

Power Systems Design

CHINA

关注中国创新

2007年5/6月

功率系统设计



产品聚焦▶
PowerLine

精英▲观点
PowerPlayer

市场观察
Market Watch

技术访谈
TechTalk

白色家电

为世界节省点点滴滴 - 从每次1毫瓦起



功率专家 - The Power Franchise®

对高能效方案的设计需求从未像现在这样富有挑战性和关键性，难怪世界各地的功率工程师纷纷转向功率专家 The Power Franchise 飞兆半导体公司寻找支持。做为业界先驱的飞兆半导体能够提供更多高能效的解决方案和技术支持服务，适用于广泛的设计项目。

内含尖端技术；外有先进封装

飞兆半导体运用涵盖1W至1200W应用的功率模拟、功率分立和光电产品的创新工艺技术，提供广泛而全面的通用器件和针对具体应用优化设计的集成电路，其成果是？这些解决方案能够在对功率非常敏感的应用中显著节省电能。

更多功率设计优化方法

提高功效是飞兆半导体为客户优化设计所提供的帮助之一，例如，我们全面的组件性能和高功能集成可以减少线路板空间、减低设计复杂性，并有效降低系统成本。此外，我们的在线设计工具、由拥有博士学位的功率工程师所组成的现场应用工程师团队和区域中心，以及全球功率资源中心 [Global Power Resource™]，都是客户设计支持的行业典范。

满足法规要求及超越客户期望

无论在世界哪一个角落，您都可以看到飞兆半导体的功率解决方案，帮助客户满足严苛的能效法规和OEM应用要求。

www.fairchildsemi.com/power

the
power
franchise™

Power Systems Design CHINA

关注中国创新

功率系统设计

刊首语	4
产业新闻	
知名功率器件厂商汇聚上海展示先进解决方案——慕尼黑上海电子展现场报道	6
中标认证中心与美国环保署能源之星签署谅解备忘录	14
Ramtron 新型4兆位FRAM存储器推动亚洲未来增长	14
Maxwell Technologies 开拓亚洲超级电容市场	14
展览信息	14
产品聚焦	
用于电器产品设计的线电压保护器件及48V过电压抑制器件	15
针对通信与计算应用的新一代数字电源系统控制器	16
精英观点	
科学的家电为白色家电提供效率——Alex Lidow, 首席执行官, 国际整流器	17
市场观察	
寻求平衡的地球——如何利用电源管理节省能量——Marijana Vukicevic, iSuppli 公司	18
技术访谈	
充分发挥数字电源管理IC的优势——刘洪报道, PSDC 主编	19
瞄准现代社会的三大科技挑战领域：高效能、移动性和安全性——刘洪报道, PSDC 主编	20
点亮节能照明——刘洪报道, PSDC 主编	22
为中国电子市场开发符合客户需求的有机硅产品——刘洪报道, PSDC 主编	23
从芯片设计开始考虑功耗问题——刘洪报道, PSDC 主编	24
设计指南	
开关电源设计会重蹈线性稳压器设计的覆辙吗？——Ray Ridley 博士, Ridley Engineering	25
封面故事	
如何设计100W+100W D类放大器——Jun Honda, 国际整流器	28
工业通信	
工业通信的发展趋势——Alexander Jaus, 安华高科技	31
电路保护	
采用统一的电路保护策略，保护家用和专业级电器的电机、变压器和控制装置——Faraz Hasan, Tyco Electronics/Raychem Circuit Protection	33
电机控制	
电机的软启动控制——Norbert Schäfer 和 Ralf Herrmann, SEMIKRON	36
白色家电	
为现代电器供电——Ralf Keggenhoff, 飞兆半导体	41
白色家电的电机控制设计的创新——Jeffrey Reichard, 德州仪器	45
适用于白色家电应用的二极管——USt, Diotec Semiconductor AG	47
新产品	50
绿色视点	
利用功率分立器件、功率模块和功率IC实现有效能量管理——刘洪, PSDC 主编	52



利用功率分立器件、功率模块和功率IC实现有效能量管理——刘洪, PSDC 主编

《功率系统设计》中文版编委会成员



Arnold Alderman
Paul Greenland
Jeff Ju
陈子颖
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

节电王

您的纤薄手机怎可缺少安森美半导体的
NUF4001/6001/8001滤波器?

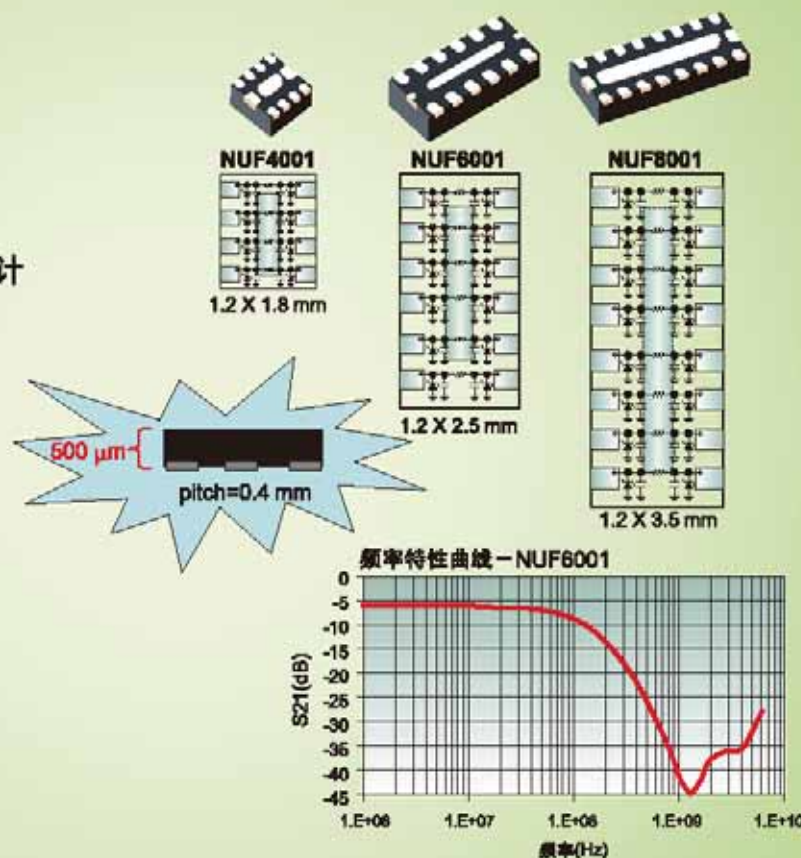
安森美半导体的NUF4001/6001/8001高度集成电磁干扰(EMI)滤波器,具ESD保护功能。相比传统芯片封装,我们采用具低寄生电容与大的接地散热垫的超薄型DFN封装,提供优越的滤波性能与ESD保护。频率为800 MHz至5.0 GHz时,衰减值优于-25 dB,为高端手机与便携电子应用获得稳固的信号完整性。

产品特性

- 具ESD保护的卓越EMI滤波功能
- 超小型封装缩减更多占用的空间
- 0.50 mm超薄外形适于超薄手机设计
- 无铅,采用260°C回流焊

应用范围

- 数据线EMI滤波与ESD保护
- 便携电子设备键盘接口与保护
- 手机底部连接器接口
- 笔记本电脑与数码相机
- 手机LCD显示接口
- 手机照相机显示接口



型号	接线数	二极管容值, VR@2.5 V	线电阻	切断频率	衰减 (800 M-5 GHz)	击穿电压(Typ)	泄漏电流(Max)
NUF4001MUT2G	4	12 pF	100 ohm	150 MHz	>-25 dB	7 V	100 nA
NUF6001MUT2G	6	17 pF	100 ohm	120 MHz	>-30 dB	7 V	100 nA
NUF8001MUT2G	8	12 pF	100 ohm	120 MHz	>-25 dB	7 V	100 nA



安富利科技咨询有限公司
香港总部
电话: (852) 2176 5368
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



Comtech
深圳办事处
电话: (86) 755 2674 3210
传真: (86) 755 2674 3808
上海办事处
电话: (86) 21 5188 8880
传真: (86) 21 5237 0712
北京办事处
电话: (86) 10 5172 6678
传真: (86) 10 5172 7874
www.comtech.com.cn



GATEK CORP. LTD.
香港办事处
电话: (852) 3199 2098
深圳办事处
电话: (86) 755 2390 2200
上海办事处
电话: (86) 21 5836 5838
北京办事处
电话: (86) 10 5165 9886
www.gatek.com.tw



NUVISION Technology
香港办事处
电话: (86) 755 8347 8188
传真: (86) 755 8345 8500
上海办事处
电话: (86) 21 8334 3888
传真: (86) 21 8334 3099



TLG Electronics Ltd.
香港总部
电话: (852) 2388 7813
北京办事处
电话: (86) 10 5873 2268
上海办事处
电话: (86) 21 8422 8841
传真: (86) 21 8422 7100
厦门办事处
电话: (86) 592 268 1260
www.tlg.com.hk



WPG 世平集团(中国)
华南地区总部(深圳)
电话: (86) 755 8358 0555
传真: (86) 755 8389 8858
华东地区总部(上海)
电话: (86) 21 5428 3188
传真: (86) 21 5428 0785
www.wpgchina.com

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®



Power Systems Design

关注中国创新

功率系统设计

View Point 4

Industry News

Power Solutions on Electronica & Productronica China 2007 6
China CSC Energy Conservation Certification central and USEPA Energy Star Harmonization MOU Signing Ceremony 14
Ramtron Popularize low power consumption FRAM in Asia 14
Maxwell Technologies Opens up Asian Ultracapacitor Market. 14
Power Events 14

产品聚焦

The Line Voltage Protective Device Used in Electrical Products 15
New Generation Digital Synchronous Buck Controller 16

精英观点

The Applience of Science - Delivering Efficiency in White Goods — By Alex Lidow, International Rectifier 17

MarketWatch

Earth in the Balance - How Power Management Can Save the World — By Marijana Vukicevic, iSuppli Corporation 18

技术访谈

Use the Advantage of Digital Power Management IC Reported — By Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC 19
Global strategy: Is high energy efficiency, mobility and safety Reported — By Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC 20
Illumine Power-consumption Conservation Lighting Reported — By Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC 22
First Controlled-Volatility Grade Adhesive Designed for China Electronics Market Reported — By Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC 23
Consider the Problem of Power Consumption from Chip Design Reported — By Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC 24

Design Tips

Will Switching Power Supply Design go the way of Linear Regulator Design — By Dr. Ray Ridley, Ridley Engineering 25

Cover Story

How Do You Design a 100W + 100W Class-D Amplifier — By Jun Honda, International Rectifier 28

Industrial Communications

Trends in Industrial Communications — By Alexander Jaus, Avago Technologies 31

Circuit Protection

Coordinated Circuit Protection Helps Protect Electric Motors, Transformers, and Control Unites in Home and Professional Appliances — By Faraz Hasan, Tyco Electronics/Raychem Circuit Protection. 33

Motor Control

Soft-Start Control of Electric Motors — By Norbert Schäfer and Ralf Herrmann, SEMIKRON 36

White Goods

Powering Modern Appliances — By Ralf Keggenhoff, Fairchild Semiconductor. 41
Motor Control Designs for White Goods Demand Innovation — By Jeffrey Reichard, Texas Instruments 45
Diode Products for White Goods Applications — By USt, Diotec Semiconductor AG. 47

New Products

..... 50



Using Power discrete Device, Power Module and IC Realize Effective Energy Management — By Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC 52

Power Systems Design China Steering Committee Members

Member

Arnold Alderman
Paul Greenland
Jeff Ju
Simon Chen
Wu, Xin (Wilson)
Alex Lidow

Representing

Anagenesis
Enpirion
Fairchild Semiconductor
Infineon Technologies/Eupec
Intel
International Rectifier

Member

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

Representing

Intersil
Linear Technology
Micrel
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: 010-66034862 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: 2007 年 5/6 月
ISSN: 1815-3453

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

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

第三卷, 第三期



关注中国和世界的能源效率问题



本期我们和欧洲版一起推出了一个新的栏目——“GreenPage”，姑且叫它“绿色视点”吧。我们将在这个栏目里讨论与功耗效率、环境和法规有关的问题，旨在关注中国和世界的能源效率问题。

能源危机和全球变暖趋势使人们越来越关注有害物质、循环利用、废物处理和能源消耗。各国政府也在大力倡导可持续发展，提出了RoHS等环保指令。除了这些由政府推动的因素之外，消费者方面也越来越多关注小尺寸、多功能、电池寿命、散热、充电时间等问题，这些是由客户推动的因素。客观上，两者的需求都在围绕“环保设计”这个大中心，也都对电源市场提出了更高的要求。

一直以来，半导体产业的机遇都在于以创新策略取胜。上述因素需要半导体行业开发出可实现高效电源的产品；需要半导体厂商的工程中心尽量贴近客户，需要他们提供具有更加丰富功能的半导体器件。此外，他们还要适应如亚洲，尤其是中国等新兴市场竞争的要求，在

供应链管理方面不断进取和创新。

除了需要面对上述挑战，整个行业还必须迎接电源技术拐点的挑战。电源管理方案的复杂程度正在不断提高，因此总有一天目前的解决方案将无法对电源管理的要求。以PC为例，一方面CPU频率正在节节上升，另一方面，电流和电压却在不断下降。而可供选择的方案，无论是风扇还是液态冷却，都会使成本大幅度上升，还会降低效率。CPU功耗的提升也使电源管理方案变得越来越昂贵。PC、手机、笔记本电脑、便携式播放器及其他平台上的情况也大致如此。

未来几年，模拟产品领域的主要增长动力将体现在各种稳压器、PC主板用电源IC、模拟开关、80以上的能效电源转换IC和高效运算放大器。

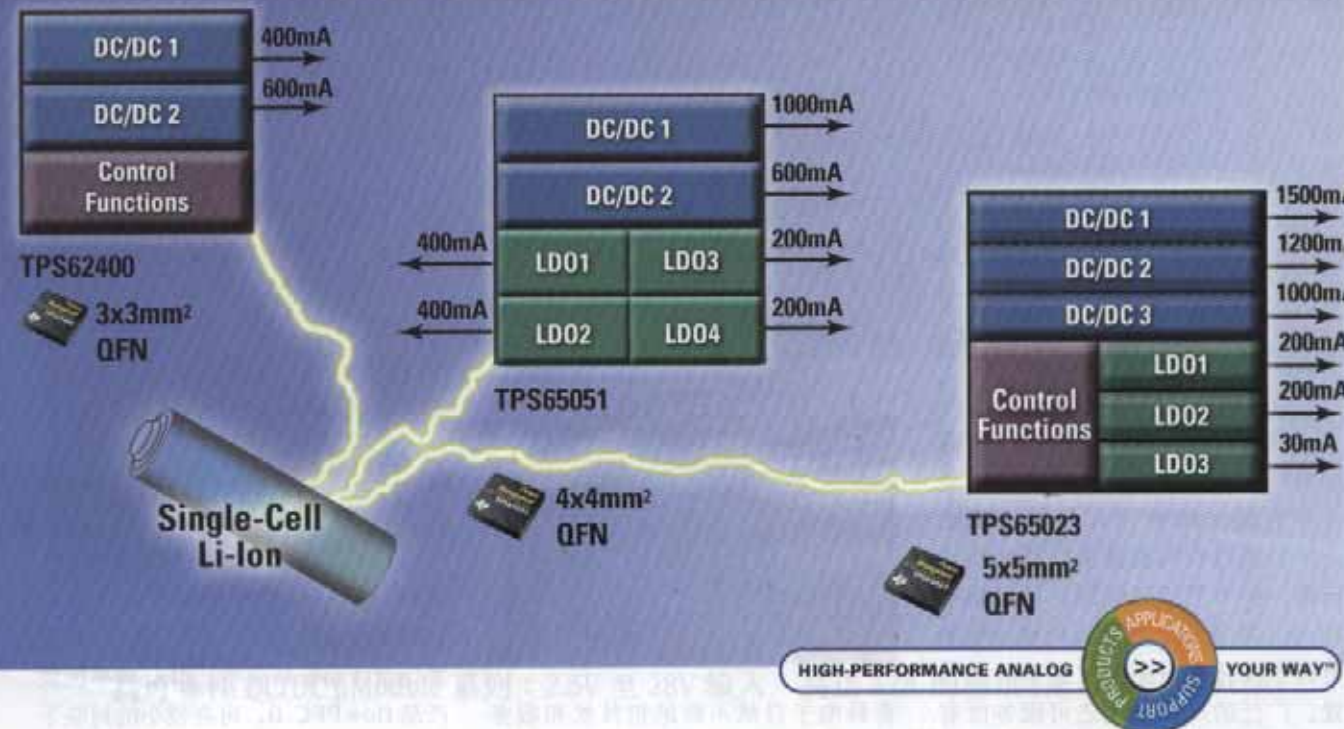
幸运的是，业界有许多致力于电源管理模拟器件和分立器件的半导体厂商。他们可以为PC、笔记本、游戏机和手机等高增长数字消费电子产品提供最佳系统效率和完整的电源管理解决方案。

我们新推出的“绿色视点”栏目将介绍电源管理模拟器件和分立器件的半导体厂商在能源效率方面取得的进展，探讨这一过程中遇到的问题，发现新的解决方案。



高集成度 = 更小的解决方案尺寸

针对单体锂离子电池系统的多通道电源管理单元



德州仪器(TI)的灵活电源管理单元集成了高性能构建块，最适合单体锂离子电池供电的多电压应用设备。兼具超高集成度与功率效率，让设计人员能够在确保延长电池寿命的前提下，节省宝贵板极空间。

产品系列	输出数	充电器	DC/DC	DC/DC 频率	LDO	接口	V _{IN} 范围 (V)	封装	针对应用处理器的优化版本
TPS62400	2	—	2	2.25MHz	0	EasyScale™	2.5 to 6.0	3x3mm²	通用
TPS65010	4	有	2	1.25MHz	2	I²C	2.5 to 20	7x7mm²	TI OMAP™ 平台
TPS65020	6	—	3	1.5MHz	3	I²C	2.5 to 6.0	6x6mm²	TI DM320, Marvell PXA270
TPS65023	6	—	3	1.5MHz	3	I²C	2.5 to 6.0	5x5mm²	TI 达芬奇技术
TPS65050	6	—	2	2.25MHz	4	—	2.5 to 6.0	4x4mm²	三星 S3C241x
TPS65051	6	—	2	2.25MHz	4	—	2.5 to 6.0	4x4mm²	TI OMAP850, Marvell PXA255
TPS65820	12	有	3	1.5MHz	7	I²C	3.0 to 18	7x7mm²	通用



如欲获取评估板、样片与新版电源管理选择指南，敬请访问 >>
www.ti.com.cn/pmu
email: ti-china@ti.com
中国免付费热线: 800-820-8682

EasyScale, DaVinci, OMAP, High-Performance Analog >> Your Way, Technology for Innovators and the red/black banner are trademarks of Texas Instruments. All other trademarks are the property of their respective owners. 1806A0 © 2007 TI

Technology for Innovators™

TEXAS INSTRUMENTS

知名功率器件厂商汇聚上海展示先进解决方案

——慕尼黑上海电子展现场报道

作者：刘洪

一年一度的慕尼黑上海电子展和慕尼黑上海激光、光电展于3月21日在上海新国际博览中心拉开帷幕。来自19个国家和地区的375家展商在第六届慕尼黑上海电子展上展示了电子元器件、组件、电子生产设备等领域的最新产品及研发成果，展示面积达到17,000平方米，其中国际展商比例高达47%，来自德国、英国、新加坡、日本、韩国的企业均以国家展团的形式参加了此次盛会。

为推动对全球能源危机的认识并探讨破解能源危机之道，以“能源效率”为主题的第二届中国电子高峰论坛同期举办，各界人士围绕“能源与环保在电子信息产业的机遇与挑战”的主题展开了精彩的讨论。记者在展会期间走访了一些知名功率器件厂商，了解了他们推出的先进技术和产品解决方案。

队伍庞大，各个事业部发展均衡，这些都是泰科电子的竞争优势。泰科电子公司将和中国市场共同发展，共同进步。

展览会上，泰科电子推出了一系列新产品，其中包括最新封装创新的功率模块 flow90PIM 2，可降低系统设计和安装成本；PFC 功率模块产品 flowPFC 0，可在较小的封装下可以提供更高的功率输出；全新的 TLynx 系列 POL 电源模块 TLynx 系列，可以提供更高的功率密度和更快的响应速度；以及专门为高性能的 ATCA 单板设计的 300W 电源模块。

www.tyco-china.com

泰科电子：与中国市场一起成长

泰科电子公司在展览会上举行了新闻发布会，所有泰科电子的高层领导都参加了会议。泰科电子是全世界最大的被动元件供应商之一，它通过收购获得了广泛的技术资源，扩大了应用领域，产品线有25个，在无线、有源光纤和完整的电源系统技术方面都占据前沿的位置。广泛的产品线使之可服务所有的电子电力市场。

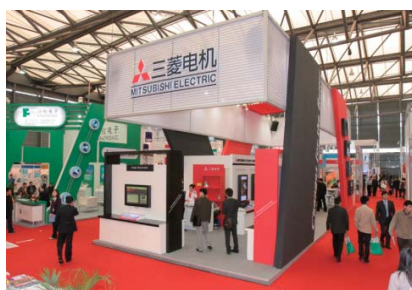
亚太区是泰科电子增长最快的市场，尤其是中国，具有很大的发展潜力，泰科电子给予了很高的期望。中国劳动力成本低，人才优势明显，随着客户不断向中国转移，



泰科电子自然不断地把技术和服务资源越来越多地向中国转移。汽车电子、电信和计算机领域是泰科电子最关注的市场，也是在中国发展很快的市场。泰科电子注重客户，以服务为导向，产品线广泛，世界级的服务网络完善，全球技术支持

三菱电机：把握中国未来电力供应关键

功率器件在“电力电子”和“能源电子”领域是代表节能的最基本器件。“电力电子”技术在家电及工厂节能方面，作为有效控制马达旋转速度的技术发展至今。这种技术应用于被称为“能源电子”的新领域里，如风力发电、太阳能发电、电能存储和配电时无功率补偿等。利用功率器件来实现降低能量损耗的研究也在进行中。

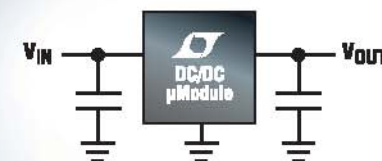
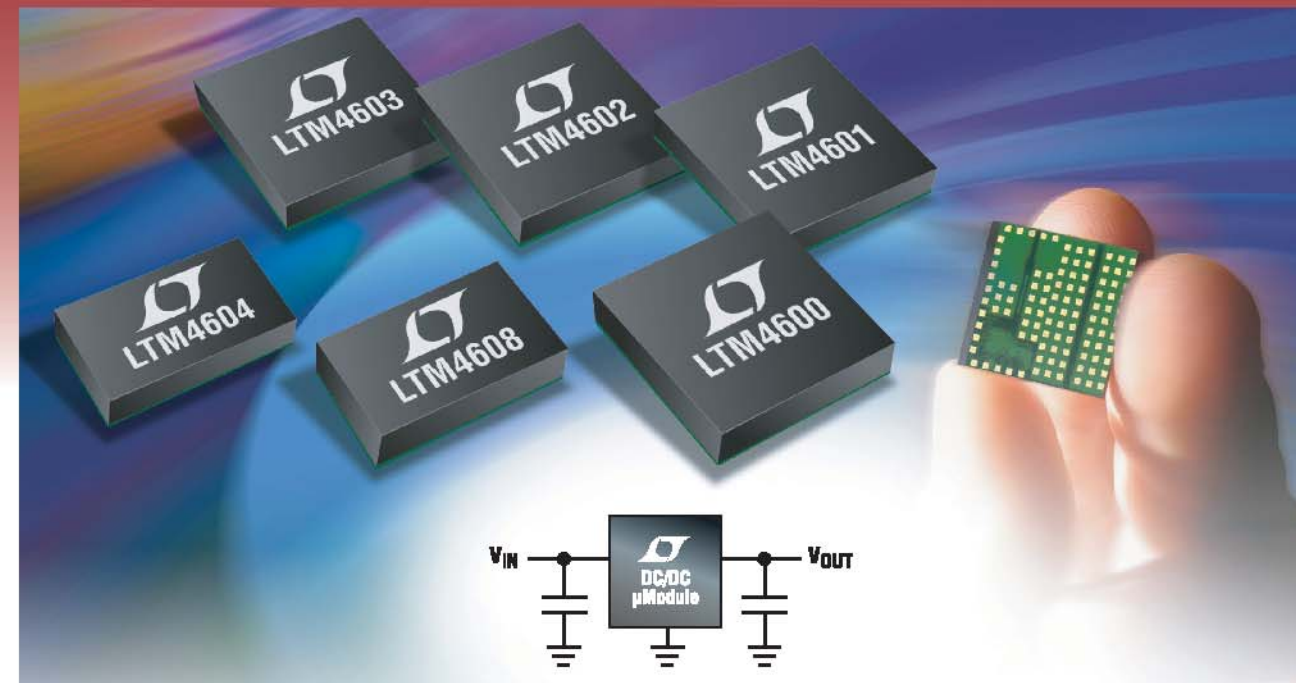


活跃于“能源电子”领域的三菱电机功率器件包括各类功率模

块，二极管整流模块、晶闸管模块、低压场效应模块、中 - 高压绝缘栅双级晶体管模块、智能功率模块等等。三菱功率器件在工业、电气化铁道、办公自动化、家电产品等多种领域的电力控制及电动机控制中得到广泛应用。三菱电机一直致力于开发高效、节能的新技术产品，并且不断地丰富和完善产品系列。

