列高压功率 MOSFET。英飞凌科技汽车、工业与多元化电子市场部门的吴伟明介绍说, 两个崭新系列的 MOSFET 可以通过低导通电阻和低输出电

容存储能量来减少系统损耗并达到最少的辅助功率损耗, 同时以最低导通损耗、开关损耗、驱动损耗来提高系统效率; 由于冷却通风系统可传输更多的功率, 有助于减少单位瓦数的系统成本。吴伟明认为, 理想开关需要满足以下条件: 低开关损耗、低单位面积导通电阻、受控的开关速度、严格程序控制、高抗雪崩和冲击能力和高压 MOSFET 的一次跳变。这样才能实现低待机损耗、低成本、高效率、低电磁干扰、高可靠性和高强度。CoolMOS™ CP 恰恰可以满足这些要求。新型 500V CoolMOS™ CP 具有业

界最低导通电阻 ( $R_{DS(on)} \cdot Q_g = 6.7 \Omega \cdot nC$ ), 采用全门极驱动电阻  $R_g$  开关控制, 具有高强度的雪崩能力和高速度关断 ( $dv/dt = 50V/ns$ ) 能力。

新 CoolMOS™ CP 500V 产品系列适用于 HID 灯、适配器、计算机电源、服务器等应用。

在照明应用方面, 低开关损耗的快速关断可以不增加电磁干扰; 在适配器方面, 最小的关断损耗即使在使用稍高导通电阻的 MOSFET 时, 也可以获得更高的效率; 在计算机电源应用中, 可以在不同导通电阻下, 为全负载提供最好的性能; 在服务器方面, 可以在负载范围得到更高的效率。图为 CoolMOS™ CP 的高压 MOSFET 的一次跳变情况。

[www.infineon.com/cn](http://www.infineon.com/cn)

## Actel 为 MicroTCA 市场推出首款 FPGA 系统管理产品

Actel 公司成为首家半导体供货商, 制定全面涵盖微型电信运算架构 (MicroTCA) 的发展蓝图, 利用现场可编程门阵列 (FPGA) 技术针对系统管理提供免费和经测试的平台。这些全新参考设计充分发挥了 Actel 的单芯片混合信号 Fusion™ 可编程系统芯片 (PSC) 的优势, 当中包括实现完整解决方案所需的软件、硬件和知识产权 (IP), 能够满足今天系统设计人员对成本、板卡空间、灵活性、安全性和可靠性的要求。

MicroTCA 是由 PICMG (PCI 工业计算机制造组织) 全力推动的新兴全球标准, 以 AdvancedTCA (ATCA) 规格为基础, 旨在降低应用设备的

成本和外形尺寸、提高可靠性和灵活性, 并同时缩短开发时间。根据业界估计, 到 2010 年 MicroTCA 的市场总值将达 35 亿美元。

Signal Stream Technologies 公司总裁兼董事总经理及 MicroTCA 分会主席 Mike Franco 称: “MicroTCA 将针对那些需要低成本、高可靠性和远程管理系统的市场, 取得庞大份额。看到 Actel 支持 MicroTCA 设计团体所作的承诺, 推出 Fusion 和多项全面的参考设计, 我深感欣喜。Actel 早已进军半导体领域, 现在更处于有利位置, 能够在这个充满前景的市场争取可观的份额。”

[www.actel.com/intl/china](http://www.actel.com/intl/china)

### 展览信息

- PCIM China, 2007 年 3 月 21-23 日, 上海 ([www.pcimchina.com](http://www.pcimchina.com))
- electronicaChina, 2007 年 3 月 21-23 日, 上海 ([www.ep-c.cn](http://www.ep-c.cn))
- 2007 春季全国电子产品展览会暨深圳国际电子展, 2007 年 4 月 12-14 日, 深圳 ([www.chinaelec.com.cn](http://www.chinaelec.com.cn))
- 第十三届中国国际电源展览会, 2007 年 6 月 13-15 日, 深圳 ([expo.dianyuan.com](http://expo.dianyuan.com))
- 第六届中国国际电源产业展览会, 2007 年 6 月 21-23 日, 北京 ([www.cpsa.com.cn](http://www.cpsa.com.cn))

# 面向工业应用的 IGBT 解决方案

英飞凌科技提供完整的尖端电力电子半导体方案, 广泛应用于各种工业应用, 包括电机驱动、电源供应、电焊机、可再生能源、牵引拖动、电动汽车、电力系统及金属热处理。创新的芯片技术结合封装专长, 为您的应用提供丰富的可能性。

[www.infineon.com/highpower](http://www.infineon.com/highpower)

英飞凌科技 (中国) 有限公司 · 上海浦东张江高科技园区松涛路 647 弄 7-8 号  
 电话: (+86)21-61019000 (上海) · 传真: (+86)21-61019229 (上海) / (+852)28-320643 (香港)

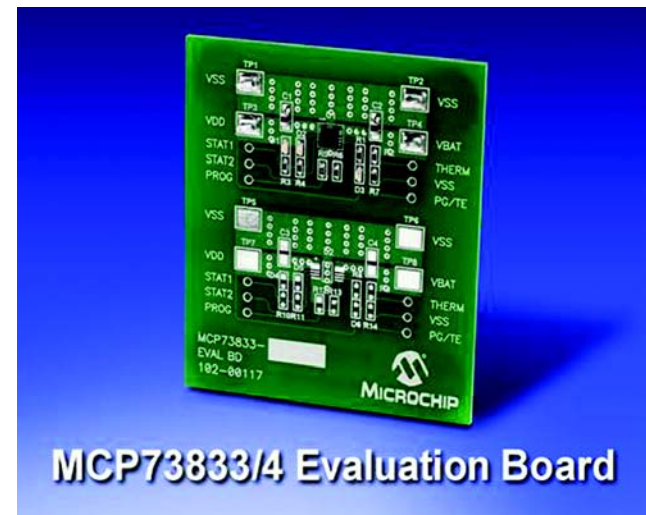
英飞凌

# 新型单节大电流锂离子/锂聚合物电池充电管理控制器

Microchip Technology Inc. (美国微芯科技公司) 推出 MCP73833 和 MCP73834 单节大电流 (1A) 锂离子/锂聚合物电池充电管理控制器。为确保对高容量锂离子/锂聚合物电池的可靠充电, 这些全集成充电管理控制器在一个单芯片上集成了一些关键的标准充电管理和安全功能。MCP73833/4 充电器采用小型 MSOP 和散热快的 3mm × 3mm DFN 封装, 有助于实现更加智能、快速和安全的电池充电器设计。

MCP73833/4 充电管理控制器在一个单芯片上集成了传输晶体管、电流检测和反向放电保护功能, 因此无需外部组件, 即可实现体积更小、集成度更高的充电解决方案。预处理电流阈值和比率、充电终止阈值和重新充电阈值比等关键充电参数的多种组合, 意味着该器件能够为各种大电流锂离子/锂聚合物电池充电器应用提供标准的产品支持。此外, 该器件可提供高达 1A 的充电电流, 支持多档稳压输出 (4.2V、4.35V、4.4V 和 4.5V), 既可用于上一代低输出电压电池, 也可用于最新的高输出电压电池。

MCP73833/4 电池充电器在一个小型散热快的封装中实现了高集成度、大充电电流、多种标准参数选择和安全特性, 能够满足用户的需求。同时, 这些器件有助于用户节省成本, 加速其产品推向市场。



MCP73833/4 的片上安全特性包括充电时间控制、电池温度反馈和热电流调节。如果在超时之前充电没有结束, 充电定时器就会切断充电器电源。当电池温度超过安全范围时, 电池温度反馈可以减小充电电流。当器件达到其发热极限时, 热电流调节功能可以减小充电电流。上述安全特性可以防止电池过度充电和过热。

器件的具体特性分别包括: MCP73833 具有电源正常输出指示功能, 而 MCP73834 具有定时器使能输入功能。当电流为系统供电, 同时进行电池充电时, 则通过定时器使能输入禁用定时器。这两种器件都采用低压差稳压器 (LDO) 测试模式, 以保证应用系统即使在没有电池的情况下也可以进行测试。它们还有两种状态输出, 可为用户提供关于电池充电器状态的更多信息。这些特性可以防止由电池导致的系统损坏, 使充电器设计更加安全、高效和可靠。

MCP73833/4 充电管理控制器可应用于消费类电子产品, 如便携式 DVD、个人媒体播放器 (PMP) 和便携式 GPS 系统。

[www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS\\_GET\\_PAGE&nodeId=64](http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=64)



## 节电王

您的漂亮彩屏怎可缺少安森美半导体  
NCP5612白色LED驱动芯片?

### 产品特性

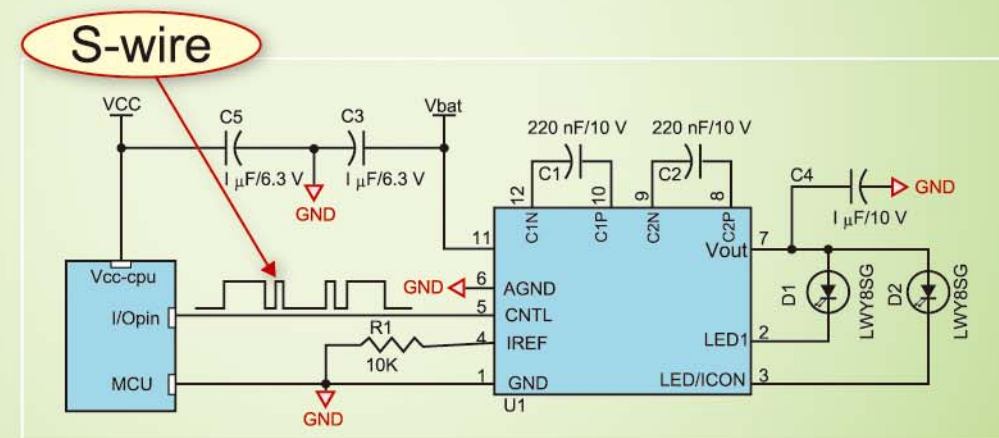
- 无须电感, 最大电流 60 mA
- 两组输出, 可驱动两颗并联的白色 LED
- 可编程单线控制调光, 提供16个限流控制
- 高效率达90%
- 恒流控制, 差异<1%
- 内建短路与开路保护装置
- 极小化封装

### 应用范围

- 手机
- PDA
- 数码相机
- 其他手持式装置



2.0 × 2.0 × 0.55 mm



### 其他白色LED驱动芯片

| 型号           | 封装                | 特点                | 可并联LED数量 |
|--------------|-------------------|-------------------|----------|
| NCP5602      | LLGA 2.0 × 2.0 mm | 无须电感, 最大电流 60 mA  | 2        |
| NCP5603      | DFN 3.0 × 3.0 mm  | 无须电感, 最大电流 350 mA | 弹性运用     |
| NCP5604A 或 B | TQFN 3.0 × 3.0 mm | 无须电感, 最大电流 100 mA | 3 或 4    |



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 8206 2488  
深圳办事处  
电话: (86) 755 8378 1886  
[www.avnet.com](http://www.avnet.com)



NuVision Technology  
新像科技有限公司  
深圳办事处  
电话: (86) 755 8347 9166  
传真: (86) 755 8345 8500  
上海办事处  
电话: (86) 21 6334 3688  
传真: (86) 21 6334 3099



SOLOMON QCE  
庆成企业有限公司  
香港总部  
电话: (852) 2493 4202  
传真: (852) 2413 6307  
华南  
电话: (86) 755 8378 2626  
传真: (86) 755 8378 1753  
[www.qce.com.hk](http://www.qce.com.hk)

P+S 免费服务热线 8008808054 小量现货销售 [www.ichase.com/SQS](http://www.ichase.com/SQS)



WPG 世平集团(中国)  
华南营运总部(深圳)  
电话: (86) 755 8358 0555  
传真: (86) 755 8359 5558  
华东营运总部(上海)  
电话: (86) 21 5426 3188  
传真: (86) 21 5426 0755  
[www.wpgchina.com](http://www.wpgchina.com)

安森美半导体  
ON Semiconductor®



# 采用MicroPak™ 或超紧凑型UMLP封装的高速多媒体开关

面向便携式设计，提供业界最佳的功能、性能和封装组合

飞兆半导体公司推出的高度集成的多媒体开关 FSA201 和 FSA221，可提供业界领先的功能、性能和封装组合，适用于一系列广泛的便携式应用。这两款器件在单封装中集成了 USB 和负向摆动（低失真）音频开关功能。这种高集成度使得便携式应用能够通过一个连接器处理 USB 或音频信号，帮助设计人员省去额外元件。这些紧凑型双极 / 双掷（DPDT）模拟开关尤其适用于要求高功能和空间有限的流行电子产品，其典型应用包括手机、MP3/MP4 播放器、数码相机等。

飞兆半导体模拟产品部开关产品市场经理 PATTY MISKE 称：“飞兆半导体的全新多媒体开关与便携式产品的市场趋势紧密相关，在相同或更小的体积中添加更多的功能性。例如，当用于手机等应用时，多媒体开关能使手机通过一个通用连接器，方便地连接至耳机或笔记本电脑。我们的新型 FSA221 开关是这类应用的理想选择，因其在超小型的 UMLP 封装中集成了高速 USB 和音频开关功能，并同时提供业界最佳的性能。”

飞兆半导体的 FSA201 和 FSA221 开关提供了市场上最宽泛的负向摆动功能（-2.0V），通过提高信号质量改善系统性能，并因为具备很低的导通电阻（ $R_{ON}=3\Omega$ ），所以可降低现有的功耗同时延长电池使用寿命。此外，其高 ESD 保护功能（10KV）进一步提高了系统的可靠性。从节省线路板空间的角度来看，FSA201 USB 1.1 全速（12MBPS）器件采用  $1.6\text{MM} \times 2.1\text{MM}$  MICROPAK™ 封装，即市场上最小的封装之一。FSA221 USB 2.0 高速（480MBPS）器件更采用 UMLP 封装，尺寸仅为  $1.4\text{MM} \times 1.8\text{MM} \times 0.55\text{MM}$ ，较 MICROPAK 封装体积减少了 25%。

FSA201（FS）和 FSA221（HS）的其他系统优势

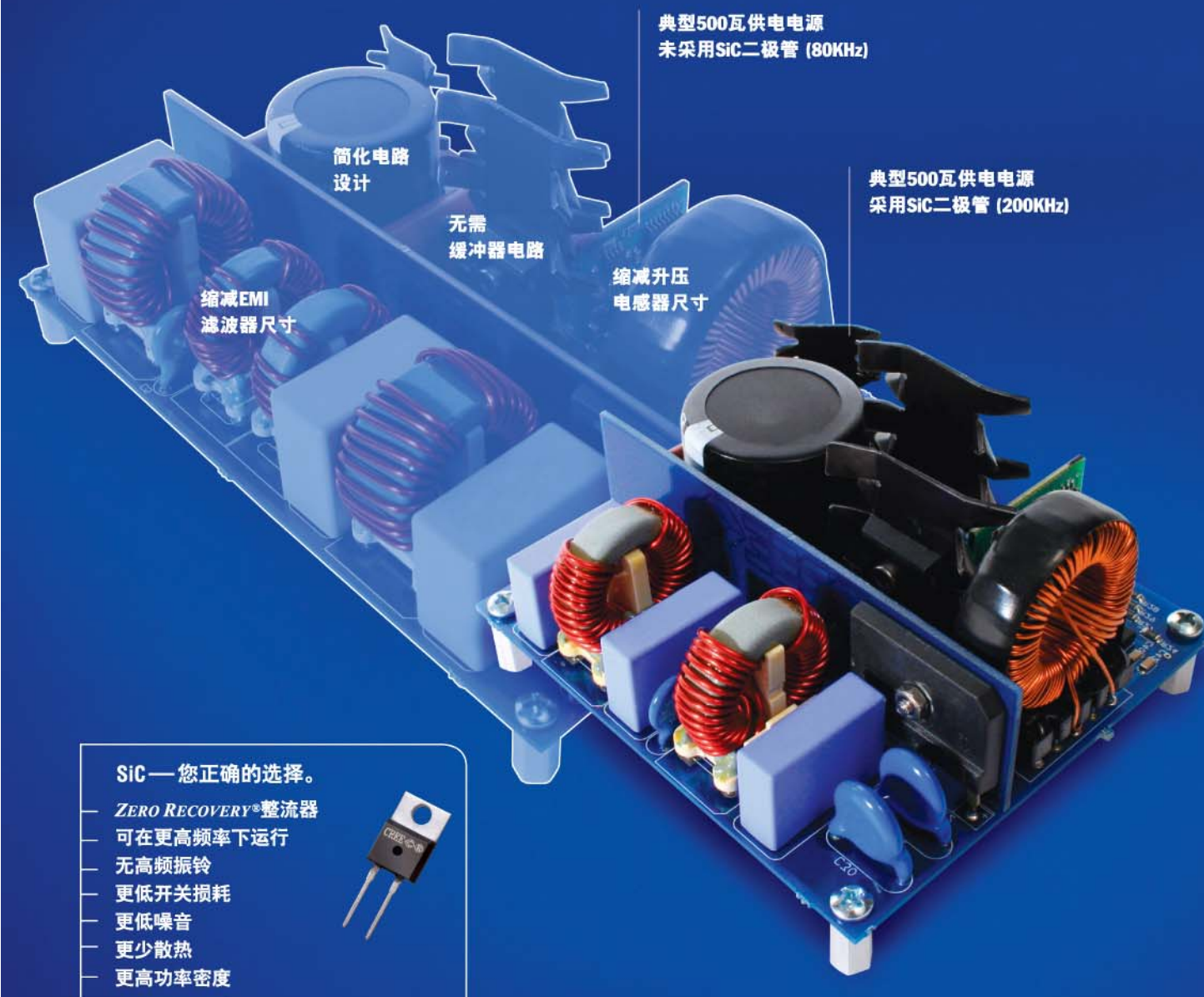


包括：

- 自动  $V_{bus}$  检测，以便在应用中轻易发现 USB 信号的插入；
- $V_{bus}$  检测的用户控制；
- 内置功率关断保护功能以节能；
- 宽带宽（FSA221 > 720MHz 和 FSA201 > 250MHz，-3dB）将边缘和相位失真减至最少，以确保信号的保真度。

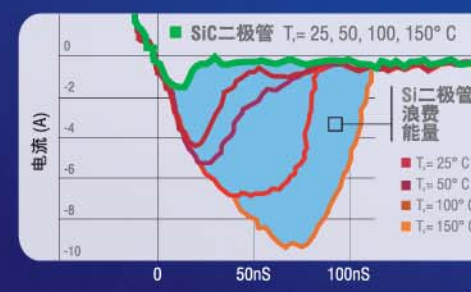
FSA201 和 FSA221 是无铅产品，能达到甚至超越 IPC/JEDEC 的 J-STD-020C 标准要求，并符合现已生效的欧盟标准。

[www.fairchildsemi.com/cn](http://www.fairchildsemi.com/cn)



SiC——您正确的选择。

- ZERO RECOVERY®整流器
- 可在更高频率下运行
- 无高频振铃
- 更低开关损耗
- 更低噪音
- 更少散热
- 更高功率密度



## Cree以可靠的SiC二极管 为您大幅降低成本。

创新从此开始。

提升功效。缩减尺寸。降低成本。

以上即是采用Cree SiC二极管进行您的电源设计之优点。Cree可为您提供丰富的1A、2A、4A、6A、10A及20A额定值600V碳化硅肖特基二极管。欢迎浏览[www.cree.com/power](http://www.cree.com/power)获得样品并了解我们的SiC二极管如何助您完成您的下一个设计。



# 电源的未来

一些主要趋势和应用将领导电源技术创新

作者: Robert Hinke, 市场总监, 国家半导体欧洲

过去一年里, 在提高电源转换器性能的工艺技术方面已经迈出了巨大的一步; 新的拓扑结构和创新的 IC 控制逻辑刷新了标准的电源架构。人们期待其他许多创新将在不久的将来出现。然而哪些主要趋势和应用将领导电源技术的创新呢?

