

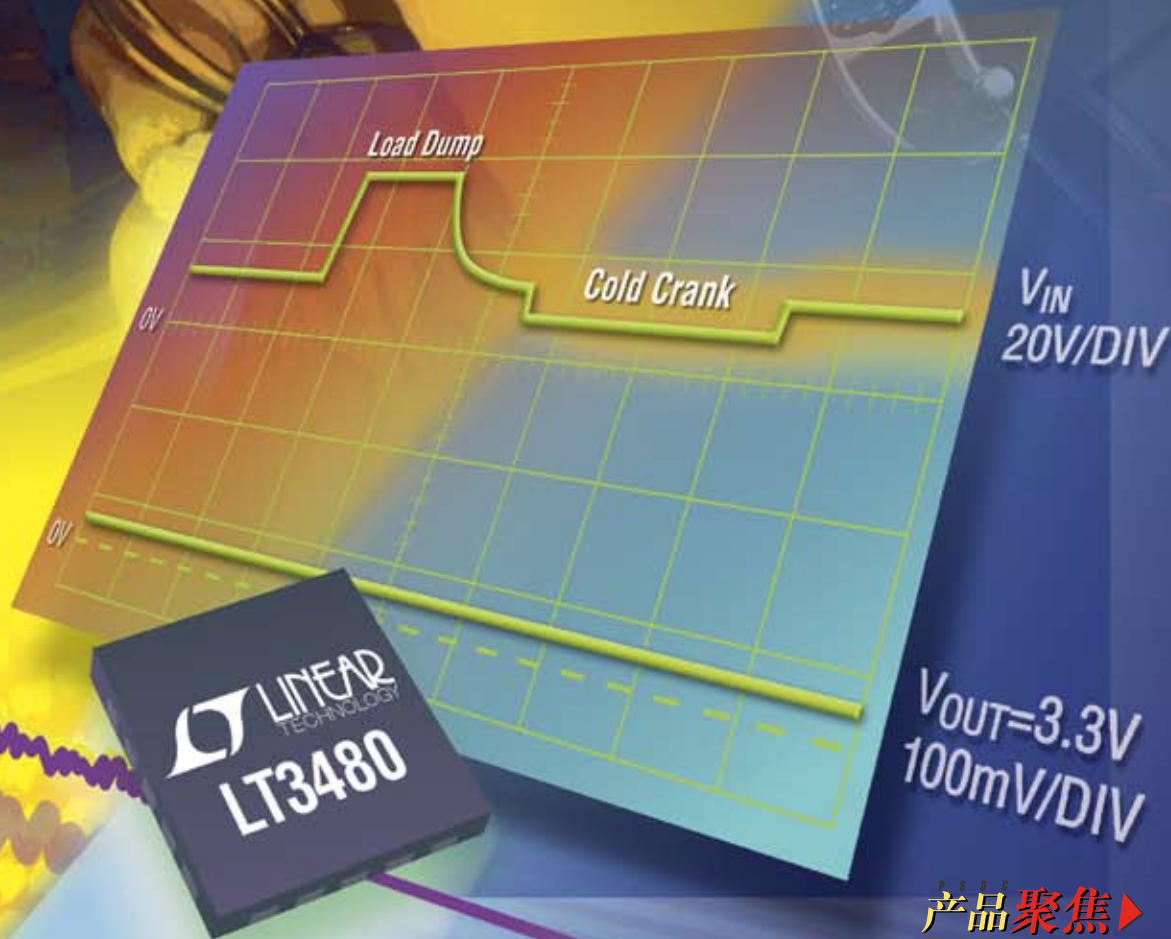
Power Systems Design

CHINA

关注中国创新

2007年9/10月

功率系统设计



为世界节省点点滴滴 – 从每次1毫瓦起



功率专家 - The Power Franchise®

对高效能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。做为业界前驱的飞兆半导体能够提供更多高功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™

功率系统设计

刊首语 4

产业新闻

英飞凌强化在华生产能力 6
密歇根大学太阳能汽车得益于 Stahlin 和 ModRight 6
特大型军工企业与民业合资进军电源产业 6
飞兆半导体设立针对汽车应用挑战的全球功率资源中心 8
剑桥半导体与至上电子携手共创大中华区广大商机 8
IR 授权英飞凌科技使用 DirectFET 封装技术 8
ADI 正式启用大中华和亚太区总部新名称 10
MIPS 收购全球领先模拟知识产权公司 10
产业新闻 10

产品聚焦

功耗最低、性能最高的高速放大器 11

精英观点

电流检测——精确地节能，作者：Hans Huber，工业副总裁，LEM Components 13

技术访谈

点亮 LED 照明——刘洪报道，PSDC 主编 14
专注于低功耗和便携性——刘洪报道，PSDC 主编 18

市场观察

中国冲向汽车机遇，作者：Marijana Vukicevic，iSuppli 公司 20

设计指南

栅极驱动设计指南——Ray Ridley 博士，Ridley Engineering 21

封面故事

专为在苛刻的汽车环境中得到广泛应用而设计的电源 IC——Jeff Gruetter，产品市场工程师，Linear Technology Corporation 24

通信电源

貌似线性稳压器的下一代移动 DC-DC 转换器——Andrew Cowell，战略应用经理，Micrel Semiconductor Inc. 28

消费电子

为中国的电信而设计——Takashi Kanamori 和 George Paparrizos，Summit Microelectronics Inc. 32

功率管理

创新节电芯片方案成就低于 1 瓦待机——郑兆雄，汽车及电源管理产品部全球销售及市场总监，安森美半导体 35

汽车电子

可靠的汽车电源管理设计——John Constantopoulos、Sanmukh Patel 和 Brad Little，Texas Instruments Inc. 41
热冲击不会引起汽车的问题——Freddy Esteban，薄膜电容器产品开发部，EPCOS，西班牙 Malaga 44
汽车应用开关稳压器——Alessandro Maggioni 和 Fulvio Lissoni，STMicroelectronics 47
车载信息娱乐系统、I/O 端口和电子模块电路保护考虑因素——Guillemette Paour，全球汽车市场经理，Tyco Electronics/Raychem 电路保护产品部 49
分析汽车电源网络动力——Michael Jensen，高级应用工程师，Synopsys, Inc. 52
有机硅导热界面材料在大功率汽车中的应用——Dr. M. Stephan 和 MSc. R.J. Reinders 道康宁公司 55
100% 无焊接 IGBT 模块——Christian Daucher，产品经理，SEMIKRON Elektronik 59

新产品

寻求中国工业生产能源效率的突破——刘洪，PSDC 主编 64



《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
Ralf J. Muenster
Dhaval Dalal
Balu Balakrishnan
Michael Wang

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

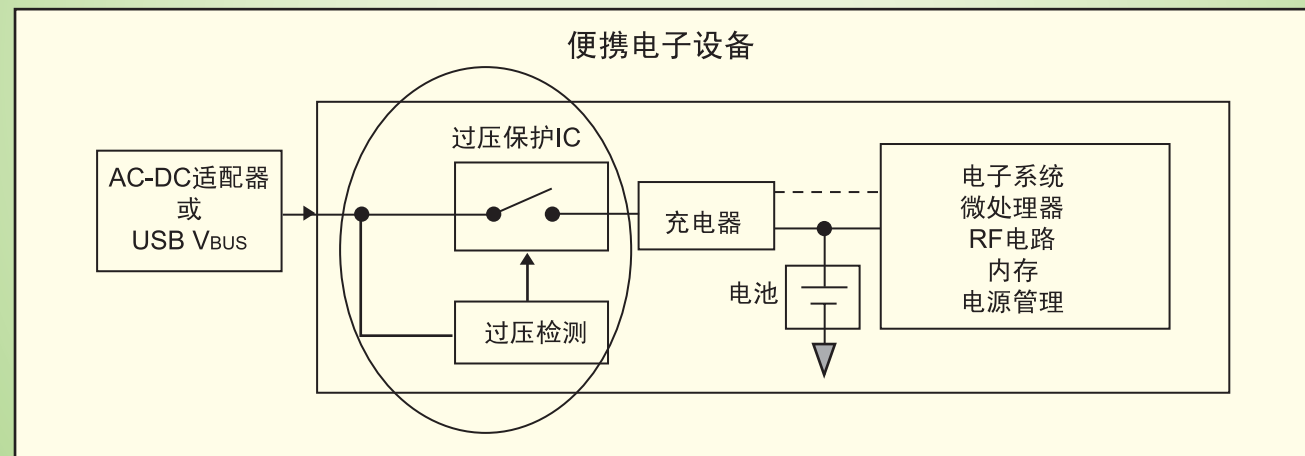
当检测到过压情况, 安森美半导体的NCP347/348/360能把AC-DC适配器、USB V_{BUS}或输入电源关断, 以保护系统免受过压损坏。集成的低R_{on}功率MOSFET, 使解决方案尺寸减至极少。NCP347/348/360是市场上极细的集成解决方案。

产品特性

- 过压保护达+28 V
- 过压关断检测值从5.6到6.4 V
- 快速关闭时间少于1.5 μ s
- 集成低R_{on}功率MOSFET达2 A电流额定值
- 符合IEC61000-4-2 (Level 4): 15 kV (空气), 8 kV (接触)
- 电压故障旗标显示器
- 内置启动延迟
- 6引脚UDFN: 2 x 2 x 0.5 mm封装

应用范围

- 手机
- MP3播放机
- 汽车充电组件
- USB器件
- 便携电子设备



过压保护IC	过压检测值(典型)	I _{out} (Max)	V _{in} (Max)	R _{on} (典型)	T _{off} (典型)	封装	封装尺寸
NCP360	5.675 V	0.5 A	20 V	300 mOhm	0.8 μ S	UDFN6	2.0 x 2.0 x 0.5 mm
NCP347AE	5.675 V	2 A	28 V	65 mOhm	1.5 μ S	WDFN10	2.0 x 2.5 x 0.8 mm
NCP348AE	6.02 V	2 A	28 V	65 mOhm	1.5 μ S	WDFN10	2.0 x 2.5 x 0.8 mm
NCP348	6.4 V	2 A	28 V	65 mOhm	1.5 μ S	WDFN10	2.0 x 2.5 x 0.8 mm



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



Comtech
深圳办事处
电话: (86) 755 2674 3210
电话: (86) 755 2674 3808
上海办事处
电话: (86) 21 5169 6680
电话: (86) 21 5237 0712
北京办事处
电话: (86) 10 5172 6678
电话: (86) 10 5172 7874
www.comtech.com.cn



GIATEK CORP. LTD.
香港办事处
电话: (852) 3189 2098
深圳办事处
电话: (86) 755 2399 2260
上海办事处
电话: (86) 21 5836 5838
北京办事处
电话: (86) 10 5165 9886
www.yosun.com.tw



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



TLG Electronics Ltd.
香港总公司
电话: (852) 2388 7613
北京办事处
电话: (86) 10 5873 2256
上海办事处
电话: (86) 21 6422 8841
深圳办事处
电话: (86) 755 8287 7100
厦门办事处
电话: (86) 592 268 1260
www.tlg.com.hk

安森美半导体
ON Semiconductor®



4导访您的下一个电源解决方案, 就在www.onsemi.com.cn

View Point 4

Industry News

Infineon expands capacity in China	6
University of Michigan Solar Car Benefits from Stahlin and ModRight	6
Large War Industry Enterprise Enters Power industry	6
Fairchild Semiconductor launches Global Power Resource Center to address automotive challenges	8
CamSemi signs Supreme for massive market in Greater China	8
IR grants license agreement to Infineon Technologies	8
Analog Devices Announces New Chinese Name	10
MIPS Technologies Acquires World's Leading Analog Intellectual Property Company	10
Industry News	10

产品聚焦

The High Speed Amplifier of Minimum Power Consumption and Highest Performance	11
---	----

精英观点

Current Sensing-Saving Energy with Accuracy, By Hans Dieter Huber Lem Corporation..	13
---	----

技术访谈

Illumination with LED Lighting, Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC	14
Focus on Power and Portable, Reported by Liu Hong, Editor-in-Chief PSDC	18

市场观察

China Driving Towards Automotive Opportunities, By Marijana Vukicevic, iSuppli Corporation	20
--	----

Design Tips

Analyzing the Sepic Converter — By Dr. Ray Ridley, Ridley Engineering	21
---	----

Cover Story

Power ICs Designed to Thrive in Caustic Automotive Environment — By Jeff Gruetter, Linear Technology Corporation	24
--	----

Powering Communications

Next Generation Mobile DC-DC Converters that Appear Like Linear Regulators — By Andrew Cowell, Micrel Semiconductor	28
---	----

Consumer Electronics

Designing for Telecommunications in China — By Takashi Kanamori and George Paparrizos, Summitt Microelectronics Inc.	32
---	----

Power Management

Innovative Powersave Chip Scheme Achieve Below 1W Stand — By Hemen Cheng, On Semiconductor	35
--	----

Automotive Electronics

Reliable Automotive Power Management Group — By John Constantopoulos Texas Instruments Inc.	41
Thermal Shock Poses No Problem in Automotive—By Freddy Esteban EPCOS	44
Switching Regulators for Automotive Applications—By Alesandro Maggioni and Fulvio Lissoni, ST Microelectronics	47
Circuit Protection Considerations for In-Vehicle Infotainment Systems, I/O Ports and Electronics — By Guillemette Paour, Tyco Electronics/Raychem	49
Analysing Vehicle Power Network Dynamics — By Michael Jensen, Synopsys	52
Silicone Thermal Interface Materials for High-power Automotive Applications — By Dr. M. Stephan, and R.J. Reinders, Dow Corning	55
100% solder-free IGBT Module—ByChristian Daucher, Product Manager SEMIKRON Elektronik	59

New Products

Seek the breakthrough of Chinese industrial production energy efficiency—By Liu Hong, Editor-in-Chief	64
---	----



Seek the breakthrough of Chinese industrial production energy efficiency—By Liu Hong, Editor-in-Chief

Power Systems Design China Steering Committee Members



Member

Arnold Alderman
Paul Greenland
Jeff Ju
Simon Chen
WuE-Xin (Wilson)
Alex Lidow

Representing

Anagenesis
Enpirion
Fairchild Semiconductor
Infineon Technologies/Eupec
Intel
International Rectifier

Member

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

Representing

Intersil
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: 010-68797916 13651220041

出版人

Jim Graham
jim.graham@powersystemsdesign.com

合作出版人

Julia Stocks
julia.stocks@powersystemsdesign.com

管理和制作

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

发行管理

circulation@powersystemsdesignchina.com
电话: 0755-82240466

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

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

版权所有: 2007 年 9/10 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, 第五期



关注汽车功率电子



随着汽车上电子设备的增多, 从 ABS、电子点火、导航系统到安全气囊、防盗装置、多媒体娱乐等, 电子与汽车两大行业融合给工程师带来了全新的挑战, 所需要的电源功能也在日益增多。

汽车的供电电源一般直接由蓄电池提供。由于整车电源质量受车身负载及电源自身影响, 如空调电机通断, 冷却风扇启动、引擎激励、蓄电池充放电等, 都会引起电源产生浪涌、下陷及尖峰电压, 反映到实际电流中便是电压、跌落、突变等现象, 这就要保证电源电路设计的可靠性, 许多系统不稳定都是由电源引起的。

电源设计优先考虑模块化设计, 还要考虑屏蔽处理。所有电源的选择都要根据其工作环境的温度来进行, 对于大多数电源来说, 随着温度升高, 其输出特性曲线会变软。

还有有几个问题需要注意: 静态和动态消耗电流、最低动作电压、瞬间中断、最高工作电压和保

护电压、反向保护、静电耐压、宽范围工作、低噪声影响、防水及散热措施。

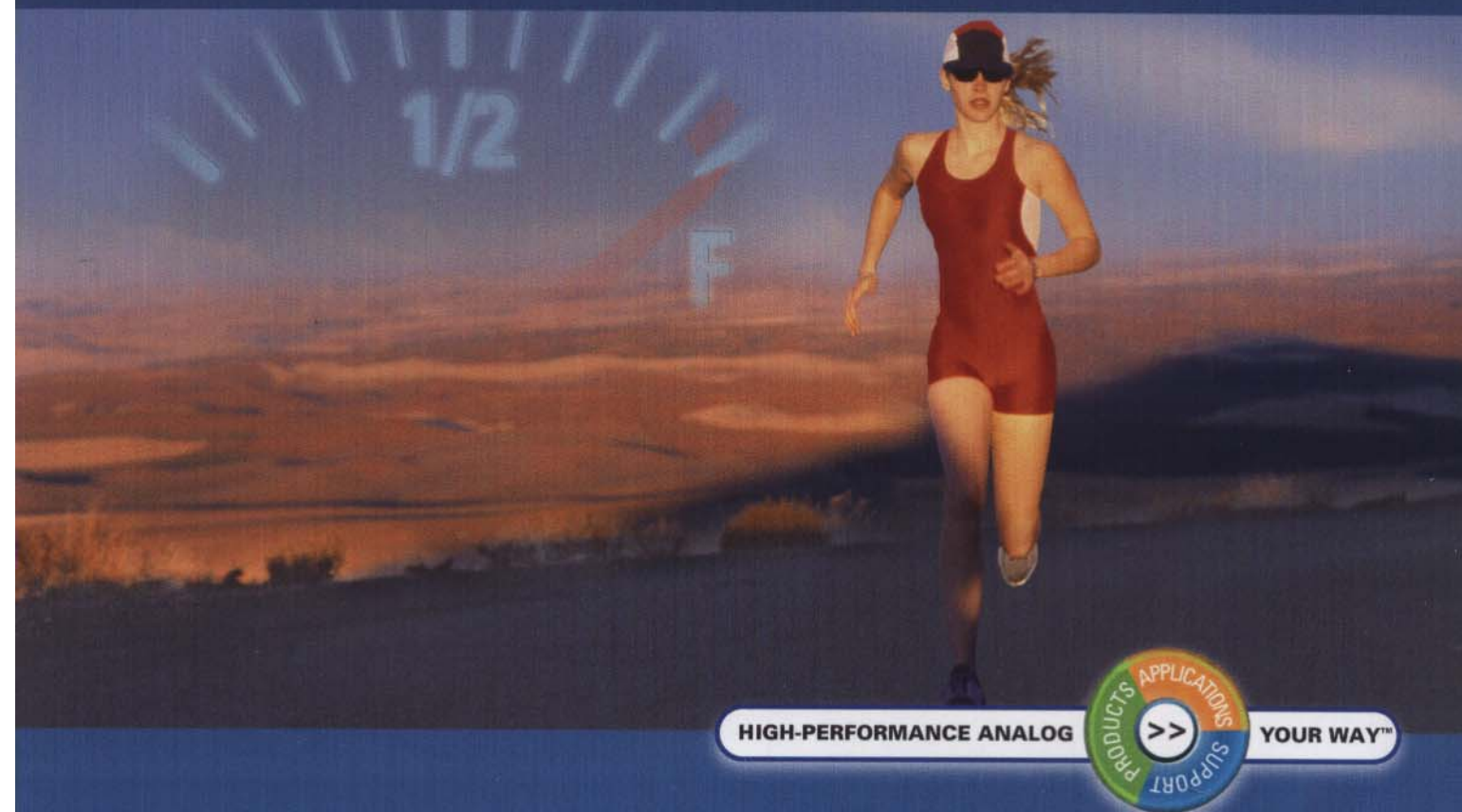
本期是汽车电子主题, 发表了一系列技术文章, 对有关汽车功率电子的问题进行了较为全面的阐述。例如, “汽车应用开关稳压器”介绍了冷车发动阶段可造成的电池电压下降情况, 以及负载突降或尖峰情况, 及其应对措施; 在“热冲击不会引起汽车的问题”中介绍了汽车中越来越多的电子部分放置在前部即所谓引擎仓内和引擎安装模块中, 这导致了振动、热和巨大的温度浪涌, 提供了一个经过证明的经济有效的解决方案; Tyco Electronics/Raychem 的文章阐述了车载信息娱乐系统、I/O 端口和电子模块电路保护考虑因素; Synopsys 在文章则分析了汽车电源网络动力, 认为汽车电源管理需要专门应对。

相信上述文章和本期的气休内容会对读者有比较大的帮助。

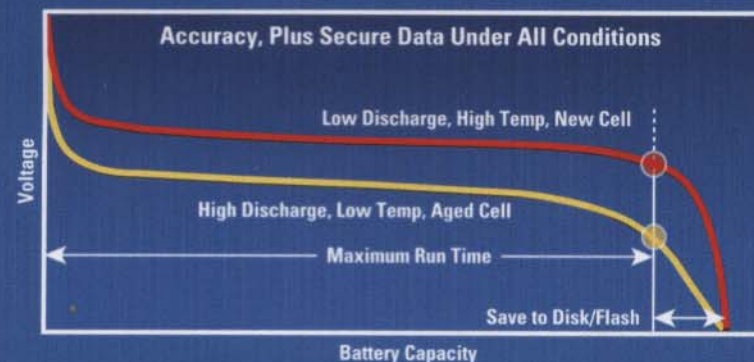
功率系统设计主编

运行更智能、工作更持久

系统侧 Impedance Track™ 电池电量监测计



德州仪器(TI)新推出的**bq27500**系统侧电池电量监测计, 可精确监测智能电话及其它手持式电子设备的电池运行时间。该款IC采用TI专有的阻抗跟踪(Impedance Track)技术, 不仅能在任何条件下保持对整个电池寿命周期的准确监测, 而且还能节省能量以保存数据, 而不会对运行时间产生任何影响。



高性能模拟产品 >> 您的成功之道™



如欲了解有关样片与评估板的更多详情, 敬请访问 >>

www.ti.com.cn/bq27500

email: ti-china@ti.com

中国免付费热线: 800-820-8682

High-Performance Analog >> Your Way. Technology for innovators. Impedance Track and the red/black banner are trademarks of Texas Instruments. 1923A0. © 2007 TI.

Technology for Innovators™

英飞凌强化在华生产能力

2007年8月24日，英飞凌科技（无锡）有限公司今日举办新厂房揭幕剪彩仪式。英飞凌科技亚太私人有限公司总裁兼执行董事潘先弟等诸位高层领导专程访华，庆贺新厂房正式投入使用，充分体现了英飞凌巩固并强化在华生产能力的决心，以及对于深化本地合作、进一步发展智能卡模块和分立器件市场的重视。无锡市相关政府领导和英飞凌在当地的客户、合作伙伴代表等共同出席了这一盛事。

英飞凌科技（无锡）有限公司

创建于1995年10月，是英飞凌科技有限公司的全资子公司，主要负责智能卡模块和分立器件的生产业务。新厂房落成之后，将原有的建筑和生产线加以整合，形成了更为系统化、规模化的综合性生产基地，并且采用诸多领先而人性化的建筑设计和办公设施，完善了办公环境和生产设备的同时也将促进员工的积极性，提高生产效率。无锡公司新厂房启用之后，将有助于更好地发挥原有生产线的生产能力，为中国乃至全球的智能卡模块及分

立器件市场提供更为强劲的支持。预计至2009年，无锡公司分立器件的年生产能力可以达到100亿片，而智能卡模块的年生产能力可达到9亿片。

英飞凌科技亚太私人有限公司总裁兼执行董事潘先弟先生表示：“无锡公司为中国和世界范围内的客户提供分立器件和智能卡模块，是英飞凌全球产业链中的重要一环。”

www.infineon.com/cn

密歇根大学太阳能汽车得益于 Stahlin 和 ModRight

密歇根大学太阳能汽车组的是一个501(c)3完全非盈利实体和学生组织，其目的是在北美和全球为太阳能汽车设计、筹措资金和举办竞赛。该组致力于发展队友、教师和领先厂商，对公众进行替代能量技术潜力的教育。

密歇根大学最新的太阳能汽车名为Continuum，其最后设计包括许多精密的控制面板和电路，控制汽车从巡航控制到照明系统的各种功能。需要保护的一个主要组件是配电系统单元，它可以把150V电池电压转换成为汽车电子产



品需要的12V和5V供电。由于重量的缘故，不能使用任何金属材料。某些热塑材料可以满足汽车重量的

需要，而Stahlin的玻璃纤维合成材料可以满足车辆的重量和刚性要求。

连续第三年，密歇根大学太阳能汽车组都是由ModRight提供的Stahlin非金属外壳。Stahlin的设计团队能够创建若干个定制外壳，以满足密歇根大学太阳能汽车组要求的准确尺寸和性能规格，同时仍可满足重量要求。定制外壳正像期望的那样，太阳能汽车工程师们知道他们的敏感元件将保护得很好。

www.umsolar.com

特大型军工企业与民企合资进军电源产业

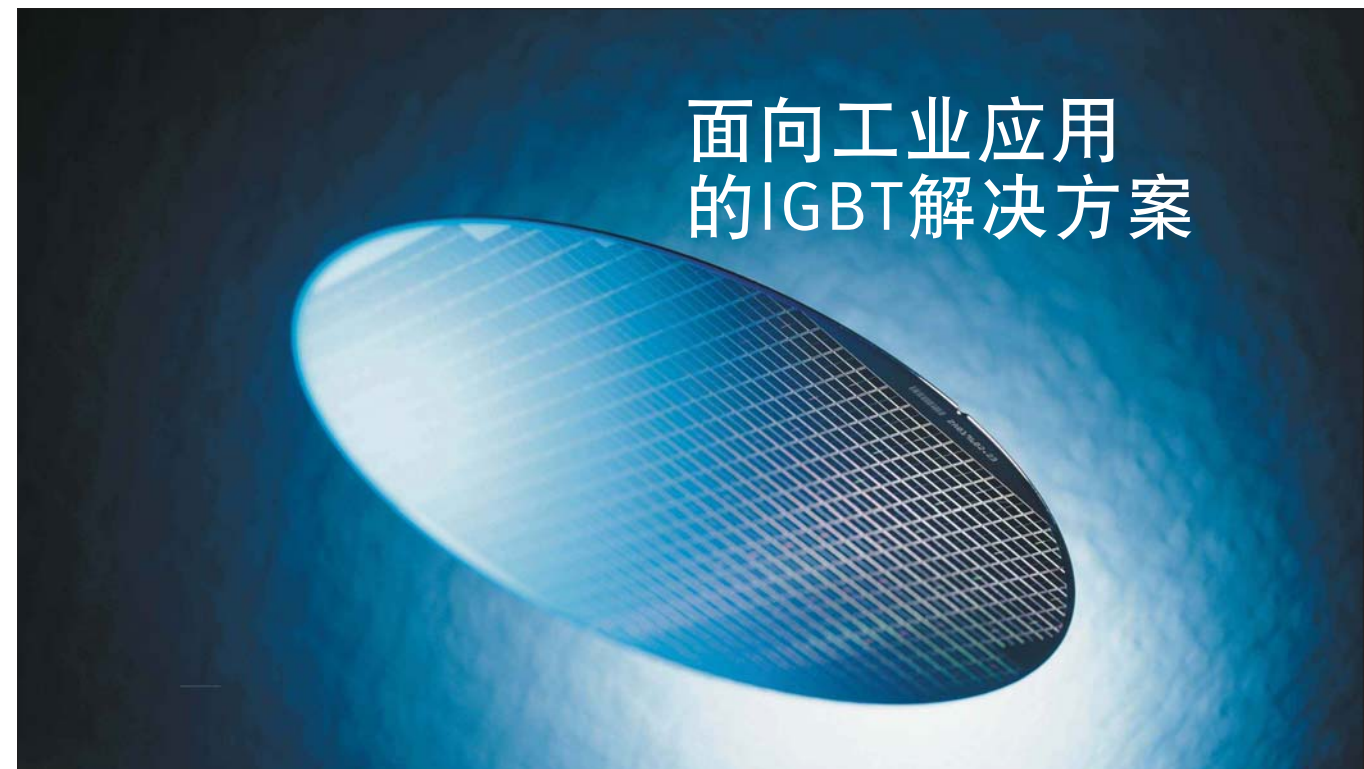
我国高速发展的电源行业又传喜讯，朝阳电源有限公司与中国航天科工集团合作成立了航天长峰朝阳电源有限公司，这是我国特大型军工企业首次与民营企业合资，也标志着中国电源产业进入了一个新的历史时期。此次成立合资公司，长峰科技工业集



团公司投资6000万元，朝阳市电源有限公司投资5760万元，双方共计投资1.176亿元。

在9月5日举行的合资签字仪式上，科工集团总经理许达哲与辽宁省领导一同为航天电源揭牌。中国航天科工集团公司总经理助理、二院院长、长峰科技工

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

业集团公司董事长谢良贵表示：“朝阳电源作为国内最大的专业电源生产基地具有自主研发和行业市场优势，多年来为国产电源事业做

出了巨大的贡献。其产品广泛适用于工业设备、发电变电、自动控制、科学试验、武器装备、航空航天、铁路、通信等诸多高可靠应用场合。

作为国家特大型军工企业与民营企业的合资，可以各展所长，打造中国自己的电源产业优势。”

www.4nic.com.cn/show/index.asp

飞兆半导体设立针对汽车应用挑战的全球功率资源中心

飞兆半导体公司 (Fairchild Semiconductor) 现已扩展其全球功率资源中心 (Global Power ResourceSM Center)，在美国密歇根州的 Ann Arbor 增设机构。这个新的设计中心靠近北美汽车市场的中心，能满足在汽车功率应用方面对功能性功率解决方案（包括多芯片模块）不断增长的需求。这一中心雇用了资深的电子工程师，他们拥有丰富的设计经验，对当今汽车设

计的应用需求有着透彻了解。这支工程队伍拥有总计超过 60 年的汽车产品开发经验。

飞兆半导体汽车产品副总裁 Paul Leonard 表示：“汽车功率电子产品不断增加，而车身电子产品和新兴系统的增长速度更快，二者都推动着对创新的功能性功率产品，以及实现设计优化的系统级专业知识的需求。我们新设的密歇根全球功率资源中心拥有经验丰富的技术

专家，能够帮助客户选择或开发最适合其应用的解决方案。”

飞兆半导体拥有独特的先进工艺和封装技术，配合其将功率模拟、功率分立和光电功能集成到创新封装中的能力，使公司得以开发出各种高能效的解决方案，不断为汽车电子市场提供卓越价值。

www.fairchildsemi.com/cn

剑桥半导体与至上电子携手共创大中华区广大商机

剑桥半导体为进一步发展其全球业务及技术支持网络，与至上电子股份有限公司（至上电子）合作，指定至上电子为其在大中华区电源管理芯片的代理商。这个位于台湾的通路商，将会协助发掘及服务更多重要的商机，并大幅扩展剑桥半导体在中国、台湾及香港两岸三地的市场规模；而至上电子也会持续跟区域内许多主要的电源供应及照明设备制造厂商直接进行合作。

与至上电子的合作是近来剑桥半导体所宣布的第二项重要业务合



作关系。在今年五月份的时候，剑桥半导体也跟 Redtree Solutions 宣布共同合作开发欧洲的市场。而在接下来还有更多在其他区域中的合作关系，会在将来的几个月内宣布。

剑桥半导体执行长 David Baillie 表示：“大中华区是全球消费性电子产业的制造重镇，同时也是我们希望能够进入的最大市场，这两点也是促成今天合作案的关键。至上电子是理想的策略业务伙伴，并能够协助我们进入更广大的市场。他们同时拥有强大的技术及优异的系统设计能力、积极进取的精神，并且与区域内的电源供应设备及相关产品制造厂商都拥有良好的合作关系。”

www.camsemi.com

IR 授权英飞凌科技使用 DirectFET 封装技术

国际整流器公司 (IR) 与英飞凌科技股份有限公司共同宣布，后者将获授权使用 IR 的 DirectFET 先进功率管理封装专利技术。

DirectFET 功率封装是业界首个在 SO-8 或更小占位面积，提供高效上部散热的表面贴装功率 MOSFET 封装技术，适用于计算机、

笔记本电脑、电信和消费电子设备的 AC-DC 及 DC-DC 功率转换应用。与标准塑料分立封装相比，DirectFET 的金属罐构造具有双面散

全新的机构……



Ridley Engineering 欧洲

为欧共体服务

试验课程

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

产品

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

设计思路

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

咨询

当实验室中的设计成形时，联系我们的咨询服务帮助您更有效实现生产。

WWW.RIDLEYENGINEERING.COM

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

热功能,因而可有效将高频DC-DC降压式转换器的电流处理能力增加一倍。

英飞凌将把DirectFET功率封装技术应用于旗下的OptiMOS 2和OptiMOS 3芯片技术,预计在2008年

初开始提供DirectFET封装的OptiMOS 2样品。

www.irf.com.cn

ADI 正式启用大中华和亚太区总部新名称

Analog Devices 公司在上海正式启用其位于上海的大中华和亚太区总部新名称——亚德诺半导体技术(上海)有限公司。

此举体现了ADI公司对大中华和亚太区市场的长期承诺并且增强了ADI公司在模拟集成电路(IC)行业不断创新的公司形象,其创新产品包括ADI公司一直处于业界领先地位的模数转换器(ADC)、数模转

换器(DAC)、高性能放大器。另外,新名称还体现出ADI公司利用其他信号处理技术帮助客户设计创新系统的承诺。这些技术包括数字信号处理器(DSP)、射频(RF)IC和微电子机械系统(MEMS)。

郑永辉先生将继续担任ADI公司大中华区副总裁,并继续负责上海总部、北京和深圳分公司、台北销售办事处、香港业务支持部门以

及ADI公司分别位于北京和上海的设计中心的工作。

新的公司名称代表着ADI公司的使命,那就是不断满足大中华区各类客户日益增长的对提高性能的需求并且为他们提供世界一流的信号处理性能。一个强势而定位明确的公司名称将毫无疑问地增强公司在该领域的竞争力。

www.analog.com/zh

MIPS 收购全球领先模拟知识产权公司

MIPS 科技公司业务开发和企业关系副总裁 Mark Tyndall 最近在北京宣布, MIPS 科技已收购私人拥有的 Chipidea 公司。Chipidea 是全球领先的无线、数字消费电子和连接市场模拟和混合信号IP独立供应商。根据Gartner 2006年的排名,并购后的实体将成为全球第二大半导体设计IP公司和全球第一大模拟IP公司。此次收购创建了一个独特的技术组合,可以为客户提供强大的价值定位。客户可以使用各种丰富的领先模拟IP,加快新一代片上系统(SoC)设计。