三菱电机生产的功率器件广泛

更多 μ Module 电源



高可靠性 DC/DC μ Module 系列：2.5V 至 28V 输入、高达 12A 的输出 (采用多相可 >12A)

我们不断成长的 μ Module™ DC/DC 转换器系列简化了高密度电源设计和减少了外部元件。该系列采用紧凑且扁平的封装、具有信誉卓著的可靠性、宽输入电压范围和高输出电流以及旨在实现真正可扩展性的多相 (PolyPhase®) 操作功能。我们还增加了跟踪、裕度调节、频率同步和远端差分采样功能。

新型 DC/DC μ Module 系列

V_{IN} : 4.5V-28V; V_{OUT} : 0.6V-5V							LGA 封装	
器件型号	I_{OUT} (DC)	电流均分	PLL	跟踪、裕度调节	远端差分采样	高度	面积	
LTM [®] 4602	6A	组合两个器件以提供 12A 至 24A 或组合 4 个 LTM4601 以提供 $\leq$ 48A	✓	✓	✓	2.8mm	15 x 15mm	
LTM4603	6A		✓	✓	✓			
LTM4603-1	6A		✓	✓	✓			
LTM4600	10A		✓	✓	✓			
LTM4601	12A		✓	✓	✓			
V_{IN} : 2.5V-5.5V; V_{OUT} : 0.8V-3.3V								
LTM4604	4A	组合 4 个器件以提供 16A 至 32A	✓	✓	✓	2.3mm	15 x 9mm	
LTM4608*	8A		✓	✓	✓	2.8mm	15 x 9mm	

*即将推出的产品

查询详情

www.linear.com.cn/micromodule

免费样品: www.linear.com.cn

电邮地址: info@linear.com.cn



Linear、LTC、LT、LTM 和 PolyPhase 是凌力尔特公司的注册商标。 μ Module 和 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
 深圳电话: (86)212424-0208 北京电话: (86)10-4801-1080 上海电话: (86)21-6375-9478 香港电话: (86)755-3234-6066
 文睿电子科技有限公司 Arrow Asia Pte Ltd. www.arrowasia.com
 新加坡电话: (86)21434-2436 北京电话: (86)10-8328-2050 上海电话: (86)21-2895-2200 香港电话: (86)755-3234-6066
 明微电子(上海)有限公司 Farnell-Mouser Inc. www.farnell-mouser.com
 香港电话: (86)212424-9946 北京电话: (86)10-4225-6192 上海电话: (86)21-6944-0808



赛迪国际有限公司 Cytech Technology Ltd. www.cytech.com
 深圳电话: (86)2075-8866 北京电话: (86)10-8360-7990 上海电话: (86)21-6440-1373 香港电话: (86)755-3234-6066
 新加坡电子有限公司 Neo Horizons Electronics Asia Pte Ltd. www.neohorizons.com
 香港电话: (86)21434-2436 北京电话: (86)10-8328-2050 上海电话: (86)21-6441-1811 香港电话: (86)755-3234-6066

应用于各个领域，如用于风力发电、太阳能发电、分散电源和电力系统等“能源电子”领域，以及高速铁路、电动汽车等交通系统、工厂和家庭用机械、电器等电力电子领域，为实现节能和降低设计成本

做出了贡献，并且在全球占有约一半的市场份额。尤其是，DIP-IPM (Dual-In-Package Intelligent Power Module) 是三菱电机的一项专利高新技术，在中国生产的变频空调产品中半数以上均装有 DIP-IPM。为

今后中国提高电力供应效率，三菱电机的这些成果和技术必将发挥重要的作用。

www.mitsubishi-electric.com.cn

飞兆半导体：展示获公认电源设计“解决方案策略”

飞兆半导体公司 (Fairchild Semiconductor) 在 PCIM China 展会上展示其公认的技术和设计专业能力，展出了能够提高系统效率和性能、并节省电路板面积和缩短设计周期的功率产品。其中包括业界范围最宽的集成 SPM™ 器件，可在电机逆变器设计中优化性能和节省空间；高效能镇流器 IC，用于 HID、LED、CFL 和 LFL 照明系统；以及一系列业界领先的器件，能够满足计算和消费市场降低功耗不断增长的要求。

飞兆半导体亚太区总裁兼董事总经理郭裕亮先生表示：“飞兆



半导体拥有‘硅谷之父’的美誉，在 2007 年更适逢其 50 和 10 年周年纪念，我们一直以来都致力于解决电子行业最紧迫及层出不穷的挑战。飞兆半导体的先进工艺和封装技术，加上在单个紧凑器件中集成功率模拟和功率分立功能的能力，

直接影响了我们客户在其应用中的能效和性价比是否取得成功。从家用电器到工业环境，飞兆半导体均有助于实现高性能及高能效的产品应用。”

展会上，郭裕亮与活跃于中国市场的各大跨国电子公司代表，参与中国电子市场高峰论坛。该论坛的主要议题是“能源效率”，其目标是建立一个交换信息和经验的交流平台，塑造中国电子产业的辉煌前景。

www.fairchildsemi.com/cn

赛米控：新系列产品亮相中国展会

赛米控 (SEMIKRON) 在会上发布了新的 SEMiX®1 模块，将使现有功率产品的结构更为紧凑。该模块是目前 SEMiX 系列中体积最小的 IGBT 模块。新模块的最大额定电流为 150A，尺寸为 63mm × 84mm。SEMiX®1 IGBT 模块是基于相同的设计原则而设计的：模块的两端分别放置着 17mm 高的 AC 和 DC 端子，这样可减小电感并简化直流环节的结构。得益于采用了深受好评的 SEMIKRON 弹性触点，带有驱动等的控制 PCB 板无需任何的接线或焊接即可直接安装在功率模块上。

该模块采用了 1200V IGBT4 沟



槽技术和 SEMIKRON 新的 CAL I4 二极管，允许最大直流电流为 250A，额定芯片电流为 150A，最高结温为 175℃。

SEMiX® IGBT 和整流器模块为设计结构紧凑的 15kW 至 110kW 平板型变频器提供了一个新的机遇。

该系列产品很快赢得了市场，2006 年的营业额增长了 136%。由于两者的外壳高度相同，IGBT 模块和输入桥整流器模块可以直接通过母线连接，而不需要接线，这与采用传统整流器相比，可以节省 15% 的空间，减小杂散电感，并且可将产品的生产时间缩短一半。目前，600V、1200V 和 1700V 的 IGBT 模块有四款尺寸兼容产品可提供给用户，其电流范围为 75A 到 600A，适用于半桥、六组件和斩波器拓扑结构。

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

典型 500 瓦供电电源采用 SiC 二极管 (80kHz)

典型 500 瓦供电电源采用 SiC 二极管 (200kHz)

简化电路设计

无需缓冲器电路

减小 EMI 滤波器尺寸

减小升压电感器尺寸

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

电流 (A)

SiC 二极管 $T_j = 25, 50, 100, 150^\circ\text{C}$

Si 二极管 典型值

$T_j = 25^\circ\text{C}$
 $T_j = 50^\circ\text{C}$
 $T_j = 100^\circ\text{C}$
 $T_j = 150^\circ\text{C}$

0 50ns 100ns

Cree 以可靠的 SiC 二极管 为您大幅降低成本。

创新从此开始。

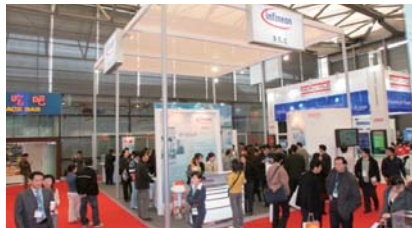
提升功效。缩减尺寸。降低成本。

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 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。



英飞凌科技：倡导高效能源管理

英飞凌科技公司在展会上展示了包括功率器件及微控制器等先进产品和相关解决方案。英飞凌耗在上海举办了媒体见面会，英飞凌公司有关负责同志介绍了其在半导体和系统解决方案方面的现状和发展策



略，以及与国内相关产业的合作情况。相关报道请见本期“绿色观点 (GreenPage)”栏目。

www.infineon.com/cn

CT-Concept：首度亮相中国市场

首度在中国市场亮相的 CT-Concept technology 是一家致力于 MOS 功率半导体器件智能驱动元件领域的技术领先厂商，拥有超过 15 年的丰富经验。其主要产品包括用于中高压 IGBT 的即插即用驱动器和通用驱动核、特定应用驱动板和集成驱动电路 (ASIC)。通过提供先进解决方案和专家专业服务，CONCEPT 成为了功率转换和运动设计系统公司的至关重要的合作伙伴。从定制的专用集成电路专业能力到兆瓦转换器设计，CONCEPT 可为正在把功率推向极限的工程师提供应对最严峻挑战的解决方案。

作为一家优异的工厂，该公司建立了每通道可以实现 15 W 栅极



驱动功率的新标准，使转换时间低于 100ns，具备即插即用功能和无与伦比的现场验证可靠性。

该公司在会上展示了畅销的双通道 IGBT 驱动核——2SD315AI，它是一个高达 1700V (可选 3300V) 的 IGBT 双通道驱动器。其 ±15A 的栅极电流能力非常适用于 200A-1200A 的 IGBT。过去几年，2SD315AI 在市场上建立了一个行业标准。该驱动

器已在数十万的工业和牵引应用中进行了试验和测试。

最近几年，CONCEPT 开发了定制产品系列，在目前的技术可行性方面独树一帜。在真正的创新方面，CONCEPT 赢得了无数的技术竞赛和奖项，例如表彰在研究和技术方面取得优异成绩的“瑞士技术奖”，以及由 ABB Switzerland 颁发的功率电子器件最佳项目特别奖。这充分体现了公司在功率电子器件领域的领导地位。

www.IGBT-Driver.com

爱立信：举办亚太电源模块研讨会

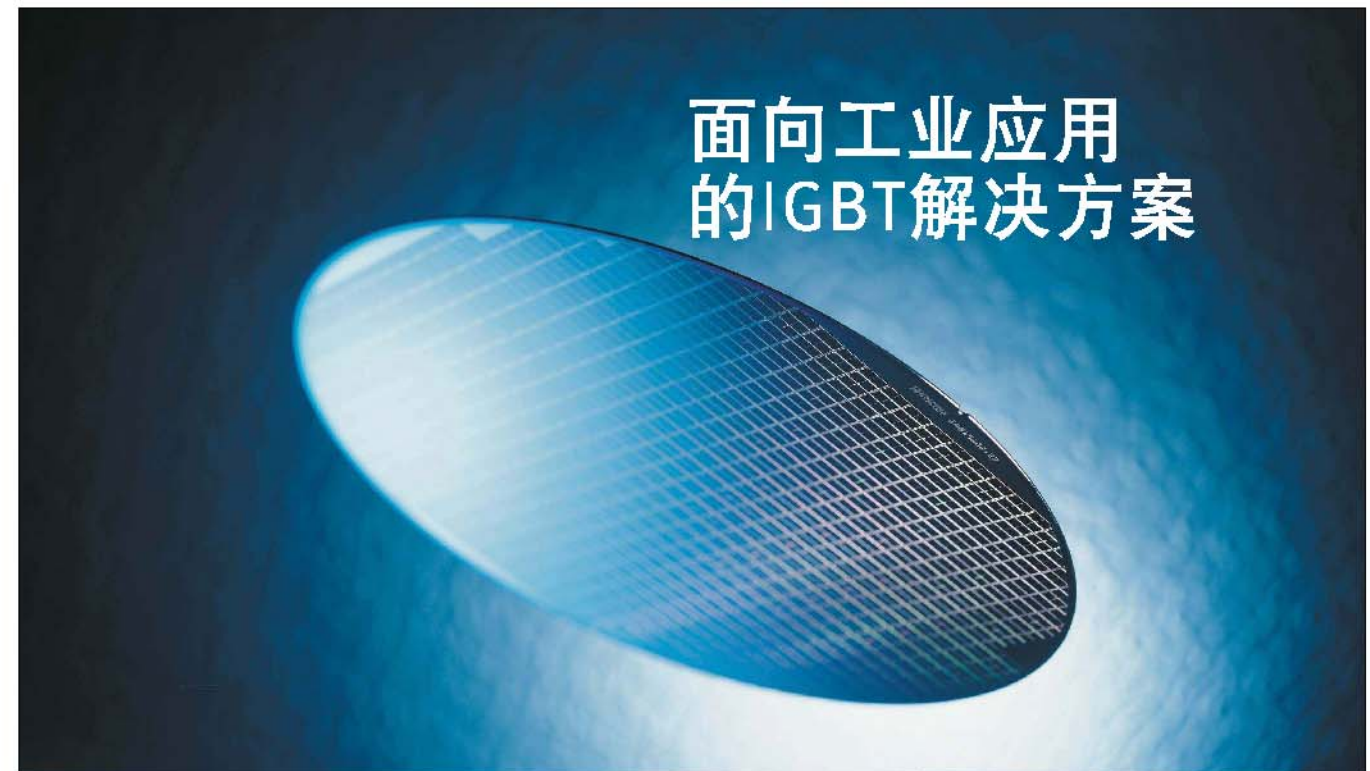
上海爱立信 - 新泰电子有限公司在会上举办了亚太电源模块研讨会，吸引了许多听众。爱立信电源模块公司是爱立信集团下属子公司，总部位于瑞典斯德哥尔摩，是一家为分布式供电结构提供 DC-DC 电源模块的国际性供应商。爱立信电源模块公司拥有一流的研发、制造、销售、物流和服务体系，在行业拥有领先地位。



研讨会上重点介绍了爱立信电源模块产品及未来产品的开发

规划。爱立信电源模块包括全砖、1/2 砖、1/4 砖、1/8 砖、1/16 砖工业标准封装的多个系列的产品。其中一款 PKM-E 系列 1/4 砖的电源模块，性能优越，是第一款精致型模块，得到了客户的一致好评，是极富竞争力的一款电源模块。而另一款 PMB 系列的电源模块是最早不隔离产品，输出和输入的范围均可调。

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。

eupec
An Infineon brand

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)

infineon
英飞凌

爱立信近期推出的新品有 PKR 系列、PKU 系列、PKB 系列电源模块及 PKM-B 系列、PKM-N 系列中间母线电源等。其中 PKR 系列将替代早期的 PKF 系列电源模块，该款产品与原来产品相比最大的特色是完

全满足无铅要求。PKU 系列电源模块是 1/16 砖，这款产品体积较小，模块引脚可成为散热工具；PKB 系列 1/8 砖是较为成熟的产品，明年将在此基础上推出 100W 的电源模块。较有特色的 PKM-B 中间母线产品

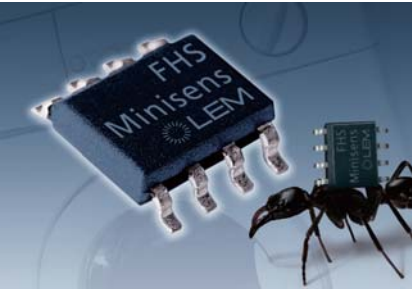
是专门为电信开发的电源模块，电压会随着负载的变化而变化，效率高且方便并联。

www.ericsson.com/powermodules

LEM：现场发布 SO-8 封装的传感器

展览会上，LEM 公司发布了采用 ASIC 技术的小巧体积传感器，它采用 +5V 电压，温度范围为 -40~125℃，可测量范围为 100A，安装方式灵活。该器件的非接触绝缘电流测量高达 70A 以上，采用低价格的 SMD 自动组装的 IC 封装，是测量电流和为功率电子器件应用增加能量效率的经济有效的解决方案，也是灵活而有效的前期设计方案。

据介绍，Minisens 是 LEM 为高达 100KHz 的 AC 和 DC 绝缘电流测量推出的一种微型集成电路传感器。这种新型元件可提供完全绝缘（无需光电耦合器）和高灵敏度，而



没有插入损耗（每安培输出电流从 20mV 到 200mV）。它可以作为 SMD 器件直接安装在印刷电路板上，以减少制造成本。

Minisens 集成在一个混合信号 ASIC 内，具有磁集中器的霍尔效应传感器可以在没有附加磁芯的

条件下进行直接电流测量。因为不需要有电流流过器件，非接触测量有助于实现几乎无限的电流水平测量。

据介绍，LEM 的核心产品电量传感器在各个领域被广泛应用于的对进行电流、电压测量。电量传感器是安装在系统内部的核心部件，对系统和设备的性能与安全起着至关重要的作用。今天，LEM 的电量传感器大量的应用于 AC/DC 整流、UPS 以及新能源领域，如风能、太阳能和微型涡轮机。

www.lem.com.cn

美国理想电气测试测量技术再展风采

美国理想工业公司（IDEAL INDUSTRIES, INC.，以下简称美国理想）参加了 4 月份举办的三大展会——第 69 届中国电子展、2007（第八届）西南地区自动化及仪器仪表国际展览会、2007 中国东北第十届国际仪器仪表及工业自动化展览会。该公司展示了其全线技术和产品，尤其是先进的电气测试与测量产品，现场演示这些产品的技术特色和功能，为各个行业的用户提供全面的测试测量解决方案。

对美国理想来说，开拓这三大市场具有十分重要的战略意

义。上述三个展会均在我国经济发展的热点地区举办，而且各具地区特色。在深圳会展中心举行的中国电子展加上同期举行的 2007 年 Tele-Expo 通信展，展出总面积预计超过 60000 平方米，是深圳市政府重点推荐的优质展会项目之一；西南地区自动化及仪器仪表国际展览会得到了西南三省一市自动化、仪器仪表、电力电子、计算机、机械、制造业等数十家相关专业学会的鼎力支持，具有广泛而雄厚的专业观众基础；东北第十届国际仪器仪表及工业自动化展览会地处国家现代化装备制造业和重要原材料工业基

地，市场前景日益广阔。

今年，美国理想针对中国市场和用户特点，将在展会上重点推介高质量、高可靠性的电气测试与测量产品，其中包括市场上最为通用和易于使用的 800 系列电能质量分析仪、电压谐波监测仪、可对交流配电网络实现全面测试的 Suretest 电路分析仪，SureTest 线缆探测仪、以及钳表系列、接地与绝缘测试、相序测试、照度测试、温度测试仪表等。

www.idealindustries.cn

电源设计课程

获得一生的设计经验，就在四天之间。

Ray Ridley 博士的实验室试验课程 2007 年进入欧洲。在我们四天的试验课程中，你将在先进的实验室中建立并测量开关电源电路。我们实际的动手方法以丰富的经验教授工程师们如何成为更有效的设计人员。学习如何使用全球最全面的软件 POWER 4-5-6。

每堂课只有 24 个座位。学费包括培训、实验室笔记、POWER 4-5-6 软件和午餐。可在 www.ridleyengineering.com 下载一个预定表。

2007 年时间表

2月5-8日	美国佐治亚亚特兰大
4月16-19日	美国佐治亚亚特兰大
6月4-7日	法国波尔多
6月11-14日	德国慕尼黑
9月10-13日	佐治亚美国亚特兰大
11月5-8日	佐治亚美国亚特兰大

频率响应分析仪 AP Instruments 的新型 AP300

AP300 是一种确保开关电源稳定性和设计完整性的十分重要的工具。

AP300 具有的扫频频响应测量功能，有助于给出强度和相位数据相对于频率的曲线。

30MHz

Ridley Engineering, Inc.

www.ridleyengineering.com

美国：885 Woodstock Rd. Suite 430-382 Roswell, GA 30075 US +1 770 640 9024
英国：10 The Green Bracknell, Berkshire RG127BG England +44 1344 482 493

频率范围	0.01 Hz 至 30 MHz
选择带宽	1Hz至1kHz
输出	在2Ω条件下20Vp-p
插入隔离器	可选0.1Hz至30MHz
输入隔离	可选1,000V
PC数据接口	高速USB 2.0

中标认证中心与美国环保署能源之星签署谅解备忘录

中标认证中心与美国环保署在北京签署中标认证中心节能认证与美国环保署能源之星协调互认谅解备忘录。双方将节能认证技术规范的协调和节能认证实施程序的协调进行合作，在对中美节能



进行试点，开发相互认可的统一的

产品现状进行调研分析的基础上，选择部分产品

节能认证技术规范，协调认证实施程序，实现企业一次申请，获得两个认证标志，并在试点的基础上，逐步扩大协调互认的产品范围。

www.cnis.gov.cn/cecpc

Ramtron 新型 4 兆位 FRAM 存储器推动亚洲未来增长

Ramtron International Corporation 在北京发布了其亚太区的半导体业务扩展战略，以及持续发展的最新部署。与此同时，Ramtron 还宣布推出了半导体业界首款 4Mb 非易失性 FRAM 存储器，成为了推动该公司在区内继续增长的主要元素。

Ramtron 在亚太区的产品销售量由 2001 至 2006 年每年增长达 99%，当中的主要动力来自于电力计量、汽车电子及磁盘阵列等控制器应用等方面。为了推动区域内的业务持续增长，Ramtron 最近进行了大量投资，全面扩大其在中国内地、香港、



台湾及韩国的办事处规模，将销售、战略事务及应用支持的专门人员数目增加了接近一倍，组建了公司最庞大的区域性营销和市场拓展团队。

Ramtron 市场拓展及销售资深副总裁 Michael Hollabaugh 称：“我们独特的非易失性 FRAM 产品一直被设计应用于亚太区的各种应用中。因此，我们在亚洲区已获得大幅的增长，并且正努力不懈，全力增加我们在该区域内的设计项目数

量。预计到 2007 年年底，我们的亚太区业务增长将达 50%，并于 2008 年前成为公司内最大的销售区域。”

Ramtron 的 4Mb FRAM 存储器采用 TI 先进的 130nm FRAM 制造工艺生产。FM22L16 备有便于与现今高性能微处理器相连的接口，兼具高速页面模式，可以高达 40MHz 的速度进行 4 字节 Burst 读/写操作，这比普通 RAM 的总线速度高出很多。该器件较标准 SRAM 具有更低的工作电流，读/写操作时为 18mA，在超低电流休眠模式下仅为 5μA。

量。预计到 2007 年年底，我们的亚太区业务增长将达 50%，并于 2008 年前成为公司内最大的销售区域。”

www.ramtron.net.cn

Maxwell Technologies 开拓亚洲超级电容市场

Maxwell Technologies 宣布已在上海开设一家销售办事处，向中国市场推广其 BOOSTCAP® 超级电容产品，服务客户并支持整个亚洲的分销渠道合作伙伴。

Maxwell 高级副总裁 Alain Riedo 表示：“我们看到了我们的 BOOSTCAP 产品在亚洲运输、工业以及消费类电子产品市场中无限的机会，上海的中心位置使它成为服务迅速增长的中国市场和整个东南亚地区的理想选择。”

该办公室位于在新庄工业园区瑞士中心，主要是销售和应用专家以及支持人员，所有人都可以讲流



利的汉语和英语。BOOSTCAP 超级电容基于创新的能量存储技术，非常适用于需要一秒至几分钟功率提升的应用。超级电容有比电解电容器的高得多的能量密度，是电池功率密度许多倍。它们没有维护要求，可在极端温度条件下可靠工作。

超级电容的突发功率能力和长应用寿使之成为了运输、工业及消费类电子产品和其他应用更为理想的能量存储和电源供应解决方案。电容量高达 3,000 法拉的 BOOSTCAP

超级电容产品可以采用各种尺寸、封装和模块供货，可以为广泛的应用提供易于集成的能量存储和电源供应解决方案。

Maxwell 还签订了其 BOOSTCAP 产品在中国组装制造的份合同，并向其他亚洲制造商提供其专有的超级电容电极材料。

www.maxwell.com

展览信息

- 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)
- 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)

用于电器产品设计的 线电压保护器件 及 48V 过电压抑制器件

PolySwitch LVR 通过安装单一组件，同时提供过电流和过热保护。PolyZen 器件有助于提供协同保护，能够承受极高功率的故障条件。

线电压保护器件

泰科电子旗下的瑞侃电路保护部推出 PolySwitch™ LVR 系列可复位电路保护器件，该系列产品有助于防止商用和家用电器中使用的电机和变压器因过载、过热、堵转、零线故障和其他潜在因素导致的损坏。

PolySwitch LVR 系列产品包括了多种额定值为 120VAC 和 240VAC 线电压等级产品，在 20℃ 运行电流高达 2A。这些产品阻抗低、动作时间快、体积小并具备可复位功能，有助于电路设计者推出安全和可靠性良好的产品，并且减少了保修期内的修理费用。

与一次性使用的保险丝不同，PolySwitch 器件无需在发生故障后进行更换。在过电流状况排除以及供电断开后，电路将恢复至正常的运行条件。与双金属型断路器产品相比，这种产品具有更高的灵活性、更长的使用期限以及更低的电磁干扰 (EMI)。

PolySwitch LVR 器件可复位功能和高电阻锁定特性使之成为一种可靠且经济的保护解决方案，间歇式和连续式的电机均可使用。

PolySwitch LVR 器件还有助于减少因电流轻微增加而使温度上升



所导致的设备损坏现象。如安装在变压器电路的初级端靠近发热部件，例如，电磁铁、场效应晶体管 (FET) 或功率电阻器，PolySwitch LVR 器件能够通过安装单一组件，同时提供过电流和过热保护。