过去十年, 电子设备已在提供较小的解决方案和更高性能方面获得了长足进展。这些戏剧性的改进主要是由微处理器驱动的, 它实现了从 MHz 时钟频率范围到 GHz, 存储器存储单元达到若干 GB 的快速转移。

今天, 从几微米向亚微米的半导体技术条件的进步已成为可能。虽然 1.0 微米技术可用于运行于 5V, 0.1μ 技术只能运行于 1V。在功率几乎完全相同的条件下, 电压在不断下降, 而电流却在上升。

这种新的技术趋势迫使电源解决方案需要提供更有效的解决方案, 而且需要使系统小型化。

此外, 许多高油价和严格的 CO<sub>2</sub> 排放问题强调了更有效的子系统、推动电源架构和应用进步的重要性。

欧洲总是对这些问题更加敏感, 必然在推动创新解决方案方面起到领头作用。

在电源管理方面领先的国家拥有技术和 IP 来满足这些需求。

如果“效率”是关键词, 那么白光发光二极管 (LED) 就一定是



将来的一条重要路径。高亮度 LED 只需灯泡技术的一部分功率, 工作寿命也长得多, 而且不危害环境。LED 技术可用于汽车照明系统、显示器、移动设备和许多其他应用。

每瓦特流明是照明行业测量电能到光能转换的标准。作为一个参考, 传统白炽灯泡通常是每瓦特 10-20 流明, 而小型荧光灯每瓦特流明在 50 到 60 之间。

LED 半导体供应商已经在生产更高效率的目标为每瓦特 100 流明的白光 LED, 寻求能量效率以替代传统照明方面迈出了一步。

一种提升照明设备效率的方式是在一串中连接使用多个 LED 配置, 利用一个高效率恒流源开关式驱动器来驱动, 这可以保证最紧密匹配的颜色和亮度。开关稳压器可提供效率方面的优势, 减少 LED 的驱动耗散以及传导到 LED 本身的热量。

LED 半导体技术搭配的专用驱动器解决方案将进一步促进了 LED 子系统在大型 TFT 显示器的应用, 以及所有需要效率和可靠性的吊灯、汽车前灯等应用。在这里, 国家半导体的专用稳压器系列可在高度集成水平融入更高的效率和精确的温度与亮度控制。

但是, 不管是什么应用或多么复杂的系统, 电源通常都是整体设计的最后部分, 因为只有当所有主要模块的功率需求都定义好后才能开发电源。

设计一个开关电源需要考虑以下各个设计方面: EMI、闭环分析、功率损耗、热量分析、布局问题和磁设计。

这可能成为任何系统设计者十分困难的工作。幸运的是, 有像国家半导体简单转换器 (Simple Switcher) 的集成开关稳压器和 WEBENCH 这样的软件工具, 这个在线设计工具有助于各个专业级别的工程师利用四个简单的步骤设计一套完整的开关电源。

此外, 我们将继续开发培训资料、功率课程和在线培训工具, 以满足工程师的自主开发需求, 提高他们在功率设计领域的知识水平。

[www.national.com/CHS](http://www.national.com/CHS)

PCIM China 2007

同期召开

electronica & ProductronicaChina 2007



6. International PCIM Conference & Exhibition in China for POWER ELECTRONICS

第六届中国国际电子功率元器件研讨会暨展览会



热诚欢迎

- 参加国际高层次会议
- 会见世界级著名专家
- 参观国际专业展览会

联系人:

韩彦

上海对外科学技术交流中心

电话: 021-64712180

021-64311988-112

传真: 021-64712001

E-mail: hanyan@sstec.com.cn

2007年3月21日—23日

中国·上海浦东

[www.pcimchina.com](http://www.pcimchina.com)

# “YouTube” 需要功率!

作者: Marijana Vukicevic, 高级分析师, iSuppli 公司

娱乐和媒体行业非常依赖于最终客户的购买力。随着更多站点正在开发另类品牌、音乐(视频剪辑、短电影)和不同形式的艺术,对静态和动态存储器的新一代需求正在日益增长,以用于强大的处理器和图形、视频卡。

这就是从中了解学问然后由你自己来做的理由。其中最新的是在 YouTube 去年 12 月发布的功能超过 1 亿观看录像者那一天。可下载的视频应用正在向个人电脑、服务器和不断增加的手持式设备要求更多的处理能力,因此这些 PC 和服务器需要更多的电力。

但是为什么视频剪辑和业余电影一定与处理器制造商或功率开销有关呢?

最终,这似乎是英特尔和 Google 走到一起来理由,或者是英特尔和 ADI,或者微软、Freescale 和 Intrinsyc 全都在合作推进计算平台不同领域的元件和系统的效率。

为了推动这些媒体站点,客户端的个人电脑需要更高的处理能力。为了存储数据和对用户的要求迅速做出反应,需要提供商的服务器具有更高的处理能力。最终,这意味着功率开销对他们的运营非常关键。

这些服务器和个人电脑的能量成本成为了一个越来越大的问题。据估计,根据电脑配置的不同,美国每年每台家庭个人电脑的支出在 150 和 220 美元之间。随着能源危机的加剧,过去几年每个家庭的处理器需求和计算机数量也在不断增



长。超时用电费用很容易超过个人电脑的硬件成本。

服务、媒体和内容提供商越来越担忧过大的成本支出,这不仅在于服务器功率利用率和优化,而且还关系到个人电脑的功耗。

在 Google,工程师们仔细看了我们的 PC 的电源,得出结论认定由于标准的问题,这些计算机的电源好久没有更新了。从上一次有人真正仔细看看这个关键区域起,已经超过了 10 年时间。

一般地说,用于 PC 的电源有四个电压级——+12V、-12V、+5V 和 +3.3V。只有一个是真正需要的,就是采用 VRM(稳压模块)的 +12V,像 3.3V、2.5V 或 1.2V,或者其他需要的电压都是从 +12V 转换而来的。其他很少使用的三个电压只是上一代 PC 所遗留的东西,过去几年从来没有被关注和改变过。的确,12V 的优化也似乎存在一个问题,因为电源效率的最高点通常要比其最大额定负载低一点。

Google 最近在一本白皮书中

指出,PC 中节省功耗的机会非常大——将新的电源部署在一天运行八个小时的 100 百万台台式电脑中,3 年将可以节省 400 亿千瓦时,或者超过加利福尼亚能量利用的 50 亿美元的电力。

虽然 Google 没有计划进入个人电脑市场,该公司还是一个微处理器的大购买者,并在为其数据中心开发高度节能的电源系统。

但是,如果制造商把 PSU 改变成为仅有一个 +12V 的优化电源,肯定可以提高效率,可在相当大的程度上实现巨大的节约。

引人注意的是,在高度发达国家例如美国,每个家庭估计平均有 1.6 台个人电脑,这是一个相当大的数字。

同样的看法可以适用于服务器,这里的节约可能更加可观,记住今天数据中心所需的功率总量。Google 发现了这个例子,其服务器在用电账单上的支出几乎占到其资本投入的 6%。

随着更令人激动的媒体体验,以及施加于我们的节约宝贵能源的压力,或许机会就在我们电源工程师实现功率节省的那一天。

[www.isuppli.com](http://www.isuppli.com)

# 深化企业结构改革 将创新推向极致

——访日本电盛兰达公司总裁铃木武夫先生

2006 年 4 月 1 日起,TDK 株式会社和电盛兰达株式会社(DENSEI-LAMBDA K. K.)已在各自主要的电源产品上启用统一品牌“TDK-Lambda”。作为统一品牌的第一步,两家公司携手展开了销售及促销活动。此次统一品牌旨在汇集两公司在销售、市场营销、生产及产品开发领域的能力及经验,为更多的客户提供具有综合性和广泛性的解决方案,共同扩充两者的电源事业。使用统一品牌的产品有:AC-DC 开关电源、DC-DC 转换器、DC-AC 变换器、电源模块。

日前,记者采访了专程从日本来到中国的电盛兰达公司总裁铃木先生一行,请他们介绍了公司的企业结构改革情况和今后的创新发展规划。

## 合作将产生互补效应

铃木武夫先生表示,2006 年 1 月 1 日,电盛兰达从 TDK 转购入上述 Lambda 各集团的股份,成为全球 Lambda 集团的母公司。电盛兰达通过本次收购,迅速加强了其整体生产销售力量,在全球范围内加快了集团的发展步伐。

迄今为止,TDK 产品主要面向民用电器领域,而电盛兰达的业务则以工业机电为中心。从各自的产品来看,电盛兰达是世界知名电源厂商,其优势主要在于应用于工业设备的各类电源;TDK 的优势则在



于主要应用于消费产品领域的 DC-DC 转换器和 DC-AC 逆变器,双方的合作将产生一种互补效应,对各自的用户都非常有利。通过此次融合,TDK 希望能够将 Lambda 集团在电源业务方面的技术、销售和市场优势与 TDK 公司在电子材料方面的专长结合起来,共同开发创新的电源产品。他认为,TDK 在磁芯和陶瓷电容等开关电源上游材料和技术领域处于业界领先地位,与 TDK 的融合有利于电盛兰达加强其在整个电源领域的优势,特别扩大其在通信、工业自动化、仪器仪表、电力、医疗、铁道等领域的工业电源市场。

在谈到与 TDK 的合作时,铃木先生表示:“成为 TDK 子公司以后,我们与 TDK 已经组成了一个团队,利用 TDK 的材料基础,加上我们公司电源方面的技术,正在研发一个新的产品。应该是明年的这个时候,我们将会发布一个创新产品,

这是一个值得期待的高效、高密度的产品。我们的目标是使之成为一个技术平台。”

铃木先生透露,电盛兰达与 TDK 整合之后,在中国还是以现有的电盛兰达销售网络为主进行销售。

## 开拓新的市场

众所周知,电源行业的公司有两个发展方向:一个是追求规模,比如 Emerson,另一个是追求成为某个领域的领先者,比如电盛兰达。铃木表示:“首先我们公司是不会追求规模的。根据我们的统计,全世界开关电源市场大概有 120 亿美元左右,其实其中工业用电源只有 12-13 亿美元左右,而电盛兰达占有 22%,加上 TDK 现有的 3%,总共占了整个市场的 25%。第二位是 Power-one,只有 5%而已。”

他说:“我们公司的策略是继续增长这 25%,保持我们在这一领域的领先地位。另外,我们想在可编程电源、模块、滤波器行业有所发展。这些行业在全世界大概有 10 亿美元的市场。针对这个市场,我们想强化我们的占有率,因为我们这方面的占有率还是比较低的。目前我们和 TDK 加起来是 1.5 亿美元,希望把占有率还提高到 25%-30%。我们还是基于追求一个比较好的平衡点,所以我们不会追求规模,还是要从整个企业的专业化和利益化来考虑。”

他表示:“滤波器是一个竞争

比较激烈的领域。在这个领域，我们并不想追求很大的销售额。到现在为止，我们公司都是在提供一个系统的解决方案，在这个系统解决方案里面，纹波、超声方面是主要的问题。纹波和超声在电磁干扰、高频和低频等各种各样的情况下都有。因为 TDK 本身在材料方面，包括我们在电源应用方面都有丰富的经验。我们想在这方面还是可以研制出针对电磁干扰具有良好可靠性和高效果的产品。此外，我们在模块电源方面一直比较强，尤其是在全球的无线功率放大器方面。另外，我们也会强化针对铁路和电力等的工业模块。”

### 中国市场有待发展

铃木先生认为，在工业电源领域，中国市场和日本市场还是存在差距的。在日本，不管什么样的设备行业，他们都有对工业电源的需求，但是中国可能主要以通信为主，加上近几年半导体制造和电力方面。日本的市场比较稳定，工业市场占电源市场比例比较高，达到 30% 左右，但是中国工业用电源的比例比较低。原因是中国的设备行业还不够领先，工业用电源只占不到 20%，而且通信占了很大一块，其他部分相对较小。日本的很多企业比较喜欢用标准电源，而中国企业有一个特点，很喜欢定制，只要有一定数量的话，为了降低成本，往往要求电源厂商来定制。所以在这方面，中国市场跟日本市场还是有一定的区别。他认为，随着市场的成长，中国的电源应用也会慢慢走向其他行业；在有些行业需求量可能超过日本。

### 积极推进本地化进程

电盛兰达从 1994 年开始上海设立工厂，后来搬到无锡。在外资厂

商当中，电盛兰达是第一家从海外搬到中国来的公司。在中国设厂对于中国客户的好处在于，目前无锡工厂在中国的采购已经达到 60%，目标是提高到 80% 到 90%，带给中国本地的供应商巨大的商机。目前无锡工厂整个产值有 15% 是本地销售，85% 是销售到海外。在提升本地销售的同时，其对海外的销售也在不断增长。

1994 年，电盛兰达就在上海设立了研发部，到现在已有十多年的时间。上海研发部主要是为中国市场提供产品，为中国消费者提供技术支持，其三分之一的资源用来开发国际标准的电源产品，三分之二的资源用来为中国消费者提供技术支持。

铃木先生说：“上海研发部开发出来的产品在无锡生产，可以直接提供给客户。经过十几年的进程，培养了一批有很高技术能力的本地人才。他们与客户建立了很好的关系。我们有一个本地化且全功能、全方位的客户服务体系。我们公司基本的方针是不管在哪个市场，都可以全方位支持客户。我们的目标是在中国有一个最核心的生产和开发能力。”

### 注重生产革新

铃木先生认为，从市场规模来说，开关电源还处在增长阶段，每年大概 4 个点，还不是完全成熟的市场。从技术方面讲，开关电源已经是一个已经比较成熟的领域，还会有新的数字电源推出市场。这几年数字电源会有新的突破，数字电源是利用软件使之与应用者之间很容易进行相互通信，使供电操作处于一种最佳状态。开关电源正在走向小型化、高效化和薄型化。需要解决的问题包括热和噪声。新技术将有助于解决热和噪声问题，这对

电源将是一个技术的提升。

从广义上来讲，在生产革新方面有两种生产方式，一种是一条产品线上的混合生产；另一种是单片生产方式。铃木先生说：“我们公司的每一个品种，每次生产的量不多。如果采用流水线的方式，效率不高。我是两三个人一组，从头做到尾，一个产品线上可能有几种产品同时生产。这种单片方式的效率比流水线要好。因为流水线的中间时间会很长。当然，我们还是把元器件尽量靠近产品线的操作者，这样就减少了时间。一步省下一秒，对整个过程来讲就省了很多。我们两年前就开始研究这个问题，到现在还在进一步的改善过程中。革新是没有尽头的。日本有一句话，‘一步一秒钟’，如果你能减少走一步，就能减少一秒，整体效率也就提高了。”

### 遵循环保规范

铃木先生对记者说：“在环境保护方面，我们整个集团，包括无锡工厂首先满足的是欧洲电子废弃物排放标准。其实我们在早期已经实行了无铅化，到今年初，我们 98% 的产品都是符合欧洲的环保标准的。我们整个工厂也相应的按照环保要求来执行生产过程。在无锡工厂，所有废弃物都按照相应的标准进行处理。另外，我们公司所用的所有设备都是无锡的，PCPC 的处理完全按 ISO14001 的规定来处理。我们无锡工厂也获得了 ISO14001 的认证，而且是索尼的绿色协作者工厂。

在谈到无铅化问题时，铃木先生表示，无铅化会引起成本上升，在这个市场里竞争的所有厂商都是一样的，所以从竞争的角度来说，大家都面对同样的问题。

(刘洪)

[www.densei-lambda.com.cn](http://www.densei-lambda.com.cn)

# 使电源管理变得更小

## 无电感高效率开关稳压器建立了新的标准

移动电话最终将变成一种无线器具，成为视频电话、PDA、GPS 导航系统、数码和视频相机及便携式娱乐系统的组合。

作者：Ralf Muenster，电源产品营销总监，Micrel 公司

不太很久以前，移动电话还是巨大的单一功能、带有微小阿尔法数字的略呈绿色的显示器的语音为中心的设备，放在任何口袋或钱包里都会感到不舒服。一些人把移动电话装在他们的皮带上，或者放在餐馆中他们使用的盘子和银器旁边；并不是这些人太喜欢夸耀他们的移动电话，而是其体积使他们的衣服显得鼓鼓囊囊。

这个场景已经大为改观。新型手机已成为具有明亮色彩显示器、小巧得放在最紧的牛仔裤前面的口袋都看不出来的多功能装置。现在的移动电话有配备了闪光 LED 的强大的高清晰度数码和视频相机，在最黑暗的夜晚也可以使用。高分辨率显示器大得足够随时查看你的电子邮件，或在一次长途飞行中观看最新的电影。可以使你的 iPods 与超过 4GByte 存储容量的完整的 CD 收藏的可抽取微型闪存卡的音质媲美。数字地面和卫星电视接收可以满足从工作地点回家的地铁中的娱乐需求。消费者对这些新功能的广泛接受鼓励无线提供商投资升级他们的网络。这将有助于提供商发挥下一代无线标准，如用于 GSM 网络的 EDGE 和 WCDMA 网络的 HSDPA 的优势，因为在 1Gbps 的下载速度

范围内，最终将使可视电话成为一种标准。

这些趋势提出了巨大的挑战，但是也为手机制造脱颖而出创造了机会，开发出更多流行新款的部件密集的设计。他们反过来又依赖于数字和模拟半导体功率设计的帮助，以实现小型化的要求。

缩小数字电路已经是直截了当和易于充分理解的。早在 70 年代，摩尔定律就提出每 24 个月晶体管密度增加两倍。数字半导体公司通过沿着稳定而昂贵的路径进行，使工艺几何尺寸越来越小，使他们可以把更多的门挤满在一个芯片上。

另一方面，缩小模拟电源管理电路的进展还是不那么有效，但是近来在线性稳压器和转换器方面已有了重要的进步。

长期以来，由于成本、易用性、低元件数、直截了当的板布局和低噪声，线性稳压器一直主导着便携式设计。虽然人们一直预言移动电话中低压降 (LDO) 线性稳压器的消亡，但是由于其持续的重要进展，它们继续幸免于难，甚至更加兴旺。设计线性稳压器的工程师正在尽力帮助便携式产品继续缩小。随着性能规格变得更好，封装也在继续缩小。这些进展通过将 LDO 变

得更小，挤进更小的封装，或通过集成更少或更小的外部元件降低了整体尺寸。

最近，Micrel 推出了  $1.6 \times 1.6 \times 0.55\text{mm}$  6 引脚 MLF 封装的双超低压降电压 (ULDO™) 线性稳压器。除了小尺寸，该元件分别在 150mA 和 300mA 条件下有 35mV 和 70mV 的超低压降电压和超过 70dB 的电源抑制比。与标准  $3 \times 3\text{mm}$  封装 (图 1) 相比，工程师可把他们的系统占板空间减少 72%。这个系列的最新成员是 MIC5335，是一个双 300mA ULDO™，为电流密度重新建立了新的行业标准，高达每平方毫米 234mA，有助于实现非常紧凑尺寸的设计。该元件具有低静态电流、30μs 的快速导通时间、电流极限值和热关断保护功能，可以在 -40 至 125℃ 条件下工作。此外，尽管只使用了 1μF 的电容和业界最低压降的 300mA LDO，该集成电路仍可提供极好的瞬态性能，有助于实现采用一个锂离子电池的便携式应用更长的电池寿命。

对于正在寻找只使用一个 LDO 的硬件工程师来说，可以使用 Micrel 现在销售的采用  $1.2 \times 1.6 \times 0.55\text{mm}$  4 引脚 MLF 封装的 150mA 和 300mA 超低压降电压线性稳压器。

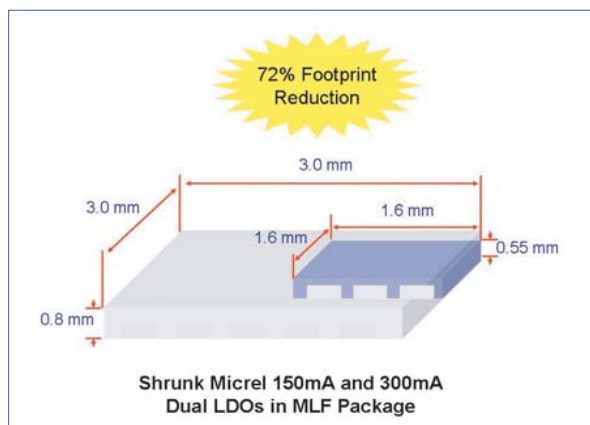


图1. Micrel 推出的 150mA 和 300mA 双 LDO 封装可以缩小 72% 的占板空间。

这是目前可用的最小的 LDO 封装，与凸起裸片的尺寸相仿，而没有制造和低散热性能方面的弊端。

随着移动电话集成更多的功能和人们更经常和长时间地使用他们的移动电话，活跃和待机系统需要消耗更大的功率。因此，当设计人员试图充分延长电池寿命而不增加电池尺寸时，就对便携式设备的电源管理设计提出了新的巨大的挑战。

虽然 LDO 变得更小、更便宜和易于使用，但是遗憾的是没有能量效率，输入和输出电压差比数百 mV 还大。线性器件的转换效率是由输出电压比确定的，后者的设置高于输入电压。通常这些器件直接连接到手机的锂离子电池，可以提供从 2.9 到 4.2V 的电压。今天的图形加速器、地面或卫星电视接收器模块或应用处理器等深亚微米数字芯片产生的内核和 I/O 电压迅速产生的转换效率都比 50% 低得多。图 2 显示由 3 个 LDO 供电的 3 个数字多媒体广播模块输入功率轨，以及每个轨相应的平均效率。

另一方面，DC-DC 开关稳压器能为两个 DC 电压之间的转换提供一种十分有效方法，即使输入和输出的电压差很大。转换效率在 90%-

95% 之间是很平常的事情。在延长电池寿命方面，更高的效率也意味着更少热耗散，可以将较稠密的元件封装在这些空间受限的应用中。

目前开关稳压器并没有在手机应用中完全发挥作用的原因是什么？

第一，开关稳压器解决方案比线性稳压器更加昂贵，需要占用更大的空间，还会产生更大的噪声。因此，它们在噪声、成本和空间敏感的手机设计方面可能是一个挑战。

此外，开关稳压器比线性稳压器的占板空间更大，因为它们需要巨大的电感器和输出电容器。图 3 给出了一个线性稳压器和一个降压型开关稳压器电路之间的比较，图

4 则显示了一个用于采用标准 SOT-23 封装和线绕电感器的开关稳压器标准解决方案在手机设计中的占板空间。如图所示，电感器和输出电容器决定着解决方案的外形尺寸。该解决方案是 10mm × 14mm，电感器就占了大约 4mm × 4mm。