MIPS 科技总裁兼首席执行官 John Bourgoïn 表示:“模拟技术是IP增长战略最关键的部分,在今天的客户设计当中,它已经成为最关键的战略考虑因素之一。Chipidea 凭借其广泛的产品基础、全球知名的客户和良好的财物状况,成为当之无愧的模拟IP领先厂商。MIPS 科



技收购 Chipidea 公司后的协作优势,对于我们客户的 SoC 设计具有很强的推动力。利用 Chipidea 在高速增长嵌入式市场广泛渗透,加之 MIPS 科技公司广泛的客户群,我们期待新的合作关系将促进实现更高的销售增长。”

过去10年里,位于葡萄牙的 Chipidea 向全球提供了最广泛的先进射频(RF)、模拟和混合信号技术,迅速在快速增长的大容量市场异军突起,包括无线、数字媒体、电源管理、数据传输和连接。

Chipidea 精深的模拟专长使其当之无愧地成为业界外包模拟IP独一无二的供应商,取得了为当今各种代工厂先进工艺提供规模交付全面、多样化成熟IP库的卓越成绩。Chipidea 广泛产品线的先进模拟混和信号IP架构,有助于新一代SoC设计人员集成之前只对大型集成器件制造商(IDM)可用的硅验证功能。自公司成立以来,每10年Chipidea的收入增长率都以两位数的速度增长,领先于业界。

www.mips.com.cn

展览信息

- 北京国际节能环保汽车展览会
2007年10月25日-28日,北京
(www.battery.com.cn)
- 第十三届中国国际电源展览会
2007年11月6日-10日,上海
(www.cpsexpo.cn)



功耗最低、性能最高的高速放大器

PowerWise® 高能效芯片系列又添新品

美国国家半导体公司宣布推出3款能源转换效率极高的全新高速差分放大器,其特点是应用范围极广,尤其适用于无线通信基础设施、测试和测量仪表以及国防和航天设备。这3款放大器是美国国家半导体PowerWise® 高能效模拟芯片系列的最新型号。这几款新产品的推出显示了美国国家半导体高度重视系统设计的能源转换效率,并致力于提供低功耗、高性能的芯片产品,以满足这方面的市场需求。

LMH6552 芯片是业界最高带宽(1.5GHz)及最低功耗(112.5mW)的电流反馈差分放大器。LMH6515 芯片则是一款数字控制可变增益放大器,若输入频率为70MHz,这款芯片的噪声低至只有8dB,而输出三阶交调截取点(OIP3)可达40dBm,最适用于WCDMA、GSM及WiMAX的接收器信号路径,而且功耗比竞争产品小20%。LMH6555 放大器适用于8位的3GSPS数据采集系统,功耗比同类竞争产品低一半以上。

美国国家半导体新推出的上述几款高速放大器是整个模拟信号路径解决方案的一个组成部分,有助于系统设计工程师在极短时间内启动开发计划,并缩短产品设计周期。美国国家半导体为这个方案设计了3款不同的

参考设计电路板,这3款电路板分别采用LMH6552、LMH6515及LMH6555芯片配合美国国家半导体的模拟/数字转换器、时钟调整器及电源管理芯片,最适用于WiMAX及2G/3G无线通信基地台设备、测试及测量仪表以及国防和航天设备专用的高速通信系统等设计。这3款电路板都对功耗和性能作了优化,可以管理模拟信号路径上的高速信号调节及处理的工作。为了支持这几款电路板,美国国家半导体还提供了WaveVision软/硬件工具、应用技术规格资料、电路简图、物料清单及线路设计指南。

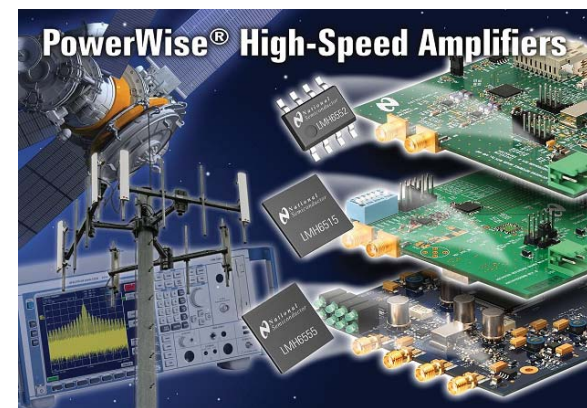
电流反馈差分放大器

LMH6552 差分放大器专有的正在申请注册专利的内置电路可进一步提高增益,但又不会影响带宽、谐波失真或输出噪声等方面的表现,因此可以减少多个增益级,有助于减少元件数目及系统功耗。

LMH6552 芯片还可提供高达1.5GHz的带宽,而且即使输入频率高达450MHz,仍可保持0.1dB的增益平坦度,这方面的表现优于同类产品。若输入频率为20MHz,LMH6552芯片的总谐波失真低至只有-90dBc,若输入频率为70MHz,总谐波失真则低至只有-74dBc,而且噪声不会超过1.1nV/sqrtHz,因此这款芯片可以驱动输入频率高达70MHz的14位模拟/数字转换器。LMH6552 芯片可配置为差分输入至差分输出的增益级,也可配置为单端输入至差分输出的增益级。此外,由于这款放大器的输入端可作交流耦合或直流耦合,因此其应用范围非常广泛,例如,可用于通信系统及高速数据采集系统前端电路。

数字可控增益放大器

LMH6515 数字可控增益放大器可以扩大中频采样系统信号路径的动态范围,而且还有卓越线性表现及低噪声的优点,若输入频率为70MHz,输出三阶交调截取点(OIP3)可达40dBm,因此适用于宽带和窄带的接收器信号路径。这款芯片的噪声只有8dB,供电电流只需100mA,可以用5V供电操作。LMH6515 放大器采用16引脚的LLP封装,尺寸只有4mmx4mm,如此小巧的封装有助于精简电路设计,而且



电路板面积比采用分立式衰减器配合放大器的解决方案小 75% 以上。此外，这款芯片可为接收系统提供高达 26dB 的增益，而且增益的调节范围极为广阔（31dB），带宽亦高达 600MHz（-3dB）。增益以 1dB 为步长，可上下调节，步长之间的界线清晰准确，偏差不超过 0.05dB，使通信系统有较大的动态范围。

差分驱动器

LMH6555 芯片是业界唯一对直流耦合、8 位数据采集应用优化，输入频率高达 750MHz 的差分驱动器。若输入频率为 750MHz，其无杂散信号动态范围（SFDR）高达 53dB，这方面的表现优于许多竞争产品，而且无需外置电路便可提供输出钳位、共模控制及增益

等功能。这款驱动器可将单端信号转为差分信号，而且固定增益高达 13.7dB，带宽则高达 1.2GHz。此外，即使输入带宽高达 330MHz，这款芯片仍可维持 0.5dB 的增益平坦度。若采用 3.3V 的供电，这款芯片的噪声只有 15dB。若输入频率为 750MHz，2 次及 3 次谐波失真分别只有 -53dBc 及 -54dBc。这些都是直流耦合示波器及数据采集系统要求的基本技术规格。

ADC14DS105KARB 低中频接收器参考设计电路板

ADC14DS105KARB 是一款低中频接收器子系统的参考设计电路板，其特点是采用两颗 LMH6552 差分驱动器及一颗双通道的模拟 / 数字转换器，以便工程师可以立即测

试适用于直流电至 40MHz 信号频率的正交直接转换或近零中频接收器。这是 WiMAX 及 WCDMA 接收系统最常用的接收器结构。由于模拟 / 数字转换器的输入带宽高达 1GHz，而差分放大器增益级的带宽则高达 1.5GHz，因此若输入信号不超过 40MHz，大信号的信噪比可达 73.3dBFS，而无杂散信号动态范围（SFDR）则超过 85dBFS。这款电路板除了采用 LMH6552 之外，还安装了美国国家半导体的 14 位、105MSPS、低失真、低噪声、并可输出串行 LVDS 数据的双通道模拟 / 数字转换器 ADC14DS105、低抖动时钟调整器 LMK02000 以及多颗可提高能效的电源管理集成电路。

www.national.com/CHS

电流检测——精确地节能

作者：Hans Huber，工业副总裁，LEM Components

今天的传感器市场有两个主要的技术推动力。首先，期望更大程度的舒适性和更好的调节功能。例如，在空调设备中，变频器控制可显著改善温度调节性能，并减少系统噪声。

其次，无法抗拒的需要是节能。这意味着越来越多过去经常是机械的应用正在变为可提供增加可靠性的全电子控制，改进了调节性能和提供更多能量效率。今天所有电机中只有 15% 采用了变频器控制。这种控制可以节省总能耗中的 50%，这对节能具有巨大的潜力。

用于这些较新的系统的变频器控制要求可靠、精确的电流测量，以使工程师们开发一个直接在电机相位以隔离电流测量的系统。与一种直流母线没有隔离的测量方法比较，这可显著减少编程的复杂性。该测量可直接在电机相位进行，以在扭矩（更少纹波）或速度方面实现更高的性能。

一些新兴应用也需要一个非常紧凑的传感器，在许多情况下，需要在一条印刷电路板生产线上进行自动安装。

LEM 发现，我们的客户不仅在他们应用中需要一个准确测量电流的理想解决方案，而且他们也在寻找一个可以带给最终应用附加价值的电流测量解决方案，而且为他们的竞争环境带来优势。只要仍然是，这需要可能提供最佳精度性能，而且易于集成和连



和增益漂移方面最好的性能。产品中的校准有助于最大限度地减少这种漂移，客户现在可以实现从传感器制造商那里得到最高精度温度范围。

磁集中器的开发实现了测量若干不同电流范围的高灵敏度要求和合适的材料采购，最后具有控制将所有必要的单元集成在 SO8 封装过程的能力。

我们也能提供不是通常电流测量方法部分的一些新的增强功能——例如短路检测或待机模式的更快的输出，也在集成度和减少尺寸方面迈出了重要一步。

当这些器件封装在标准芯片封装（3.9 × 4.89 × 1.62 mm）时，它们易于采用自动制造工艺安装在 PCB 上。

为了将来业界的需要，我们看到来自两个主要领域的主要发展。

小型化：大约八年前 LEM 开始开发集成到我们的产品中的第一个 ASIC。这个 IP 有助于我们开发 Minisens，我们将继续从事带有 ASIC 的产品开发，它将变得更加精确同时仍然非常小。

性能改进：客户需要针对各种世界范围的工业应用的最佳解决方案。传感器业务需要跟上甚至预料到这一点。LEM 与其客户及其应用保持着密切合作，对市场需求迅速做出反应，保持在传感器行业的市场领导地位。

接微控制器等电子元件的最小的电流传感器。

此外，他们哈在坚持不懈地寻找可实现降低更多成本和进一步改善功能的新方式。这推动趋势朝着更加小型、更高性能、低成本传感器的发展。如 LEM 等传感器制造商的挑战在于能够以非常高的质量和服务级别为全球提供产品。

我们开发了一个非常成功的电流传感器，在 SO-8 封装中集成了磁集中器。这个非常小的元件叫做 Minisens，可以为直接和隔离电流测量应用这些行业需求提供一种精确的解决方案，而这在以前的分流领域是不能实现的。

Minisens 是基于自主设计的一个 ASIC。这些 ASIC 专门用于电流测量，以优化电气性能。

我们在开发这种解决方案时面临三个主要挑战。

ASIC 本身（电子器件 + Hall 单元）的开发可以实现偏移、dV/dt 值

www.lem.com.cn

Power Systems Design
CHINA
关注中国创新

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

Fusion
Digital Power

点亮 LED 照明

——访美国国家半导体中国地区电源管理产品应用工程师程文涛

美国国家半导体在亚太区负责电源管理产品的应用工程师程文涛针对 LED 照明接受了媒体采访，探讨了目前 LED 应用在照明市场的前景以及美国国家半导体对其驱动技术的理解。

他重点介绍了美国国家半导体的驱动技术，以及与其他方案的不同和优势。然后谈了 LED 驱动方面特殊需要考虑的问题，比如说调光，这是在照明领域必须要考虑的问题。对比度，也是在做背光时要考虑的指标。最后介绍了辅助设计工具。

LED 照明是大势所趋

他说，美国国家半导体在电源转换器领域已经有很长时间的积累，而且有很成功的一些经验。LED 是一种非常特殊的应用，与电压到电压的转换不一样。简单说，LED 要求的是恒流输出，这是在其他领域看不到的，所以 LED 电源驱动也需要有一种恒流驱动方式。



目前 LED 流明每瓦的指标和以前不可同日而语，现在我们可以很容易的在市场上找到几十流明每瓦的 LED，现在也有比较成气候的一些厂商在制造这些器件。国内和亚太也有很多厂商介入这一领域。

我们现在想推广的技术方向主要是在高亮度 LED 领域。现在 LED 发展还存在一些瓶颈。市场和技术两方面是相辅相成的，技术的推动

加上外围应用的跟进，会在很大程度上促进技术的发展。我们目前看到市场在这样一个阶段，在背光领域我们看到是快速上升的阶段，目前 LED 大量应用在小面积的平板显示背光领域。在通用照明领域，我们看到的应该处在一个平缓的阶段，因为照明和市场有相当大的关系，如果市场接受，技术会随之有很大的互动。

我们可能会在 10 年左右看到 LED 发光的光效达到一个峰值，一个比较成熟阶段，见图 1。我们看到它将会碰到的比较平稳的阶段是 200 流明每瓦。市场上的商品和实验室的数据总有一些差距，可以在很多的媒体上看到，不断有一些厂商推出一些高亮度的器件，但是它们还存在一定的差距。

LED 在显色方面有传统光源无法替代的一些优点。比如从照明角度讲，你需要有彩色光照明时，LED 本身发出的光就是色光。不像普通的发光你需要通过滤光镜做一个过滤。不同的颜色通过不同的材质制作，可以获得很纯的色光。在这里可以看到它用的一些材质，这些材质是最近十年左右在这一领域广泛使用起来的。

LED 相对普通光源在照明领域有很多不可替代的优点，寿命非常长。比较现在气体放电的光源或者是基于热光转换的光源，以及其他的一些光源，LED 寿命有非常明显的优势。另外因为它是固体照明，和需要特殊结构来实现的照明对比有很强防震功能，同时从环保方面、

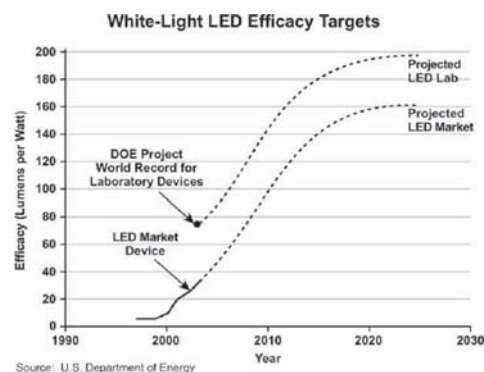


图 1. 白光 LED 光效目标。

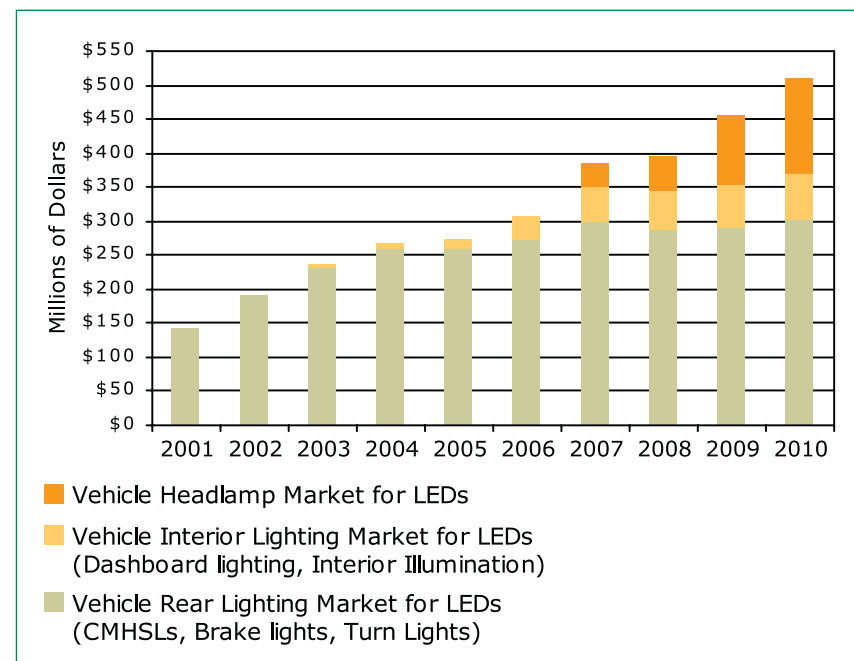


图 2. 汽车内外灯饰用到半导体照明时所占的比例。

抗干扰方面、以及刚才我们介绍到的高显色领域来说，LED 都有不可替代的优势。所以很多半导体厂商都把 LED 看成是市场上的明星。

高亮度发光二极管已经可以完全替代白炽灯，因为白炽灯的发光效率很低。尤其是彩色的发光二极管而言，和一般经过滤光的钨丝灯泡比较光效要高出很多。这也是基于流明每瓦光效进行计算的。这是我们讲的发光二极管在寿命方面的优势。

对要求即时启动的场合，LED 也有优势。现在很多的灯泡需要一个预热的过程。LED 不存在这样一个预热的过程，只要是载流子复合时它就可以立刻发出光能，而不需要预热才可以把光能转换出来。现在我们在很多汽车上看到这样的应用，尤其是在尾灯中。尾灯应该是最早的大功率发光二极管的应用之一。

具体的应用我们可以数出非常多。像我们刚开始讲的 $\Phi 5$ 的灯，或者是 LED 的显示管、一些小模块，

我们已经在信号指示、简单的数据指示、大屏幕显示幕墙上看到很多。实际上在国内已经有相当多的厂商有了这种产品，就是把 LED 灯直接组成一个大屏幕的显示器，效果和显色性也是非常好的。

目前在高亮度 LED 出现的情况下，我们看到一些汽车的灯饰、便携设备的照明系统越来越多在用 LED。在便携式设备里的美国国家半导体已经有很长时间的成功应用经验。现在我们普通照明、包括投影仪光源、交通灯、建筑照明、其他设备的一些专用光源，我们都在介入其驱动器的设计。

LED 照明在汽车中的应用

前大灯是我们已经关注很久的。实际上 LED 能够直接应用在前大灯中，能够替代一些现有高亮度灯管的话，LED 在汽车中使用就不存在任何使用瓶颈的。其他的部分，尾灯、转向灯等地方很多的厂商都在应用 LED 到他们的产品中去。

汽车市场为什么对高亮度 LED 有一个强烈的需求，同时我们又积极介入这个市场？是因为当您要把 LED 应用在这么高功率时，现有的方案是用非常简单的方式驱动的，这种方式当你亮度要求不高时没有问题，但是到功率达到一定程度时，你不用开关电源是不行的。而开关电源也是美国国家半导体很强的领域，所以我们也积极介入这个市场。

到 2009 年，汽车内外灯饰用到半导体照明时所占的比例，见图 2。

关于 42V 在汽车领域的话题，很多厂商有不同的看法。42V 在数年前非常热，但是有一段时间大家不讨论它了。实际上 42V 对整个发动机设计的影响非常大。首先它的启动器和发动机和以前是完全不一样的。另外以前你适合 12V 领域的电源设备现在都要适合 42V 位高压转换，这是一个很大的技术瓶颈。但是现在，比如说丰田混合动力车上已经看到了 42V 系统在用。所以我们认为 42V 将来会慢慢步入汽车这一领域。很长时间内，它会和 12V 并存。然后我们再去观察后面发生什么，但是 42V 未来一定会在汽车领域占有重要的位置。所以我们很多 LED 驱动也和这点相关。

解决方案

美国国家半导体在手机、便携式产品背光已经有丰富产品系列。这是我们灯光管理单元的系列，我们还有其他一些方案给便携式的产

品使用。LM3430 和 LM3432 是已经存在的两个产品。白光 LED 以后会在小屏幕中采用，这是我们针对不同的应用领域开发出来的东西。有组合的，也有单颗的背光解决方案。这里面包括了汽车照明和普通照明。

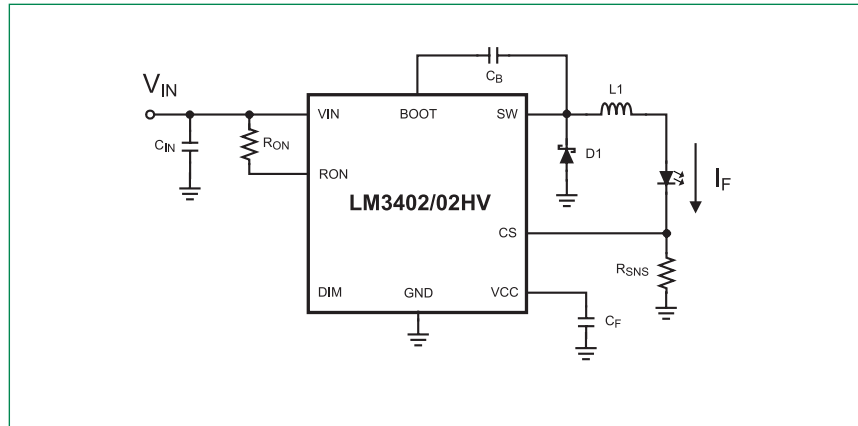


图3. 降压LED的驱动方法。

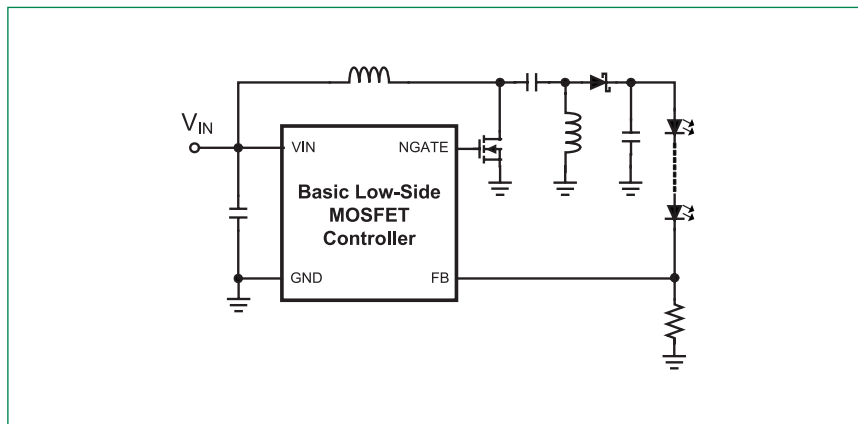


图4. 升降压的方案。

我们对LED驱动多数是采用升降压来细分其技术的。因为这种分类方式比其他的分类方式要更加明确一些，因为不同的结构它的控制特性有很明显的差异。我们看到升压多数用在小功率、多个LED串联的情形。第一个，因为你LED电流直接和它的亮度、颜色相关，所以串联时至少能够保证每颗LED电流绝对相等。用升压的方式可以保证你整个的方式效率比较高。但是需要注意的是它的输出电压比较高，甚至会超过安规的要求，所以你要有一些额外的考虑加进去。输出电容都比较大，实际上电容存储能力和电压相关。要保证每次开关时，外面的灯看不到明显变化。

并联的方式必须要用降压的方式做，这是给多个LED调光的做法。它带来的代价是什么呢？如果你要保证很高的指标，每一路都要有一个调节器，你付出的代价就是成本。

降压控制器和升压转换器不一样的是，当我们驱动二极管的时候，很多时候你不需要输出电容。大家可以关注一下，因为这也是降压LED驱动器和普通电压驱动器很大的区别。有很多公司和我们讨论这样的问题，说你们的设计为什么没有输出电容，这不是普通的典型设计。我们给出的解释，因为LED要一个恒流驱动，而降压转换器上的电感本身就是一个恒流源，在我们的试验中发现，这种做法是非常有效的。尤其是对一些快速调光时，你需要很快速的关闭然后打开LED，这种不需要输出电容的做法可以实现很高的调光频率。

还有一些客户谈到，你们有没有升降压的方案。比如说矿灯，我在下面一用八个小时，这个电池电压有可能从十几伏降到很低。我们对这种应用的建议是，升降压的方

为什么讲到高亮度LED很多厂商会投入很大的研发精力呢？因为这块对LED驱动有比较严格的要求。现在给LED驱动要考虑很多的因素，包括亮度控制、色纯度、对比度、温度补偿这些东西都需要考虑。所以现在LED驱动已经是一个功率处理的问题。

LED驱动方面我们需要考虑它和之前一些电源转换器的区别。刚开始我们提到了它是恒流驱动的器件，这是LED驱动器和普通驱动器最大的区别。恒流需要检测电流，检测电流我们不可能用很复杂的器件，最常用的方式就是用电阻检测电流。这种情况下，不可避免有一些损耗，在某些应用中350毫安并不是很大，但是半导体工艺中也有

一个门槛。比如说带隙基准做到这样的范围，你会算出来这上面功率损耗是比较大的，有时候甚至能达到1瓦。如果你仅驱动1瓦的灯，这样的损耗使效率接近50%，这样的灯和普通的光源比就没有什么优势可言了。

这时候我们必须要考虑，LED驱动电源要尽量减少电流检测的损耗。现在市面上已有的方案中，最简单的是电阻限流，坦白讲这个方法很简单，可靠性很高，但是光的调整最差，效率也最低。对精度要求很高的场合，也可以用线性稳压器，但是它也是牺牲了效率。最高效率的方法是开关电源的方法，但是在某些领域有的客户不愿意这样用，因为它不可避免带来EMI干扰。

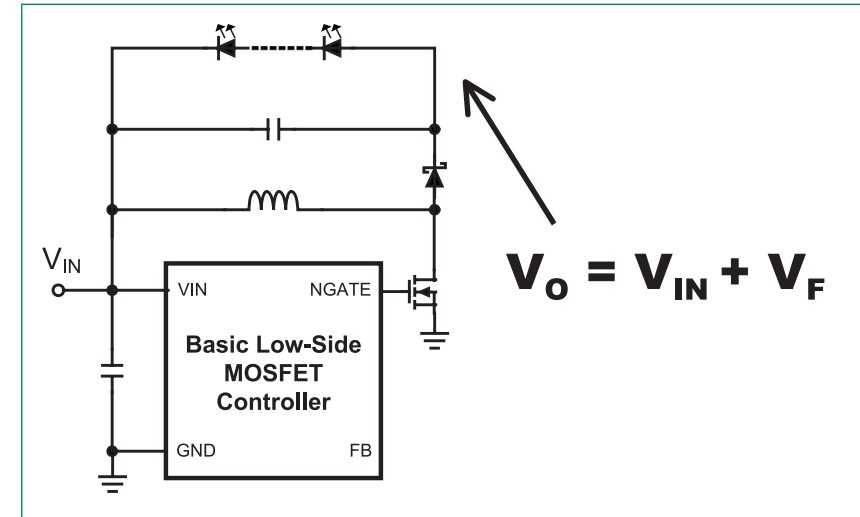


图5. “浮动”可升可降稳压器。

案，极大程度上依赖于结构的选择。SEPIC就是这样的方案。实际上只要是升压的转换器都可以做成SEPIC的结构。

这是LED中很特别的一点。LED的应用中输出是浮置的，因为它就是把光照出来，无需再与其他设备共电平，所以你可以在结构选择上非常自由。我们可以把一些在平常电压转换中根本用不上的结构都用过来。这个结构你在很多场合中看不到，可能在某些通信领域会看到，但是在LED中你可以看到这种应用带来一个很大的好处，就是你输入电压的调节范围很宽的条件下都保证输出电压使用的恒流。

亮度控制

LED有一个特性，高亮度的LED它的前向导通电流直接影响了它中间频率。所以对光色单纯性或者持续性要求高的场合时，我们建议使用PWM调光。用斩波方式把电流斩成块，这样产生等效的平均亮度的做法，这种做法已经大面积的用在显色性要求比较高的场合。

这里我们说的占空比是指导通时间和整个周期的比。这个是LED发光频率和前向导通电流的关系。一般而言，导通电流越小，发出的光会往红的方向转移。

这里举个例子。比如用的两种方式能耗都是一样的，50毫安的电

流持续给一个白光LED通电，和用一个300毫安的六分之一占空比脉冲电流通电用的能耗比都是一样的，但是出来的光的颜色是不一样的。

下面介绍一下我们现在已经提供的方案。实际上有很多LED客户最开始不是做电源设计方面的工作，他们很多是和LED的生产直接相关。在电源设计方面我们提供了一个强有力的设计工具，可以给客户提供很大的方便。这个设计工具最主要的想法就是你只需要给它输入一个简单的指标，比如说LED的功率，输入的电压，你可以选择是哪个厂商生产的哪种LED，当然每种LED对应的电性能指标不同。这样它可以自动地把我们建议的结构推荐出来。还有其他一些备选方案。

这个设计也很有意思，它是为了简化客户的设计，像一个拨号盘一样，这个像两个指标，一个是尺寸一个是效率。我们知道，尺寸和效率是个翘翘板，频率提上去时就会牺牲效率，所以在我们用这个设计减小了客户计算的工作量。比如说我现在必须效率是80%以上，那就将拨号盘拨到这个位置。我现在需要一个很小的尺寸时，就可以直接拨到这个位置，接下来一些元件参数和工作指标都可以提供出来，你可以把它生成的料单直接转换成设计。

一般在提供一个料单和电路之后，很多客户为了尽量的减少开发周期，可能想要一个仿真结果作为参考。当然电子仿真不可能给你提供百分之百的真实，但是电子仿真至少可以告诉你一些主要的指标。比如说纹波的大小，需要多大的电感来进一步减小纹波，都可以通过这种仿真工具提供给你。

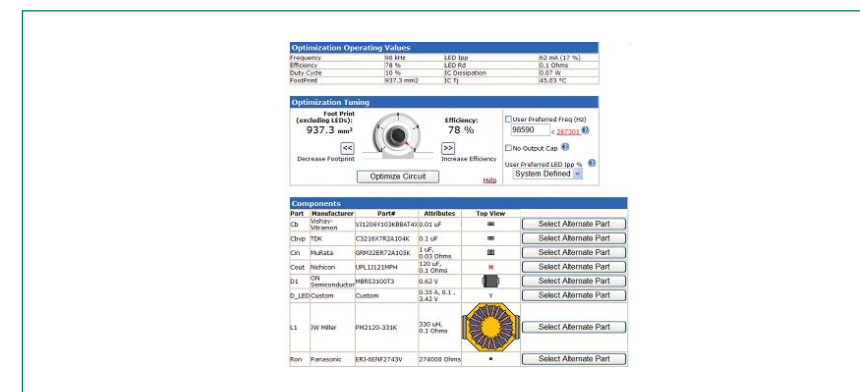


图6. 发挥最高效率的电子仿真测试。

专注于低功耗和便携性

——访Actel公司产品市场拓展副总裁Rich Brossart

据 In-Stat 公司 ASIC 和 SoC 高级市场分析师 R i c h Wawrzyniak 表示：“对可编程逻辑而言，便携式应用是个飞速增长的市场，预计到 2010 年，这些应用的销售额将超过 5 亿美元。为了适应不断变化的标准、加快产品上市速度，以及提供下一代先进硅解决方案所需的占位面积和功耗，市场对低功率可重编程解决方案的需求越来越大。”

为了应对当今便携式设计人员面临的独特挑战，Actel 公司公布了其崭新的业务战略，针对快速发展的便携式市场全力加强超低功耗 IGLOO 现场可编程门阵列（FPGA）产品的市场渗透率。与此同时，Actel 将结合业界领先的高功效 IG-LOO FPGA 和 ARM Cortex-M1 处理器技术，推出全新具 M1 功能的 IGLOO FPGA，瞄准便携式市场提供更多的功率、成本和尺寸节省优势。Actel 同时也披露了多阶段的应用方案，包括推出与储存、显示和控制相关的开发板、参考设计和知识产权（IP）内核。日前，Actel 公司产品市场拓展副总裁 Rich Brossart 访问北京，向媒体介绍了 IGLOO FPGA 及公司的最新进展。

满足迅速扩张的市场需求

Rich 表示：“我们具 M1 功能的 Fusion 和 ProASIC3 产品系列获得巨大成功，反映出市场对采用业界标准处理器 FPGA 设计平台的需求不断增加。通过针对业界最低功耗 FPGA 系列而优化 ARM Cortex-M1 处



理器，Actel 提供了可降低成本、功耗、板卡空间和设计复杂性的单芯片解决方案，而这是史无前例的技术融合。”他说：“我们以 IGLOO 为基础量身度做的计划主要聚焦于便携式存储、显示和控制领域，将确保我们能提供所需相辅相成的产品和技术，让低功耗 FPGA 技术得以在便携式应用中迅速部署。”

首要目标：便携式存储

随着各种标准和平台的涌现与不断发展，设计人员必需能够迅速应变。可重编程 FPGA 具有所需的灵活性，可应付不断变化的标准并加快产品上市速度。Actel 公布的第一阶段便携式解决方案便集中于存储技术方面。Actel 与合作伙伴联手提供三个不同的平台，展示如何将存储控制器和接口编程到 FPGA 中，并与 Marvell PXA 和 Freescale i.MX 等业界领先的处理器共同协作。

Actel 的首个平台瞄准智能手机、GPS 设备或 PDA，是 Marvell 半导体公司的“Littleton” PXA 300/310 手持式平台开发套件的存储子卡。这个存储子卡带有 Actel 与 Arasan Chip Systems 公司共同开发的 IGLOO AGL600 能够扩展处理器的能力，使到 IGLOO 可实现桥接功能，支持 SD、MicroSD 和 CE-ATA 存储接口。