过电压抑制器件

深受大众青睐的 PolyZen™ 聚合物增强型精密齐纳二极管微组件又添新成员。高性能的 ZEN 132V 器件现有 ZEN132V075A48LS 配置。它具有 13.2V 齐纳箝位电压，能够防护高达 48WC 的连续过电压。该器件有助于保护便携式电子器件壳受感应电压尖峰、瞬态电压、错误电源以及反偏压的损坏。

新的 PolyZen 器件是一种节约成本与空间的方案，它有助于保护直流电源以及内部电子器件免受过

电压和瞬态事件的影响。它是一种前端保护器件，用于电源输入端采用圆筒插座的便携式电子器件和系统，另外也可以用于内部过电压保护和瞬态抑制。

该器件的高能量吸收能力很强，这使它成为一种很实用的解决方案，有助于防止在使用不正确的电源或连错电源线时可能出现的故障。新型 48V ZEN132V 适用于所有通用电源，其额定值可以达到 IEC 规定的作为“低电压”的最大电压：即实际消费电子最大电压。

ZEN132V 器件同时也满足切断汽车电源器件的工业要求。车辆上使用的大功率电子器件日益增多，大大提高了感应电压尖峰出现的可能性。但成本的第三方 AC/USB 转换器以及汽车点烟器/USB 转换器都增加了这些电源上瞬态电压出现的可能性。

PolyZen 器件经常被用于替代多种离散保护器件、调压电路以及便携式设备上的自定义接头。这些器件有助于提供协同保护，其保护形式类似于齐纳二极管，但是能够承受极高功率的故障条件，无需在正常的印刷电路板线路之外增加任何特殊散热结构。

www.circuitprotection.com.cn

针对通信与计算应用的 新一代数字电源系统控制器

多通道输出多相控制器提高电源系统的自适应性及节电性

如今，以Sun Microsystems为代表的领先电信与服务器设备供应商正不断寻求管理多种电源相位的新方法，以针对系统变化迅速做出反应。为了满足这类需求，德州仪器（TI）宣布推出了第三代Fusion Digital Power™ 控制器UCD9240以及全新插入式模块，进一步升级当今电源系统管理的智能化程度。这种全配置且功能丰富的电源管理产品，实现了对多达四个独立数字控制环路和八种相位的数字化管理，同时还将轻负载条件下用电效率提高了30%。TI的UCD9240系列集成电源系统控制器具有最高密度与出色的性能特性，可快速适应系统所需。

适用于负载点系统的 数字电源驱动器

TI的四通道输出多相位UCD9240电源系统控制器采用250皮秒分辨率的数字脉宽调制（PWM）技术，并可通过图形用户接口（GUI）进行全面配置，实现对DC-DC负载点电源转换进行监测、控制与管理。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、排序、跟踪、相位管理、环路响应、风扇控制以及其他众多参数和功能进行全面的智能管理。

UCD9240采用Fusion Digital



Power外设，可实现全数字环路控制，并支持高达2MHz的开关频率。该控制器正常工作时的最小电源电流仅为40mA，支持高达100条PMBus™ 接口指令，可实现电源的控制、配置和管理功能。

相位管理功能

UCD9240控制器支持独特的相位管理功能，使电源能在负载范围内实现高效工作。相位管理功能使用户仅打开为负载供电对应的电源相位且同时关闭其他电源相位，从而确保电源相位与负载供电相位匹配。此外，UCD9240还能让用户根据工作条件优化环路响应，在负载范围内满足可接受的瞬态响应要求。

插入式电源模块

除了新型控制器系列外，TI还推出了两款新型插入式电源模块，为UCD9K系列控制器带来高度的可配置性，从而进一步简化DC-DC转换器设计。PTD08A010W与

PTD08A020W 10A与20A模块集成了感应器、FET与TI的UCD7230驱动器，还支持电流检测功能与集成短路保护功能，从而能够在确保电源稳定工作的同时保护系统。

可配置的设计工具 简化了数字电源设计工作

TI的可配置设计工具使设计人员无需任何编程工作，就能配置、设定具体标准，以监控电源系统，免费的设计工具能够配合各种UCD9K Fusion Digital Power控制器工作，更提供实时监控、建模与仿真功能，以便对电源系统进行数字化管理。

不断壮大的数字电源产品系列

TI提供种类繁多的数字电源IC产品，以便在简单易用的可视开发环境中以高系统智能与性能实现电源系统的数字控制。从Fusion Digital Power系列的UCD9K与UCD7K控制器和电源驱动器到基于DSP的全面可编程高性能TMS320F28x控制器，TI数字电源解决方案针对多种应用领域进行了优化，从负载点到高功率AC/DC转换器等无所不包。

www.ti.com.cn

科学的家电 为白色家电提供效率

利用控制电机的方法减少能量的浪费

作者：Alex Lidow，首席执行官，国际整流器

对于我们大多数人来说，白色家电如冰箱、洗碗机和洗衣机及干衣机已成为现代生活一个十分重要的组成部分。此外，全球人口的日益增长也同样需要更多适用于他们自己的家电产品。

很显然，无论是那些依赖于家电，还是那些最近得到了现代生活家电的人都不想放弃它们。正好相反，消费者希望从他们的白色家电中获得更多的功能和性能，当然，他们也不希望花更多的钱。

同时，由于用电消费的原因，这种对白色家电的日益增长的需求还涉及政府、环境保护组织、能源供应商、OEM，乃至消费者自己。

这种关注在于大多数全球电力供应都是资源产生的，这些资源根本无法以我们使用它们的速度而得到再生。

更有甚者，目前广泛已被接受的说法是，进入大气层的大多数用于发电的矿物燃料燃烧所释放的温室气体是气候变化主要因素之一。常识表明，白色家电的日渐流行只能进一步增加用电量，从而加速资源的短缺，并进一步损害环境。

但是，一定要出现这种情况吗？幸运的是，由于采用了可以显著改善白色家电效率的方法，对这个问题的回答是否定的。关键在于



满足表面上互相矛盾的白色家电需求，同时利用选择和在家电心脏——电机的方法全面减少的能量使用。

据估计，家用电器和其他应用所使用的电机大约要消耗50%的电力，这些应用包括工厂自动化、空调、风扇和泵。

不过，问题在于，这些电机的大多数根本没有效率。由于这个原因，永磁同步电机（PMSM）是目前许多家用电器和空调设备最有效的解决方案，因为它要比传统的感应电机有高得多的效率，尤其是在调速工作条件下。

过去，执行复杂的调速运动控制的是一个巨大的挑战。不过现

在，采用例如国际整流器等公司的专门用于电机控制的平台就可以改变这个局面。

通过集成所有数字、模拟和功率半导体，以及电机控制算法、开发软件和设计工具，例如国际整流器的iMOTION™ 平台，可以在面板上提供一个系统级调速电机控制子系统和电机接端子的电源入口（power entry）。

像这样的平台不仅可以降低所采用技术的成本，而且还可以削减设备工作所需的能量，同时有助于实现更多的功能（例如更好的旋转循环、更安静的运行，以及新一代洗衣机的织物护理选择）。与此同时，这样的平台无需专门的知识储备，可以使工程师们将精力投入到那些可以提供真正有竞争优势的设计方面。

www.irf.com.cn

寻求平衡的地球—— 如何利用电源管理节省能量

白色家电的能耗预示一次重要的机会

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

这是一个不利的事实，我们大家迟早要面对：白色家电的能耗被长期忽略的问题。

对于消费者来说，随着像空调、冰箱和洗衣机一样的较耗电的电器推动的驱使用电开支的增加，这已成为一个成本问题。专家认为，对于全球总体来说，这是一个可能的生态灾难问题，随着用电量使用的增加，这样的白色家电在很大程度上燃烧矿物燃料，成为了全球变暖的主要原因。不过，对功率管理行业来说，白色家电的高用电量代表着一次巨大的机会，采用专业技能可以为全球范围的消费者带来减少能源使用的利益，以及有益于全球环境的一次机会。

白色家电代表着家庭用电的最大用户。同时，随着全球发展中地区的消费者对这样的白色家电需求的不断增加，用电量也在不断增长，随之配合发电厂的温室气体量



也在增加。

主要电器的全球市场将在2010年扩展至4.62亿台，而2006年为3.79亿台，年复合增长率（CAGR）为5%。在2006到2010年期间，最快增长的主要电器市场将是亚太地区，这个时期销售的年复合成长率将在34.4%。紧随其后的是欧洲的30.7%的年复合成长率，以及北美的22.7%的年复合成长率。

这个数字是iSuppli对世界范围主要电器出货量进行的预测。在主要电器中，世界范围大量的产品是微波炉，下一个最流行的设备是冰箱、厨房炊具（系列）和洗衣机。

由于政府鼓励消费者购买节能家电计划的推动，更有效的和环保的电器的消费需求正在增长。要实现更高的效率，电器就需要集成更

多的半导体内容以实现控制、检测、监控和连接性。

由于这个原因，根据iSuppli预测，白色家电将在下一个五年期间成为电源管理器件增长最快的市场。

推进效率的一种广泛使用的方法是增加智能电路，它可以执行诸如驱动电机的任务。提供高压稳压器、脉宽调制、分立式绝缘栅双极晶体管（IGBT）、MOSFET和二极管的半导体供应商（PWM）处在服务于这个日益增长市场的优势地位。这样器件正在以分立解决方案的形式或者模块的形式应用于白色家电。

预期用于白色家电的稳压器出货量在2006到2010年期间的年复合成长率为29.8%。同时，接口产品的出货量预期的年复合成长率为18%，而晶体管将增长12.1%，二极管为6.1%。除此以外，更先进的控制已为空调器和洗衣机采用。这些控制器不同于标准的稳压器，可以代替数字信号处理器（DSP）或基于微控制器的状态调节器。

开始时，用这样控制器设计系统不像使用标准的稳压器那样容易，但是一旦获取了知识，其优点是巨大的。iSuppli预言，到2011年先进的控制器将占到全球白色家电市场的8%。大多数这些控制器将是集成了状态调节器和微控制器的解决方案。

www.isuppli.com

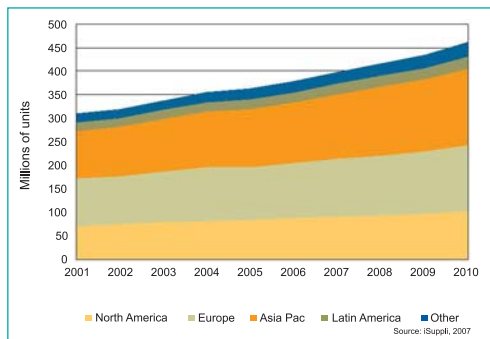


图1. 全球主要电器出货量预测。

充分发挥数字电源管理IC的优势

——访Primarion市场与业务开发副总裁Deepak Savadatti

专 注数字电源管理芯片混合信号集成电路设计、制造及销售的Primarion公司首次来到中国向中国工程师展示了其市场领先的数字解决方案。

Primarion市场与业务开发副总裁Deepak Savadatti在接受记者采访时介绍了公司的基本情况。

杰出的市场口碑

提起Primarion行业的地位，一些合作伙伴给予了高度的评价。Thomas Weisel表示，尽管存在天花乱坠的广告宣传，从根本上说数字电源市场只有两匹马：在全数字化电源市场创造方面，客户想要采用的解决方案有两种主要选择：Primarion (Intersil) 或Volterra。2005年，Primarion和Volterra一起占据了数字电源市场的83%。

William Blair & Company表示，LTC-Primarion宣布签署的数字稳压技术协议可以提供相对于传统模拟解决方案的增强的灵活性和可配置优势。Linear是先进性能品牌，而Primarion产品具有技术方面的性能。

Darnell Group则表示，预计全球范围的数字电源IC市场的最大和增长最快的部分是功率转换和电源管理，这正是Primarion的Di-POL产品系列瞄准的领域。最新的分析认为，该领域的销售额将从今年的1400万美元增长到2011年的4亿美元，5年增长率为95%。

电源管理领域变革的驱动力

Deepak Savadatti认为，计算和



通信系统是推动电源管理领域变革的最重要的驱动力。这些应用需要具备以下特点：智能的电源管理；在一个小空间中提供高效率；许多设计要点可以重复利用；提供动态的电压控制；无需更换任何硬件即可进行优化和调试，在电路板制造和测试期间不再有持续的“盲点”存在；利用故障预测、避免和报告功能提高全面的现场可靠性；同时有助于实现更低的系统总成本。

数字电源优势

Deepak Savadatti介绍说，Primarion数字电源具有各种优势，其中包括：灵活性与适应性——无需芯片重制即可对控制器进行定制；可编程配置、故障设置和校准；使用集成或分立的电源传送电路。测试性和遥测性——数字显示I、V、T和故障；GUI驱动的系统级可提高测试和控制性。片上NVM——ATE调整和校准值的存储、配置等等。可扩展性——容易增加新的功

能和能力。经济有效——单芯片数字解决方案可降低模拟成本；采用精细线CMOS工艺进行批量生产；减少ATR电容技术可降低系统总材料成本。

Primarion正在推动向数字控制的过渡，为了客户应用而改变。Deepak Savadatti说：“人们开始考虑，实现数字系统优势需要花哪些额外成本？他们在缓慢地进行选择；事实上，当他们看到数字系统与模拟解决方案一样时，他们就会迅速转向数字系统。”

数字电源支持的应用

Primarion领先的方法结合了电源管理功能和系统软件功能，支持各种类型的解决方案。如数字控制器+集成的功率级的集成解决方案，可以最小面积获得最高的性能；数字控制器+分立功率级的分立解决方案，最通用而成本最低。Primarion的解决方案可以选择多资源的元件，以满足性能和成本需要。

Deepak Savadatti介绍说，Di-POL™即Digital integrated Point of Load。该产品是一种带有片上非易失性存储器的全数字、低成本POL控制器，包括PX751x、PX752x和PX754x系列。这种单芯片由功率转换+电源管理组成，可提供全面的灵活性——客户可以配置主要电源参数；符合PMBus™标准，与模拟解决方案相比具有竞争力的价格。

(刘洪)

www.primarion.com

瞄准现代社会的三大科技挑战领域 高效能、移动性和安全性

——访英飞凌中国高管

过去的2006年，英飞凌作为全球半导体行业的领先企业，在中国市场又有了长足的进步。英飞凌曾经渡过一个非常特殊的困难时期，经过了全体员工的共同努力，英飞凌战略重组顺利推动，使英飞凌在过去的一年中经历了内存业务的剥离及上市。在如此的大背景和机遇之下，英飞凌日前宣布了“新”英飞凌的全球战略新定位：为现代社会的三大科技挑战领域——高效能、移动性和安全性提供半导体和系统解决方案。

“新”英飞凌的战略里程碑



无疑，英飞凌于2006年写下了许多里程碑事件。其中一个非常重要的事件是内存业务部门的剥离和公开上市。

英飞凌科技亚太私人有限公司总裁兼执行董事及英飞凌中国执行区的董事潘先弟先生表示，英飞凌早期有三个主要的事业部，存储

器、通信和汽车及工业电子这三个部门，存储器业务是以生产工艺为核心的，逻辑业务则以客户需求为主导。之前的存储器和逻辑部分可以共享很多工厂、研发部门，但是近两年英飞凌发现共享的越来越少，阻碍了存储器的发展，经过了分析后，英飞凌做出了重大调整：把存储器剥出英飞凌。英飞凌在很短的时间里成立了奇梦达并成功上市。

从此，在半导体行业里面，英飞凌和奇梦达成为两个受到高度关注的公司，对于各自的客户、员工和投资者来说，他们都拥有明确的战略和清晰的发展前景。

在过去一个财年中，公司将分立器件、调谐器、射频功率晶体管以及芯片卡等多年亏损的业务扭亏为赢，后者更是比预计提前一个季度实现收支平衡。要归功于这些业务部门的重组，公司才得以取得7亿欧元的销售额，再次实现赢利。公司成功地将其无线通信领域的客户多元化，新增了几个重要客户，如LG电子、松下和三星。从目前的情况来看，英飞凌预计，到本财年底，其无线通信业务部门也将扭亏为盈。

英飞凌确定中期目标：“着眼于10”

“在中期，我们希望实现至少10%的年增长率和至少10%的EBIT率，”2006年11月16日，在德国慕尼黑举行的年度新闻发布会上，英飞凌公司总裁兼首席执行官Wolfgang

Ziebart博士宣布了公司的中期目标。公司预计主要的重组工作将在2007年完成。在将内存业务剥离出去之后，新的英飞凌公司在未来将会主要瞄准三大领域：高效能、移动性和安全性。Ziebart以“着眼于10”为题总结了公司的中期目标。

“也许从现在来看，这些都是远大的目标。但是我们确信，英飞凌能够实现这些目标。”潘先弟先生这样说道：“我们的战略目标是至少成为每个相关领域目标市场的前3名，最迟要在本财年第四季度使所有业务都实现赢利，在无线通信领域，我们的目标是在2007年的第四季度达到盈收平衡。”

“新英飞凌”

剥离奇梦达之后的“新英飞凌”现在是一个销售额超过40亿欧元，拥有超过29,000名员工的公司，仅在研发领域就有6,000名员工。英飞凌每年在研发上的投资额大约为8亿欧元。拥有超过22,800项专利，在技术上处于业内领先地位。

亚洲的半导体消费市场从2005年到2010年将达到每年8.3%的复合增长率。英飞凌正活跃在一个未来几年预计可实现10%年平均增长率的市场上。

高效能

英飞凌中国科技主管IGBT技术及市场的高级经理马国伟博士认为，由于能源的有限，以及使用能



源时的污染物排放做成全球气候变化，因此节能技术已经是现代社会一个热得不能再热的题目。现代的能源主要是以电的形式出现，在电能里面50%以上是用在工业应用，在工业应用的电能消耗主要是用在电机；另外一个很重要的耗能领域就是照明，约占20%；其他的耗能领域是通信，包括有线通信和互联网通信，最后的领域是约占10%能耗的电脑电源。

英飞凌作为一家领先半导体公司，旗下电源管理的系列产品可增强电动车、电机驱动装置和电子设备的能源效率。公司的半导体产品已经成为对电脑电源、家电、工业系统及牵引拖动进行有效能源管理的基础。英飞凌的一个特点是覆盖整个电力面，从发电到输电一直到用电，都有相应的产品线支持。

作为先进的半导体公司，英飞凌已经在节能领域作出一定的贡献，并期待依靠CoolMOS及第四代IGBT等重要产品在高能效领域走得更远。

移动性

英飞凌资源中心上海中心的执行董事，同时也是负责香港、韩国、新加坡的资源总监Matthias Ludwig博士表示，现在英飞凌通信市场上



专注在三个领域，宽带、射频还有手机平台。英飞凌的芯片可用于移动和连接应用，不论是通过手机、宽带互联网还是无线应用接入，都能从任何地方获取信息。因为有了现代通信技术，人们彼此之间的距离才越来越远，地理上的距离不再有任何影响。人们随时随地都可以获得信息并且同时发放信息。英飞凌面向语音和数据通信的无线和有线接入技术在此发挥了至关重要的作用。

2006年，英飞凌作为全球领先的通信芯片提供商还运用VINAX™解决方案助力德国10座城市开通VDSL2网络，使德国电信成为全球第一家部署带宽高达50Mbps的VDSL2网络的运营商。

事实上，英飞凌全面涉足通信市场的四大热门领域：HSDPA，超低成本手机，无线上网和移动电视以及DSL和VoIP。2007年，相信英飞凌将有更多通信科技与解决方案值得期待。

安全性

在安全性方面，英飞凌的半导体产品可提供数据安全和人身安全，例如，在公路交通中。对专用领域和公共场所的安全要求正如对隐私、物料及知识产权的保护一样日益增强。这里的关键词包括护



照、ID卡以及社保卡。

目前，美国，丹麦，德国等国家的电子护照，比利时，芬兰，意大利等国的身份证都采用英飞凌的智能芯片。

客户专用芯片同样配备有安全功能，如Microsoft用于其游戏控制台的安全功能等。在以上领域的大多数市场中，英飞凌已经处于领先地位并在顺利前进，比如：功率半导体、芯片卡IC、宽带通信接入产品和手机射频解决方案都位列全球第一。在面向汽车行业的半导体市场，英飞凌在2005年的增长远远高于市场平均水平，从而进一步巩固了其在全球市场排名第二的地位。在欧洲，英飞凌仍然无可争议地排名第一。

英飞凌的目标是在这些细分市场中，所有的业务至少都排在前三的位置，英飞凌利用自己的优势获得增长。英飞凌计划将公司的业务与客户需求更紧密地联系起来。与以前的业务相比，英飞凌将其发展方向靠近客户的特定需求，而不是模糊的终端用户需求。

在未来英飞凌将继续推进其新的市场和研发战略。新的一年中，拭目以待“新”英飞凌的战略定位带来的新变化与新进步！

(刘洪)

www.infineon.com.cn

点亮节能照明

——访Power Integrations公司产品市场经理Donald Ashley

在PCIM China展会上，记者采访了Power Integrations公司产品市场经理Donald Ashley，请他谈了对目前LED照明取代传统的白炽灯和荧光灯等问题的看法。他表示，发电产生的热效应占到全球温室气体排放总量的40%，世界范围内的有关管理机构和政府正在寻求降低能耗的办法。例如，在最近的一次议会辩论中，美国加州众议员Lloyd Levine就评论说：“白炽灯是在大约125年开发和使用的，其效率极低，在它所消耗的电能中，只有5%被转换成光能。”如果他的提案——“需要多少众议员的努力来改变灯泡法案”获得通过，加利福尼亚州将从2012年开始禁止使用白炽灯。与白炽灯形成鲜明的对比，LED灯泡仅消耗白炽灯耗电量的三分之一，并具有更长的寿命。

他告诉记者，LED照明还有白炽灯和荧光灯无法比拟的其他优势：设计和应用灵活，可以设计成各种各样的灯具，实现照明的各种控制，以满足不同照明条件的要求。

他说，LED灯泡要求体积小的高效率PSU，而且LED电源必须能



装入标准灯座才可以避免更换灯具，最为关键的是必须符合相关法规标准。Title 24规定了LED的发光效率为40流明/瓦，EN55022A、FCC Part 15 Class A标准规定了功率应用中的低辐射和传导辐射要求；澳大利亚政府最近宣布计划在2009年之前彻底禁止白炽灯泡。此外，紧凑的荧光灯最终会对环境带来危害，相比之下，LED灯则兼具功率效益和环境安全性特点。

为了满足上述各种要求，Power Integrations推出了SO-8封装的LinkSwitch®——全单片700V电源转换器IC可以支持超小PSU设计，在一个芯片上集成了高压模拟电路和

低压控制电路，通用电压输入范围为85至265Vac。在效率和可靠性的PSU方面，采用的频率抖动技术适用于小型和低成本EMI滤波器，700V额定值可确保提供出色的浪涌保护；提高的过热关断阈值可用于环境温度非常高的应用（最小+135℃）。其参考设计套件采用LinkSwitch-TN系列小型SO-8封装非隔离离线式开关IC，支持LED灯泡中使用的超小电源板的设计，PSU板可以装入螺口（E27）或卡口（GU10）灯座，符合EMI标准。

Donald Ashley最后表示：“制

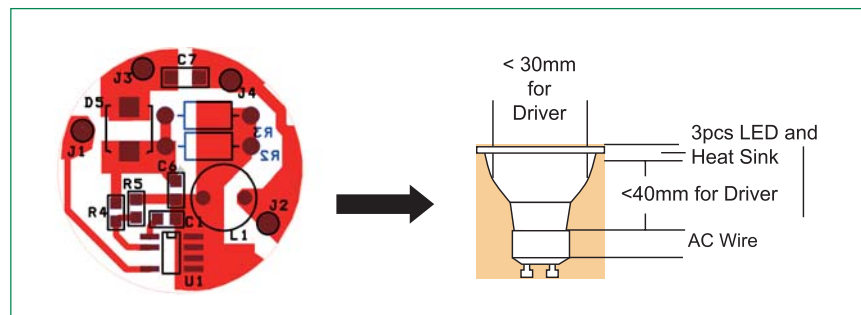


图2. 内置于螺口（E27）或卡口（GU10）插座内的电源。

造一个能置入如此小空间里的功率电路并不是一个容易的工作，尤其是当你还需要有效的抑制电磁干扰来满足测试标准。我们的参考设计套件可以极大地简化LED照明设备的设计，加快进入市场的时间。还需要记住，我们的最大特点是开发AC-DC应用，而其他公司的产品是DC-DC应用。”

（刘洪）

www.powerint.com/chinese



从芯片设计开始考虑功耗问题

——访 Cadence 设计系统公司全球副总裁兼亚太区总裁居龙

Cadence 设计系统公司全球副总裁兼亚太区总裁居龙日前表示，由于 3C（消费、计算和通信）的推动，通用设计越来越需要极高的性能、低成本、大规模集成、多媒体。这些特性互相交叉，带来了极高的复杂性，同时所有的因素又都“汇聚”在了“低功耗和移动性”上。

已经成为主流的数字消费类应用需要更长的电池使用时间——低功耗、小巧的体积、功能丰富、无缝连接性、高质量音频和多媒体。低功耗不仅适用于移动设备，客户需要的是手持式设备功率限制在 3W 以下，小电器 6W 以下，消费和网络设备 10W 以下，消费应用的功耗限制在 1100W 以下。此外 PCI 规范的限制、企业计算需要的冷却都与功耗有关，例如 Google 甚至将数据中心放在水坝邻近，就是为了利用水冷；其他系统使用风扇也是一种昂贵负担。