### 妥协

效率、成本和解决方案外形尺寸之间的一个良好的协调是先进开关稳压器与低输入电压 LDO 组合的关键。Micrel 最近展示了一个高效、灵活的电源管理 IC，可提供三路电压输出，一路转换和两路 LDO，加上一个上电复位功能，采用微型 3mm × 3mm 16 引脚 MLF™ 封装。高效率的片上 2MHz DC-DC 开关稳压器可提供高达 600mA，效率超过 93%。该转换器仅要求微型 2.2 μF 输出电容器和用于稳压的 2.2 μH 电感器。采用低输入电压的线性稳压器

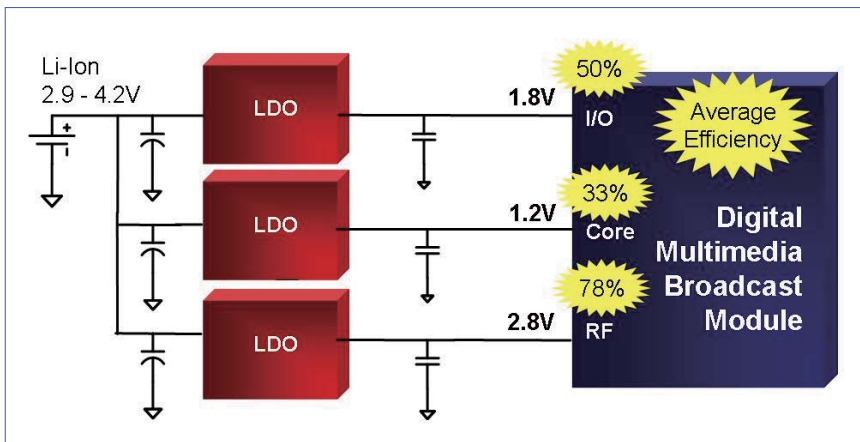


图2. 由 3 个 LDO 供电的 3 个数字多媒体广播模块 (DMB) 输入功率轨，以及每个轨相应的平均效率。

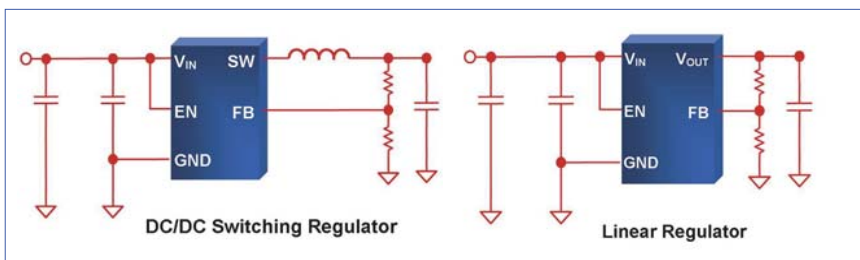


图3. 可调整输出的 DC-DC 开关和线性稳压器的典型电路。

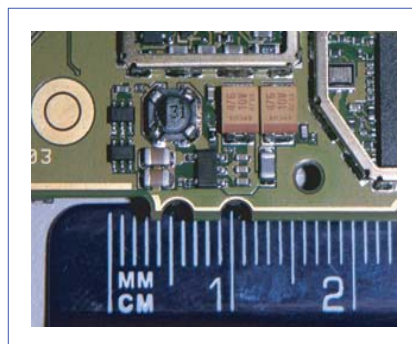


图4. 带有线绕电感器和大胆电容器的行业标准的 SOT-23-5 降压式稳压器。完整解决方案尺寸其实是约 140mm²。

的总体优势在于，有助于实现最高效率的后稳压式开关稳压器。对于上述数字多媒体广播例子来说，高速 DC-DC 转换器能够将锂离子电池输入降低到 1.8V，LDO 能通过后稳压式 1.8V 轨向 1.2V 的电压，效率大于 66%。附加的低噪声线性输出能为 RF 模拟轨提供第三个电压，例如 2.8V。图 5 所示为采用 Micrel MIC2800 高效率转换器和低输入电压 LDO 组合供电的 3 个数字多媒体广播模块输入功率轨，以及每个轨的相应平均效率。Micrel IC 也提供一个 LOWQ™ 模式，以将总电流输出减少到少于 50μA。MIC2800 是一个 uCap 设计，为了实现稳定性可以与非常小的陶瓷输出电容器一起使用，可减少解决方案占板空间和成本。DC-DC 转换器实际上可以在轻负载时没有噪声，在 LOWQ™ 模式下输出噪声仅为 75 μV<sub>RMS</sub>。这将有助于设计人员避免传统上干扰敏感的

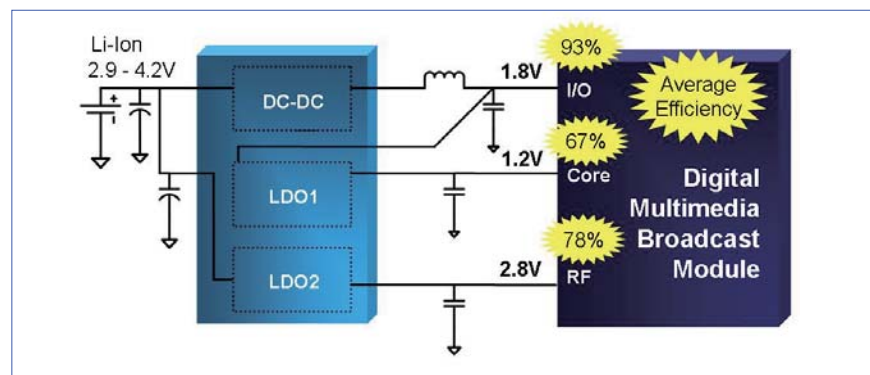


图5. 采用 Micrel MIC2800 高效率转换器和低输入电压 LDO 组合供电的 3 个数字多媒体广播模块输入功率轨，以及每个轨的相应平均效率。

RF 电路的较高的噪声轻负载模式。该元件也集成了一个 POR 电路，可以监控所有三个输出电压。开关和两个线性稳压器的独立能力可以提供最大的设计灵活性。与目前市场上最小的分立元件解决方案相比，由一个开关 DC-DC 和两个 LDO 的 Micrel MIC2800 解决方案占板空间可减小 25%。

### 解决电感器问题

在减小了电感器和输出电容器尺寸的之后的关键是提高在移动电话中使用高效率开关稳压器解决方案的接受度。研究者一直在开发通过更快的频率来缩小电感器尺寸的最有前途的方法。不久前，开关稳压器全都以几百 kHz 的频率操作。开关稳压器的电感器尺寸与其工作频率成反比。工作在 500kHz 的降压式稳压器通常使用 10 μH 的电感。比较起来，工作在 1MHz 的开关稳压器

只需要 4.7 μH 的电感。假定其他方面条件相等，这种解决方案可把需要的电感器数量减少 50%。超薄 4.7 μH 电感器可以连续提供 500mA，通常占用 16 平方毫米的占板空间，而高度只有 2mm。

最近几年，为了满足空间敏感应用对较小电感器的需求，领先的模拟 IC 供应商正致力于使开关稳压器具备越来越快的频率的速度竞赛。TI 在 2004 年宣布了 3MHz 器件。接下来是 Linear Technology 和 Maxim 在去年宣布了 4MHz 的器件。在 3-4MHz 之间，电感器值能够缩小低至 1 μH，进而将电感器尺寸减小到 3 × 3 × 1.2mm。

2006 年，Micrel 通过提供业界首个 8 MHz 降压式稳压器打破了 8MHz 壁垒。这个解决方案采用仅为 1.25mm × 2mm × 0.55mm 的微型 0.47 μH 片式电感器；与 1MHz 解决方案（见图 6）相比，电感器体积

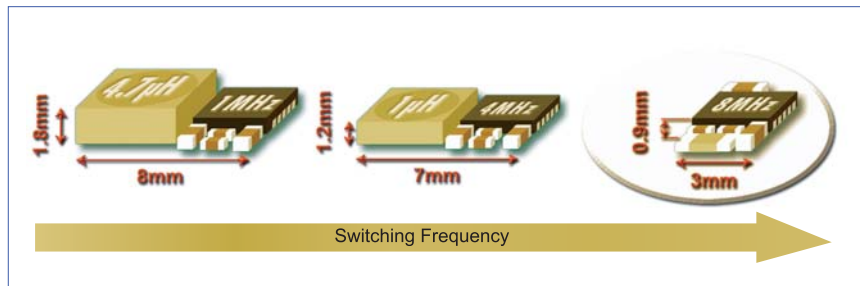


图6. 随着开关频率的增加解决方案外形尺寸和高度的比较。

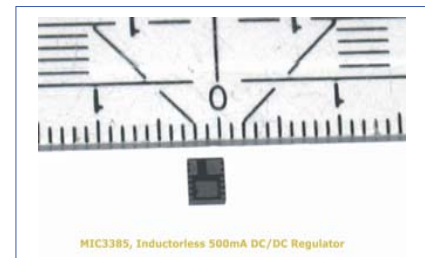


图7. Micrel MIC3385 无电感 500mA 高效率降压式稳压器，采用 3mm × 3.5mm × 1mm MLF® 封装。

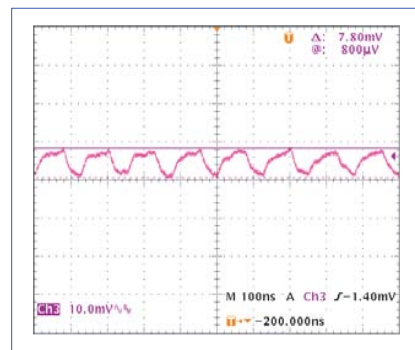


图8. 采用MIC3385 无电感降压式转换器可实现低于8mV的输出纹波。

方面减少了95%。如图所示,这也是第一次电感器实际上变成小于开关稳压器IC封装本身。现在,与500kHz转换器相比电感器体积已缩小了40倍。

Micrel最近开始提供一个完全去除电感器的无电感高效率降压型开关稳压器样品。该器件为MIC3385,额定值为500mA,采用微型3mm×3.5mm×0.9mm MLF®封装(图7)。尽管没有电感器的纹波性能在8mV以下,效率可以高达90%。图8所示是其波纹性能,图9所示为负载电流在3.6至1.8V和3.6至2.5V转换时的效率曲线。值得注意的是,在这些情况下,线性稳压器将只具有

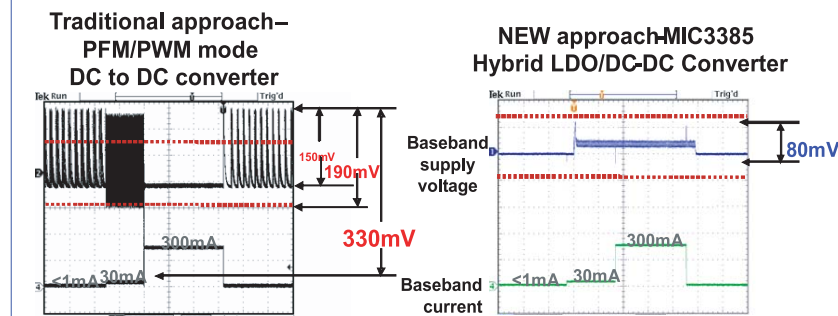


图10. MIC3385 噪声和瞬态性能与采用 PFM 轻负载方案的行业标准的降压式稳压器的比较。

50%和69%的转换效率。Micrel 器件在轻负载模式下仅有20μA的地电流。而且,由于固定模式频率操作支持轻负载LDO,有助于在需负载瞬态响应时帮助转换器,所以输出噪声和瞬态性能极好。图10所示为MIC3385噪声和瞬态性能与采用PFM轻负载方案的行业标准的降压式稳压器的比较。当负载<1mA时,业界标准元件在输出端可产生高达150mV的噪声,而MIC3385上的噪声实际上是测量不到的。在负载约为30mA时,采用PFM模式的标准元件产生不同频宽的190mV峰-峰偏差噪声,而MIC3385仍然很安静。业界标准器件PFM-PWM

模式的负载转换最后是输出电压的最大偏差。在新型MIC3385上,LDO模式支持这种转换的转换器,整个输出电压降保持在控制之中。这将有助于使用小输出电容器得到具有极好全面瞬变和噪声性能的进一步集成的解决方案。业界标准器件将需要5个输出电容实现同样的性能。

### 结论

移动电话中的一直在不断提高的功能、更长的电池寿命。更加紧凑和重量更轻的设计对手机设计人员提出巨大的挑战。设法克服的这些挑战的手机制造商最好能够使他们在激烈竞争的市场中脱颖而出,并最终在这个接近十亿手机的巨大市场获得成功。

半导体供应商激烈竞争和进展是克服手机制造商面对挑战的关键。通过集成和应用更小工艺几何尺寸数字芯片在不断缩小。通过缩小整个解决方案的外形尺寸和外部元件尺寸的创新封装和创造性的设计模拟电源管理正在向前发展。Micrel展示了使用新的微型封装的流行的LDO,通过把开关稳压器的频率壁垒提高到8MHz,并提供一个无电感的高效率开关稳压器建立了新的标准。

[www.micrel.com](http://www.micrel.com)

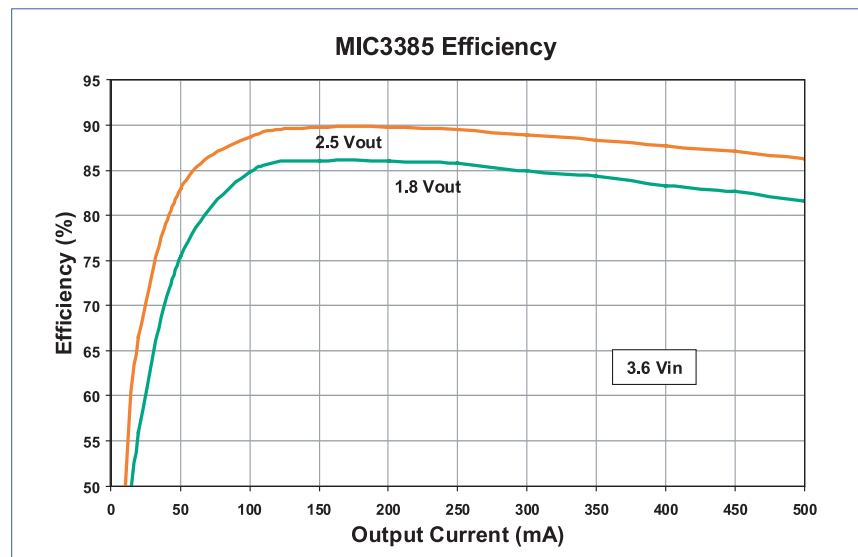


图9.Micrel 的MIC3385 在负载电流为3.6V至1.8V和3.6V至2.5V的转换效率。

# Power Systems Design

## CHINA

功率控制 智能运动

# 功率系统设计

请立即订阅

[www.powersystemsdesignchina.com](http://www.powersystemsdesignchina.com)

Fusion  
Digital Power™

# 根据功率等级优化的 1200V IGBT4系列

## 具有优化的软开关特性和更为出色的可控性

英飞凌推出了新一代 IGBT—1200V IGBT4 芯片。该系列芯片针对低、中、高功率的应用开发了三种芯片，分别在动态损耗、静态损耗、开关频率和软特性方面实现优化。

作者：Andreas Volke，英飞凌科技（中国）有限公司

绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 在多年的发展过程中，一直在不断改进。图 1 展示了晶体管的发展历程，从早期采用外延工艺的穿通型 (PT) IGBT 到采用同质衬底材料的非穿通式 (NPT) IGBT1 和 IGBT2，再到目前广泛采用的沟槽栅 - 场终止技术的 (Trench-FS) IGBT3。特别是 Trench-FS 概念的推出意味着一种革命性的发展，它从多个方面使晶体管得到改进。沟槽栅 IGBT 与平面栅 IGBT 相比，MOS 沟道旋转了 90°。这样可以在芯片上部实现更高的沟槽密度，使上部 (发射极) 的载流子密度更高。合理的沟槽栅密度、较低背部发射极效率 (集电极掺杂) 和较长的载流子寿命期限的完美结合，可在不增加关断损耗的情况下，大大降低饱和电压。

随着 IGBT 技术的不断进步，相应的续流二极管 (FWD) 也得到了发展。

在 FS-IGBT 内，靠近集电极有个附加的 n<sup>+</sup> 层 - 场终止层，它可将电场控制在很小的空间范围内。这样，该器件的漂移区要比 NPT IGBT 更薄，从而降低传导损耗。在开关时，载流子数量决定尾电流，该电

流对 IGBT 的软特性至关重要。如果发生大过压瞬变，空间电荷区就将深深穿入场终止层且尾电流将变得很小。在一定电压下，尾电流消失，

电流发生急变。这种急变将导致很高 (很难控制) 的过压，此时栅极关断电阻 R<sub>Goff</sub> 将无法控制电流下降率 (di/dt)。目前，这仍是一个巨大

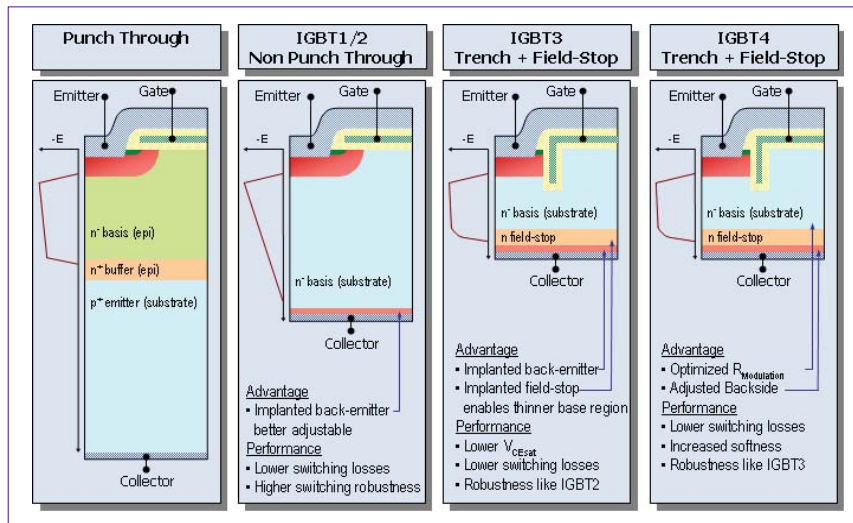


图 1. IGBT 单元结构。

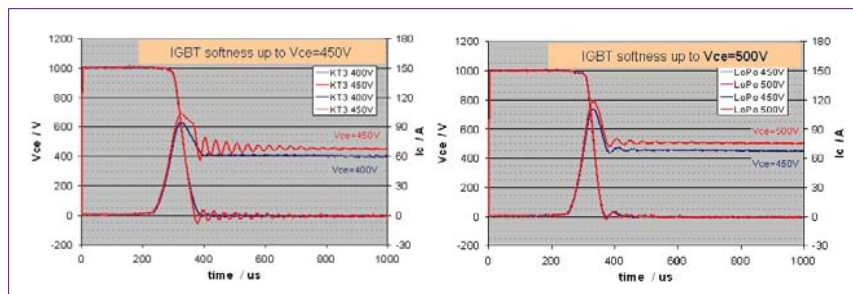


图 2. IGBT3-T3 和 IGBT4 (低功率) 的关断的测量，测试条件为采用大寄生电感 ( $L_o = 200\text{nH}$ ,  $I_c = 1/2I_{c,nom} = 150\text{A}$ ,  $T_a = 25^\circ\text{C}$ ) 的非典型测试条件。

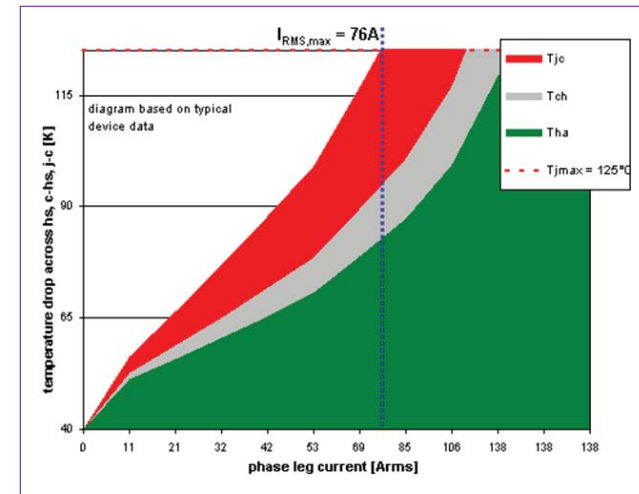


图 3. IGBT3-T3 结至壳、壳至散热器、散热器至环境的温度分布情况：最大电流 76A。  
( $V_{DC} = 560\text{V}$ ,  $f_{sw} = 16\text{kHz}$ ,  $\cos\phi = 0.85$ ,  $R_{th,ha} = 1.2\text{K/W}$ ,  $T_a = 40^\circ\text{C}$ )。

的挑战，特别是对于高功率应用。

英飞凌开发 IGBT4 的第一个目标是改善高功率应用关断的可控性。对于中、低功率应用而言，关注的焦点在于降低开关损耗。

另一个目标是通过提高最高结温  $T_{vjmax}$  和最高工作温度  $T_{vjop}$ ，来提高采用 IGBT4 芯片的逆变器的输出功率。与前几代产品相比，IGBT4 模块具有更高的功率循环 (PC) 能力，即使在结温高出  $25^\circ\text{C}$  的条件下，IGBT4 模块也与 1200V IGBT3 模块拥有同样出色的坚固性。

随着工作结温 (从  $T_{vjop} = 125^\circ\text{C}$  提高至目前的  $T_{vjop} = 150^\circ\text{C}$ ) 的提高，这时面临的第二大挑战是在更高温度条件下的短路 (SC) 功能。

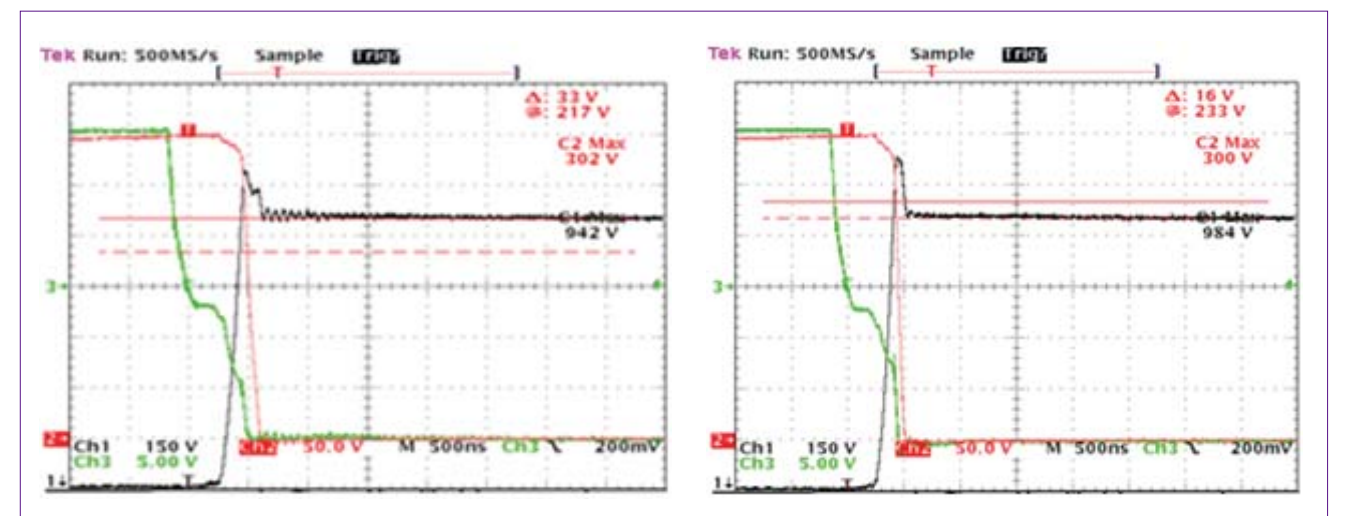


图 5. IGBT3-E3 与 IGBT4 (中等功率) 的关断测量 ( $I_c = I_{c,nom} = 300\text{A}$ ,  $T_a = 25^\circ\text{C}$ )。

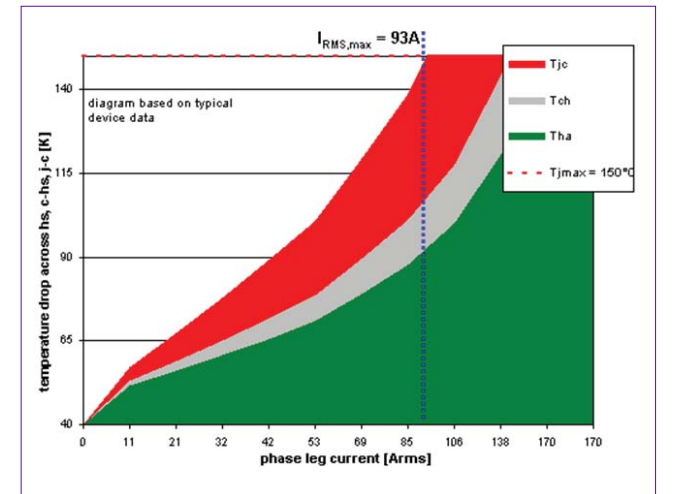


图 4. IGBT4——低功率结至壳、壳至散热器、散热器至环境的温度分布情况：最大电流 93A。  
( $V_{DC} = 560\text{V}$ ,  $f_{sw} = 16\text{kHz}$ ,  $\cos\phi = 0.85$ ,  $R_{th,ha} = 1.2\text{K/W}$ ,  $T_a = 40^\circ\text{C}$ )。

这种经过改进和优化的技术将用于各种模块中和各类应用中。这样仅一种的 IGBT 和高速续流二极管还无法满足各种应用需要。例如小功率和大功率，低速或高速开关以及针对不同的寄生电感都需要不同导通和开关性能的芯片组。根据以往的芯片发展历史，IGBT4 推出了三种不同的芯片。IGBT4 与也是最新开发的 EmCon4 二极管的组合为低、中、高功率应用带来优化解决方案。下文将对这三种芯片进行详细论述。

### 低功率

对于低功率应用而言，开关频率通常在 6 至 12kHz 范围内也有更高些，即总损耗主要由开关损耗构成：

$P_{\text{tot}}=P_{\text{con}}+P_{\text{sw}}$ 。因此，实现导通损耗和开关损耗平衡优化的 IGBT4 低功率芯片，与以前的 IGBT3-T3 相比，降低了开关损耗，饱和电压典型值增加了 250mV，但饱和电压最大值相差不多，主要由于工艺优化，缩小了 IGBT4 饱和电压典型值和饱和电压最大值的差值。另一个开发目标是 IGBT4 的开关特性比 IGBT3-T3 更软来降低开关时的电磁干扰 (EMI)。图2对 IGBT3-T3 和 IGBT4 (低功率) 的关断情况进行了比较，测试条件为特别大寄生电感  $L_{\sigma}=200\text{nH}$  的非典型条件。

在开通过程中，IGBT 的  $dv/dt$  和  $di/dt$  可通过相应的栅极导通电阻  $R_{\text{Gon}}$  进行调节错误！未找到引用源。。然而，开通特性并不取决于 IGBT 本自的开通，而是取决于续流二极管的关断过程。EmCon4 二极管的开发，关注的焦点在于软开关性能，这便于快速导通 IGBT 和降低开关损耗。

如图 3 所示，为了对 IGBT3 和新的 IGBT4 进行比较，我们可以用 I P O S I M 对三相逆交桥模块 FS150R12KT3 150A/1200V IGBT3-T3 进行计算。在给定条件下，能输出最大电流为 76A。在相同的工作参数，相同封装的模块 (EconoPACK3B) 和在相同散热条件下，对 IGBT4 (低功率) 进行测试，输出电流能增加 27%，达到 93A (如图 4 所示)。

这样，可以减小散热器尺寸。在该例中，采用 IGBT4 (低功率) 取代 IGBT3-T3 输出 76A 的电流，则散热器的热阻可以增加 50% (由 1.2K/W 提高至 1.8K/W)。

## 中功率

IGBT4 (中功率) 与 IGBT4 (低功率) 一样通过优化来降低开关损

耗。与其类似的上一代产品 IGBT3-E3 比，饱和压降差不多，开关性能 / 软特性略微改善，如图 5 所示。

分析二极管特性可以在小电流条件，这时比较严酷，因为这时二极管电流容易发生瞬变。若电流发生瞬变，会导致较大的振荡，从而造成不必要的电磁干扰。因此，二

极管的发展目标是改善其软特性。图 6 对 EmConHE 和 EmCon4 (低 / 中功率) 二极管进行了比较。我们可以发现软特性得到改进的 EmCon4 引起的振荡可以忽略不计。

IGBT4 (中功率) 降低了开关损耗，提高了结温，从而使获得较高的逆变器输出功率成为可能。图 7

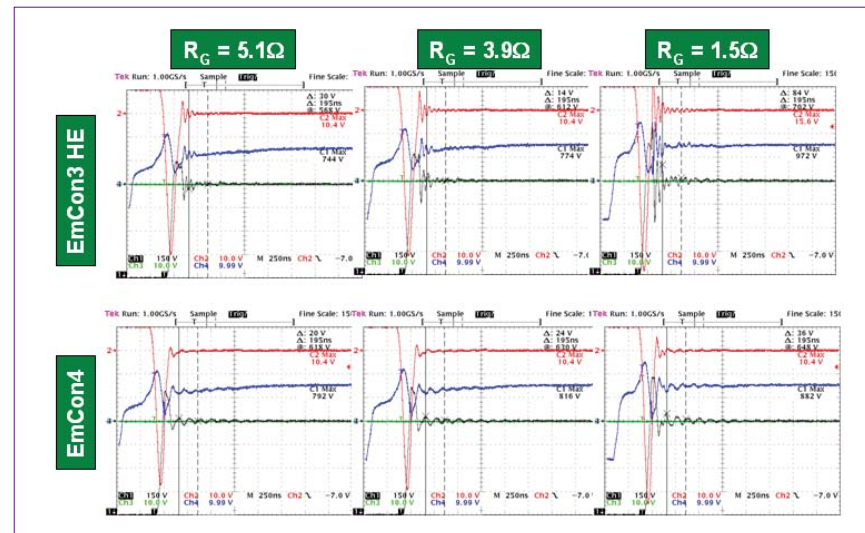


图 6. EmCon3 HE 与 EmCon4 (中等功率) 关断测量 ( $I = 1/10 I_{\text{nom}}$ ,  $T_a = T_{\text{vjop,max}}$ )。

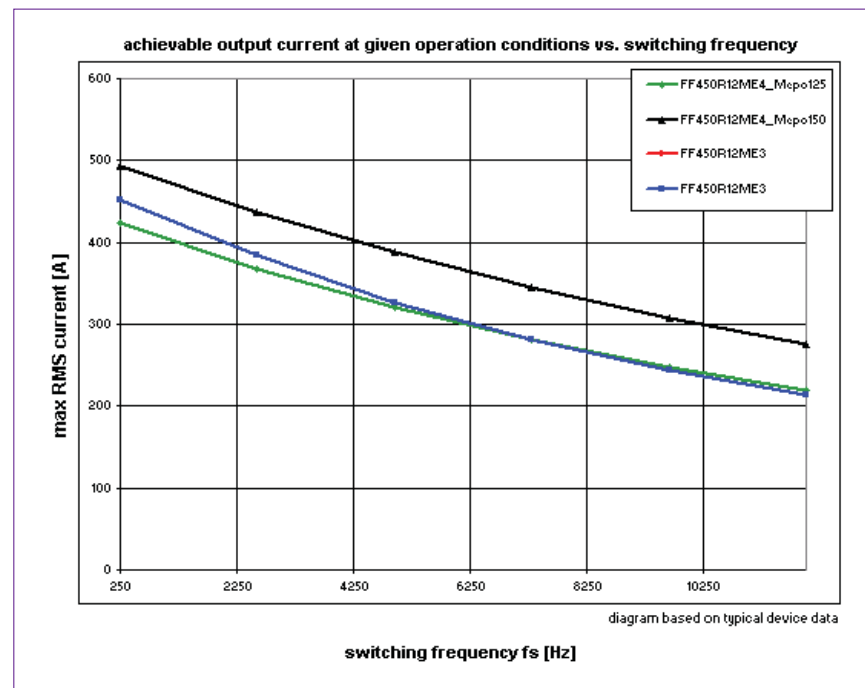


图 7. IGBT3-E3/EmConHE 与 IGBT4/EmCon4 (中功率) ( $T_j = 125^\circ\text{C}$ ) 之间的比较  $I_{\text{RMS}} = f(f_{\text{sw}})$ 。

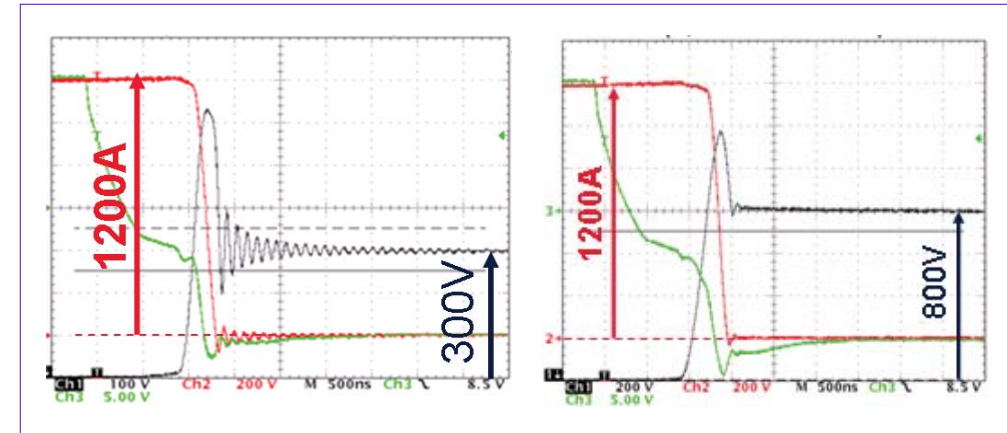


图 8. IGBT3-E3 和 IGBT4 (高功率) 关断测量 ( $I_C = 1/2 I_{\text{C,nom}} = 1200\text{A}$ ,  $R_G = 0.3\Omega$ ,  $T_a = 25^\circ\text{C}$ )。

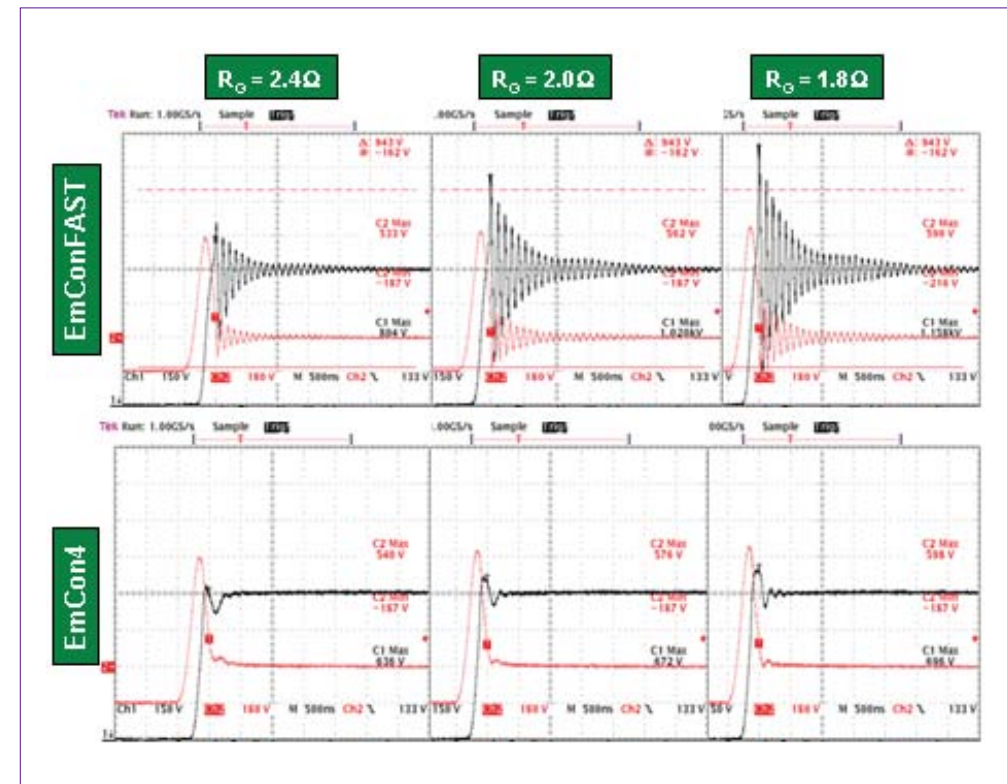


图 9. EmConFAST 与 EmCon4 (高功率) 的关断测量 ( $I = 1/10 I_{\text{nom}}$ ,  $T_j = T_{\text{vjop,max}}$ )。

对 450A IGBT3-E3/EmConHE 和 IGBT4/EmCon4 模块进行了比较，给出了  $I_{\text{RMS}}$  电流与开关频率  $f_{\text{sw}}$  的近似计算结果。

## 高功率

IGBT4 高功率芯片是按上述目标特性进行优化的。新器件将主要

用于 IGBT 高功率模块 (如 IHM) 里。图 8 是 IGBT3-E3 和 IGBT4 (高功率) 的比较。测试没有采用外接箝位电路，在没有外部限制的条件下，更能看清 IHM 中的 IGBT4 改善的软特性。IGBT3 关断速度较快，加上模块内部和外接直流母线寄生电感限制，在实验室条件下，与 IGBT4 相

比，可工作的直流母线电压要降至 300V。IGBT4 性能的改进可使该器件在类似的实验室条件下，无需外接箝位电路，即可在高达 800V 的电压条件下运行。直流母线电压的实际限值由测试装置寄生电感引起的过电压决定，在芯片上电压不得超过 1200V。

IGBT4 芯片软特性的改进使其有与前代 IGBT/二极管产品相同的饱和电压，但总的开关损耗有所增大；EmCon4 二极管的反向恢复损耗增加也是导致损耗提高的原因。但是，全新的 EmCon4 二极管软度要优于 EmConFAST。从图 9 给出不同开关条件下的测量波形可以看出，在非常宽松的条件下，EmConFAST 容易出现振荡，而 EmCon4 不会出现振荡；即使是在更加严格的开关条件下也是如此。

除了二极管特性更软外，EmCon4 的正向电压 ( $V_F$ ) 与 EmConFAST 二极管正向电压 ( $V_F$ ) 相比，降低了 150mV。

在高功率范围内，有源栅极控制电路常用于限制过电压。该测量表明该新芯片容易控制，而以往 IGBT3 只能增大栅极电阻 ( $R_G$ )，来降低  $dv/dt$ ，但增加了损耗。因此，采用 IGBT4 (高功率) 对于不同应用，可将关断损耗降低 5% 左右。凭借改进的软恢复二极管，IGBT4 可实现快速导通，能将开通损耗降低约 20%。

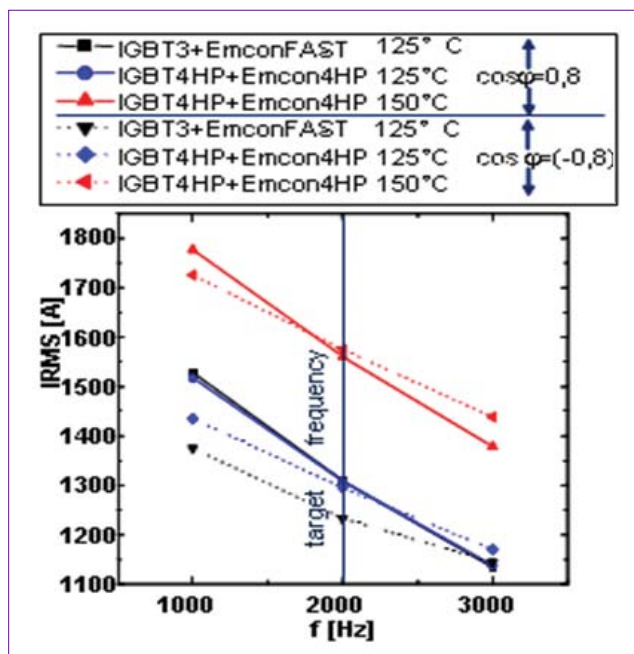


图 10. 在 600V 直流母线电压下, 2400A 单开关 IHM 模块的最大 RMS 输出电流与开关频率关系 (利用 IPOSIM 计算,  $R_{th,ha} = 0.03K/W$ ;  $T_a = 40^\circ C$ )。

图 10 比较了 IGBT3/EmConFAST 和 IGBT4/EmCon4

(高功率) 的最大 RMS 输出电流与开关频率的关系。

### 结论

英飞凌推出了最新的 IGBT 产品——1200V IGBT4, 该芯片针对不同功率进行了优化, 推出三种芯片。IGBT4 (低功率) 与上一代产品 IGBT-T3 比, 具备较低的开关损耗, 但却保持着相同的开关特性。IGBT4 (中功率) 与上一代产品 IGBT-E3 比, 也可以在相同的软特性下, 降低开关损耗。获得最大改进的是 IGBT4 (高功率), 与其前代 IGBT3-E3 相比, 它可提供优化的软开关特性和更为出色的可控性。

除 IGBT4 外, 续流二极管 EmCon4 也经过优化, 以满足应用要求。特别是与 IGBT4 (高功率) 搭配使用的 EmCon4 二极管和与 IGBT3-E3 搭配使用的 EmConFAST 二极管相比, 具备更出色的软恢复特性。

最后需要说明的是, 与 IGBT3 相比, 结温提高  $25^\circ C$  给设计工程师带来了更大的自由, 使他们可以在实际的应用中, 在一定散热器尺寸的情况下, 提高输出功率, 或者在给一定环境温度下, 减小散热器尺寸。

[www.infineon.com/cn](http://www.infineon.com/cn)

## 量身定制

### 提交符合需要的解决方案 满足您公司的需求!



Dynex Semiconductor 是一家专攻功率半导体和集成电路产品领域的产品和服务全球供应商。Dynex 的分立功率产品可用于改进电力设备效率、可靠性和质量:



- 电力传输和分配
- 可再生能源
- 海运和推进系统
- 医疗设备
- GTO: 1300V至6500V, 600A至4000A
- 钢铁和采矿等重工业
- 半导体开关元件: 1200V至8500V, 450A至6000A
- 二极管: 60V至600V, 900A至8000A

开发可满足市场最严格性能需求的产品。

[dynexsemi.com](http://dynexsemi.com)



电话: +44 (0)1522 502901

传真: ++44 (0)1522 500020

邮箱: [power\\_solutions@dynexsemi.com](mailto:power_solutions@dynexsemi.com)

# FPGA 给汽车电子带来新机遇

## 为汽车设计提供更高的性能

汽车市场一向很注重电子器件的可靠性、成本和安全性问题, 因此已开始认识到非挥发性 FPGA 技术所带来的优势。

作者: Martin Mason, 半导体产品市场总监, Actel

今天, 汽车电子领域在好几个方面呈现出持续增长的势头; 其中包括汽车型款的推陈出新、车型的平均寿命逐渐缩短, 以及换车的原因并非出于性能下降, 而是因为消费者的喜好。

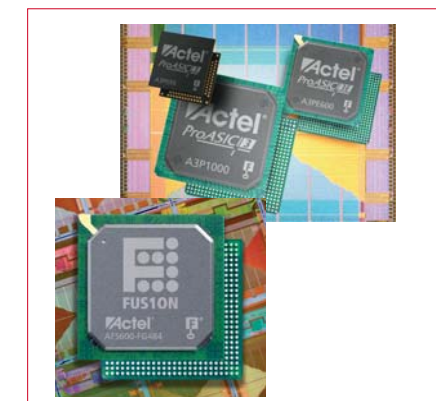
其他加促汽车电子发展的原因还有技术——随着半导体技术进步, 元件的成本得以下降; 市场竞争——汽车制造商越来越多地将电子器件作为其竞争的优势或武器; 性能——电子产品可用来优化汽油消耗和提高引擎性能; 法规要求——法规规定在点火器和引擎控制系统中使用的电子器件必须有助于减少排放; 安全性——安全功能如气囊、ABS 系统及应急呼叫系统等现已成为开拓市场的工具。

### 技术选择

汽车工程师传统以来一直依赖于微控制器 (MCU) 和定制 ASIC 产品来实现和控制汽车上的电子系统, 以及扩展每一代汽车的功能。但随着部件数目越来越多、产品快速推出市场的压力越来越大, 以及对性能的要求越来越高, 迫使工程师需要找寻另外的技术, 如低成本、低功耗及高可靠性的 FPGA。

与 MCU 相比, FPGA 为汽车设计人员提供更高的性能和更多的功能 (如 I/O、可编程逻辑等)。类似

地, 与 ASIC 产品相比, FPGA 可提供更低成本和更高的灵活性。与 ASIC 不同, 一旦完成了详细的资格认证程序, FPGA 还能用于多种程序



或项目中, 协助设计人员争取与汽车资格认证相关最多的时间和资源。基于这些及其他各种原因, Gartner Dataquest 市场研究公司的分析专家认为, FPGA 将是汽车电子产业中增长最快的半导体领域, 到 2007 年的年复合增长率可超过 70%。

设计人员已意识到采用指定的 FPGA 比 ASIC 享有更积极的优势。例如, 使用 FPGA 的设计人员可以在设计完成后进行更改。事实上, 已经投入使用的产品也可以进行升级, 并且不会导致严重的资格认证问题。在产品开发周期压力越来越大的市场环境下, 厂家都不愿意冒风险, 因此 FPGA 是很理想的解决方案。

### Actel 的目标解决方案

Actel FPGA 背后获公认的技术能够针对世界上最恶劣的环境, 实现要求最严格的高可靠性应用。作为军品和航天市场知名的供应商, Actel 现可为集成汽车系统设计人员带来高可靠性的 FPGA 产品。Actel 的 FPGA 能为那些要求高可靠性、固件错误免疫力、低功耗、高结温、单芯片、低成本及高设计安全性 (防设计篡改) 的汽车应用系统提供最佳的解决方案。Actel 备有广泛的封装品种, 包括芯片级封装 (CSP)、精密 FBGA 封装及其他封装器件, 能够将更多的逻辑封装在更小的器件中, 从而减少器件的占位空间、提高效率 and 降低成本。

Actel 目前已开发出丰富的 FPGA 解决方案, 包括以下系列的特选器件: 基于 Flash 的 ProASIC Plus 及基于反熔丝的 eX、SX-A 和 MX 系列。Actel 还在汽车市场推出了基于 Flash 的 ProASIC3 及最新的 Fusion PSC (可编程系统芯片)。Actel 还同时提供广泛系列的 IP 以支持大多数汽车标准。

Actel 的汽车电子解决方案非常适用于实现车载信息通信系统、信息娱乐系统和各种车身控制功能, 以及引擎舱内的驱动控制和安全系统。典型的应用包括音视频、多媒体、导航、安全系统管理、引

擎控制、汽车诊断和监视系统，以及紧急响应控制台。由于 Actel 所有 FPGA 都采用单芯片技术，因此特别适合于各种汽车子系统之间灵活的互连。Actel 的汽车电子解决方案具备卓越的可靠性和一致的性能，是实现系统内部以及延伸到车厢和引擎盖下的点对点连接的最理想方案。

### Actel FPGA 为汽车市场带来优势

汽车市场一直都很注重电子器件的可靠性、成本及知识产权 (IP) 安全性。Actel 在这些领域具有市场领先的优势，并且一直与主要的汽车系统设计公司合作，充分发挥这方面的优势。

#### 可靠性

市场对高可靠性部件的需求是确保当今汽车系统各个功能都操作正常的关键。尽管该领域已有显著的进步，但仍然存在许多工程上的权衡问题没有深入了解，这些都应列入先进数字电路的选择考虑中。在选择 FPGA 时，对其基础技术做出评估非常重要，因为器件的技术根基对于汽车应用中 FPGA 的可靠性和适应性影响重大。

例如，基于 Flash 和反熔丝的非挥发性 FPGA 就比基于 SRAM 的 FPGA 有两大根本性的质量优势。前者的功耗非常低，有助于减少基于 SRAM FPGA 器件的电子漂移和散热引起的可靠性问题。此外，SRAM FPGA 器件的功耗和热散大，会大幅缩短深亚微米级半导体器件的寿命。

非挥发性 FPGA 也不会出现因中子和阿尔法粒子诱发的 SRAM 扰乱问题，即固件错误。这些扰乱会导致 FIT 故障率 ( $10^9$  小时内出现的失效次数)，而这个量级的故障率

已超出业界的规范标准。如果能够使用像 Actel 这样以提供任务关键产品见长的 FPGA 供货商的器件，其优势当然不言而喻。

#### 安全性

盗取知识产权 (IP) 和篡改 FPGA 设计已对汽车产业构成了重大的威胁。正当 SRAM FPGA 一般被认为很容易被篡改，所需的专业技术和设备要求也很低时，非挥发性 FPGA (如由 Actel 提供) 却甚至比它们想要取代的 ASIC 技术更加安全、抵御力更强。设计篡改可能包括更改引擎控制设置，这会对汽车的安全性及保修构成严重的后果。因此，设计人员在选择 FPGA 时应考虑器件对整体系统成本的影响，同时又能提供更高的整体设计安全性。

与此同时，如果车载信息通信系统要被用作面向某种付费服务 (如卫星无线电和定位服务) 的经授权机制，那么这个系统也极有可能受到攻击，而这也是系统设计人员

特别担心的问题。管理网关访问控制和用户身份认证的系统一旦在鉴权功能上失效，将成为昂贵的卫星网络或其他成本不菲的无线通信基础设施的一个巨大的安全漏洞。这是高智能黑客攻击低价器件而导致通信网络鉴权失守的情况。更重要的是，那些以付费服务作为收入来源的系统将彻底失效，导致收入损失，甚至最终企业倒闭。

### 结论

由于汽车市场一向都很注重电子器件的可靠性、成本和安全性问题，因此目前已开始认识到非挥发性 FPGA 技术所带来的优势。

Actel 拥有丰富的以 Flash 和反熔丝为基础的 FPGA 产品，能为那些要求高可靠性、固件错误免疫力、低功耗、高结温、单芯片、低成本及高设计安全性的汽车应用系统提供最佳的解决方案。

[www.actel.com/intl/china](http://www.actel.com/intl/china)

根据 Databeans 调查，电气和电子元件占一般汽车总成本约 20%。该公司估计一辆 2004 年生产的低价位汽车上有 150 到 180 个电子元件，而现在生产的高价位汽车上则最少包含 400 个电子元件。此外，Databeans 还估计全球汽车半导体市场的规模目前已达 155 亿美元，预测 2006 年将出现更多增长，使到市场规模接近 174 亿美元。该公司并预计在预测期间的市场增长率平均为每年 9%。

Actel 公司总裁兼首席执行官 John East 指出：“驾驶者对汽车安全性和便利性的日益关注，已逐渐增加电子器件在汽车上使用的比重，使每部汽车采用的半导体数量也相应增多。对所有汽车产品来说，质量、可靠性和成本是最重要的因素，这包括了汽车应用中的半导体器件。”

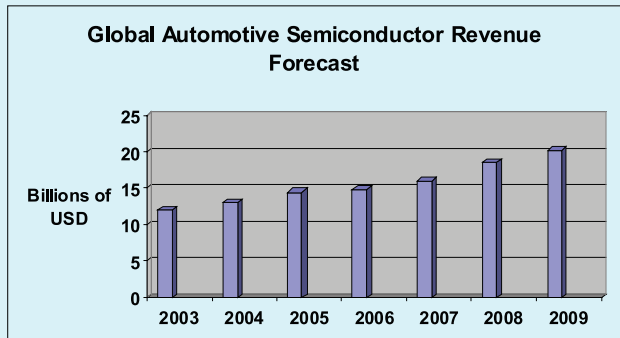


图 1. 全球汽车半导体市场预测。(来源: Databeans)

# Power Systems Design CHINA

功率控制 智能运动

## 功率系统设计

请立即订阅

[www.powersystemsdesignchina.com](http://www.powersystemsdesignchina.com)

Fusion  
Digital Power™



# 从数字混乱到数字转换

## 标准化产品仍然不会逃过“R. G. Cooper 定律”

最新的数字产品已经改变了板上电源的面孔吗？Ericsson 的 Patrick Le Fèvre 解释了平行于其他领域的转变过程。

作者：Patrick Le Fèvre，市场总监，Ericsson Power Modules AB

自从具有“附加数字性能”的致力于革命性的板上电源行业的商业产品出现在市场上以来已过去了若干年。围绕这类产品将如何改变板上电源面孔的争论从没有如此激烈。

围绕最热的“新型电源革命”，许多文章和栏目都经常强行地表达着在消费产品行业实现这类技术的细节和好处，以及与其他行业相比在创新方面的进展缓慢。

因此，市场导致的关于模拟必然被数字取代的争论愈演愈烈，数字狂热爱好者预言正如其他市场例如音乐行业乙烯为 CD 替代那样，电源行业将不可避免地迎来一场数字革命。

考虑一下争论的另一方面，模拟狂热爱好者主张数字电源没有什么新的内容，在电源中增加数字功能与飞利浦在 80 年代初推出的世界出名的互连 IC 总线（I<sup>2</sup>C）那样老旧，没有任何东西得到了彻底改变，只是因为流传的数字营销。

### 欠缺新意

模拟支持者强调，整整几年来推出的产品都缺乏市场成功——尤其是一些最近的产品以强大的营销为后盾——试问这样的产品如何促进预言的电源革命。

事实上，一段时间以来 VRM（稳压器模块）行业已在使用五位总线技术（VID 或电压识别）来控制 VRM 的输出电压，新一代 VRM 和 VRD（电压调节模组）包括电源管理的 SMBus，而大多数电信和数据通信应用已经采用了数字电源管理。

因此，证据确实表明没有任何改变吗？什么时候可以真正在功率转换的一些控制电路中增加数字性能，并优化电源管理到前所未有的高度呢？

当半导体工业投入如此多的钱开发这个领域时，这是一个似是而非的论点，主要的处理器制造商启动投资并建立了开发下一代数字电源管理控制 IC（例如 2006 年 6 月，Intel Capital 对 FyreStorm 的投资）的公司，旨在优化性能和功耗，其最终产品如板上安装产品为市场采用的速度如此缓慢。

不过，在产品发布、新闻发布和不同利益的驱使下，数字支持者正在推动“全数字电源是唯一一条路”的想法，而最终用户很快除了采用现有的产品和技术将没有其他



选择。

事实上，两者并无正确和错误之分；真理就在两者之间。

### 演变而不是革命

从两个阵营来考虑这种争论，电源行业通常的表现与其他行业相似，遵守同样的技术演变、技术过渡和营销规则。不过，它不是比较激烈的演变和技术革命，例如经历的乙烯与 CD 争论那样，把电源行业比作汽车工业是更为恰当的。

与汽车一样时，电源行业是由若干个单元组成的，它们总是以某种方式运行，并将继续以那种方式运行，一成不变，没有主要的演变，直到其他行业将演变和发展带来显著的好处。

与 1900 年的汽车相比，今天的汽车仍然有轮子、引擎和座位，尽

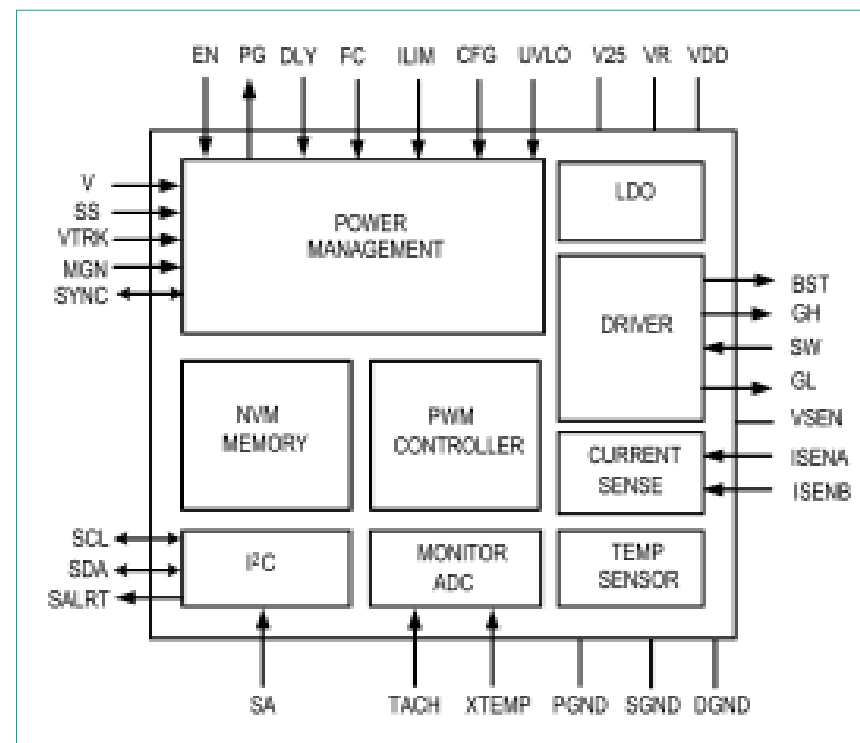


图 1. 带有数字控制和接口的集成 PWM。

管汽车制造商逐渐采用了可以改善舒适性、性能和安全性同时可减少能耗的新技术——而且更多的改进正在进行当中。

商业汽车中的燃料喷射和电子控制的引入可以与同步整流和电源行业中的数字电源管理相媲美。此外，诸如导航系统的电子智能和通过增加汽车计算机化控制赢得的性能优化可以与电子电源行业的数字革命同日而语。

当车轮在继续旋转时，汽车工

业已逐步从纯粹的模拟控制转向数字控制的新技术。采用这种比喻更易于理解由电源行业的不同来源的信息引起的各种混乱。在过滤掉噪声之后，我们可以得到接近真实的功率转换的演变。

### 推动因素

在汽车工业中，演变的水平及改进的量是由竞争和客户需求驱动的。然而，大多数从模拟到数字控制的显著改善是在燃料价格达到一

个高峰时发生的。

计算机控制的点火和适用于驾驶要求和交通状况的燃料喷射优化发生在一次能源危机期间，而新技术可以进一步改善每升燃料的性能，这与我们在其他业界例如微处理器中看见的通过开发双核技术获得更高的每瓦特性能，同时降低总体功耗的逃离“自杀曲线”的方式非常相像。

虽然难以预见几十年，但是电源行业现在正面对类似的挑战，而从站点管理下至板上电源解决方案，所有功率节省都将有助于减少总拥有成本和整体功耗。

汽车工业也是如此，要在不改变工作方式、设计产品方式和采用新技术的条件下利用模拟控制实现性能标准的改进将是很困难的。

而且，来自最终客户的缩短上市时间，以及减少成本和增加每瓦特性能的压力，已将新的需求放在了电源制造商面前。他们现在就必须考虑通过在复杂方程式中集成电源管理和节能，而不仅是考虑纯粹的功率转换。考虑到所有这些方面，当车轮仍在旋转时，很明显现在电源行业已准备好采取认真的步骤向数字电源挺进。

由移动电话、游戏终端、MP3 播放器等推动的便携式设备爆炸，以及视频和在线多业务、移动行业的功能增加性能对性能优化有极高

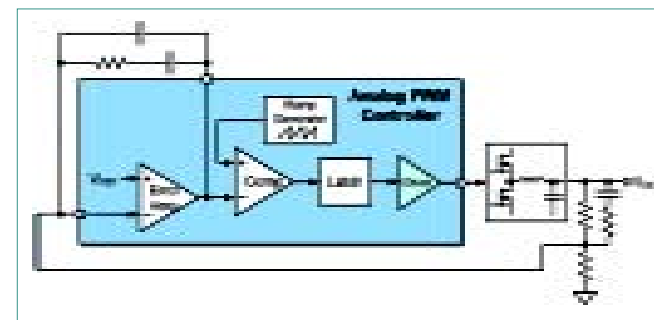


图 2. 传统的模拟 PWM 控制器结构图。

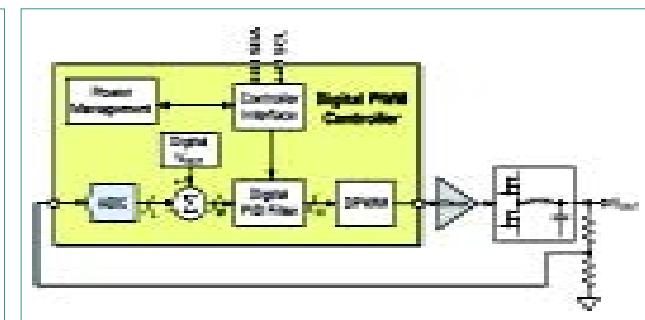


图 3. 数字 PWM 控制器结构图。

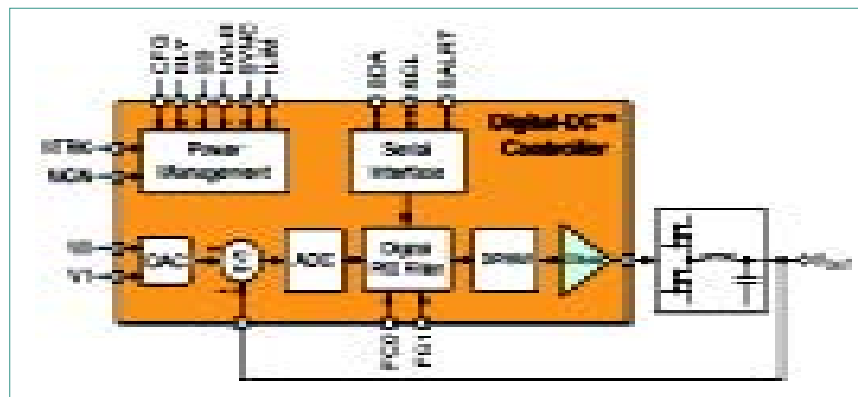


图4. 全数字控制器。

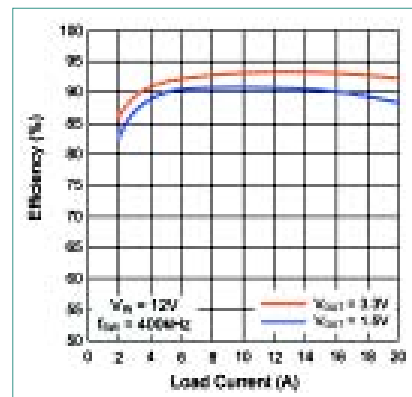


图5. POL器件的效率。

的需求，特别是可用功率量弥补电池输出。毕竟，人们希望购买一种实际上可做任何事情的便携式设备，但是不希望电池时间稍纵即逝？！

作为一个结合了所有模式和

功能的移动设备复杂性的例子，最新的移动电话至少需要18个电压，经常需要在几个毫伏内进行调整。考虑到所有这些电压都来源于一个单一电压的电池，这体现了能量管理有多么复杂的观念，如果

需要，只有数字控制才能完成这个工作。

最近宣布移动播放器制造商已与半导体和IP开发商签署了合作关系和许可证协议，以开发用于下一代便携式设备的最先进数字电源管理，很明显，数字转换已经成为一个真正的现实（例如2006年6月，Samsung与National Semiconductor的合作）。