第二块开发板是功能齐全的 Freescale i.MX27 处理器开发平台，由 iWave Systems 公司提供，可展示 IGLOO AGL125 FPGA 作为超低功耗 SD/MMC 或 CE-ATA 控制器的能力，适用于 PDA、POS 终端设备、稳健的数据通信设备和 GPS 应用。

PalmChip 公司也利用了 Actel 以 Flash 为基础的低功耗器件，为相机、智能手机和安全及监控应用提供存储子卡。Actel FPGA 可作为从处理器总线到多个存储接口（包括 ATA 6、CE-ATA、SD 1.1/2.0、MMC、CompactFlash 3.0 和 CardBus 2.1/PCMCIA）的桥接。尽管这一平台包含了 Marvell PXA 270 处理器，该解决方案也可作为 X-Scale 和 ARM 处理器的参考设计。

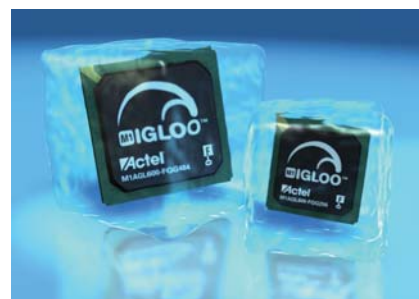


图 1. IGLOO FPGA。



图 2. 专攻便携式应用。

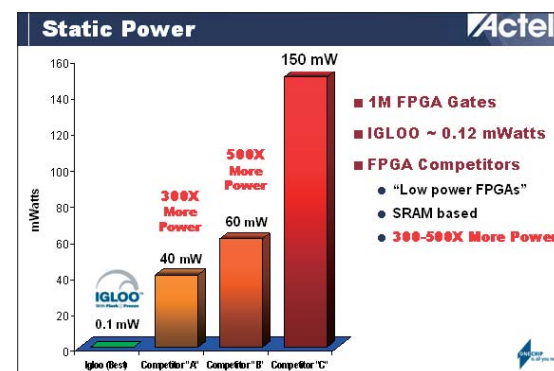


图 3. IGLOO 的静态功耗。

围绕 ACTEL 存储开发平台的是由 Actel CompanionCore 合作伙伴 Arasan、iWave 及 Palmchip 提供的硬盘驱动器（HDD）、Flash 存储 IP 内核和多种桥式接口。HDD 解决方案包括 ATA、ATAPI 和 CE-ATA。Flash 存储解决方案则包括 CompactFlash、SD/MMC、Managed NAND 和 NAND Flash 控制。

业界最低功耗的 FPGA

Actel 公司为其 IGLOO 系列现场可编程门阵列（FPGA）而优化 ARM Cortex-M1 处理器核，成功协助系统设计人员大大延长其手持及便携式设计的电池寿命。业界最低功耗 FPGA 系列与专为 FPGA 应用而设计并广泛流行的工业标准 32 位 ARM 处理器相结合，为设计人员提供了理想的低功耗集成平台，可迅速开发便携式产品。而且，作为唯

一家向客户免费提供业界标准处理器核的 FPGA 供应商，Actel 还可让设计人员充分利用 ARM 架构现成的庞大软件和设计工具资源，从而提高成本效益、缩短开发周期及降低开发成本。

IGLOO 系列 FPGA 的静态功耗仅为 5µW，低于最接近的低功耗 FPGA 的二分之一，是目前市场上功耗最低的各种 PLD 产品相比，可延长电池寿命达 10 倍以上，对便携式应用别具吸引力。IGLOO FPGA 在 1.2V-1.5V 电压下工作，在 1.2V 时更可降低动态功耗达 35%。在 IGLOO FPGA 中，Cortex-M1 核具备非常低工作电流和静态功耗的特性，在静态模式下仅消耗 24µA，在睡眠模式下更低至 3µA。IGLOO 采用创新的 Flash*Freeze 模式，使到器件可在保存 SRAM 和寄存器数据的同时简便地进入或退出超低功耗模式，并将静态电流降至 20µA。

Rich 称：“随着功率预算越来越紧、产品生命周期越来越短及新的标准不断出现，开发便携式电池供电产品的设计人员需要具有低功耗运作和优化模式的半导体解决方

案，兼具小占位面积、低成本和高灵活性的特点。作为便携式市场领先的 32 位处理器供应商，ARM 是这个市场中可与我们的低功耗 IG-LOO FPGA 器件共用的最佳处理器。具 M1 功能的 IGLOO 解决方案能前所未有地集低功耗、小尺寸和高灵活性优势于一身，显着延长精密及多功能便携式设备的电池寿命。”

直到目前，大多数便携式应用的设计人员都利用微控制器连同可编程器件来实现其设备。他们会用微控制器来进行必需的处理工作，并针对 FPGA 进行编程以执行微控制器所不支持的其它专用功能。ARM Cortex-M1 处理器与 IGLOO 系列的结合，将提供单芯片解决方案，能够降低成本、功耗、板卡尺寸和设计复杂性。而且，由于 Actel FPGA 几乎无法被篡改，设计人员可放心保证宝贵的 IP 不会被复制或受到威胁。

齐全的工具支持

Cortex-M1 处理器由 ARM 结构现有的全面工具和丰富知识提供支持，远远超越由专有处理器提供的水平。Actel 对 Cortex-M1 处理器的支持包括提供其 CoreConsole IP 开发平台（IDP）、SoftConsole 程序开发环境和 Libero 集成设计环境（IDE），而所有工具均可从 Actel 的网站免费下载。第三方供应商如 Aldec、CriticalBlue、CodeSourcery、IAR、ImpulseC、Keil 和 Micrium 等也为 Cortex-M1 提供众多的开发工具支持，包括从编译器、调试器到 RTOS 等。

中国冲向汽车机遇

中国的汽车半导体供应的提升将改变竞争格局

作者: Marijana Vukicevic, iSuppli 公司

中国的汽车市场很小，但是因为它具有巨大的增长潜力许多公司涌入了这个市场。预计中国的汽车生产将在 2010 年超过日本，成为全球第二大汽车制造国，不过，中国此刻的汽车半导体市场仍然相对较小。但是，在未来几年期间有可能出现巨大的增长，因为中国正在成为世界上领先的汽车中心之一。

2006 年，据估计国内电子系统消费的中国总数汽车半导体达到了 15 亿美元。其中仅有 45% 来源于国内。此外，其中仅有大约 40% 是国内设计的——其余使用了国外的设计。

不过，中国的设计方案的份额将在 2008 年某个时间迅速提高。这种转向受到了中国政府对资本投入



以及税收鼓励的有利策略的影响。

国内的设计将从车载娱乐扩展到导航、车身和安全系统，最后到其他控制系统。iSuppli 公司预计，到 2011 年，中国国内汽车电子设备设计方案将达到 61 亿个，或达到中国

总产值的 33%。这在 2006 年是 24.5 亿美元或仅为总产值 24%。2006 年，中国国内娱乐设计占有整个产值的 60% 以上。动力系统、底盘和安全系统将经历最大的增长率。国内的设计工作机会在于车载音频和视频。导航、车身电子、气囊、防抱死制动系统 (ABS) 和引擎控制单元 (ECU) 也将是这种汽车设计方案的重要来源。

iSuppli 预测中国的轻型汽车电子产品使用率将从 2006 年的平均每辆汽车 1,059 美元提高到 2011 年的 1,359 美元。同期汽车电子产品使用率将从 1,243 美元增加到 1,488 美元。按照价值最主要 5 个汽车电子系统是：气囊、传输控制单元 (TCU)、引擎控制单元、电子 HVAC 和 ABS 系统。

国内需求的波动大大地影响中国汽车电子系统制造和设计——尤其是面对未来的市场潜力。上述五类电子系统会产生最大的需求，并将很可能吸引更多制造商和设计者的介入。这对那些正在利用功率半导体寻找渗透中国市场的外国设计公司是个好消息。对市场可能的影响将是某些这类半导体产品的价格侵蚀将促进总系统成本的下降。

图1所示为iSuppli对2001到2011年中国轻型汽车生产的预测。

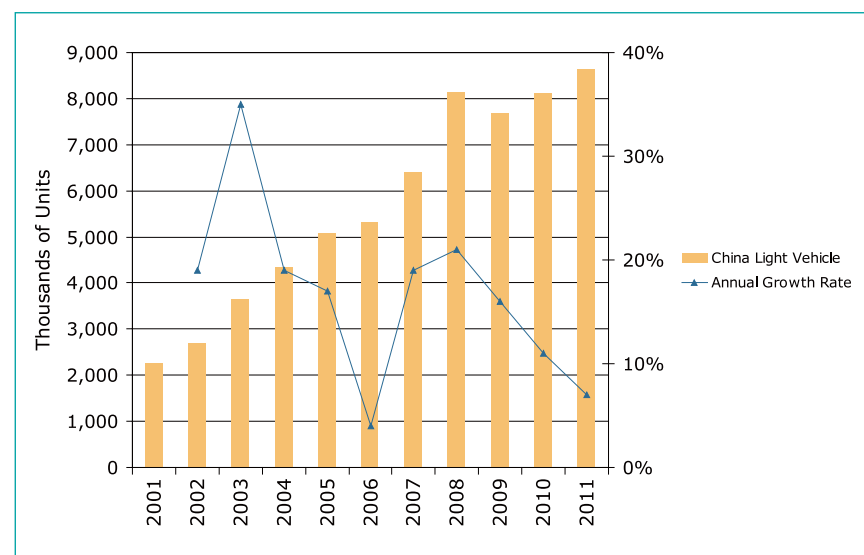


图 1. 中国 2006 到 2011 年轻型汽车生产预测。

www.iSuppli.com

栅极驱动设计指南

在本文中，我们回到转换器设计的基本要求——如何以一个现代 DC-DC 电源开启和关闭功率 FET。关于这个主题，过去有许多文章和应用笔记，读者可以阅读更多背景信息。

作者: Ray Ridley 博士, Ridley Engineering

利用 PWM 控制器的直驱

最现代的控制芯片集成了一个输出驱动级，通常包括两只晶体管的图腾柱 (totem-pole) 安排。这个输出可用于直接驱动一个功率 FET，如图 1 所示。

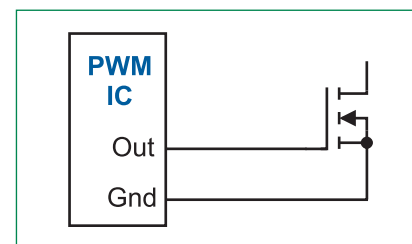


图 1. 由 PWM 控制器输出直接驱动功率 FET。

当控制电路像电源电路共享同一个对地参考，而且功率水平比较低时，可以采用直接连接。

数据手册显示，PWM 控制器输出可能提供若干安培的功率，大大超过驱动低功耗设备的能力。不过，FET 输入是一个大的电容，尝试和使用全部可用电流通常不是一个好主意。由于迅速的导通和关断，它会导致增加 EMI、整流器过度的反向恢复损失，以及在 PWM 控制器本身的内部噪声问题。可能发生时钟抖动和正常工作中的间歇中断。

如图 2 所示，用网络限制来自 PWM 控制器的电流是一个好主意。使用两个电阻器——一个控制导通时间，另一个控制关断时间。二极管用于区分两种功能，但是如果定时不那么关键，在某些情况下可以省略。

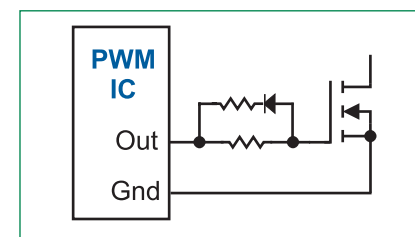
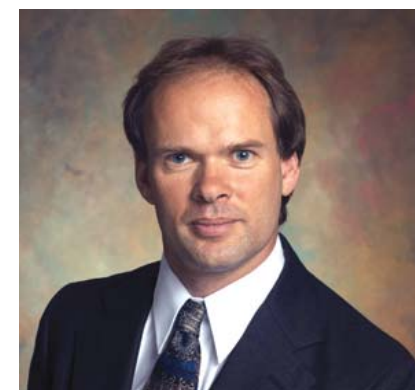


图 2. 缓慢下降电阻器用于控制导通和功率 FET 的关断时间。我们通常关断器件要比它导通更快，以实现快速的电流保护。

在运行一个低功耗转换器时，我们通常慢慢地接通 FET。不要害怕对电阻器 R_{on} 阻值的实验。我在设计中使用了阻值低至 1Ω 和高达 $1k\Omega$ 的电阻。我的设计准则是要增加电阻器，同时监控 FET 中的开关波形和功耗。如果温度开始显著上升，就要减小一半电阻值。对于一个 DCM 反激来说，令人惊讶的是，在没有显著的开关损耗条件下你接通器件是多么的慢。

在过电流条件下，关断需要更快，以提供迅速的关断。用不同的阻值实验，而不是简单地使用应用笔记所示的阻值。

专用栅极驱动电路

当功率水平提升时，你将发现栅极电阻的阻值需要减少，以最大限度地降低开关损耗。对于更高功率的电路，通用的行业做法是使用一个大电流驱动器芯片。这将防止对 PWM 控制器的干扰，而且也有助于 PCB 更好的布局。市场上有许多好的驱动器，或者如果你想要在降低成本的同时提高性能，你甚至可以建立你自己大电流图腾柱驱动器。

隔离式栅极驱动

在更高功率水平，我们开始使用了两开关正激转换器、半桥转换器或全桥转换器等拓扑结构。所有这些拓扑结构都要求一个浮动开关进行驱动。

有关于这个问题的硅解决方案。我将在低电压应用中使用这些方案，但没有用于离线电路。高压侧集成驱动器可以为设计者消除很多控制功能，不能作为一个良好设计和实现的栅极驱动变压器提供相同水平的保护、隔离、免疫性或共模噪声抑制。

图 4 所示为实现浮动驱动的最坚固稳定的方式。驱动芯片的输出通过一个隔直流电容器与一个小型变压器（通常为高性能环形）进行耦合。次级直接连接到 FET 的栅极，任何缓慢下降的电阻应放在变压器的初级。为了瞬态保护注意在栅极

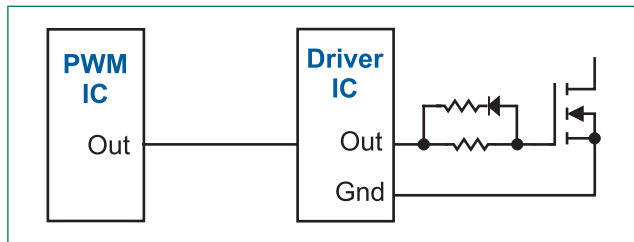


图3. 对于较大功率的器件，以及更高功率的开关，一个好主意是使用单独的栅极驱动电路来迅速开关这些器件。仍然要使用栅极电阻，但在这里没有显示。

使用齐纳管。在驱动器的输出端需要使用箝位二极管，即使初始测试显示变压器中没有无功电流的问题，也不应该省略。

图4的电路提供了当FET停止工作时一个有负值的次级栅极波形。这大大地提高了共模抗噪性，对桥接电路至关重要。不过，在开关接通时，负波形还存在减少施加电压的缺点。在短占空比条件下，正脉冲很大。在50%占空比条件下，一半有效栅极电压被损失了。在大占空比条件下，可能没有足够的电压可以导通FET。变压器耦合电路最有效使用的

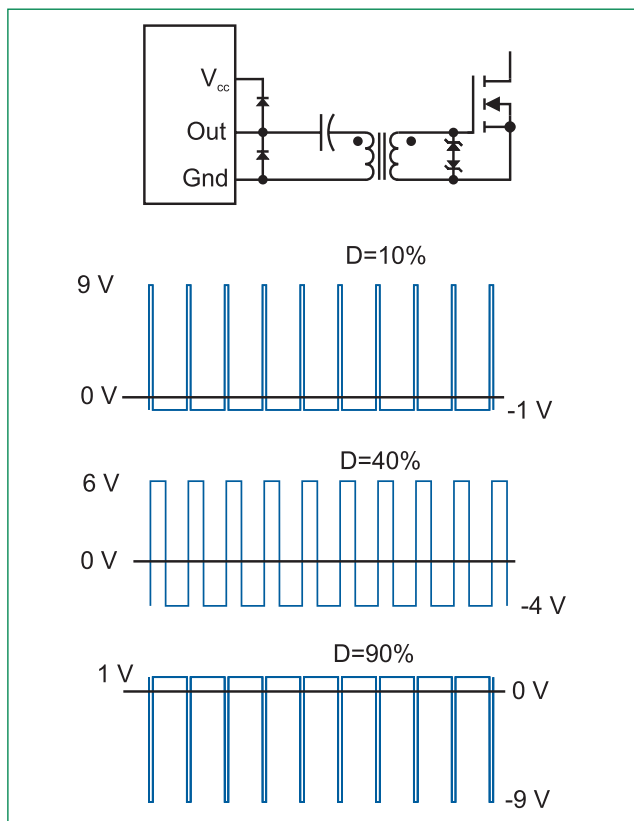


图4. 隔离式驱动的最坚固稳定的方案使用了一个栅极驱动变压器。无功电流驱动需要箝位二极管，隔直流电容器可防止变压器的饱和。电容器可造成输出驱动电压的电平位移，这将改变占空比。

占空比为0-50%。幸运的是，这的确是正向、全桥和半桥转换器所需要的。

注意图5中的DC耦合电容器能引起叠加在栅极驱动波形上的一个低频振铃的提升。对于这一点通常的解决方案是使用大容量的电容器，这个电容器可降低振铃波形的Q值。要确保你测试到所有瞬态条件，尤其是最初放电时的启动。

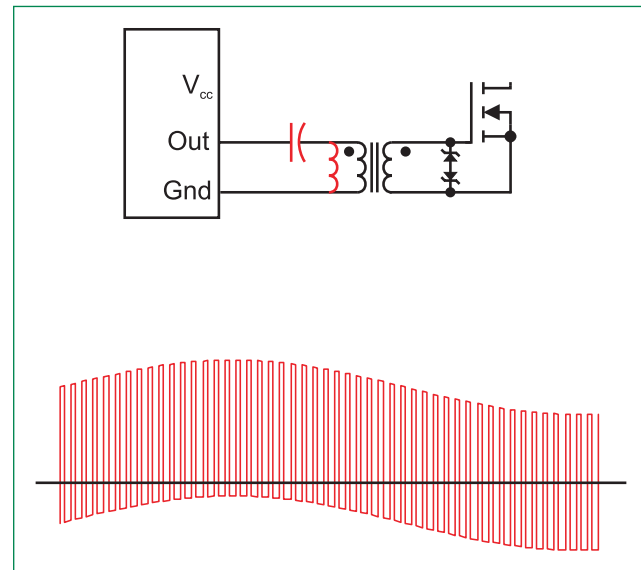


图5. DC耦合电容器可能随栅极驱动变压器的磁化电感出现振铃，通常发生在启动和瞬变期间。这个振铃应该进行适当的抑制，以确保安全运行。

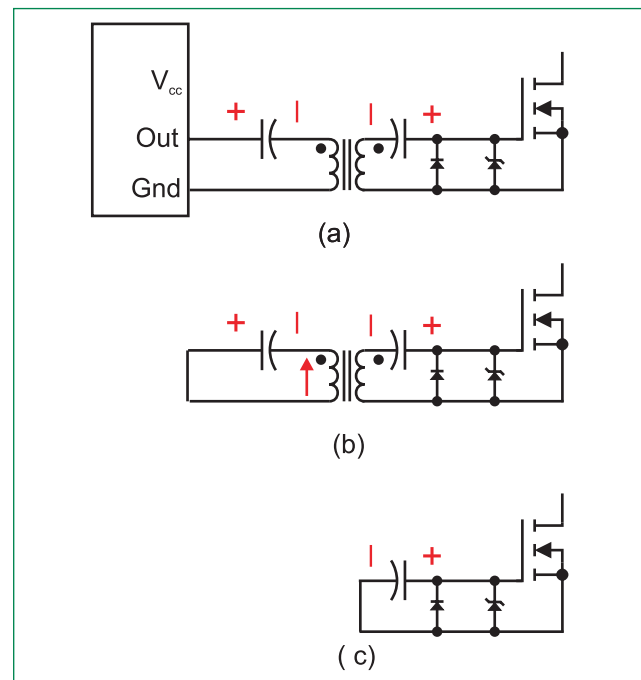


图6. 这个DC分量恢复电路是多年来为超过50%占空比的隔离式驱动电路建议的。当电源断开时，这个电路经常会导致故障，将不被推荐。

DC分量恢复电路——当心！

有时，你可能陷入一个需要接近100%的隔离式栅极驱动的高压电路。过去，图6的电路就是为这个应用推荐的。

次级的二极管和电容器可恢复栅极驱动的DC值，并有助于实现栅极驱动高达90%以上的占空比。不过，这个电路有一个严重的缺点，没有十分仔细分析，是不推荐使用的。

电路正常运行在稳态操作条件（推荐使用一个栅极负载电阻器），特别是当PWM控制器关闭时，隔直流电容器连接在栅极驱动变压器两端以不限时间。这可能导致变压器的饱和，如图6b所示。如果变压器饱和，次级将短路，次级电容器可能接通FET。饱和可以用一个有隙铁心以及较小的电容值来避免，但是这将增加栅极驱动器所需的无功电流，而且可以产生其他问题。

用于桥接转换器的隔离式栅极驱动

半桥和全桥转换器是需要十分坚固稳定驱动方案的隔离式应用。在切断期间，桥接的另一端将接通，在关断器件上出现一个很强的高共模电压。

图7所示为一个推荐的半桥转换器方案。需要使用两个栅极驱动变压器。不要试图仅使用一个三态操作的变压器，这可能是某些应用笔记中提出的一种技术。

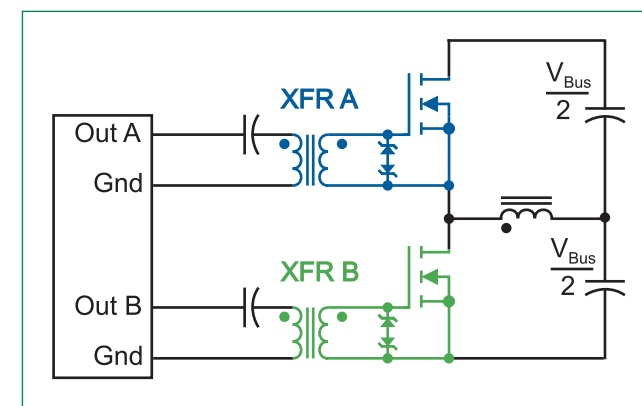


图7. 推荐的用于半桥转换器的两个单独的栅极驱动变压器。

图8所示的全桥转换器也需要两个栅驱动变压器。每个变压器的次级用于驱动桥接斜对面腿上的两个FET。对于两种类型的网桥，在启动瞬变期间，栅极电路将进行彻底的测试，这里看到的是最高峰值电流，栅极的负值驱动最小。

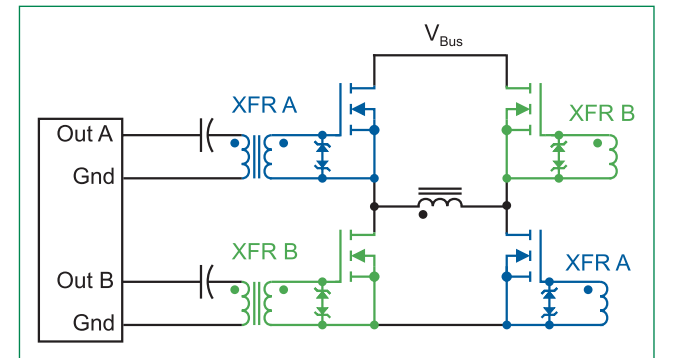


图8. 全桥转换器也使用了坚固稳定设计的两个变压器。每个栅极驱动变压器两个次级有独立的两个FET驱动。

图9中还有两个栅极驱动变压器的相位变换桥接，但是要注意不同的排列。桥接的每端运行于50%的固定占空比，有助于使用相反极性的双次级单栅极驱动变压器。这是少数几种能够可靠地用于双极驱动栅极电路的电路之一。唯一的告诫是要注意关断条件，其振铃波形能接通驱动——在这种情况下没有负值驱动。

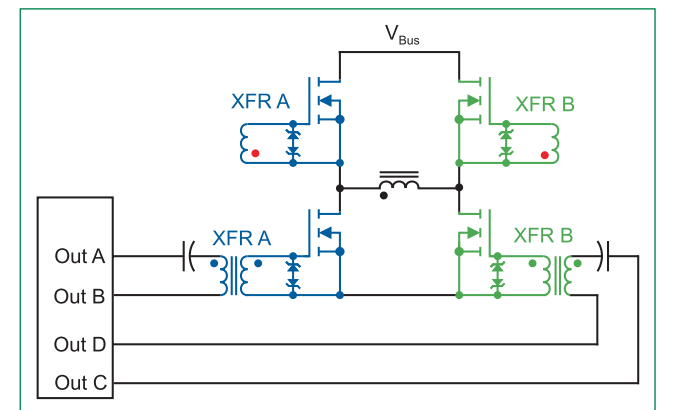


图9. 相位变换全桥每个腿上使用一个双向变压器，注意次级的极性。

总结

栅极驱动电路是设计一个至关重要的部分。确保你使用正确的方案，不盲目地复制一个应用笔记。栅极驱动变压器在你的设计中加了一个坚固耐用的级别，这是不能以硅解决方案实现的。如果你在设计高功率级，它们是一个十分重要的单元。同时你需要思考一个栅极驱动中的所有元件，小心不要使设计变得过于复杂。想象上其他有源元件会加速器件的开关，通常不会提供整体性能的改善，但是它们确实引入了新的潜在故障机制。保持你的栅极电路尽可能的简单。

专为在苛刻的汽车环境中得到广泛应用而设计的电源IC

极端条件需要最先进的产品

汽车中专用性极强的电子子系统的快速发展对汽车应用中的电源 IC 提出了严格的性能要求。视电源在汽车电源总线上工作位置的不同，它们可能很容易遭受负载突降和冷车发动条件以及高环境温度。

作者: Jeff Gruetter, 产品市场工程师, Linear Technology Corporation

汽车每年都在不断地配备日益复杂的电子系统，旨在最大限度地提升车辆的舒适性、安全性和性能，同时尽可能地减少有害物的排放。市场调查公司 Strategy Analytics 提出了一个有趣的观点，即：电子系统在一辆标准汽车的总成本中所占的比例将从目前的 22% 以上一路攀升，到 2009 年将超过 33%。信息娱乐系统（车载智能通信系统）、安全系统、引擎管理、卫星无线电和电视、LED 照明、蓝牙 (Bluetooth) 和其他无线系统及后视镜照相机等便是这些电子系统的实例。5 年前，这些系统还仅见于欧洲的“高档”豪华型轿车，而今，它们已经进入了各家制造商的中档汽车，从而加快了汽车 IC 的发展步伐。

推动汽车电子系统应用的一个重要因素是引擎控制管理。每年，全球的汽车尾气排放标准都在变得愈发严格、耗油量的要求日益提高，而客户对汽车性能的期望值仍在不断地攀升。虽然这些曾经是相互抵触的要求，但随着“智能”引擎控制系统、众多传感器和一些 DSP 的采用，使得汽车制造商能够获得更高的引擎效率水平和更加节

能环保的引擎。电子系统在安全、车内环境控制、照明、导航、无线连接和底盘控制系统方面也在开展相似的重大变革。总之，这些新型系统改善了汽车的安全性、性能以及驾驶者的舒适度，并有助于为人类提供一个更加清洁的环境。

随着这些汽车系统中电子元件数量的增多，可用空间日趋狭小，因而极大地增加了每个系统的电子元件密度。所有这些系统都需要功率转换 IC，此类 IC 通常具有多个电压轨，以满足各个子系统的要求。传统上，这些功率转换需求大多由线性稳压器来提供，因为高效率和小尺寸并不是最重要的。但是，当功率密度增加了一个数量级，而且许多应用要求相对较高的环境工作温

度时，任何可用的散热装置都因为过于庞大而无法适应。由于这些空间和工作温度范围的限制，功率转换效率变得至关重要。在低输出电压、甚至中等电流水平（几百毫安）条件下，简单地采用线性稳压器来生成这些电压将不再是一种切实可行的方法，因为它们会产生过多的热量。由于这些热限制的原因，开关稳压器开始逐步取代线性稳压器。尽管存在着设计复杂性增加和 EMI 问题，但采用开关电源所带来的好处（包括效率的提高以及占板面积的减小）却更为人们所看重。

“始终保持接通”的系统需要超低的 ($I_Q < 100\mu A$) 电源电流

表 1. 由凌力尔特提供的高电压、低静态电流开关稳压器

Part No	Device Architecture	V _{IN} Range	I _{OUT} (A)	Frequency	I _Q	Package
LT3437	Step-Down Regulator	3.3V to 80V	0.40	200kHz	100μA	DFN-10
LT3433	Buck-Boost Regulator	4V to 60V	0.40	200kHz	100μA	TSSOP-16E
LT1976/7	Step-Down Regulator	3.3V to 60V	1.25	200/500kHz	100μA	TSSOP-16E
LT3480	Step-Down Regulator	3.6 to 38V, 60V _{MAX}	2.00	200kHz to 2.4MHz	70μA	3x3 DFN-10, MSOP-10E
LT3481	Step-Down Regulator	3.6 to 34V, 36V _{MAX}	2.00	300kHz to 2.8MHz	50μA	3x3 DFN-10, MSOP-10E
LT3681	Step-Down Regulator	3.6 to 34V, 36V _{MAX}	2.00	300kHz to 2.8MHz	50μA	3x4 DFN-14
LT3434/5	Step-Down Regulator	3.3V to 60V	2.50	200/500kHz	100μA	TSSOP-16E
LT3680	Step-Down Regulator	3.6V to 36V	3.50	200kHz to 2.4MHz	75μA	3x3 DFN-10, MSOP-10E

许多电子子系统需要在“待机”或“保持运行”模式中运作，并在这种状态中吸收极小的静态电流。在大多数导航、安全、防护和引擎管理电子电源系统中都能够看到这些电路。这些子系统均有可能采用多个微处理器和微控制器。大多数豪华型轿车都安装了 60-100 个这样的 DSP，其中的 10% 至 20% 将工作于两种不同的模式。首先，当汽车处于运行状态时，为这些 DSP 供电的电源通常将提供满工作电流

（由电池和充电系统来馈送）。然而，当汽车的点火装置关闭时，这些微处理器必须保持“运行”，因而要求其电源 IC 提供一个恒定的电压，并从电池吸收极小的电流（小于 100μA）。由于导航、防护、车内环境控制和引擎管理系统所需的这些“始终保持接通”的处理器有可能达 20 个以上，因此即使在点火装置关闭时对电池的功率需求仍然很大。为了给这些始终保持接通的处理器供电，总共可能需要几百毫

安 (mA) 的电源电流，这样，大约几天的时间便会将电池的电量完全耗尽。例如，如果一辆汽车的高电压降压型转换器各需 2-10mA 的电源电流，那么 20 个用于防护系统、GPS 系统和遥控车门锁系统的此类转换器、加上其他必须始终保持接通的系统（比如：ABS 刹车）以及电动车窗的漏电流，在经历了 2-3 周的长途商务旅行之后便有可能耗尽电池的储能，从而导致无法发动引擎。为了在不增加电子系统的外形尺寸和复杂性的情况下延长电池的使用寿命，必需大幅度地减小这些电源的静态电流。直到最近，对于 DC/DC 转换器 IC 而言，高输入电压能力和低静态电流这两项要求仍然是互斥参数。

为了更好地应对这些要求，多家汽车制造商为每个始终保护接通的 DC/DC 转换器制定了一个 100μA 的“目标”低静态电流。直到最近，系统制造商仍旧需要将一个低静态电流 LDO 与一个降压型转换器并联起来，而且每当车辆停驶时都将从该转换器切换至一个电流低得多的 LDO。这样形成的解决方案不仅成本昂贵、体积庞大，而且效率也相对较低。凌力尔特推出能够承受 36V 至 60V 输入电压、<100μA 降压型 DC/DC 转换器系列见表 1。例如：LT3680 能够从高至 36V 的输入电压提供高达 3.5A 的输出电流，且无负载静态电流仅为 75μA。所有此类功能均被集成在一个有引线、耐热增强型 MSOP-10E 封装或 3mm x 3mm DFN 封装之中，从而提供了一种针对“始终保持接通”问题、外形结构和效率均有大幅度改善的解决方案。