他说，之所以要实现功耗设计，是因为芯片功耗的 80% 是在 RTL（或更早）阶段就确定了的。

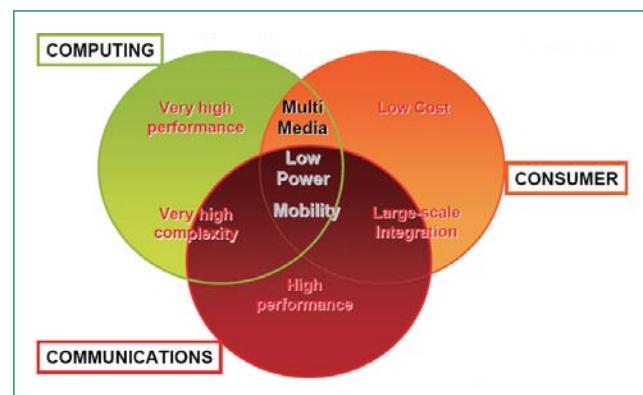


图 1. 3C（消费、计算和通信）对低功耗的推动。

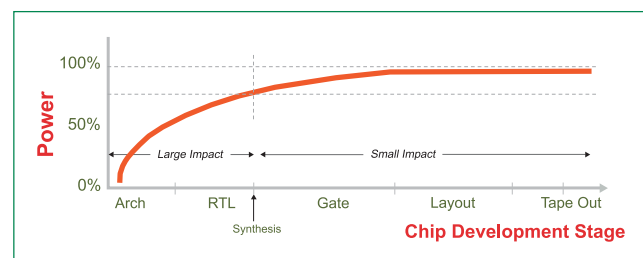


图 2. 芯片功耗与开发阶段的关系。

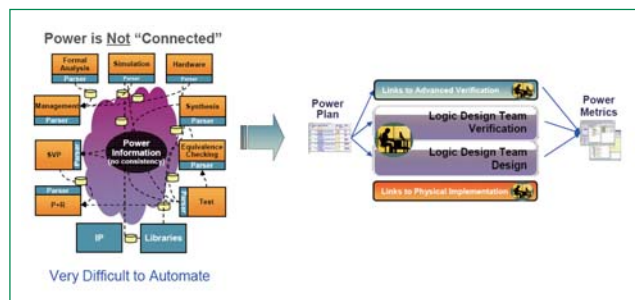


图 3. 从简单连接到功耗意识的进化。

因此，客户需要一个可以功耗意识（Power-Aware）的设计和验证流程及后道工序链，而不是简单地将它们连接在一起。由于功耗将影响整个设计流程，人们必须找到一种可以在整个流程——验证、设计和物理实现——能够改善功耗计划和意图预测的方法。

新的 EDA 解决方案就是作为 Cadence Torino 项目的里程碑的 Cadence® Low-Power 解决方案。它是用于低功耗芯片的逻辑设计、验证和实现的业界第一套完全集成的、标准化的流程。该方案将领先的设计、验证和实现技术与 Si2 Common Power Format (CPF) 相集成，为 IC 工程师提供端到端的低功耗设计方案。CPF 是在设计过程初期详细定义节约功耗技术的标准化格式。通过在整个设计过程中保存低功耗设计意图，该解决方案避免了费力的人工操作，大大降低了与功耗相关的芯片故障，并在设计过程初期提供功耗的可预测性。

居龙表示，对于那些一直在寻找低功耗设计性能的设计师而言，这是一次巨大的进步。这是第一个能向设计师提供在寄存器传输级自动呈现低功耗技术的解决方案，并保证能够在验证、前端实现和物理实现步骤的全过程使用一个通用的格式正确执行。

（刘洪）

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

开关电源设计会重蹈线性稳压器设计的覆辙吗？

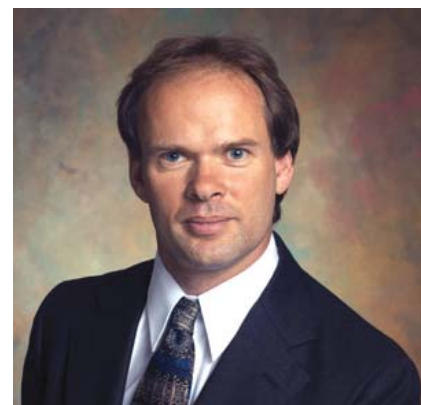
设计指南旨在讨论开关电源设计专业领域复杂和引人关注的问题。我希望说明，即使有了设计指南，在设计电源方面仍然需要勤奋。

作者：Ray Ridley 博士, Ridley Engineering

在电源设计界之外，有一种常见的误解——电源设计非常容易。许多公司都最大限度地减少了其试生产设计的时间和精力，而不考虑昂贵的后果。最近几年，这种现象已变得明显起来，由于功耗和热问题导致了大量的产品召回。

事实上不必怀疑，电源设计是一个成熟的行业。半导体公司正在将标准的功能集成到具有更多芯片内部能力的和的先进芯片上，从而在电路板上使用更少的器件。

不过，随着开关电源功能集成在芯片内部，我们失去了通向设计灵活性和决定性功能的通路。我将在一个未来栏目就这些集成的问题进行讨论，以及我为什么宁愿使用许多分立式设计来实现这些功



能。现在，我们还是来关注一个忽略的功能——反馈控制环路。

线性稳压器

分立式电源电路的集成发生在三十几年前。这是转换器出现之前的一个时代，当时的工业受制于线性稳压器。富有经验的工程师们开

发了先进的设计，优化了参数，例如最小的电压差、瞬态响应时间、热特性和效率。

设计人员在晶体管特性、热设计和反馈分析方面拥有非常丰富的知识。由于所有稳压器都是使用误差放大器来精确设置输出电压，反馈分析和测量成为了优化系统设计过程的一部分。

稍后，业界出现了标准的解决方案，导致了线性稳压器的集成。从那时起，我们中很少有人建立属于我们自己的东西。在这个过程中，通向反馈环路的道路已经迷失，但是似乎没有任何人担心这个。为什么？线性稳压器的集成相当顺利，这有三个理由：1）可预测性，2）线性和负载变化的一致性，3）低噪声。

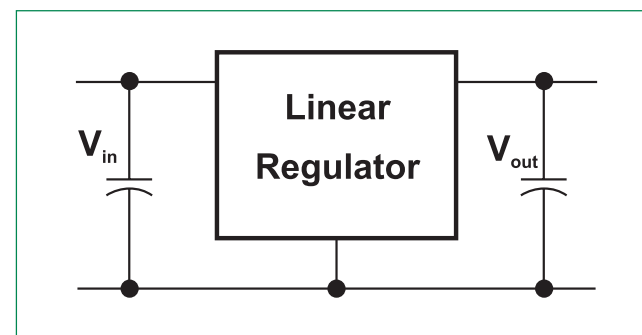


图 1. 从前的设计采用分立元件，目前的三端线性稳压器几乎都是完全集成的。没有任何控制环路。

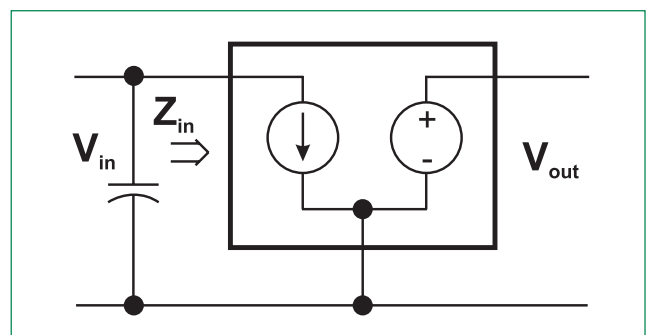


图 2. 只要线性稳压器控制环路是稳定的，电路模型看起来就像一个输入（无限阻抗）电流源和一个输出（非常低阻抗）的电压源。引入系统的噪声非常小。

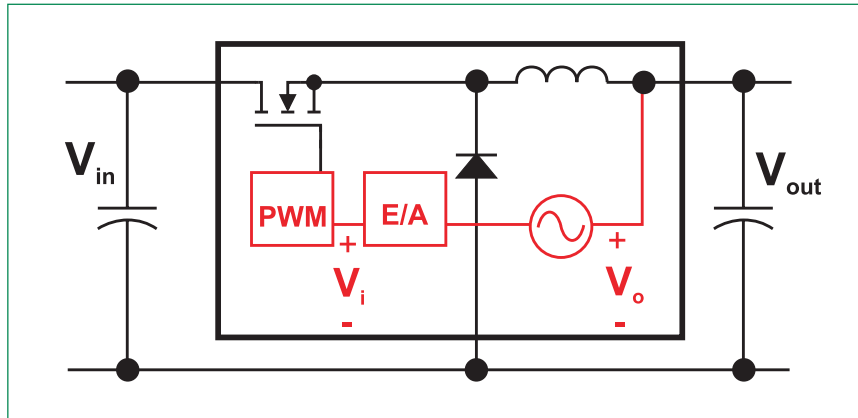


图3. 显然，简单的降压式转换器功率级包括一个开关、二极管（或同步整流器）、电感器和电容器。反馈元件如红色所示，具有转换函数测量的信号插入功能。

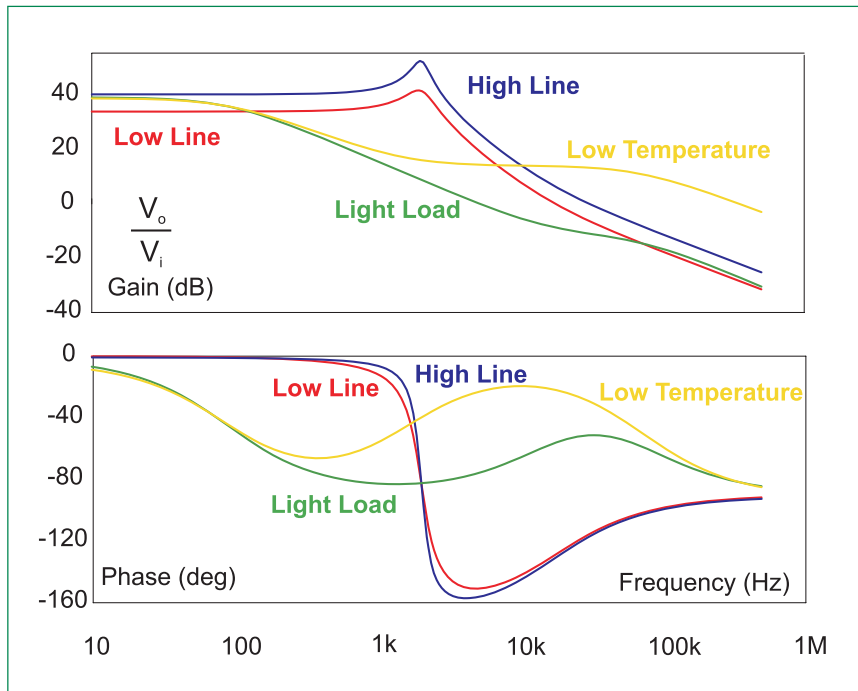


图4. 这个波特图显示了随着输入线路、输出负载和温度的变化控制特性有多大变化。在10kHz的典型交叉频率条件下，转换器的相位可能变化多达120度，为设计人员带来了一个难以克服的问题。

线性稳压器的反馈相当简单。小信号模型是一个馈送电容器和负载电阻器的电流源。系统控制环路设计中唯一的变化是输出电容器的阻抗。除了这个之外，系统是可预言测和易于模拟和模仿的。建模结果通常与测量值非常一致。

一旦线性稳压器设计放置在系统中，它可能是如图2所示的那样。

线性稳压器的输入阻抗是一个电流源。不管输入电压如何变化，耗用电流都是固定的，等于输出电压除以负载抵抗。稳压器模型的输出其实就是一个电源。

由于线性稳压器不产生任何有意义的噪声，我们没有必要在系统板上引入任何复杂的滤波器。因此，板上的线性稳压器的布局和集成是

一个几乎微不足道的工作。不需要一个功率电子器件设计者操刀。

未来的开关电源也要有相同的命运吗？控制器功能与功率器件和辅助电路的集成将为开关电源设计提供一个简单的过程吗？

好了，我们不急于得出结论。我们将在下面看到，甚至最简单的开关电源也可能有巨大的复杂性。

PWM 开关稳压器

所有开关稳压器的最基本方面是降压式转换器，如图3所示。它包括仅仅四个功率元件和一个反馈环路，如红色所示。它看上去非常简单，但是电源设计人员已经探讨了几十年，在这个系统中有大量隐藏的复杂性。

一旦你迈出了打开半导体器件导通和关断的第一步，一个电路就会产生大量的噪声。此外，它的周围还需要一个反馈环路以获得稳定和稳压的输出。这并非总是一个容易的任务，尤其是当你处理同步整流器或隔离式转换器时。

我们稍后将讨论导通和关断问题。同时，让我们看看控制环路问题。处理任何系统控制的第一步是适当地理解其对象特性。对于图3中的降压式转换器，我们感兴趣的是功率级的行为。我们可以通过考虑 V_o/V_i 的比率来测量转换函数，同时在系统中插入一个扫频正弦源。这可以利用一个仿真程序完成，或者使用某种硬件。

图4的蓝色和红色曲线显示了这个运行在高和低线路输入的降压式转换器的结果。它基本上就是一个带有依赖于输入电压增益的LC滤波器特性。

如果负载显著减少，转换器将进入间断模式。这用绿色曲线表示（同步整流器不会发生）。在

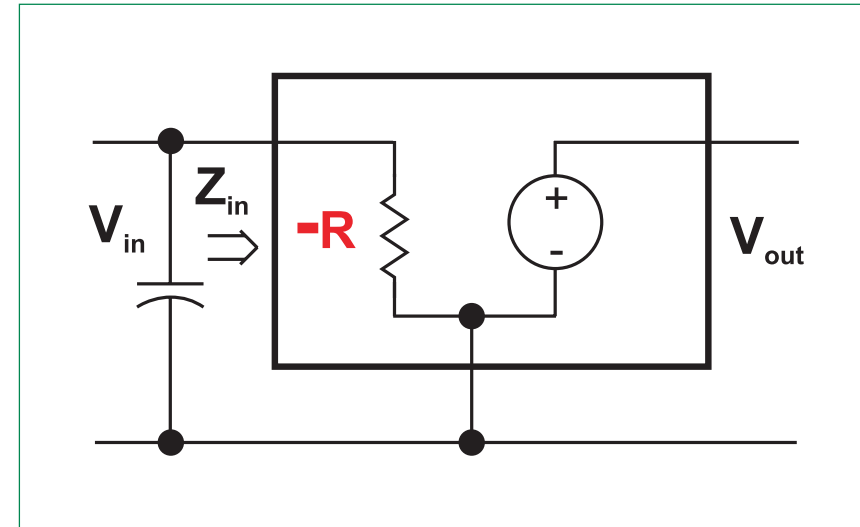


图5. 即使你设法使自己的降压式转换器保持稳定，当你运用适当的滤波器消除噪声时，它可能再一次变得不稳定。负输入阻抗可能动摇你的电路板上其余的无源元件。

特性方面会出现大的变化。如果你的系统中有电解电容器，可能发生进一步的变化，而且温度会降低到冰点以下。

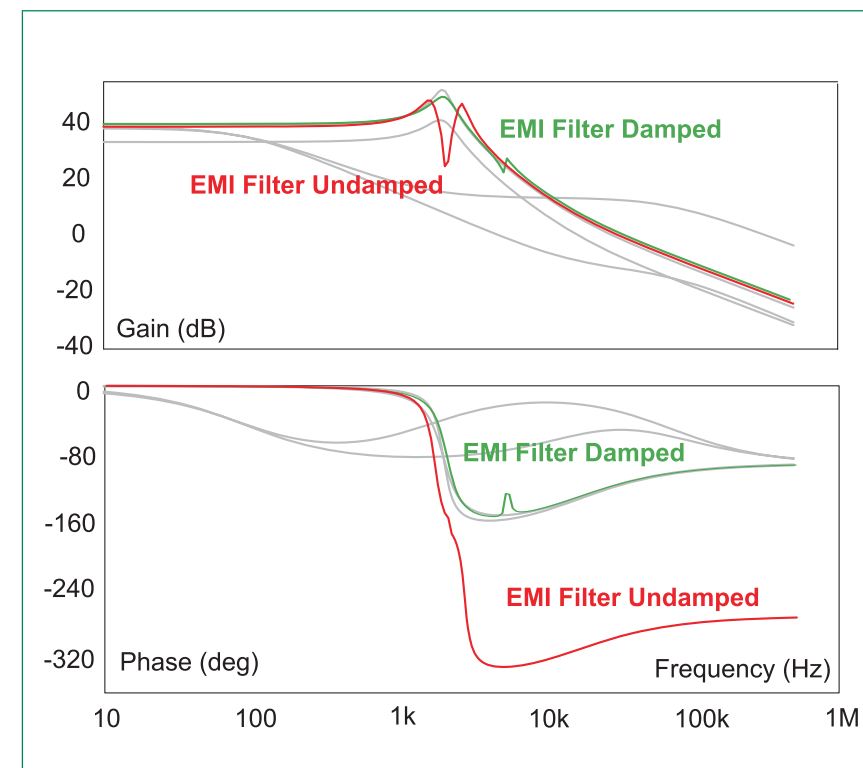


图6. 开关电源是有噪声的。LC滤波器必须要减弱噪声。这个图的绿色曲线显示，一个合乎情理的设计的滤波器对控制特性有影响。红色曲线显示，当电源不稳定时发生的问题。注意到附加的180度的相位延迟，其中的输入滤波器在控制环路中创建了2个复杂的RHP零点。现在，在10kHz条件下，完整范围电源的整个相位变化超过了300度！

压器环路糟糕得多。这只包括了开关稳压器可能发生的基本结果。许许多多变化会随着多路输出和噪声问题发生。

现在让我们看看如果你利用这些可变的特点成功构建了一个可接受的控制环路，将会发生什么情况。简化的模型如图5所示。电源的输入阻抗看起来象一个负电阻，它非常不同于线性稳压器的电流源。负电阻是一个系统中令人烦恼的元件，经常导致振荡。利用输入滤波器，它能在一定条件下激活电源所需的LC滤波器，因此必须关注选择的滤波元件。

从图6可以看到滤波器的效应。在绿色曲线中，有一个小点表示增益和电源相位。这个设计很好，但是它与滤波器相互影响。在红色曲线中，有严重的相互影响，在控制特性方面功率级突然有一个超过180度相位的延迟。这个电源将很有可能是一种不稳定的设计。

可以创建出许许多多的情形，但是充满希望的论点已经提出。开关电源将不会是直接替代式设计，像线性稳压器一样。适当的工程设计非常关键，以可靠地将转换器集成在系统中。

转换器设计仍然是一个复杂的任务，需要适当的工程设计努力。要确保你预算的时间和成本，将适当的专业技能用于你的项目。

如何设计100W+100W D类放大器

彰显 D 类放大器较之 AB 类的优势

利用 D 类设计的三个基本原则——器件选择、降噪和 PCB 设计——一个 100W+100W 的放大器可能适合一个整洁的子板模块。

作者: Jun Honda, 国际整流器

具有效率优势的 D 类放大器正在威胁 AB 类设计是不争的事实；而且，利用这个特点，开关放大器拓扑结构已赢得了许多市场份额。人们很难发现，一个合乎情理的精心制作的开关放大器可能胜过一个 AB 类音频功率放大器，因为它可以提供更好的线性和更低的输出阻抗。

与任何高保真度放大器拓扑结构一样，竞争性的线性数值来自对电路行为细节的小心注意：在输出电压之间放上一个 PWM 驱动和几个 MOSFET 开关根本不会使你成功。不过，利用今天的 D 类 IC 控制器，该拓扑结构已经成熟，产生了极佳的效果，在设计周期当中期间无需艰苦的努力即可实现。

当然，较好的线性仅仅是 D 类放大器故事的一部分。在许多应用当中，例如平板电视，该拓扑结构的效率优势可以推动日益增长的采用率：在全功率条件下的 100W D 类功率放大器可以把其输入能量的大约 95% 传送到其负载，而 AB 类则为 65% 到 75%。在 1/8 输出功率条件下——更加典型的平均工作点——D 类的使用效率可下降到约 85%。

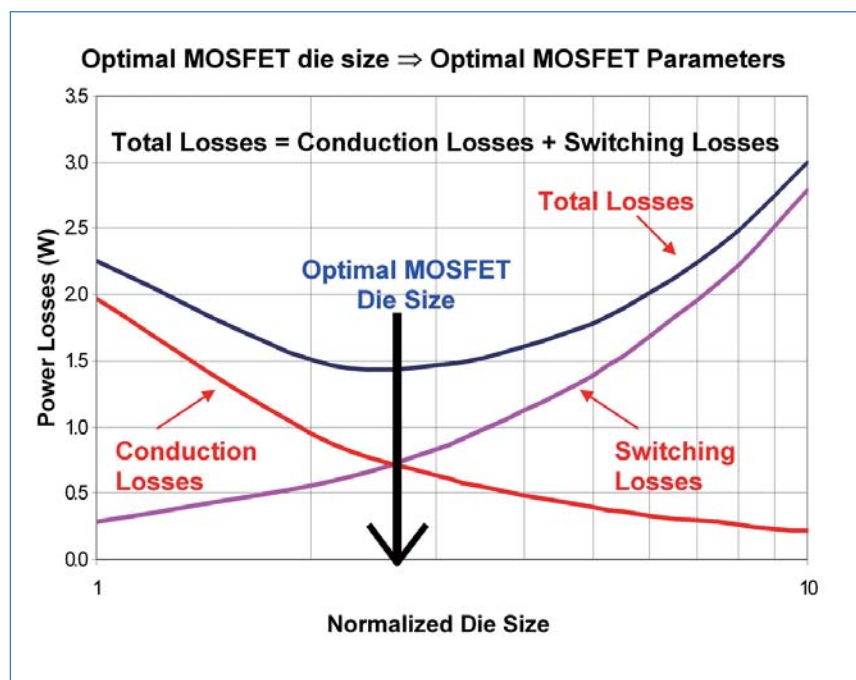


图 1. 为了相等的导通损耗和开关损耗选择 MOSFET 的芯片尺寸。

不过，在同样的输出条件下，AB 类可以提供的负载能量仅有 25% 到 30% 的效率。平板显示器会因温度引起颜色变化，而 AB 类放大器承受耗散的能力很差。

D 类的效率增益要付出较大的信号处理带宽成本：许多应用的 AB 类放大器只需要提供 10 到 20kHz 的信号带宽。高端线性放大器可能

把其信号处理频谱扩展到大约 100kHz。另一方面，D 类级必须提供 MHz 的精确信号处理，这使元件选择和布局成为设计的一个更加关键部分。

成功的完成三个任务有助于保证一个成功的 D 类放大器设计：

- 优化功率器件的选择
- 利用硬开关来管理尖峰，以

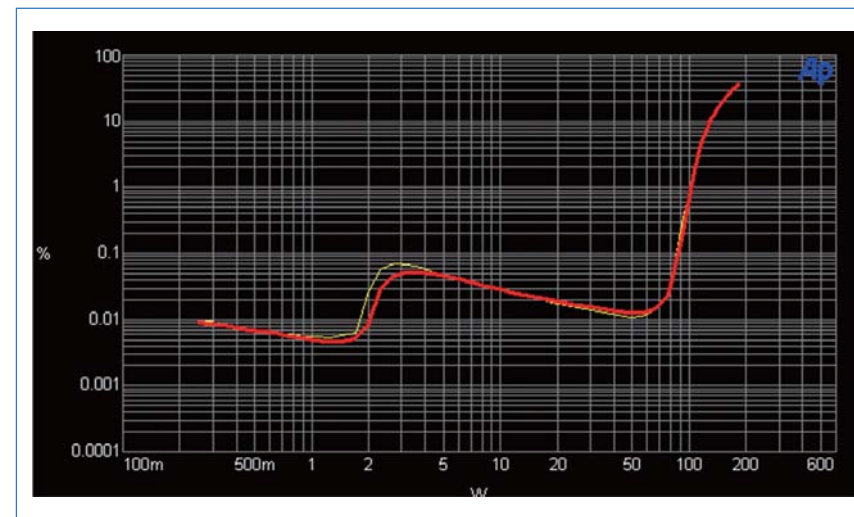


图 2. 使用 THD+N 曲线诊断性能异常，例如来自硬开关耦合进入敏感节点的噪声。

确保低 THD 和 EMI

- 遵循好的高频 PCB 设计规则
- 100W/ch 设计说明了这三种设计挑战。

是不是越大越好？

选择正确的 MOSFET 对 D 类放大器设计非常必要。大型 MOSFET 芯片并非总是可以提供最高的效率。为一个给定设计优化芯片尺寸和选择一个尽可能接近最理想的尺寸的器件对高效率至关重要。

D 类放大器的耗散包括开关和导通损耗：

$$P_{CONDUCTION} = (I_{D(RMS)})^2 R_{DS(on)}$$

$$P_{SWITCHING} = I_D V_{BUS} (t_r + t_f) f_{SW} +$$

$$C_{OSS} V_{BUS}^2 f_{SW} + 0.5 K Q_{RR} V_{BUS} f_{SW}$$

开关和导通损耗之间的折衷是硅工艺的函数。然而，两者都独立于工艺节点的特性曲线（图 1）：由于增加的栅电荷，增加芯片尺寸可最大限度地减少 $R_{DS(on)}$ ，减缓切换速度，这将导致较长的开关转换时间和较大的开关损耗。