在过去两年期间，半导体制造商已采取认真的步骤将数字功能集成到新一代控制IC当中（图1），逐步增加所有必要的单元以简化有效的电源解决方案的开发，这已被其他领域和移动行业证明具有切实的好处。

同时，在消费行业、诸如等离子/平板显示器已开始采用数字技术，逐渐以数字PWM取代模拟PWM，最终将使用数字DC控制器（图2、3和4）。

这个转变过渡的即时好处是通过供电时间控制、可控制具体功能的极其精确的电压来减少功耗，有利于符合即将生效的欧洲2005/32/EC指令。该指令旨在鼓励制造商生产对环境影响最小的产品。

实现曲线上所有点的优化的电源管理和更高效率的转换器和稳压器是满足未来需求的唯一方式。而

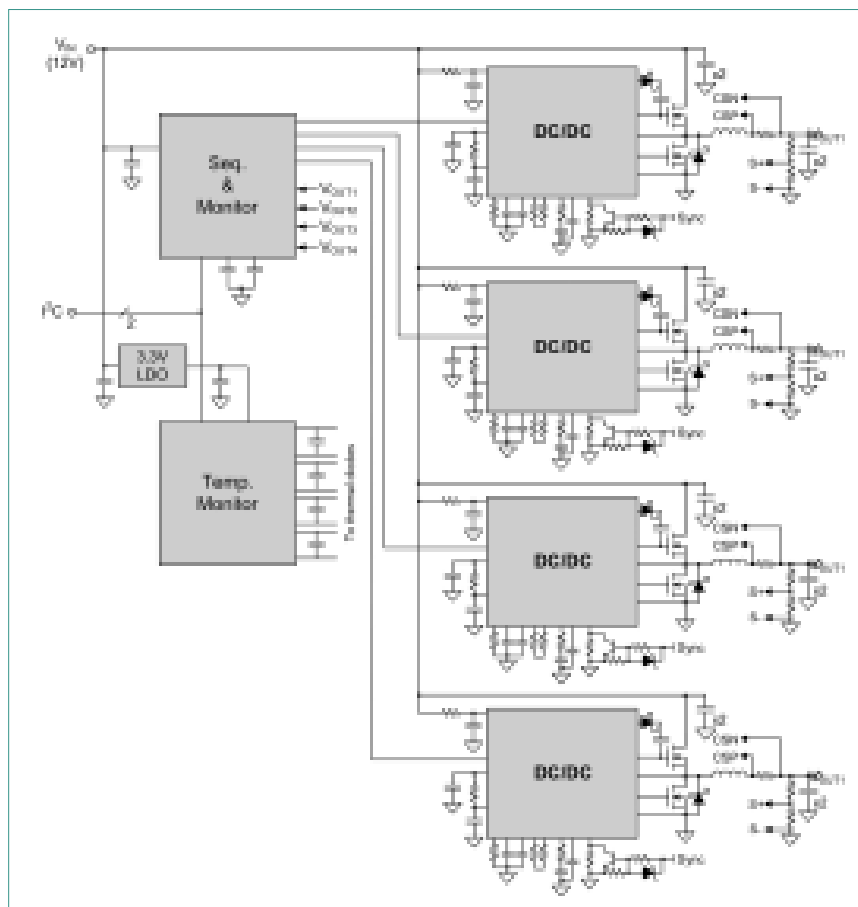


图6. 使用外部电源的传统电源架构和功能监控。

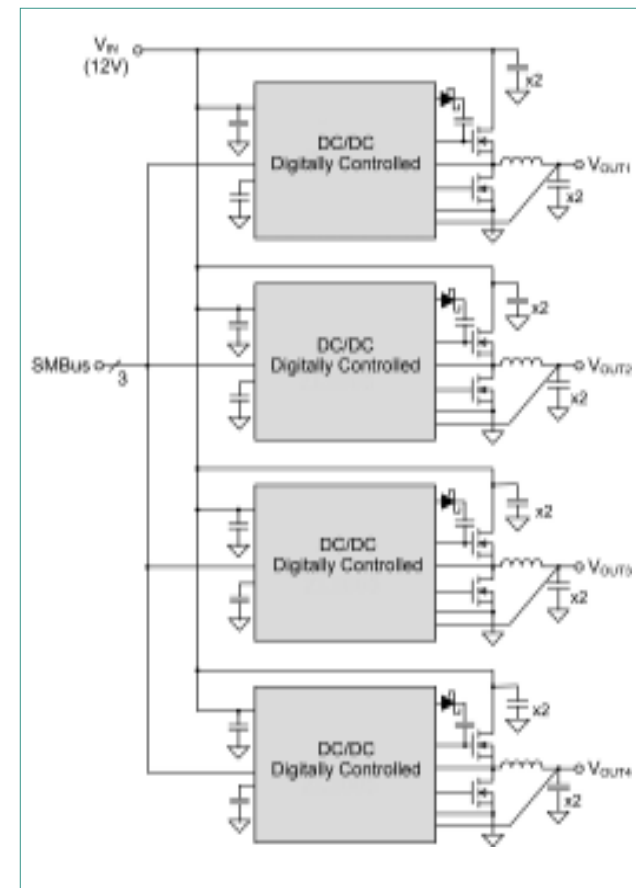


图7. 带有高度集成电源的电源架构和功能监控。

且，优化这些参数的结果将改进散热性能，减少不必要的电源过热，增加设备寿命和避免以前的强制空气循环引起的噪声冷却设备。

数字DC控制器的另一个好处是具有调节切换参数以满足负载需求的能力，而且构造器（Constructor）允许使用最大低至10%的负载（图5）。我们知道，大多数DC-DC转换器和稳压器都运行在制造商指定的最大40到70%的范围内，低负载水平的效率改进会直接地影响总拥有成本。

其他领域例如航空和运输已经获得了包括集成接口如SMBus或PMBus等新一代数字DC控制器的好处，在考虑板级和系统级的电源管理时可简化设计人员的工作（图6和7）。图6为一个采用外部电源和功能监控的传统的电源架构，图7突出了高度集成的优势，对于设计者来说，数字控制的电源架构显然实现起来更加简单。

事实上，探索不同的领域，我们可以看见当车轮保持旋转时的数字混乱——在车轮继续转动的同时，

数字混乱还会继续下去。

## 转移的成功

在简介中，我谈到，过去几年模拟狂热爱好者的产品发布数量旨在满足数字电源解决方案的需求，由于市场的缓慢采用它们没有被视为一场革命。

确实是这种情况，或者部分地是数字混乱！

对于所有行业——包括汽车——电源行业遵循的是需求驱动的市场规则，而要满足正在发展的领域的新产品永远是一个挑战。

如上所述，从乙烯到可刻录CD的过渡永远是人们强调的参考资料，但是这没有考虑其他产品和标准，尽管那里的技术优势和前沿技术没有得到预期的市场承认。

当数据存储行业与高密度DVD格式（蓝光与HD-DVD）的下一代标准化较量时，我们应该记得几年前Betamax与VHS较量的失败——尽管Betamax的性能更高。

当它成为一种视频标准被采用时，即使它是处于比较一般的水平，数字电源转换正在遵循同样的规则和“R.G. Cooper定律”：“每四种进入开发的产品，只有一种可以获得商业上的成功。”

正如我们看见的那样，数字电源管理和转换已经是许多领域的一个现实，在那里考虑的是不同水平的标准化问题。在消费类高档设备方面全球领先的公司正在支持基于电源厂商和设备制造商之间强大合作关系的一种商业模型，以期各方都可以得到最大的共同利益。

电信和数据通信行业已对板上电源制造商提出了迫切的需求，要求产品之间具有强大的互操作性。在时间和资源与技术一样重要的行业中，这些需求的结果就是联合POLA、DOSA和PMBus。这些旨在支持采用适当规范、面积和一个将导致完整互操作性的通信总线协议的电源行业。

不过，尽管存在良好的愿望和意图，标准化产品仍然不会逃过“R. G. Cooper定律”，仅仅通过半导体制造商、电源制造商和最终用户愿望之间的强大合作关系，就可使板上电源制造商从数字混乱成功地转向数字转换。

# 低功耗VFD应用中分立元件方案与智能功率模块的比较

## 智能功率模块成本效益更好

SPM在普通工业电机控制和家电行业中的可行性与日俱增。本文也将讨论IGBT、MOSFET和驱动电路设计的最新趋势，以及这种趋势对于封装的影响。

作者：Ron Randall 和 V. Sukumar, 飞兆半导体公司

SPM™（智能功率模块）产品的大量涌现及其带来的成本效益潜力，使我们有理由重新审视低功耗驱动应用中SPM与传统分立功率器件之优缺点的比较。今天，家用及商用电器之类的高产量电器制造商已经将SPM应用到洗衣机、电冰箱等电器中。这是一个强烈的信号，表明智能功率模块能够满足这些高产量家电制造业的成本和可靠性要求，并具有革新驱动电路产业的潜力。采用高度自动化的环氧模塑接线框构造，并结合使用诸如DBC（直接敷铜）之类的现代绝缘材料技术，已经生产出能处理

1A-75A 驱动电流的600V DIP（单列直插）和SIP（双列直插）SPM。本文将讨论这类模块的各种指标参数，如部件匹配和差异、可靠性、布局布线效率、新增功能及热管理。我们的结论是：SPM在普通工业电机控制和家电行业中的可行性与日俱增。此外，本文也将讨论IGBT、MOSFET和驱动电路设计的最新趋势，以及这种趋势对于封装的影响。

SPM是包括栅极驱动电路真正具有自保护功能的模块。它采用微控制器或数字信号处理器（DSP）来实现电机驱动的控制算法，即确

定何时导通和关断各个IGBT或MOSFET开关器件。因此，这种模块实质上是微控制器和待驱动的电机的一个接口。

早期SPM产品的功能有限，通常只为电源负轨上的IGBT发射极提供单一的内部连接。而如今的SPM已能提供包括3-N端负轨连接在内的许多功能，能支持电流矢量和无传感器电机控制。SPM还具有下列重要功能：

i) 具有电压自举功能的HVIC驱动电路；用单一的偏置电压就可驱动所有6个内部开关器件。

ii) 具有欠压检测功能的高压驱动电路；能防止栅极电压不足时功率开关在损耗极大的线性模式下工作。

iii) 内置热敏电阻器，能快速、准确地监视内部模块的温度和实现过热保护。采用电源负轨检测单元IGBT，进行过流故障检测及实现过流和欠压故障报警输出，而且电流检测电阻上的功耗极小。

在可预见的未来，SPM模块的材料成本基本上会高于相同分立元件解决方案的材料成本。这主要取决于流行的功率封装（如TO-220或DPAK，甚至更大的TO-247）的应用

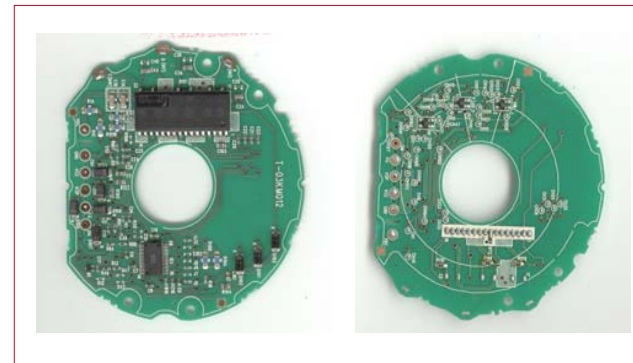


图2. 可安装在电机轴上的典型的风扇电机驱动电路板。

规模。目前，这种模块的优势体现在空间紧张的应用中，或采用安装在电机轴上非常紧凑的环形板替换上一代变频驱动的“功率板”后能得到明显优势的应用中。图2所示为可安装在电机轴上的典型驱动电路板。这种电机和驱动电路的集成构造常用于空调机和吸尘器的无刷直流风扇电机控制器中。

另一个优点是可利用模块上已有的绝缘材料，将模块直接紧贴电机壳的金属内壁安装。这是分立元件解决方案难以做到的。SPM的这个优点有助于改变电机和驱动子系统的一体化机械设计。

SPM的主要优点是能减少杂散电感。VFD（变频驱动）开关器件在硬开关模式下工作；在开关转换期间，开关器件间的布线形成的寄生电感会俘获相当大的能量。寄生电感存储的能量会在开关器件上形成过高的电压尖峰，造成开关器件和HVIC栅极驱动电路损坏。由于SPM的内部布线采用裸片互连的方式而不是分立器件封装间互连的方式，因此寄生电感大大减小。同时，这种优化的布线也减小了驱动电路中关键性布局设计的工作量。

### 变频驱动（VFD）

除了减小布线寄生电感之外，SPM模块设计人员还能根据 $V_{CE(sat)}$ 匹配IGBT、功率二极管和HVIC驱动电路的性能并调节开关性能，根据目标开关载频来优化各种模块。这样，VFD设计人员可以使用针对较低和较高频率而优化的模块，省去了优化工作。在分立设计中，由于将多种分立元件组合起来导致的控制功能受限，这项工作几乎是不可能的。

SPM还具有附加的优点，来自于它所采用的半导体裸片“血缘”相同。硅片源自同一批功率半导体晶圆，并经过同样的设备加工，因此器件的静态和动态性能（如击穿电压、延迟时间、开关时间、导通压降

等）都非常相近。采用单一模块可增加在应用中使用同一时间加工的裸片的机会，从而减少来自不同工艺阶段的器件之间的失配问题。

组装完成后的模块需要进行自动测试，这可为日后的系统设计提供进一步的质量保证。测试结果表明，模块在可重复性、可靠性及性能方面均优于等同的分立元件产品。

与单一模块相比，采用分立的高压栅极驱动电路需要额外添加一些无源部件。通常，分立器件必须外接波形整形电路，即动用过多的驱动资源来控制开关速度和减少功率器件在开关动作期间产生的EMI。采用单一模块来控制功率开关的优势在于：驱动IC可针对某一组开关而优化，这样就可利用HVIC来实现波形整形，从而节省板空间。此外，由于SPM厂家能更好地控制模块内的组合部件，最终产品因此都经过严格的生产测试来进行优化和检验。

从制造的角度来看，SPM的制造工艺简单得多。经预测试和绝缘处理后的模块不会象分立方案那样，因绝缘材料的瑕疵和破损而影响可靠性。SPM的制造时间更短、需焊接的部件更少，而且经预测试的模块可缩短测试时间甚至无需测试，这些优点使SPM比分立元件解决方案更具吸引力。

虽然，目前大多数SPM产品适用于主要的三相VFD输出逆变器，但发展趋势是将SPM的技术优势并入到那些提供额外的VFD解决方案的产品中。最近引起业界兴趣的PFC（功率因数校正）电路就是一个例子，交流输入到低功耗VFD。通常，VFD中采用PFC电路是为了降低输入电流，在给定的交流电源下输出更大的功率。在这类应用中，采用PFC解决方案比离线电源解决方案简单；这是因为VFD产品一般都不需要满足IEC61000中那些严格的谐波电流要求。在某些电机驱动应用中，可能会采用部分（Partial Switch）PFC电路。这种电路是对120Hz整流交流波形进行整形的电路；其开关频率为输入频率，常用于从交流电源驱动较大的电机，这些应用必须采用此技术才能实现。模块中逆变部分的整流器和IGBT或MOSFET附近也因布局合理而降低了损耗。

除了提供新的VFD解决方案（如PFC模块）外，还出现了面向24V和48V直流应用（如采用电池供电设备）的低压直流总线SPM产品。在这些电压等级下，功率MOSFET作为开关器件更显其优势，在采用Fred FET来解决驱动电路中硬开关的能耗问题时效果尤其突出。

SPM技术正在向高功率和低功耗方向发展。在低

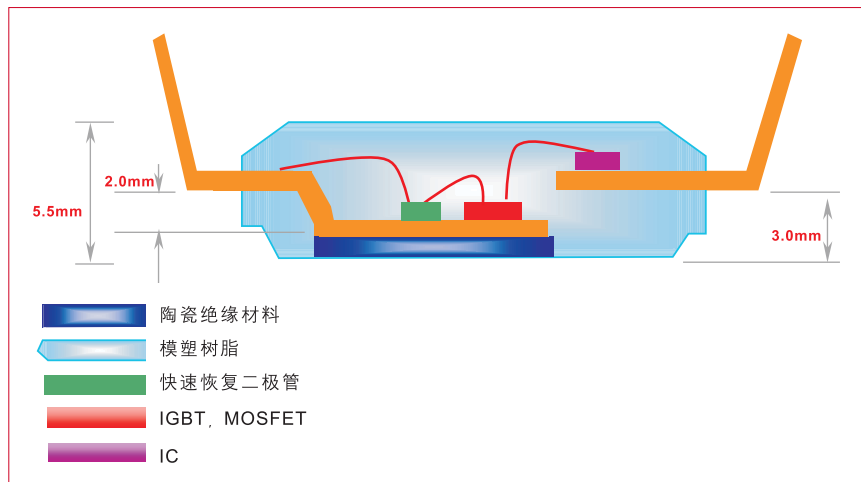


图1. 采用陶瓷绝缘基的典型微型DIP智能功率模块（44mm × 27mm）的剖面图。



2007

# China's platform for the electronics community

Components and Assemblies &amp; Production Technologies



## electronics & Productronica China 2007

With PCIM China

Featuring LASER. World of Photonics China

Collocated with Semicon China and CPCA Show

### March 21–23, 2007

Shanghai New International Expo Centre SNIEC

Contact:  
Messe München GmbH  
Tel. (+49 89) 9 49-2 03 25  
Fax (+49 89) 9 49-97 2 03 25  
info@global-electronics.net

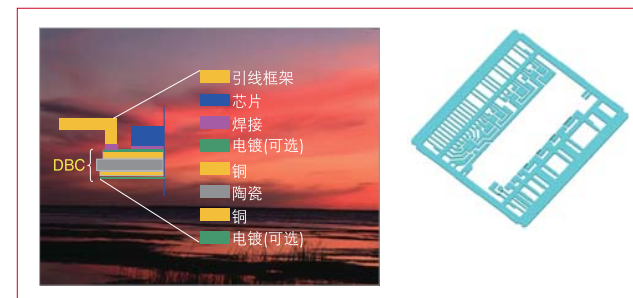
[www.global-electronics.net](http://www.global-electronics.net)


图3. 采用 DBC 绝缘技术的典型 SPM 模块的接线框架构造叠层图。右边所示为典型的器件引线框架。

功耗端（即低于 200W），MOSFET 替代了 IGBT，而在高功率端，陶瓷基材料接线框构造让位给 DBC 构造。DBC 构造技术提高了耐热性能，使制造更高功率的 SPM 成为可能。例如，采用 DBC 技术和 AlN 绝缘陶瓷的 75A SPM 模块，封装尺寸为 31mm × 60mm，其热阻指标已达到 0.53C/W。

SPM 的改进自然受到半导体技术、封装设计及制造自动化技术进步的推进。此外，人们希望在超声载频下实现更安静、更节能（小于 1hp）的电器驱动电路，这也推动了开关器件的发展，促使开关的速度越来越快，但同时也增加了正向导通压降。

当然，现代 SPM 产品会结合当今分立功率开关技术的一些主要优点。功率开关中的一些关键技术进展包括：

a. 当今的 IGBT 开关频率可达 100kHz。IGBT 的导通电压也比其上一代产品低。

b. 非穿通型（NPT）IGBT 更为可靠，且过载承受时间显著延长——这指标（即短路承受时间 SCWT）在

许多电机应用中非常关键。

c. 快速体二极管（Fast Body Diode）MOSFET 使用类似于超快速整流器的制造步骤，大大降低了反并联二极管的  $Q_{rr}$  和  $t_{rr}$ ，从而提高系统效率。

d. 超级结（Super Junction）FET 技术（通常反映在产品名称上，如 SuperFET™）大大降低了导通电阻，从而减小导通损耗。

当应用于栅极驱动电路时，SPM 较之于分立元件方案的一个主要优点是能够控制驱动电压的波形。由于模块制造商非常熟悉所驱动的 IGBT 或 MOSFET，在设计栅极驱动 IC 时，他们可同时平衡两个对立的要求，即提高开关速度以降低开关损耗和降低开关速度以避免不必要的 EMI。虽然，与 SPM 中使用的 HVIC 相类似的器件也可用于分立设计，但针对具体的 SPM 对驱动波形进行个性化整形，能够提高电路的性能、缩短设计时间和减少部件数目。此外，SPM 能承受较高的负压，因而能应付与 VFD 的硬开关特性相关的电压瞬变（ $dv/dt$ ）噪声问题。

总的来说，智能功率模块（SPM）应该用于新的 VFD 设计中，因其成本效益好，当考虑到整体成本时，这一点尤其突出。而且，这种模块还可提高整个系统的可靠性，同时缩短 VFD 功率级的开发时间。SPM 产品种类丰富，电流范围从 3A 到 30A，采用单一封装，尺寸适合机械应用，能满足各种 VFD 产品的机械标准化要求。而用于 SPM 制造的技术，如晶圆批次控制、栅极驱动与具体的 IGBT 特性的匹配等，在传统的分立元件制造中是不可能实现的。

[www.fairchildsemi.com/cn](http://www.fairchildsemi.com/cn)

## 第十二届中国国际电源展览会（CPS EXPO 2006）圆满落幕

历时 5 天的第十二届中国国际电源展览会（CPS EXPO 2006）于 2006 年 11 月 5 日在上海新国际博览中心落下帷幕。此次电源展会与中国最具代表性的工业博览会——中国国际工业博览会同期召开。

本届展会上，知名企业汇聚一堂，梅兰日兰电子（中国）有限公司展出了 Pulsar, Pulsar M, Pulsar MX 系列 UPS 产品。全球领先的电源解决方案供应商安森美半导体携其丰富创新的电源解决方案和产品全面亮相展会，展示其“从插口到插袋”的全方位电源解决方案。上海稳利达电气有限公司以有史以来最具规模的庞大阵容和全新形象隆重亮相本次展会，在展会上推出最新研发成功的新产品职能型稳压器——人机界面。

全球前十大电源供应器专业制造商全汉企业（FSP GROUP）、全球领先的电源半导体供应商英飞凌科技、日本株式会社 NF 回路设计上海代表处、台湾明纬电源、香港嘉兆科技有限公司、南科电子有限公司、特富麦克（上海）不间断供电系统磁性器件有限公司、道康宁公司、合肥阳光电源、阿诺德磁材有限公司等多家国内外知名电源厂商携最新电源产品亮相本届展览会。

2007 年中国电源展将突破以往北京、上海、深圳三地轮流办展的固定模式，实现同年双展，即分别于 6 月在深圳、11 月在上海举办 2 次展览会。为广大电源企业提供充分且富有成效的宣传推广平台，满足更多企业市场拓展需要。

# 在模拟电源中采用数字控制技术的优势

## 简化设计修改过程，降低成本，加快产品上市速度

性能不断提高的数字控制技术，结合成本低、引脚数少且易于使用的单片机产品正在逐渐取代某些电源功能中的模拟部分。

作者：Fanie Duvenhage，产品营销经理，Microchip Technology Inc.

性能不断提高的数字控制技术，结合成本低、引脚数少且易于使用的单片机产品正在逐渐取代某些电源功能中的模拟部分。

根据定义，为设备、电路板或系统供电是一项模拟功能，主要通过电压、电流和效率等参数来衡量。然而，数字控制在主电源控制回路中的应用越来越多，从而引出以下问题：哪些电源功能能够从数字控制中受益，而哪些功能最好还是由成熟的模拟方法来完成？

### 数字控制的四个等级

在电源应用中，数字集成有四个等级。最基本的第 I 级集成是在电源中增加难以利用模拟元件实现的简单功能。例如，一片 6 引脚的单片机可以提供占空比从 0% 到 100% 的脉宽调制 (PWM) 波形，为开关电路提供软启动功能。

第 II 级集成是为传统的模拟电路提供辅助管理功能。这种情况下，数字控制器监测输出参数并利用现有的外部控制来提高电源的功能，同时电源控制回路仍然完全是模拟的。这是利用标准单片机和集成的模数 (A/D) 转换器（用于测

量不同参数）来实现的。

第 III 级集成则是将开关电路也置于单片机芯片内。利用内置的专业数字控制器和集成的开关电路以及模拟功能，单片机能够对开关和增益进行数字控制，但反馈回路仍主要采用模拟方式。

最高的第 IV 级集成是全数字控制，控制器实现所有参数的数字控制和分析，以提供适当的输出。通常，这需要一个 DSP 和高速 A/D 转换器以及 PWM 输出。

数字集成的具体程度取决于设计的具体要求。大多数数字控制功能往往在复杂的相关设计中主要实现确定性行为。在做判断和处理“what if”型的情况时，数字控制器非常具有优势。当电路描述是类似“如果 X 电压高于 Y，那么调整 Z”这样的陈述时，那么最好的选择可能就是采用单片机。电源参数的辅助监测以及对异常的响应也是单片机在电源设计中最适合的应用之一。

对于顺序事件或时序相关的功能，数字控制器也很有用。单片机根据确定的时钟运行，从而相当方便地实现时间测量以及在特定时间执行特定事件。例如，在第 II 级设

计中，采用一个具有内置振荡器的低引脚数单片机，可以非常容易地实现这样的功能：在启动时改变过流保护的阈值，并在 20ms 后将其恢复到正常值。因此，数字控制部分可以作为主电源控制回路的补充外设功能。

### 更强大的监测能力和上市时间优势

一旦在电源设计中采用，数字控制器还有其他优点。可以实现电源监测和诊断信息与系统其他部分的通信。由于许多最新的单片机都集成了数据 EEPROM，因此可以存储事件计数和日志，并在随后提取出来，从而提供有关故障和电源使用情况的宝贵信息。EEPROM 还可以存储校正数据，这些数据可用于温度系数的线性化或者降低电压参考的成本。

然而，在电源设计中采用数字控制最大的优点可能还是在设计阶段。通过控制器的重新编程可以简单地改变电路行为，从而加快了修改的速度，并最终缩短产品上市时间。一个设计只需要简单地修改一下固件，不需要对硬件或元器件做

任何改动，就可用于各种应用。这样可以降低库存成本，减少改变生产配置的次数。同时还可以利用电子校正来取代手工校正，进而加快设计的定制过程，并大大节约额外成本。

### 数字控制优点

在模拟电源中采用数字控制技术的优点很多，从更简单地实现模拟方式难以实现的功能（如软启动所需要的 PWM），到提供辅助管理功能，直到所有参数的全面数字控制。无论是何种集成度，数字控制都可以简化设计修改过程并为多种应用提供一个通用平台，从而降低设计和库存成本，最终加快产品上市速度。

[www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS\\_GET\\_PAGE&nodeId=64](http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=64)

最全面、最专业的 ATCA 资讯网站  
模块化平台，构筑世界的未来



**AdvancedTCA**  
模块化通信平台世界

请立即访问 [www.advancedtca.com.cn](http://www.advancedtca.com.cn)

**Power Systems Design**  
CHINA  
功率控制 智能运动

# 功率系统设计

请立即订阅

[www.powersystemsdesignchina.com](http://www.powersystemsdesignchina.com)

Fusion  
Digital Power™

# 系统识别：数字化电源的另一项功能

## 电源正处于数字革命的前夕

在电源里使用数字控制可提供许多重要优点，包括更佳性能、更高的频率和可靠性、远距监测的通信能力以及故障侦测与预防。它能让设计人员更快速精确开发出电源补偿和性能监控功能。系统识别不仅是一项非常有用的功能，更是自我调校和自我优化化系统的基本建构模块。

作者：Brett Etter，营销经理和 Ross Fosler，资深应用工程师，Silicon Laboratories Inc.

就像保罗·利瓦伊尔（Paul Revere）在美国独立战争前夕的示警一样，我们现在也能大声高呼“数字时代即将来临”；事实上，电源世界就正处于数字革命的前夕！

### 未来属于数字

数字化电源是采用全数字控制环路的电源，它们很快就会成为市场的成本领导者并将取代模拟控制器。数字控制有许多胜过模拟技术的令人吃惊的优势，包括可靠性、元件数更少、通信能力、非线性控制算法、电路板面积更小、远距报告、自我诊断、实时自我优化、易于使用和更低的总系统成本。在较复杂的电源里，数字控制早就以极具竞争力的成本提供了这些优势。

随着数字控制的基本成本持续下降，如何划分电源的功能将成为半导体厂商的主要挑战之一。采用数字控制器后，电路就能享受工艺进步带来的好处，并随着工艺技术曲线持续缩小。不幸的是，电路的功率元件（大电流元件）却不会随着工艺缩小，也无法享受数字电路缩小带来的成本下降的好处。驱动器之类的元件无法像控制器一样随着工艺技术曲线缩小，工程师最终必须把它们分割到另一个芯片。这些独立的驱动器可与控制器芯片共享一个封装（例如目前常用的单相控制器）或单独使用一个封装（例如 VRM 之类的电源），实际情形需视每一种方法的成本与优点而定。无论何种方式，采用其它方法取代价格更高（电路结构更小）却无法缩小的驱动器芯片将是减少系统总成本的关键。

遥测能力带来新的电源设计方法，包括故障预测和性能评估的测量。举例来说，传统模拟电源的设计工程师只要监测控制环路的几个点，就能取得纹波、瞬时性能和其它重要指标来评估新设计。然而在设计数字化电源时，所需监控和分析的测量点数目却远超过模拟技术的能力范围，这包括观察模拟电源没有提供的数值或参数。

一般而言，电源设计人员可以监控输出电压、输出电流和误差放大器电压，有时甚至能测量检测电流。设计人员若想知道控制环路的实际转移特性（通常称为系统识别），就必须利用逻辑分析仪或是类似的外接设备来测量环路。然而，网络分析仪会大幅增加设计过程的设备与人力成本。

导入数字控制器后，设计人员就能掌握控制环路的操作细节来实时测量控制环路的频率响应，不需要使用逻辑分析仪和与个人计算机之类的主机系统联机。

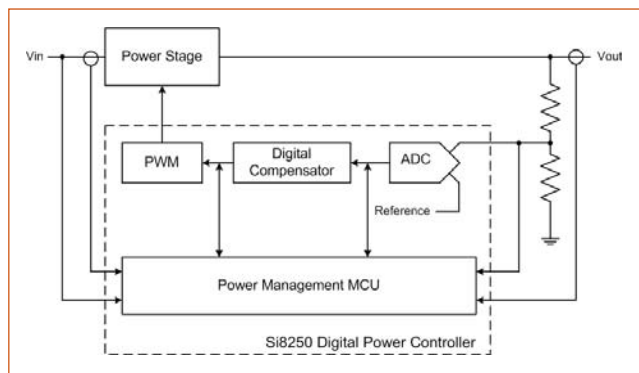


图 1. 典型的数字控制电源架构。

### 数字控制

典型的数字控制电源架构如图 1 所示。反馈电压先由 PID 等补偿处理引擎所连接的模数转换器立即转换成数字，然后才会送到脉冲宽度调变器（PWM）。控制器的这些电路元件通常会连至微控制器或者就属于微控制器的一部分。微控制器主要做为系统管理单元，受监控的输入电压和电流等低带宽信号则会送到微控制器。由于信号的数目很多，系统必须监控以及送入数据或信号到许多接点。

系统识别会测试系统以便监测控制环路的实时响应。然而，并非所有的数字信号都能用于系统识别，因为它主要是一种电源控制而不是电源管理功能。系统识别需要与数字控制有关的信号，而不是数字电源管理所用的低带宽信号。如图 1 所示，补偿器的前面与后面是最理想的监控点。

一种做法是将数据送入补偿电路，再从模数转换器的输出读取数据，这能让设计人员观察整个控制环路的工作。设计人员若想排除补偿电路导致的影响或信号改变而直接观察电源传送电路（power train），他们也可在补偿电路的后面才将信号送入系统。在模拟系统里，补偿电路的操作与系统密不可分，因此把信号送入补偿电路可能带来许多问题。例如放大器内部噪声或电压偏移可能导致输出饱和。数字补偿系统通常没有这类问题，因为它们是一种完全确定性（deterministic）系统。避免系统漂移或饱和的唯一要求是维持送入信号的积分平衡（integral balance），亦即送入数据的正误差和必须等于负误差和。在数字系统里，积分平衡是完全可以控制的。

另一做法是把数据送入 PWM，然后在补偿电路的输出进行采样。这能让设计人员掌握整个环路内部的工作情形。但模拟电源电路并不像数字补偿电路一样是完全确定性电路，就算它能维持积分平衡，噪声造成的很小偏移都可能使得模数转换器的结果略为变大或变小；于是积分电路会逐渐漂离静态操作点，最终进入饱和状态。

电源设计人员最好的做法是把数据送入 PWM，然后对模数转换器的输出数据进行采样。这虽会将补偿排除在分析范围外，但数字补偿电路是确定性电路，因此设计人员可以计算和知道补偿电路的频率响应，并且利用计算得到的数据和所撷取的系统识别数据产生完整的环路响应。

### 系统识别

系统识别是把已知信号送入系统某个点，再于另

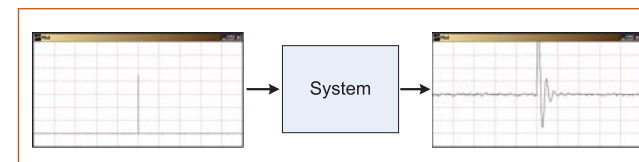


图 2. 典型的二次系统脉冲响应。

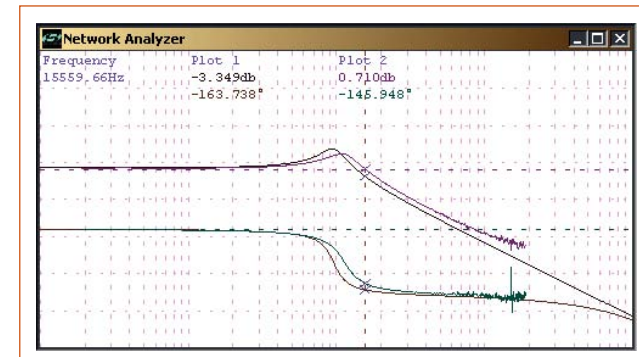


图 3. 使用噪声关联性所得到的实际系统响应以及同样系统的仿真结果比较。

一个点读取和分析数据以便决定两点之间的系统响应。典型的网络分析仪会把正弦波信号送入系统，然后改变信号频率来获取系统信息。控制器可以掌握控制数据路径的工作细节，因此它能送入准正弦波或方波，然后在送入谐波频率位置计算输入与输出信号的傅立叶变换。这能让控制元件成为系统识别的一部分。换言之，控制器内部的模数转换器和 PWM 的频率特性都成为识别的一部分。

傅立叶变换产生的实数和虚数数据可用来分析相位和增益。频率响应是输入与输出之间的增益差（以分贝表示）和相位差。以下是离散傅立叶变换在特定频率点  $kFs/N$  的表示式：

$$H[k] = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-j2\pi kn/N}$$

系统识别的另一种方法是将脉冲送到系统，然后观察所产生的白噪声。把理想的 Delta 函数送到降压转换器后，系统输出会如图 2 所示等于典型的二次系统脉冲响应。

两种基本数学性质使白噪声非常有用。第一，系统输入与输出的互相关（cross correlation）在数学上等于输入的自相关（autocorrelation）与系统转移函数的旋积（convolution）。

$$r_{xy}[m] = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n] y[n+m] \rightarrow r_{xy}[m] = \sum_{n=-\infty}^{\infty} h[n] r_{xx}[n-m]$$

第二，白噪声在无限区间的自相关等于理想的

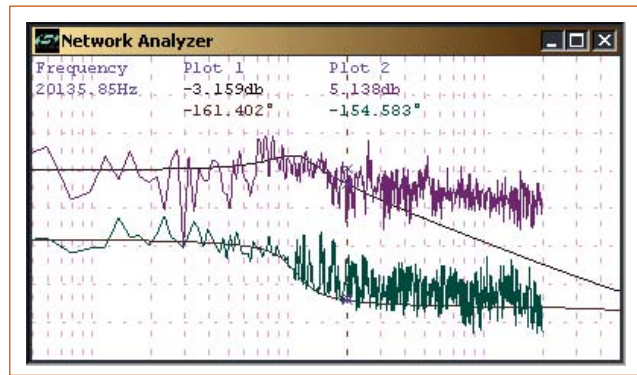


图 4. 把 2 位的数据送入系统，然后在总共仅 1024 个点的数据集上采样 6 位数据所得的结果。

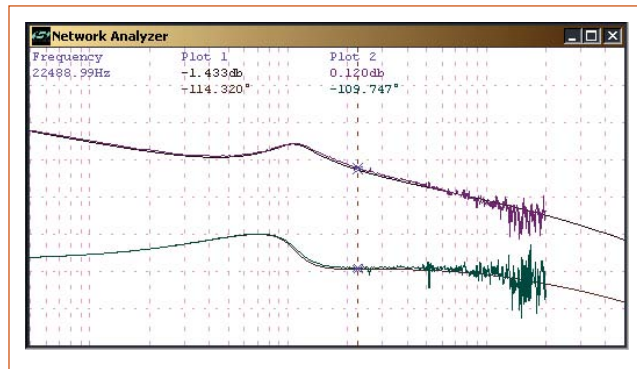


图 5. 完整的环路响应。

Delta 函数，因此只要将噪声送入系统并计算输入与输出的关联性即可决定系统的脉冲响应。

$$r_{xy}[m] = \sum_{n=-\infty}^{\infty} h[n] r_{xx}[n-m] \rightarrow r_{xy}[m] = h[n] = \sum_{n=-\infty}^{\infty} h[n] \delta[m-n]$$

频率响应其实就是脉冲响应的傅立叶变换。图 3 是使用噪声关联性所得到的实际系统响应以及同样系统的仿真结果比较。

前述方程式假设无限多个数据，这显然不切实际。数据的总数当然有其限制，例如控制器的内存就是很重要的限制因素，它的容量不仅有限，而且现有的数字化电源控制器多半只能提供很少的内存。系统识别的另一条件是数字化电源控制器并须具备某种程度的处理能力。许多现有的数字化电源控制器都采用固定状态机器控制方式，可支持的函数相当有限。状态控制型数字化电源控制器必须支持较许多先进的数据分析功能，才可以执行系统识别或管理庞大的数据以便传送给外部计算机进行分析。

既然控制器的处理能力和内存有限，数据分析结果必然会受到限制。图 4 显示把 2 位的数据送入系统，

然后在总共仅 1024 个点的数据集上采样 6 位数据所得的结果。由于数据与数据字符宽度和内存深度息息相关，这里的结果就不可能像无限多个无限精度的数据那么理想。只要与图 3 比较，就会发现它的精度或系统表示性都比较差。

图 3 显示了利用系统识别（亦即分析有限个资料）所得到的曲线，可以看出就算数据数目很少，它的结果也远远好过图 4 的曲线。这样的结果可藉由平均法来达成，亦即设计人员不是送入一组随机分布的 1024 点，而是送入好几组这样的 1024 点数据，然后计算每一组的脉冲响应并将它们加在一起平均。脉冲响应平均法大幅提高频率响应的准确度。随着送入信号的振幅不同，通常只需重复 10 次左右就能得到很好的结果。图 3 则是重复数千次的结果。

图 3 和图 4 只显示功率级以及 ADC 和 PWM 的响应。若要完整的系统识别，电源系统设计人员还须把补偿电路的响应加入图 3 所示的数据。对于特定的架构，补偿电路可以是任何一种电路；然而多数应用的功率级电路都是一种 2 次 LCR 系统，因此典型的补偿电路多半会是 PID。基本的 PID 在 z 域（z-domain）里可表示如下：

$$G_C(z) = \frac{(kP + kI + kD) - (kP + 2kD)z^{-1} + (kD)z^{-2}}{1 - z^{-1}}$$

PID 的频率响应就是 z 域变换函数的傅立叶变换。这个函数的计算在  $0 \leq \theta < \pi$  的采样频率一半范围内都很有用。

$$G_C(z) = \frac{(kP + kI + kD) - (kP + 2kD)e^{-j\theta} + (kD)e^{-2j\theta}}{1 - e^{-j\theta}}$$

把计算得的 PID 频率响应加到系统识别数据就得到图 5 所示的完整环路响应。

## 结语

在电源里使用数字控制可提供许多重要优点，包括更佳性能、更高的频率和可靠性、远距监测的通信能力以及故障侦测与预防。更重要的是，它能让设计人员更快速精确开发出电源补偿和性能监控功能。系统识别不仅是一项非常有用的功能，更是自我调校和自我优化化系统的基本建构模块。

[www.silabs.com/tgwWebApp/public/web\\_content/products/zh\\_gb/index.htm](http://www.silabs.com/tgwWebApp/public/web_content/products/zh_gb/index.htm)

## 可替代数以百计分立元件的可编程系统芯片

Actel 公司的单芯片 Actel Fusion™ 可编程系统芯片（PSC）可在电子系统中执行系统管理功能，而全球的电子系统市场估计约值 25 亿美元。有关的系统管理工作包括功率和热管理、数据记录和系统诊断等，适用范围涵盖多个市场如电信、工业、汽车、航天、军事和医疗。

正当市场上许多设计都需要数以百计的分立元件来进行系统管理，Actel 的 Fusion 可编程系统芯片是业界唯一的混合信号现场可编程门阵列（FPGA）解决方案，能够在



一块单芯片上集成这些系统管理功能，并提供可编程的灵活性和系统级集成。因此，比较现行的应用，Fusion 可编程系统芯片能够减少成

本和占位空间达 50% 或以上。

不断增加的成本和风险正在加速标准的采纳，如微型电信运算架构（MicroTCA）。为了应对这种增长趋势，Actel 同时发布了多款 MicroTCA 参考设计。Actel 相信这些经测试的免费参考设计将推动 MicroTCA 标准的应用，并提供系统管理功能的定制模板。为了支持系统管理应用如 MicroTCA，Actel 还提供各种 IP 核用于处理、模拟和内存接口及通信等方面。图为演示板。

[www.actel.com/intl/china](http://www.actel.com/intl/china)

## 业内第一款“即插即用”高功率 RGB LED 照明模块

Avago Technologies（安华高科技）宣布为各种装饰、建筑和专业照明应用领域推出一对高性能 24W 红色、绿色和蓝色（RGB）发光二极管（LED）模块。这是业内第一批可以提供高达 480 流明光输出的新型高功率 LED 模块，适用于要求简便易用并可以显示各种色彩的解决方案的客户。

Avago Technologies 的 ADJD-



MJ50（顶部发光）和 ADJD-MJ60（侧面发光）LED 模块，体积小巧，可以被垂直或水平堆叠，实现需要的光输出。它们是内部和外部建筑照

明设计人员的最佳首选，适用于如拱状照明、墙面清洗、向下照明和外部正面照明等应用领域。这些 RGB LED 模块同样也是采用了 Avago Technologies 专利的色彩管理解决方案的理想光源，可使最终用户在整个照明设备的使用寿命期间设置和维持一致的色彩点。

[www.avagotech.cn](http://www.avagotech.cn)

## 带有动态输出电压调节的升压转换器

在便携产品中，运行、照明和显示功能消耗了锂电池所提供的大部分可用电量。找到既优化功率消耗而同时确保显示质量的各种方法，就能够为用户的应用带来真正的实惠。AnalogicTech 的 AAT1232 升压转换器就是为这些成本敏感的应用而量身定制，它将输出电压调节和高输出电流驱动集成在一个紧凑的封装内。

AAT1232 是 AnalogicTech 快速扩展的升压转换器家族中的最新成



员，它工作的额定值为 24V、100mA，主要目标应用为成本敏感的有机发光二极管（OLED）、液晶显示（LCD）和电子耦合组件（CCD）。该器件可

在一个极其紧凑的空间中提供可观的输出驱动能力。

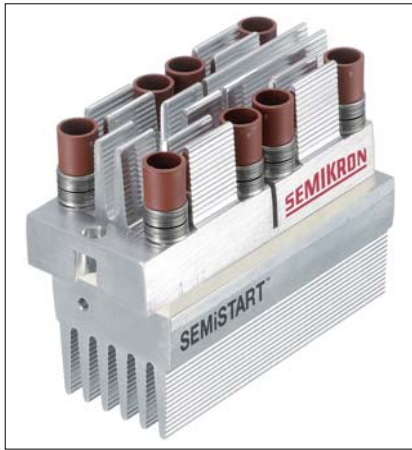
在高达 2MHz 的开关频率运行时，AAT1232 可采用一些低价值的外部电感和电容来减少所占印刷电路板（PCB）的尺寸。例如，该器件跟 2.2μH 电感一起使用时比许多竞争性的升压传导方案所要求的尺寸小 10 倍左右。采用较小的 TSOP 和 TDFN 封装以及更少的外部组件还有助于降低系统成本。

[www.analogictech.com](http://www.analogictech.com)

## 使软启动设备体积缩小六倍的全新 SEMiSTART 模块

SEMiSTART 是由自赛米控开发的新型反并联可控硅模块 (W1C 开关)。该模块被设计用于过载情况, 它有三种不同的尺寸和五种不同的电流等级。尺寸最小的模块可承受 560A 的过载电流, 最大的则能够承受最高 3000A 的过载电流长达 20 秒 (在启动阶段); 最大阻断电压为 1400V 和 1800V。

与采用传统的平板可控硅的设计不同, SEMiSTART 模块中的可控硅芯片是采用压接技术直接压在两个散热器之间。通过使用优化过的芯片冷却技术, 从而可以实现结构高度紧凑且稳健可靠的系统。此外, 散热器除用于散热还作为电气连接器。使用 SEMiSTART 模块, 软



启动器的结构可以更为紧凑, 从而带来更高的性价比。

由于可控硅芯片被直接压置在散热器之间, 所以这些模块拥有更少热电阻  $R_{th(j-s)}$ 。总体上, 新模块

的接触层很少, 这意味着与传统方案相比新模块的热阻更小。举例来说, 这种新模块的总热阻只相当于传统方案中平板可控硅和散热器之间的热接触热阻的一半多, 这主要是由于新模块中去掉了阻碍热量从芯片向散热器传输的电气绝缘物质。

SEMiSTART 模块安装便利, 不需要诸如安装平板可控硅所需的安装夹具以及在半导体模块中所需的导热硅脂。

该系列新产品符合欧盟 RoHS 和 WEEE 指令的规定。照片是用于软启动器的反并联可控硅模块 SEMiSTART。

[www.semikron.com/internet/index.jsp?language=zh&sekId=111](http://www.semikron.com/internet/index.jsp?language=zh&sekId=111)

## 不需软件编程的负载点系统数字电源控制器

德州仪器 (TI) 宣布推出四款新型 Fusion Digital Power™ 产品, 其负载点数字电源管理功能支持电信和数据业务的应用。在 9 月 18 日至 20 日于达拉斯举办的 2006 年数字电源论坛 (DPF) 上, TI 计划演示数款创新型数字电源平台, 其中包括可配置的全新单相同步降压控制器。

TI 单相 UCD9111 与双相 UCD9112 控制器采用 175 皮秒分辨率的数字脉宽调制器 (PWM), 并可通过图形用户界面 (GUI) 进行全面配置, 从而无需单独进行软



件编程即可对负载点电源转换进行监控与管理。GUI 配置功能使设计人员能够对电源电压、电流阈值与响应、软启动、容限、环路补

偿以及众多的其他功能进行智能管理。

UCD9111 与 UCD9112 集成了使用控制算法的硬件加速单元, 在支持高达 2MHz 的转换频率的同时还能完成全数字闭环控制。控制器的架构经过精心优化, 不仅能够实现高功率驱动性能, 而且还可提供诸如具有共模抑止的差分电压反馈和 175 皮秒的 PWM 分辨率等各种高性能, 可在高转换频率上支持宽的输入输出电压比而不受限于输出分辨率。

[www.ti.com.cn](http://www.ti.com.cn)

## 内建 PCI EXPRESS 模块和低功耗串行 I/O 的 FPGA

赛灵思公司 (Xilinx) 推出 Virtex™-5 LXT 现场可编程门阵列 (FPGA) 器件的第一批产品。在赛灵思公司新推介的 Virtex-5 系列中

针对领域进行优化的四个平台中, LXT 系列是第二个。同时, LXT 平台系列还是第一个提供硬代码 PCI Express® 端点和三重模式以太网媒

体访问控制器 (MAC) 模块的 FPGA。Virtex-5 LXT 平台还集成了业界功耗最低的 65 纳米收发器, 交换带宽在 3.2Gbps 时的典型功耗为低



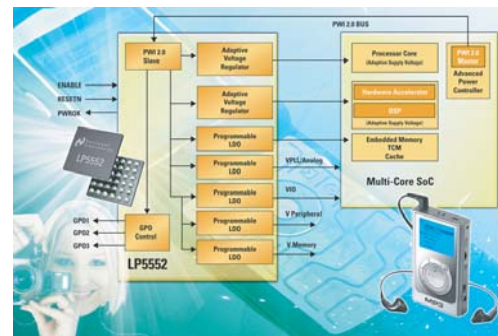
于 100mW 每通道。

Virtex-5 LXT 平台提供了业界第一个内建 PCI Express 端点模块和三重模式以太网媒体访问控制器 (MAC) 模块的 FPGA, 为设计人员提供了无需定制的解决方案, 可帮助他们节约时间、降低功耗并节省宝贵的 FPGA 构造资源。基于 65 纳米 Virtex-5 平台和领先的 ExpressFabric™ 新技术,

成熟的 ASMBL™ 架构以及低功耗三栅极氧化层技术, 与前一代 90nm FPGA 相比, Virtex-5 LXT 平台的整体性能平均提高 30%, 容量提高 65%, 动态功耗降低 35%。与软 IP 内核实现方式相比, 硬 PCI Express 内核可帮助用户节约多达 10000 个 LUT 和两瓦特的功耗。

[www.xilinx-china.com](http://www.xilinx-china.com)

## 采用第二代 PowerWise 的能源管理单元及电源控制器



美国国家半导体公司宣布推出第二代可数字设定的 LP5552 PowerWise® 能源管理单元及整套已注册专利的先进电源控制程序。这个组合的优点是可以降低手持式电

子消费产品的电池耗电量。美国国家半导体已取得专利的第二代先进电源控制程序 (APC2) 可以预载在 LP5552 能源管理单元之内, 以便灵活控制处理器所需的供电。例如, 频率可以灵活调节的高数据传输率数字处理器可以通过这款芯片的电源控制功能将其功耗降低达 70%。

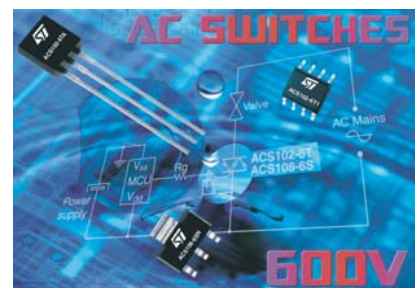
LP5552 能源管理单元及第二代先进电源控制程序都符合 PowerWise Interface™ (PWI) 2.0 这个开放式的业界标准。早在今年

初美国国家半导体已联同 ARM 公司正式公布这个全新的接口技术标准。

在美国国家半导体 LP5552 能源管理单元的支持下, 数字处理器可以按照实际工作所需的最低供电量灵活调节供电电压, 以便大幅降低其功耗。LP5552 能源管理单元内置两个可灵活调节处理器内核供电电压的降压稳压器以及另外 5 个可设定稳压器。

[www.national.com/CHS](http://www.national.com/CHS)

## 节省成本耐压电压能力强的家电 AC 开关



意法半导体推出新一代用于控制家电内的多种负载的交流开关 (ACS™) 产品。新的 ACS 开关用于驱动洗碗机、空调、洗衣机、干衣机、冰箱、烤箱和冰柜内的水泵、风扇、继电器、投放器、门锁和微控

制器, 为家电设计人员带来了较高的耐压能力, 同时还确保整个系统具有优异的稳健性及效能。

额定电压 600V 的 ACS 系列开关采用 ST 拥有自主知识产权的专用器件 (ASD) 工艺技术, 该技术的特点是可以集成过压保护电路和阻容缓冲器的外部组件。新的 ACS 系列产品有助于用户节省电路板空间, 达到最新的家电节能及电磁兼容 (EMC) 标准的测试测量技术如 IEC 61000-4-5 的要求。

新开关 ACS102-6Tx 和 ACS108-6Sx 改进了动静态性能, 比上一代

产品 ACS102-5Tx 和 ACS108-5Sx 取得了革命性进步。在众多的改进功能中, 闭锁电流和保持电流降低了 50%, 特别是在额定功率较低的负载条件下, 能够使栅脉冲控制模式被进一步优化, 从而大幅度降低设备的功耗。开关功能和电气抗噪性能也比上一代产品提高了 15%。

[www.stmicroelectronics.com.cn](http://www.stmicroelectronics.com.cn)

# APEC 2007 POWER ELECTRONICS™

2007年2月25日-3月1日 领域最重要的全球事件

加利福尼亚州阿纳海姆迪斯尼游乐园

请访问Apec 2007网站

获取最新信息!

www.apec-conf.com

赞助单位



## 公 司 名 录

| 公司名称 .....                    | 页码        | 公司名称 .....                       | 页码         |
|-------------------------------|-----------|----------------------------------|------------|
| Actel .....                   | 8, 29, 45 | Linear Technology .....          | 7          |
| AdvancedTCA .....             | 41        | Micrel .....                     | 19         |
| AnalogicTech .....            | 45        | Micrel .....                     | C3         |
| APEC .....                    | 48        | Microchip Technology .....       | 6, 10, 40  |
| Avago Technologies .....      | 45        | National Semiconductor .....     | 14, 47     |
| Cree .....                    | 13        | ON Semiconductor .....           | 6          |
| Densei-Lambda .....           | 17        | ON Semiconductor .....           | 11         |
| Dynex Semiconductor .....     | 28        | PCIM China .....                 | 15         |
| electronica China .....       | 38        | Power Integrations .....         | 2          |
| Ericsson .....                | 32        | Power Systems Design China ..... | 23, 31, 41 |
| Fairchild .....               | C2        | Semikron .....                   | 46         |
| Fairchild .....               | 6, 12, 36 | Silicon Laboratories .....       | 42         |
| Infineon Technologies .....   | 9         | STMicroelectronics .....         | 47         |
| Infineon Technologies .....   | 8, 24     | Texas Instruments .....          | 5          |
| International Rectifier ..... | C4        | Texas Instruments .....          | 46         |
| iSuppli .....                 | 16        | Xilinx .....                     | 46         |

\* 粗体为广告厂商

# 业界同等级产品中 极具功效的射频发射器IC

RadioWire® MICRF405可少消耗30%电池能量



MICRF405 是Micrel RadioWire低功耗系列产品最新成员, 进一步完善了Micrel MICRF505/506系列低功耗射频收发器产品线。该器件结构紧凑而成本低廉, 可覆盖所有地理范围, 面向高端遥控无匙进入、自动读表、楼宇自动化及工业控制领域而设计。

|                  |          |     |
|------------------|----------|-----|
| 频率范围             | 290-980  | MHz |
| 电压范围             | 2.2-3.6  | V   |
| 温度范围             | -40至+125 | °C  |
| 输出功率             | 10       | dBm |
| I <sub>TOT</sub> | 18       | mA  |
| I <sub>PD</sub>  | <1       | μA  |

如需了解更多信息, 请联系您当地的Micrel营销代理商或访问我们:  
[www.micrel.com/ad/micrf405](http://www.micrel.com/ad/micrf405)。



www.micrel.com

© 2006 Micrel, Inc. All rights reserved. Micrel and RadioWire are registered trademarks of Micrel, Inc. MLF is a registered trademark of Amkor Technology.

### 优点:

- ◆ FSK/ASK发射器
- ◆ 频率可编程
- ◆ ASK调制深度可编程
- ◆ 高效率功率放大器
- ◆ 可编程输出功率
- ◆ 掉电功能
- ◆ MCU参考时钟
- ◆ TX缓冲
- ◆ 无需外部调谐电路
- ◆ 覆盖所有4个sub-GHz频段 (315, 433, 868及915 MHz)
- ◆ 小巧4x4 mm MLF封装

### 应用:

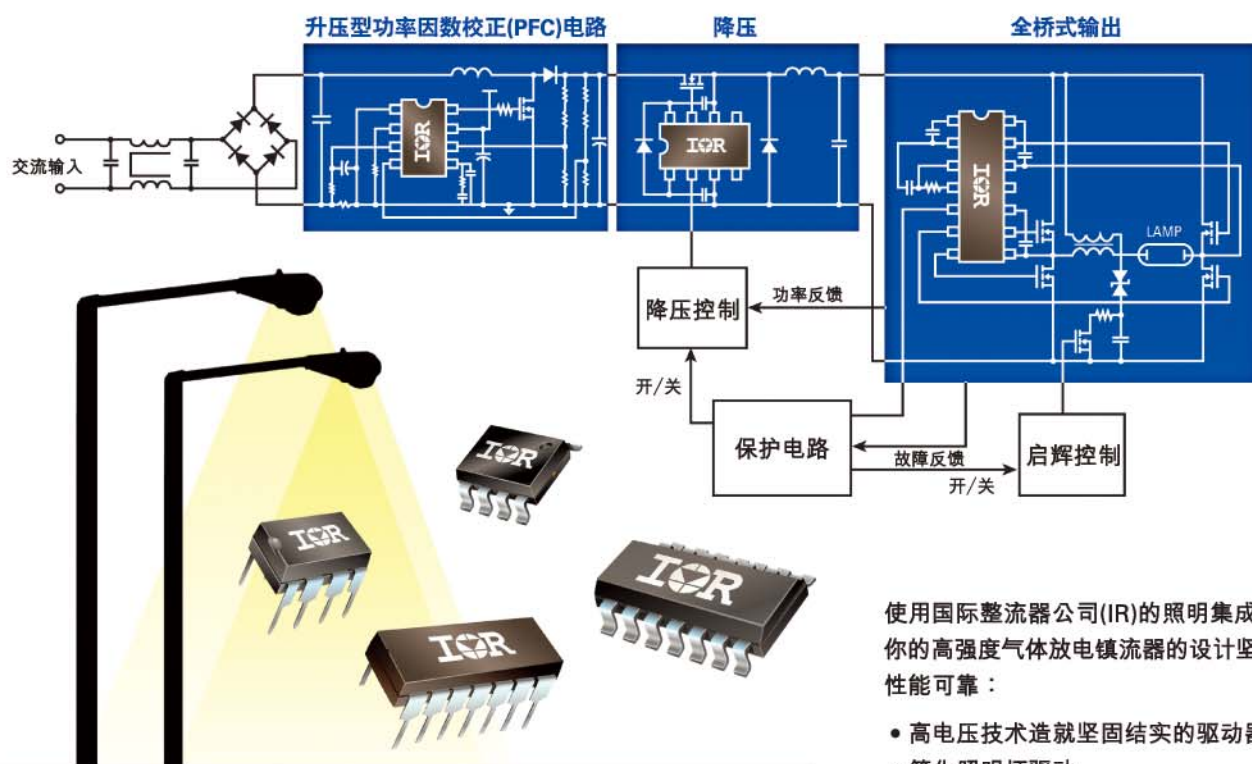
- ◆ 自动读表
- ◆ 汽车电子
- ◆ 智能家居
- ◆ 遥控系统
- ◆ 住宅自动化
- ◆ 无线安防系统

### 代理商:

|                                                                                                  |                                                                                                  |                                                                                                  |                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 富昌电子:<br>深圳 (86) 755-83669286<br>北京 (86) 10-64182335<br>上海 (86) 21-63410077<br>香港 (852) 24206238 | 晓龙国际:<br>深圳 (86) 755-83436383<br>北京 (86) 10-62101671<br>上海 (86) 21-64646969<br>香港 (852) 27351736 | 艾睿电子:<br>深圳 (86) 755-83592920<br>北京 (86) 10-85282030<br>上海 (86) 21-28932000<br>香港 (852) 24842484 | 好利顺电子:<br>深圳 (86) 755-33982850<br>北京 (86) 10-82251376/7<br>上海 (86) 21-64411811<br>香港 (852) 35119911 |
| 格磊科技:<br>深圳 (86) 755-83783148<br>北京 (86) 10-68517114<br>上海 (86) 21-64956484                      | 世强电讯:<br>深圳 (86) 755-25155888<br>北京 (86) 10-62358916<br>上海 (86) 21-62121097                      | 力和电子:<br>深圳 (86) 755-83434058<br>北京 (86) 10-82895180<br>香港 (852) 34212608                        |                                                                                                     |

# 简化照明灯驱动 削减元件数量

使用IR的坚固结实、性能可靠的功率因数校正 (PFC)、降压和全桥式集成电路进行HID镇流器设计



使用国际整流器公司(IR)的照明集成电路，使你的高强度气体放电镇流器的设计坚固结实、性能可靠：

- 高电压技术造就坚固结实的驱动器
- 简化照明灯驱动
- 减少元件数量
- 无导致照明灯寿命缩短的水银迁移现象

## 功率因数校正(PFC)电路级

- IRS1150  $\mu$ PFC™ 连续导通模式PFC控制器

## 降压电路级

- IRS2117型单路高端驱动器
- IRS21844型半桥式驱动

## 全桥电路级

- IRS2453D型自激振荡全桥式驱动器

网址: <http://www.irf.com/lighting>

| 升压型功率因数校正(PFC)电路 |               |                 |                    |                  |                  |
|------------------|---------------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|
| 型号               | 封装            | V <sub>CC</sub> | I <sub>O</sub> +/- | 频率               | T <sub>amb</sub> |
| IR1150(I)PBF     | DIP-8, SO-8   | 13V-22V         | 1.5A               | 50-200 kHz       | 0 到 70°C         |
| 降压               |               |                 |                    |                  |                  |
| 型号               | 封装            | 电压              | I <sub>O</sub> +/- | V <sub>OUT</sub> | T on/off (typ)   |
| IRS2117(S)PBF    | DIP-8, SO-8   | 600V            | 200mA/420 mA       | 10V - 20V        | 125ns, 105ns     |
| 型号               | 封装            | 电压              | I <sub>O</sub> +/- | V <sub>OUT</sub> | 输入逻辑             |
| IRS21844(S)PBF   | DIP-14, SO-14 | 600V            | 1.4A / 1.8A        | 10V - 20V        | 3.3V             |
| 全桥式输出            |               |                 |                    |                  |                  |
| 型号               | 封装            | 电压              | I <sub>O</sub> +/- | 占空比              | 内部死区时间(标准)       |
| IRS2453D(S)PBF   | DIP-14, SO-14 | 600V            | 180mA / 260mA      | 50%              | 1 $\mu$ s        |

$\mu$ PFC™ 是国际整流器公司的商标

REGISTER FOR EMAIL NEWS

## 国际整流器公司

### 办事处

北京 电话: 86-10-6803 8195 传真: 86-10-6803 8194  
 上海 电话: 86-21-6887 7600 传真: 86-21-5877 3880  
 深圳 电话: 86-755-8368 3686 传真: 86-755-8368 3690  
 香港 电话: 852-2803 7380 传真: 852-2540 5835

### 技术支持中心

上海 电话: 86-21-5877 5606 传真: 86-21-5877 3880  
 深圳 电话: 86-755-8329 6861 传真: 86-755-8329 6862

如需查询, 请访问 [www.irf.com.cn/contact](http://www.irf.com.cn/contact)。

International  
**IR Rectifier**  
 THE POWER MANAGEMENT LEADER