电子系统面临的挑战：负载突降情况和冷车发动情况

“负载突降”指的是电池电缆

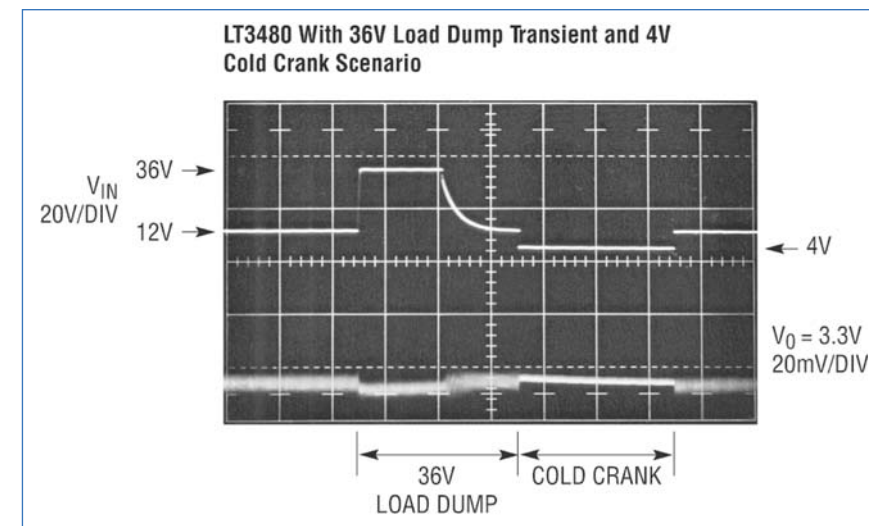


图 1. 36V 负载突降和冷车发动情况。

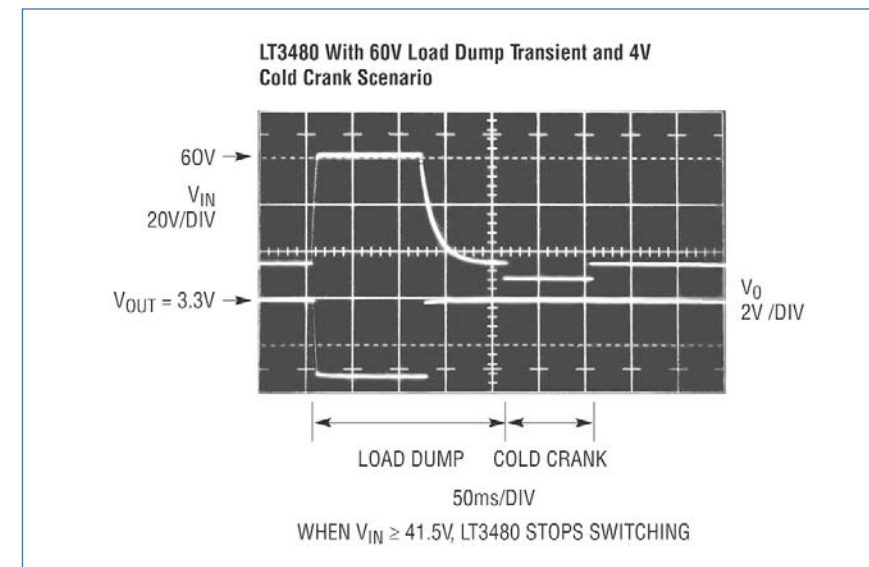


图 2. 60V 负载突降和冷车发动情况。

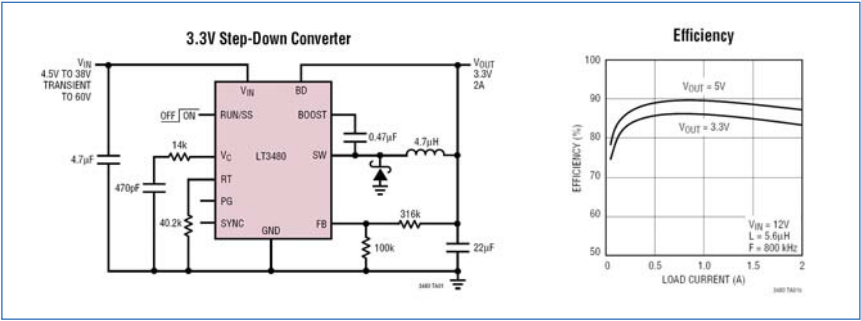


图 3. LT3480 原理图和效率曲线图。

在交流发电机仍在向电池充电的过程中发生断接的状态。当电池电缆出现松动（汽车处于操作状态时）或断裂（汽车处于行驶状态时）时，就会发生这种情况。当交流发电机试图对电量耗尽的电池进行满充电时，电池电缆的这种突然断接会产生高达 60V 的瞬态电压尖峰；图 1 和图 2 给出了这些 36V 和 60V 瞬变的图形表示。交流发电机上的瞬态电压抑制器通常会把总线电压箝位于 36V 至 60V 之间，并吸收大部分的浪涌电流；然而，位于交流发电机下游的 DC/DC 转换器仍将承受这些 36V 至 60V 的瞬态电压尖峰。由于希望这些转换器能够安然度过该瞬变过程，并在某些场合中调节一个输出电压，因此至关重要的是它们能够处理这些高电压瞬变。可以采用多种可在外部实现的其他保护电路（常常是瞬态电压抑制器）；不过，这样会导致成本增加，并占用宝贵的板级空间。

“冷车发动”条件在车辆引擎经受了一段时间的低温或冰点温度的情况下出现。引擎润滑油变得非常粘滞，而且要求起动机电机提供更大的扭矩，而这反过来又需要从电池获得更多的电流。在点火时，该大电流负载会把电池 / 主总线电压拉至 4.0V 以下，之后它一般将恢复至 12V 的标称值（见图 1）。在冷车发动过程中，某些应用（比如：

引擎控制、安全和导航系统）不可避免地需要一个经过调节的输出电压（通常为 3.3V），以便继续工作。

解决方案已经面市

针对所需的输出电流和瞬变保护水平，凌力尔特提供了多款能够在冷车发动和负载突降情形下正常运作，且所需的静态电流小于 100μA 的开关稳压器（见表 1）。LT3480 便是一例，这是一款输入瞬变保护能力高达 60V 的 2A、38V 降压型开关稳压器。其突发模式（Burst Mode®）操作可在无负载待机条件下将静态电流抑制在 70μA 以下。

LT3480 的 3.6V 至 38V 输入电压范围和 60V 瞬变保护使其非常适合于汽车应用中常见的负载突降和冷车发动条件。在图 1 中，LT3480 将在 36V 瞬变过程中调节一个 3.3V 输出。在图 2 中，LT3480 实际上将在瞬态电

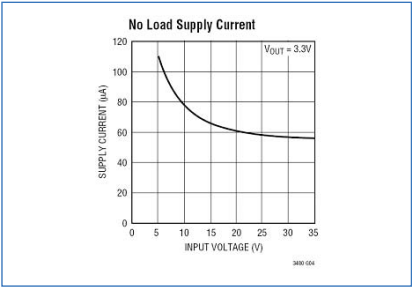


图 4. LT3480 无负载静态电流与输入电压的关系曲线。

压超过 41.5V 时关断，以保护自己和下游电路。当瞬态电压降至 38V 以下时，LT3480 将返回调节状态。

其 3A 内部开关能够在电压低至 0.79V 的条件下提供高达 2A 的连续输出电流。它需要的外部元件极少，并可实现高达 90% 的效率（见图 3）。LT3480 的突发模式操作提供了仅 70μA 的无负载静态电流（见图 4），这非常适合于诸如汽车或电信系统等需要执行始终保持接通的操作和最佳电池使用寿命的应用。用户可以在 200kHz 至 2.4MHz 的范围内设置开关频率，因而使得设计师能够优化效率，同时避开对噪声敏感的关键频段。其 3mm x 3mm DFN-10 封装（或耐热增强型 MSOP-10E 封装）和高开关频率的组合可将外部电感器和电容器保持得很小，从而提供了占位面积非常紧凑且热效率很高的解决方案。

LT3480 采用了高效率 3A、0.25 Ω

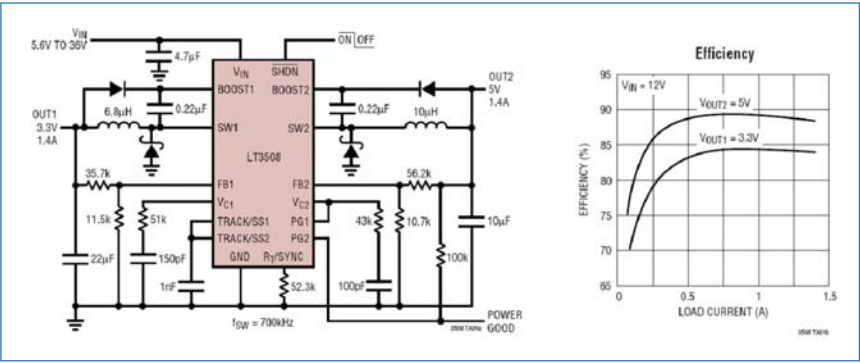


图 5. LT3508 12V_{IN}（标称值）、5V_{OUT} 和 3.3V_{OUT} 及合成效率。

表 2. H 级电源稳压器。

Part Number	V _{IN} Range	Output Current	Topology	T _{J(MAX)} C	Package
LT3010H/-5	3V to 80V	50mA	LDO	140	MSOP-8E
LT3012/3H	4V to 80V	250mA	LDO	150	DFN-12
LT3470H	4V to 40V	300mA	Buck Converter	150	2x3 DFN-8
LT3437H	3.3V to 60V, 80V Transients	500mA	Buck Converter	140	3x3 DFN-10, TSSOP-16E
LT1933H	3.6V to 36V	600mA	Buck Converter	150	2x3 DFN-6
LT1766H	5.5V to 60V	1.25A	Buck Converter	140	TSSOP-16E
LT1976H	3.3V to 60V	1.25A	Buck Converter	140	TSSOP-16E
LT1936H	3.6V to 36V	1.4A	Buck Converter	150	MSOP-8E
LT3508	3.7V to 36V	2x 1.4A	Dual Buck Converter	140	4x4 QFN-24, TSSOP-16E
LTC3803H-5	6V to 72V	3A	FlyBack Controller	150	ThinSOT
LTC1772H	2.5V to 9.8V	5A	Buck Controller	140	ThinSOT
LTC1871H	2.5V to 36V	10A	FlyBack Controller	150	MSOP-10
LTC3731H	4.5V to 36V	60A	Sync Buck Controller	140	SSOP-36

开关，并把必需的升压二极管、振荡器、控制和逻辑电路集成在单颗芯片中。低纹波突发模式操作在低输出电流条件下保持了高效率，并把输出纹波抑制在 15mV_{PK-PK} 以下。特殊设计方法和一种新型高电压工艺的运用在一个很宽的输入电压范围内获得了高效率，而其电流模式拓扑结构则实现了快速瞬态响应和出色的环路稳定性。其他特点包括外部同步（250kHz 至 2MHz）、电源良好标记和软起动功能。

汽车环境中的散热难题

在汽车应用中，除了严酷的电环境之外，热环境也具有同样的挑战性。由于分享汽车内部宝贵空间资源的电子产品越来越多，热管理因而成为了至关重要的问题。引擎罩下的应用通常需要 125°C 或更高的环境工作温度，而诸如导航 / 信息娱乐系统等主要的电子产品则由

于其既靠近具有高环境温度的汽车隔火板、又具有非常高的电子元件密度，因此面临着散热难题。所有的电子元件都会把一部分电能作为热量耗散掉。控制功率转换器中发热的关键在于首先必需最大限度地提高每个转换器的效率，由此把作为热量而消耗的功率降至最少。这成为了过去的几年中开关稳压器逐渐取代 LDO 的推动因素之一。

除了任何给定的器件效率以外，每个功率转换器还应该采用散热效率非常高的封装（以有效地将热量传导至远离 IC 的地方），这一点也是很重要的。凌力尔特通过给其汽车器件采用目前散热效率最高的封装实现了该目标。无引线封装（例如：DFN 以及 MSOP 和 TSSOP）均采用了耐热增强型设计，它们在封装的底部安置了导热衬垫，相比传统的封装，可把热阻减小至少两倍。

为了适应最苛刻的高温应用

（比如：引擎罩下的应用），凌力尔特推出了一个“H”级转换器系列，该系列的器件能够在结温达到 140°C 或 150°C（视器件而定，见表 2）的条件下正常工作。这些产品的总表见下文的表 3。转换拓扑结构包括 LDO、高电压单片式开关稳压器和控制器。

以一个采用 12V 标称工作电压并调节一个 5V、1.5A 输出的应用为例。LDO 提供的效率仅为 41%，功耗达 10.5W，这就需要采用许多的散热措施，否则即使在 80°C 的温度条件下也有可能发生热故障。相反，开关稳压器（例如：图 5 中的 LT3508）的工作效率可达 89%，在外部消耗的功率仅为 0.8W。当它采用 θ_{JA} 为 40°C/W 的 TSSOP-16E 封装时，意味着温升将为 32°C。这使得工业等级器件（125°C）能够在 93°C 的环境温度条件下工作，而“H”等级器件则可在 108°C 的环境温度下运作。

结论

汽车中专用性极强的电子子系统的快速发展对汽车应用中的电源 IC 提出了严格的性能要求。视电源在汽车电源总线上工作位置的不同，它们可能很容易遭受负载突降和冷车发动条件以及高环境温度。此外，在这些系统当中，有些还将在始终保持接通的待机模式中运作，需要极小的电源电流。随着汽车中电子系统使用量的日益增加，在最大限度地提高热效率的同时尽可能地缩减解决方案的占板面积也是至关重要的。幸运的是，有些电源 IC 设计师已经开发出了旨在满足这些要求的解决方案，从而为未来汽车中电子产品使用率的进一步提高铺平了道路。

貌似线性稳压器的下一代移动DC-DC转换器

在移动设计中大受欢迎

电池技术跟不上这种需求的步伐。锂离子能量密度只增长了一倍，从100Whr/Kg左右上升到了200Whr/kg左右，而手机功耗却增长了三倍。即使考虑到了密度方面的改善，今天普通电池的尺寸与前几年一样，甚至比前几年还大，而通话时间和待机时间却变短了。考虑到所有这些因素，容易看出电源管理在今天的移动产品中扮演着越来越重要的角色。

作者：Andrew Cowell，战略应用经理，Micrel Semiconductor Inc.

今天的手机不断向小型化和薄型化发展。这点毫不奇怪，技术尺寸方面的多数进展是一个关键问题，可以决定产品开发的命运。由于移动器件的尺寸不断变小，元件尺寸和元件数量也必须如此。随着每个元件周围的空间缩小，元件的布置变得更加重要。干扰与“低噪声安置”成为工程师工作的一部分。小于0.6mm的元件现已成为标准要求。但是，有一些限制因素正在制约这种尺寸缩小的趋势。第一个因素是手机每增加一个新功能，其功耗也要相应增加。最明显的例子是，10年前显示屏的功耗不到50mW，今天已上升到150mW-200mW，预计几年后将上升到300-500mW。此外，还有多媒体处理器、相机模块、电视调谐器等等，很容易看到为什么手机的功耗不断增加。不幸的是，电池技术跟不上这种需求的步伐。锂离子能量密度只增长了一倍，从100Whr/Kg左右上升到了200Whr/kg左右，而手机功耗却增长了三倍。即使考虑到了密度方面的改善，今天普通电

池的尺寸与前几年一样，甚至比前几年还大，而通话时间和待机时间却变短了。考虑到所有这些因素，容易看出电源管理在今天的移动产品中扮演着越来越重要的角色。

电源管理器件的类型

作为一个例子，让我们看看手机的心脏——基带处理器。手机中的基带处理器传统上利用低压差线性稳压器（LDO）供电。LDO的优点

点是在各种条件下的输出噪声偏差都很低，尺寸很小，容易使用，而且不会在电池上产生可能影响其他元件的反射噪声，外部元件较少。LDO的缺点是效率通常低于DC-DC转换器，而且效率随着芯片组电压要求的下降而下降，但电池电压保持不变。随着手机功能对于功率的需求不断增加，许多设计师正在采用DC-DC转换器来代替LDO，以提高效率和维持电池寿命。

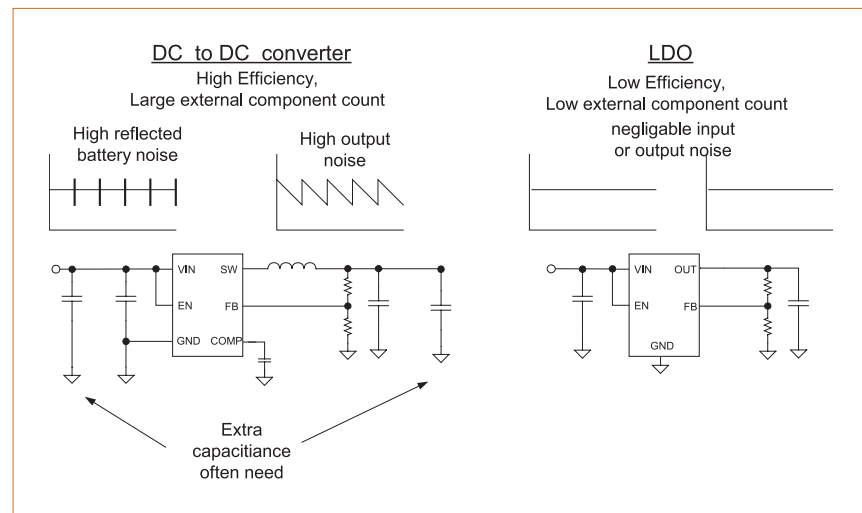


图1. DC-DC转换器与LDO概览。

DC-DC转换器为设计师提供了一种可行的替代方案；它们在广泛的负载范围内具有高效率，LDO在这方面无法与之相比。但是，DC-DC转换器在其他所有方面几乎都逊于LDO，它的尺寸较大，较难使用，需要更多的外部元件，而且产生更多的噪声。最大的外部元件是电感。为了使DC-DC转换器有效地运行，该器件必须以较高的频率开关一个存储元件，通常是一个电感。这个功能必然产生噪声，并使稳压器的尺寸变大。这种“噪声”可以转移到它所供电的器件，也就是基带处理器，从而引起系统问题。它也可能污染电池，进而导致噪声扩散到手机的每个部位。为了降低这种现象，手机设计师必须增加电容和电感等额外的过滤元件，以隔离和抑制噪声。这将扩大产品尺寸和提高复杂性。同时也需要对电路板的空间进行认真规划，以使敏感区域远离DC-DC转换器，并尽可能在与之隔绝。噪声并不是总可以预测的，而在设计大批量消费产品时，可预测性和对风险采取保守对策是极其重要的。

图1所示为用于手机的LDO及传统的DC-DC转换器之间的差异。

理想的电源管理元件

从效率角度来看，显然DC-DC转换器是电源管理的未来方向。挑战在于降低DC-DC转换器的尺寸，使之成为象LDO那样的小型、简单、低噪声和便宜的器件。要求移动产品小型化的市场力量和需求，将迫使出现这种情况。

为了搞清楚如何实现这个目标，让我们先看一下构成DC-DC转换器的器件。最大器件是电感。电感是一个开关存储元件，因此不仅尺寸大，而且会产生磁场，从而在电路板设计中引起噪声问题。显然，电感的面积和高度必须缩小，以接近理想的LDO类型的产品。我们再看看DC-DC转换器的功能，以及为什么电感的尺寸需要做得这么大。图2所示为一个非同步降压DC-DC转换器的基本运行。移动DC-DC转换器通常是天生同步的，用MOSFET代替二极管以提高效率。为了便于理解，利用一个非同步降压转换器来介绍运行情况。

开关具有两种工作模式，每秒开关的次数就是开关频率。当开关关闭时，能量就被输送到输出负载并存储在电感里面。当开关打开时，存储在电感中的能量被传送到输出。开关的开与关之间的比率被称为占空比，控制该比率就能控制输出电压。从图2可

以看出，电感电流由两部分组成。第一个是DC输出电流，第二个是开关电感引起的电流纹波 I_L 。纹波 I_L 主要由 $E=Ldi/dt$ 决定。此处的E是开关关闭时电感上的电压（输入电压减输出电压），di是纹波 I_L ，dt与开关频率成反比。纹波 I_L 实际上是个多余部分，它流过输出电容器、二极管并产生噪声，并在开关开通时为开关造成额外的损失。为一个给定的设计选择电感，完全是在纹波 I_L 、噪声有损失之间进行平衡。但有一件事是明确的：对于给定的输入与输出电压，开关频率是决定电感值的主要因素。开关频率越高，即dt越低，则电感越小。

不幸的是，提高开关频率会造成很大的副作用。主要是DC-DC转换器的效率会下降。这个理由很简单。开关利用一定的能量来开和关。这部分能量其实是一种损失，因此每秒开关次数越多，能量损失越大，

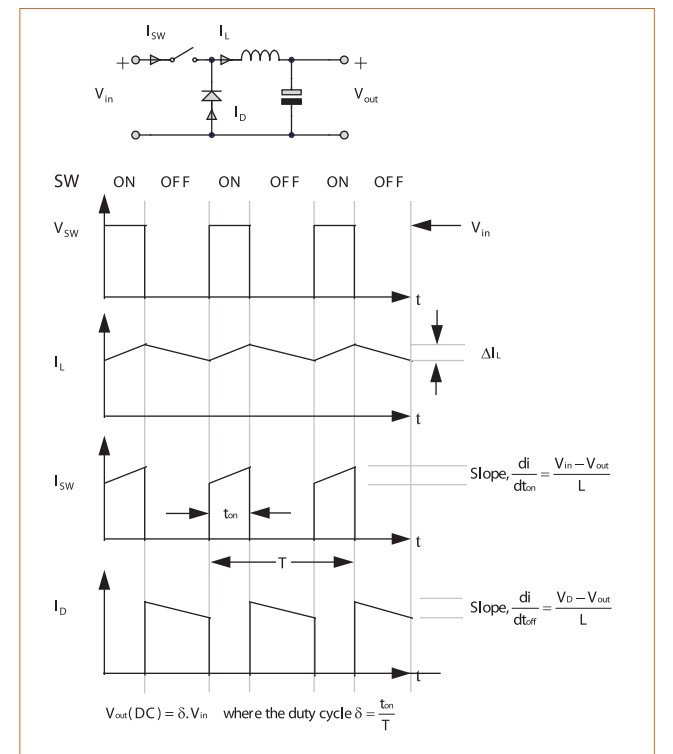


图2. DC-DC转换器运行情况简图。

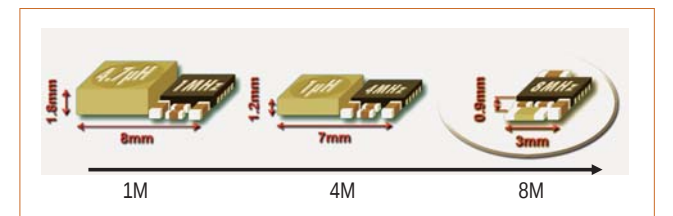


图3. 典型移动DC-DC转换器中的电感尺寸与开关频率的关系。

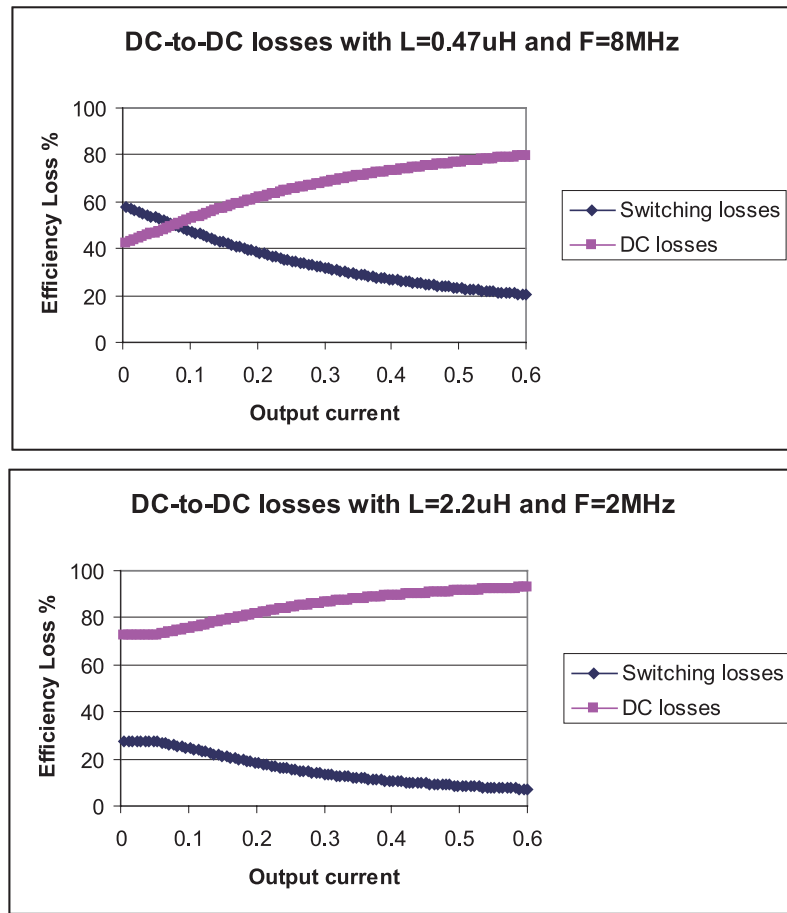


图 4. 2MHz 及 8MHz 开关频率下 DC-DC 转换器的损耗。

总体效率就越低。控制这种“损失”是提高开关频率的关键。

今天流行的 DC-DC 转换器针对工作频率为 1-3 MHz 的移动产品。在 1MHz 的开关频率下，通常需要使用 4.7μH 的电感，频率为 3-4MHz 时电感可以降到 1-1.5μH 左

右。图 3 所示为电感尺寸与移动产品开关频率的关系。可以看到，为了接近与 LDO 相当的尺寸，电感需要小于 1μH。这样就可以把开关频率设定在 6MHz 以上。最先进的 500mA 0.47μH 电感采用 0805 外壳尺寸，高度为 0.55mm。

从图 3 可以看出，在开关频率为 8MHz 时，会令人想到把电感放置在 IC 封装之中。电感高度目前小于 0.6mm。这方面存在一些挑战。

高频开关面临的挑战

我们前面讲过，与高频开关有关的损耗会增加。图 4 所示为采用 2.2μH 电感处于传统的 2MHz 频率下的 DC-DC 转换器的损耗，以及采用 0.47μH 电感频率为 8MHz 时的损耗。

可以明显看出，在传统的移动 DC-DC 频率 2MHz，开关引起的损耗仅占总体损耗的 20% 左右。总体损耗约为 200mA，是移动器件的典型输出电流。但在 8MHz 时，开关损耗会上升到 40% 以上。降低开关损耗是能够在高频开关的关键，也是能够集成到封装之中的小型电感的前提。

建议解决方案

Micrel 公司推出了它的第一代“L Free” DC-DC 转换器，首款产品是 MIC3385。它的开关频率是 8MHz，电感集成到 3mm × 3mm MLF 封装之中。在设计时考虑到降低开关损耗，从而使开关损耗上升导致的效率损失最小。图 6 所示为 MIC3385 的简化结构图，图 7 为实际尺寸。

MIC3385 的基本结构是频率恒定的 PWM 转换器，带有一个并联 LDO。在输出负载处于待机时，LDO

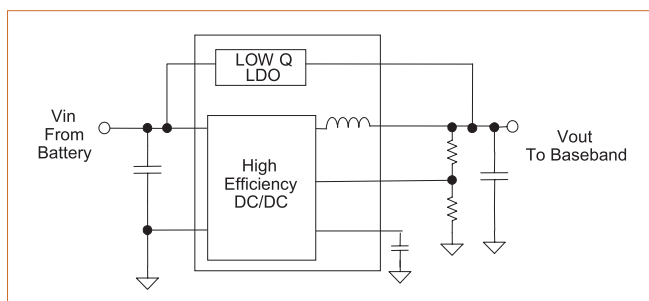


图 5. MIC3385 “L Free” DC-DC 转换器的结构简图。

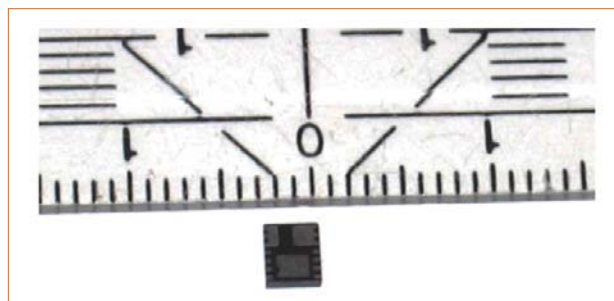


图 6. MIC3385 在 3mm × 3mm MLF 封装中集成了“L-Free” DC-DC 转换器。

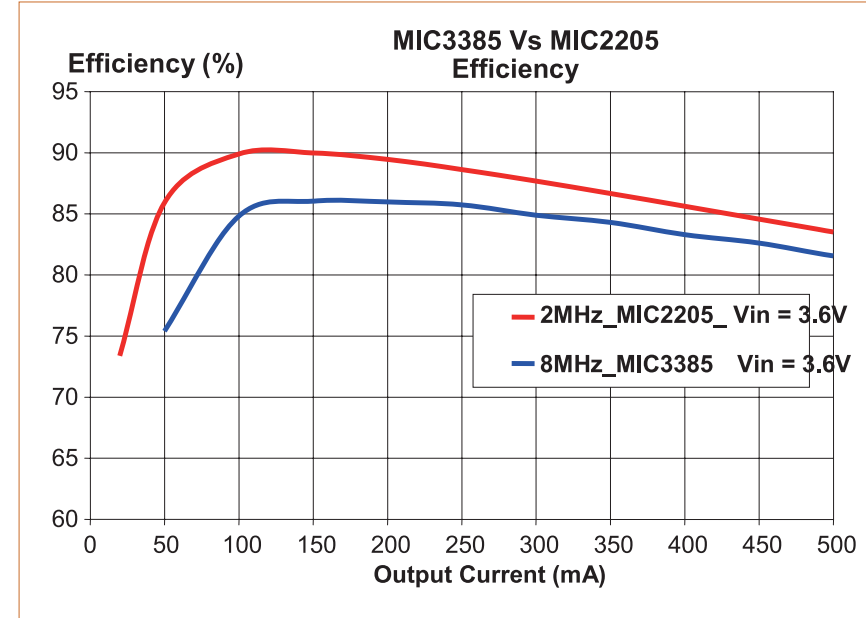


图 7. MIC3385 与 MIC2205 的效率比较。

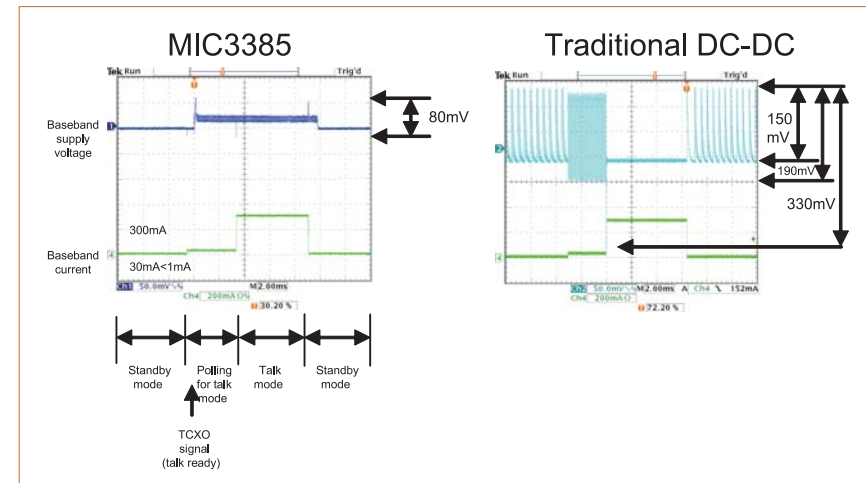


图 8. 5μs 之内，从 100μA 到 20mA 然后到 300mA 的负载瞬变条件下，MIC3385 与传统的移动 DC-DC 转换器的比较。

充当轻负载模式。这种混合式设计提供了极其出色的噪声性能，并可轻松地过渡到高频。

如前所述，MIC3385 经过优化，可以在较高的频率上开关而且电感值较低。图 8 显示了结构相同的 2 MHz 转换器与 8 MHz 频率的 MIC3385 的效率。从中可见，在 200mA 电流上效率只下降 4%。这对于显著降低设计的尺寸和复杂性来讲，是可以接受的折衷。

对于高频 DC-DC 转换来说，除了降低开关损耗以外，还有其他一些挑战。最大的挑战是设计出具有足够高的带宽的控制回路，以使输出电压在快速瞬态下保持稳定，同时仍采用小型陶瓷输出电容器。MIC3385 做了这点，它采用了一种获得专利的方法——通过并联 LDO 获得所需的高带宽。MIC3385 的 DC-DC 转换器和 LDO 都提供全输出电流，以允许从一种状态到另一种状

态实现几乎无缝的转变；具有最小的输出电压偏差。图 9 所示为 MIC3385 在重负载瞬态条件下的输出电压偏差，并与比较传统的 DC-DC 方案进行了比较。重负载瞬态条件在移动设备中是常见现象。可以看出，MIC3385 8MHz 架构的表现大大优于传统结构，从而为设计稳定性创造了更的空间。

噪声方面的优点

DC-DC 转换器的电感在运行和开关时产生磁场。设计时必须考虑电感的安置，以避免引起干扰。例如，把电感安置在敏感的音频元件附近，可能引起有害的干扰。把它放置在功率放大器附近，则可能降低器件的灵敏度并导致兼容问题。电感越大，这些问题越难以控制。MIC3385 的电感较小，安放位置尽可能接近 DC-DC 裸片。这使高频功率回路尽可能地短，与具有外部电感的低频 DC-DC 相比，降低了 EMI 噪声。这与直觉有点矛盾，因为一般认为较高的频率会产生较大的噪声。

总结

结果显示，第一代 8MHz 开关频率的 DC-DC 转换器是可行的，提供了一种有益的解决方案，在移动设计中受到欢迎。该设计显示出低噪声、快速瞬态响应和高效率，所有这些优点都使 DC-DC 转换器更接近 LDO 解决方案。

随着移动设备的功率和尺寸要求继续加强，市场中将出现更多的集成器件。

为中国的电信而设计

中国推动新的国家移动电话充电设计要求

中国最近为移动通信终端设备推出了新的电信行业标准，为消费者减少手机成本并最大限度地减少电子废弃物和有助于保护环境。设计应该适应这个市场的需要。

作者: Takashi Kanamori 和 George Paparrizos, Summit Microelectronics Inc.