尽管损耗曲线的特性形状取决于工艺技术，绝对损耗量确实要按

通损耗与负载阻抗成反比。开关损耗成分随 PWM 频率而增加。因此，最理想的芯片尺寸是额定功率、负载阻抗和 PWM 频率的函数。

例如，国际整流器的 IRF6645 沟道 MOSFET 就有 14nC 的栅电荷和 $28m\Omega$ 的 $R_{DS(on)}$ 。在 400kHz PWM 频率条件下，开关和导通特性的损耗分配分别是 60% 和 40%。

消除不需要的尖峰

放大器的输出电流决定其开关模式。在 ZVS（零电压开关）中，输出电流总是小于电感器纹波电流。在硬开关中，输出电流要比电感器纹波电流更大。

在 ZVS 中，电感反冲 (kick back)——不是对边的 MOSFET——驱动换向。在体二极管反向恢复间隔期间，开关电流波形看上去非常干净，而且不包含击穿电流。

在硬开关中，随着反向恢复间隔 MOSFET 开始导通，其间电路移

比例而定。先进芯片技术可提供更好的优化点，这对 D 类非常重要。这表明效率仍然是改进主题，不同于在线性模式下工作的输出器件的拓扑结构。一种评估竞争的 MOSFET 技术优点的方式是比较 $R_{DS(on)}$ 和栅电荷 Qg。

对于一个给定的额定功率，导

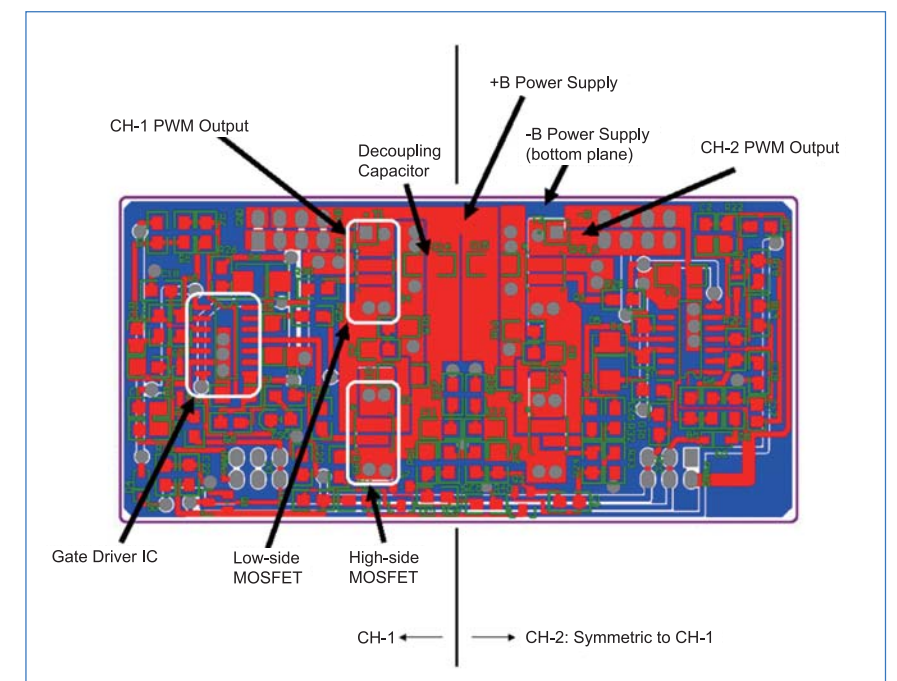


图 3. 分别连接一个立体声放大器两个通道可以最大限度地减少共模阻抗，却可提供接地系统之间的高频耦合以减少 EMI。

工业通信的发展趋势

3V 隔离器的使用有助于设计人员省去一个电源并节省成本

新一代收发器正在转向更低的电源电压，尤其是在噪声并不是如此重要的控制领域。现在，3V 范围的电源电压已经成为了标准。

作者：Alexander Jaus，电子元件事业部光通信解决方案部欧洲业务开发经理，安华高科技

托马斯·华盛顿 1943 年曾说：“我认为，全球市场也许将只有 5 台计算机”。虽然托马斯·华盛顿没有真正实现这个假设，但他仍然成为了他那个时代最富有的人之一。我们知道，今天正是计算机、小型化和全球化引领着一个沟通的世界。虽然在移动和无线通信领域正在发生不断的变化，但在工业等重要领域的进展也没有停止过。计算机、机器人、机器、传感器和人正在日益增长的工业自动化市场只融合，而新的趋势是需要相关元件，例如光电耦合器来应对新的挑战。

工业通信包括数据的监控和处理、诊断和检测及预测。它还包括针对群回路电流（group loop current）或共模噪声保以持整数据完性的各个方面，这里通常使用光电耦合器来解决这两个问题。多年来各种技术和通信总线的需求变化有助于用户根据他们的具体要求，例如速度、交换规范或安全进行选择。Frost & Sullivan 预测，2008 年欧洲所有网络级现场总线系统的销售额将从 2001 年的 1.702 亿美元增长到 4.20 亿美元。工业网络的层次包括：

- 企业级（以太网 PC、服务器、网关）
- 控制级（高性能以太网（HSE）、以太网、ProfiNet）
- 器件级（Profibus DP、DeviceNet）
- 传感器级（CANbus、远程 I/O）

现今工业系统内智能传感器的使用越来越多，引发了器件级通信朝着更复杂的信息交换方向的变化。由于不断的小型化，传感器基本上已经成为具有存储器和网络能力的小型 PC，它可以利用板上校准功能补偿与误差有关的非线性、偏移或温度，实现先进的反馈和更精确的信息。这些优势和新的灵活性将使智能传感器成为今天一个成功的故事，全面提升工业通

信；还可以可编程逻辑控制器（PLC）的形式增加更多的智能。它们可用于控制和处理较低网络协议层（OSI）的信息流，尤其是在传感器和器件级。

现场总线是另一个得益于智能传感器的期待增长的领域。现场总线通常用于连接这些独立的可编程逻辑控制器。今天最常见的应用是 Profibus、DeviceNet、Interbus、具有地区色彩的 CAN 总线。在欧洲，Profibus 是由 Siemens 倡导的公司联盟于 1989 年建立的，似乎成为了市场领袖，而在美国由 Allen-Bradley（Rockwell）支持的 DeviceNet 则是第一的标准。

为了实现信号的完整性，光电耦合器经常用来连接从慢速 RS232 或 CAN 总线到高速 RS485 接口的板卡。为了优化空间，多通道封装经常更受欢迎。双向通信

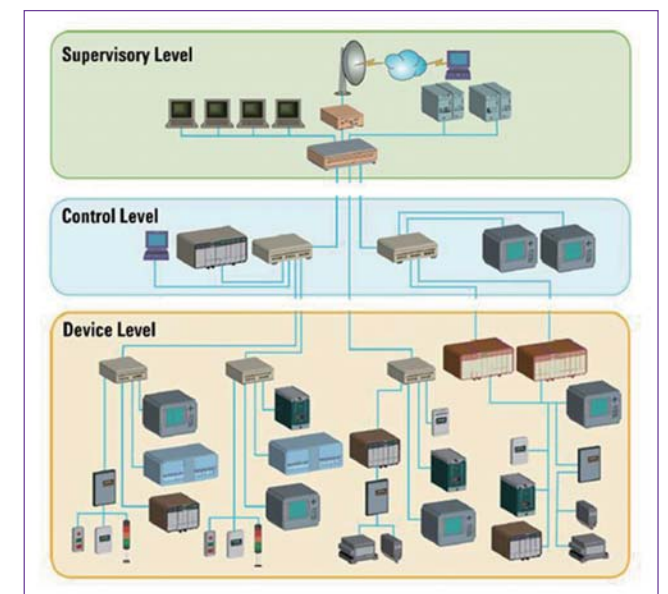


图 1. 工业网络分级（来源 Omron）。

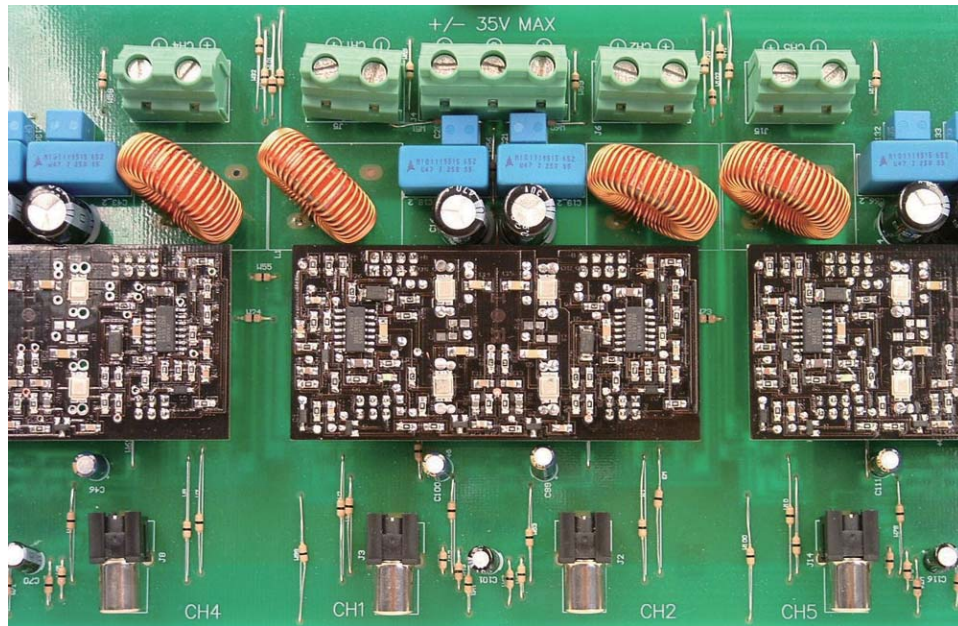


图 4. 小型和轻量的 100W+100W 放大器彰显了 D 类放大器较之 AB 类的优势。

去积累在体二极管死区时间期间的少数载流子。在反向恢复电流路径上没有大电感可以减少峰值电流，进而导致电流波形出现大的尖峰。

用作诊断的 THD+N

放大器的 THD+N 曲线是电路性能异常的很好的指示器。例如，图 2 的电路具有 2W ZVS 输出工作的特征。2W 水平以外 THD 的明显退化表明由于硬开关的缘故性能异常。

在低功耗时糟糕的 THD+N 性能提出了一个根本问题，例如接地不良或 PWM 抖动。超低功耗时的高 THD+N 表明可听背景噪声很高。在这个区域中，伴随 ZVS 的运行，问题可能出在 PWM 调制器或上一级。

在 ZVS 和硬开关之间的转换的 THD+N 缓冲层（bump）表明来自硬开关的噪声正在干扰 PWM 信号。在这种情况下，检查功率级的电流路径，特别是经过两个 MOSFET 正负总线之间的电流环路。需要确保电流环路尽可能的严紧和狭窄。然

后检查是否有敏感的电路与开关元件共享了一个共模阻抗，尤其是在功率级。噪声耦合机制的类型是低端 MOSFET 的源路径和在高压侧栅极驱动器浮地电源接地一个普遍关注的问题。

干净的栅极驱动

一个干净的开关波形要求干净的栅极驱动。记住在开关转换期间，一个 MOSFET 需要工作在其线性区域。也要记住，MOSFET——一个增益元件——需要与栅驱动环路和输出电流环路共享一个共模阻抗。

MOSFET 源连接中的共模阻抗是感性的，并可提供负反馈，以通过降低漏级至源极电压转换期间的栅驱动电压来降低切换速度。这可能引起电容的振荡，例如 MOSFET 的栅极和输出电容。通过使用优良的高频 PCB 设计方法可以最大限度地减少 MOSFET 源路径上的共模阻抗。在这样的环境下，小型表面贴装 FET 封装是很有利的。

共享什么，不共享什么

在一个立体声放大器设计中，音频通道中的共模阻抗也存在疑问。分别连接两个通道可以得到好的音频性能（图 3）。在一个开关拓扑结构中，每个开关脚使用独立的闭合电流路径总是很有效的，这样可以避免将噪声耦合到相邻的通道中。

遗憾的是，由于开关电流波形广阔分量，每个通道简单的分别连接可能削弱设计相关的 EMC。这尤其适用于接地设计。那些独立的接地布线需要相互进行高频到耦合。1nF 至 10nF 的陶瓷表面贴装电容器的是开关设计的一种很好的选择，但是它不能耦合音频频率信号，这将缩小独立接地的基本用途。

结合这些 D 类设计的三个基本原则——器件选择、降噪和 PCB 设计——一个 100W+100W 的放大器可能适合一个整洁的子板模块（图 4）。

www.irf.com.cn

信道对进一步减少电路板空间十分有益。

对隔离器的需求经常以“速度(speed)”或“MBd”表达。设计人员的价值在于相关规范的交换,例如传播延迟和脉冲宽度失真。DeviceNet 规定了比较慢的数据速率为 125kBaud、250kBaud 和 500kBaud,但是所需的传播延迟要少于 40ns。CANbus 规定了 125Kbps 的低速率和 1Mbps 的高速率,但是在传播延迟方面没有明显的要求。Profibus 在 12MBd 范围内进行传输,并规定了隔离器、收发器和连接本身的总 PWD 延迟。

为了满足全面需求,隔离器通常需要低于 8ns。6ns 或更低有更多的安全裕量,例如更长的传输距离。例如电容和磁性隔离器等新技术可提供高达 100MBd 高速度,但是脉冲宽度失真(PWD)会限制通信速率。已确立市场地位的隔离器,例如光/磁或电容耦合器确实可以提供低至 2ns 的 PWD,它可以设置异步数据通信的最高速度,可以有效地用于没有其他元件的 50MBd 应用,这就是今天真正的光电耦合器。

新型收发器正在朝着更低电源电压的趋势进展,尤其是在噪声不是那么重要的控制领域。现在,3V 范围的电源电压已经成为了标准。3V 隔离器的使用使设计人员有机会省去一个电源并节省成本。

因此,适用于优化通信应用的新一代光电耦合器有助于发挥其电源电压和整个电路板空间的灵活性。安华高科技是全球唯一的光耦合器制造商,可提供多通道和双向光电耦合器,以及一系列 3V 和 5V 的数字光电耦合器,为上述市场趋势服务。这种技术优势基于所谓背光 LED 技术方面的突破。这些 LED

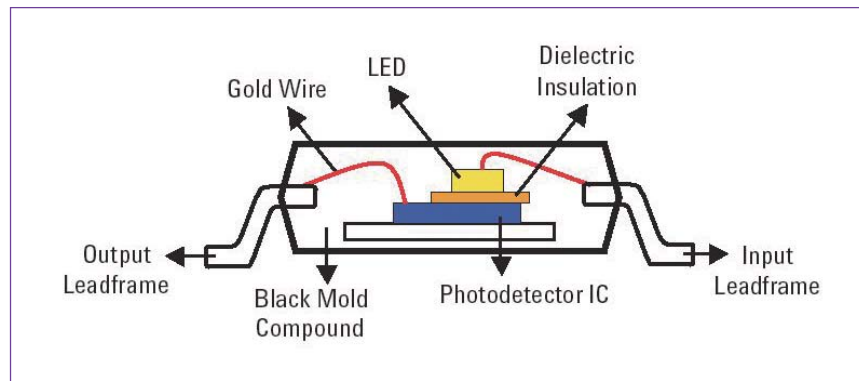


图 2. 新型光电耦合器 ACSL-6xx0。

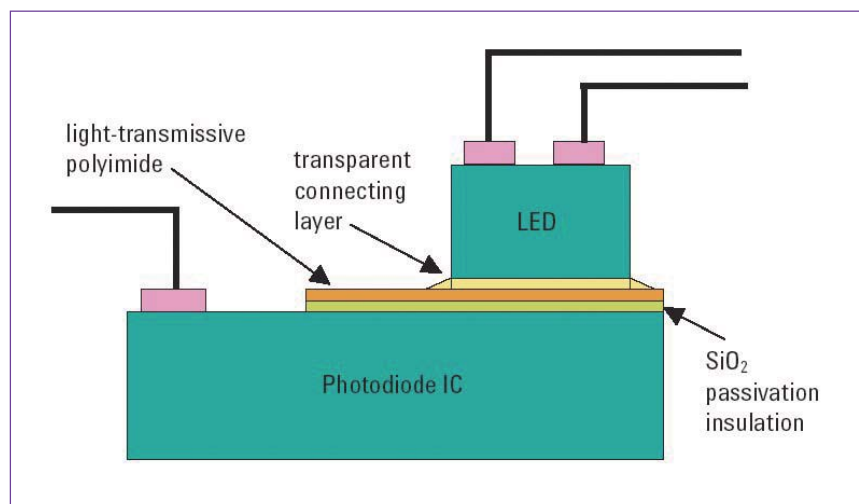


图 3. LED 的技术突破。

能直接安装于绝缘材料上,具有各自独立的输出 IC,以减少 LED 隔离 LED 隔离光电二极管单元的实际尺寸,实现每个封装多达 4 个通道。根据封装的不同,可以为客户节省 75% 以上的有效电路板空间。而且,低至 2ns 的光电耦合器脉冲宽度失真(PWD)仍然是最优异的。

未来基于以太网的通信将变得更加重要。在欧洲 Siemens 正在推动 ProfiNet, EtherCat 是另一个由 Beckhoff 支持的开放标准,两者都有助于实现高达 100Mbps 的数据速率。今天的隔离技术从计算以太网继承了变压器技术。光电耦合器尚未找到其自己的位置,正在面临新的速度需求的挑战。未来,新一代

高速光电耦合器的应用可以想象将是基于光纤的解决方案。安华高科技刚刚为 1mm 聚合物光纤(POF)和 200um 塑料覆层光纤(PCF)发布了基于 650nm LED 技术的收发器。

工业以太网和已建立的现场总线将至少在未来 10-15 年共同使用,因此,光电耦合器将继续提供隔离,以保证信号的完整性,在工业通信中发挥重要的作用。

www.avagotech.cn

采用统一的电路保护策略

保护家用和专业级电器的电机、变压器和控制装置

家用和专业级电器所使用的电机虽然从总体来说是可靠的,但也容易受到机械性过负载、过热、堵转、零线故障、严重过电压、湿度和其他损坏性因素导致的损坏。防止越来越尖端和复杂的控制电路板不因错误接线、供电浪涌或短路现象而损坏,受到了设备制造商的普遍关注。

作者: Faraz Hasan, 家电市场经理, Tyco Electronics/Raychem Circuit Protection

虽然电器变压器、电路外壳和接线端子能够耐受较高的电压瞬态过程,但电路板上所采用的易受损的固态器件也有必要增强过电流、过热和过电压防护能力。

采用统一的电路保护策略,有助于让设计人员满足安全认证机构的要求,尽量减少部件数量,提高设备的可靠性。新款的市电额定值 PolySwitch 器件能够对火灾危险提供安全保护作用,并能够减少由于电机或变压器故障所导致的保修期内返修以及更换费用。在与金属氧化物变阻器(MOV)过电压保护器件共同应用于统一电路保护策略中时, PolySwitch LVR 产品能够帮助生产厂商达到 IEC 6100-4-5 标准,这是一项针对与交流电网



图 1. PolySwitch 的工作原理。

压设计方案产品方面的能力是有目共睹的,这种能力让它成为便携式电子设备、计算机和通讯设备过电流和过热保护的优选技术。而最新一代的 PPTC 器件产品已经可以运行在 120VAC 和 240VAC 的市电下,可以用作变压器和电源的首选保护元件。

连接的设备电压和电流试验条件的全球性标准。

用市电额定值 PPTC 器件保护变压器和电源

材料科技的进步实现了市电额定值 120VAC 和 240VAC 的 PPTC 器件产品的开发,为变压器和电源保护提供了新的选择方案。聚合物正温度系数(PPTC)器件在保护低电

市电变压器最为常见的 2 种故障模式是:过电压和二次侧短路。而在额定值为 120VAC 的充电器插入到 220VAC 的电源插座时,充电器就有可能出现过电压状况,而过电压会引发变压器一次侧和二次侧同时出现过电流现象。而二次侧短路也会导致电流上升现象的发生。在这些情况下,过电流状况均会导致变压器线圈过热。

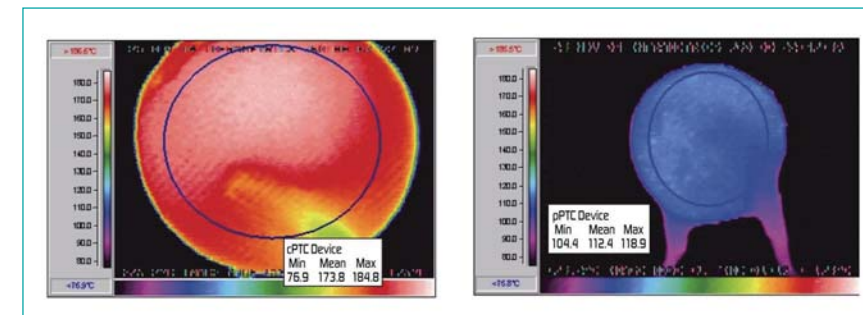


图 2. CPTC 器件与 PPTC 器件的对比。

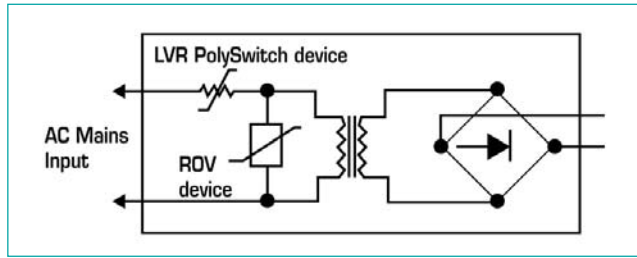


图 3. 交流电网电压应用的统一保护。

保护市电变压器不出现过电流和过热损坏的方案有若干种。常见的方式是在一次侧设置过热熔断器，而在二次侧设置过电流熔断器。这种解决方案能够防止出现过热和过电流状况。这种方法的缺点在于要求使用 2 个元件。此外，由于熔断器属于一次性使用装置，一次故障就有可能导致充电器永久性无法使用。

而新型的线电压额定值 PPTC 器件为设计人员提供一种可布置在变压器一次侧的替代性的可复位保护方案，实现了采用 1 个器件来取代 2 个元件。

与标准的熔断器不同，PPTC 器件能够针对某一类特定过热状况提供可复位的保护功能，例如，故障导致线圈温度上升但电流并未出现相应上升的过热状况。低功率的电源变压器也是 PPTC 器件产品的一种应用实例，此种情况下，即使二次侧发生短路，电阻也能够将电流限制在较低水平。

间歇和连续运行电机电路保护设计

在正常运行中，电机和执行器可能会出现由于电器短路或电路过载而引发的过电流和过热损坏现象。通过采用聚合物正温度系数（PPTC）器件所提供的统一的过电流 / 过热损坏保护方案的应用，间歇和连续运行电机均可从中获益。

PPTC 器件小巧的外形节省了宝贵的板卡空间，而且，传统熔断器产品需要布置在用户能够接触的位置以便于维护，比较而言，具有可复位功能的 PPTC 则可以布置在用户无法接近的位置，由于 PPTC 属于固态器件，所以耐受机械冲击和振动。

间歇式运行电机电路保护设计的考虑事项

为了减少成本和大小，间歇式运行电机通常采用在有限时间和 / 或有限行程内可运行的设计方案。总体来说，运行时间超过设计最大限度通常会会导致停转、过热，甚至导致故障。即使在开关已经切断，也会由于接触故障、用户的错误操作而导致故障状态的发生。

在这种情况下，使用的电路保护器件必须能够迅速“动作”以防止过热状况，但也不能比预定速度更快，以避免给用户造成干扰。设计方面的主要难题在于，设计一种能够有效地保护电机的方案，而且不会出现干扰性分断动作，特别是在系统运行在较宽的温度和电压范围内时。

连续运行电机保护技巧

连续运行电机在设计上针对大小和费用进行了最优化。由于这类电机通常用来驱动风机，所以会有一些气流通过电机进行分流，从而增大了运行所承受的压力。因此，风机电机的堵转电流通常是运行电流的 2 倍，相比而言，其他应用下运行电流的常见比率为 3 倍或 4 倍。这样就导致很难找到这样的熔断器，能够（1）在车辆使用期限内，在风机运转被堵时均能够可靠地断路，而且（2）在电机第一次接通电源时不会发生干扰性熔断动作。

PPTC 器件比熔断器或断路器更适合于电机保护。如果电机的易受损性随着温度发生变化，则可以通过改变此类器件的特性来提供需要情况下的更慢响应。

PolySwitch LVR/LVRL 市电额定值器件

PolySwitch LVR 器件产品有助于防止商用和家用电器中使用的电机和变压器因负载、过热、堵转、零线故障和其他潜在因素而导致的损坏。

PolySwitch LVR 系列产品包括了多种额定值为 120VAC 和 240VAC 市电等级产品，在 20℃ 运行电流高达 2 安。这一系列产品有助于防止由于过电流和过热故障导致的损失，并具有低电阻特性，而且其尺寸与熔断器解决方案相溶。

与一次性使用的保险丝不同，PolySwitch 器件无需在发生故障后进行更换。在过电流状况排除以及供电断开后，电路将恢复至正常的运行条件。与双金属型断路器产品相比，这种产品具有更高的灵活性、更长的使用期限以及更低的电磁干扰（EMI）。PolySwitch LVR 器件的可复位功能和高电阻锁定特性使之成为一种可靠且经济的保护解决方案，可适用于间歇式和连续式的电机。这些产品电阻低、动作时间快且体积小并具有可复位功能，有助于电路设计人员推出安全而可靠的产品，满足管理机构的要求，减少保修期返修费用。