在新标准下，所有兼容的墙壁充电器都需要提供一个 USB 连接器，以确保对所有移动电话进行通用充电。此外，需要满足的具体的安全和性能要求使之成为有效的标准。本文详细地分析了这个新标准，讨论了其对墙壁充电器的影响和移动电话设计，介绍了有助于系统设计人员满足这些新要求的各种充电实现方法。

主要要求

新标准引入了保证电池充电互兼容性和安全性的各种电气和机械要求。新的墙壁充电器要求提供一个符合小型 USB A 型规范连接器。这个机械实现方法有助于移动电话连接任何专用的墙壁充电器或计算 USB 端口电池进行充电。新型墙壁充电器的输出电流能力需要至少为

300mA 并低于 1.8A。这个电流范围可满足低成本和高性能产品。最后需要说明的是，新型兼容墙壁充电器的输出电压需要为 5V 标称值 $\pm 5\%$ 容差。

电源检测

新的移动电话设计最关键的部分之一是需要符合新的指令，即连接电源的检测。这一点非常关键，因为一个 USB 端口和一个新的墙壁充电器从机械角度来看完全相同（两者都利用 USB A 型连接器），然而它们的功率特性是迥然不同的。例如，当连接到一个 USB 端口时，手机需要完全符合 USB2.0 规范。在这种情况下，充电器 IC 需要最初把电流限制在低于 100mA，且仅允许与发现的 USB 主机 / 集线器进行 500mA 水平的一次“握手”。另一方

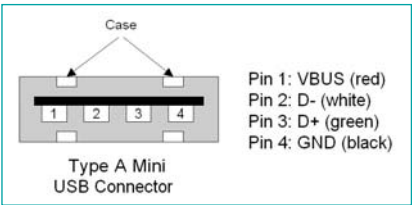


图 1. 典型小型 USB A 型连接器和引脚说明。

面，当连接到一个墙壁充电器时，充电算法可以立即开始，并根据墙壁充电器额定值调节快速充电电流水平。

新标准对通过读出 D+ 和 D- 之间特定的阻抗发现电源类型提供了指导，将在充电器内部采用 D+ 和 D 短路，短路节点应该浮置。这意味着 D+ 和 D 短路，但不必连接到充电器的任何部分。新的电信行业标准在 D+ 和 D 短路检测机制上没有提供进一步的细节。

D+ 和 D- 是用于 USB 协议的信

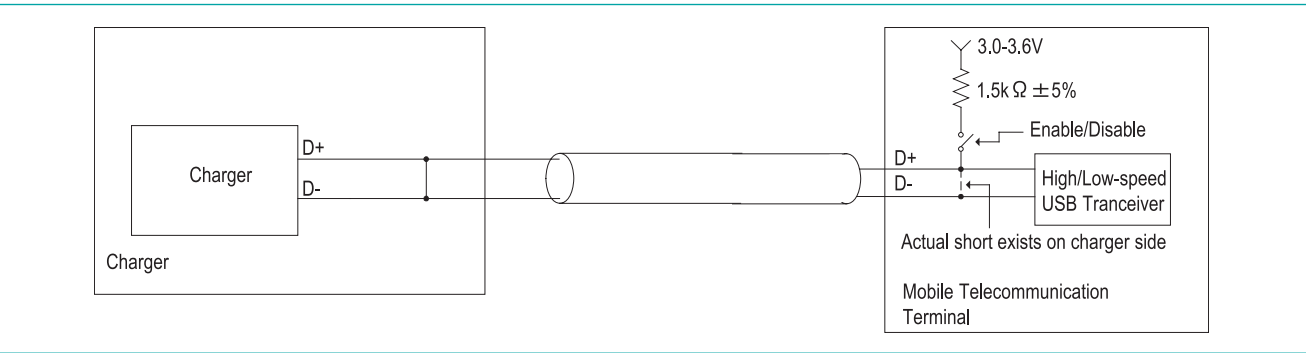


图 2. 兼容墙壁充电器电源检测实现方法。

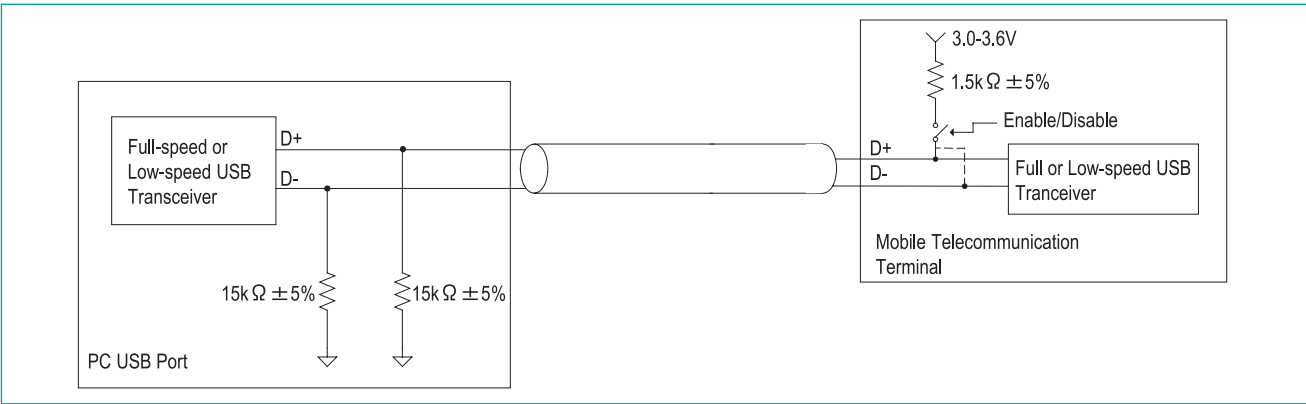


图 3. USB 端口的电源检测实现方法。

号线。D+ 和 D- 形成了一个差分对。D+ 和 D- 线把二进制数据从上层端口携带到下游设备，或从下游设备到上层端口。因为 D+ 和 D- 是一个差分对，一个上的电平大于另一个，除了 SE0 状态和 SE1 状态外，或者是当下游设备没有连接时。SE0 是 D+ 和 D- 为低的状态，经常发出包终止信号和复位信号。SE1 是 D+ 和 D- 为高的状态。根据通用串行总线规范修订版 2.0，SE1 不是一种所要的状态。通用串行总线规范修订版 2.0 规定，15kΩ $\pm 5\%$ 的接地电阻器应该在主机或集线器端口终止 D+ 和 D- 线。在移动电信终端，1.5kΩ $\pm 5\%$ 电阻器连接到 3.0V 和 3.6V 之间的一个电源，全速设备必须上拉 D+，低速设备上拉 D-。这个上拉电阻器通常位于 USB 物理层（PHY），由具体的使能信号激活的一个交换器连接或断开。

图 2 所示为一个检测一个充电器是否属于新的电信标准指定的上层端口的简单方式。如果上层端口是一个墙壁充电器，D+ 和 D- 应该短接在一起，短路节点应该是浮置的，如图 2 所示。那末，移动电信终端可为在 USB 物理层（PHY）内部断言一个 1.5kΩ $\pm 5\%$ 上拉电阻器特定的使能信号。在这种情况下，D+ 和 D- 应该变成高。转换图

见图 4。因为 D+ 和 D- 短路，如果 1.5kΩ $\pm 5\%$ 位于全速设备的 D+ 一侧，或在低速设备的 D- 侧，这无关紧要。D+ 和 D- 将同时上拉。

在这种情况下，上层端口不是新的电信标准指定的墙壁充电器，D+ 和 D- 不短路。因为上层端口是一个 USB 标准 A 型连接器，上层端口很有可能将成为 PC USB 端口。PC USB 端口在通用串行总线规范修订版 2.0 指定的 USB 协议下工作，因此，上层端口的 D+ 和 D- 要求 15kΩ $\pm 5\%$ 下拉电阻器，如图 3 所示。然后活动电信终端为 USB 物理层内部的 1.5kΩ $\pm 5\%$ 上拉电阻器断言一个特定的使能信号。值得注意的是，1.5kΩ $\pm 5\%$ 上拉电阻器要比

15kΩ $\pm 5\%$ 下拉电阻器的上拉强得多。这一次，两者当中的一个信号线，即 D+ 或 D-，应该被拉高，同时另一个被 15kΩ $\pm 5\%$ 下拉电阻器拉低。因此，全速设备仅 D+ 将被拉高，而低速设备仅 D- 将被拉高。转换图见图 4。

下面的真值表总结了这些结果（表 1）。

如果移动电信终端没有配备能够实现 1.5kΩ $\pm 5\%$ 上拉电阻器的 USB 物理层（PHY），可能要采用其他检测方法。一个例子是在 D+ 引脚上施加电流源，并且在 D- 引脚上检查其导通。对于 D+ 和 D- 线路的上拉和下拉电阻器，以及信号定时可参见通用串行总线规范修订版 2.0 7-1。

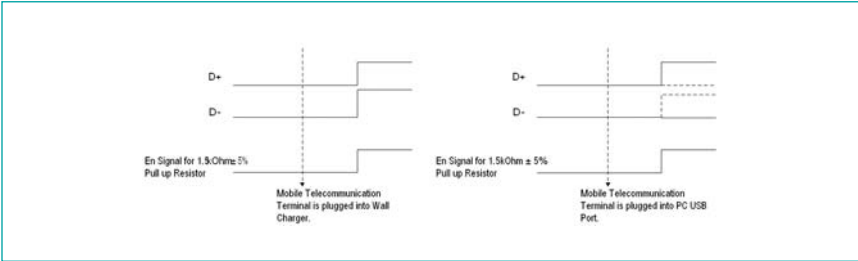


图 4. 电源检测的转换图。

上级电源信号	充电器	PC USB 端口
1.5kΩ $\pm 5\%$ 上拉电阻器的 EN	1	1
D+	1	1/0
D-	1	0/1

表 1. 真值表，信号与上级电源对比。

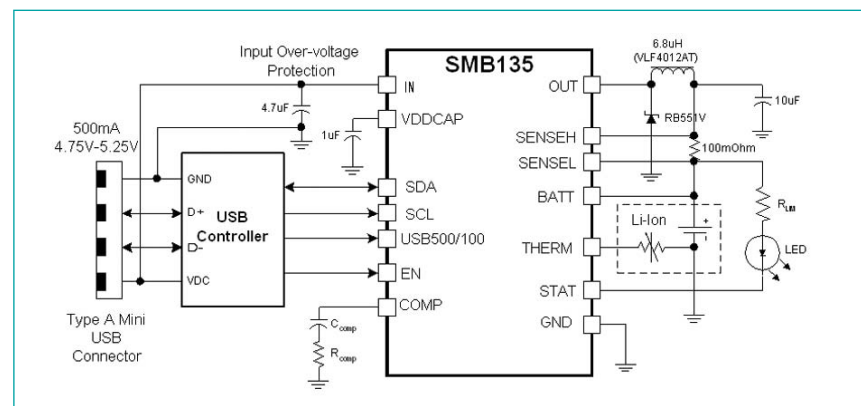


图 5. 满足新标准的单 AC/USB 输入典型充电应用。

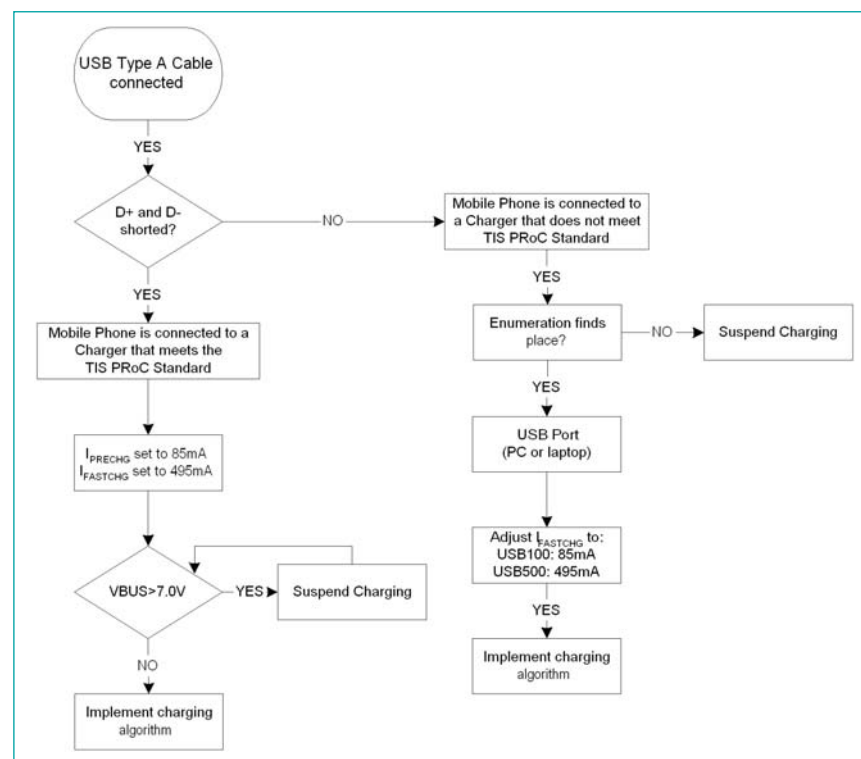


图 6. 描述满足新标准的典型 500mA 电池充电实现方法的简化流程图。

电池充电器实现方法

可满足新标准的典型充电解决方案如图 5 所示。在这个例子中，墙壁充电器的额定值是 500mA。SMB135 开关模式电池充电器 IC 可以在 4.35V 到 6.5V 下工作，因此也符合新的电信行业标准规定的 $5V \pm 5\%$ 适配器输出电压。此外，这个充电 IC 解决方案集成了一个过压保护，可以在墙壁充电器电压上升到大约

7V 时输入暂停工作。其他保护功能，包括电池过压和过流保护，也可用来满足业界对二级安全的严格要求。

当系统发现一个墙壁充电器连接（即 D+ 和 D- 短路）时，系统微控制器（或分立式开关实现方法）为 USB500/100 输入高电压，进而导致 495mA 或 525mA（可选择）的快速充电电流。如果系统没有发现短路路的 D+ 和 D- 引脚，它将假定移动

电话连接了一台台式机或笔记本电脑的 USB 端口。为了符合 USB2.0 规范，微控制器可以通过 EN 输入引脚激活充电器，并降低 USB500/100 的输入电压。这将导致 100mA 或更小（可选择）的快速充电电流。一旦系统微控制器成功执行了 USB 列举过程，移动电话和充电器 IC 可以从 USB 端口汲取 500mA 之多。这可以通过使 USB500/100 输入引脚为高实现。描述这个操作的简化的流程图如图 6 所示。

除了完全符合新标准，该实现方法提供还可用于移动电话设计提供附加价值，如图 5 所示。不同于传统的线性充电解决方案，SMB135 的开关模式架构的基本指令有助于一个输出（充电）电流可能显著高于输入电流，进而导致更短的充电时间和更好的用户体验。当一个 USB 端口用作一个电源（限制在 500mA）时，而且随着新型兼容墙壁充电器的引入，这是十分有益的；许多新型充电器将被限制在低电流水平（低至 300mA），以减少系统成本 和 与中国强制认证（CCC）有关的成本。这些降低成本的措施将是必要的，因为它们将有助于墙壁充电器制造商为广阔的消费市场提供价格适中的解决方案。

总结

中国移动电信终端设备新的电信行业标准是向着通用电池充电的一个重要步骤。主要目的是为消费者提供将一个安全而简单的为其移动电话充电的方法，同时减少对环境的影响和与非互操作性有关的成本。墙壁充电器和移动电话设计需要考虑新的电气和机械要求，还要开发不影响上市时间和系统安全的经济有效的实现方法。

www.summitmicro.com

创新节电芯片方案 成就低于1瓦待机

技术创新打造节能方案

为最终用户提供更高效率的电源，减少最终产品的成本、重量、噪声和体积，降低能耗，节约消费者的电力开支，实现更绿色的环境是半导体厂商义不容辞的责任。高性价比、低于1瓦待机能耗的领先解决方案可满足全球更严格高能效标准和消费者的需求，使消费者无需改变生活方式就可轻松享用现代科技带来的便捷和优质生活。

作者：郑兆雄，汽车及电源管理产品部全球销售及市场总监，安森美半导体

随着家用电器、视听产品和自动化办公设备的日益普及，待机能耗使用量剧增，浪费大量的能源，成为世界各国的关注焦点。待机能耗有两种：一是在电源空载时，从交流电源吸收最小的功率，如电池充电器、交流-直流墙式适配器等。二是在系统轻载时，但依然有一些智能功能在工作，如电视机（LED 亮着，微处理器等待遥控信号）、空调、DVD、笔记本电脑适配器等。

据国际能源署（IEA）统计，待机能耗约占家庭用电量的 3%-11%。待机能

耗的迅速增长和由此引发的环境问题越来越引起关注，各国纷纷制定了相应的政策和措施来降低待机能耗。

中国中标认证中心的调查表明，我国城市家庭的平均待机能耗相当于这些家庭每天都在使用着一盏 15 瓦到 30 瓦的长明灯，待机能耗就吸食着电费和能源。

IEA 倡议了“1 瓦计划”，目标在 2010 前，使所用电器的待机能耗降至 1 瓦以下，各国纷纷响应。中标认证中心也制定了产品待机能耗技术指标并开展认证工作。2002 年

由中标认证中心实施启动了待机能能耗的节能产品认证计划，推进中国的整体待机能耗降低工作。截止到目前。我国已针对打印机、计算机、显示器、复印机、传真机、DVD、彩电等 11 类产品制定了待机能耗节能产品认证标准，达到节能产品认证要求的型号达到 2208 个。

技术创新打造节能方案

要成功地把终端电子产品的待机能耗降低到低于 1 瓦，无需消费者改变生活方式，安森美半导体的创新芯片技术和解决方案促进了其中的发展。

电子产品的设计需求是由消费者推动的。今天，消费者在关注电子产品的小尺寸、多功能、电池寿命、散热和充电时间等方面；而政府也越来越关注环境、有害物质限制、废物处理和能源消耗等问题。消费者的需求与企业 and 政府对节能推动相辅相成，而电源管理半导体芯片节电方案，刚好满足了这方面的需求。

创新技术包括三方面：电源管

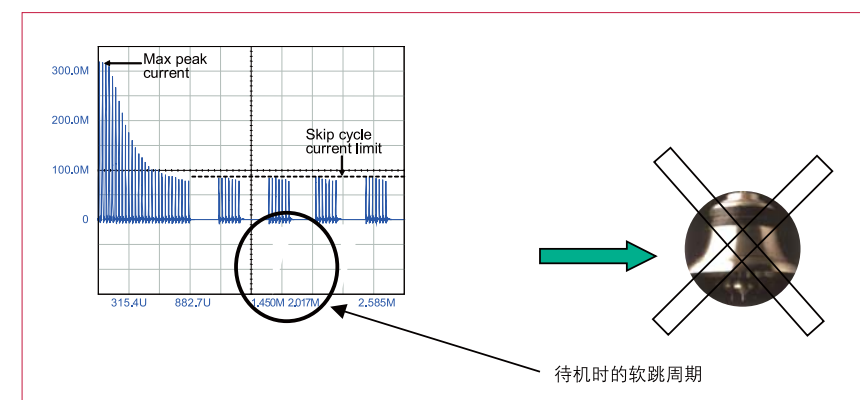


图 1. 待机时的软跳周期。

理芯片的创新、系统设计的创新和结合客户应用的创新。

在电源管理芯片创新方面，包括更多的创新节能技术，多重功能的集成、以及针对不同应用，设有更多拓扑结构的控制芯片。

安森美半导体的高能效电源管理芯片解决方案采用了众多创新节能技术，包括软跳周期、功能集成、功率因数校正（PFC）跳周期、无线圈去磁检测（Soxyless）等，再加上专用设计芯片和创新的完整电源系统设计 GreenPoint™ 方案，可以提供高效、远低于 1 瓦的电源方案。

要解决待机能耗问题，必须搞清楚损耗在哪里。这通常包括启动电路、驱动电路、偏置电路、输出整流器、磁性元件等。安森美半导体创新技术之一是软跳周期。过去，在待机工作模式下，传统的脉冲宽度调制（PWM）控制器都不考虑待机的具体要求。但安森美半导体的 NCP1337 增强型 PWM 电流模式控制器采用软跳周期技术来控制峰值电流并消除一些开关脉冲，从而控制开关损耗，以实现空载、轻载状态下的卓越高效性能，还可以在变压器进入跳周期工作时有效地消除噪声，满足节能、待机与工作模式等各种要求。

图 1 的圆圈为待机时的软跳周期，利用反馈引脚工作监控，只要

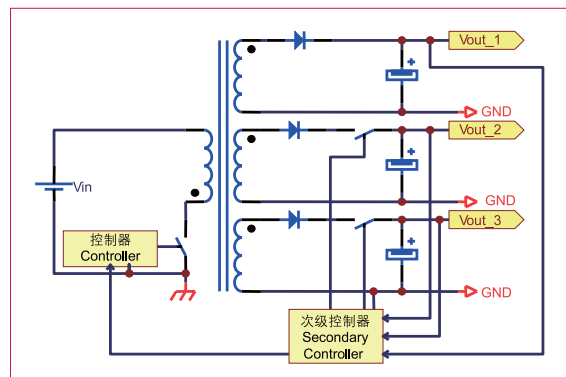


图 2. 功能集成。

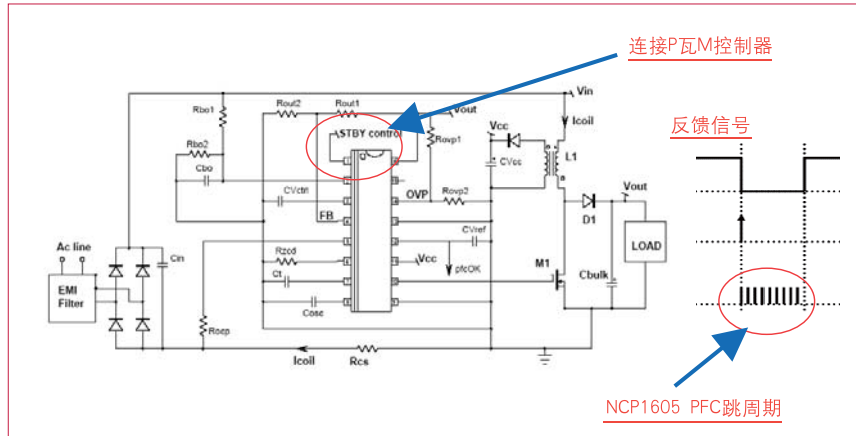


图 3. 功率因数校正（PFC）跳周期。

功率要求低于预先设置的水平，即进入跳周期节电模式。在工作状态下，NCP1337 有良好的准谐振（QR），电源负载的效率非常高，不仅能降低开关损耗，还能利用与输出整流器匹配的同步整流技术大幅减少次级损耗。由于 NCP1337 在 QR 模式工作，因此变压器绕组能自然地驱动 MOSFET。此外，NCP1337 还可降低开关周期内高频电流尖峰信号造成的 EMI。

创新技术之二是功能集成。安森美半导体开发的器件集成了不同的功能，起到简化外围电路设计的作用，也相应减少了功率损耗，帮助客户轻松实现产品的差异化。如图 2 所示，该电路内集成了控制器和次级控制器等元件，可以精确控制 3 路输出电压，既可简化电路，提高性能，又可降低成本。

创新技术之三是利用功率因数校正（PFC）跳周期在轻载时实现超低待机能耗。如图 3 所示，采用 NCP1605

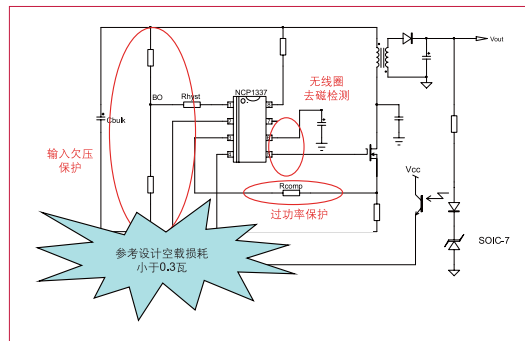


图 4. 准谐振 PWM 控制器 NCP1337。

的 150 瓦电源可以跳过不需要的开关周期，实现优异的空载待机能耗，减少开关损耗和提高轻载的效率。在 120V 条件下，待机能耗仅为 0.465 瓦，230V 条件下为 0.507 瓦。

还是以准谐振 PWM 控制器 NCP1337 为例，它集成了输入欠压保护、无线圈去磁检测、过功率保护等功能，既可节省芯片引脚，增加输入欠压保护 / 过功率保护功能，又使其参考设计的空载损耗小于 0.3 瓦，见图 4。

安森美半导体在 CRT 电视机电源 GreenPoint™ 参考设计中使用了 NCP1337，能提供低于 1 瓦的待机能耗。这个高能效的 160 瓦参考设计集成了电源的所有功能模块，符合国际低待机能耗的规范。NCP1337 集成了真正的电流模式调制器和去磁检测器，可确保在任何

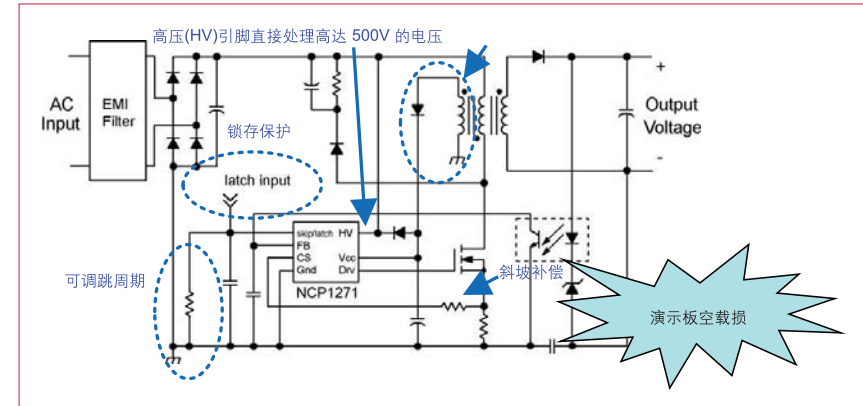


图 5. 固定频率 P 瓦 M 控制器 NCP1271。

负载 / 线路上均得到完整的边界线 / 临界导电模式。该器件提供了内部变压器磁芯去磁检测后，不需要任何外部信号。NCP1337 适用于 CRT 电视机、LCD 电视机、PDP 电视机、笔记本电脑交流 - 直流适配器、离线电池充电器、DVD 播放器和机顶盒等其他消费电子产品以及任何要求高能效和低 EMI 的电源。

另一个功能集成的实例是固定频率电流模式 PWM 开关控制器 NCP1271。其高压（HV）引脚可直接处理高达 500V 的电压，演示板的空载损耗仅为 0.083 瓦。该器件具备内部频率抖动、斜坡补偿、基于计时器故障检测、低噪声可调软跳周期待机运行及锁存输入等功能，非常适用于注重高稳定性和元件成本的转换器。这种集成的功能可减少外围电路元件，提高功率密度并降低成本。

在专用设计芯片方面，安森美半导体的低成本 PWM 控制器 NCP1351 采用了固定峰值模式控制（更适合用“准固定”开启时间来解释），可根据输出功率需求来调节关断时间时长。在高功率状态下，它的开关频率会不断上升，直到达到一个最大值。在轻载状态下，其关断时间延长，NCP1351 的频率也会降低。该器件具有过功率保护、

可调故障定时器、负电流检测、锁存、限制最大开关频率等多种功能。其演示板空载损耗最大 0.139 瓦，是打印机电源等低成本电源应用设计的理想选择。

另一个专用设计芯片的例子是用于笔记本电脑适配器的单段 PFC 控制器 NCP1651。它具有 90% 的高能效和设计简易性，可比传统方案节省 20% 以上成本，是未来笔记本电脑电源的发展方向。

设计创新满足客户要求

在系统创新上，安森美半导体为客户提供的不仅是单一半导体器件，而是完整的解决方案。GreenPoint™ 设计完全符合终端客户的生产设计要求。例如，适用于 220 瓦大尺寸平板液晶电视机电源系统参考设计在 0.4 瓦负载条件下的全输入电压范围输入功率小于 1 瓦，集成了电源的所有功能模块，符合低待机能耗的国际标准，其主导元件是 NCP1395 和 NCP5181。

符合美国能源之星（Energy Star）将在今年 7 月 20 日实施对台式电脑 ATX 电源性能要求最新标准的 ATX 电源参考设计，安森美半导体的电源方案可以在所有指定负载情况下超越能源之星要求的 80% 电源能效，为电源产品制造商提供

了利用现有高性价比技术将高能效电源推向市场的参考蓝本。该参考设计在高电压输入时可以实现 86.5% 的满载高能效，在 20% 轻载和低电压输入时能效可达 82.5%。与目前市场上常见平均 70% 能效的电源比较，该设计可以降低电源损耗达 50%。这款参考设计可以满足 300 瓦 ATX 电源所有功能模块需求，包括功率因数校正（PFC）、开关式电源控制和稳压、后稳压与待机电源等。该方案不单满足了低于 1 瓦的待机能耗，更在电源工作状态下，提升电源的能效。

为了充分了解和满足终端客户开发产品的需求，安森美半导体还与长虹等国内多家厂商建立了联合实验室，派驻驻在工程师协助终端客户完成系统设计，合作开发应用方案。

安森美半导体的创新节电芯片方案正在支持“1 瓦计划”在全球的实施和推广。仅在 2006 年，能源之星项目就为美国消费者节约了 140 多亿美元的电费，约相当于 1.5 个三峡工程或 50 多个新发电厂的发电量。在中国，如果待机能耗指标采用 1 瓦的规定，预计到 2012 年，仅计算机节省的电力费用支出就可达 3 亿元人民币以上；显示器可节约 4 亿多元人民币。

为最终用户提供更高效率的电源，减少最终产品的成本、重量、噪声和体积，降低能耗，节约消费者的电力开支，实现更绿色的环境是半导体厂商义不容辞的责任。安森美半导体将利用在高性价比、低于 1 瓦待机能耗的领先解决方案满足全球更严格高能效标准和消费者的需求，使消费者无需改变生活方式就可轻松享用现代科技带来的便捷和优质生活。

Power Systems Design

C H I N A

关注中国创新

功率系统设计

请立即订阅

www.powersystemsdesignchina.com

Fusion
Digital Power™



Power Systems Design

C H I N A

汽车电子



Image Courtesy of DaimlerChrysler

2007

第三届高效节能电源技术论坛

——变频电源与电源新技术研讨会

Energy-saving technology of Power Supply 2007

时间：2007年11月6日
地点：上海新国际博览中心

主办单位：中国电源学会

承办单位：天津市中源通展览服务有限公司

《电源资讯》杂志

支持单位：中国电源学会变频电源专业委员会

会议内容：

变频电源技术发展及应用；电源节能应用发展趋势分析；电源节能新技术、产品；
电源管理节能解决方案；LED照明技术；DC/DC转换技术及其他相关电源节能技术、产品。

组委会联系方式：

天津市南开区咸阳路60号 邮编：300111

电话：022-27680796 传真：022-27687886

E-mail: cpss@powersupply.net.cn

网址: meeting.cpsexpo.cn

联系人：张磊 先生

meeting.cpsexpo.Cn



汽车电子 Automotive Electronics

可靠的汽车电源管理设计

克服负载突降和冷车发动问题

汽车要求电源已变得更加严格，需要电源管理工作在更宽泛的输入电压、更大的电流和更高的极端温度条件下，由于灵活性、可配置性和热效率推动开关电源设计进入了主流。

作者：John Constantopoulos、Sanmukh Patel 和 Brad Little, Texas Instruments Inc.