优点：

- 减少占板空间

- 修理和更换成本更低
- 动作时间快有助于降低因电机绕组和易受损电子部件由电流所产生的温度
- 减少干扰性分断现象
- 特色：
 - 单一器件同时具有过电流和过热保护功能
 - 具备可复位功能
 - 具备限制电流能力的器件
 - 符合 UL 1434 安全标准

应用范围：

- 连续运行电机
- 间歇运行电机
- 变压器
- 电源
- 风机和鼓风机
- 电子控制器

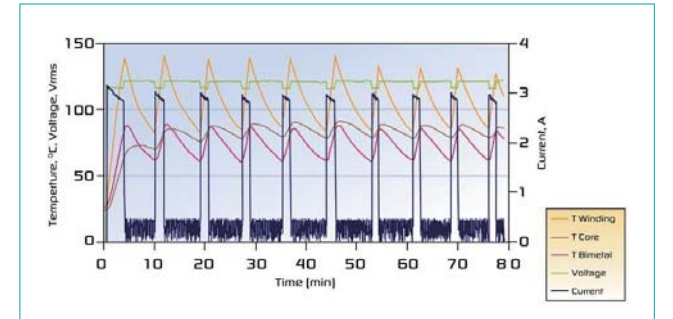
PPTC 器件与双金属片断路器的技术对比

从小型桌面电器至专业级烤炉，越来越高的复杂性以及功能要求都推动着业界向电路集成化和小型板卡的方向发展。对于生产商来说，重点在于保护易受损坏的电子器件不受电压瞬变、短路和客户误操作的影响。

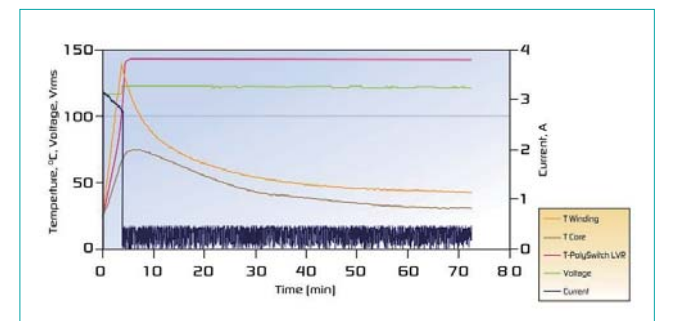
双金属片型断路器虽然已经广泛用于电器内电机的保护领域，但它不能限制电流，并需通过额外操作才能打断它的开 - 关循环。这类器件的循环操作从本质上存在几方面的缺点。其中包括材料疲劳以及存在烧毁触点、火花飞溅或焊死闭合的危险。如果此器件“故障闭合”，可能导致电机以及易受损的后续电子设备发生过电流损坏。而可能出现的噪声或“咔嚓声”以及电磁干扰（EMI）也有可能造成双金属片断路器与先进的电子控制系统不相容。

在许多电机和压缩机应用中，市电额定值聚合物正温度系数（PPTC）器件是较为出色的电路保护解决方案。PPTC 器件所具备的低电阻、快速动作时间和可复位功能，均有助于电路人员推出安全而可靠的产品，减少保修期返修现象，并满足管理机构的要求。

由于 PPTC 器件能够在电源切断前保持分断和限流的状态，即使出现故障的情况下，也能保持电机线圈和部件的低温度。泰科电子最近进行的试验比较了流行的双金属片过热保护器件和 PolySwitch PPTC 器件的温度和电气特性，这两种部件分别安装在同一台碎冰机电机上。这些保护器件与电机绕组连接起来，并



采用双金属片器件保护进行的碎冰机电动机（电机堵转）试验结果。



采用 PPTC 器件保护进行的碎冰机电动机（电机堵转）试验结果。

且在试验期间对电机轴堵转。试验中对绕组 / 铁芯的电压、电流、温度以及 PPTC 器件和双金属片保护器件的温度都进行了记录。

以下数字表明了这两项试验的结果。在使用双金属片断路器的试验中，电机绕组在 60 分钟达到了约 129℃ 的温度。此温度明显高于采用 PPTC 保护器件所做试验的结果温度，也就是说，在相同的时间段内，电机绕组的温度达到了 44℃。

总结

协调统一的过电流、过热和过电压保护方式有助于设计人员最大程度减少部件数量，减少由于电机和控制电路板变压器故障所导致的保修期返修现象。PolySwitch LVR/LVRL 器件产品所具备低电阻、动作时间快以及可复位功能的特性有助于电路设计人员推出安全而可靠的产品，满足认证机构的要求。

电机的软起动控制

得益于双面可控硅芯片冷却技术

当用于软起动装置时，半导体必须极其坚固以应对较大的芯片温度变化，同时必须表现出非常好的负载循环能力。如果这些要求都满足，那么软起动装置就会有很长的使用寿命。

作者：Norbert Schäfer 和 Ralf Herrmann，产品经理，SEMIKRON

SEMiSTART，一款专为软起动装置设计的反并联可控硅模块。得益于其所采用的双面可控硅芯片冷却技术，SEMiSTART的内部热阻只有模块化设计中传统器件的一半。此外，该紧凑型模块还使用了被证明有效的压接技术。总而言之，SEMiSTART模块为解决感应电机起动时的所产生大起动电流问题提供了一个最佳的且可靠性高的解决方案。

在驱动工程领域，所采用的驱动电机主要是三相感应电机。这类电机通常具有如下的优点：

- 坚固的设计
- 维护费用低
- 性价比高

在实际中，有三种不同类型的电机起动控制方式（如下所示）

直接在线起动

对于三相感应电机（异步电机），直接在线起动产生非常高的电机起动转矩和起动电流。高起动转矩会导致机械损坏，比如由三相感应电机驱动的传送带可能会被撕裂。大起动电流能够导致电网中产生尖峰电压。

可以说驱动电机越大，所产生的影响越严重。

为了应对这些不良的影响，起



图1. 专为软起动装置设计的反并联可控硅模块 SEMiSTART。

动阶段施加到感应电机上的电压要加以控制。这意味着起动电流和相应的起动转矩会受到限制，见图2。

Y-Δ 起动器

一个简单的解决方案是星-三角起动器（也称为Y-Δ起动器）。这种方案中，电机的定子绕组在起动加速阶段按照Y型连接，一旦电机接近额定转速，绕组变为Δ型连接。以Y型连接方式起动的效果在于，电机在达到正常转速之前，其每个定子绕

组上的电压只有正常时的 $1/\sqrt{3}$ 。通常使用机械接触器完成绕组从Y型到Δ型连接的转换。然而，由于只有2个转换连接（Y和Δ），因此把“控制”这个术语用在这里并不是特别合适。此外，这种类型的起动器“控制”维护费用并不低，因为存在电弧，机械接触器容易磨损而需要被更换。

软起动器

为了控制起动阶段施加在感应电机上的电压，需要一个软起动装置（软起动器）。在软起动器中，半导体（可控硅）被用于电压的控制。

两个反并联可控硅以串连的方式连接在电机绕组和电网之间。在加速到正常转速的过程中，通过相

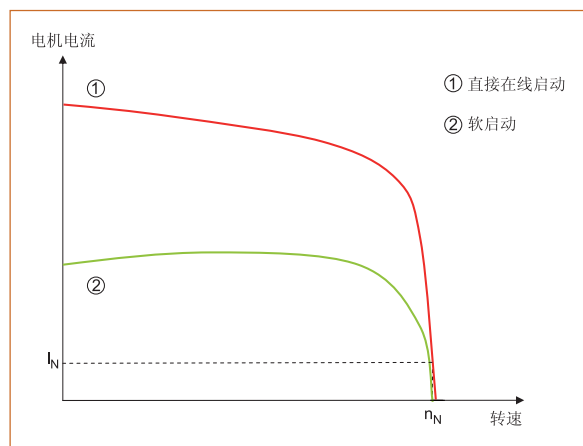


图2. 电机转矩/电机电流。

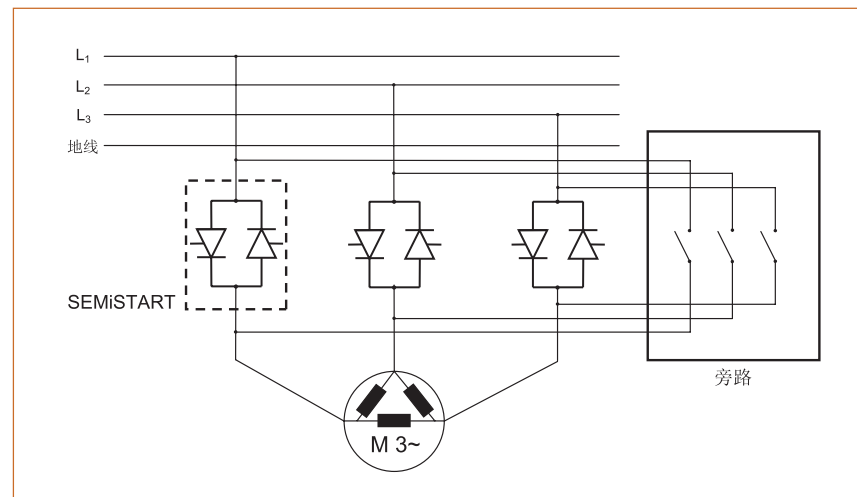


图3. 软起动器。

控的方式使得电机绕组电压受控。根据可控硅什么时候被触发（触发延迟角 α ），电机的起动转矩和起动电流可被设置在期望值上。采用软起动控制的另一个好处在于起动时间也可以被控制。

流经半导体的电流在半导体内部产生功耗。该功耗会使半导体的温度升高，因此必须对其进行冷却。为了避免起动加速过程结束后半导体依旧消耗功率，采用一个机械旁路开关（机械接触器）将半导体旁路。由于不用切换大负载，所以旁路开关可以相对较小，且它的接触器不会被烧毁。由于系统已经达到了正常转速，因此没有大的压降产生，这些压降通常由旁路开关的接触器来切换。唯一的压降来源于机械设计和已触发的可控硅上的压降。这意味着不需要切换大负载，这就是为什么软起动器的维护费用低的原因。

对半导体的要求

为确保软起动器既结构紧凑，性价比高又不降低可靠性，软起动器中所使用的半导体必须满足一些重要的要求。

即使软起动器用在起动电流只

几倍于（3-5倍高）额定电流的系统中。在大规模系统中，起动电流的峰值常达几千安培。因此，在起动阶段，半导体必须能够承受这么高的起动电流。然而，与此同时，软起动器必须优化成本且结构尽可能的紧凑。正因此，所使用的半导体（包括散热器）的体积必须尽可能的小。

因此，出于成本的考虑，实际使用的可控硅元件的额定电流远小于大系统的起动电流。这就是为什么可控硅芯片会在起动阶段，这样一个短时间内，会大幅升温，如从 $T_{Start}=40^{\circ}\text{C}$ 到 $T_{Ramp-up}=130^{\circ}\text{C}$ ，导致芯片产生 90°C 的温差。如果一个系统每小时切换3次，一年365天，每天8小时，那么10年后总的负载变化次数将达到87,600次。

这些可控硅必须能够反复承受起动阶段的过载电流十年。

直到现在，软起动器的制造商很难在市场上为他们的装置找到最佳的半导体器件。而这正是Semikron的反并联可控硅模块SEMiSTART所涉足的

领域，因为这个模块是专为用于软起动器而开发的。

半导体可控硅模块中使用的装配和连接技术

将一个硅片装配和连接到一个器件上有不同的方法。在许多模块中，硅片被焊在两侧（阳极和阴极侧），并且是单面冷却。

模块中产生的热量通过底板（单面冷却）扩散到散热器中。这里有一个特殊的问题，那就是可控硅模块中使用的各个器件的热膨胀系数不同。在采用焊接方式连接的模块中，硅（可控硅芯片）、焊料和铜（主端子）拥有不同的膨胀系数。

一段时间后，由于负载循环操作，不同的系数导致连接芯片和铜端子的焊料产生疲劳。结果，焊层出现分层，即焊层出现细小的裂纹。焊层疲劳开裂导致热阻的增加，这反过来导致芯片温度的升高并最终使芯片损坏。事实上，在焊接模块中，芯片损坏并不少见。

相比之下，基于压接技术的模块中芯片是通过接触压力连接在主端子之间的。这些模块中，芯片不是焊在两个主端子之间。相反，施加了非常高的接触压力（几kN）以使芯片“留”在主端子之间。实践已经证明，即使在大功率负载（额定电流 $>200\text{A}$ ）应用中，采用压接技术的器件的负载循环能力远远优于

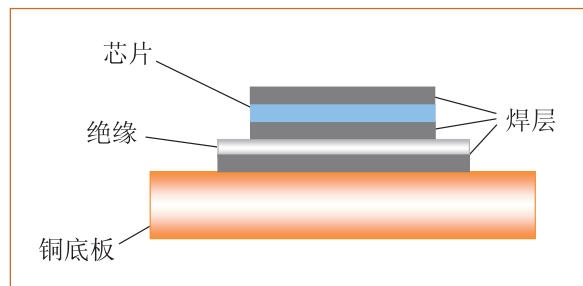


图4. 焊接模块的原理。

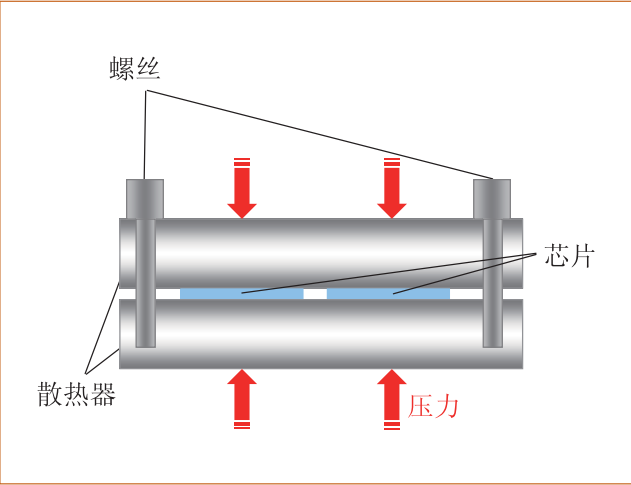


图 5. SEMiSTART 模块中所采用的压接技术的原理。

采用焊接的器件。
这就是为什么 Semikron 建议在大额定电流软起动装置中使用压接器件的原因。而 SEMiSTART 中所使用的正是这种压接技术。

使用 SEMiSTART 的软起动控制

一个 SEMiSTART 模块包括两个连接在散热器之间的反并联可控硅。散热器除用于散热外还作为电气连接器。

SEMIKRON 的 SEMiSTART 模块系列是专为软起动器而开发的。

用于芯片的连接技术是基于压接技术。
SEMiSTART 模块中，两个可控硅芯片反并联连接并被压在两个散热器之间。

这种类型的装配和连接不包含焊层，这就是为什么 SEMiSTART 模块拥有非常好的负载周期能力，因此使用寿命更长。

SEMiSTART 模块的散热器根据芯片尺寸和为用于软起动装置而进行了尺寸优化，因而模块的结构非常紧凑。可控硅芯片和散热器之间的总热阻远小于其他常规器件的总热阻。由于芯片被直接压在两个散热器之间，并且双面冷却，因此热阻的确非常小。由于这个原因，与同类电流密度的模块相比，其总体尺寸才有可能更小。

SEMiSTART 模块的另一个优点在于它安装便利，不需要诸如安装平板可控硅所需的特殊夹具，也不需要模块装配中所需的导热硅脂。

当然，SEMiSTART 模块也可用于其他用途，如保护电路。

表 1. SEMiSTART 模块的规格。

规格	1	2	3
尺寸(宽×长×高)/(mm)	36×98×100	50×123×100	76×180×159
最大过载电流 $I_{overload}$ 20秒	560	800/1200/1500	3000
最大阻断电压 V_{RRM}	1400V和1800V		

可供类型

SEMiSTART 模块有三种不同的尺寸和总共五种不同的电流等级。
电流范围在 500A-3000A，能够承受最大电流长达 20 秒（加速时间）。可控硅的最大关断电压为 1800V。

SEMiSTART 模块相对于传统方案的优点

- 结构紧凑，节省空间
 - 由于热阻小，半导体芯片和散热器之间拥有更佳的热阻
 - 采用了压接技术（无焊层），从而可靠性非常高
 - 不需要选散热器
 - 安装简便：不需要特殊的夹具
- 由于这些器件相对于传统方案的优势越来越明显，因此在未来几年，软起动器的市场将继续增长：
- 维护费用低
 - 高可靠性
 - 节能
 - 起动转矩和起动时间可控

得益于其所采用的双面可控硅芯片冷却技术，用于软起动器的反并联可控硅模块 SEMiSTART 的内部热阻只有模块化设计中传统器件的一半，并且结构紧凑。可承受短时的极高过载电流。此外，由于采用了压接技术，模块的可靠性高。

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

白色家电



功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

Fusion
Digital Power™

为现代电器供电

满足今天复杂空间限制白色家电的电源解决方案

随着不断增加的节能指令对功能的要求，电源和控制功能已经成为整个产品设计的一个至关重要的组成部分。现在，设计人员需要先进的电源产品来满足这些严格的要求。

作者：Ralf Keggenhoff，欧洲 HV 分立式和 SPM 产品营销经理，飞兆半导体

我们对现代白色家电给予更密切的关注。不仅在功能方面，而且在简单处理和能量效率方面都是白色家电的重要特性。在欧盟销售的家用电器必须达到 A 级能量效率。本文使用的例子洗碗机，实际洗涤过程的性能必须非常好，而且用水量必须很低。每次洗涤程序的平均能耗大约为 0.9kW/h。在这个应用中，低用水量可以通过采用智能控制系统来优化洗涤程序而实现。高能效需求可以通过采用低损耗功率半导体和有效的电机来实现。

功能方面

一台洗碗机需要对餐具喷洒水与洗涤剂的混合物，并进行加热。它将脏水抽吸出来，然后用含有漂洗剂的清水冲洗餐具。在抽出漂洗水后，餐具通过加热或空气进行干燥。选择开关可提供对不同周期的选择，以改变洗涤时间、水温 and 干燥温度。实际上，不同的洗涤程序是由污染程度或放入的餐具数量决定的。通常 ECO、Spar 或智能程序能够改变能量效率。

辅助电源解决方案

现代洗碗机的电气和机械结构是十分复杂的。现代电子产品的要

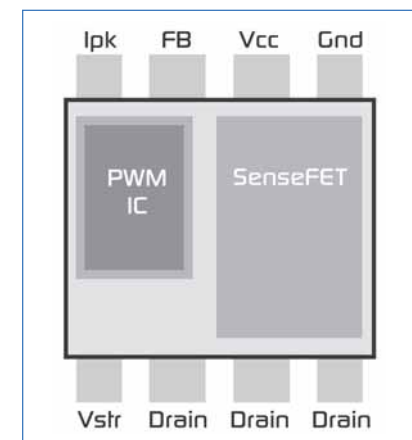


图 1. FPS™ 多芯片技术原理。

求是采用不同的洗涤程序。今天，所有家用电器几乎都由微控制器进行控制。所需的辅助电源主要采用控制单元，而趋势是采用集成泵的电子电机控制方法。

满足上述需要的电源必须便宜、有效并可减少元件数目。事实上，它们需要紧凑型的解决方案。这样一种低功耗电源可以轻松采用一个功率开关，如 FPS™ 来实现。FPS 是采用多芯片技术制造的。PWM 控制器以及 MOSFET 都集成在一个封装（见图 1）中。

FPS 器件的主要特点包括：

- 低待机功耗 (< 1W) 突发模式操作
- 集成的频率调制，可减少 EMI 辐射
- 软启动功能
- 过载保护
- 短路保护
- 过压保护
- 规定雪崩额定值的 SenseFET™

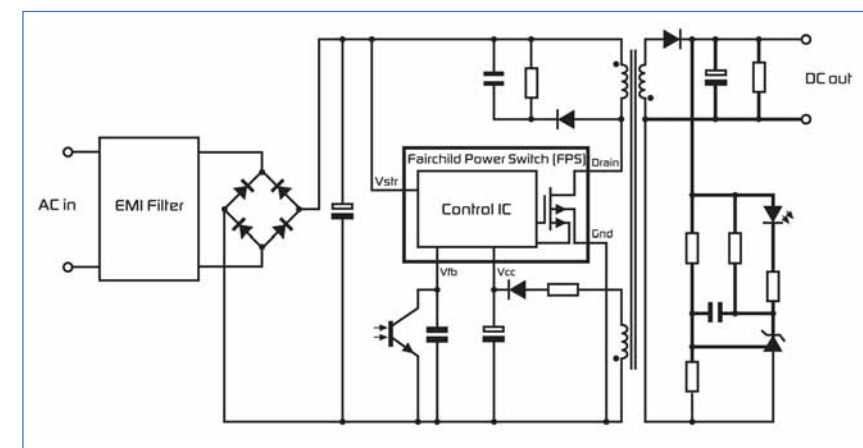


图 2. FPS™ 的反激式应用。

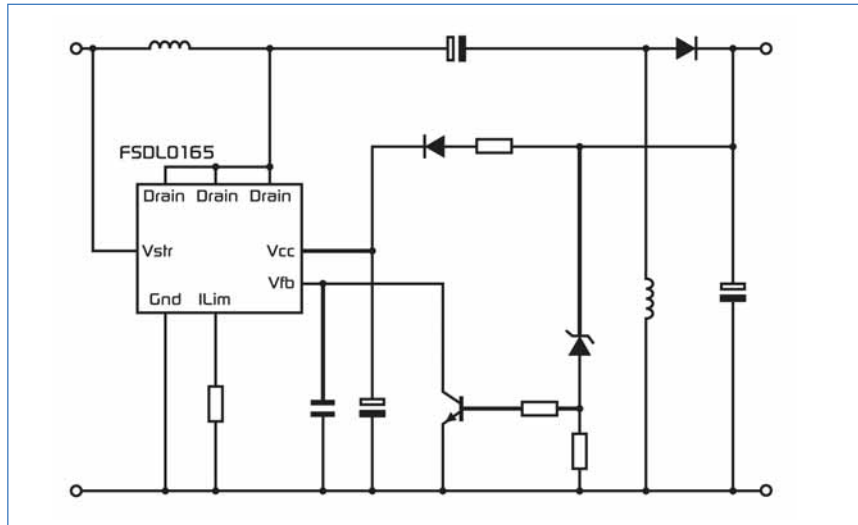


图 3. SEPIC 拓扑结构中的辅助电源。

FPS 器件通常用于反激式应用。在这个设计中，变压器需要对次级边进行隔离，以保证安全运行。这是特别需要的，尤其是考虑到人机界面必须与高压隔离。图 2 为典型的反激式应用。

其他采用像 SEPIC（SEPIC= 单端初级电感转换器）技术的拓扑结构可以用于采用隔离人机界面的洗碗机中的辅助电源。SEPIC 拓扑结构的 EMI 行为要比降压型或反激式拓扑结构更好。

在如图 3 所示的 SEPIC 拓扑结构中，使用了两个简单的电感。与需要特别设计的变压器的反激式拓扑结构相比，无变压器设计更具优势。这种解决方案可轻松用在非常紧凑的设计当中，它还可节省印刷

电路板面积。

使用 BLDC 电机

过去，交流电机主要用于洗碗机中的漂洗水泵。这个应用的一个新的趋势是使用无刷直流电机（BLDC）。这种趋势的推动是向控制速度和方向的更低成本、更高效率、更高可靠性和能力（使用更少的铜）方向发展。通过改变方向，可以使清洗泵运行。

电机的电子控制要比驱动交流电机更为复杂。飞兆半导体独特的 SPM 的开发（SPM™）采用了 Tiny-DIP（双列直插式封装），它可以为 BLDC 电机提供有效的驱动解决方案。这个高度集成的模块代表了一种有效和功率优化的解决方案，具

有安装难度小和采用标准制造工艺的优势。Motion-SPM™ 也可采用 SMD（表面贴装器件）封装（图 4）。这种模块可以提供更多的制造优势。

现代洗碗机中所需电子器件的空间受到了限制。使印刷电路板面积尽可能小十分重要。采用 SMD 的 Motion-SPM 有助于满足这种需求，因为功率器件及驱动电路被集成到一个小型的模块当中。总体尺寸仅为 29mm × 12mm（图 3），这在开发小型解决方案时十分有用，甚至对于受限制的空间。集成和小型封装组合使采用 SMD 封装的 Motion-SPM 成为了洗碗机应用中优化空间的理想解决方案。

洗碗机的可靠性是一个至关重要的问题。电器内的电子器件对提供高可靠性更加重要。采用 Motion-SPM 模块有助于大大增加系统的可靠性。

一个应用的故障率与使用的器件的数量成正比。这个值是由记次故障率（Failure In Time）决定的。单个元件的记次故障率可能增加整个解决方案的记次故障率。记次故障率越高，缺陷的可能性越高。所有 SPM 模块都和分立器件一样进行了记次故障率的预先测试。采用 SMD 封装模块的系统可靠性的显著增加很容易用模块和分立元件解决方案的对比来解释（图 5），其中包括焊点（例如，所有的焊点都可