开关模式电源的核心元件是 DC-DC 转换器。今天的汽车转换器必须支持诸如低电压操作（冷车发动）和正向瞬变存活性（抑制或不抑制负载突降条件）等条件。新出现的汽车子系统的较高负载需求更进一步使这些转换器的设计变得复杂。下面部分将向设计人员简介汽车电源的需求，还将介绍德州仪器最近发布的新的 DC-DC 转换器——TPIC74100。

瞬态保护

a) 负载突降

几乎所有电子元件和电路都要求直接连接到汽车电池，以防止抑制的瞬态电压（高达 60V）和反向电压条件。还有一个普遍的要求是电路必须承受电源某种程度的过压。对汽车系统尤其如此，任何具体汽车电子系统的主电源输入都需要承受瞬态电压条件，包括交流发电机负载突降。

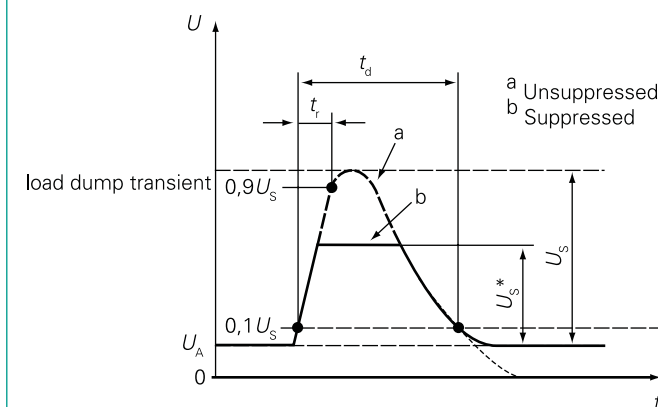
由于交流发电机的控制环路不可能足够快地关闭，当电池电压断开时，可产生一个高电压脉冲。在一些汽车的中心位置，这种高能量脉冲通常被箝制（抑制）到一个更低的电压，但是汽车制造商也规定他们的供应商，在他们的电源输入方面保持预期的过压。汽车制造商

中的这个规范是不同的，但是一些汽车的典型峰值大约为 40V，而商用汽车为 60V。一个典型的负载突降脉冲的持续时间是十分之几秒。图 1 所示为负载突降条件期间的典型脉冲。

b) 仪表应用中的冷车发动

汽车环境对功耗管理 IC 的需求正在增加。一个这样的需求是功率管理 IC 的需要在宽泛的电压

偏移下工作，这常见于电子系统直接连接到电池的应用。这种瞬变的一个例子是通过冷车发动说明的。当一辆汽车在一种冷环境中初次启动时，这种情况就会发生。如果温度足够低（冻结），引擎油可能变得粘稠，并加重发动机的负载，需要它提供更大的功率（扭矩）。这将导致需要电池提供更多的电流。在这个点火周期，



Parameter	12 V system	24 V system
U_s	65 V to 87 V	123 V to 174 V
U_s^*	Specified by customer, based on clamping diode circuitry (e.g., 40 V)	
t_d	40 ms to 400 ms	100 ms to 350 ms
t_r	$(10^0 \text{ to } 10^5) \text{ ms}$	

图 1. 负载突降瞬变。

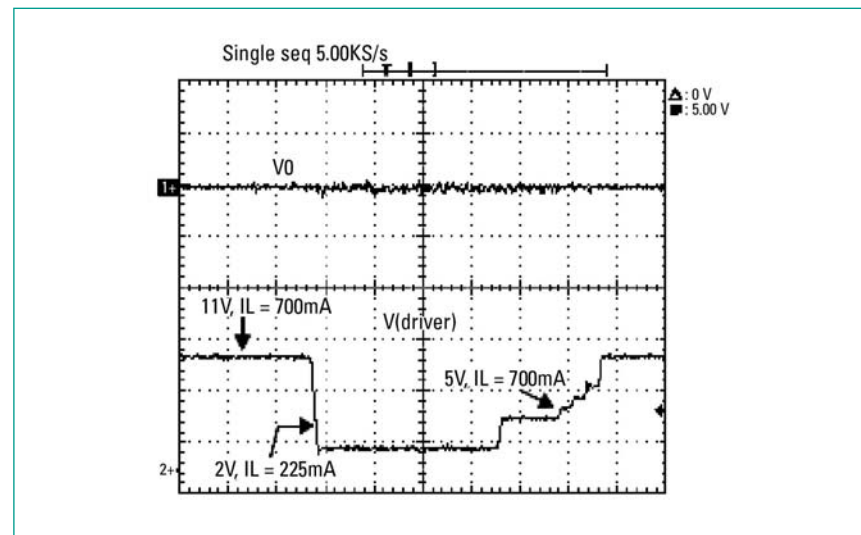


图 2. 输入电压变化——冷车发动。

重负载需求可能使电池电压即刻低至 3V。

挑战在于某些应用必须在这个过程中仍然保持工作状态。这些应用不限于传动系统 ECU 或安全关键的应用，但也是在总成和信息娱乐子系统中常见的。当这种情况发生时，功率管理 IC 必须提升输入电压，以保持适当的稳压输出电压，使电子系统正常工作。

有一些不同的拓扑结构可用于升压/降压型转换：SEPIC（单端初级电感转换器）或一只纯降压/升压型转换器。

SEPIC 转换器

SEPIC 转换器可在输入电压等于或降至输出电压之前提供一种降压型转换。然后它可在电池电压下降至输入电压允许的最小值之前提供升压转换。采用 SEPIC 的主要缺点是要求一个耦合电感器（变压

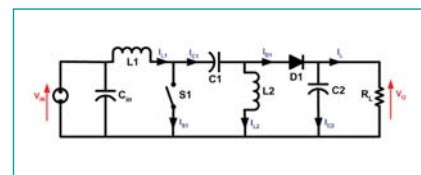


图 3. 使用两个独立电感器的 SEPIC 拓扑结构。

器)或两个独立的电感器，以及一个耦合电容器，如图 3 所示。

电感器和线圈大并需要 PCB 上非常大的空间。这对尺寸和电路板空间一定是主要要求的应用是不利的。

起降压-升压型转换器

最近几年，汽车应用中的降压-升压型转换器需求一直在显著增长。这尤其有利于需要在如冷车发动期间的电压瞬变过程持续不断“运行”的应用。

降压-升压型转换器是一个 DC-DC 转换器，能够有大于或小于输入电压强度的输出电压强度。它是一个采用类似升压型转换器和降压式转换器电路拓扑结构的开关电源。输出电压可根据开关晶体管的占空比进行调整。

这种拓扑结构包括一个带有两个电源开关的降压电源级，它通过功率电感器连接到带有两个电源开关升压电源级。这些开关可以三种不同工作模式进行控制：降压-升压、降压和升压模式。具体 IC 的工作模式是输入至输出电压比，以及该 IC 控制拓扑结构的函数。

TPIC74100-Q1 是一个工作在电源概念的降压-升压开关模式稳压器，以确保随输入电压偏移和指定负载范围的稳定输出电压。

TPIC74100-Q1 集成了电压模式控制开关，也设计成一种同步配置以改进整体效率。利用外部元件的帮助（LC 组合），该器件可将宽输入电压范围的输出调节为 $5V \pm 3\%$ ，使之用于多种高输入电压应用。当 5V 输出轨电压超出了规定容差时，该器件还可提供检测和显示复位功能。这个复位延迟可以使用 REST 端子的外部定时电容来设置。

TPIC74100 采用一种频率调制方法，以实现满足 EMC 要求的系统设计，方法是在频带扩散频谱噪声，而不是在特定频率上峰值。

5Vg 输出是一个有内部限流的开关 5V 稳压输出，可防止在电源线为一个容性负载供电时的 RESET 的断言 (being asserted)。这个功能受控于 5Vg_ENABLE 端子。如果这个输出对地短路 (5Vg 输出)，斩波模式就会启动输出自保护。不过，这恰恰增加了这个故障条件下 VOUT 上的输出纹波电压。

降压-升压转换

操作模式根据输入电压 (Vdriver) 和输出负载条件自动切换降压和升压模式。

在正常工作模式下，系统将配置为降压式转换器。不过，在低输入电压脉冲期间，该器件可自动地回复为维持 5V 稳压的升压模式操作。这个切换到升压模式的转换范围是在输入电压 (Vdriver) 在 5.8V 和 5V 之间时，而且取决于负载条件。

如果器件在升压模式中工作而 V (驱动器) 是在 5.8V 至 5V 的转换范围内，输出稳压可能高于正常纹

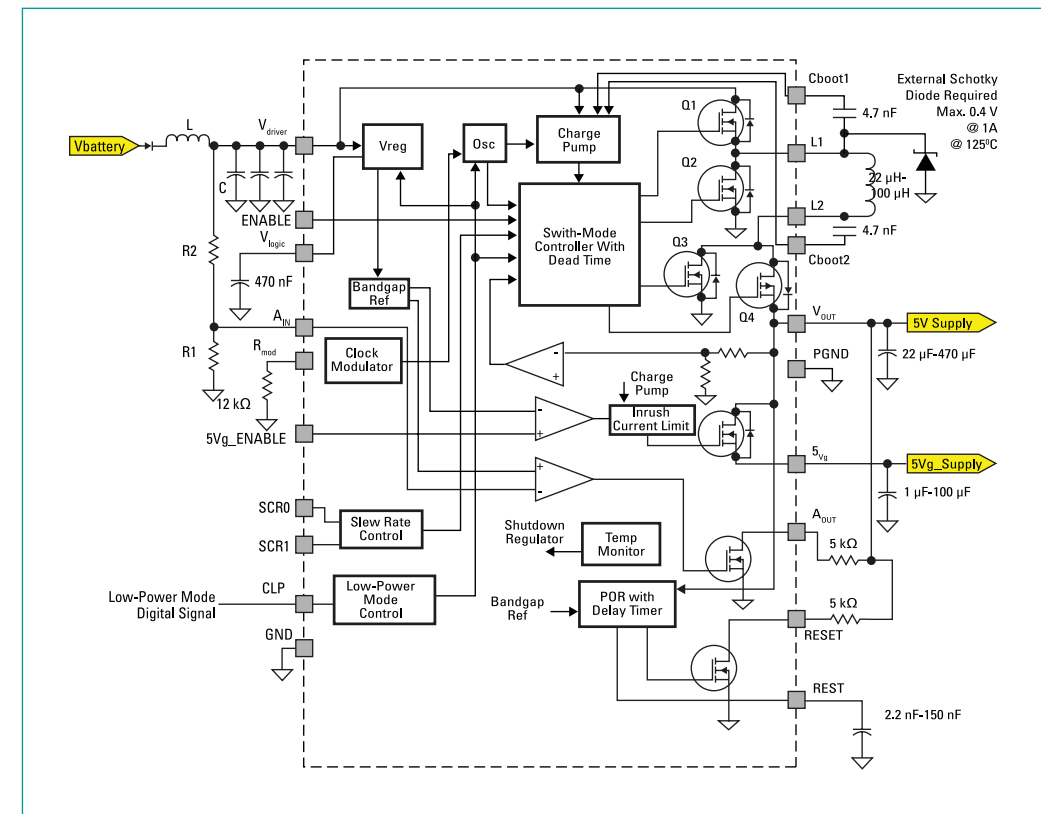


图 4. TPIC74100 概述。

波且仅保持 3% 的容差。这个纹波和容差取决于负载，可以利用较高的负载条件改善。

低功耗操作

在诸如传动系统和仪表总成的应用中，低功耗模式操作需要在汽

车点火期间最大限度地减少消耗。TPIC74100-Q1 有一个输入 LPM，在轻负载（典型 < 30mA）期间激活时将以 PFM（脉冲频率调制）运行。在大多数系统中采用了存储器件，它需要某种在点火期间 OFF 以保持数据的电源；这通常低于 100uA。为

过渡是与 PWM 模式和 PFM 模式之间的跳变同时的。

结论

汽车瞬态电压是一个问题，它将继续不断对许多汽车应用提出挑战。降压-升压型转换器将成为许多汽车电源管理系统中一个至关重要的角色，因为一项应用需要在这些条件下或当电池电压突然下降到低于输出电压的时需要连续不断的功能。TPIC74100-Q1 汽车降压/升压型转换器将简化汽车环境设计，并有助于设计工程师节省外部元件和 PCB 空间（集成电源开关和同步运行）。TPIC74100-Q1 采用带有导热衬垫的 20 引脚 PWP 封装，规定温度范围是 -40℃ 至 +125℃。

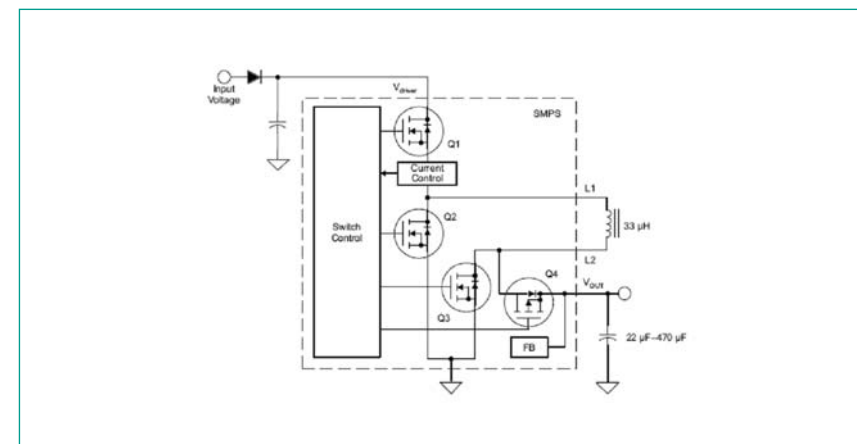


图 5. 降压-升压配置。

热冲击不会引起汽车的问题

用于高温环境的薄膜电容器

汽车中越来越多的电子部分是放置在前部即所谓引擎仓内（UTH）和引擎安装（EM）模块中的应用。在这里会发现最巨大的压力：振动、热和巨大的温度浪涌。因而对电子元件提出了更高的要求。

作者：Freddy Esteban，薄膜电容器产品开发部，EPCOS，西班牙 Malaga

汽车应用的某种标准，如 CDF-AEC-Q200、JASO D 001-87 或 VW-801-01 定义了电子元件必须满足保证稳定工作的要求——在极端的和迅速变化的温度条件下，而且必须能够抵抗机械应力。

今天延伸的要求之一是汽车中的元件在 125℃ 的恒定环境温度下保持其功能效率。不过，这些应用必须越来越能够承受高达 175℃ 的更高温度，至少是暂时的。同时，目前的标准中承受 150℃ 恒定环境温度的能力只涉及某些零部件，如前灯的 HID 灯以及其他应用（表 1）。

不得震动

除了暴露在迅速变化的温度以外，电子元件还必须承受巨大的热冲击。为了仿真这些条件下的一种产品的行为，通常要在 -40℃ 和 +150℃ 范围之间执行 500 到 1000 个周期的热冲击测试。封装和密封化合物之间的热膨胀或附着力方面的差异对可靠性和元件的电气特性非常关键。

由于大多数汽车应用的最高温度位于 125℃ 和 175℃ 之间，这些测试实际上是高度相关的。大多数这些应用的运行温度高达 150℃。

薄膜的问题

电介质薄膜队实现薄膜电容器承受高温的能力至关重要。不过，其他方面如材料的可用性和价

格还必须在初始设计阶段期间提早考虑。由于恶劣的工作条件和需要最大限度地减少尺寸和成本，

表 1. 汽车应用的环境条件。

位置	温度 [°C]	振动 [g]
引擎 (EM)	-40 至 +140	Sinusoidal <40
引擎舱 (UTH)	-40 至 +125	Mixture <20
底盘	-40 至 +70	噪声 <10
前灯	-40 至 +170	噪声 <10
车轮压装	-40 至 +300	噪声 <40
燃烧室/汽缸	-40 至 +500	Mixture <40
排气系统	-40 至 +800	Mixture <20

表 2. 常见的薄膜材料特性。

	PET ⁽¹⁾	PEN ⁽²⁾	PPS ⁽³⁾	PP ⁽⁴⁾
ε _r	3.3	3.0	3.0	2.2
1kHz 条件下的 tanδ %	0.5	0.4	0.05	0.01
R _{iso,25} [GΩ × μF]	>30	>30	>60	>70
Δ C/C [10 ⁻⁶ /K]	+600	+200	-100	-250
T _{op,max} [°C]	125	150	140	110
T _{mel} [°C]	254	266	285	165
成本	低	高	很高	中

(1) 聚酯；(2) 聚苯二甲酸乙二醇酯；(3) 聚苯硫醚；(4) 聚丙烯

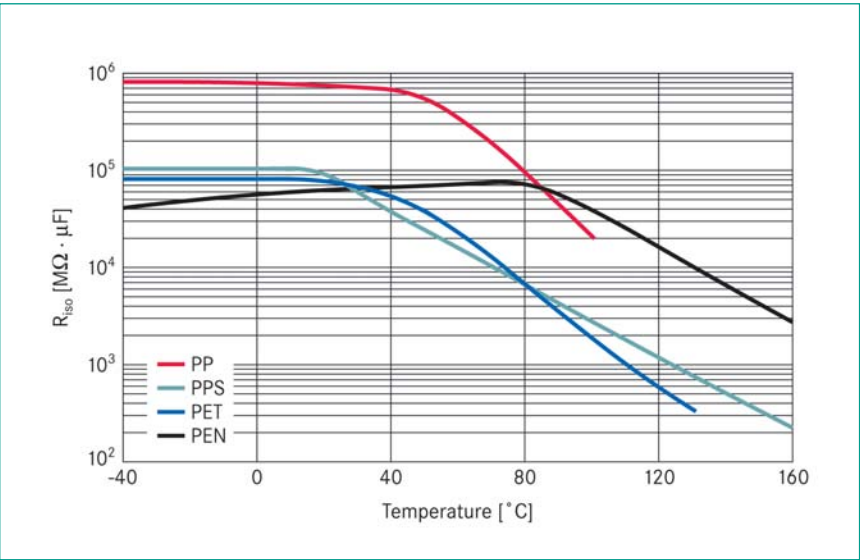


图 1. 电介质的绝缘电阻。PP 显示出广泛温度范围的最高的绝缘电阻。

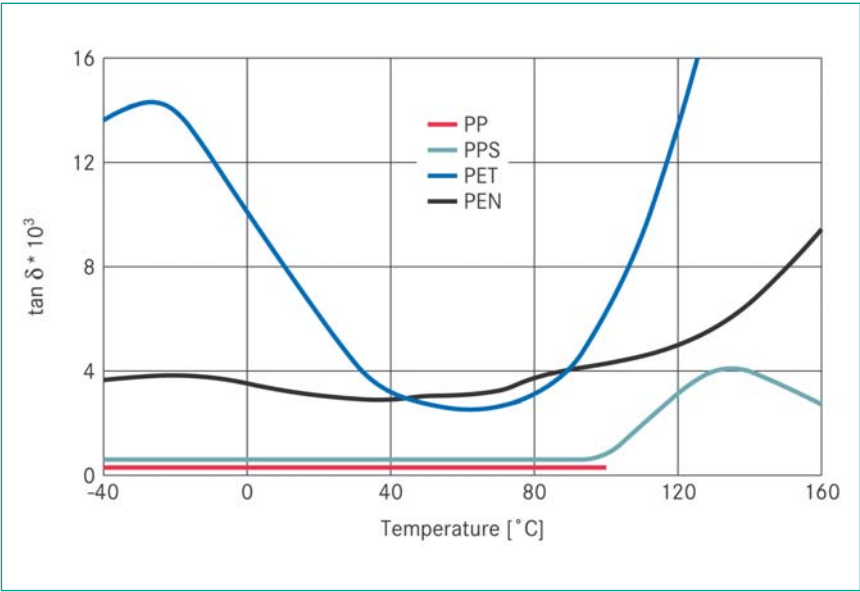


图 2. 随温度函数变化的功耗因素。PP 也显示出良好的功耗因素值。

EPCOS 使用 PET 和 PEN 材料开发了用于汽车电子产品的薄膜电容器，它可以承受最高的环境温度。

PPS 通常是那些需要较低功耗因素的应用最适当的解决方案，它要比高工作温度的 PET 或 PEN 更好。不过，实际经验表明，PP 也可以在适中的恒定温度中使用，从而带来成本优势。

EPCOS 最近正在开发可以直接安装在混合汽车传动系的电容器。在这些情况下 PP 用作电介质材料，由于实际工作温度位于 110℃ 以下，PP 电容器也显示出良好的高频特性。

除了工作条件，系统供应商的处理是另一个重要的因素。因此，SMT 电容器还必须在回流焊温度条件下进行测试，这可能高

达 260℃ 的峰值。

特殊树脂较长的工作寿命

EPCOS 开发出了用于汽车照明系统和 DC-DC 转换器的各种无封装电容器。特殊的封装衍生产品使应用的安装更接近引擎，因此需要较高的振动强度。在这些电容器系列中，环氧树脂被用于密封封装并保护电容器单元。

环氧和聚亚安酯树脂的硬化剂可能造成金属化的电化学腐蚀。这种现象可能造成电容器的电容量下降，该过程取决于树脂中硬化加速剂的比例、塑料薄膜的金属化层的厚度，以及工作电压和温度。

不过，环氧树脂的老化时间和温度函数也必须考虑。当环境温度接近其玻化温度时，它可能导致树脂的热膨胀系数及灵活性方面的巨大变化。然后树脂可能发生裂缝和爆裂，在某些环境下触点可能断开。所以 EPCOS 开发出了特殊的环氧树脂，以大幅度减少在电容器工作寿命和电气功能方面的这些负面影响。

UL94-V0 认证的刚硬、脆性、热膨胀和阻燃性在选择封装材料方面发挥着重要作用。封装和密封树脂还需要良好的附着力，以便保护电容器。薄膜电容器制造商使用 PBT 和 PP 作为封装材料，尽管 PPS 还是一种合适的塑料封装材料。PP 具有高度弹性，但是其工作温度低至 120℃，其低玻化温度以及对树脂的附着力的不足使之不适用于大多数汽车应用。

因而 EPCOS 已集中其研发力量于 PBT 和 PPS 的塑料封装部分。PBT 已在大多数产品中证明是一种可靠的材料。表 3 所示为典型的封装塑料的机械特性。

表 3. 各种封装塑料的机械数据。

	PBT ⁽¹⁾	PPS ⁽²⁾	PP ⁽³⁾
膨胀压力 [MPa]	3000	11700	1500
断裂应力 [MPa]	55	150	34
断裂应力 [%]	2,5	1,9	>200
熔点 [°C]	225	280	170
玻化温度 [°C]	60	90	-10
热膨胀系数 [10 ⁻⁵ /K]	11	2,5	4

(1) 聚对苯二甲酸丁二醇酯；(2) 聚苯硫醚；(3) 聚丙烯

表 4. B3252*A 和 B3282*A 系列的关键数据。

	B3252*A	B3282*A
电介质材料	PET	PEN
封装材料	PBT/PPS	
树脂	优化环氧树脂	
最大电容	2.2 µF	
额定电压	250 V _{dc}	
工作温度	-40 °C 至 +135 °C	-50 °C 至 +150 °C

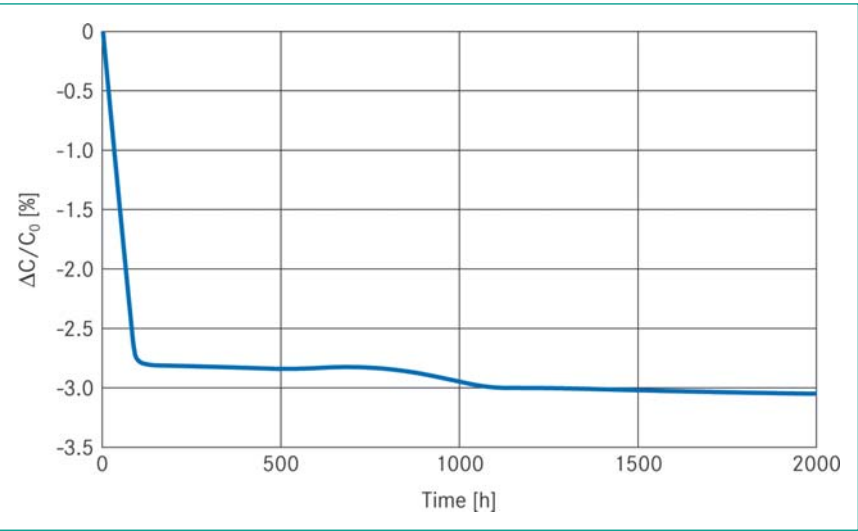


图 3. PEN 电容器的电容漂移。

PPS 封装是首选的解决方案，因为这种材料显示出在回流焊接、超低和高温条件下的热冲击，以及在这些温度范围非常迅速变

化的情况下良好的特性。

PEN 和 PET 保证好的性能

对各种电介质进行的系列测试

获得的结果均在范围以内，树脂和塑料封装为汽车应用专门设计的一系列电容器的开发提供了基础。B3252*A 系列使用 PET 作为电容器的基本电介质材料，具有 135 °C 的最高工作温度。B3282*A 系列的规定温度高达 150 °C，使用 PEN 作为电介质材料。

当选择塑料外壳材料时，两个选择是可以利用的：PBT 通常的边界条件是热冲击和耐湿性（-40 °C +135 °C 或 40 °C/93% 相对湿度），而 PPS 却有更严格的要求（-50 °C +150 °C 或 85 °C/85% 相对湿度）。表 4 总结了该系列的关键数据。

用于测试产品寿命的过程的定义可以调查电容器在最高容许温度工作期间的性能。在这些测试范围以内施加的类别电压是由相应的 IEC 标准决定的。

在 150 °C 和 170 °C 温度的整个测试期间，PEN 电容器的电容仍然是相当稳定的（图 3）。测试的电容器没有显示出在功耗因素和绝缘电阻方面有关的变化。PET 电容器是在 125 °C 测试的，得到的曲线类似于图 3 所示。

在 170 °C，62.5% 的额定电压进行的 2000 小时寿命测试的 PEN 电容器的电容漂移。

在严格的汽车环境中，有增加的温度和恶劣的物理环境以及严重的热浪涌，EPCOS 为业界提供了一个经过证明的经济有效的解决方案。

www.epcos.com



汽车应用开关稳压器

新型开关式降压转换器增加板上应用效率

汽车应用技术正在戏剧性成长，以满足性能、环境问题（低消耗和污染）以及安全和舒适性方面严格的要求。

作者：Alessandro Maggioni 和 Fulvio Lissoni, STMicroelectronics

汽车应用中对于新设备的持续需求意味着越来越多的电子元件和日益增长的复杂性。

这些应用主要可分成四个范畴：

- 车身应用，这些可用来提高旅客的舒适性。包括空调、雨刷控制、电动车窗、门和座椅控制、无钥门禁系统和汽车警报系统。
- 动力系统应用，直接和引擎有关，诸如引擎冷却及管理、节气门驱动，等等
- 安全和底盘应用，这可以增加乘客安全，诸如气囊系统、防抱死刹车、牵引控制、电动助力转向和悬挂系统。
- 汽车娱乐和信息，这包括所有通信应用，诸如汽车收音机、导航系统和车载智能通信系统。

在汽车应用中，由于电池电压范围是由充电状态、温度和工作状

态等决定的，标称工作输入电压可能在大约 8V 和 16V 之间变化。更大的极端和宽泛工作条件使这个范围更大：例如冷车发动阶段，汽车必须在低温条件下启动，可造成电池电压下降到低至 6V。此外，在相反的方向，由于负载突降或尖峰，电路必须能够支持高达 40V 的输入电压，以防止过压损坏。这往往意味着在汽车应用中，输入电压范围必须至少是从 6V 到高达 40V。

在这些应用中的一个重要特征是系统的效率。到目前为止，所有功率转换都是采用 LDO，由于当前新型汽车的设备需求变动增加，其性能，尤其是在功耗方面变得非常低。这意味着越来越多地需要开关方法。

开关式转换器数量在汽车中的增加，引发了一个新的需求：低静

态电流。事实上，由于比 LDO 更加复杂，开关式转换器通常有较高的消耗。当汽车引擎工作和电池充电时，没有问题。一旦引擎断开和汽车停下，一些系统一直在供电（例如存储器、警报、时钟，等等）而电池开始放电。由于这个原因，在汽车应用中必须使用低静态电流的开关式转换器。

冬季汽车必须在接近两极的温度工作，夏季则在接近赤道的温度工作。这意味着器件必须在各种环境温度中保证其参数。通常，在汽车车身和信息娱乐应用中，从 -40 °C 高达 85 °C 是必须保证的工作温度范围。在安全关键应用和极端环境条件下，温度范围通常要求从 -40 °C 到 125 °C。此外，越来越经常的是需要共用件认证（common part-qualification）和质量系统标准，在 AEC-Q100 规则中

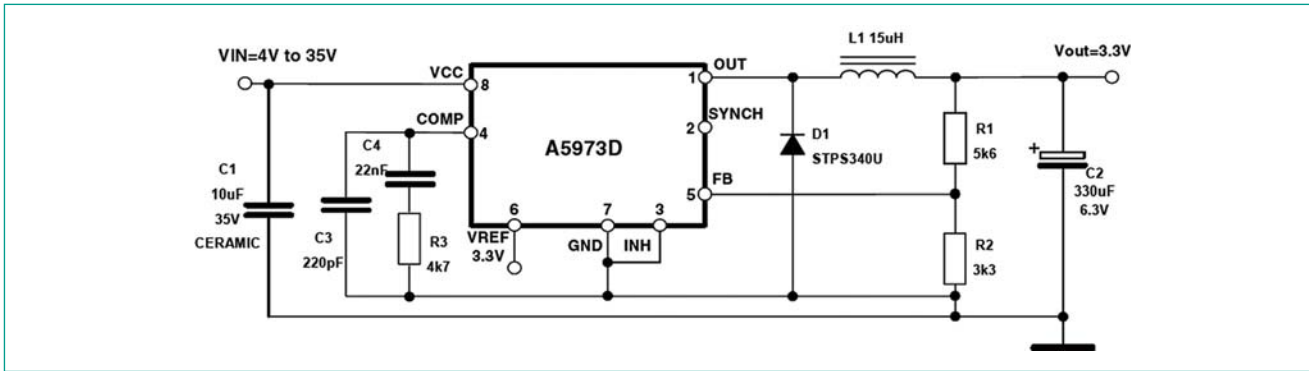


图 1. A5973D 应用电路。

车载信息娱乐系统、I/O 端口和电子模块电路保护考虑因素

不稳定的汽车电源总线需要保护器件

不稳定的汽车电源总线需要保护器件新的车载信息娱乐和导航系统可提供更多内容，更高质量的音频和视频体验，以及改进个人通信设备的连接性。为了适应高数据速率并符合当前的通信要求，这种设备必须进行保护以防止用户误用、环境危险和功率变化引起的电路破坏。

作者：Guillemette Paour，全球汽车市场经理，Tyco Electronics/Raychem 电路保护产品部

可复位 PPTC（聚合物正温度系数压敏电阻）器件广泛应用于信息娱乐应用，有助于保护先进电子元件和外设。许多应用中的可复位功能并不理想或实际，通常采用芯片型表面贴装熔断器。

信息娱乐设备易于受到过压瞬变引起的损坏，包括来自操作环境 and 外设的 ESD（静电放电）脉冲。ESD 保护器件、MOV（金属氧化物变阻器）和齐纳二极管通常用于帮助保护车上汽车电子产品，诸如天线、背光加热器、电池、按钮、电路板线迹、CD/DVD 播放机、数据线端口、硬盘驱动器、I/O 端口和触摸屏。

汽车电路保护器件设计考虑因素

• PPTC 过流/过热保护

广泛采用的 PPTC 器件的可复位功能有助于车辆难以接近位置的布局，各种电气和实际尺寸有利于精确保护设计解决方案。当选



择一个 PPTC 器件时，最重要的考虑是使正常运行状况下的设备耗用的一次电流与器件的电流额定值保持匹配。

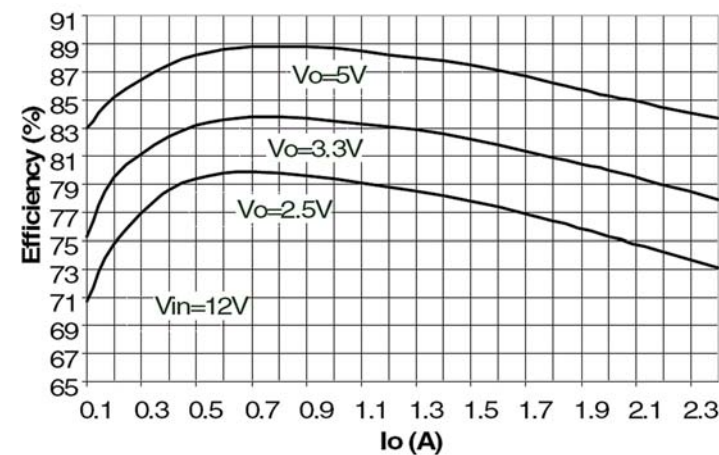


图 2. Vin=12V 的效率与输出电流对比。

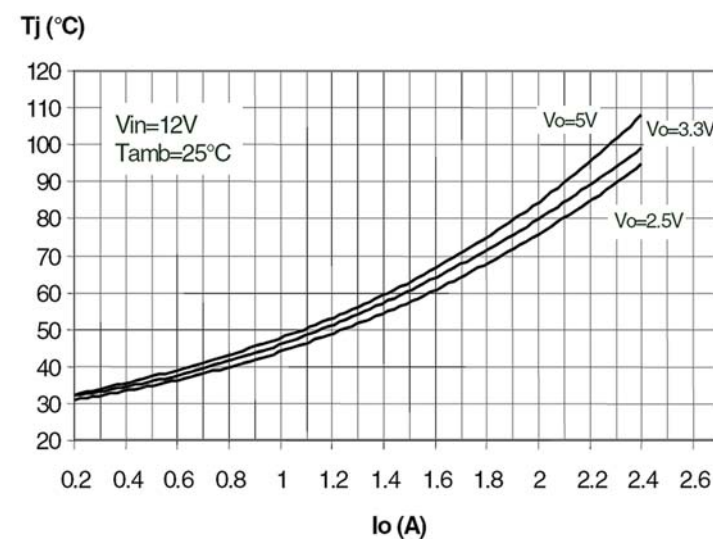


图 3. 结点温度与输出电流的对比。

解释了这些标准，符合这个规范意味着更长的可靠性测试和附加的参数测试，以便保证更高质量和可靠性水平。

为了满足汽车市场的具体要求，意法半导体开发出了新型单片降压型异步 DC-DC 转换器系列，通过了 AEC-Q100 规范指南的认证。最高电流能力的器件是 A5973D。它是一个单片的降低 DC-DC 转换器，能够提供高达 2A 的连续输出电流，嵌

入了过流、过压和过温保护功能。主要优势是增加了最终应用的平均故障时间 (MTBF)，这是适合汽车领域应用的关键要求。设计人员可以忽略优化有关外部元件的选择，并避免板上电源开关可能的有关布局问题。这些优势可通过降低外部元件的固定成本，加速设计和开发，保证缩短上市时间和减少实际成本。图 1 所示为典型应用电路。

A5973D 基于电压模式架构并

能管理固定开关频率为 250 kHz 的执行元件的大约为 200ns 的短导通时间，它可以同步到更高的频率。4V 至 36V 的工作输入电压范围和输出电压可以从 1.23V 调整到高达 35V。输出电压全都包括 $\pm 3\%$ 的精度：线电压、负载和温度。

另一方面，当电池电压下降到 6V 时，最小输入电压值也为冷车发动情况提供了适当的启动保证。极端转换比率是由嵌入式执行元件的短最小导通时间支持的，有助于实现低输出电压调节，即使是在总线过冲时。串联二极管可以加在输入端以支持反向电池保护。集成的 P 沟道 MOS 不需要外部自举电容器，并有助于实现 100% 的占空比。执行元件的低 $R_{DS(on)}$ (250m Ω) 和快速导通时间可在大多数应用条件保证非常高的效率，并使 A5973D 成为了一种十分具有吸引力的解决方案，在汽车领域广泛采用的 LDO 稳压器则不是这样，在整个应用的尺寸和的成本方面也比较逊色。图 2 是一些效率结果。

当汽车停车或引擎停时止，低静态电流有助于最大限度地减少功耗，增加电池的使用寿命。

采用内部频率调制的逐脉冲电流限制可以提供一种有效的恒流短路保护。

过温电路可监控保护器件的结点温度。万一结点温度达到 150°C，它可以禁用稳压器，并提供一个 20°C 的迟滞。图 3 显示了结点温度的增加和输出电流增加的过程。

由于该器件高散热性能的 HTSOP8 封装的具有 40°C/W 的 R_{thj-a} 典型值（安装在评估板）能够管理高功耗。这个特点有助于增加汽车应用典型的极高环境温度的可用输出功率。

www.stmicroelectronics.com.cn

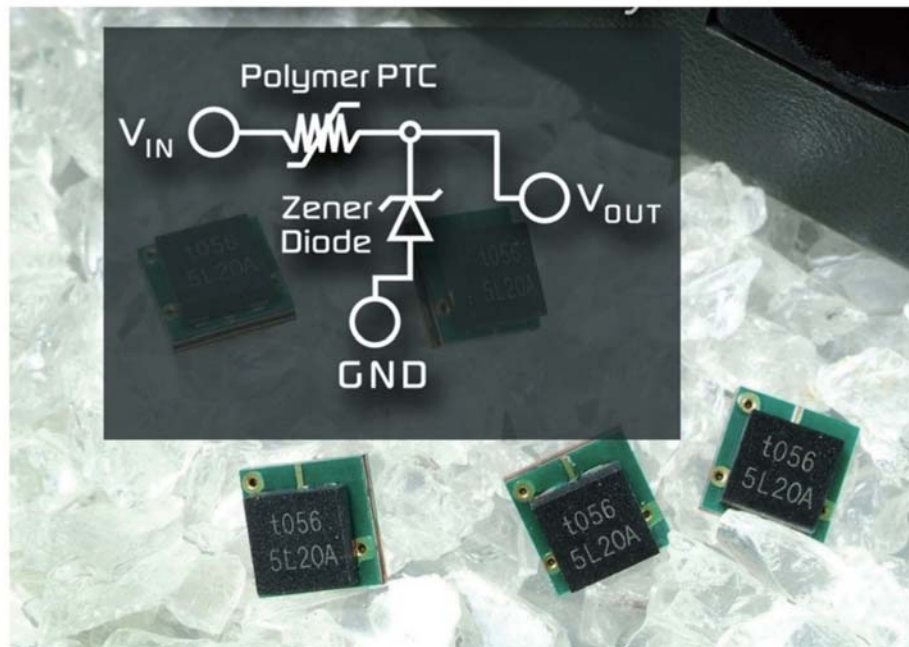


图 1. PolyZen 器件可为汽车提供外设输入电源保护和直流电源和输出功率条件。

• ESD 保护器件

高速 I/O 端口要求低电容值 ESD 解决方案，以最大限度地减少信号劣化。器件的选择应该适用于高速数据传输线路和射频数据线，并具有耐受无数 ESD 瞬变的能力。符合 RoHS 和 IEC61000-4-2、低电容值、低触发电压和快速响应时间也是关键的器件特性。

• 表面贴装熔断器

大电流、小尺寸器件一般可以使用快熔和缓熔配置，应该提供清洁的熔断特性，实际上在封装内解决熔断事件。它们也应该提供极好的电弧抑制特性并可耐受冲击和振动。

• MOV 器件

MOV 器件有各种直径和广泛的可变电阻电压范围中，可以提供大电流处理和能量吸收过压保护。MOV 是根据其箝位水平（抑制额定电压）及其响应时间选择的。

直流电源端口保护

汽车电源总线肮脏声名狼藉。虽然它们是标称 12V，但是在正常工作条件下它们可能是从 8V 到 16V。当然，电池电流可能超过 100A，可以通过一只继电器或熔断器停止，在总线上产生大感应尖峰并把电压增加 5 倍以上。

在运行中，汽车电源遭受来自形形色色的电池和增加一倍的电池起动 (24V) 的伤害。一个条件即所谓“负载突降”也可以在总线上产生大的潜在电压。典型的第三方电源转换器可能过滤这些事件，但是 Tyco Electronics 的测试显示，这些电源转换器的瞬态抑制能力迥然不同。通过 USB 接口充电的器件通常不可以用来处理这种类型的电压波动，而且要求过压保护。

Tyco Electronics 的新型 PolyZen™ 器件满足了在汽车中充电的便携式设备的过流和过压保护日益增长的需求。该器件可以用一个元件提供协调保护，以保护齐纳二极管等元

件，而且具有耐受非常高电源故障条件的能力。

如图 1 所示，PolyZen 微型组装集成了一个进行精确的电压箝制的稳定的齐纳二极管，以及一个电阻非线性 PPTC 层，以对二极管发热和过流事件做出反应，这是通过一个低到高阻值状态的转变实现的。

PolyZen 器件对箝位和平滑电感电压尖峰尤其有效。为了响应一个感应尖峰，齐纳二极管单元对地分流，直到电压下降到正常工作范围。在错误电压电源的情况下，该器件箝制电压，对地分流多余的功率，并锁定错误的电源。PolyZen 器件的相对平稳的电压与电流响应比有助于箝制输出电压，即使在输入电压和电源电流变化时也是这样。

由于汽车应用中有可能出现这样的大电流，应该当心以保证适当的保护。应该观察最大 IFLT 和 Vout 峰值来选择这些器件，以确保器件提供期望水平的保护。

保护电子模块 PCB

随着更多电子器件和更多内部空间的市场需求，汽车制造商正在将更多的电路挤进更小的封装。为了在更小和更稠密的印刷电路板表面区域提供越来越多的功能和互连，铜线迹的宽度必须减小。

许多这样的“黑匣子”控制模块正在控制更多的大功率附件，诸如电动车窗、电动座椅调解器、遥控门锁、收音机和 GPS 天线。因为这些附件的供电来自高电流强度电路，那里狭窄的印刷电路板线迹变电所不断增加，会受到携带过大电流的损害。例如，如果电源接地与负载断开，电流流经狭窄的电路板

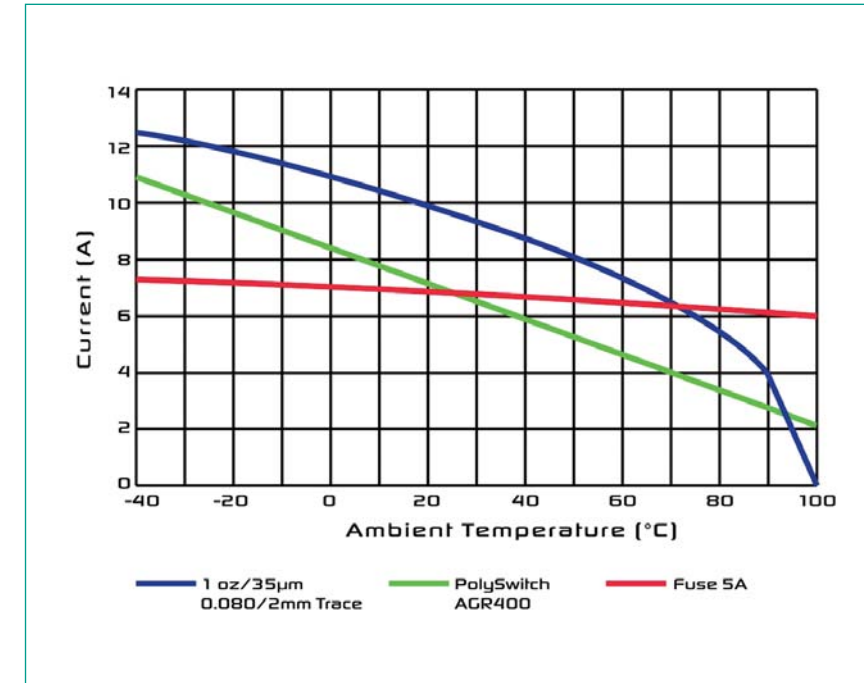


图 2. 熔断器和 PolySwitch AGR500 器件的性能比较。

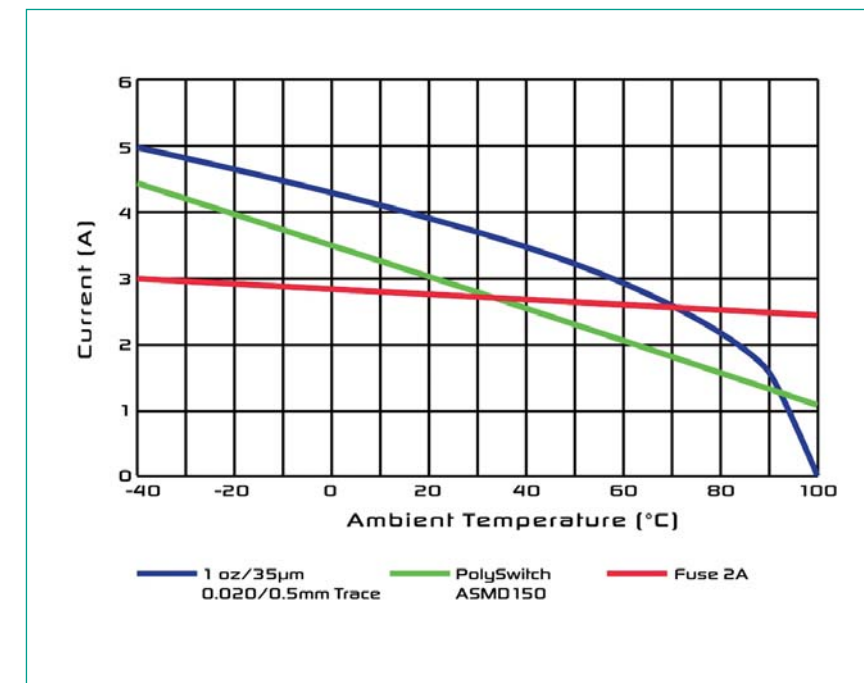


图 3. PolySwitch ASMD150 器件的性能比较。

线迹，就可能发生这种情况。

印刷电路板线迹的作用是把电流从一个点送到另一个点的线路。根据其横截面积，在 I^2R 损耗产生

的热量引起它熔断之前，每个线迹仅能携带这么多的电流。甚至是在熔断之前，一个线迹可能变得足够热而损坏印刷电路板或一些安装在

它上面的元件。

可复位 PPTC 器件通常用于帮助保护这些精密的线迹，因为它们能够迅速和有效地限制电流的安全范围，而且足够的小可以直接安装在电路板上。使用这种技术，模块内每个单独的电源电路可以用一个器件进行保护，限制由相应线迹安全携带的电流水平。

图 2 和 3 所示为器件的比较，假定电路板设计者选择把最大线迹温度限制在 100°C。因此，当线迹接近这个温度时，就可能携带越来越少的电流。

对于图 2 所示例子，选择了 1oz (35µm)、100mils (2.5mm) 线迹，带有一个通孔的 PolySwitch™ AGR500 器件。图 3 中的线迹宽度已减少 20mils (0.5mm)，由一个 PolySwitch 表面贴装 ASMD150 器件进行保护。

值得指出的是，PPTC 器件的切断电流如何跟踪线迹电流温度范围。即使熔断器可能用于这些情况的任何一种，超出了有用和标准汽车温度之上，最接近尺寸的熔断器也将无法保护。

PPTC 电路保护器件实际上是一个广泛接受的、经济有效的保护过流和 / 或过热电子模块的解决方案。它们通常用于 GPS、DVD、收音机和车载智能通信系统板的限流。

总结

各种尺寸和终止方法电路保护解决方案的创新已经可供使用，有助于汽车制造商和便携式设备制造商符合严格的汽车需求，改进设备的可靠性并提高最终用户的方便性和满意度。统一的过流、过压和 ESD 保护有助于减少元件数，并改进电子元件和网络的效率和可靠性。

分析汽车电源网络动力

汽车电源管理需要专门处理

随着更快的系统响应时间、功能的巩固和以低成本承诺的更高可靠性，汽车电子产品使用率继续以一种加速度增长，提出了重要的设计问题。

作者：Michael Jensen，高级应用工程师，Synopsys, Inc.

不仅纯电气系统的数量在增长，而且许多曾经建立在独立技术基础上的系统，如液压、机械和气动技术，现在都采用了电子控制单元。这对汽车电源网络（powernet）形成了不断增长的需求，该网络可产生能量并分发到电气系统。传统上 Powernet 系统包括了三个部分：能量供应、能量消费和布线。第四个和最近的增加是能量管理，设计人员用来平衡能量生产和消费。

稳健的设计技术有助于开发人员保证 powernet 可靠性，不论系统和环境条件如何变化。包括作为开发过程一部分的驱动循环测试有助于帮助解决系统可变性的问

题。现代驱动循环测试结合了驱动循环和负载切换分析与能量管理措施。不过，结合这些分析，导致非常复杂的测试情形。因此，精确的电气系统分析远远超过了典型设计原型测试的开发过程。该解决方案使用仿真设计，建立了一个系统的虚拟原型。

虚拟原型

在传统驱动循环测试中，利用若干测试情形实时驱动一辆原型汽车。这个过程有两个弊端：它非常耗费时间，因为测试序列可能要花若干个小时才能完成；而且，不到设计周期的后期原型汽车通常是不可用的，这就意味着任何系统问题

都会延迟汽车交付。虚拟原型中的 powernet 模型使用软件工具开发和分析，复杂 powernet 系统的有效而有效率的设计成为了至关重要问题。如图 1 所示，系统开发人员可在设计流程早期使用虚拟原型集成和分析元件。系统测试在开发周期早期开始，包括驱动循环和能量管理情形。结果是更低成本的更可靠的系统，而且减少了进度风险。多技术模拟器，如 Synopsys® Inc. 的 Saber® 模拟器，给设计人员提供了创建和分析虚拟 powernet 原型所需的工具、模型和分析。

驱动循环

一种驱动循环是一系列数据

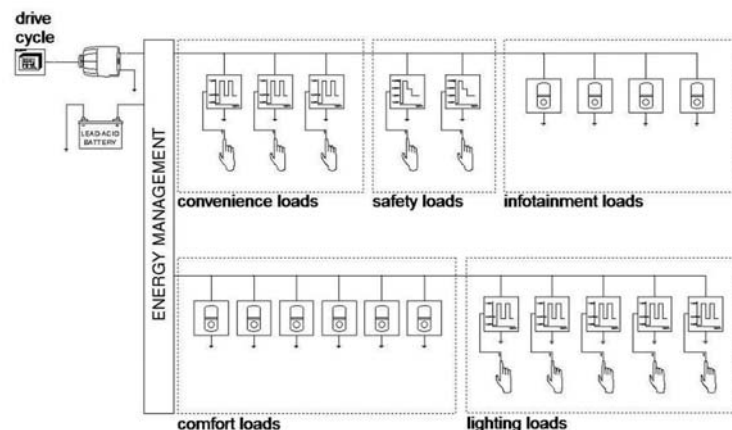


图 1. 典型车辆 powernet 系统整合了驱动循环和负载切换分析与能量管理。

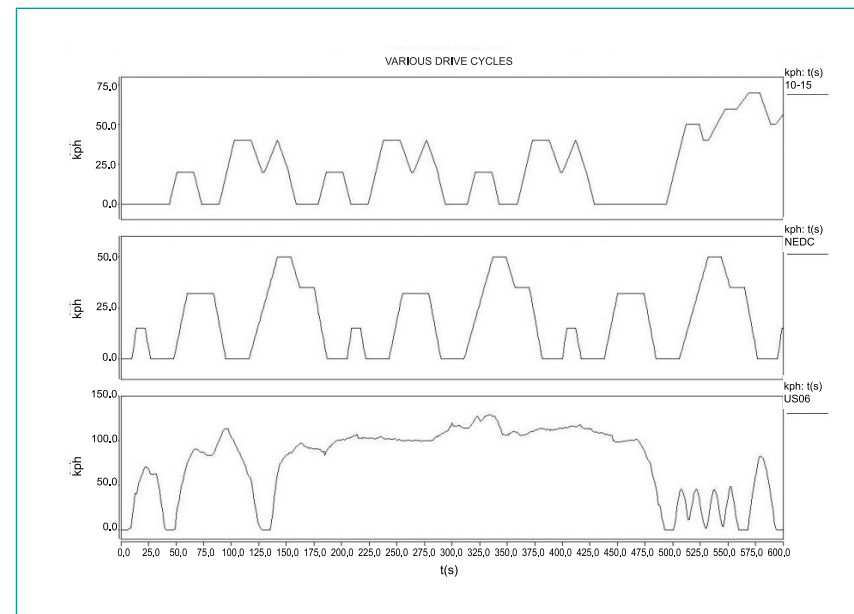


图 2. Saber 环境模拟的标准驱动循环分析例子。

点，代表一辆汽车的时间速度比。驱动循环模式直接影响 powernet 系统的性能，因为引擎速度决定了交流发电机能提供多少驱动电气负载和电池充电的能量。驱动循环分析可以分成两个范畴：瞬态和模态。瞬变分析模拟停车和停车起步驾驶，而引擎速度在不断变化。在瞬变驱动循环期间，交流发电机无法满足所有电气系统需要，因为系统的时间常数限制了交流发电机及其控制器响应能量需求变化的能力。因此，系统经常取决于电池处理峰值能量的要求。另一方面，一次模式驱动循环可模拟恒定引擎速度的扩大范围驾驶。如果引擎速度足够高，交流发电机就可以更好地处理所有电气系统能量需求。但是，如果引擎速度低而能量需求高，交流发电机就不会产生足够的电流，而 powernet 将再一次依赖电池补充其能量需要。交流发电机满足 powernet 需求的能力取决于引擎速度、负载要求、交流发电机类型和温度范围。适当大小的交流发电

机可满足系统能量需求，仅仅简单地依赖电池来满足峰值需求，并有充足多余能量为电池充电。图 2 说明了在 Saber 环境中模拟的许多标准驱动循环分析中的三个实例。大多数驱动循环分析是为特殊地理环境量身定制的。

驱动循环测试是从基本设计的

创建开始的，这包括交流发电机、电池和电气系统所有预期的负载。系统开发人员使用这个基本设计确定交流发电机和电池适当的大小。负载平衡分析用于分析 powernet 负载结果，并弄清楚标称条件下电气系统的正确执行。随着基本设计的建立，驱动循环测试是从增加对 powernet 的分析开始的，这样就可以在瞬变和模式驾驶条件下分析动力学特性。

负载切换

在汽车电气系统中极少负载是恒定的。大多数是根据驾驶状况、驾驶着舒适性和季节性进行随机开关的网络。为了得到 powernet 性能的一幅精确画面，设计团队必须在各种驱动循环内分析系统负载。一旦基本设计完成，一个驱动循环分析已经添加到虚拟系统，余下的挑战是利用驱动循环分析协调负载切换。例如，考虑驾驶季节影响在负载切换和电气系统能量方面的需求。

虽然驱动循环分析通常不受季

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

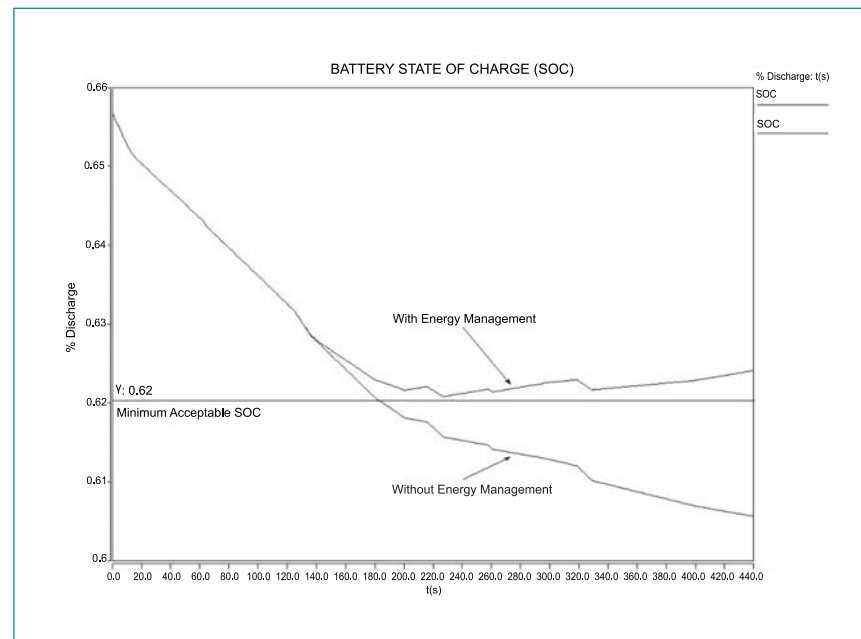


图3. 使用和不使用能量管理时电池的充电状态。

理算法必须添加到系统以使 powernet 的产生的容量和负载需求匹配。其中包括调节交流发电机产生电压的能力、控制能量的储存和来自电池的功率的能力，以及开关系统作为负载接通和关断能力，因为需要确保驱动关键系统总有足够的电力进行工作。能量管理体系还必须保证电池保持足够储备能量已启动汽车。

系统分析

使用仿真结合驱动循环与负载切换分析，设计人员可以在原型汽车进行测试很早以前分析不同驾驶条件下的 powernet 性能。一旦虚拟原型进行了装配，设计团队就可以整合能量管理算法以改善系统根据生产平衡能耗的能力。能量管理协议一个典型的任务是防止电池的充电状态降低于设定放电百分比，以保证电池中有足够能量启动汽车并保持性能。图3比较了一个电气系统使用和不使用集成能量管理时电池的充电状态。

结论

稳健的设计方法有助于在开发人员在开发 powernet 时考虑系统和环境的可变性。汽车电源网络的复杂性需要设计团队使用软件工具和虚拟原型技术开发和测试电气系统。在系统测试期间运用驱动循环和负载切换分析，可以使设计团队更加深入地理解各种运行和环境条件下汽车电气的动力学特性。利用正确的工具，如 Synopsys 的 Saber 模拟器，设计人员能够在原型汽车进行测试很早以前全面分析电源网络动力学。结果是更高的系统可靠性、更快的设计转换和减少开发成本。

www.synopsys.com.cn

有机硅导热界面材料在大功率汽车中的应用

可实现汽车电子更高性能和可靠性的导热界面材料

汽车电子装置中的热管理正发展到一个关键阶段，它正促使越来越多超高导热性材料的开发。这带来的潜在优势包括良好的热性质、可控制的热膨胀、更高的强度和更低的成本。

作者：Dr. M. Stephan 和 MSc. R.J. Reinders，道康宁公司

汽车电子装置的全球需求量目前正以每年7%左右的速度递增，比汽车市场本身的增速还快。实际上，每一年在世界各地使用电子线路和部件的数量都在上升。据估计，现今一辆普通车的电气和电子部分（包括软件）都要占其总成本的20%左右，而一辆高档汽车可能包含70个以上的控制模块和400多个电子部件。在这个约有150亿美元的市场中，欧洲仍然占有最大的份额，但亚太地区在近段时间内有望出现最高的增速，这主要源于中国汽车产量的增加。

促进这种增长趋势的因素包括更高的排放要求、性能需求和安全标准，以及不断提高的可靠性和寿命目标，而这些在未来只会有增无减。同时，汽车电子装置的迅猛增长也并非没有挑战。随着技术的不断改进，电子装置将具有更强的功能和更高的功率，产生的热量也相应比以前更多，

而装置的尺寸却在不断缩小。更小的发动机舱和更紧凑的部件必然会造成引擎罩内温度升高。例如，20年前刚进入市场的ABS/ESP控制单元采用的是一个大型印刷电路板；到今天，模块的功能大大

提高，却只集中在一块拇指大小的陶瓷混合板上。（见图1。）

所以，热控制已成为目前汽车工程师们面临的关键问题之一，因为电子装置的性能、可靠性和寿命都会受到温度的直接影响。



图1. 带混合电路板的ESP®控制系统的部件。（照片来源：博世）

即使是略微的改进，也具有十分重要的意义；实践证明，温度仅降低 10-15℃，部件的使用寿命就将延长两倍左右。

更进一步的挑战是，随着装置越来越强大、复杂，其传导通路普遍变长，从而使其在高温下的性能损失更加明显。此外，高温还会加剧金属迁移等其他故障机制，特别是在潮湿和高电势的情况下。金属须和树枝状结晶会出现在电路中，密集的导线会引起短路。有些环境极端苛刻，发动机舱内部件在经历极高的温度波动时可能会在装置中产生疲劳，因反复的热膨胀和热收缩而发生相互连接，最终导致机械故障。

目前，行业中对汽车电子装置更高效的散热性能正呈现出前所未有的需求态势，这也促使一类称为“导热界面材料 (TIM)”的产品快速增长。TIM 插在固体表面之间，用于连接装置与模块中的不同部分，特别是在热源与一些其他表面

或介质（如散热器或环境空气）之间形成一个导热路径（见图 2）。市场上可供选择的产品形式包括粘结剂、凝胶、灌封剂、填缝剂、预成型垫片等。

过去，在电子设计中，TIM 更多地被视作一种热阻抗源，而非仅是一种热释放源。但随着技术的进步，现在材料供应商们可以实现更好的热传输和热控制。同时，具有热管理要求的应用越来越多，包括点火、发动机和动力传动系电子装置、汽车稳定性与制动、娱乐、导航系统、混合汽车模块等。图 3 所示为导热材料目前及未来在汽车中的许多应用。

填料

导热界面材料的有效性 with 几个因素有关，包括体热阻、界面厚度 (bond line thickness)、表面接触等。为达到更高的导热性，大部分材料都会包含一些填料，通常是以陶瓷或金属颗粒的形式分散在配制的聚

合物母体中，以达到最佳的处理效果。氧化铝和氧化锌是较为常用的陶瓷填料，因为它们成本适中并具有良好的介电性质。至于金属填料，铝和银是最常用的。

填料是影响 TIM 性能的关键因素，不仅包括其体积导热率，还包括其颗粒形态（尺寸、形状和分布）。总之，填料加载越高，材料的导热率就越大。采用较小颗粒制作的 TIM 可以达到较薄的界面厚度和较低的热阻。填料在热材料中的总体积比还对其导热属性有着重要影响。研究人员发现，利用优化组合的填料粒径可提高填料加载达 50%，从而可显著提高导热率。表 4 中概括了部分常见填料材料的导热率。

与所有液体一样，聚合物母体中能够承载的固体颗粒体积是有限的，这取决于填料的粘度和润湿性。无论其物理形式如何，材料必须与底层紧密接触，消除气隙，最大程度促进热传输。动力电子装置 (20-500W 且<12V) 的导热材料对导热率的要求往往在 3W/mK 甚至更高。

有机硅TIM

选择 TIM 是为了实现导热性能、物理性能、易操作性和成本的最佳平衡。有机硅在热应用方面有着悠久的历史，第一种导热有机硅灌封剂早在 1970 年前后就已出现。二十世纪八十年代初期，导热有机硅粘结剂被用于汽车应用。

绝大多数情况下选择有机硅材料作为 TIM，是因为其能够与极性底板形成无气孔的接触。在热管理应用中，它们可以提供出众的稳定性，而且物理性质始终优于暴露在相同条件下的有机材料。固化后的有机硅具有化学惰性，操作温度的

范围跨度高达 250℃ (-50℃ 至 200℃)，是确保罩下电子部件能够耐受恶劣环境的少数几种化学材料之一。

在实现更高导热性的过程中，需要克服的障碍之一就是保持电气绝缘性质，这一点可能会排除使用金属填料。许多高导热性填料的研磨性质也是一个问题，因为它们会严重限制处理设备的使用寿命。但现在，许多制造商已开发出了非常坚固的搅拌和分配设备用于处理金属填充材料，包括膜片泵和螺杆抽油泵设计。

粘结剂

导热粘结剂实现了极大的设计灵活性，因为它们可以填充奇形怪状的间隙，产生较大的接触面积，最大程度提高热传输。有机硅制剂一般是无腐蚀性材料，在固化过程中不会产生任何明显的副产品，因而可用作结构性粘结剂，即使在完全封闭的情况下也无需使用机械紧固件。

粘结剂产品包括低粘度液体、浓稠不流动的膏剂等。有机硅可作为单组分或双组分的热固化或湿气固化制剂。粘结剂的亲密表面接触有助于降低界面阻力，且特定的配方甚至设计有精微的间隔珠以达到极为均匀的界面厚度，同时允许板偏移和微小的翘曲。许多产品提供了宽广的固化范围，可以适应各种

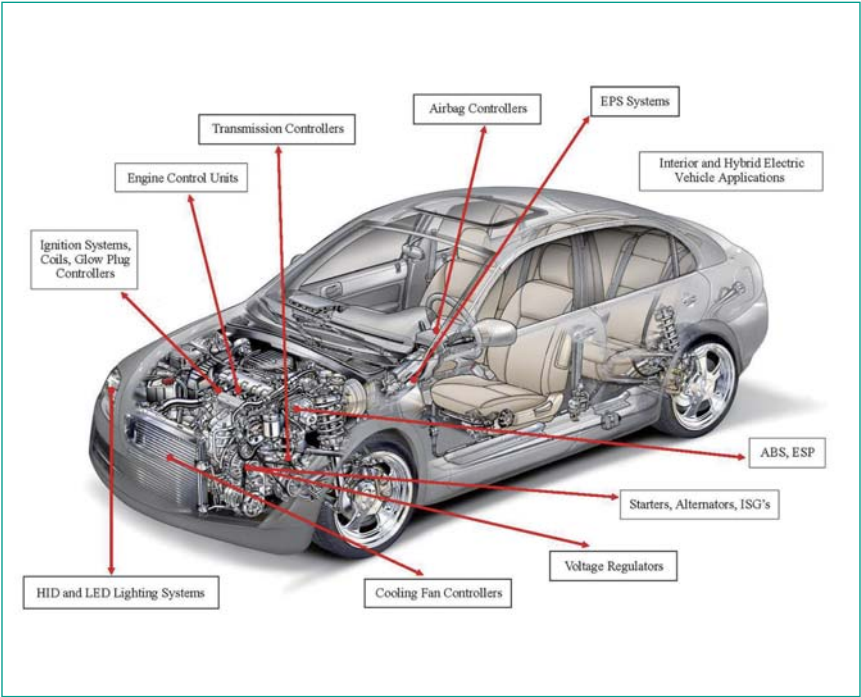


图 3. 导热界面材料在汽车电子装置中目前及未来的应用。

固化条件和处理速度。

在固化时，导热有机硅粘结剂转化为一种强韧的柔性弹性体。这种柔韧性在许多电子设计中非常关键，因为它使固化材料可吸收那些可能损坏敏感部件和回路的机械冲击和振动。同时，这些粘结剂还可作为不同底层材料（如 FRP 电路板和金属部件）之间的关键连接。与刚性粘结剂不同，有机硅 TIM 具有较低的模量，足以吸收热膨胀系数 (CTE) 的差异，不对部件或底层产生应力。而刚性的材料则会传输这

种应力，特别是在反复的温度循环情况下，对底层造成损坏。

许多有机硅粘结剂配方具有宽广的固化范围，可以适应各种固化条件和处理速度。有些还能提供 4.0 W/mK 以上的导热率。在许多汽车电子应用的恶劣操作环境中，有机硅都是理想的选择，目前其主要应用于动力供应、发动机控制单元、制动器与悬挂控制器、风扇控制器、传输等。

硅脂与填缝剂

界面材料的关键功能之一是完全填充表面不规则处并排除空气。实际上，材料的体积导热率并不如其润湿表面的能力和流动性关键。导热硅脂可以提供良好的润湿性和孔隙填充，降低界面阻力，特别是在刚刚涂敷之后。从传热角度来看，导热硅脂非常适于 TIM 应用，但它在高温下可能会被汲出，特别是在反复的热循环之后。

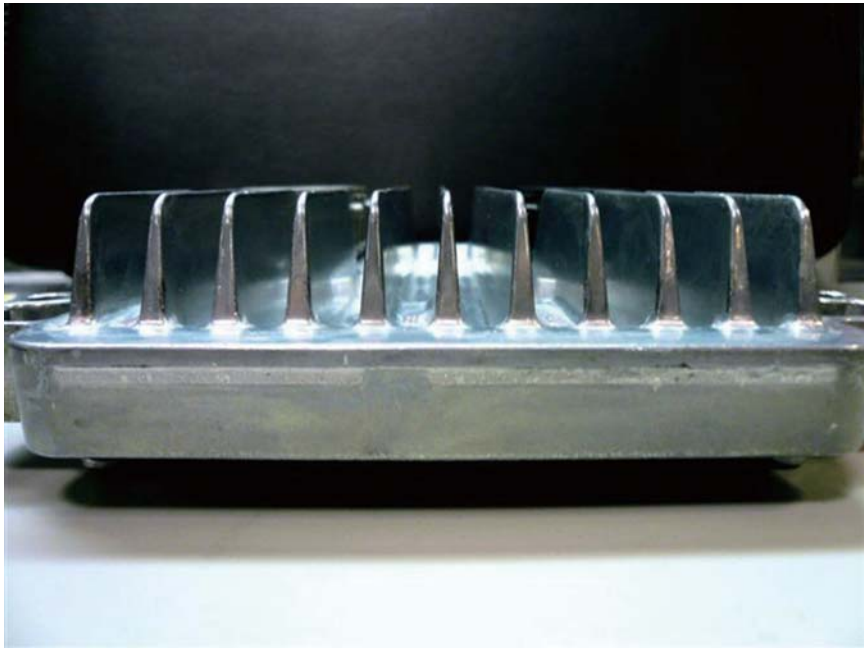


图 2. 普遍使用导热界面材料在热源与其他表面（如散热器）之间形成导热路径。

填料名称	导热率 (W/mK)	密度 (g/cm³)
Al ₂ O ₃ (氧化铝)	39	3.98
ZnO (氧化锌)	21	5.6
SiO ₂ (二氧化硅)	1	2.65
BeO (氧化铍)	218	2.90
Ag (银)	427	10.49
Al (铝)	237	2.56
AlN (氮化铝)	170	3.27

图 4. 部分填料的导热率。

填缝剂采用一种干触技术解决这一问题。它们一般比粘结剂软，因而具有出众的应力释放性质，其导热性一般也比粘结剂高。填缝剂通常与机械紧固件配合使用，可提供传统导热硅脂的性能，但仍保持自我支撑性。它们可以直接进行钢印并固化在部件上，或采用贴花薄膜传输工艺作为预固化垫使用。