图 4. 采用 SMD 封装的 Motion-SPM™。

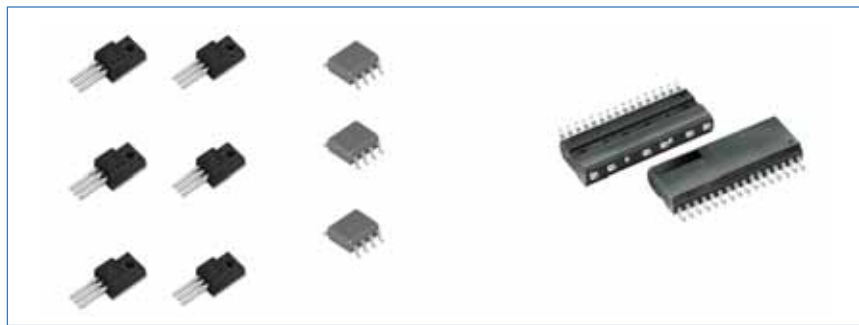


图 5. 一台洗碗机冲洗泵应用所需的器件。左图：分立元件解决方案；右图：SMD 解决方案。

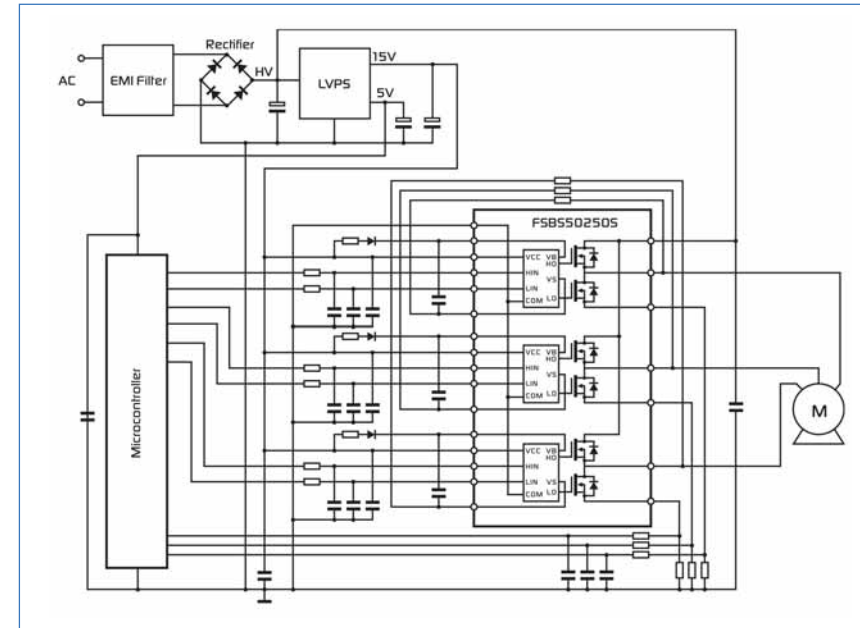


图 6. 洗碗机冲洗泵应用框图。

能出现故障的风险）。

图 6 所示说明了开发一个紧凑型组装的驱动系统只需很少的器件。

设计方面

正如本文开始解释的那样，低电压电源可以轻松采用一种 FPS 解决方案。利用 SMD 封装的模块可以实现一个完整的解决方案，所需的元件包括：EMI 滤波器、输入整流器、微控制器和一些过滤输入信号的无源元件，以及电流检测电阻器。这个框图（图 6）给出了模块周围其他的外部元件。这些器件是实现该模块正确功能所必需的，包括：

- 控制模块输入的滤波单元，它是避免出现影响故障函数的电压尖峰所必需的。
- 自举二极管和电容可产生上限 MOSFET 电源电压。
- 电流测量电阻器和滤波器。
- 用于独立调整 EMC 行为的电阻器。

洗碗机通常需要连接到单相交流电源。欧洲的典型线电压是 230V，美国是 110V。因此，飞兆开发了两类额定电压的模块。用于 230V 交流电源 500V 额定击穿电压的模块和用于 110V 交流电源的 250V 模块现已供货。

已发布的 Tiny-DIP 模块（双列直插式封装）：

- FSB50250 (2A, 500V)；电机功率高达约 80W
- FSB50450 (4A, 500V)；电机功率高达约 120W
- FSB50325 (3A, 250V)；电机功率高达约 80W

已发布的 SMD 模块（SMD 封装）：

- FSB50250S (2A, 500V)；电机功率高达约 80W
- FSB50450S (4A, 500V)；电机功率高达约 120W
- FSB50325S (3A, 250V)；电机功率高达约 80W

与所有功率半导体一样，Motion-SPM 模块内部的半导体也根据

输出功率产生功率损耗。为了避免温度超过最大结点温度，功率损耗所产生的热量必须进行散热。因此，计算系统的这些损耗和热性能十分重要。

家电应用设计工具

在使用 FPS 和 SPM 器件时，可以在 www.fairchildsemi.com/designcenter 使用有助于设计人员的技术信息和工具。

离线 SMPS 设计工具包含：

- FPS™ 反激式设计助手
- FPS™ QRC 设计助手
- 容易打印的有注解的电路图
- 高级数据库
- 交互式个别辅导

电器的电机驱动解决方案设计工具 SPM™ 页提供了 SPM 工具。该下载程序可为家用电器的电机驱动解决方案提供按部就班的设计过程。该工具也可对新增功能提供产品选择，例如计算自举电路的自举电容器的设计助手。这个工具的目的是简化设计，并为设计人员提供合适的产品和灵活性。

SPM 设计工具包含：

- 电机驱动器产品
- SPM 冷却设计
- 自举电路设计
- 印刷电路板设计
- 电机概述
- BLDC 电机
- 异步电机
- 单相 SRM 电机

除了基于网络的设计工具，飞兆的现场应用工程师（FAE）和全球的设计中心都可支持设计人员，帮助他们开发适当的设计。

具有热效率的先进封装

为了开发紧凑的解决方案，模块内的功率密度必须非常高。新的

表 1. 模块选择表。

输出功率：	高达80W		高达120W
输入电压：	110V	230V	230V
模块	FSB50325S FSB50325	FSB50250S FSB50250	FSB50450S FSB50450

制造技术和现代低损耗功率器件有助于飞兆利用 SMD 封装模块来开发其 Motion-SPM 器件。由于模块内的高功率密度，系统的热性能变得越来越重要。冷却系统的设计必须十分精确。采用 SMD 封装的 Motion-SPM 是一种具有相对高热阻特性的转移成型器件。另一方面，模制封装可提供 1500V 的绝缘电压。

最大输出功率取决于冷却系统。不使用外置冷却元件（散热器），可以实现 35W 至 70W 的最大输出功率。这主要取决于印刷电路板设计和环境温度。采用 SMD 封装的 Motion-SPM 的内部功率器件连接到一个引线架。为了对这些器件进行冷却，尤其是在 P、U、V、W、NU、NV 和 NW 引脚上，强烈推荐在印刷电路板上采用较大面积的铜箔。

最好的冷却效果能够通过使用有通孔的双面印刷电路板来实现，这些通孔中充满了焊料用来进行两侧的热连接。如果使用 SMD 模块，就可以将印刷电路板的冷却区连接到外壳或散热器。可以使用一种具有很好热连接性的隔离箔（isolation foil）。采用这种冷却方法可以实现 20-25K/W 的热阻（室温环境）。

如果需要更大的额定功率或环境温度，可以使用一种外置散热器，它可以粘合在封装的顶部。如果应用的外壳是一种金属结构，也可以通过将金属连接到 DIP 封装用来冷却器件。这种热连接可以通过使用一种具有很好热性能的散热膏来实现。

有两种针对设计应用的可行方

法。第一种方法是计算功率损耗；同时，可根据最高环境温度和这些损耗来选择冷却方法。另一种方法是计算由于系统热性能产生的最大损耗。因此可以得出可能实现的最大输出功率。详尽的热计算只可能通过使用热仿真程序或热测量方法来实现。

为了得到热要求的概念，对于功率损耗的第一个结果，可以使用以下公式：

$$P_{MOS} = P_D + P_{sw}$$

BLDC 应用的单个 MOSFET 的这种损耗是静态和开关损耗之和。

$$P_{sw} = \frac{1}{2} \cdot (E_{on} + E_{off}) \cdot f_{sw}$$

为了计算电机静态损耗的 rms 电流，需要 MOSFET 和校正因数的通态电阻（2.2）。事实上，MOSFET 只在正弦半波 1/2 因数时导通。

$$P_D = \frac{1}{2} \cdot I_{rms}^2 \cdot R_{dson} \cdot 2.2$$

开关损耗与接通和切断能量（数据手册值）与应用的开关频率有关。

例如：

如果一个 FSB50450S 用于 20kHz 以下开关频率的 1A 电机 rms 电流，每个 MOSFET 的损耗可以计算为：

$$P_{MOS} = P_D + P_{sw} = \frac{1}{2} \cdot 1^2 \cdot A^2 \cdot 2.4 \cdot 2.2 + \frac{1}{2} \cdot (85\mu J + 11\mu J) \cdot 20kHz = 2.6W + 0.96W = 3.56W$$

FSB50450S 的结点到外壳的热阻为每个 MOSFET 8.9K/W。结点和

外壳之间的温差可以根据下列公式计算：

$$\Delta T_{jc} = P_{MOS} \cdot R_{thjc} = 3.56W \cdot 8.9 \frac{K}{W} = 31.7K$$

这个模块的最高结点温度规定为 150℃ 的结点温度。最高外壳温度可以计算如下：

$$T_{cmax} = T_{jmax} - \Delta T_{jc} = 150^\circ C - 31.7K = 118.3^\circ C$$

最高外壳温度必须保持在 118.3℃ 以下。这可以利用一个散热器或采用大印刷电路板冷却区或两种方法来实现。

对于低输出功率的应用，开关损耗是主要考虑的事项。对这些应用推荐使用较低额定电流的模块。高达约 35W 输出功率 FSB50250（S）是更好的选择。

以下选择表可用于第一种方法。该表可以创建一个好的冷却系统和环境温度高达 60℃ 的应用。

结论

采用飞兆功率开关（FPS）可以轻松有效地开发洗碗机的辅助电源，反激式或 SEPIC 拓扑结构已成为洗碗机越来越重要的电子器件。Motion-SPM（采用双内嵌或 SMD 封装）非常适用于洗碗机的漂洗水泵功能。这种紧凑的模块可增加系统可靠性，有助于符合能量效率和辐射要求方面的政府法规。此外，采用 SMD 封装的 Motion-SPM 可以减少空间，并帮助白色家电开发设计人员采用小型而有效的解决方案。

www.fairchildsemi.com/cn

白色家电电机控制设计的创新

即插即用模块有助于减少元件数和生产成本

我们看见越来越多的电机控制设计人员正在转向采用 DSP。这是有充足理由的。这样以节省时间并使设计使用更少的元件。生产运行可以容易增加，从而在不同应用中使用十分类似的设计。

作者：Jeffrey Reichard，首席执行官，Tier Electronics LLC
Andrew Soukup，全球 TMS320C2000™ 市场经理，德州仪器

今天的工程师们必须学习在一种强调即插即用设计策略的环境中获得成功。例如，最主要的白色家电制造商已考虑简单地采用关键电子子系统（例如电机控制器）作为一个元件。

这种方法可以控制成本。它还有助于 OEM 集中其内部设计团队的注意力设计各种增值功能，而不是花费时间设计可以外包给 OEM 的供应商的功能。

即插即用设计能将附加的负担推给供应商。对于电路设计者来说，这意味着通常可以创建一种子系统组的合灵活设计。在一般情况下，一个主要的电路组装可以为一种以上的较小的组装提供可选接口、能力甚至应用定制的基本功能。

在电机控制应用中，对处理器的选择是至关重要的步骤，以确保足够的灵活性和以低成本提供的高水平性能的能力。数字信号处理器（DSP）越来越多地应用于白色家电正是基于这个理由。

与此同时，设计人员必须使用 DSP 提供的各种灵活性，以实现低制造成本。如果 DSP 能够利用基本上同样的设计从初始试生产运行到 25 万单元以上的提升，那么，设计

在花费的开发时间方面是最经济有效的。

电机控制手段

在这里，我们将讨论把灵活性发挥到更高水平的电机控制设计。同样的架构可用于各种电机控制应用。它还可以适应不同的应用，例如不间断电源（UPS）、频率转换器和变流电源。

对于这个特殊的白色家电电机控制应用，对于 1 马力电机（洗衣机应用），如果生产运行超过 25 万台以上，成本目标大约是 11 欧元。

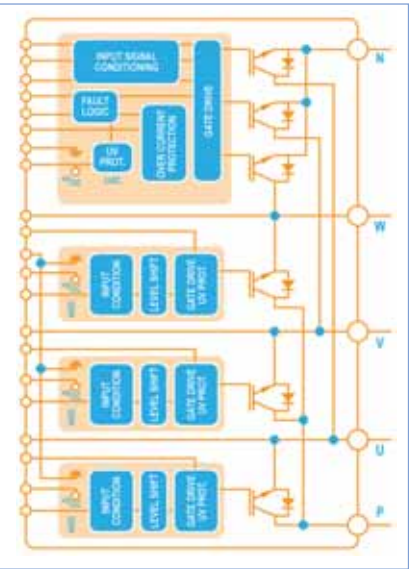


图 1. 采用 IPM 内置保护电路的灵活的电机控制设计。

设计需要足够的灵活性，从而使基本设计的改变能够满足 5 马力电机（家庭空调）或 0.5 马力（废物处理）电机的需求。

模块需求

在设计阶段的绝对关键的元件选择是 DSP 和 IPM（智能功率模块）。它们一起提供几乎所有设计的功能。IPM 需求包括 600VDC 到 1200VDC 的电压和 3 到 50A 的电流选择。成本目标要求采用规定 DIP 或 SIP 封装。

IPM 更微妙的要求在于其驱动器直接匹配用于设计的 IGBT。与需要外部驱动器电路的设计比较，可以通过减少元件数、开关损耗和提高可靠性来简化设计难度。

某些今天可用的 IPM 可以提供一系列内置保护模式，包括欠压、过压、过流、过温和击穿。选择这些 IPM 之一可以减少元件数目和工程设计时间，从而降低最终产品成本。典型的 IPM 如图 1 所示。

处理器需求

处理器有迫切的需求。为了实现无刷直流电机的磁场定向控制（FOC），要求 DSP 具有信号处理能力，应付正常水平的 MCU 功能集

成，并且对用于感应电机来说足够便宜。数字信号控制器，例如德州仪器（TI）的 TMS320C2000 平台适用于这些应用。控制器的选择是由成本、性能和制造需求决定的。

基于控制优化的高速 DSP 器件具有读出预定 PWM 模式期间电流和电压信号的能力。这将有助于通过协调内部的 A/D 和 PWM 动力状态利用简单的传感器来计算独立的相脚电流和电压。由 DSP 的速度创建的功能有助于设计团队使用更便宜的非隔离式传感器取代其昂贵的隔离式传感器。

集成的功能例如快速 A/D、多通信通道、PWM 调制器和高速度操作是关键增值。具有这些特性的 DSP 可用于缩短设计时间、单位成本和制造时间。例如，通信信道、CAN（控制区域网络）之一可以用于测试和校准数据交换，以实现制造产品阶段的自动化。

RS-232 接口在非接触控制中可提供无庸质疑的价值。安全规范要求电器的内部元件及其用户接口媒介之间进行非接触（主要是红外）连接。由于其广泛的速度和控制选择，RS-232 是这种类型通信的主要候选者。由于基本上不使用连接电容，非接触控制也可以减轻对 EMI 的关注。

拓扑结构和封装

带有单低端电流检测电阻器、NTC 温度传感器、IPM 功率器件和 DSP 控制器的三相设计是基本的拓扑结构。通过 DSP 的简单重新编程，或利用多个驻留程序可以修改两相和单相电机。

快速 A/D 转换器不必要使用电压反馈测量方法的差动放大器。ADC 和 DSP 的精度和速度允许通道不使用差动放大器而依次读取。因

为采样可以接近 500ns，DSP 引起的信号误差可以非常低。

在封装中仔细进行系统分区同样重要。如果白色家电制造商把功率控制器看作即插即用元件，通常与规范之间的一致性很小。尤其是，不同的应用和 OEM 需要不同结构尺寸的 PCB。但是，使一种设计经济有效方法是应该使之实现最少的设计修改。

通过将 DSP 及其支持元件集成在一个元件中，并把这些功能装配在一个小型 PCB 上，把 IPM 模块及其相关的功率元件放在主 PCB 上，可以实现更高灵活性的设计。主 PCB 包含 IPM 和其他根据制造商要求改变电压和功率水平的器件，使它成为一个使用通孔元件以及 DSP 元件的简单设计，而且容易改变，不会使制造工艺变得复杂。

由于每个转换器应用使用同样的 DSP PCB 进行组装，在量产时容易制造。它还可以简单地安装在任何不同形式的主 PCB 上，配置适当类型的 IPM。

元件数和可靠性

表 2 说明了传统 MCU/ 分立设计方法与新型方法的比较。DSP/IPM 设计可以减少 50% 的元件总数。

通过减少数量元件 MTBF 也得到了改善。此外，与使用不同元件的普通 PCB 相比，使用 DSP PCB 组装方法的主 PCB 上的机械应力也减少了。与 MCU/ 分立式设计相比，通过使用 IPM，电路保护得到了加强，用一个传感器替代了三个传感器。使用 DSP 的快速 A/D 可以不用差动放大器。表 2 有关可靠性的统计。

表 1. 元件数的比较。

典型元件数		
元件	分立式/MCU	IPM/DSP
IGBT/MOSFET	8	2
电阻器	101	38
电容器	84	50
电解电容器	4	1
二极管	29	17
IC/处理器	19	6
OPTO	6	0
IPM	0	1
变压器/电感器	7	1
晶振	1	1
总数	259	117

表 2. 很少器件提高了可靠性。

特性比较		
特点	分立式/MCU	IPM/DSP
元件数	259	117
硬件	9个	3个
保护	OC/OT/OV	OC/OT/OV/ UV/De - Sat/ 击穿
传感器	3 x IFBK/1 x Res Div/Diff 放大器/NTC	1 x IFBK/4 x Res Div/NTC
用法	电机PWM控制器/ UPS/BLDC电机/ 有源整流器	电机PWM控制器/ UPS/无传感器 BLDC电机/ 有源整流器/ 谐波补偿器

更低的成本，更多的功能

通过选择更强大和高度集成的元件，器件数量、制造成本和工程设计成本全都能够减少。两板系统的电机控制器的即插即用方法可以提供制造灵活性，使单位成本下降。

这种方法也有助于从低量产到数十万单位的生产规模，同时保持设计的高度经济有效性。在性能方面，与基于 MCU 和分立元件的传统设计相比，使用先进的 DSP 和 IPM 元件可提供高达 30% 的效率。最后，元件数的减少可以改进可靠性。

www.ti.com.cn

www.tierelectronics.com

适用于白色家电应用的二极管

节省成本和空间的微型桥接器件可替代四个分立式二极管

Diotec 用于白色家电—洗衣机、洗碗机、冰箱、微波炉、吸尘器的产品包括用于整流器级的分立式整流器、桥式整流器、PFC 高压整流器器件；用于辅助电源的 SMD 桥式整流器、超快恢复整流二极管、肖特基和齐纳、TVS 二极管。

作者：USt, Diotec Semiconductor AG

现在，用于小型电源的低成本输入整流需要用多达四个分立式整流器二极管来实现。而采用由 Diotec 新开发的 SMD 外形 SuperMicroDIL 产品就可以减少更多的成本、空间和重量。从 MS40 至 MS500 的这些元件在 1000V 的最大反向电压条件下的输出电流高达 0.5A。这使这些元件成为了电池充电器、离线电源和紧凑型荧光灯、家用电器和工业应用辅助电源的理想选择。

这些元件的封装外形完全符合



器件高度有助于开发超低高度的组装。

用于白色家电的其他产品

Diotec 用于白色家电——洗衣机、洗碗机、冰箱、微波炉、吸尘器的产品包括用于整流器级的分立式整流器、桥式整流器、PFC 高压整流器器件；用于辅助电源的 SMD 桥式整流器、超快恢复整流二极管、肖特基和齐纳、TVS 二极管。

输入整流

TVS 二极管

AC 端：可以防止由雷击、静电放电（ESD）、快速开关瞬变等引起的供电电压尖峰。DC 端：可防止整流桥受到由以下倒相级尺寸设定快速开关瞬变引起的电压尖峰：最大发生的峰值输入电压响应 DC 电压不可超过器件的关态（stand-off）电压，它必须与开关器件以串联以实现更高的额定电压。

轴向引线：BZW04-、P4KE-、BZW06-、P6KE-、1.5KE-、5KP-（400 至 5000W）

SMD：TGL34-、TGL41-、P4SMA-、P6SMB-、1.5SMC-（150 至 1500W，高达 550V）

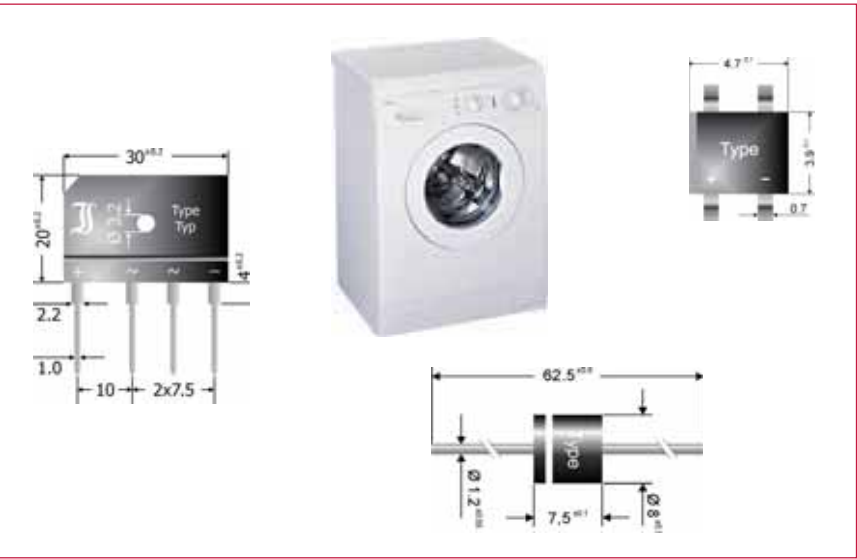


图 1. 用于白色家电的产品。

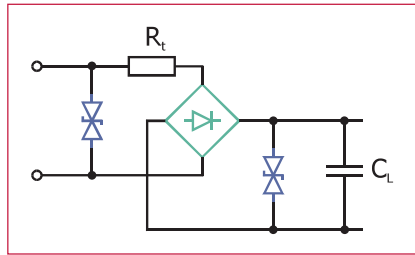


图2. 输入整流电路。

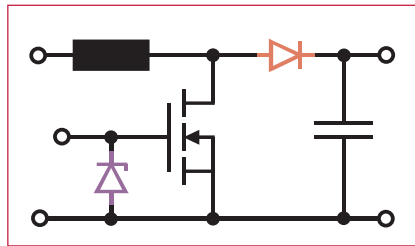


图3. 功率因数校正电路。

桥式整流器

可作为完整元件还可以用作四个单个的元件。保护电阻器 R_t 和负载电容器 C_L 的推荐值见数据手册。 R_t 还包括变压器和引线的串联电阻，因此通常不需要小功率的附加元件。

中等功率（6 至 25A）

单列直插：GBU6-12-M、KBU6-12-M、GBI10-25-M（8-25A，400-1000V）方形/引线：KBPC604-610、KBPC804-810、PB1004-1010（S）（6-10A，400-1000V）

大功率（10 至 35A）

方形、快速导通接线端：KBPC1004FP-KBPC3516FP（10-35A，400-1600V）方形、引线：KBPC1004WP-KBPC3516WP/I（10-35A，400-1600V）

单整流器

轴向引线：1N5404K-08K、1N5404-08、BY252-55、BY550-200-1000、P600G-M、P1000G-M、P1200G（3 至 12A，400-1000V）

SMD：SM5404-08、S1G-M、S2G-M、S3G-、S5G-M（3 至 5A，400-1000V）

HV 整流器

使用高达 2 kV 突发脉冲进行 EMI 测试对于 230 的整流器电源是一个巨大的挑战。如果不使用两个串联的元件开关，可以使用 1200 至 2000V 的单个整流器。特殊的高压整流器尤其适用于中到高电压的应用。

轴向引线：EM513-EM518、BY255-BY2000、P600S（1至6A，1200至2000V）

BV4-6、BY4-16（0.1至1A，4至16kV）

HV1.5、HV2（500mA，1.5至2kV快速）、HV3、HV5（200mA，3至5kV快速）

DD300- DD1800（200mA，3至18kV快速）

SMD：SM513-SM2000、S1T-S1Y、S2T-S2Y、S3T-S3Y（1-3A，1300-2000V）

FR2T-YSMA、SA261-SA265（快速）（2A，1200-2000V）

功率因数校正（PFC）

图3是功率因数校正电路。

升压级的超快二极管

在工作频率通常很高的条件下，为了减少开关的功率损耗（受二极管的反向恢复行为影响！）升压二极管必须是超快型的。在 230VRMS 的供电电压，要使用最小 600V 的型号，在 110VRMS 则为 400V