灌封剂与凝胶

为实现最大的热传输，可将整个回路组件嵌埋在一种保护性有机硅材料中。导热灌封剂通常为双组分配方，能够在任何厚度下固化。当完全固化时，它们会形成一个耐久的弹性体，实现出众的物理保护。此外，它们提供的机械强度比凝胶高，在受热时常常可以快速固化，且固化后无需进行任何操作。

凝胶一般也是双组分材料，为易碎部件提供最佳的应力释放。它们易于补偿不规则的表面，不需要高压缩，能提供极低的界面热阻。由于凝胶柔软，因而还能释放热膨胀和机械应力。此外，它们还可用作填缝剂，或用于连接回路和散热器。

垫片

实践证明，导热垫片是可以有效达到的导热的目的，而且预成型的固体垫片形式易于使用，具有良好的耐久性和长期的稳定性。它是目前为数不多的几种可修复热材料之一。但是，垫片和薄膜通常需要较大的材料厚度才能起效。目前，只有湿材料才能实现极薄的材料厚度。

新型有机硅垫片配方和极低模量的TIM（如凝胶）可以达到与许多湿材料相当的性能，而无需计

量、混合和固化。为降低界面热阻和安装部件上的应力，还可利用模量值低于 3.5 kgf/cm2 的极软弹性体。但可惜的是，这些材料通常都具有粘性，在高度自动化加工操作中可能较难处理。为克服这个障碍，材料常常配有橡胶衬层或非粘性导热涂层。

材料认证与测试

有些设计者在选择一种导热界面材料时会更多地注意体积导热率，这可能不是最有效的方法。总体热传输能力不仅是由整个体积材料上的导热率决定，而且还受到许多其他因素的影响，比如：与相邻表面贴合的能力，较薄的界面厚度等。

由于没有公认的标准来测定关键属性，所以选择过程非常复杂。即使在比较两种材料的体积导热率时，也必须确保其测定方法一致，否则比较将无效。测定导热率有多种 ASTM 方法，不同的技术往往会产生不同的数值。即使使用完全相同的方法，热数值也会因具体的测量条件（如温度和压力）及不同的设备制造商而有所差异。

不同的试验设备常常会得到不同的导热率数值。因此，如果要以一个既定的导热率为准的话，需要明确这些数值如何测得——甚至要知道试验设备的具体制造商和型号。随着导热率的提高以及导热界面产品应用领域的拓展，许多工程师们都认为需要制定标准的测试方法。

新技术

为满足各种新兴应用的多样化需求，市场上出现了越来越多聚合物、填料和材料。它们扩大了各种

电子装置应用中的选择范围，帮助制造商们在高热应用中达到更高水平的物理和电气性能。

许多研究者认为，汽车电子装置中的热管理正发展到一个关键阶段，它正促使越来越多超高导热性材料的开发。这带来的潜在优势包括良好的热性质、可控制的热膨胀、更高的强度和更低的成本。通过集中力量改进填料技术，新材料的导热性比传统填料有了大幅度的提高。报告显示，实验中的纤维的导热率高达 2000 W/mK。

很快，新的产品将被用于满足更高的热性能水平、物理性质需求、流动性要求和成本参数，这似乎是显而易见的。虽然这些目标中有些是相互矛盾的，但解决问题的新技术已在开发中。此外，由于电子装置越来越多地用于汽车应用中且设备功能不断提高，人们将更多地关注可帮助工程师实现汽车电子装置更高性能和可靠性的导热界面材料。

目前，只有几家公司有望成功实现新一代高性能导热有机硅材料的商业化运作。高功率应用领域的汽车电子装置工程师需要可靠的供货商提供导热材料，以实现最优的解决方案和全球技术支持。在这样的协作中，不能仅注重导热值，只有这样才能实现更高的热性能。此外，还需要一种更全面的方法，它应涵盖导热性、每个材料界面上的热阻、允许的压力和零件公差，以及零件运行的机械、化学和热环境，甚至还要符合制造“友好性”，这样才能达到整体的性能和经济目标。

www.dowcorning.com.cn

100%无焊接IGBT模块

专为汽车工业而设计

现有的功率模块无法满足该行业的严格要求，这就是为什么它们不能服务市场的原因。为了面对这项挑战，赛米控开发了 SKiM（赛米控集成模块），适用于汽车工业的 IGBT 模块。

作者：Christian Daucher，产品经理，SEMIKRON Elektronik

如果电力电子系统将被用于电动或混合动力汽车，必须具备相当多的条件：模块必须紧凑且重量轻，同时要能够满足大量的冲击和振动要求。运行期间起主要影响的环境温度通常超过 125 °C，而在汽车停止时可能会降到冰点以下。使用的冷却剂通常温度约为 105 °C，但在某段短暂的时间内会变得更热，导致模块内的芯片温度 Tj > 150 °C。这些温度导致极端的温度波动，这会大幅缩短常规模块的使用寿命。

寻找一个解决方案

常规 IGBT 模块，包括那些赛米控生产的，是基于 3mm 厚底板设计的，如图 1 所示。一个或更多的装有 IGBT 芯片的 DBC 基板和连接端子是焊接在底板上的。铝导线用于连接硅片的上部和基板。

常规 IGBT 模块故障的主要原因是温度波动而导致的焊层疲劳或断裂。疲劳会导致模块热阻的增加，这是一个自加速的过程。就疲劳而言，它的产生是因为极端温度波动所致热诱机械应力的变化；由于不同的热膨胀系数，当牢固粘结材料温度升高或降低时，机械应力会产生变化。Δ T 的值越高，这一进程发生的就越快。常规 IGBT 模块不能满足表 1 所示的要求。

表 1 汽车工业对与功率模块的要求。	
环境条件	
环境空气	-40°C - 135°C
冷却剂	-40°C - 105°C
结点	-40°C - 175°C
振动	10 x 9,81m/s²
冲击	50 x 9,81m/s²
可靠性	
工作寿命	15年
动力循环	在 ΔT = 100K 为 30,000 次循环
温度循环	在 ΔT = 165K 为 1,000 次循环

解决该问题一个方法是采用具有更好自适应热属性的

材料。例如，由碳化硅铝（AlSiC）制成的底板常被用于高性能的功率模块，因为其热膨胀系数比单独的铜小很多。但是，碳化硅铝的导热性能差且非常昂贵，这就是为什么它不适合用在那些用于汽车工业的模块的原因。

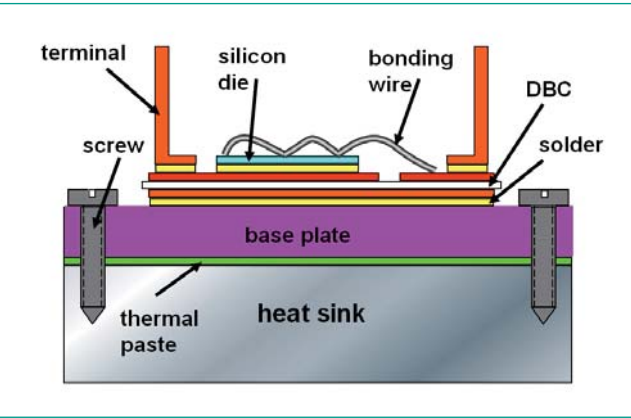


图 1. 常规 IGBT 模块的基本设计。

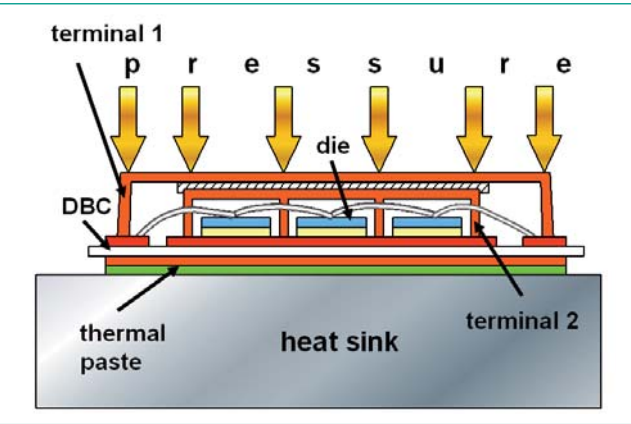


图 2. 基于 SKiP 技术的 IGBT 模块的设计。

许多年前，赛米控开始寻找其他方法来解决这个问题。寻找的结果就是 SKiiP 技术（赛米控集成智能功率），模块没有底板且焊接连接尽可能的少（参见图 2）。

SKiiP 模块中，使用机械压接系统将带有硅片的基板压置在散热器上。由于基板不是固定在散热器上，能够随着温度的变化而伸缩，不会产生可怕的机械应力。焊接上的芯片的连接非常的小，且对于硅片来说，基板的热膨胀系数是最合适的。因此，基于这种技术的模块比常规有底板模块具有高得多的热循环能力。

SKiM 63 和 SKiM 93

为了建立长期可靠且超级紧凑型模块，SKiiP 技术被当作进一步发展的基础，从而带来了 SKiM 系列的开发。SKiM 63 和 SKiM 93 是首先采用这种新技术两个模块，目前可作为原型机。这些模块专门用于具有挑战性功率密度和温度要求的电动汽车而开发。

一个 SKiM 模块外壳内是包含三个独立半桥的六单元拓扑结构。每个半桥都配备了 NTC 温度传感器。为保持现行的标准，DC 和 AC 主端子的高度都是 17mm，分布在模块的两个对边。外壳的上部是驱动端子，目的也是为了移除焊接连接。基于这个原因，驱动器板采用弹簧触点连接而非焊接。SKiM 63 模块和 SKiM 93 模块的尺寸分别是

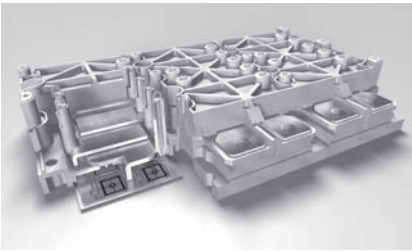


图 3. SKiM，第一款 100% 无焊接 IGBT 模块。

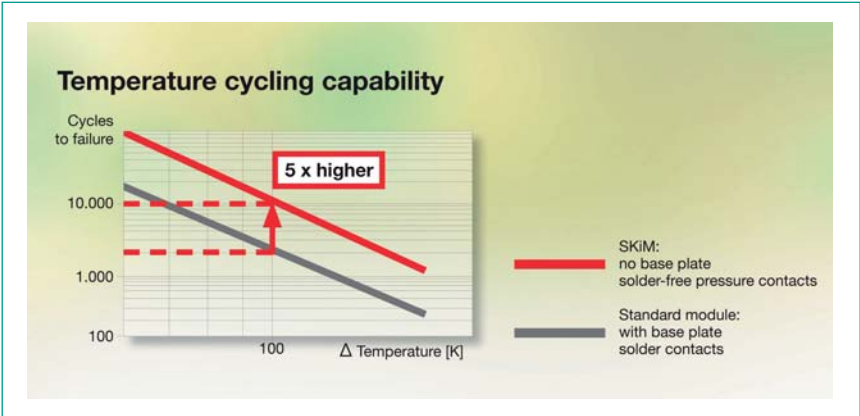


图 4. SKiM 的温度循环能力比标准模块高 5 倍。

114 × 160mm² 和 150 × 160mm²。

靠近芯片和芯片之间主端子的功率轨被压置在基板上，而不使用焊接连接。这种模块设计具有非常低的寄生模块电感和电阻。

基板在许多不同的点压置在散热器上的事实意味着无双金属效应。基板平放在散热器上。导热硅脂层仅 20 微米厚，远比常规带底板的模块要薄，那些模块的通常约为 100 微米厚。这意味着，尽管热扩散相对较低，但能实现同样的散热性能。

将来，芯片焊接将被完全去除。SKiM 模块中将采用低温烧结技术连接芯片，而不是将芯片焊接在基板上。在这种连接技术中，连接层由银制成。由于银的熔点非常高（960℃），将不会产生那些在熔点 < 300℃ 的焊层中出现的典型疲劳效应。

要满足给定热循环能力要求，模块必须要使用最新的工业塑料。对于 SKiM 模块，赛米控选择了 CTI（相对电痕指数）> 600、RTI（相对温度指数）为 150℃ 的聚酰胺。

IGBT/二极管芯片

除了选择最佳的机械设计外，IGBT 和二极管芯片的完美结合也是必不可少的。对于设想的未来应用，需要具有 600V 和 1200V 断态电

表 2 SKiM 电气参数。			
	SKiM 63	SKiM 93	
Rthjs IGBT	0,14	0,95	K/W
Rthjs Diode	0,27	0,18	K/W
IC nom, 600V	600	900	A
IC nom, 1200V	300	450	A
IRMS, 600V	280	410	A
IRMS, 1200V	165	250	A

压的模块。由于高温的要求，600V 应用中的 SKiM 模块使用了英飞凌科技的 IGBT 3 芯片和赛米控的 CAL HD，与此同时，1200V 应用使用了英飞凌科技新研制的 IGBT 4 芯片和赛米控新近开发的 CAL I4。这些芯片的最大允许芯片温度 Tj,max = 175℃，因此能够满足高温的要求，甚至在过载状况下也可以。表 2 中的技术数据可由这些芯片实现。这些数据已被在现有原型机上进行的初步电路测试证实。

结论

SKiM 是可在极端环境条件下满足最高可靠性要求的功率半导体模块。这是因为使用了压力和弹簧触点技术代替焊接技术，以及使用了最新的工业塑料。结合最新 IGBT 和二极管技术，可实现高电功率密度——总之，模块更紧凑、高效和可靠。

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

输出功率达到 1000W 的多功能、高效率电源

电盛兰达株式会社宣布主要产品 HWS 系列增加了 10 款输出功率全部达到 1000W 的新机种。该产品使用“TDK-Lambda”品牌，面向 LED 显示屏、半导体和液晶产品设备厂商及半导体检测制造商在全球进行销售。

HWS1000 系列产品为单输入、输出功率达到 1000W 的 AC/DC 标准开关电源。产品涵盖输出电压分别为 3.3V、5V、6V、7.5V、12V、15V、24V、36V、48V、60V 的 10 款机种。该系列产品的最高效率达到了 88%，并且其中输出电压超过 7V 以



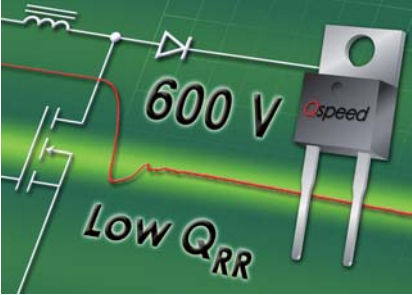
上的机种全部适用于峰值电流。

HWS 系列和其他型号的产品一样，采用正面吸气、背面排气设计。即从电源正面吸进冷气，然后通过内置风扇将内部的气体排出。

www.densei-lambda.com.cn

新型高效 PFC 升压二极管

Qspeed 半导体推出 Q 系列二极管。该系列二极管特别为功率因数校正线路（PFC）设计，单管适用功率范围从 200W 至 1000W。在 PFC 线路中替换超快恢复二极管后一般可以获得 0.5%-1.5% 的效率提升，这一点与采用新材料碳化硅制造的二极管近似。采用 Qspeed 的专利技术制造的 Q 系列二极管是基于普通的常用的硅，在硅基二极管中，它具有

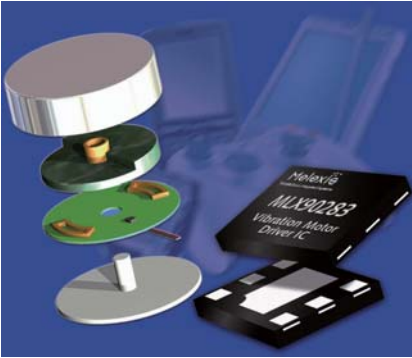


业界最小的反向恢复电荷（QRR）和最软的反向恢复特性。

www.qspeed.com/pr2

高效超袖珍型手机振动电机控制电路

虽然手机、PDA 或是 iPhone 的个性化铃声能够让人们很好的辨识自己的设备，但是往往一些来电和预定计划还需要振动提示。问题是，因为依靠微型直流电机高速旋转产生动能，振动提示需要消耗大量电能。Melexis MLX90283 的问世则从封装和电力功效方面为这一普遍存在的难题带来了新进展。这款



单相无刷振动电机控制电路在提供同样强度振动的同时延长了电池的使用时间，因此也可被用于家用或掌上型游戏设备的力量反馈及触觉元件应用中。

MLX90283 将霍尔效应传感器、数字及电源控制电路整合进超薄扁平的 QFN 封装中，并且引入了最新的独家“Active Start”设计，使单

相振动电机的启动可靠性得以提高。而 1.8V 至 3.6V 的工作电压范围则能完美的适用于各种以电池为电源的应用。

振动电机大部分都使用电池作为电源，而且有严格的输入功率要求。怎样让电机在保持高转速、高强度振动的同时进一步减少电流消

耗一直都是至关重要却又极具挑战性的课题。

www.melexis.com

高效率 7W 降压式 LED 驱动器

Catalyst 半导体公司宣布一款采用 TSOT-23 封装的创新型降压转换器产品，该产品适用于驱动高亮度、输出电流达 350mA 的 LED，转换效率高达 94%。CAT4201 作为降压转换器家族的首款产品具备 Catalyst 正在申请的专利——新型开关控制算法。这一新型架构有效降低了系统复杂度，提高了效率，在最高 24V 供电时，允许一个外部 RSET 控制电阻调整高达 350mA 的 LED 电流，能更好地控制电感并且无需特别的散热设计。

在降压型高亮度 LED 驱动应用中，CAT4201 降压转换器提供了比



线性稳压器更简单且体积更小的优点，而且还省却了散热片。此外，内置的过载保护可安全处理瞬时的 40V 电压，使之非常适用于汽车仪表与照明，包括转向信号、刹车系统和地图阅读照明等。

传统上，在 12V 或 24V 的供电

系统中一直采用线性稳压器来驱动 LED 组，但这种架构会产生大量热耗，导致需要专用的散热片，因此通常都采用非常大的 TO263 封装。CAT4201 采用了正在申请专利的新型开关控制算法，只用一颗外部电阻就能轻易控制 LED 的平均电流。这极大地降低了 CAT4201 的内部功耗，使得它可以被封装在 5 引脚 TSOT23 封装内，且无需专用的散热片。此外，该器件的开关频率最大可达 1MHz，是那些需要小型及廉价外部电感应用的理想选择。

www.catsemi.com

全新低电压、全桥式无刷直流电动机驱动器

Allegro 推出用于驱动器低电压双极无刷直流电动机的全新全桥式电动机驱动器。电动机整流可通过使用单个霍尔元件传感器侦测极性交互环形磁铁的旋转位置来实现。高密度 CMOS 半导体工艺可确保整合所有必需的电子元件。有关电子元件包括霍尔元件传感器、电动机控制电路及全桥式输出。已采用低电压设计技术实现低至 1.8V VDD 的器件功能。该完全集成的单

芯片解决方案可增强可靠性（包括电池反接保护及输出短路保护），且无需任何外部支持元件。

Allegro A1442 运用软开关算法减少可闻开关噪声及 EMI 干扰。微功率休眠模式可通过外部信号启用，以减少电流消耗并有助于便携式电子器件的电池管理。此功能允许移除用于开启及关闭器件的 FET 晶体管。此外，器件还为电动机制动提供一项活动功能。电动机制动

可用于改善来电显示功能在振动模式下的停止 / 启动循环。A1442 已实现优化，可应用于振动电动机，例如移动电话、寻呼机、电动牙刷、手持视频游戏控制器及低功率风扇电动机。小型封装和纤薄的外形使该器件非常适合于印刷电路板区域和元件净空具有非常重要作用的应用。

www.allegromicro.com

APEC 2008

2008年2月24-28日

奥斯汀会议中心
德州奥斯汀

全球功率电子™ 最重要的事件

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
Actel	18	Linear	24
Advanced TCA	53	Melexis	61
Allegro MicroSystems	62	Micrel	C3
Analog	10	Micrel	28
APEC	63	MIPS	10
Camsemi	8	National Semiconductor	11,14
Catsemi	62	ON Semiconductor	2
Chao Yang Power Supply	6	ON Semiconductor	35
CPS Expo	40	Power Systems Design China	12,38
Densi-Lambda	61	Qspeed	61
Dow Corning	55	Ridley	9
EPCOS	44	Ridley	21
Fairchild	C2	SEMIKRON	59
Farchild	8	STMicroelectronics	47
Infineon Technologies	7	Summit Microelectronics	32
Infineon Technologies	6	Synopsys	52
International Rectifier	C4	Texas Instruments	5
International Rectifier	8	Texas Instruments	41
iSuppli	20	Tyco/Raychem	49
LEM	13		

* 粗体为广告厂商

持久战，更是团结战

寻求中国工业生产能源效率的突破

作者：刘洪

中国能源消耗现状不容乐观

在中国，尽管工业生产的能源使用量占全国能源使用量的一半多，工业生产的能源效率现状却不乐观。中国虽然在不断淘汰落后的设备和技术，提高能源效率，但是大量的低效能技术仍然存在于中国的制造工厂，譬如钢铁、造纸和化工行业的工厂里。而从主要产品的单位能耗来看，中国火电供电煤耗较国际先进水平高 22.5%，大中型钢铁企业吨钢可比能耗高 21%，水泥综合能耗高 25%，乙烯综合能耗高 31%。

在工业流程中广泛使用的引擎和电机占总工业能源消耗的 65%。中国的电机能力超过了 5 亿千瓦，每年消耗 800-1000 亿千瓦小时的能量，占总能源消耗的 60%和工业能源消耗的 75%。驱动鼓风机和电泵的电机则达到了 2.5 亿千瓦，其中 70%都应该使用变速驱动，然而，只有 20%使用了变速驱动，这造成了巨大的电能浪费。可以说，改善中国工业生产的能源消耗任重而道远。

提高能源效率需共同努力

为改善能源消耗的现状，尤其改变工业领域里能源效率低，能源管理水平低的问题，中国政府在做着不懈的努力。在未来 15 年内，中国政府将致力于把中国从目前的低

能源消耗是个永久性的话题，要保证能源效率和能源管理不断进步的持久性，人才培养是个核心关键和基础。

效能源使用者变成高效能源使用者。在“十一五”规划中，中国政府更将能源效率列为重中之重，主要目标是在 2010 年将每单位 GDP 的能源消耗减少 20%。其中包括每一万元 GDP 标准煤消耗量应减少到 0.98 吨，比 2005 年减少 20%；每单位 GDP 的能耗每年必需至少减少 4.4%；每单位工业附加值的水资源消耗必需减少 30%；主要污染物排放应减少 10%。在“十一五”计划里更纳入了 2006 至 2010 年的十大重点节能工程，这些工程涵盖热电、煤炭、石油、电机、建筑等多个工业领域。这都显示了中国政府在提高工业生产能源管理和能源效率方面的决心和切实举措。

在中国政府的指导和号召下，中国的企业也做出响应，积极探寻提高能源效率和能源管理水平的有效方法和途径，这其中汲取国外的先进经验和技能成为节省研发成本，缩短研发时间而快速见效的重要方式。而如罗克韦尔自动化这样具有百年历史，在工业自动化领域里深耕细作，有着丰富的能源管理经验、先进技术和系统解决方案的

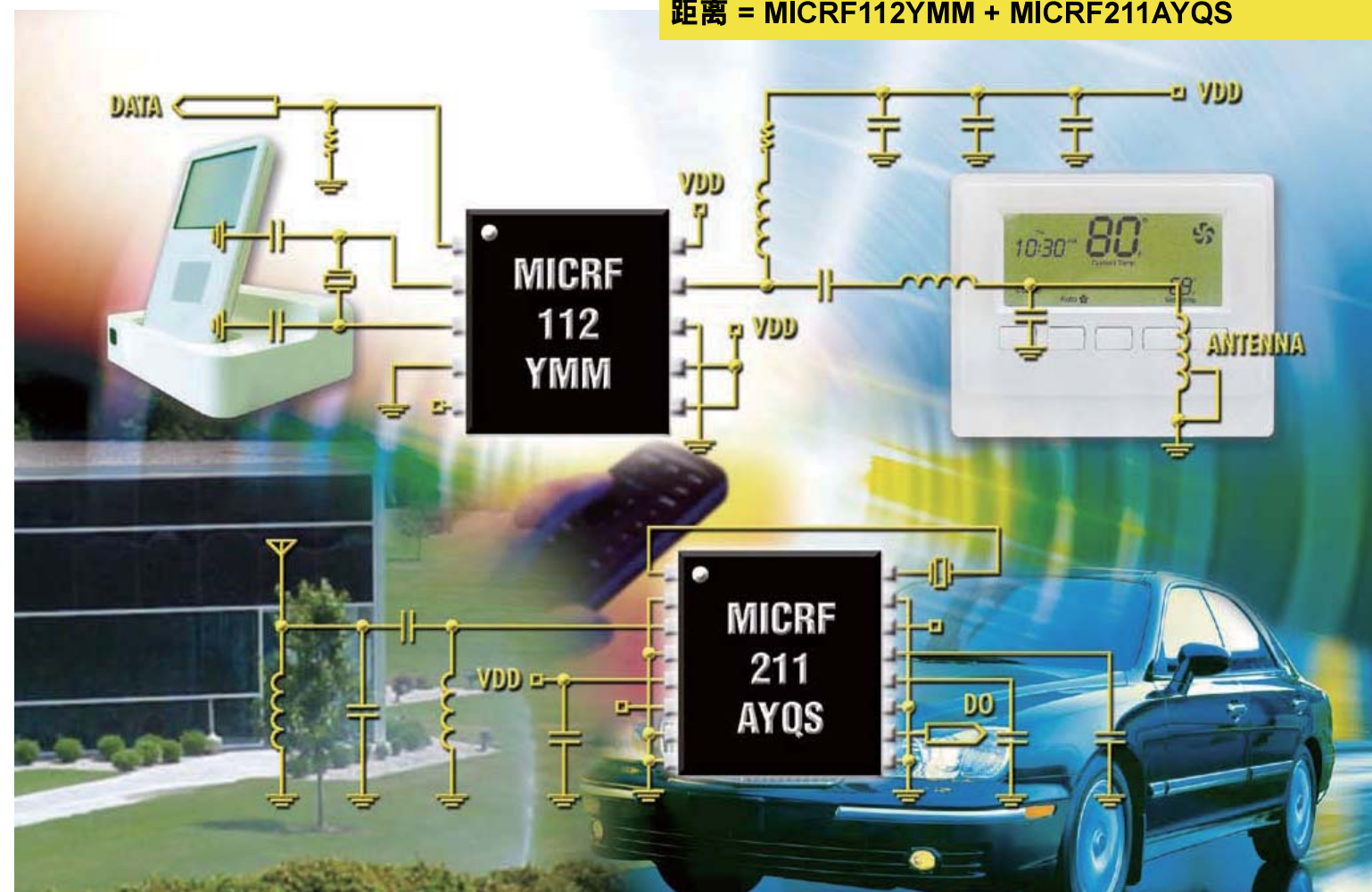
公司也致力于帮助中国工业企业提高能源使用效率，节能降耗，并且获得了立竿见影的效果。

罗克韦尔自动化在发电领域，为威海电厂提供的解决方案帮助减少能耗 45%；在钢铁领域，帮助广西柳州钢铁厂减少电力消耗 63%；在石化领域，为扬子石化有限公司每月节约能源 10 万千瓦小时，每年 74,000 美元；在水厂，罗克韦尔自动化为太仓水厂节约了 35%的能源（43.2 万千瓦小时电力），年节约成本 74,700 美元；在水泥厂，则帮助都江堰拉法基水泥厂减少了 24,000 美元的发动机维护成本，同时还将效率提升了 10%，每年可节约成本 12.4 万美元。

能源消耗是个永久性的话题，要保证能源效率和能源管理不断进步的持久性，人才培养是个核心关键和基础。很可喜的是，罗克韦尔自动化这样的大企业并没有只是把自己的影响停留在纯粹的工业领域，而是延伸到上游的人才培养，延伸到高等教育中去，其中一个重要的举措就是与中国的高校共建实验室，为高校师生们带去罗克韦尔自动化最新的技术，推动有关能源效率和能源管理课程的教学水平提高，并更加贴近中国市场的需求。

Micrel两款新型RF平台为遥控应用重拳出击，左右开弓

距离 = MICRF112YMM + MICRF211AYQS



大多数集成发送器工作于 2.0V 以上，而 MICRF112YMM 却可在低至 1.8V 运行，与同类产品相比，可更充分地利用电池能量。MICRF112YMM 具备极高等级的集成度、性能与耐用性，凭借卓越的品质、可靠性与重复使用性对遥控市场意义非凡。

MICRF211AYQS 是 Micrel 的 QwikRadio® 接收器家族新成员，提供极高的集成度、封装与性能；MIC211AYQS 接收器则为遥控市场提供优良的性能、可靠性、重复使用性及低廉的解决办法。

应用：

- ◆ MICRF112YMM
- ◆ 汽车报警器
- ◆ 消费电子遥控
- ◆ 环境监测
- ◆ 遥控娱乐
- ◆ 照明与电源开关
- ◆ 遥控无钥进入 (RKE)
- ◆ 胎压监测系统 (TPMS)

- ◆ MICRF211AYQS
- ◆ 汽车报警器
- ◆ 环境监测
- ◆ 遥控娱乐
- ◆ 照明与电源开关
- ◆ 遥控无钥进入 (RKE)

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/micrf112_211。

MICREL
Innovation Through Technology™
www.micrel.com

代理商：

力合电子：
深圳 (86) 755-83438781
南京 (86) 13585108992
北京 (10) 82895180
香港 (852) 34212608

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

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

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

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

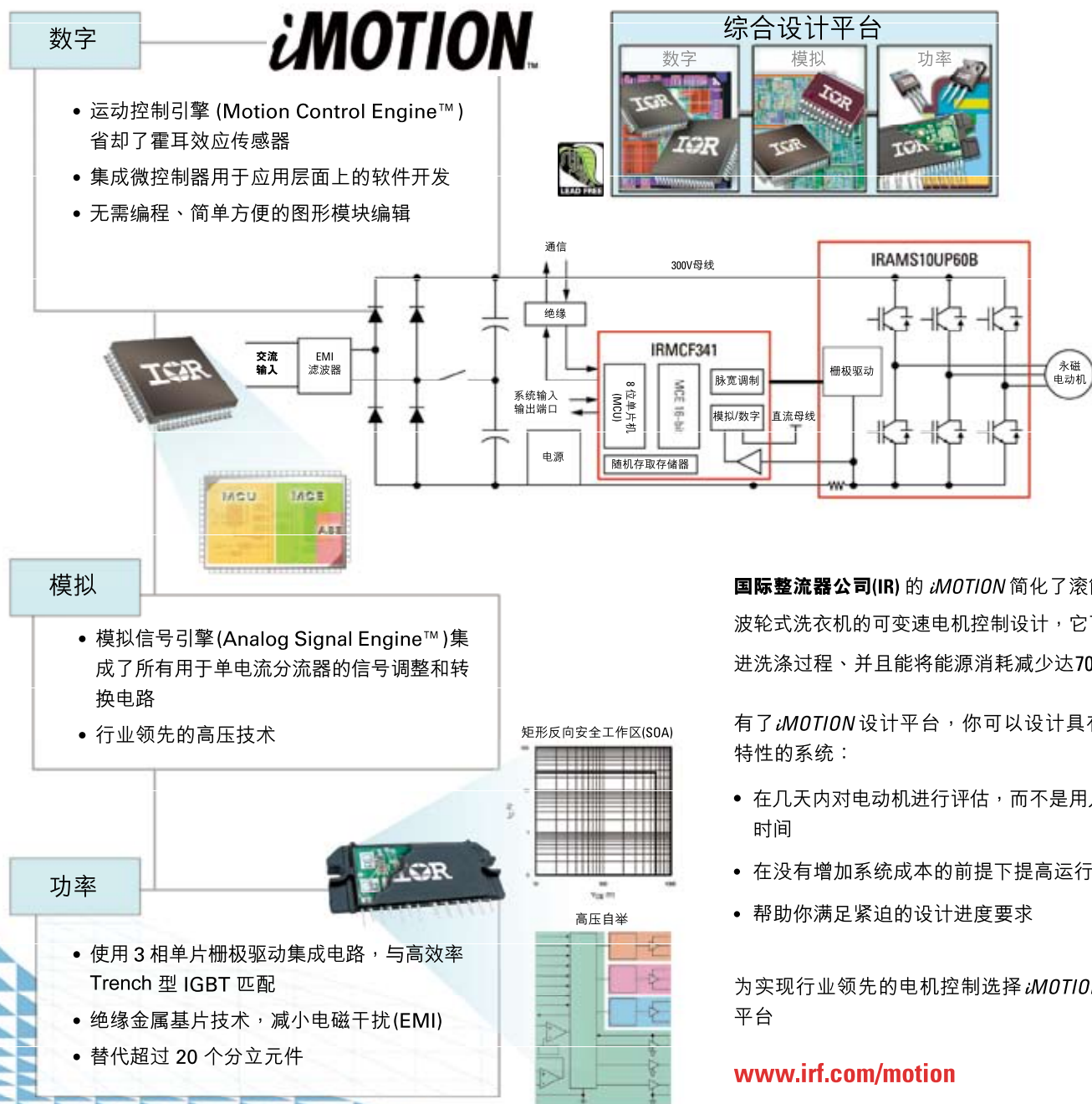
格磊科技：
香港 (852) 37410662
深圳 (86) 755-88285788
上海 (86) 21-64956484
北京 (86) 10-51266624
武汉 (86) 27-87306822
成都 (86) 28-66017978

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

© 2007 Micrel, Inc. All rights reserved. Micrel and QwikRadio are registered trademarks of Micrel, Inc. MLF is a registered trademark of Amkor Technologies.

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