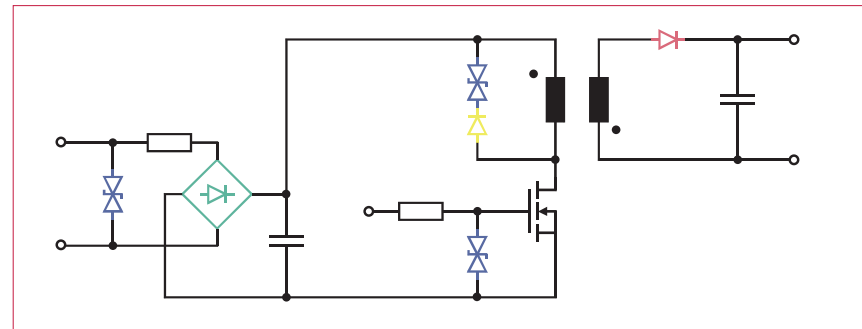


图4. 辅助电源。

型号。

轴向引线：UF4004-4007、UF5404-5408、UF600G-M（1至6A）

SMD：SUF4004-4007、US1G-M、US2G-M、US3G-M（1至3A）

用于栅极保护的齐纳二极管 / TVS 二极管

为了防止两个齐纳二极管受到负的和正的电压尖峰的影响，可以使用串联或单个双向 TVS 二极管（后缀“B”或“C”）进行开关。

轴向引线：ZPY-、ZY-、3EZ-、1N53-B（1.3至5W，齐纳）

BZW04-B、P4KE-C、BZW06-B、P6KE-C、1.5KE-C、5KP-C（400至5000W 峰值 TVS）

SMD：ZMM-、ZMD-、ZMY-、SMZ1-、SZ3C-、Z1SMA、Z2SMB-、Z3SMC-（0.5至3W，齐纳）

TGL34-C、TGL41-C、P4SMA-C、P6SMB-C、1.5SMC-C（150至1500W 峰值 TVS）

辅助电源

输入桥

SMD：MYS125-380、MS125-500、S125-500、B125-500S（0.5-1A，250-1000V）

通孔：B125-500D、B125-500R（1-2A，250-1000V）

箝位网络：TVS- / 快速二极管
需要 3 个理由：变压器的泄漏电感会引起开关关断期间的电压尖

峰。在开关上的电压升到高电平期间，初级到次级的电流转换需要一段小时间。如果不控制输出电压，在输出端就没有负载，电压可能增加，直到整流器二极管出现故障。

轴向引线：BZW04-、P4KE-、BZW06-、P6KE-、1.5KE-、5KP-（400至5000W）

BA157-159、BY396-BY399、BY500-、MR820-828（1至5A）

SMD：TGL34-、TGL41-、P4SMA-、P6SMB-、1.5SMC-（150至1500W，高达550V！）

RGL34-RGL1-、SA154-160、SA263-266（200V！）；RF1-、RF2-、RF3-（0.5至3A）

用于（栅极）保护的齐纳二极管 / TVS 二极管（见输入 / PFC 级）

输出整流：超快或肖特基二极管
取决于使用的超快（50-400V）或肖特基二极管（20-100V）的输出电压。阻断电压必须高于输出 DC 电压的两倍！

轴向引线：UF4001-4004、UF5400-5404、UF600A-（1至6A，50-400V）

SB120-1100、SB220-2100、SB320-3100、SB520-5100、SB820-8100（1至8A，20-100V）

SMD：EGL34A-、EGL1A-、SUF4001-4007、US1A-M、US2A-A、US3A-A（0.5至3A，50-400V）

SGL34-20-100、SGL1-20-100、SMS120-1100、SMS220-2100、SMS320-3100、SK12-110、SK32SMA-310SMA、SK52-510、SK82-810（0.5至8A，20-100V）

信号处理和控制

小信号二极管、肖特基二极管、齐纳二极管、双极晶体管

轴向/THT：1N4148-1N4151、BAV18-BAV21（150-200mA，50-200V）

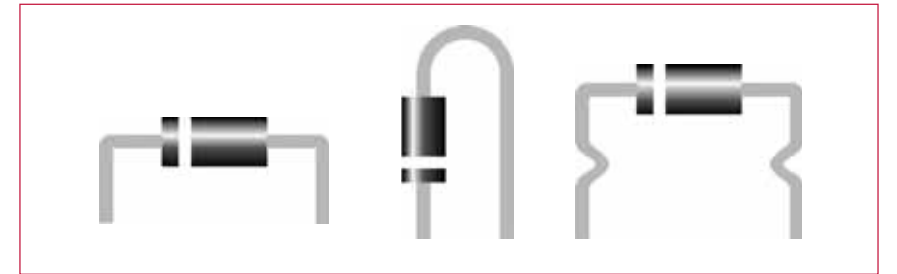


图5. 各种方式折弯的引线。

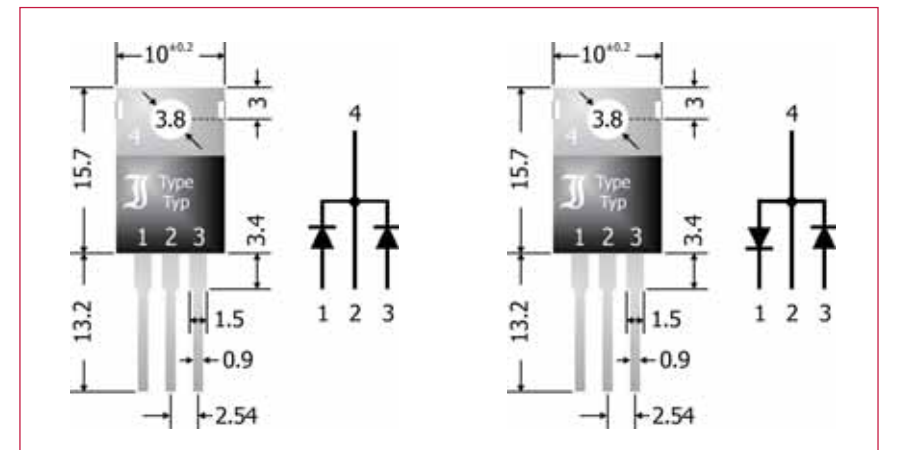


图6. 正在开发的采用不同配置的新型功率二极管。

SD101、SD103（15-200mA，20-60V）

ZP-、ZPY-、ZY-（500mW-2W）

BC327ff、BC546ff、MPSA05/06、MPSA55/66、MPSA42/43、MPSA92/93（200-800mA，25-300V）

SMD：LL4148-LL4151、BAW56、BAV70、BAV99、BAV100-BAV103（150-200mA，50-200V）

LL101、LL103、BAS40、BAS70（15-200mA，20-60V）

ZMM-、BZX84C-、ZM-、ZMY-、SMZ-（500mW-2W）

BC807ff、mmBTA05/06、MMBTA55/56、mmBTA42/43、MMBTA92/93（500-800mA，25-300V）

用户具体解决方案

为了进行轴向引线二极管的组装，引线以各种方式折弯。通过径向折弯引线，可以实现最低的

热阻，见图5中间的图。Diotec 可以提供已经折弯引线的器件，请联系你本地的 Diotec 销售办事处或 Diotec 经销商。

新型功率二极管

采用不同配置的新型功率二极管正在开发当中，见图6。

www.diotec.com

高效率节省空间的 PowerTrench® MOSFET

飞兆半导体公司 (Fairchild Semiconductor) 推出全新的 FDB2614 (200V) 和 FDB2710 (250V) N 沟道 MOSFET, 这两款产品经专门设计, 可为等离子体显示板 (PDP) 应用提供业界领先的系统效率和优化的占位空间。利用飞兆半导体专利的 PowerTrench® 工艺技术, 这些 MOSFET 比较市场上同类型器件提供最低的导通阻抗 $R_{DS(on)}$ (FDB2614 的典型值为 22.9 毫欧; FDB2710 的典型值为



36.3 毫欧。超低的 $R_{DS(on)}$ 加上极低的栅极电荷 (Q_g), 使得该器件具有同

级产品最佳的品质因数 (FOM), 因而在 PDP 系统中能获得更低的传导损耗和出色的开关性能。器件极低的导通阻抗配合超小型的芯片尺寸, 再加上 200V 或 250V 的击穿电压, 可以封装在占位面积更小的 D²PAK 封装中。PowerTrench MOSFET 的另一个优势是能够承受高速电压 (dv/dt) 和电流 (di/dt) 开关瞬态响应, 有助于提高系统的可靠性。

www.fairchildsemi.com/cn

适用于白光 LED 的四通道低压差 LED 驱动器

Catalyst 半导体公司宣布推出新型 4 通道 LDD™ (低压差 LED 驱动器) 器件 CAT4004, 该器件专门针对新兴的功耗敏感型便携式设备中那些由电池直接驱动 LED 的应用。

随着白光 LED 的正向电压进一步降低, 大量的便携式应用开始采用由系统电池直接驱动 LED 的方式, 而不是将电池电压进行升压再驱动的方式。CAT4004 专门针对这种新型应用而设计, 其压差仅为



130mV, 当系统电池电压明显跌落时 CAT4004 仍可最大限度地使 LED

达到需要的性能需求。

在移动设备中应用 LED 时, 最低工作电压状态时的电池电压正比于 LED 正向电压与 LED 驱动器压差之和。当市场上销售的 LED 趋向于具备更低的正向电压时, 一部分应用会选择由电池来直接驱动 LED。更低压差的 CAT4004 LDD 驱动器将帮助设计者大幅度地延长电池使用时间。

www.catsemi.com

单节锂离子 / 锂聚合物电池充电器

Microchip Technology Inc. (美国微芯科技公司) 宣布推出 MCP73811 和 MCP73812 (MCP7381X) 锂离子 / 锂聚合物电池充电管理控制器。全新单电池器件采用 5 引脚 SOT-23 封装, 可提供全集成充电管理功能, 及高达 500mA 的可选或可编程充电电流。新产品兼容 USB, 同时片上配备集成电流感应、传输晶体管及反向电池保护功能, 实现更小巧、更具成本效益的设计。

MCP7381X 充电管理控制器符



合 USB 输出功率规格, 因此终端用户无需连接外部电源适配器, 就可以通过多数个人计算机的 USB 接口充电, 免去了为便携式电子

设备充电而四处寻找电源插座而带来的不便。此外, 新器件具有片上热调节功能, 在温度超出安全水平时会减小充电电流。为提供最具成本效益的充电解决方案, 新产品还使同系列产品的其他功能都缩到最小。

两款 MCP7381X 器件均适用于消费类电子设备, 如可充电玩具、经济实惠的 MP3 播放机及电子香烟。

www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=64

APEC® 2008 全球功率电子™

2008年2月24-28日 最重要的事件

德州奥斯汀

提交论文!

截至2007年7月20日,
细节请访问网站:

www.apec-conf.org

赞助

公司名录

公司名称	页码	公司名称	页码
APEC New Materials	51	LEM	12
Avago Technologies	31	Linear Technology	7
Circuit Protection	15,33	Maxwell	14
Cadence	24	Microchip	50
Catalyst	50	Micrel	C3
Cree	9	Mitsubishi Electric	6
CT-Concept	10	ON Semiconductor	2
Diotec Semiconductor AG	47	Power Integrations	22
Dow Corning	23	Primarion	19
Ericsson	10	PSDC House	40
Fairchild	C2	Ramtron	14
Fairchild	8,41,50	Ridley	13
Ideal Industries	12	Ridley	25
Infineon Technologies	11	Semikron	8,36
Infineon Technologies	10,20,52	Texas Instruments	5
International Rectifier	C4	Texas Instruments	16,45
International Rectifier	17,28	Tyco/Raychem Circuit Protection	6
ISuppli	18		

* 粗体为广告厂商

利用功率分立器件、功率模块和功率IC实现有效能量管理

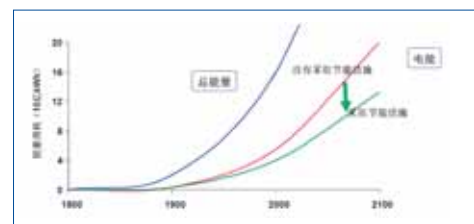
逐渐减少的能源资源和全球对能源日益增加的需求，将迫使我们在日常生活中更明智地使用能源。

作者：刘洪

今天，污染以及环境保护和气候保护已经成为全球问题。逐渐减少的能源资源加上全球对能源日益增加的需求（每年平均2.6%的增长率）迫使我们在日常生活中更明智地使用能源，实现更有效的能源管理。

全球能源消耗的三分之一是电能，2004年全球耗电量为1540万GWh，美国和中国是最大的用电户。其中电能消耗最大的应用，电机占40%，照明占15%，电源占6%。从图中可以看出，如果广泛采用功率电子产品可以节约25-30%的电能。预计到2030年，全球电能需求量将翻一番，每年增长幅度为2.7%，中国和印度是推动增长的主要动力。

由于传统资源价格不断攀升，可再生能源将日趋重要且市场份额会逐步提升。太阳能、风能、水电



采取和未采取节能措施能源消耗的对比。

我们需要提供采用一流技术的创新高性能解决方案，帮助客户节约能源和减少污染，在能源管理和有效减少污染及排放物方面做出贡献。通过使用电子控制装置和再生能源，可提高供电链所有环节的效率。

和其他能源都将起到越来越重要的作用，预计全球17%的电能将来源于可再生能源。不管采用哪种能源形式，都离不开电子控制装置——功率半导体，必须通过功率电子设备将能量传输至商用电网。再以牵引大功率应用为例，可变引擎控制和制动能量的回收也都需要借助于功率半导体，从而可以节约20-30%的能量

诸如英飞凌等致力于功率半导体的厂商将在这方面扮演越来越重要的角色。以英飞凌的IGBT模块为例，在德国，采用100W至4MW的智能电机控制设备的工业驱动装置可节约20%的电能，相当于9TWh（9个燃煤电厂的发电量）。对AC 240-690V的商用电网来说，如果说使用普通电机的能源消耗为100%的话，使用基

于逆变器的电机——逆变器和功率电子器件在相同用电负荷条件下，能源消耗仅为60%。

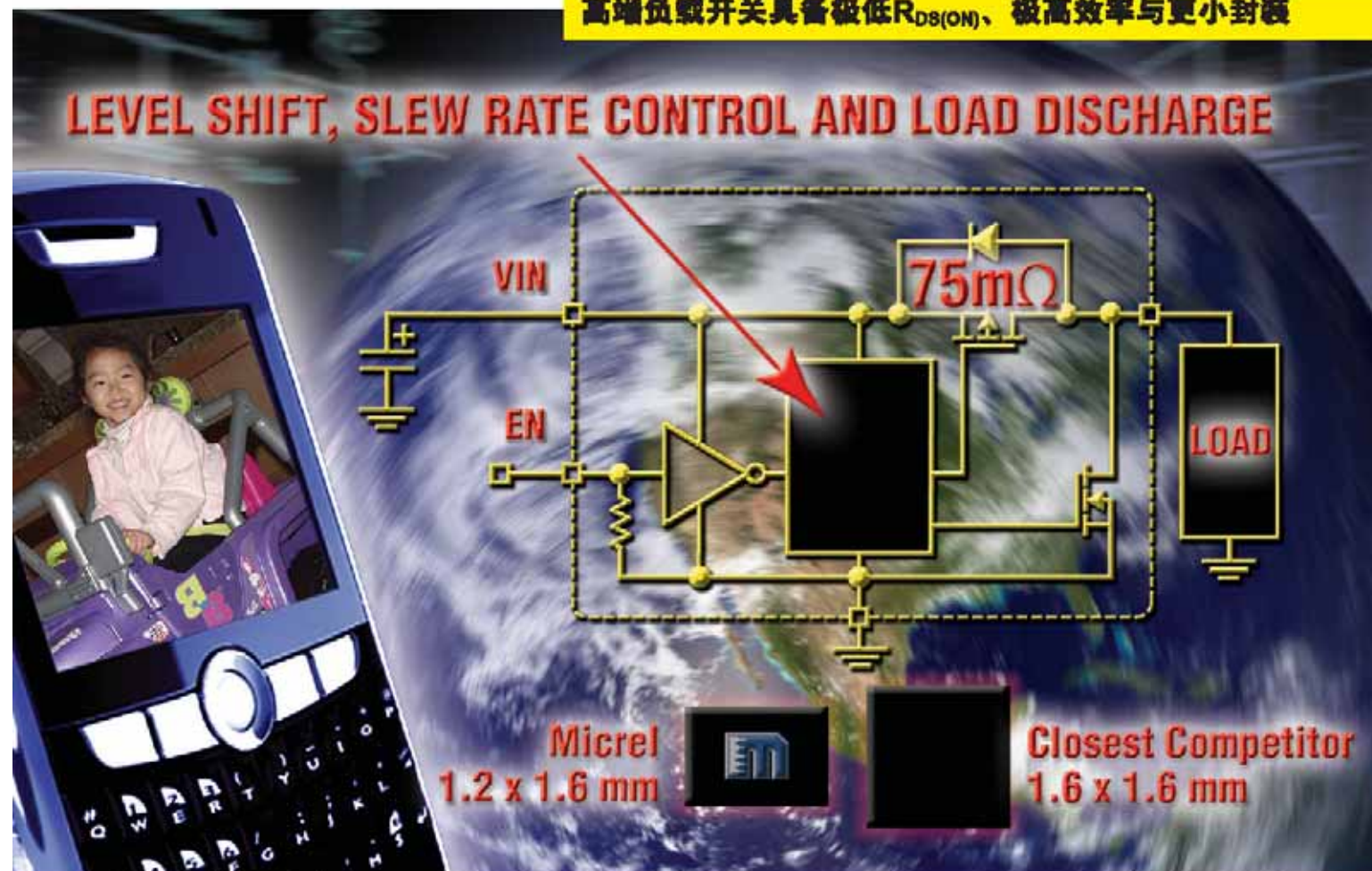
事实上，通过使用电子控制装置和再生能源，可以提高供电链所有环节的效率。其实，各个领域都有节能的潜力：发电方面，可以利用太阳能、风能和燃料电池；配电方面，可以采用FACTS和SVC、HVDC输电；工业、用电和消费领域，包括牵引（火车）、速控电机、泵、计算机和服务器电源、照明、电视/DVD电源和备用电源、电磁炉、汽车（引擎控制混合装置）等都可以采用先进的半导体功率器件。

在具体应用方面，采用基于功率电子器件的解决方案可以节约大量能源。电视待机功耗的下降可节约90%的电能；服务器电源可以效率提高1%；采用电子镇流器的照明可节约25%的电能；采用逆变器的电机控制装置可节约30-40%的电能；采用功率半导体的牵引驱动装置可节约20-30%的电能；采用智能压缩机控制装置的气候控制装置可节约30-40%的电能。

www.infineon.com/cn

Micrel进一步推动高端产品应用

高端负载开关具备极低 $R_{DS(ON)}$ 、极高效率与更小封装



以电池供电的便携设备一般依赖高端负载开关来管理电源路径。为了延长电池运行时间并节约空间，高端负载开关需要具备卓越的能效与足够小的占板面积。

Micrel半导体面向电池供电便携设备市场，提供完整的P沟道FET高端负载开关系列。MIC94060/1/2/3产品系列为Micrel半导体的近期杰作，所有设计者关注的关键参数均处于业界领先水平。

在包括功能丰富的移动电话、移动GPS设备及消费电子娱乐配件等电池供电便携设备领域，MIC94060/1/2/3 P沟道高端负载开关系列已奠定了其作为性能领导者的地位。

优点：

- ◆ 极低 $R_{DS(ON)}$ P-沟道开关
- ◆ 极低待机功耗
- ◆ 极小封装
- ◆ 启动时斜率控制
- ◆ 待机时主动负载放电功能

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/mic9406x。

MICREL
Innovation Through Technology™
www.micrel.com

© 2007 Micrel, Inc. All rights reserved. Micrel is a registered trademark of Micrel, Inc. MLF is a registered trademark of Amicor Technology.

	MIC94060	MIC94061	MIC94062	MIC94063
V_{in}	1.7V ~ 5.5V	1.7V ~ 5.5V	1.7V ~ 5.5V	1.7V ~ 5.5V
$R_{DS(ON)} - SC70$	78mΩ	78mΩ	78mΩ	78mΩ
$R_{DS(ON)} - MLF$	88mΩ	88mΩ	88mΩ	88mΩ
I_{max}	2A	2A	2A	2A
I_{gate_pullup}	2nA	2nA	2nA	2nA
I_{gate_charge}	2nA	2nA	2nA	2nA
t_{on}	0.88μs	0.88μs	708μs	708μs
t_{off}	1μs	1μs	808μs	808μs
t_{sway}	100ns	100ns	80ns	80ns
t_{fwhl}	88ns	80ns	80ns	80ns
封装	1.2x1.6 MLF ⁴ -4 SC-70-6	1.2x1.6 MLF ⁴ -4 SC-70-6	1.2x1.6 MLF ⁴ -4 SC-70-6	1.2x1.6 MLF ⁴ -4 SC-70-6
特性				
斜率控制			✓	✓
快速启动	✓	✓		
负载放电		✓		✓

代理商：

富昌电子：
深圳 (86) 755-83682288
北京 (86) 10-84182335
上海 (86) 21-63410077
香港 (852) 24206238

唯创国际：
深圳 (86) 755-83438383
北京 (86) 10-82101871
上海 (86) 21-64648988
香港 (852) 27351738

艾特电子：
深圳 (86) 755-83592020
北京 (86) 10-85282030
上海 (86) 21-28632000
香港 (852) 24842484

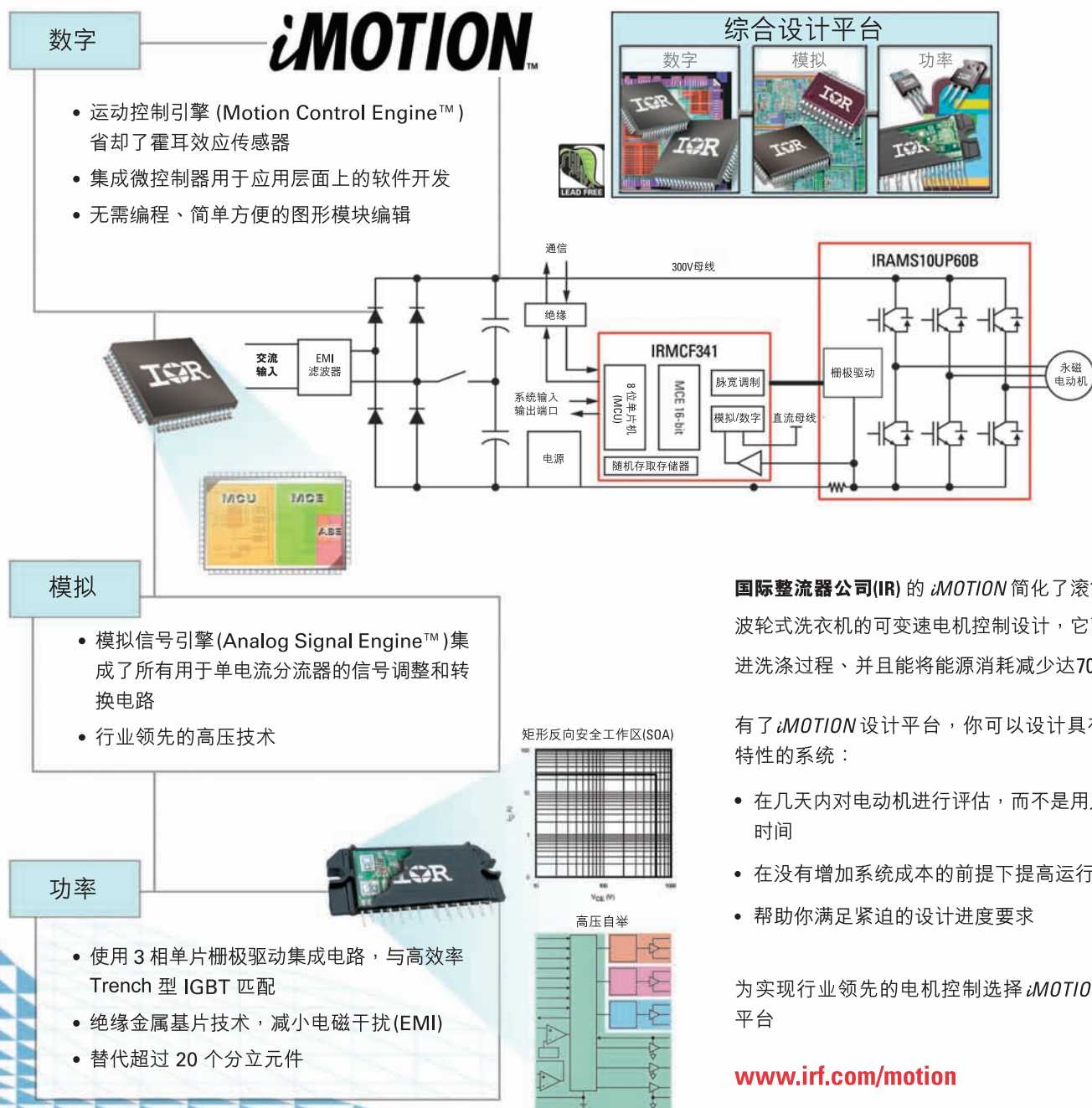
好利顺电子：
深圳 (86) 755-33882850
北京 (86) 10-82251376/7
上海 (86) 21-64411811
香港 (852) 35118611

裕盛兴发：
香港 (852) 37410852
深圳 (86) 755-88285788
上海 (86) 21-64885484
北京 (86) 10-51266624
武汉 (86) 27-87308822
成都 (86) 28-68017978

发源电子：
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



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

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。

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

International
IR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER