



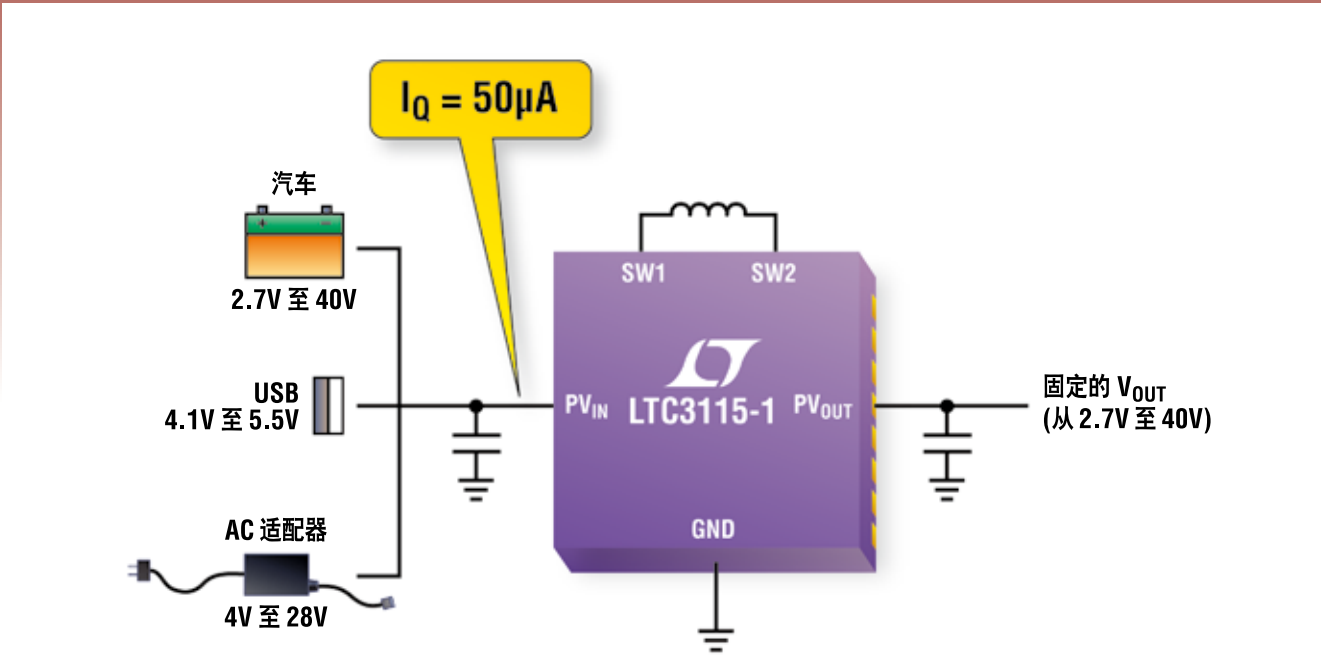
功率系统设计: 推动全球创新



特别报道: 工业电源 (PG31)



2.7V 至 40V、2A、同步降压-升压



针对您的电源转换难题提供了简单的解决方案

LTC®3115-1 是我们不断扩大的降压-升压型转换器系列中的一员，可极大地简化那些需要固定输出电压的设计，甚至可工作在输入电压高于、低于或等于输出的情况下。采用多种输入电源的应用常常会面临这一挑战，因而要求此类转换器具有一个宽输入范围。LTC3115-1 的 2.7V 至 40V 输入范围可轻松地管理这些电压，而其在无负载时的 50µA 静态电流则非常适合用于“始终保持接通”的系统。在停机模式中，LTC3115-1 在负载与输入电源之间提供了真正的输出断接，其低转换噪声还最大限度地降低了对音频或 RF 电路的干扰。

可供选择的降压-升压型转换器

器件型号	V _{IN} 范围 (V)	V _{OUT} 范围 (V)	I _{OUT} (降压模式)	备注
LTC3536	1.8 至 5.5	1.8 至 5.5	1A	高达 2MHz 开关频率和 I _Q = 28µA
LTC3113	1.8 至 5.5	1.8 至 5.5	3A	新型低噪声架构
LTC3112	2.7 至 15	2.5 至 14	2.5A	高达 1.5MHz 开关频率和 I _Q = 50µA
LTC3115-1	2.7 至 40	2.7 至 40	2A	高达 2MHz 开关频率和 I _Q = 50µA
LTC3785	2.7 至 10	2.7 至 10	10A*	在停机期间实现了真正的输出断接
LTC3789	4 至 38	0.8 至 36	20A*	5.5V LDO 和电源良好监视器
LTM®4605	4.5 至 20	0.8 至 16	10A	DC/DC µModule® 稳压器和外部电感器
LTM4607	4.5 至 36	0.8 至 24		
LTM4609	4.5 至 36	0.8 至 34		

* 取决于外部 MOSFET。

凌力尔特有限公司 Linear Technology Corporation Ltd. www.linear.com.cn
香港电话: (852) 2428-0303 深圳电话: (86) 755-2360-4866 上海电话: (86) 21-6375-9478 北京电话: (86) 10-6801-1080 成都电话: (86) 28-8555-9725 武汉电话: (86) 27-8665-9231 西安电话: (86) 29-6851-8978
艾睿电子亚太有限公司 Arrow Asia Pac Ltd. components-asiapac.arrow.com
香港电话: (852) 2484-2484 深圳电话: (86) 755-8836-7918 上海电话: (86) 21-2215-2000 北京电话: (86) 10-8528-2030



查询详情

www.linear.com.cn/products/buckboostfamily
免费样品: www.linear.com.cn



LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology、Linear 标签和 µModule 是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为各自拥有者的产权。

科通集团 Comtech Group www.comtech.com.cn
香港电话: (852) 2730-1504 深圳电话: (86) 755-2698-8221 上海电话: (86) 21-5109-6680 北京电话: (86) 10-5172-0678
骏龙科技有限公司 Cytech Technology Ltd. www.cytech.com
香港电话: (852) 2375-8866 深圳电话: (86) 755-2693-5811 上海电话: (86) 21-6440-1373 北京电话: (86) 10-8260-7990
矽利康电子香港有限公司 Nu Horizons Electronics Asia Pte Ltd. www.nuhorizons.com
香港电话: (852) 3511-9911 深圳电话: (86) 755-3398-2850 上海电话: (86) 21-6441-1811 北京电话: (86) 10-8225-0019



功率系统设计: 推动全球创新

WWW.POWERSYSTEMSDESIGNCHINA.COM

请访问我们的在线内容、产业新闻、产品、专访和过往杂志。

2 刊首语

产品聚焦

4 高性能 28nm FPGA 量产芯片

5 推动多功能分析技术在嵌入式视觉的广泛应用

精英观点

6 工业电源和智能电网
作者: Richard Ord, Amantys 公司

市场观察

7 美国 2012 年工业自动化设备将走强
作者: Sarah Sultan, IMS Research

设计指南

8 硬件测试和计算机仿真
作者: Ray Ridley, Ridley Engineering

技术访谈

11 “金刚狼”微控制器功耗锐减 50%
作者: 刘洪, PSDC

13 走访慕尼黑上海电子展
作者: 刘洪, PSDC

18 鼎力支持“中国第一”
作者: 刘洪, PSDC

封面故事

19 高效与连通性

作者: Gabriela Born, 英飞凌科技

技术特写

23 汽车电子

应对汽车音响有源天线电源设计挑战
作者: Kieran McDonald, 安森美半导体

25 传感器

先进移动设备用 MEMS 传感器
作者: Jay Esfandiyari, Paolo Bendiscioli, Gang Xu, 意法半导体

28 电源

低于 30W 反激式电源转换器
整合式 IC 方案
作者: Childs Chung, 飞兆半导体公司

特别报道:

工业电源

33 了解低功率离线电源的共模噪声

作者: Vladimir Alexiev, 英商康桥半导体

35 能量收集应用无处不在

作者: Tony Armstrong, 凌力尔特公司



封面故事

工业电源



热点产品新闻、行业新闻及更多内容请访问网站:
www.powersystemsdesignchina.com

41 三电平逆变器——便利的在线尺寸计算

作者: Alexander Langenbucher, Ingo Staudt, 赛米控

职业发展

44 一个取决于 PE 工程师的多元化驱动器市场
作者: David G. Morrison, 编辑, How2Power.com

绿色视点

48 英飞凌力推节能减排, 打造绿色公司
作者: 刘洪, PSDC



功率系统设计: 推动全球创新

AGS Media Group

中国广东省深圳市八卦三路 541 栋西 3 楼
邮编: 518029
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

东亚广告有限公司
地址: 中国广东省深圳市八卦三路 541 栋西 3 楼
邮编: 518029
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

版权所有: 2012 年 3/4 月
ISSN: 1815-3453

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

第八卷, 第二期



MEMS让消费电子产品更智能

目前, 意法半导体推出了一系列MEMS新产品, 公司副总裁兼模拟、MEMS和传感器事业部总经理Benedetto Vigna与媒体分享了MEMS市场和技术的发展。

的确, 今天MEMS已成为“便携设备的控制器”, 正在引领一场消费电子化革命。MEMS传感器让智能手机、平板电脑、个人媒体播放器、游戏机、数码相机和遥控器等主流消费电子设备具有运动控制式用户界面, 能够提高这些设备的易用性和对消费者的吸引力。先进的MEMS还被广泛用于笔记本电脑硬盘自落体保护功能、移植设备等医疗仪器、汽车信息娱乐和导航系统。此外, 一些厂商正在与客户合作研发汽车安全气囊、胎压监测等车用传感器。

意法半导体是横跨多重电子应用领域、全球领先的半导体供应商, 同时也是全球最大的消费电子和便携设备MEMS传感器供应商。在手机和消费电子运动传感器市场上, 意法半导体依然是最大的加速度计和陀螺仪厂商, 仅数年内就在消费电子加速度计市场上获得大约50%的市场份额, 在MEMS陀螺仪市场取得更大的成功, 销售额占总市场份额从2009年的1%激增至2011年的70%。在MEMS传感器出货量破10亿大关后, 仅15个月, 意法半导体最近宣布其MEMS传感器出货量再次突破20亿大关, 以稳定可靠且可升级的制造工艺持续满足消费电子市场的需求, 这一具有里程碑意义的事件也凸显了意法半导体在这个令人兴奋的市场取得的巨大成功。

到现在为止, 用户界面是MEMS的最大应用, 但是已经开始看到MEMS被用于光学成像稳定技术和基于地理位置的服务。意法半导体认为这两个新兴应用将是下一代“最具吸引力应用”。而意法半导体的双核陀螺仪、内置状态机的低功耗加速度计, 以及世界上最小的压力传感器在提升用户界面体验的同时, 将在这两个新兴应用中起到十分重要的作用。

意法半导体推出市场上首款符合汽车集成电路标准(AEC-Q100)的3轴数字输出陀螺仪旨在提高汽车设备的精度和稳定性, 包括仪表板内置导航仪、远程信息处理系统和路桥收费系统。意法半导体的汽车级陀螺仪能够提供精确的测量结果, 可大幅提升汽车导航仪和远程信息处理系统的航位推算和/或地图匹配功能。

意法半导体推出的能够检测9个自由度并内置32位处理器的INEMO-M1智能多传感器模块, 在一个微型模块内集成复杂运动传感器、磁运动传感器和强大的处理功能及专用软件, 能够给游戏、人机界面、机器人、便携导航仪和病患监护仪带来超凡的实境体验。

刘洪

功率系统设计主编

powersdc@126.com

电子产品既要更好地工作,
又要安静无噪声。

全新Ripple Blocker™电源输出噪声衰减器



实现噪声敏感应用无与伦比的PSRR性能。

Ripple Blocker (MIC94300/MIC94310)
可衰减任何电源设计的纹波电压。

- 1kHz条件下80dB PSRR
- 5MHz条件下60dB PSRR

利用干净的系统电源提高系统整体性能。

- 更高RF传输信号强度
- 增加动态信号完整性

实现功能丰富的系统解决方案, 节省空间和成本。

- 比分立式替代方案小63%的解决方案
- 0.8mm x 0.8mm 4焊球, WLCSP封装

理想应用:

- ◆ 医疗成像应用
- ◆ 平板电脑/PC/笔记本电脑
- ◆ 摄像头、数码相机和摄像机
- ◆ 安全和监控摄像机
- ◆ 视频会议
- ◆ 条码扫描器
- ◆ 智能手机、相机和RF电源
- ◆ 全球定位系统 (GPS)
- ◆ 汽车和工业应用

欲了解更多信息, 请联系当地Micrel销售代表, 或访问Micrel网站: www.micrel.com/ad/RippleBlocker/

MICREL®
Innovation Through Technology®



©2012 Micrel, Inc. 保留所有权利。
Micrel、Innovation Through Technology和
Ripple Blocker是Micrel的商标。

www.micrel.com

扫描此代码, 以了解更多!

高性能28nm FPGA量产芯片

满足用户迫切需求

Altera公司日前宣布,开始交付业界第一款高性能28nm FPGA量产芯片。Stratix® V FPGA是唯一使用TSMC 28HP工艺制造的FPGA,比竞争解决方案高出一个速率等级。

谈到高端FPGA的性能优势,Altera亚太区产品市场经理刘斌表示,Altera高端FPGA公司延续了技术领先优势,替代了ASIC、ASSP和其他FPGA,性能优势结合其前沿工艺技术和功能优势,使得Stratix V FPGA能够在各类市场上替代ASIC和ASSP,超越竞争FPGA。他透露,Stratix V FPGA系列已经有8个型号开始量产。

业界最快的28nm FPGA

刘斌介绍说,Altera于2011年4月开始发售业界第一款高端28nm FPGA工程样片,在不到一年的时间便推出量产芯片——业界最快的28nm FPGA产品。Altera仍然是唯一发售具有28-Gbps收发器FPGA的公司。开发高性能系统的客户,包括世界上顶级通信、广播、军事、测试和医疗公司,都在下一代系统中选择了Altera高端FPGA,这是因为器件所具有的性能优势和公司积极的生产计划。

其中,全球领先的信息与通信技术(ICT)解决方案供应商华为公司,在最新的400G大容量OTN系统中选用了Altera高端产品系列,率先实现Stratix V FPGA带来的性能优势。华为公司在3月5号洛杉矶举办的光纤通信大会暨展览/美国光纤工程师大会2012(OFC/NFOEC)的展位上展示其基于Stratix V FPGA的系统。通过提供业界第一款高端28nm FPGA量产芯片,Altera支持400G系统等通信基础设施以及各类市场上其他高性能系统的发展。

满足系统性能、功耗和成本需求

AdvancedIO系统公司总裁兼CEO Mohammad Darwish评论说:“在金融市场上一直需要以最低延时实现最佳性能。AdvancedIO的产品结合Altera最新28nm FPGA技术,提供了理想的解决方案。在我们的网络卡中采用Altera Stratix V FPGA后,我们能够在市场上推出最可靠的无误码产品。Stratix V



研讨会通过真实设计实例让用户来亲自试用28nm器件系列及开发工具

系列灵活的密度特性使得FPGA技术能够应用于更复杂的金融服务。”

他说:“我们高端28nm硅片产品的推出恰逢其时,目前的企业正在积极开发性能更好的系统或者更新现有的基础设施,以满足最终用户的需求。提供第一款高性能FPGA量产芯片,使我们能够处于非常有利的位置来帮助用户突出产品优势,迅速将其最终系统推向市场。我们在可定制28nm系列产品上的优势使我们能够赢得市场上三分之二的28nm设计。

帮助用户解决各种设计难题

Altera在3月至4月间进行的Altera亚太区28nm技术研讨会系列重点介绍了28nm系列产品Stratix V、Arria V和Cyclone V令人激动的新特性和最新技术进展。研讨会技术模块由技术讲演和教师指导的技术演示构成,并且提供实验电脑,工具软件和开发板使与会客户可以通过真实的设计实例来亲自试用28nm器件系列产品及开发调试工具,现场并有技术专家来帮助每一用户解决实际工作中可能遇到的各种设计难题。

www.altera.com.cn

推动多功能分析技术在嵌入式视觉的广泛应用

最高性能Blackfin® 处理器

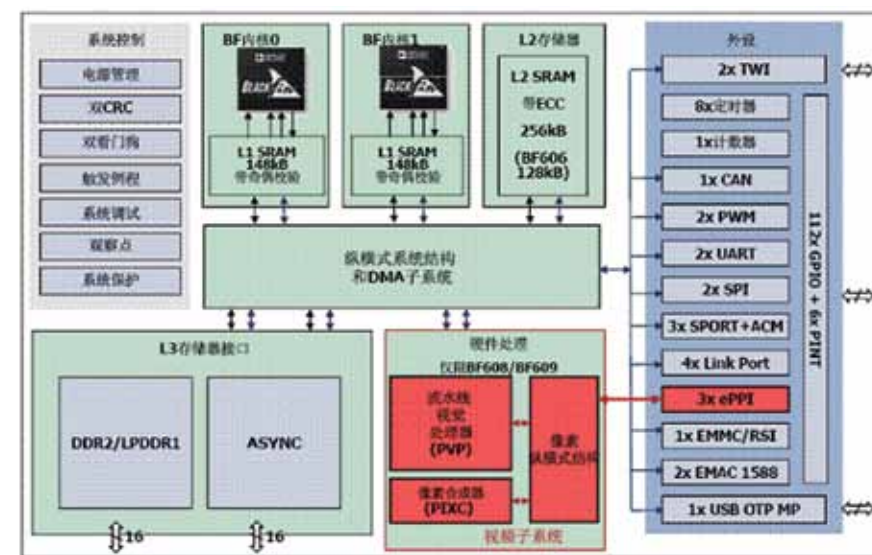
Analog Devices, Inc.最近推出了一系列双核、1GHz处理能力的Blackfin处理器。ADSP-BF608和ADSP-BF609针对嵌入式视觉应用进行了优化,并均配备一个称为“流水线视觉处理器(PVP)”的高性能视频分析加速器。PVP由一组可配置的处理模块构成,设计用于加速多达5个并行图像算法,从而实现极高的分析性能。这些处理器是许多应用的理想之选,如高级汽车辅助驾驶系统(ADAS)、工业机器视觉和安防/监控系统等。

ADI 处理器-DSP 亚洲区域经理陆



磊向媒体讲解和演示了这4款高性能Blackfin® 处理器。他介绍说,ADSP-BF606和ADSP-BF607是不含PVP的处理器,旨在灵活地用于各种不同的通用数字信号处理应用,如无线通信、工业过程控制和电网监控/保护等。

这四款新型处理器均具有两个500MHz内核及Blackfin系列中最大容量的片内存储器,并且针对低功耗工作进行了优化。其它针对低功耗而优化的特性包括:新的高带宽数据交



ADSP-ADSP BF609/8/7/6功能框图

换结构、丰富的外设和安全特性。低功耗可带来许多好处,如高温工作、尺寸更小、系统成本更低等。ADSP-BF609的典型功耗为400mW。

他表示:该PVP加速器每秒能执行250亿次以上的数学运算,其结合两个Blackfin内核,为强大且灵活的处理器的基础。ADI推出这些新型Blackfin处理器的目的是以实惠的价格和非常低的功耗实现高级分析功能,从而使嵌入式视觉系统能得到更广泛的应用。

Blackfin ADSP-BF60x工具是CrossCore® Embedded Studio,适用于ADI公司处理器系列的世界一流软件开发工具链——支持Blackfin ADSP-BF60x处理器。这款基于Eclipse™的高度可视化、直观易用的IDE,同

时支持专有和开源工具与技术,包括ADI公司C/C++编译器、Micrium μC/OS-II/ITM、Linux和GCC。ADI公司与Micrium密切合作,将其业界领先的μC/OS-II/ITM实时操作系统、USB驱动程序和文件系统集成到CrossCore Embedded Studio中。

陆磊总结说,四款新型Blackfin处理器中BF609、BF608适合嵌入式视觉应用,BF607、BF606适合通用DSP应用。新产品的意义在于,用具有1GHz Blackfin内核性能和流水线视觉处理器(PVP)实现嵌入式视觉应用;最高性能、最高集成度的Blackfin处理器适合通用DSP应用;其目标市场包括:汽车驾驶员辅助驾驶、工业机器视觉、安防和监控分析、通用DSP。

www.analog.com

工业电源和智能电网

作者：Richard Ord，市场总监，Amantys 公司



工业能源部门常被认为抗拒改变，不愿意采取新的思路和创新。但在智能电网的道路上出现了戏剧性的变化。

现有电网系统基于历史悠久、具有成熟的技术，基础设施已经出现了老化，几十年来几乎没有改变，服务用户在很大程度上是被动的。

传统电网在发电和消费之间没有智能链接，尤其是在工业部门，它的运作是集中控制、被动的径向架构，缺乏经营的灵活性。

但在供给和需求的转变方面将引进新的变化。在一方面，可再生能源是固有的变数和不可预知的。在另一方面，消费者——工业和公众的一致好评——正在由政府 and 供应商推动改变其自己的行为，走向互动模式，不管是否采用能源监控，或净零能耗建筑或智能电表。

在上述事情之间，传输和配电也正在发生变化，电网可以通过HVDC跨越地域和国界连接起来，而响应了这一切的变化是智能电网。

这将结合主动配电网络与本地的发电和存储、通信和控制系统，以提供一个更强大的和可靠的网络。智能电网的各个方面包括检测、监控、控制和通信的能力。

Amantys相信，一个高效、可靠

的智能电网的核心构建块是有效的电源开关——结合先进的数字控制技术、高精度模拟和电力工程，以达到必要的性能。

智能电源开关可以提供实时功能，适应不同的系统、负载和环境需求。它采用了一个简单、可重复使用的架构，利用一个标准的数字通信从电力开关传输实时和非实时数据，允许远程监视和控制。

也许这就是为什么一个通常抗拒改变的行业采用了Amantys提供的智能电源开关，以满足智能电网的一些挑战的原因。

www.amantys.com

美国 2012 年工业自动化设备将走强



作者：Sarah Sultan，研究分析师，IMS Research

2011 年是工业自动化电子设备市场强劲的一年，收入增长了 12.1%。在 2012 年，预计将有 10.7 % 强劲的收入增长，虽然在电机及电机控制（13.8%）和自动化设备市场（8.2%）之间存在重大差别。

根据IMS Research的工业自动化设备（IAE）报告中的数字，全球经济进一步从衰退中恢复。而 2010 年是许多工业自动化产品强劲复苏的一年，许多大型项目仍然没有从低迷中重新启动，例如造船及海洋石油和天然气、金属和采矿全年仍然缓慢。

许多行业在 2011 年重新启动，而自动化设备主要由这些行业使用，结果在 2011 年上半年增长强劲。

在 2012 年，预计将有 10.7 % 强劲的收入增长，虽然在电机及电机控制（13.8%）和自动化设备市场（8.2%）之间存在重大差别。除了节约能源立法的影响，电机及电机控制市场

有望继续从大项目业务中受益。

特别是汽车销售预测的表现非常好，在 2012 年预测收入将增长 16.2%。这个数字中超过 50% 是由于低压交流感应电动机，它受美洲地区预计要强化立法的影响最严重。

因此，2012 年除美国外，IMS Research 对各地区的机械生产预测已小幅下调。机械生产只是一个国内生产总值（GDP）的一个小百分比，因此，只有轻微的影响；市场的方向才是预测变化程度的指标。

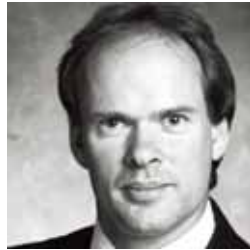
由于美国市场是第一个进入衰退的地区，它也有望在 2012 年上半年引领世界持续增长。世界的其余部分预计将继续在 2012 年后恢复，因此，2012 年下半年预计会比上半年强。IMS Research 的执行副总裁 Adrian Lloyd 说：“我们不指望紧缩措施将会对机械生产产生重大影响，因为正在进行的削减不会直接

关系到资本开支。”

IMS Research IAEE 研究季度报告服务发布，主要地理区域的收入为主要是自动化设备和电机及电机控制市场，包括欧洲、中东和非洲、美洲和亚太地区（包括日本）。2012 年版的报告将第一次公布这些市场的出货量和平均销售价格，并对机械及流体传动市场进行了新的分析。

www.imsresearch.com

硬件测试和计算机仿真



作者：Ray Ridley 博士，Ridley Engineering

在超过30年电源设计中，我写了许多计算机程序，帮助设计、仿真和了解电源的工作。这最终导致刚刚在奥兰多APEC会议推出的POWER 4-5-6。

尽管这样的仿真有较强的亲和力，但在建立或测试一个真正的产品时，我的设计理念是非常根深蒂固地关注硬件。如果你在一个高压力的时间表下，你必须进行硬件测试，只要你能做。

在这篇文章中描述了谐振电源，这是我第一次介绍功率器件。仿真对理解电路和在何种条件下工作有巨大的帮助。然而，没有硬件测试的替代品，影响可在这一开发阶段过程中看到。尽管仿真很重要，电源开发的主要工作仍是硬件构建、彻底测试，并尽可能做一切测试，以确保耐用性。

铁磁谐振（ferroresonant）电源

三十年前，我开始了我在电力电子设计的第一个项目。像在这个领域的许多人一样，很意外的是，我开始了终身的事业。

这是一个看起来简单的电路，有人让我为美国波士顿大学的一个高级项目工作。输入是整流交流线路，分成正和负轨。然后以半桥配置运行两个双极晶体管（这是在功率 MOSFET 出现之前），用一个变压器驱动整个 LC 滤波器的可变频率方波。

电路如图 1。这是一个真正电路简化的东西，但它显示了最重要的元素。

这个项目有许多挑战，首先是规范。

输入：95 至 132 VAC，60 Hz。

输出：5000 VAC，20 kHz。

此外，输出也有规范。应用是一台复印机的静电消除棒，5000 VAC 会在负载上产生电晕放电，为此去除复印纸上的静电。

这看起来像一个非常艰巨的任务，但当时我没有足

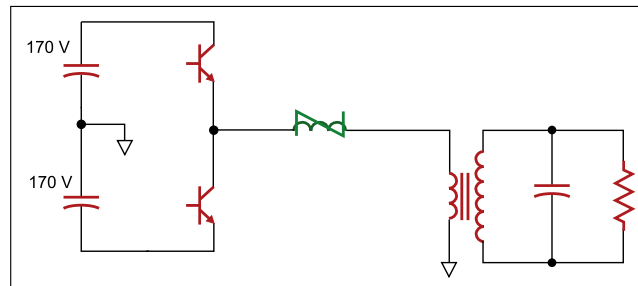


图 1：用饱和电抗器驱动谐振 LC 滤波器的半桥离线转换器

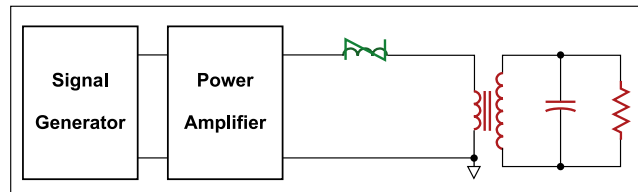


图 2：功率放大器和函数发生器驱动的谐振 LC 滤波器

够的经验认识它应该是多么困难。产生一个稳压输出正弦波通常应该通过不同频率的输入驱动信号，并利用谐振增益特性来控制输出。这是一个更复杂的方法。

然而，令人惊讶的是，在没有任何控制反馈前提下，所有规格都可以实现，即以固定频率运行一个开环电路。所有这一切需要的是一个非线性元件——电感，它在一部分谐振周期饱和。这就是“铁磁谐振”，在现代功率器件的问世之前，几十年来都是调节线路频率交流电源的基础。到今天，你仍然可以购买线路调节用的铁磁谐振变压器。它们体积很大，很笨重，但有瞬态事件耐用性和良好的线路隔离性能。

铁磁谐振是一个迷人的研究领域。如果电路运行在谐振频率以上，会出现一个有趣的事件称为“铁磁谐振跳”。

随着输入电压的增加，输出电压以输入的比例增加，而谐振电感电流仍低于电感磁芯的饱和程度。一旦超过这个水平，电路“跳”到一个更高的输出电压值，并随着进一步增加的线电压保持在该值锁定。输出电压很少出现进一步的变化，电压基本上是自动调节。

用图 2 设置完成初始电路测试，使用了一个信号发生器和高压管放大器。这种设置显示了所有铁磁谐振电路的特点，并可适当解决仿真问题，探索电路是如何工作的。

经过许多个月编写了 Fortran 代码，运行在一台电脑主机上（在 PC 出现之前），我已经实现了饱和电感，了解了饱和电感能够调节输出电压。我可以预测何时何地会在什么条件下会发生铁磁谐振跳。

该电路的仿真器并不需要电感显示饱和度调节作用的确切特征。所有这一切需要的是一个分段线性曲线，如图 4 所示。

在所有仿真和一些有趣的新发现之后，我当然不满意的高级项目的学术要求。

不过，赞助此转换器工作的公司需要的是产品，而不是仿真和杂志。因此，为了获得新的认识，我现在不得不用晶体管而不是一个信号发生器实现转换器的前端。

铁磁谐振半桥的硬件测试

我搭建了一个似乎合理的电路。然而，几分钟内打开开关，提高输入电压，输入晶体管炸毁了——毫不夸张地说。在一天结束时，我的双手沾满了炸毁的晶体管，我回到家既累又沮丧，感觉就像我对功率器件的真正世界一无所知。我相信，很多人在第一个产品开发都通过了火的洗礼。

没有在数据手册、应用笔记，这暗示有多难。现代应用笔记继续了这一趋势——有了它这方面的工作应该很容易，但我肯定没有发现这种方式。

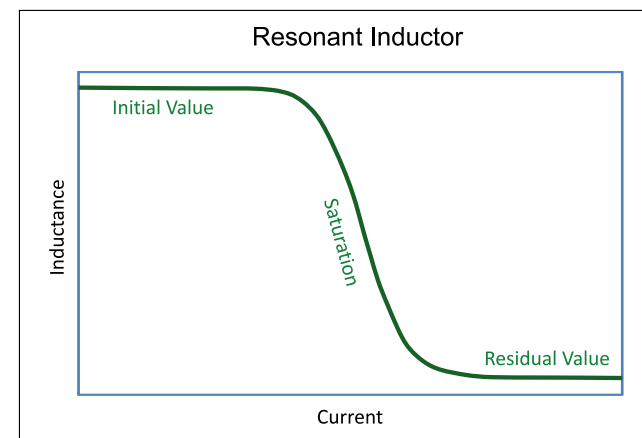


图 3：饱和电感特性

未来几个月内被证明是一个毅力考验和学习过程。一旦解决了最初的电压尖峰、电流失控和晶体管跨导，以及修改驱动器和计时散热问题，双极晶体管的存储时间延迟、上升和下降时间、开关损耗就成为我的一个非常熟悉的话题。仿真计算并不接近遇到的实际损失，因为许多硬件的建模简直太复杂了。

增加适当的冷却，输入电压可进一步增加。然后，我得到了我的下一个沉痛教训——在几千伏，变压器开始出现电晕，电路再次失败。绕组变压器反复尝试惨遭失败，每一个最终努力都导致了崩溃。我花了很多时间在暗室里，看电路和希望看到那熟悉的蓝色电晕放电，但都是徒劳的——它始终没有出现。

我从来没有用自制的磁性元件解决这个问题，只有一个真空浸渍变压器终于起了作用。不得不请教了解技术的磁性元件供应商。

这个项目是极其宝贵的经验教训，仿真是非常有用的。从那时起，在没有看到硬件测量时，我从来不假设了解一个电路，或对要生产的设计的适宜性给出一个意见。我很幸运在初期碰上这么多现实世界的问题，因为其中许多是司空见惯的。

我的设计理念是这样的：尽快进行硬件阶段测试。在没有硬件验证时，不要太深介入仿真，否则你会浪费很多时间。如果客户需要对设计验证包的一部分进行仿真，进行时仿真必须细化。在许多情况下，在实际电路中看到仿真效果简直是不可能的。这带来了严重的仿真点问题，我会继续努力，在以后的文章中回答。肯定的一件事是仿真不是硬件的替代品。

现代软件

在我的第一个项目中，没有软件可用，我用了我自

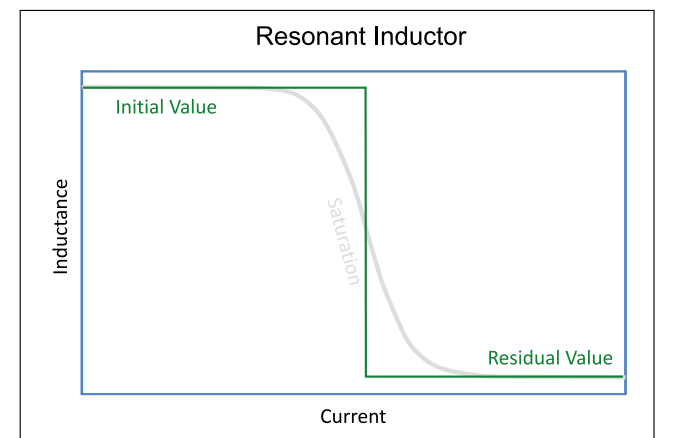


图 4：简化的仿真饱和电感特性

己写的快速高效的仿真程序。了解一个陌生电路如何工作是非常重要的。即使有电路仿真软件，计算机的速度对实现真实硬件都过于缓慢。

30年后，电脑令人难以置信地快了许多，有许多选项可用于分析和仿真——POWER 4-5-6、Simplis、Mathcad、Simplis。在项目开发过程中，它们都有用处，但必须真正连接必须做的工作是——构建硬件和测试。如你选择的工具有助于设计过程，你必须确信，这将加快设计过程。

研究与仿真

在过去的几年里，我看到了一种令人沮丧的新趋势，它来自世界各地的研究型大学。学生们提出了可能看好一个新的控制理论，或一个新的拓扑结构。然而，他们不是构建硬件来验证他们做了什么，而是依靠的像电路仿真程序，来提供分析结果的验证。也许这是一个确认过程中的重要步骤，但它并没有可能取代硬件测试。

我会鼓励所有学生走这条路，注意以下意见：

做一些必要的工作，以确认你的结果与硬件。我在读研究生时是最有价值的，当时在硬件实验室工作——探索

新的电路，看波形，并与许多做类似任务其他人分享想法和结果。这是最好的学习，以动手的方式来完成。在这个过程中，你都会发现许多新的结果、复杂化的结果，但也可能导致进一步学习和发明的机会。当运行仿真器时，这种情况很少发生，用最新一代的计算机专家，一些东西太容易忘记。

总结

仿真是理解电路和一阶建模事件的重要工具。但是，它是无法替代硬件测试，你必须使用仿真进入硬件阶段，尽快开始真正的测试。

在30多年电源设计、测试和评论中，我从来没有遇到一个异常硬件事件或故障可以通过仿真器解决。始终，解决方案是用实验室的时间发现的。

参考文献

1. Ridley Engineering Design Center, www.ridleyengineering.com

www.ridleyengineering.com

“金刚狼”微控制器功耗锐减 50%



作者：刘洪，PSDC 主编

——德州仪器（TI）副总裁、微控制器业务部总经理Scott Roller谈低功耗微控制器突破。

让我们的生活更智能、更有趣、更健康。更安全、更环保一直是我们的美好的愿望。而MCU技术对整个世界正在产生巨大的影响。设想一下这样几种产品：可依靠收集能量无线监测生命统计数据的医疗垫片；嵌入在运动鞋中的传感器可在运动鞋的整个使用期限内跟踪使用者的体能状况；智能程度更高的水表或气表电池寿命长达15年（可提供无线升级以实现优化的节能）。

德州仪器（TI）副总裁、微控制器业务部总经理Scott Roller在TI推出全球功耗最低微控制器平台“金刚狼”（Wolverine）之际表示，随着该产品的推出，这种更智能、更环保、“无电池”的世界很快就将成为现实。

iSuppli中国首席分析师Kevin Wang表示：“随着电池使用寿命达到10至20年，诸如血糖仪和烟雾探测器等日常设备的性能水平日渐提高，而且这种趋势正逐步渗透到众多其他的应用之中。TI革命性的‘金刚狼’低功耗架构即将设立全新的业界标准，并将促成超低功耗产品的激增。从消费到医疗、再



Scott Roller

到工业，其应用前景无可限量。”

节能技术成就“金刚狼”

这款超低功耗MSP430微控制器平台因其运用了激进的节能技术而拥有了“金刚狼”的代号，其功耗与业界其他任何微控制器相比至少锐减了50%（360nA实时时钟模式功耗和低于100μA/MHz的运行模式功耗）。基于该平台的首批器件将是MSP430FR58xx微控制器系列，预计将于2012年6月供货。功能丰富的新型MSP430微控制器平台一如既往地挑战超低功耗极限，帮助客户迈进“无电池

世界”。

与业界任何微控制器相比，“金刚狼”平台在任意场合中均可提供最低的功耗——最低的运行功耗、待机功耗、存储器功耗和外设功耗。例如：典型的电池供电型应用其99.9%的时间都处于待机模式，而基于“金刚狼”的微控制器在待机模式中的流耗仅为360nA，可使电池寿命延长一倍以上。凭借超低功耗系统架构与革命性的“金刚狼”微控制器平台技术，TI延续了引领最新低功耗技术发展的传奇。

运用独特的超低漏电（ULL）工艺技术进行创新。TI开发的这种ULL技术可提供10倍以上的漏电指标改善幅度及优化的混合信号性能。在成就功耗大幅下降的诸多综合要素当中，改进的130nm工艺技术、超低功耗MSP430架构以及所整合的30多种功耗优化型模拟和数字组件只是其中的几个。

利用统一型FRAM实现了无可比拟的性能与可靠性。基于“金刚狼”的微控制器充分利用了世界上功耗最低的存储器FRAM，运行模式中的工作电流可低于100μA/

上接第18页



上海的MIPS中国设计研发中心致力于为客户提供本地解决方案，包括硬件、软件、应用和支持；应用和开发包括Android在内的软件。

他说，公司是唯一在中国研发CPU内核的主流处理器公司，M14K内核全部在中国研发；针对中国市场完成多种工艺的CPU硬化和测试芯片；未来将继续扩展上海研发团队，为全球市场增加本地设计人才，承担更加大型和复杂的新项目。

数字家庭体验

数字家庭业务市场总监Kevin Kitagawa表示，MIPS在努力打造一个融合用户体验的架构之选，让消费者可以在任何时间、任何地点获取任何内容。

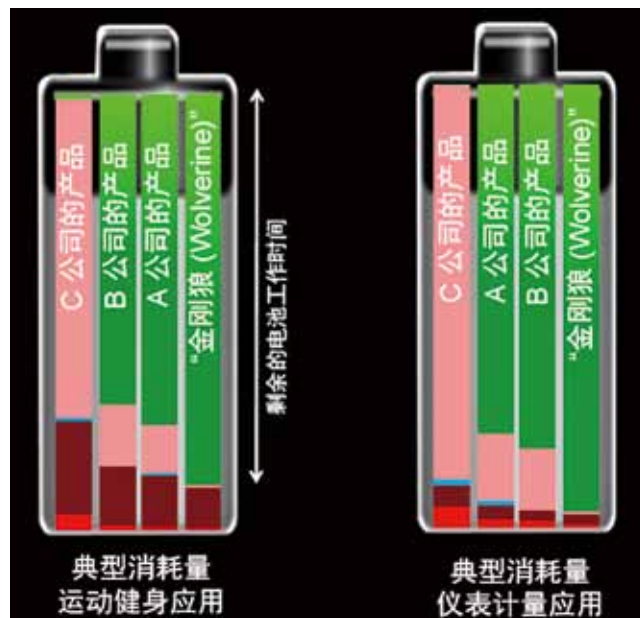
他说，目前，公司的解决方案已应用于所有的数字家庭大品牌，推进了数字家庭和移动的融合：使多屏幕整合，让智能设备正成为互补的、整合的/扩展系统，为人们提供连网娱乐体验的未来——从内容观看、分享到全新多屏幕游戏。

www.mips.com.cn





TI 展现其在工艺技术创新方面的优势



“金刚狼” (Wolverine) 可提供业界最长的电池使用寿命



低功耗对应用关系重大

MHz, 而且与基于闪存和 EEPROM 的微控制器相比, 其每位能耗下降了 250 倍。除了这些功耗方面的优势之外, FRAM 还是 100% 非易失性的, 这就使开发人员既能获得 SRAM 的低功耗、高速度和灵活性, 同时又可以享受到 Flash 重要的无供电存储能力。传统嵌入式系统固有的程序存储器与数据存储器之特定比例不会对客户造成限制——他们可在设计过程中随时改变这一比例。

实现简易开发

信誉卓著的 MSP430 超低功耗系统传统优势、外设及软件, 可实现简易型开发。10 多年来, TI MSP430 平台一直是低功耗技术的领先者。这种新型超低功耗架构大幅降低了电源消耗, 具有 6.5µs 的快速唤醒时间和高精度外设, 如内部电源管理及一个流耗为 75µA 的 12 位模数转换器 (ADC)。而且, 所有的 TI MSP430 微控制器也都借助 MSP430Ware 软件和资源库以及低功耗代码优化软件工具而得以扩充。MSP430Ware 使得开发人员能够立即访问所有的 MSP430 微控制器设计资源, 并按照器件、工具或软件库轻松地从中进行筛选, 以显著地简化设计并加快产品的上市进程。

基于“金刚狼”技术平台的 MSP430FR58xx 微控制器将于 2012 年 6 月提供样片。期望启动超低功耗设计的开发人员可采用 TI 现有的包含近 500 款 MSP430 微控制器的产品线着手展开开发工作。设计简易性是 MSP430 微控制器的基本特征, 并配套提供了众多的工具、软件和支持, 可帮助客户快速启动相关开发。

从超低功耗和 Value Line MSP430™ MCU 到 Stellaris® Cortex™-M MCU、再到实时控制 C2000™ MCU、乃至 Hercules™ 安全 MCU, TI 可为设计人员提供最全面的微控制器解决方案。通过充分利用 TI 完整的软硬件工具、广泛的第三方产品以及技术支持, 设计人员可加速产品的上市进程。

www.ti.com.cn

走访慕尼黑上海电子展



作者: 刘洪, PSDC 主编

3 月下旬, electronica China (慕尼黑上海电子展) 在上海新国际博览中心举行。慕尼黑上海电子展连续 11 年演绎, 被誉为电子行业的盛宴, 全面展示了电子产业链, 服务于快速增长的中国及亚太市场。展览会立足于电子元器件, 针对电子行业的重点产品领域, 包括常规半导体器件、功率半导体器件和模块、嵌入式系统、传感器、微机电系统、继电器、开关和连接器技术、无源器件、电机/驱动元件、线缆/组件和子系统、微波技术、显示技术、电源等。

记者针对所关注的技术和产品采访了一些厂商, 从中可以看到最近一年他们在哪些方面有所进展。

Microsemi 演绎高可靠性设计

Microsemi 在 2012 年慕尼黑上



海电子展上重点展示了新型半导体解决方案。公司营销与业务发展总监 Glenn M. Wright 告诉记者, Microsemi 是发展重点是可靠性设计, 一切都以此为目标, 致力于提供实现功率管理、安全、可靠与高性能半导体技术产品的领先解决方案。他重点介绍了公司的功率产品组合, 包括功率半导体、功率模块和 RF 功率 MOSFET, 以及可靠性的强化筛选塑料封装器件系列, 如瞬态电压抑制器、MOSFET、IGBT 和整流器。

公司产品营销总监 Mauricio Peres 为记者介绍了 Microsemi 重点展示的产品和解决方案系列, 包括: ZL70250 超低功率射频 (RF) 收发器, 支持无线遥测技术, 能够满足先前难以实施的低功率应用要求; 用于太阳能/光伏逆变器的功率转换技术; Microsemi 新型单芯片多轴马达控制套件演示, 套件允许设计人员降低产品开发成本并实现快速上市。

Microsemi 展示了最新技术创新和新产品, 广泛用于便携式设备、低功耗短距离无线设备、照明、显示器和汽车等。最新推出的产品有双马达控制套件这套解决方案包括 Microsemi 的 SmartFusion™ 评估套件和 TRINAMIC 的马达控制子板 (daughter board) 套件。Microsemi 获奖的 SmartFusion 可定制化系统单芯片 (cSoC) 结合了三个成功编译复杂马达控制算法的重要特性: 嵌入式微控制器、可编程模拟模块和现场可编程门阵列 (FPGA)。这样的整合方式可提供一个理想平台, 以分隔软件和硬件架构需求。SmartFusion 的嵌入式 ARM Cortex™-M3 微控制器可作



为系统层任务管理、算法执行和系统连接性之用。

Microsemi 开发的下一代高电压、高功率射频器件为开发者提供强力技术支持。这些系统以公司独有的数字射频系列混合模块为基础, 广泛应用于半导体加工、LCD 玻璃涂层、太阳能电池生产、光学器件及建筑玻璃涂层、有害气体处理、CO₂ 激光激发、MRI RF 放大器、RF 手术刀和感应加热等系统中。这些模块将 RF 驱动 IC 和功率 MOSFET 集成在单一高性能封装中, 能够以高达 40 MHz 的频率发送 1-3kW 功率。

用于磁性环境的全新电压抑制解决方案提供了专为核磁共振成像设备而设计的不含铁 TVS 阵列。新产品专为核磁共振成像 (MRI) 设备而设计, 能够防止静电放电、电快速瞬变和二次雷击效应引起的电路损坏。Microsemi 现可提供 USBQNM504xx 和 USBQNM504xxC TVS 阵列, 这些产品均符合要求, 并获得一家主要的医疗设备制造商使用。这些高性能 TVS 阵列在封装中使用非铁性材料, 因而适用于在强力磁性环境中运作的 MRI 设备和其它医疗设备。

www.microsemi.com

Molex 引领连接器持续创新

在展会上，Molex 多位高管接受了记者采访，他们最关注的问题就是创新。正是创新使 Molex 不断发展壮大，成为连接器市场首屈一指的知名厂商。

公司南亚太区营销及市场推广副总裁 Aldo Lopez 表示，如果按照研发投入占营收的比例来测评厂商的创新力，那么，Molex 名列前茅，因为其研发比例投入高达 20% 以上，远高于许多 IC 公司的研发投入，一家连接器厂商之所以要不断投入去创新，就是要不断满足客户和市场新出现的各种需求。



他说，2011 年 Molex 推出了范围广泛的新的和创新的产品，并且扩展了某些现有的产品线。新产品中的一些重点包括：IllumiMate 2.0mm 线对板连接器系统，满足薄屏 LED 电视和其它紧凑型设备的需求；用于高密度应用的 zQSFP+ 互连系统；Molex QSFP+ 有源光缆（Active Optical Cable, AOC）组件，这是高度集成系统的一部分，实现了达到 4km 的 40Gbps 数据速率。

Molex 在展会期间的创新论坛发表了演讲，在连接器创新论坛上，Molex 探讨了 25+Gbps 高速 I/O 连接器设计挑战，包括速度、散热与 EMI 问题；在汽车创新论坛上，Molex 介绍了在混合动力和电动汽车蓬勃发展的情况下，高速、大电流和高压元件



如何变得更为举足轻重。

谈到 Molex 的哪类连接器产品销售较好及主要应用领域，公司全球市场推广及传讯副总裁 Brian Krause 表示，在 2011 财政年度中，所有 Molex 连接器产品类别都销售良好，且持续销售良好。

他说，在 2011 年财政年度中，我们在所有市场的营业收入均实现两位数的年同比增长。对于信息技术市场的增长，平板电脑是一个主要的推动因素，不过，随着各家企业升级数据中心，我们也看到服务器和存储设备实现了良好的销售成长。相比 2010 年财政年度，我们的工业市场也增长了 23%，这是因为全球 GDP 增长的恢复，推动了用于工厂自动化设备的需求及工业设备方面的开销。我们在电信领域增



用于太阳能应用的接插盒和电缆组件

长的推动力包括进入智能电话市场，相比中档手机，智能电话需要更好的连接器，而且由于互联网视频流量的增加，故在网络设备方面的花费增多。

关于重点应用，Brian Krause 表示，公司主要收入推动力是信息和通讯技术和消费电子产品。在信息技术或 IT 细分市场，增长的推动力来自于平板电脑销量的增加；而数据中心的升级也推动了增长。在 2012 年的 CE 市场上，平板电脑、智能电话和其它高紧凑型便携设备将继续推动互连产品的小型化，Molex SlimStack™ 等连接器产品将实现更快的增长。

Molex 展出了范围广泛的产品，包括用于汽车、工业自动化、消费、医疗、太阳能、照明、网络、移动和数据通信领域的解决方案。

产品线包括微细间距 FFC/FPC 连接器；Mini50 和 MX150™ Twist-Lock 连接器；用于 LED 灯条、智能电话和平板电脑的 Copper Flex 产品；用于固态照明的 LED 阵列支架；Neoscale 高速夹层系统；超低侧高 DDR3 DIMM 插座；CXP 和 QSFP+ 有源光纤解决方案；激光直接成型（LDS）和 Flex 天线；以及定制线束和电缆组件。

Dialog 半导体我们只做与众不同

日前，记者在上海慕尼黑电子展期间采访了 Dialog 半导体公司首席执行官 Jalal Bagherli 博士和公司业务副总裁 Christophe Chene。



Jalal Bagherli 表示，Dialog 半导体专门开发高集成度的混合信号集成电路，应用范围包括个人便携式设备、低功耗短距离无线设备、照明、显示器和汽车等。公司可提供灵活的支持以及世界级的创新技术，是一个富有经验和有规模的商业合作伙伴。

他说：“我们只做与众不同的技术和产品，别人做的通用的东西我们不碰。我们做的是别人做不了的东西。”借助公司专注和深厚的节能系统功率管理知识，加上最新开发的低功耗短距离无线和 VoIP 技术，Dialog 将过往数十年的经验带到个人便携设备的电路开发上，应用范围包括智能电话、平板电脑、数字室内无线电话和游戏机等。Dialog 的功率管理处理器芯片不仅可延长电池的工作寿命，而且也可加强消费者的多媒体感受，配合我们世界级的制造商伙伴，使 Dialog 可采用无晶圆厂半导体公司的商业模式。

Jalal Bagherli 透露，Dialog 半导体已获得授权将 ARM® Cortex™-M0 处理器用于其未来的电源管理芯片（PMIC）之中。这是首次将一个标准 32 位处理器集成到

一款混合信号 PMIC 之中。这种结合提供了卓越的数字处理性能，使 Dialog 系统级的 PMIC 为便携设备提供了广泛的功率控制和精确的电池管理功能。这些 PMIC 主要面向基于高端多核应用处理器的平台，可提供行业领先的性能与效率，以及显著延长的电池寿命。

Dialog 的 PMIC 使得制造商能够快速而容易地将带有优化电源的智能手机和平板电脑推向市场。高度集成和可配置的单芯片器件可延长电池寿命、降低物料清单成本并增强系统的可靠性。

公司业务副总裁 Christophe Chene 表示，Dialog 半导体在 2011 年的总销售额为 5.27 亿美元，去年同比增长 78%，并再度成为欧洲区内增长最快的上市半导体公司之一。公司今天的成功来自于与便携式设备领先原始设备制造商的合作，是智能手机和平板电脑排名第一的电源管理解决方案供应商。

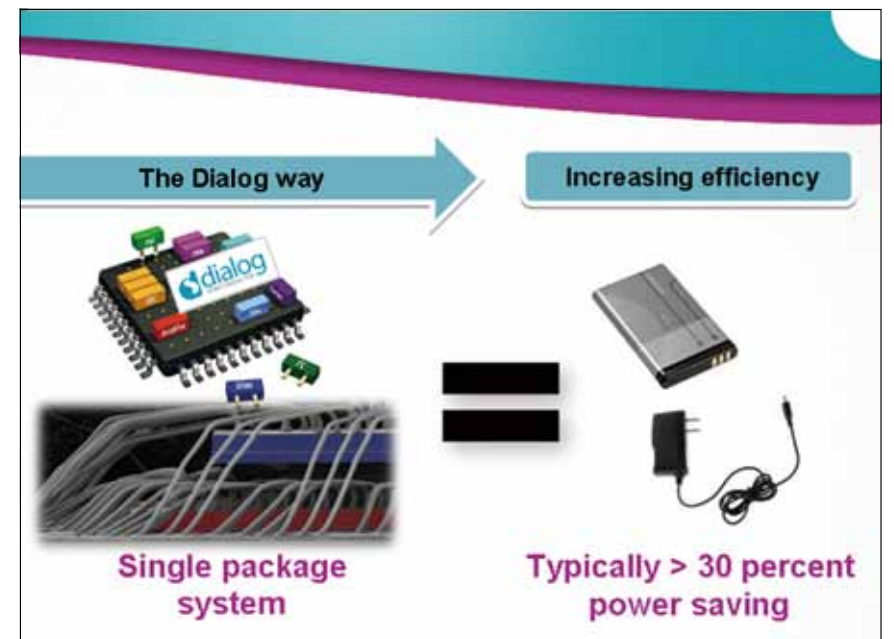
他说，Dialog 半导体开发高能



效的、高集成度的混合信号集成电路，这些产品专为人便携设备、短距离无线通信、照明、显示和汽车等应用而优化；公司以其创新而闻名。公司提供灵活而主动的支持、世界级的创新技术，以及与一家成熟稳健的商业合作伙伴交易所得到的保障。

公司的业务核心是用于便携设备的电源管理芯片。其中 Dialog 将过往数十年的经验注入到快速的芯片开发之中，产品应用范围包括智能电话、平板电脑、数字无绳电话和游戏机等。

www.dialog-semiconductor.com



推动行业最高水平的电源管理集成



TDK 集团携最新的 TDK 和 EPCOS 产品亮相

TDK 集团在展位上展出了 TDK 和 EPCOS (爱普科斯) 应用于电子和电器行业的各种创新产品解决方案。展出的产品包括电容器、电感、声表面波元件和电子保护元件。爱普科斯大中华区总裁兼 CEO Michael Pocsatko 介绍说,此次的产品亮点包括以下几个方面。

全球最小的数字界面爱普科斯 MEMS 麦克风 T4030 集成了数字界面的麦克风。这使手机、MP3 和数码相机等消费电子产品能实现更加紧凑的设计。

T4030 的灵敏度为 -26dB FS (满刻度), 信噪比为 60dB A。即便在 100dB 的声平下, 它的失真度仍然低于 1%。频率响应特点为高带宽和低振幅波动。由于采用了数字式 PDM (脉冲密度调制) 输出, T4030 具有极高的抗电磁干扰能力, 电源噪声抑制能力为 -82dB FS。两个频道可通过一条线传输, 使立体声的使用比采用模拟技术时容易得多。

业内首创的可同时实现抑制高速差分传输过程中产生的共模噪声及

GSM 频段的差模噪声功能的 TDK 薄膜共模滤波器 (TCD0806B-350-2P), 并从 2011 年 9 月开始量产。该产品能够同时抑制共模噪声和 GSM 频段 (800MHz 频段) 的差模噪声, 大大改善智能手机、手机等的信号接收灵敏度。用户通过使用该产品, 可减少元件数量, 缩小封装面积, 有助于移动设备等的进一步小型化。用于大电流的紧凑型储能扼流圈 ERU 20 系列的爱普科斯功率电感器扩展其系列标准品范围。这些新元件的特点是特别高电流通过能力。因此, 这些 ERU 电感器特别适用于大电流低压的 DC-DC 转换器、负载点电源 (POL) 以及多相模块。此外, 公司还展示了其他电子元件和解决方案, 包括智能手机、车载信息、汽车 (E- 移动)、太阳能和风能、消费电子、自动化、驱动和牵引、LED 照明。

www.tdkchina.com • www.epcos.com

Power Integrations 专为 LED 照明而来

Power Integrations 产品营销经理

Andrew Smith 向记者介绍了刚刚推出的业界首个针对 100W A19 白炽灯泡替换应用的 LED 驱动器设计。该器件效率高达 93%, 低 BOM 成本, 且可轻松满足国际能效标准。

Power Integrations 推出的针对高功率 LED 灯泡替换应用的 LED 驱动器参考设计可为 100W A19 白炽灯泡的 LED 替换灯提供所需的功率, 这是业界首个此类设计。DER-322 介绍的是一款非隔离式、高效率 (93%)、高功率因数 (PF) LED 驱动器, 它可以在 195VAC 至 265VAC (47Hz - 63Hz) 的输入电压范围内为额定电压 78 V 的 LED 灯串提供 230mA 的驱动。该 LED 驱动器采用 Power Integrations 公司 LinkSwitch™ -PL 系列的超薄 IC 器件 LNK460VG 设计而成。

Andrew Smith 说: “DER-322 的效率比旧解决方案高出 8-10%, 其优势非常明显, 在设计出具有商业可行性的 100W A19 白炽灯泡替换灯方面将可取得突破进展。随着 LED 光效的不断提升, 这一重要的里程碑事件很快就会变成现实。同时, 使用 LinkSwitch™ -PL 系列 IC 还能够很容易地生产出具有成本效益的 60W 及 75W 灯泡替换灯。”

DER-322 驱动器可恰好放入 A19 灯泡内, 不仅符合 EN61000-3-2 C(D) 标准, 还可轻松达到 THD 限值要求。它的功率因数 (PF) 值超过 0.95, 因此既适用于商业应用, 也适用于消费类应用。由于将 PFC 和 CC 转换集成于同一开关



级中, 该设计的元件数非常少, 这有助于实现驱动器的小型化、降低其成本和增强可靠性。此外, 它还省去了短寿命的大容量输入电解电容。

www.powerint.com

凌力尔特继续关注新能源发展

凌力尔特 (Linear Technology) 的工程师为记者介绍了这次展出的主要产品和技术, 尤其是凌力尔特的微型模块 (uModule)。高密度电源模块



产品线 uModule 采用极小 (15mm x 15mm) 接脚占位、低高度 (2.8mm) 栅格数组 (LGA) 封装, 供设计者一个完整的 10A 切换电源。首先推出的组件为同步交换式 DC/DC 降压稳压器 LTM4600, 其内建电感器, 支援电源组件及补偿电路, 简化电源系统研发, 适用网络路由器、刀锋服务器、手机基地台及 RFID 系统等。

他表示, uModule 系列突破制程瓶颈, 采用专利的电源 MOSFET 技术制成, 其高整合度单芯片设计, 尺寸较其它同级产品小 40%, 并且妥善处理热的问题。

凌力尔特关注的另一个热点是能量收集应用。系统设计师和系统规划师必须从一开始就优先满足电源管理需求, 以确保高效率的设计和成功的长期部署。领先的高性能模拟 IC 制造商现在提供越来越多的能量收集电源管理 IC, 从而极大地简化了此项任务。

在现实环境中, 由环境能源供电的系统一直很笨重、复杂和昂贵。不过, 有些市场已经成功地采用了能量收集方法, 如交通运输基础设施、无线医疗设备、轮胎压力检测和楼宇自动化市场。尤其是在楼宇自动化系统中, 诸如占位传感器、自动调温器甚至光控开关等, 以前安装时通常使用的电源或控制配线, 现在已经不需要了, 取而代之, 它们采用了局部能量收集系统。凌力尔特的 LTC3105、LTC3109 和 LTC3588-1 器件能够从几乎所有的光源、热源或机械振动源提取能量。此外, 凌力尔特认为, 能源效率更高的车辆将持续成为业界所关注的一个主要领域。随着电池组价格的下降, 在传统内燃机汽车效率提高的同时, 混合动力汽车及电动汽车技术的普及率也将上升。凌力尔特将继续开发可同时满足这两种发展趋势的新产品。

www.linear.com.cn

全_新_设计



North America : Europe : China

功率系统设计: 推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

鼎力支持“中国第一”

——MIPS 科技继续推动家庭和移动设备互连，实现随时随地媒体内容读取。

美普思科技公司 (MIPS Technologies, Inc) 参加于 2012 年 3 月 21-23 日在北京中国国际展览中心举行的中国国际广播电视信息网络展览会 (CCBN)。CCBN 是亚太地区的大型技术与设备展览会，为中外广播技术与设备厂商提供最佳交流平台。在与媒体交流中，MIPS 高管回顾了公司进入移动领域以来的业绩，表达了对发展中国市场的信心。

打造“中国第一”

公司总裁兼首席执行官 Sandeep Vij 表示，MIPS 在业内最具扩展性的处理器架构适用于广泛的应用，关键市场的战略成长包括：数字家庭、有线 / 无线网络和移动。

Sandeep Vij 说，大中华区是 MIPS 成长最快的地区，客户达 35 家，中国地区出货量数量正在赶超美国，大中华区客户已位列出出货量前十。公司致力于帮助实现真正的中国自主架构处理器，客户可受益于架构和生态系统；架构授权客户为中国市场按需拓展和定制。中国的客户推动了 MIPS 在移动领域的进程，成功为本



地和全球市场提供高性价比设备。君正 1GHz MIPS 架构 XBurst CPU 的全球第一款 Android 4.0 平板电脑率先上市，具有超低功耗和低成本特点，首款产品零售价不到 600 人民币。

他认为：“如今科技发展的重要趋势是推动家庭和移动设备间的互连，让消费者能在任何时候、用任何设备读取个人媒体内容。凭借 MIPS 科技适用于各种设备的可扩展性和具备性能效率的架构，加上对 Android、HTML5、WebGL 等先进软件平台的支持，我们很高兴能够站在这个趋势的最前沿。我们在中国的客户正在积极为中国市场和其他地区推出创新的 MIPS-Based 产品。重要的是这些产品来自中国！”

移动领域的新里程碑

MIPS 科技公司业务开发副总裁 Robert Bismuth 表示，随着生态系统的不断拓展和新产品的不断面世，MIPS 在移动领域持续取得进展。突破了平板电脑价格 / 性能壁垒——1GHz 和低于 100 美元；积极构建移动应用生态系统；Android 4.0.3 源代码中包含了 MIPS LLVM 支持；MIPS 的多线程与 SAI 的优化 UE 协议栈可实现超过 65% 的 LTE UE 性能提升；同时包含 MIPS 应用和基带处理的首款平板电脑即将面市。

他说，MIPS 在移动用户设备市场呈增长态势，数百万产品出货让移动市场已不仅仅是 ARM 的天下；同类最佳的 Cat 4 LTE 芯片组在多个国



家进行了认证；MIPS-Based 的手机和平板电脑运营商持续增长；近期赢得了平板电脑的多点触摸屏控制器设计；新兴市场的成长，针对中国和印度尼西亚市场的新设备；巴西和泰国正在进行评估。

他表示，公司的战略的出发点包括：与 Google 合作推动 Android 生态系统平衡；致力应用程序开发框架和标准；借助 LLVM 推动应用程序的可移植性；将关键堆栈和操作系统引进 MIPS 以用于基带；与提供安全、图像、视频等互补硬件 IP 的供应商紧密合作。此外，还包括与 OEM/ODM/运营商进行下游业务开发；与战略性软件伙伴合作（如 Opera, Skype, Adobe）；以市场为导向的高速单线程和多线程以及多核处理器的发展；在应用处理器和基带处理中实现多线程性能的优势；开发软件解决方案，保证上市时间。

中国研发中心不断扩大

MIPS 科技公司上海总经理 何宏伟介绍了中国研发中心的情况。位于

高效能与连通性

面向工业应用的全新 XMC4000 微控制器家族

作者：Gabriela Born，XMC4000 系列产品营销经理，英飞凌科技

英飞凌充分发挥其在设计面向高实时要求控制应用的微控制器方面深厚的技术专长，将之与行业标准内核的全部优势结合在一起，打造出独一无二的 XMC4000 微控制器家族。这个基于 ARM® Cortex™-M4 的 32 位微控制器平台面向各种工业应用。XMC 代表“跨市场微控制器”家族。目标细分市场包括高效驱动、可再生能源、工业自动化和楼宇自控等。本文阐述了英飞凌在该产品家族的架构决策、产品家族和主要创新设计等方面的动机。

为了打造出高效解决方案，该微控制器平台继承了英飞凌闻名遐迩的可配置外设集、嵌入式高速 Flash 技术、高质量标准、较长的产品生命周期，以及耐受高达 125℃ 环境温度能力等优点，此外还充分发挥了英飞凌作为全球领先的汽车电子器件供应商的优势。加上新一代 DAVE™——可减少软件编程工作量的革命性工具 DAVE™3，工业系统开发人员能（依托）这个功能强大的微控制器平台开发数量众多的工业产品。

依托全新 XMC4000（图 1）家族——从 XMC4500 系列开始，英飞凌帮助应对工业传动、自动化和可再生能源领域微控制器应用的三大趋势：提高系统能效的需要、增强系统之间的连通性的需求、降低软件复杂度的挑战——在当今开展的众多项目中，软件复杂度急剧加大。

更高能效

一方面，我们不断加大发展可再生能源的力度；另一方面，降低二氧化碳排放的最佳方式就是降低整体功耗，而电机是用电大户之一。根据德国电气工程师协会 (VDE) 开展的一项研究，工业和家庭电气传动装置的耗电量占全球总用电量的 50%。VDE 指出，功



图 1：依托全新 XMC4000 家族——从 XMC4500 系列开始，英飞凌帮助应对工业传动、自动化和可再生能源领域微控制器应用的三大趋势：提高系统能效的需要、增强系统之间的连通性的需求、降低软件复杂度的挑战。

率范围从 1.1 至 37 kW 的高效三相电机的节能潜力最大。

微控制器可以通过多种方式来助力提高能效：通过提高计算性能支持更快速的控制环路和更先进的算法；通过优化外设实现对模拟信号的更快速和更准确的测量，以及更快速和适应性更强的 PWM 生成等。英飞凌全新推出的 32 位 XMC4000 微控制器产品家族，具备上述所有特性，能够让设计人员设计出最节能的产品。

连通性增强

工业系统连通性的不断增强是另一个主要趋势。这种趋势朝着两个方向发展：高实时要求域内部的连通性和与“外部”世界的连通性。在高实时要求域内部，UART、SPI、IO-Link 或专有协议等简单标准十分普及，经济划算且十分可靠。对于更高的带宽要求，实时以太网可能是一个未来趋势，但目前存在专有协议过多，没有统一标准的问题。就实时域与外部世界的连通性

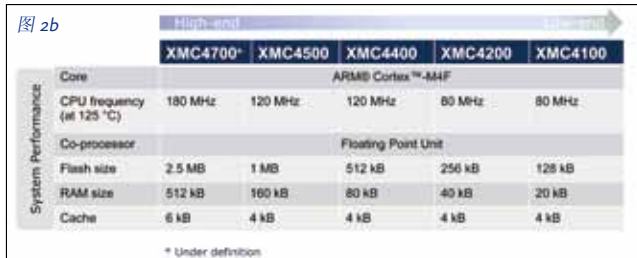
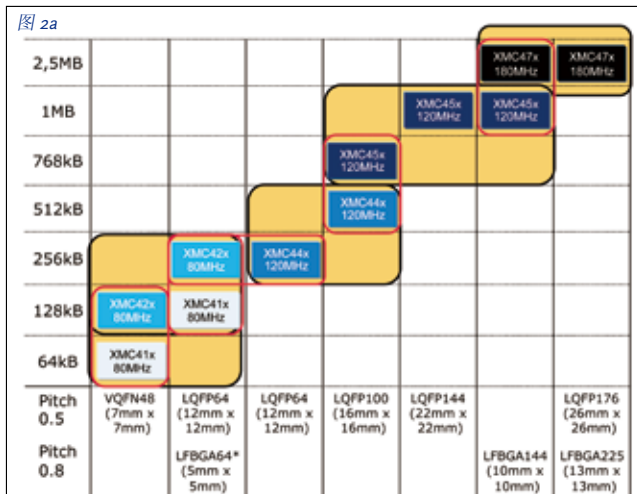


图 2a 和 2b：英飞凌全新推出的 XMC4000 产品家族，具备出色的可扩展性。

而言，有两个主要用例：对于手动代码更新或下载，就需要像 USB 这样的高速接口或支持数据卡访问的 SD/MMC 接口；对于远程进程管理、监控或维护而言，以太网正逐步发展成为主要标准。

软件复杂度降低

前两个趋势对软件提出了更高要求。多份行业研究报告指出，软件复杂度是嵌入式系统开发工作面临的主要问题之一。对于拥有较小开发团队（十人左右工程师）的中小型企业而言，尤为如此。特别地，通信堆栈、操作系统集成和优化算法的重复使用，是开发人员面临的主要挑战。

高性能内核

英飞凌 XMC4000 产品家族选用 ARM Cortex-M4 处理器内核。选择 M4 内核而非 M3 的主要原因在于，M4 内核可支持 DSP 指令和浮点单元。总之，与 16 位 C166 微控制器家族相比，XMC4000 的计算性能提高了一倍。16 位 C166 微控制器家族自 20 世纪 90 年代初推出以来，被公认为具备领先的实时性能。为实现最佳的实时性能，英飞凌不断投资于 TriCore 产品家族。

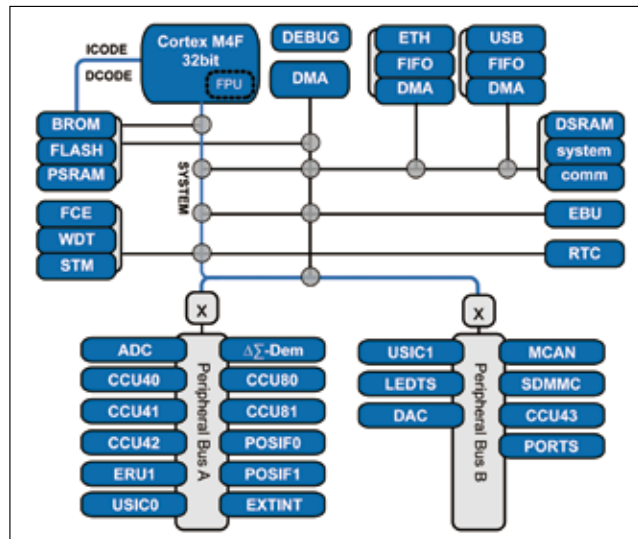


图 3：XMC4000 产品家族的所有成员的基本架构完全一样，搭载大容量 Flash 存储器、一个高速总线矩阵和两个外设总线。主要优势在于外设。

XMC4000 家族的一个显著优势在于，ARM Cortex M 架构作为一种普遍使用的标准内核，拥有一个广泛的生态系统，还有大量的第三方软件。

具备可扩展特性的五个产品系列

XMC4000 家族由五个产品系列组成：XMC4100、XMC4200、XMC4400、XMC4500 和 XMC4700（图 2a）。这些产品系列在频率、内存、IO 数量和外设类型与数量方面均可进行扩展（图 2b）。该家族的所有成员都采用搭载高性能 Flash 的基本架构——也用于英飞凌的汽车级 TriCore 微控制器，配备一个高速总线矩阵和两个外设总线（图 3）。所有外设都针对高级软件编程进行了优化。它们基于灵活的硬件模块，这些模块可采用软件进行配置，以满足特定应用的需求。因此，整个 XMC4000 产品家族具备良好的可扩展性和兼容性，允许客户从一个产品系列轻松迁移至另一个系列。集成式解析执行器和 $\Delta-\Sigma$ 解调器是该产品家族众多独特特性的两个例子，这些特性有助于压缩物料清单（BOM），缩减系统成本，降低系统复杂度。

节能外设

XMC4000 配备多个创新外设（图 4），比如，支持 PWM 生成的全新开发的定时器单元，为实现各类电机和逆变器的高效控制创造了条件。XMC4000 配备的这个外设，立足于英飞凌在定时器设计方面的广博知识与丰富经验——CCU6 是英飞凌大概 10 年前

推出的一个 16 位微控制器产品家族，现在它仍被公认为电机控制的领先器件。TriCore 产品家族成员配备的 GPTA 单元，被誉为引擎控制的一流器件。立足于这些经验，英飞凌现在开发出面向工业应用的增强型定时器模块。全新 CCU4 和 CCU8 定时器模块的关键优势在于：它们包括几个完全相同、可轻松串联的“捕获/比较单元”。它们的寄存器组和硬件的对称性，可以轻松实现将高级数据结构映射到硬件，或将来自一个单元的代码重定位到另一个单元的操作。定时器之间硬件结构完全相同，因而支持软件复用。其他增强特性包括：支持更高分辨率且电磁辐射得以改善的抖动 PWM、浮动预分频器、非对称 PWM 生成、面向上升沿和下降沿的不对称死区时间生成等。XMC4400、XMC4200 系列将包含分辨率为 150ps 的高分辨率 PWM 单元。这是一种专用外设，能够让电源或太阳能逆变器实现所需的最高功率转换能效。

XMC4000 最多提供两个定位接口模块支持正交编码器、霍尔传感器或多通道定位信息。该单元提供输入过滤、边缘检测功能，并为 PMW 单元提供控制信号。

XMC4000 家族最多配备四个并行的 12 位 ADC，其采样时间为 70ns，转换时间为 500ns。总体而言，这四个 ADC 模块可提供 26 个高速 ADC 通道。利用过采样算法，分辨率可被提升至 14 位。ADC 经过优化，可支持广泛的自主运行模式，从而可以减少外部组件数量，或降低处理器负载。具体特性包括：快速比较模式、过零检测、可编程序列中的多个信号转换、信号可信度检查、注入转换仲裁、结果数据处理（IIR/FIR 过滤）等。如果要求进行高精度

或电隔离 ADC 测量，XMC4000 最多可提供四个 $\Delta-\Sigma$ 接口来解调和过滤最多四个数据流。有了这个经过优化的 ADC 功能，XMC4000 可广泛用于各类电机或可再生能源发电逆变器控制应用。

针对逆变器控制进行优化

XMC4000 经过优化，适用于电气传动和可再生能源系统的逆变器控制（图 5）。提高逆变器的效率需要同时测量三相电流，此外，还需

要同时测量输入电流或其他环境参数。借助多达四个并行 12 位 ADC，XMC4000 可以很好地解决这个问题。ADC 每秒可采样 350 万次，不仅非常快速，而且还可以借助数字滤波器对数据进行后处理，譬如，在硬件中实现过采样算法。一方面，这可以减轻处理器的负载，另一方面，还能提高实时性能，因为外设可以在没有任何软件开销的前提下启动。电隔离的电流测量，由集成的 $\Delta-\Sigma$ 解调器提供支持：当与外

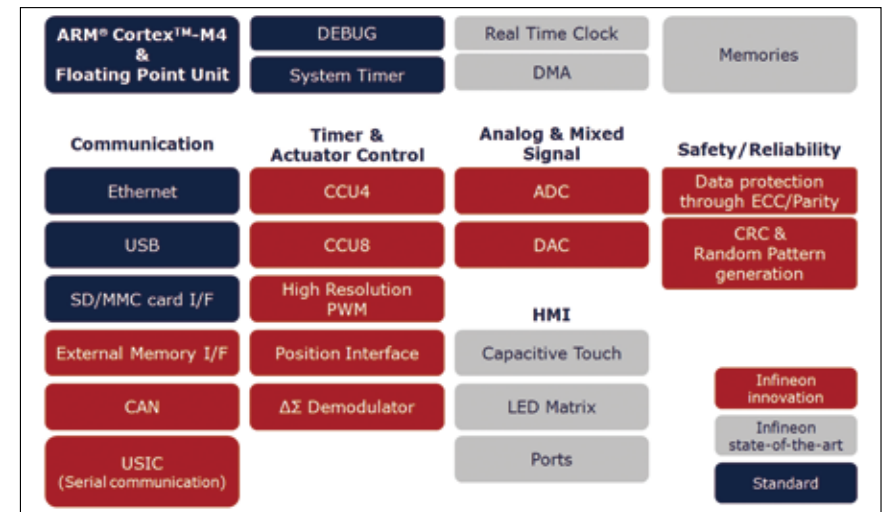


图 4：XMC4000 搭载创新外设，比如，四个并行 12 位 ADC、 $\Delta-\Sigma$ 解调器和全新定时器（CCU4/CCU8）。

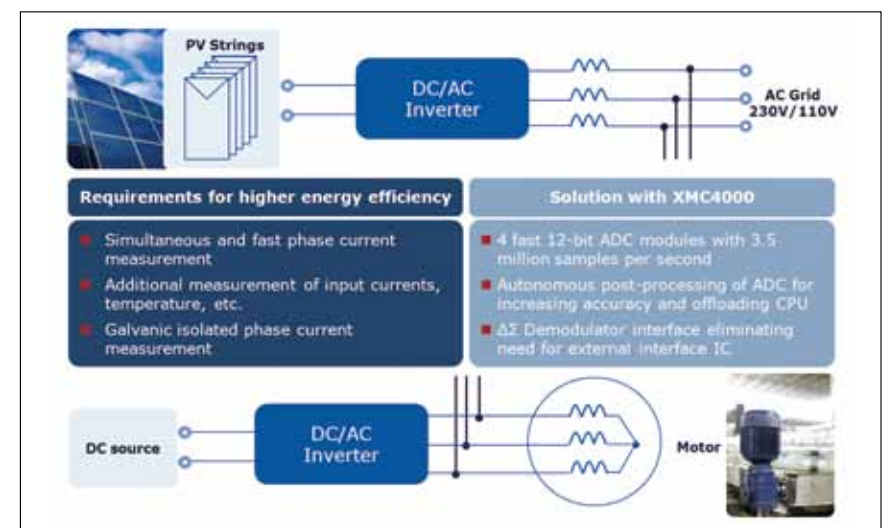


图 5：XMC4000 专门针对电气传动和可再生能源系统的逆变器控制进行了优化。

部的隔离式 $\Delta-\Sigma$ ADC 配合使用时，这可以压缩系统成本，而且，与当前设计不同的是，无需加装额外的接口 IC。

除 12 位高速 ADC 外，全新 XMC4000 家族还搭载最先进的 PWM 单元和定时器，实现高效驱动。英飞凌所有微控制器产品家族的一个共同优势在于，PWM 生成单元与 ADC 之间的紧密耦合。特别是对于电机控制而言，这是一个关键特性，因为这可以显著降低处理器的中断负荷，缩短响应时间。在 XMC4000 家族中，这些功能还得到进一步增强：不再采用固定的硬件连接方式，而是提供一个连接矩阵，允许在硬件模块的不同输出触发信号和输入触发信号之间实现类似 FPGA 这样的连接。

良好连接

连通性是工业应用的一大趋势，所以，XMC4000 家族支持广泛的通信标准（图 6）：通过 USB OTG、以太网和 SD/MMC 外设，建立与管理维护层的连接。XMC4000 的不同系列采用不同的 USB：高速 / 全速，主机 / 设备。以太网包含 IEEE 1588 时间戳功能，该功能支持实时以太网软件实现。此外，借助高达 3 个 MultiCAN 节点和高达 6 个通用串行接口通道，嵌入式系统内部组件可实现彼此连接。两个硬件模块高度灵活，通过对消息进行预过滤或者对消息进行缓冲，可以显著减轻 CPU 的负载。软件可将通用串行接口通道定义为以下任何一种协议：UART、SPI、Quad-SPI、IIC、IIS、LIN。这可以帮助软硬件设计人员显著提高灵活性，并让他们设计出长期可扩展的平台解决方案。此外，XMC4000 还提供一个高速并行外部总线接口，用于接驳外部存储器 and 存储器映射 IO 设备。

完备的工具链

除许多商用第三方开发工具外，英飞凌还提供了 DAVE 3，这是一个免费的基于 Eclipse 的软件框架。

	XMC4700*	XMC4500	XMC4400	XMC4200	XMC4100
IEEE 1588 Ethernet MAC	2x	1x	1x		
USB	HS OTG	FS OTG	FS OTG	FS DEV	FS DEV
SD/MMC	✓	✓			
Serial channels (UART, SPI, IIC, PS)	6x	6x	4x	4x	4x
Ext. Memory IF	✓	✓			
CAN	3x	3x	2x	1x	1x
Touch Button	✓	✓	✓	✓	✓
* under definition					

图 6：XMC4000 支持广泛的通信标准。

全新推出的 DAVE 包括一个免费工具链和一个可扩展的自动代码生成器，便于使用能以图形化方式选择和组合的预定义软件组件。相对于包含库和代码示例的先进手段，这种新方法的软件抽象度更高，集成和维护更轻松。DAVE 3 是一个开放式平台，可以轻松扩展和调整，譬如，通过第三方基于 SDK 加装应用。DAVE 库让用户与日益壮大的开发人员社区建立联系：可下载和共享经过测试的低层驱动程序、RTOS、软件堆栈和更高级的应用。尽管主要由免费软件组件组成，但 DAVE 3 也可集成第三方商用软件组件。除免费提供的编译器、连接器、调试器和 Flash 烧录器外，DAVE 3 还可提供来自商用化软件工具供应商的插件。这可以让用户充分受益于如下理念：继续使用他们首选的集成开发环境（IDE），同时充分利用 DAVE 3 的自动编码生成功能。

供货情况

XMC4500 系列的样片自 2011 年 8 月开始供应。在经过广泛的测试后，客户试用将于 2012 年 3 月开始。英飞凌 DAVE™ 3、各种第三方工具和评估套件将同时推出。XMC4500 系列器件将于 2012 年第二季度投入量产。XMC4400、XMC4200、XMC4100 系列将于 2013 年第一季度投入生产，样片将于 2012 年第四季度开始供应。

关于 XMC4000 系列及所有型号、应用示例和订货信息的更多详情，请访问 www.infineon.com/xmc。DAVE 的下载地址为：www.infineon.com/dave。

www.infineon.com

应对汽车音响有源天线电源设计挑战

提供简单的集成方案

作者：Kieran McDonald，高级现场应用及系统工程师，安森美半导体

电流感测稳压器提供简单的集成方案，用于汽车音响及信息娱乐系统应用，为有源天线放大器供电。它们能够监视负载状态，实现故障诊断，并在故障条件下提供保护。

在互连时代，消费者越来越高的期望正在推动车载信息娱乐系统的演进，因而对信息娱乐系统电源的要求也更高。特别是汽车音响系统中引入了有源天线以增强接收到的无线电信号的功率，从而提升消费者可享受的音质，这就需要其它可选的电源方案。

过去，无线电天线通常由无源接收元件构成，信号直接藉线缆传输到音响机头（AHU）；某些情况下，音响机头与天线本身保持一定的距离。这就表示本已可能较弱的信号有信号损耗，易受噪声干扰。但有源天线使用安设的放大器以及无源接收元件，对接收到的音响功率进行放大，提供低噪声、低失真输出及阻抗匹配功能。安设的放大器要求供电，而为其供电的通常是音响机头或信息娱乐系统，方式是通过独立电源线缆，或是使用天线高频（HF）线缆本身，后者通常被称作“幻象电源”（Phantom Supply）。

电源可以是稳压电源、受保护的电池电源，或是“原始”电池电源，具体取决于有源天线放大器 IC 的要求。电源面临的挑战是应用场景众多，或是源于汽车组装故障，或是源于维护过程，可能导致负载断开与电源的连接、负载对地或电池短路。因此，电源需要一些能够检测负载状态的方式，使系统能够推断出其是否以规定参数工作，或是否存在某种故障状况。大多数汽车制造商将此作为强制要求，使系统能够区分故障类型，并在音响显示屏或多功能显示屏

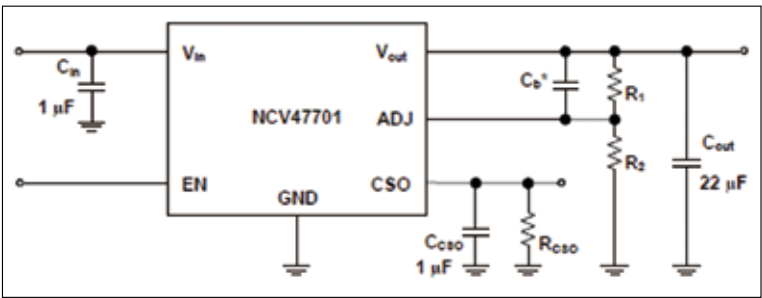


图1：安森美半导体 NCV47701 电流感测稳压器应用电路图。

（MFD）上显示诊断代码，成为一种保证恰当组装的方式。

像安森美半导体 NCV47700 及 NCV47701 这样的电流感测稳压器在开发阶段就已经顾及到这些问题，除了提供线性稳压的输出电压，且输入电压可藉汽车电池提供，还能通过器件输出来测量电流，提供镜像电流参考输出。

引入电流感测稳压器

电流感测稳压器利用集成电流镜，提供诊断负载故障状况的能力。这在汽车组装时尤为重要，因为此过程中存在音响机头、有源天线或它们之间的线缆出现故障或组装错误的风险。因此就存在电流感测稳压器输出 VOUT 可能对地短路、开路或是机率较低的对电池短路的风险。电流镜提供源自其输出（电流感测输出（CSO））的镜像电流，此电流与负载电流之比为固定比例（1:100 ± 10%），而负载电流可通过电

压 (V_{CSO}) 与接地的固定电阻之比来监测, 而且可以采用模数转换器 (ADC) 来采样。电阻值 R_{CSO} 也设定了限流阈值电平。通过监测 CSO 电压, 可以使用电流镜来区分开路、对地短路及正常工作状况。

在对地短路状况下, 负载阻抗下降至零, 或接近零, 导致负载电流上升, 触发外部设定的电流极限, 输出电压也相应反走。这导致 V_{CSO} 上升至其 $2.55V$ 的上限。第二重保护通过第二个默认电流极限来提供, 此电流极限设定为 $400mA$ 的内部固定值, 且环路响应比设定的电流极限更快, 确保在启动时限流。还通过发热极限阈值提供更高层次的保护, 此阈值由位置邻近稳压器线性通路元件 (pass element) 的热感测器件 (TSD) 来检测, 确保不超过 $150^{\circ}C$ 的最大结温 ($T_{J(max)}$)。如果超过了此 TSD 阈值, 稳压器将自行关闭, 直到掉到此阈值之下。

在负载开路状况下, 负载电流下降至零或接近零。相应地 V_{CSO} 下降至极接近地电势, 确保 I_{CSO} 不大于 $10\mu A$ 。

虽然对电池短路状况不能使用 V_{CSO} 输出来直接诊断, 这稳压器在 V_{OUT} 对电池短路状况下 (无论器件处于供电或未供电状态) 仍然受到保护。

电流感测稳压器优势

这电流感测线性稳压器提供了分立电路或高端开关之外的又一方面, 且优势十足。典型的分立诊断及保护电路可能包括超过 20 颗分立元器件以及随之而来的组装成本, 涉及复杂的故障模式及影响分析, 还会消耗珍贵的控制器资源来传送指令及进行控制。可选的电流感测线性稳压器是单颗集成电路 (IC), 仅使用数颗外部小信号元件。此外, 电流感测线性稳压器作为 IC, 周密地控制了工艺参数, 如限流精度、电流镜比等, 使得使用电流感测输出来创建故障策略、故障检测阈值及最坏情况分析变得简单直接。

提供精确及可调节的输出电压稳压, 包括精准定义的环路稳定性极限, 表示受到完全保护的输出可以设定为与有源天线放大器输入要求相关联的目标输出电压, 且带有在采用低成本标准等效串联电阻 (ESR) 输出电容的条件下保持稳定的环路。这与高端开关输出电压形成了对比——高端开关输出电压并不稳压,

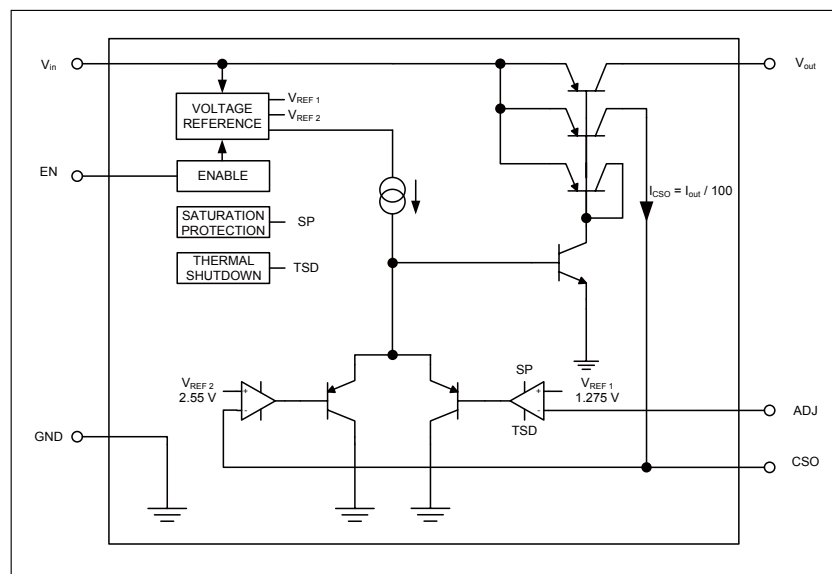


图2: 安森美半导体NCV47700/1电流感测稳压器框图。

但会与输入源 (通常是汽车电池) 成比例地上升或下降。例如, 安森美半导体NCV47700/1包含由外部电阻分压器设定、可在 $5.0V$ 与 $20V$ 之间调节的可调节输出电压 (NCV47700输出电压容限为 $\pm 6\%$, NCV477001为 $\pm 3\%$); 输出在采用 $22\mu F$ 标准ESR电容的条件下保持稳定。

电流感测稳压器可以实现分立电路设计在电路可编程性方面的固有灵活性, 提供可编程输出电压和限流电平, 并提供启用 (Enable) 引脚。安森美半导体NCV47700/1拥有可外部调节的电流限制电平, 可由接地的电阻 (R_{CSO}) 从 CSO 引脚在 $10mA$ 与 $350mA$ 之间编程设定。限流电平在 $10mA$ 与 $100mA$ 之间时的精度达 $\pm 10\%$, 在 $100mA$ 与 $350mA$ 之间时精度为 $\pm 20\%$ 。

结论

电流感测稳压器提供简单的集成方案, 用于汽车音响及信息娱乐系统应用, 为有源天线放大器供电。它们能够监视负载状态, 实现故障诊断, 并在故障条件下提供保护。

安森美半导体的NCV47700和NCV47701电流感测稳压器IC提供SOIC-8及SOIC-8 EP (暴露焊盘) 封装。这些器件的设计专门用于汽车环境, 其输入及启用引脚能够在最高 $45V$ 峰值电压的ISO-7637-2负载突降脉冲 (5b) 下存续。

www.onsemi.cn

先进移动设备用 MEMS 传感器增强实境等先进移动应用

作者: Jay Esfandiyari、Paolo Bendiscioli、Gang Xu, 意法半导体

因为低成本, 小尺寸, 低功耗, 高性能, MEMS传感器近几年来被集成到便携设备内。

快速的CPU、多任务处理的操作系统、高灵敏度GPS接收器、3G/4G无线通信芯片组、高分辨率数字摄像头、触摸屏LCD显示屏和大容量存储器是智能手机的共同特性。MEMS传感器的用途不再局限于当前的应用领域, 例如, 屏幕旋转、省电、运动检测、数字罗盘和3D游戏。目前导航厂商正在开发更先进的MEMS传感器应用, 例如, 增强实境 (AR)、定位服务 (LBS)、行人航位推算系统 (PDR)。

本文将论述MEMS传感器在先进移动应用中的作用, 例如, 移动增强实境 (MAR)、定位服务 (LBS) 和利用航位推算法确定方位的MEMS传感器与GPS接收器整合解决方案。

增强实境

增强实境 (AR) 不是一个新话题。根据定义, 增强实境是在一个实时显示的真实环境上叠加图形、声音和其它感知强化技术并使其具有互动性和可操纵性的功能或用户界面。在一个真实环境内融合 3D 虚拟信息有助于提高用户对虚拟目标周围环境的真实感。

最近增强实境技术出现了几个成功的应用案例。例如, 汽车安全设备把路况和汽车周围情况的信息投射到前挡风玻璃上, 让驾驶员对汽车所在位置有一个全面了解。另一个应用示例是把智能手机对准一个方位已知的目标, 例如饭店或超市, 手机就会显示所指目标的信息。此外, 如果你身处一个陌生的大城市, 这个功能还能帮助你找到最近的地铁站, 只要把手机旋转 360° 度, 即可锁定地铁路线, 沿所指方向到达目的地。

社交网络在现代人的生活中扮演着重要作用。当一个人接近一个购物中心时, 他可以用手机指向购物中心。然

后, 他的朋友将会收到经过数字处理技术强化的他所在位置和周边环境的虚拟信息。反之亦然, 他也会收到他朋友的方位和周边信息。因此, 增强实境是一种改变人们对真实世界的感觉的新方式。

由于智能手机市场高速增长, 移动设备开始兴起增强实境应用。图 1 所示是在智能手机内实现移动增强实境所需的关键组件。

- **数字摄像头:** 用于传送真实世界环境的信息流, 并在液晶触摸屏上显示捕获的视频。目前新款智能手机上已配备 500 万像素或更高分辨率的成像传感器。
- **CPU、手机操作系统、用户界面和软件开发工具:** 这些是智能手机的核心组件。现在新的智能手机配备 $1GHz$ 以上的双核 CPU、 $512MB$ RAM 内存和 $32GB$ 存储器。在应用开发过程中, 用户界面和软件开发工具 (SDK) 让

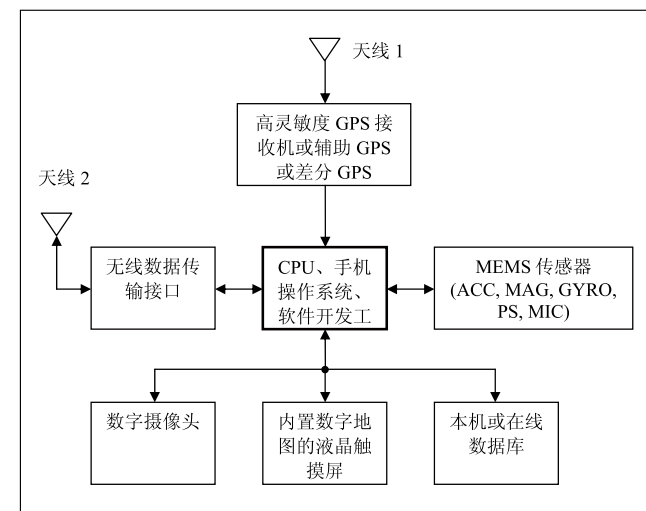


图1: 智能手机的移动增强实境系统结构

开发人员轻松地调用应用程序接口，访问图形、无线通信功能、数据库和 MEMS 传感器原始数据，无需知道这些代码背后的详细原理。

• **高灵敏度 GPS 接收器或 A-GPS 或 DGPS**：当捕获到有效的卫星信号时，这些模块用于确定用户当前的经纬度位置。多年来人们一直在研究提高 GPS 接收机在室内和高楼林立的地区的接收灵敏度和定位精度，因为在这类地区卫星信号变弱，并发生多信道干扰错误。

• **无线数据传输接口，包括 GSM/GPRS、WiFi、蓝牙和 RFID**：无线数据接口的主要目的是接入互联网，检索当前位置目标的在线数据库，在等待 GPS 定位或没有 GPS 信号时提供简要的定位信息。如果建筑物内预装了发射器，其它的近距离无线连接如 WLAN、蓝牙和 RFID 也可以提供精度适当的室内定位信息。

• **本机或在线数据库**：用于把增强的虚拟目标信息叠加到真实世界视频上。当目标与当前方位吻合时，系统将从本机数据库或在线数据库检索目标的信息。然后用户可以点击触摸屏上的超级链接或图标，接收更加详细的方位信息。

• **内置数字地图的液晶触摸屏**：提供高分辨率的用户界面，显示含有虚拟目标信息的真实世界的视频。有了数字地图，用户可以知道当前位置所在街道名称，无需配戴任何特殊的 3D 眼镜。

• **MEMS 传感器（加速度计、磁力计、陀螺仪和压力传感器）**：这些传感器是自导式组件，随时随地工作。因为低成本、小尺寸、轻量、低功耗、高性能，它们成为行人航位推算应用的首选半导体产品。这些传感器与 GPS 接收器集成在一起可以在室内外获得方位信息。下面的内容将探讨这些传感器在提高室内导航精度中所扮演的重要角色。

随时随地获取精确且可靠的方位信息，使虚拟目标与真实世界的环境保持一致，是移动增强实境应用面临的主要挑战

室内方位检测

尽管智能手机内置一个 GPS 接收器，在户外的定位功能非常不错，在数字地图上显示航向，但是，某些 GPS 接收机在室内或高楼林立的城区无法接收卫星定位信号。即便在户外，当汽车或行人静止时，GPS 也无法提供精确的方位或航向信息。GPS 无法区分微小的高度变化。此外，GPS 仅凭一个天线无法为手机或汽车用户提供姿态信息，例如，俯仰 / 滚转 / 航向信息。

差分全球定位系统（DGPS）能够取得几厘米的定位精度；但是需要另一个 GPS 接收器做基站，使用某一种

距离粗捕获码向移动 GPS 接收器发射参考位置信息。辅助全球定位系统（A-GPS）在某种程度上有助于 GPS 获得室内定位信息，但是，无法在可以接受的间隔内提供精确的定位信息。当手机用户静止时，至少需要三个 GPS 天线才可能让 GPS 检测到用户的姿态信息。不过，目前在一个智能手机上安装多个 GPS 天线还是行不通的。

因此，仅有 GPS 的智能手机不能为手机用户提供精确的方位和姿态信息。自导式 MEMS 传感器是协助 GPS 实现一体化导航系统、提供室内外 LBS 定位服务的理想选择。

当天线没有被遮挡时，现代的 GPS 接收器的绝对定位精度是 3 米到 20 米，这个参数不会在一段时期后发生漂移。基于 MEMS 传感器的捷联式惯性导航系统（SINS）可在很短的时间内提供精确的定位信息，但是，根据运动传感器的性能，这种导航系统在使用一段时间后很快就会发生精度漂移现象。行人航位推算系统（PDR）是一个根据步长和方位计算从室内已知初始位置开始的行走距离的相对导航系统，虽然定位精度不会随时间推移而发生漂移，但是需要在受磁力干扰的环境内保持航向精度，此外，GPS 需要对步长进行校准，才能达到可以接受的定位精度。

按照捷联式惯性导航系统（SINS）理论，根据内在的偏差漂移和比例因数，惯性传感器（3 轴加速度计和 3 轴陀螺仪）可分为三大类：导航级、战术级和商用级。通过下面的两个方程式，可以计算出独立的加速度计和陀螺仪的水平位置误差：

加速度计的位置误差：

$$PE_ACC = \frac{1}{2} \cdot ACC_bias \cdot T^2$$
 (1)

其中：

ACC_bias … 加速度计长期偏差稳定性，单位：mg；
g = 9.81m/s2
T … 双重积分周期，单位：秒
PE_ACC … ACC_bias 造成的位置误差；单位：米。
陀螺仪的位置误差：

$$PE_GYRO = \frac{1}{6} \cdot g \cdot GYRO_bias \cdot T^3$$
 (2)

其中：

g … 地球重力，9.81m/s2
GYRO_bias … 陀螺仪长期偏差稳定性，单位：rad/s
T … 双重积分周期，单位：秒
PE_ACC … GYRO_bias 造成的位置误差；单位：米。
以上两个方程式可用于计算典型惯性传感器的性能

和长期偏差稳定性引起的水平位置误差。当惯性传感器与 GPS 集成在一起时，这些误差不会随时间推移而扩大，其它引起位置误差的因素，如失匹、非线性和温度影响，也应在计算中给予考虑。

最近在 MEMS 制程上取得的进步让 MEMS 加速度计和陀螺仪能够连续地提供更高的定位性能，使商用级的产品更加接近战术级产品的性能。在较短的时间如 1 分钟内，独立的加速度计和陀螺仪可取得相对较高的测量精度。当 GPS 信号受阻时，这对于 GPS/SINS 一体化导航系统很有用。

对于消费电子产品，室内行人航位推算系统 5% 的行进距离误差通常是可以接受的。例如，当一个人走过 100 米的距离时，定位误差应该在 5 米范围内。这要求航向误差在 ±2° 到 ±5° 之间。例如，如果航位误差是 2°，当一个人走过 100 米的距离时，定位误差应该在 3.5 米范围内 [= 2*100m*sin（2° /2）]。

此外，MEMS 压力传感器能够测量相对于海平面的绝对气压。因此，MEMS 传感器可以确定手机用户在海平面以下 600 米到海平面以上 9000 米之间的高度，辅助 GPS 的高度测量。图 3 所示是利用 MEMS 传感器与 GPS 接收器的行人航位推算系统结构图。

MEMS 传感器整合

传感器整合是一套数字滤波算法，用于修正每个独立传感器的缺陷，然后输出精确的响应快速的动态的（俯仰 / 滚转 / 偏航）姿态测量结果。传感器整合的目的是把每个传感器的测量数据作为输入数据，然后应用数字过滤算法对输入数据进行相互修正，最后输出精确的响应快速的动态的姿态测量结果。因此，航向或方位不受环境磁干扰的影响，没有陀螺仪的零偏漂移问题。

能够修正倾斜度的数字罗盘是由一个 3 轴加速度计和一个 3 轴磁力计组成，可提供以地球北极为参考的航向信息。但是这个航向信息容易受到环境磁力的干扰。如果安装一个 3 轴陀螺仪，开发一个 9 轴传感器整合解决方案，则可以随时随地保持精确的航向信息。

在设计一个使用多个 MEMS 传感器的系统时，了解下表所列的每个 MEMS 传感器的优缺点是很重要的。

- 加速度计：在静态或慢速运动状态下可用于倾斜度修正型数字罗盘；可用于计步器的检测功能，检测步行人当前的状态是静止还是运动。不过，当系统在 3D 空间静止时，加速度计无法区分真正的线性加速度与地球重力，而且容易受到震动和振荡的影响。
- 陀螺仪：可以连续提供从系统载体坐标到局部地球

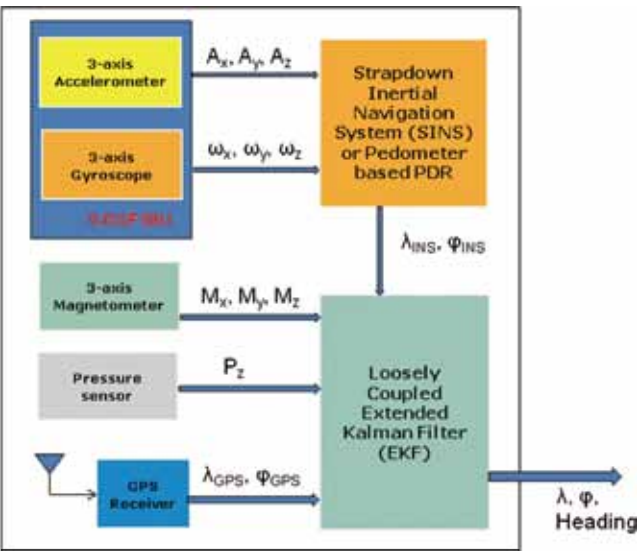


图3：移动设备行人航位推算系统结构图

水平坐标的旋转矩阵，当磁力计受到干扰时，陀螺仪可辅助数字罗盘计算航向数据。长时间的零偏漂移导致无限制的姿态和定位错误。

• 磁力计：可计算以地球北极为参考方向的绝对航向，并且可用于校准陀螺仪的灵敏度，但容量受到环境磁场的干扰。

• 压力传感器：在室内导航时，压力传感器可告诉你身处哪一楼层，辅助 GPS 计算高度；当 GPS 信号变弱时，辅助 GPS 提高定位精度，但是容易受到气流和天气状况的影响。

基于以上各方面考虑，卡尔曼滤波器是最常用的整合不同的传感器输入信息的数学方法。这种方法权衡不同的传感器的作用，给性能最高的方面最高权数，因此，与基于单一媒介的导航系统相比，卡尔曼滤波器算法的估算结果更精确可靠。

目前基于四元数的扩展型卡尔曼滤波器（EKF）是一个很受欢迎的传感器整合方案，因为四元数只有 4 个元素，而旋转矩阵有 9 个元素，此外，四元数法还避免了旋转矩阵的特殊问题。

结论

要想取得 5% 的室内行人航位推算定位误差，需要开发 MEMS 传感器整合算法，以修正每个传感器的缺陷，使这些传感器实现优势互补。随着 MEMS 传感器的性能不断提高，在不远的将来，与用户无关的 SINS/GPS 一体化导航系统将会成为智能手机的标准配置。

www.stmicroelectronics.com.cn

低于30W反激式电源转换器整合式IC方案

减小板尺寸、加快生产及降低不良率

作者：Childs Chung，飞兆半导体公司

随着市场上小尺寸的系统电路需求上扬，飞兆半导体开发出整合型IC技术，即IC内含MOSFET的应用技术，采用DIP-8封装与飞兆半导体独特的高压工艺。该方案能帮助客户减小电路板的尺寸、加快生产线的生产以及降低组装不良率。此外，飞兆半导体成熟的整合技术，能够提升系统的可靠性并且节省客户的制造成本。

FFSFM系列的产品是飞兆半导体低于30W应用的整合式IC。在节能方面，FSFM系列产品提供burst mode功能，能够减低轻载时的待机功耗，进而达到节能的效果。在节省成本方面，FSFM系列使用DIP-8封装与内置低导通阻抗的MOSFET；因此，即使电源输出高至30W也无需使用散热片。在产品使用的灵活性方面，有一个管脚可用于调节电源的过电流保护点。

工作原理：图1为FSFM系列产品的应用线路，当MOSFET导通时，初级电感开始储存能量，次级输出二极管为反向截止状态，此时输出负载能量由输出电容提供；当MOSFET关断时，由于变压器的极性反转，能量便通过变压器由初级传送至输出负载。

使用FSFM系列的IC在反激式转换器可以实现许多良好的特性，其中包括：可以降低Vds尖峰的软启动功能、可实现良好的效率和待机功耗、用最少的外部器件实现高低压补偿的功能等等。飞兆半导体提供的30W以下的电源解决方案，FSFM系列产品，能够满足越来越多的节能电源的需要。

高低压补偿功能

客户有时会要求在不同输入电压下，电源过电流保

护点能够一致。一旦系统缺乏这种功能，将会导致高压与低压输入时，电源的过电流保护点会差距甚远。一般而言，输入电压愈高，电源负载的过电流保护点愈高。如此一来，在高电网电压的国家使用该电源就存在着输出过载的风险。有鉴于此，FSFM系列产品可以如图2所示，使用极少的外部器件达到高低压补偿的功能。

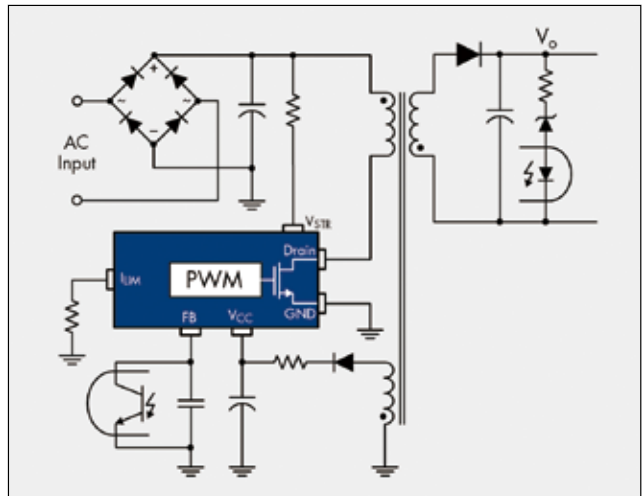


图1: FSFM系列应用电路图。

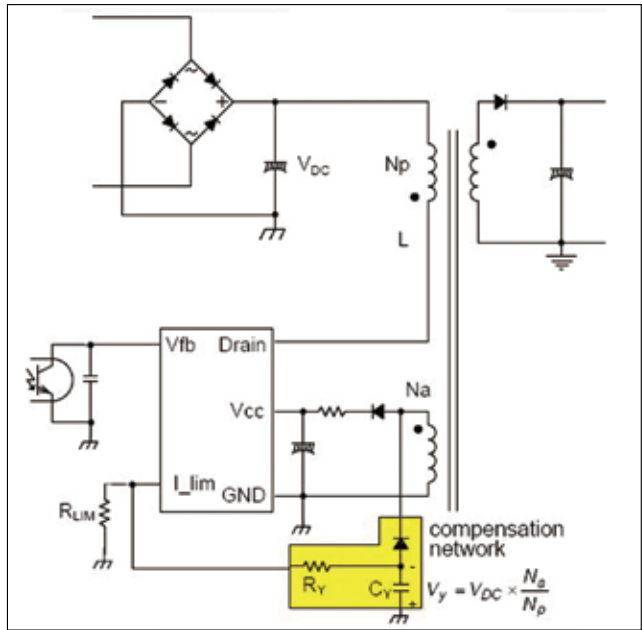


图2: 高低压补偿应用电路图。

黄色区块内为高低压补偿电路所需的器组件。其中Cv的建议值为0.1uF/150V，可以使用陶瓷电容或贴片电容；二极管是用来阻断电流从Vcc的辅助绕组流入Ilim引脚，Ry是用来调整高低压输入时，过电流保护点的差异，计算的公式如（1）式所示。

$$\frac{V_y}{I_{fb}} = \frac{\Delta I_{lim_comp}}{I_{lim_spec}} \quad (1)$$

其中， $V_y = \frac{N_{aux}}{N_p} \times V_{dc}$ ， I_{fb} 为 0.9mA， ΔI_{lim_comp}

为无补偿电路时，电源初级电流峰值在高低电压输入时的差值， I_{lim_spec} 为IC内部规格值。（FSFM300N的 I_{lim_spec} 为1.6A）， N_p & N_{aux} 代表初级和次级的匝数值，而 V_{dc} 代表高低压输入时的母线电压差值。经过计算

表1: 过电流保护点测量结果（无补偿电路）。

W/O compensation	5V OCP	14V OCP	Input power
90Vac, fix 14V loading	4.18A	1.40A	53.6W
90Vac, fix 5V loading	2.00A	2.28A	52.0W
115Vac, fix 14V loading	4.95A	1.40A	58.1W
115Vac, fix 5V loading	2.00A	2.65A	56.8W
230Vac, fix 14V loading	7.29A	1.40A	71.2W
230Vac, fix 5V loading	2.00A	3.52A	69.2W
264Vac, fix 14V loading	7.75A	1.40A	74.9W
264Vac, fix 5V loading	2.00A	3.76A	72.4W

表2: 过电流保护点测量结果（有补偿电路）。

With compensation	5V OCP	14V OCP	Input power
90Vac, fix 14V loading	3.65A	1.40A	49.2W
90Vac, fix 5V loading	2.00A	2.07A	48.5W
115Vac, fix 14V loading	4.22A	1.40A	52.9W
115Vac, fix 5V loading	2.00A	2.28A	51.9W
230Vac, fix 14V loading	5.58A	1.40A	59.6W
230Vac, fix 5V loading	2.00A	2.82A	58.2W
264Vac, fix 14V loading	5.74A	1.40A	59.9W
264Vac, fix 5V loading	2.00A	2.94A	58.8W

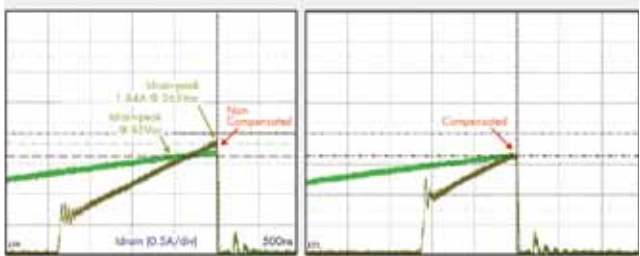


图3: 高低压补偿电路测量波形（左图为无补偿；右图为有补偿）。

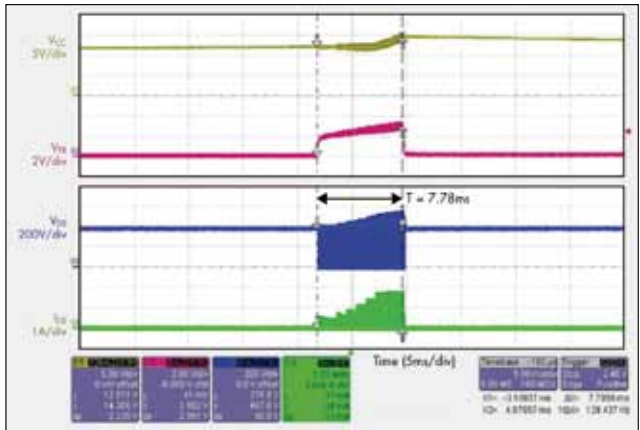


图4 软启动波形（满载，264Vac输入）。

算，Ry为366k欧姆。表一与表二为电源过电流保护点高低压补偿前与补偿后的结果，而图3为测量结果。

Vds尖峰

当电源开机时，由于输出电压尚未完全建立，IC反馈脚信号将被拉高以传输得更多能量，此时漏感中也储存了较更多能量。因此在开机阶段，漏感上的能量便产生很高的电压尖峰，跨在MOSFET的漏极与源极端。对此，FSFM系列产品提供了内部软启动功能以抑制Vds尖峰的大小。测量波形如图4所示。

效率与待机功耗

以FSFM300N给LCD显示器的电源解决方案，两组

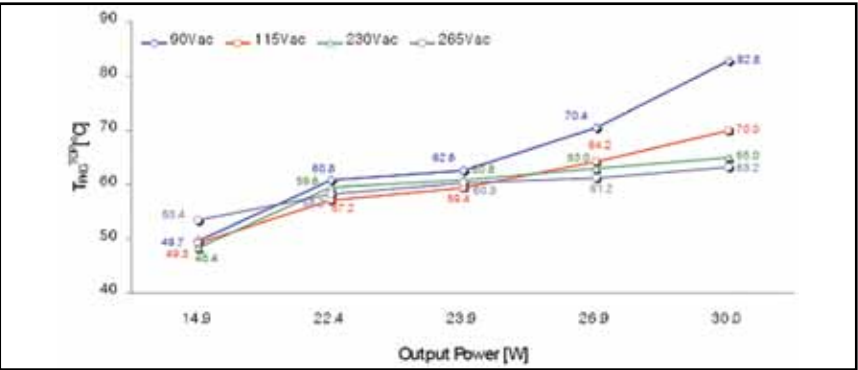


图5: FSFM300N在不同负载下的温度曲线。

Vin	5V		14V		Pout[W]	Pin[W]	Efficiency [%]	Load[%]
	Iout[A]	Vout[V]	Iout[A]	Vout[V]				
85Vac	0.198	4.995	0.140	14.000	2.95	3.57	82.61	10.00%
	0.497	4.994	0.351	14.010	7.40	8.72	84.88	25.00%
	0.998	4.993	0.701	14.070	14.85	17.62	84.26	50.00%
	1.497	4.992	1.053	14.200	22.42	26.84	83.56	75.00%
	1.998	4.991	1.402	14.340	30.08	36.67	82.03	100.00%
Average(25,50,75,100%)							83.68	
115Vac	0.198	4.995	0.140	14.005	2.95	3.56	82.87	10.00%
	0.497	4.994	0.351	14.010	7.40	8.77	84.42	25.00%
	0.998	4.993	0.701	14.060	14.84	17.24	86.07	50.00%
	1.497	4.992	1.053	14.134	22.36	26.27	85.11	75.00%
	1.998	4.991	1.402	14.250	29.95	35.44	84.52	100.00%
Average(25,50,75,100%)							85.03	
230Vac	0.198	4.995	0.140	14.040	2.95	3.60	82.12	10.00%
	0.497	4.994	0.351	14.010	7.40	8.90	83.14	25.00%
	0.998	4.993	0.701	14.070	14.85	17.11	86.78	50.00%
	1.497	4.992	1.053	14.110	22.33	25.61	87.18	75.00%
	1.998	4.992	1.402	14.157	29.82	34.61	86.16	100.00%
Average(25,50,75,100%)							85.82	
265Vac	0.198	4.995	0.140	14.047	2.95	3.63	81.33	10.00%
	0.497	4.994	0.351	14.010	7.40	8.89	83.25	25.00%
	0.998	4.993	0.701	14.070	14.85	17.34	85.61	50.00%
	1.497	4.992	1.053	14.110	22.33	25.55	87.39	75.00%
	1.998	4.991	1.402	14.150	29.81	34.59	86.19	100.00%
Average(25,50,75,100%)							85.61	

图6: FSFM300N在不同输入与负载状况下的效率。

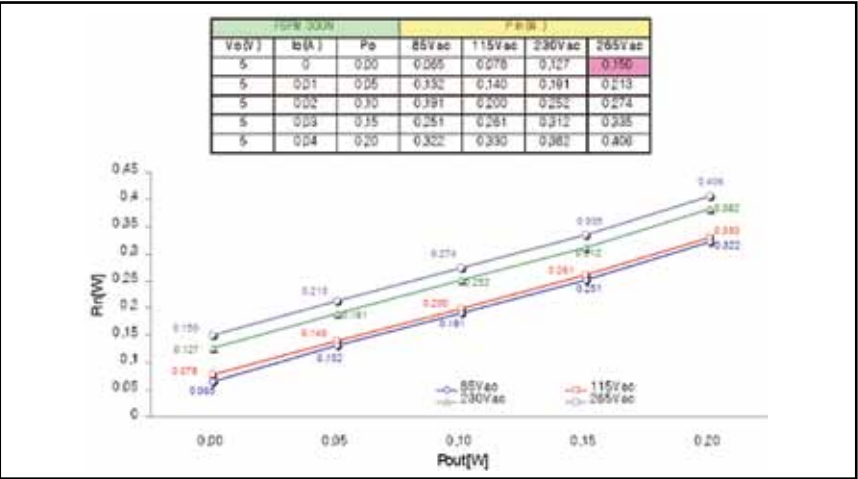


图7: FSFM300N的待机功耗。

输出（5V/2A & 14V/1.4A）的演示板为例，其温度与效率的测试结果如图5及图6所示。为了满足节能的需求，FSFM300N通过在轻载下进行burst mode操作的方式以降低开关损耗。因此，FSFM300N能够满足在LCD显示器电源中最严苛的节能要求。测量结果如图7所示。

结论

FSFM系列产品为飞兆半导体的整合型IC，搭配外围较少的器件即可用于LCD显示器的电源。电源系统最大输出30W。如果使用FSFM系列，因为IC内部连线极短，所以电源驱动信号和电流取样信号上的噪音可以被极大的减少。LCD显示器的分立式电源方案相比较，总成本和性能都很有竞争力。随着显示器背光灯技术的进步，2灯的方案越来越流行。而FSFM系列产品是采用DIP-8封装和无需散热器的解决方案，它们很适合用于2灯的LCD显示器和LED显示器。在不同的国家和地区，不同的电网电压所造成的电源过流保护点的差异可以很容易的被补偿。内置的软启动功能可以有效地抑制开机时的Vds尖峰。随着能源之星法规越来越严格的要求，FSFM系列产品将会是一个有竞争力的解决方案。

www.fairchildsemi.com

特别报道：
工业电源

PSD CHINA
功率系统设计: 推动全球创新



内容包括:

- 了解低功率离线电源的共模噪声..... 33
- 能量收集应用无处不在..... 35
- 三电平逆变器——便利的在线尺寸计算..... 41

构建一个更好的电源

Ridley博士
电源设计

第1卷：控制



引言摘录……

这是一本关于PWM转换器控制的书籍。其目的是指导读者在设计一个现代开关电源时消除一系列选择的困惑。这本书突出了介绍了DC-DC转换器遇到的主控制问题。

这本书可以与在网站下载的免费分析软件一起使用。该软件包含了三个主要系列转换器的所有方程，工作条件为CCM和DCM，使用电压模式或电流模式控制。

电源开发的严酷现实是，它们很少以预期的行为方式，或以模拟器的方式工作。因此，必须尽快构建硬件，然后进行测试和测量，尽可能快地发现问题。这本书的目的是帮助您获得通过关键信息更快发现其中的问题所在。

包含九个章节设计理念和解释的全彩色精装书包括以下内容：

- 九大技术
- 建模电源拓扑
- 电压模式补偿
- 电流模式控制建模
- 电流模式控制建模
- 频率响应测量
- 系统问题
- 输入滤波器互动
- 噪声问题

在我们的网站独家提供

WWW.RIDLEYENGINEERING.COM

Ridley Engineering, Inc. ~ 3547 53rd Avenue West, Suite 347 ~ Bradenton, FL 34210 ~ US ~ +1 941 538 6325 ~ 传真: +1 877 247 8595
SARL Ridley Engineering Europe ~ Chemin de la Poterne ~ Monpazier 24540 ~ FR ~ +33 (0)5 53 27 87 20 ~ 传真: +33 (0)5 67 69 97 28
邮箱: DRidley@ridleyengineering.com

了解低功率离线电源的共模噪声

手机离线电源必须是简单、成本低、高效的电源转换器

作者：Vladimir Alexiev，高级设计工程师，英商康桥半导体

工业应用强调基于成本的长期可靠性，尺寸上有一些限制，最低的成本和规模在消费领域是必不可少的。

在减轻这些问题的方法，但很少是隔离的方法。例如，理论上，扭曲的电源线的导线长度不那么重要。但任何EMC测试工程师都知道，电缆长度和布局可严重影响结果。在另一个层面上，修改拓扑结构，如谐振非连续正激转换器（如英商康桥半导体C2470控制器系列），用最小的EMI滤波器硬件，软化的初级侧开关简化了满足监管要求。适用的标准，包括针对传导和辐射的55022，以及针对适用于IEC 62684中定义的手机充电器条件的ETSI EN 301 489-34。

然而，今天的智能手机触摸屏非常容易受到可能存在于电源输出的噪声的影响。通常情况下，当在充电周期使用的手机这会变得很明显。交流线路的连接创造了一个强大的噪声电流路径，可能淹没触摸屏依靠感应用户输入的用户对地的连接。由于消费者要求一种常见的充电器，适合所有数据功能的手机，“MoU倡议”针对互操作性问题和对环境的影响，从无数的特殊型充电器处置结果可以看到。由于共模噪声在不同程度上影响到不同的触摸屏，解决这个问题对互操作性至关重要。

目前是其第一版，IEC 62684是“MoU倡议”的标准，以确保手机充电器的电源之间的互操作性。它规定了一些标准，如通用输入AC线操作、USB Micro-B布线、针对USB-IF标准设备检测和保护的兼容性、环境工作条件，以及充电器的直流输出特性。最后一节指出，从没有负载到完整输出电流水平的输出电压应为 5.00 ± 0.25 VDC，它必须位于500至1,500mA之间。它还奠定了共模噪声限值和要求的某些特定测试的基础。

创建共模噪声的机制

因为简单、高效，反激式拓扑结构在廉价低功率AC/DC转换占主导地位。我们会考虑在任何开关周期内的两个周期——“充电”周期，在此期间，能量在变压器的核心，“放电”周期，这种能量释放到二次回路。

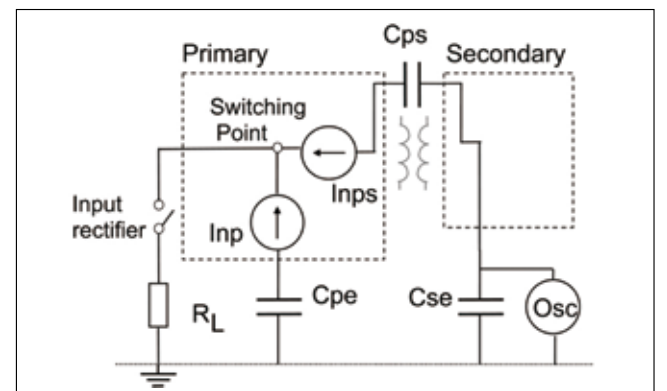


图1：反激式转换器的共模噪声源和传输路径。

直流输出中的共模噪声波形大大不同于输入整流桥传导时间（BCT周期），因为输入整流器是由其余的交流线路周期导通的，此时是不导电的（整流桥非导通时间，BNT）。图1的左侧代表输入整流器开启，我们可以看到，这期间两个电路的工作：

在BCT周期，开关连接变压器的初级到地，造成共模噪声电流 $Inps$ 在次级和初级之间流动，成为主要的噪声期。充电器的输出上共模信号与 $Inps$ 和 Inp 之差成正比，它是来自初级到地传输的噪声电流。可能有两种情况：

1. $Inp > Inps$ ：所产生的波形与开关信号的形状相同；
2. $Inp < Inps$ ：波形与图2看到的倒置开关信号顶部曲线成正比。

随着图2所示的底部曲线，BNT间隔期间的波形始终是渐进式开关信号，因为主要噪声源是通过电容器 Cpe 的至地主推电流。

主开关元件与BCT和BNT周期之间以及高频信号内容差别很大。因为最大峰-峰电压 Vpp 可以出现在交流线路周期的任何地方，量化 Vpp 需要确定多个频段的最坏水平。优化传导辐射的关键在于精确平衡BCT周期的两个条件。

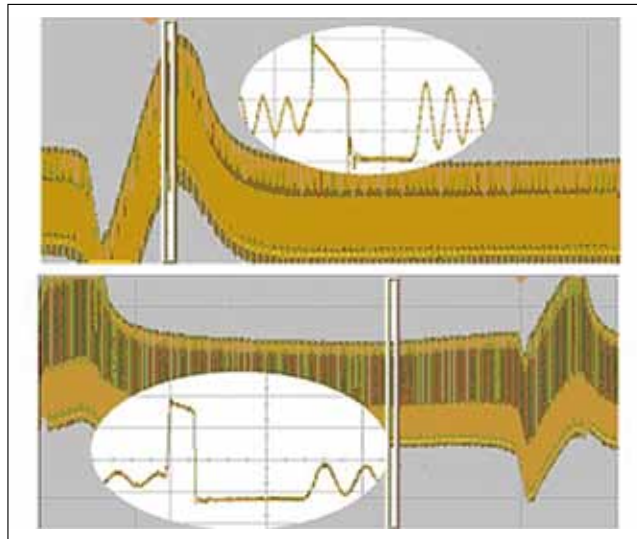


图 2：顶部曲线—— $Inp < Inps$ 时的共模
波形底部曲线——整流器非导通期间的波形

测试配置设置

共模噪声的测量精度取决于测试方法和设置。为了测试外部电源（EPS），我们使用 EN 55022 定义的设置，以及 IEC 62684 的修改：

- EPS 电缆、负载和移动终端到地的距离为 30cm
- $10.00 \pm 0.01 \Omega$ 负载
- EPS 由 253VAC -1%/+0% (50 Hz $\pm$ 1%) 供电
- EPS 到负载为 1 米长电缆

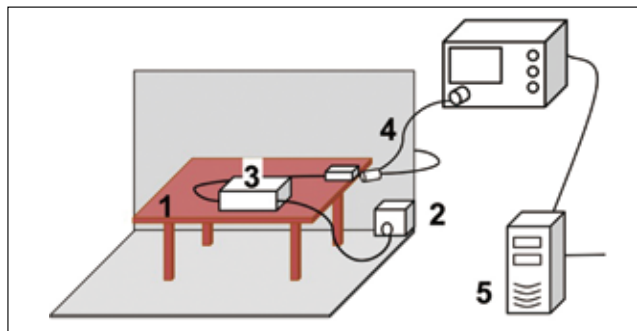


图 3：共模噪声的测量设置：

- 图 3 显示了这一布局：
1. 非导通表；
 2. LISN 和 EPS 电源线；
 3. EPS、输出电缆和移动终端；
 4. 8pF/10M Ω 示波器探头；
 5. 计算机。

LISN（线路阻抗稳定网络）分离 EPS 从其他 AC 线连接设备的供电。它平衡线相线和中性线，为测量高频信号提供了一个合适的点，并使接地符合 IEC 62684 规定。

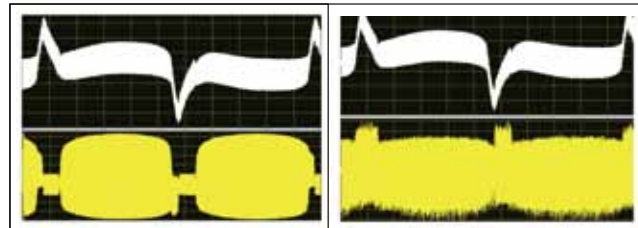


图 4：顶部曲线——在 BNT 周期推动的共模噪声（在第一次滤波后）
底部曲线——共模噪声在 BCT 周期上升（第四次滤波后）

测量方法

在 253 VAC 的 AC 线周期测量符合 IEC 62684 目标的 20 毫秒最坏情况下 V_{pp} 信号幅度，共模噪声在高输入电压下趋于恶化。英商康桥半导体的方法利用数字示波器在 400 万个采样中获得线频率信号帧。这些数据通过数字滤波器传递，并进行帧扫描测量发现每个频段的最坏 V_{pp} 信号。

近日，“MoU 倡议”发表了一个“共模 EPS 实施指南要求”，以支持 IEC 62684：“指南”免除了 IEC 62684 的许多共模噪声测试，建议所有脉冲测量不超过 250 纳秒。这有效地实现了低于 4MHz 开关频率的频段。

测试结果及可能的补偿策略

检查过滤后的共模噪声形状和振幅可以帮助找出干扰源，并发现减轻这个问题的办法。一个两步方法可以在施加一个相位相反和幅度的信号到剩余噪声信号之前，最大限度地减少源噪声。英商康桥半导体在美国专利 8,023,294（www.google.com.tr/patents/US8023294）中讨论了一个合适的机制，可以实现这一目标。

补偿方法包括平衡变压器的设计，“推动”BCT 和 BNT 周期的噪声。图 4 中的上图曲线显示了 BNT 周期推动共模噪声信号的结果。

所有补偿方法都会遭受信号不准确的影响，随着频率增加而恶化。高频区信号之间的关系可能与主开关频段完全不同，这种关系的差异程度是补偿测量的标准之一。图 4 底部的曲线显示了相同信号的 1 至 100kHz 和 1 至 100MHz 频段，揭示了在 BCT 周期，由于信号延迟和补偿不平等增加了共模噪声。

结论

虽然可能不一定可优化传导辐射——调整补偿来在驱动 BCT 和 BNT 周期的信号幅度尽可能相等，是减少共模噪声的最好方法。

www.camsemi.com

能量收集应用无处不在

从一开始就优先电源管理需求

作者：Tony Armstrong，电源产品部产品市场总监，凌力尔特公司

系统设计师和系统规划师必须从一开始就优先满足电源管理需求，以确保高效率的设计和成功的长期部署。幸运的是，领先的高性能模拟 IC 制造商现在提供越来越多的能量收集电源管理 IC，从而极大地简化了此项任务。

能量收集的概念已经出现超过 10 年了，然而在现实环境中，由环境能源供电的系统一直很笨重、复杂和昂贵。不过，有些市场已经成功地采用了能量收集方法，如交通运输基础设施、无线医疗设备、轮胎压力检测和楼宇自动化市场。尤其是在楼宇自动化系统中，诸如占位传感器、自动调温器甚至光控开关等，以前安装时通常使用的电源或控制配线，现在已经不需要了，取而代之是，它们采用了局部能量收集系统。

能量收集系统的一个主要应用是楼宇自动化系统中的无线传感器。为方便说明，我们考虑一下美国能源使用的分布情况。建筑物每年都是能源生产的头号用户，约占总能耗的 38%，紧随其后的是交通运输和工业领域，各占总能耗的 28%。此外，建筑物可以进一步分成商用建筑和民用建筑，在这 38% 的能耗中，分别分得 17% 和 21%。而民用建筑 21% 的能耗数字还可以进一步划分，其中取暖、通风和空调（HVAC）约占民用建筑总能耗的 3/4。目前预计，从 2003 年

到 2030 年，能源使用量将翻一番，依此推算，采用楼宇自动化系统可以节省多达 30% 的能源（数据来源：“全球能源、科技和气候政策展望（WETO）”，由欧盟多个研究机构联合撰写）。

类似地，一个采用能量收集方法的无线网络可以将一栋大楼中任何数量的传感器连接起来，以在非主要区域的大楼或房间中没人时，调节该区域的温度或关掉该区域的照明灯，从而降低 HVAC 和电力费用。此外，能量收集电子线路的成本常常低于布设电源线的成本或更换电池所需的日常维护成本，因此用收集的能量供电方法，显然有经济收益。

不过，如果每个节点都需要自己的外部电源，那么很多无线传感器网络就失去了优势。尽管电源管理技术确实在持续发展，已经使电子电路能在给定电源情况下工作更长时间，但这是有限度的，而用收集的能量供电提供了一种补充方法。因此，能量收集通过将局部环境能源转换成可用的电能，成为一种给无线传感器节

点供电的方法。环境能源包括光、温差、振动波束、已发送 RF 信号或能通过换能器产生电荷的任何能源。这些能源在我们周围到处都是，利用合适的换能器，如面向温差的热电发生器（TEG）、面向振动的压电组件、面向太阳光（或室内照明光）的光伏电池等，可将这些能源转换成电能，甚至可以利用潮湿气体产生的电能。这些所谓的“免费”能源可用来自主地给电子组件和系统供电。

现在所有无线传感器节点都能以微瓦级平均功率工作，因此用非传统电源给它们供电是可行的。这导致了能量收集的出现，在使用电池不方便、不现实、昂贵或危险的系统中，可用能量收集提供的电力给电池充电、补充或代替电池。用收集的能量供电，还可以不再需要导线来供电或传送数据。此外，工业过程、太阳能电池板或内燃机产生的能量也可以收集起来使用，否则就浪费掉了。

能量收集应用的问题和特性

一个典型的能量收集配置或无线

传感器节点（WSN）由 4 个方框组成（参见图 1）。它们是：1）环境能源；2）换能器组件和给下游电子组件供电的电源转换电路；3）将该节点连接到现实世界的检测组件和计算组件（由微处理器或微控制器组成，处理测量数据并将数据储存在存储器中）；4）由短程无线单元组成的通信组件，实现与相邻节点及外部世界的无线通信。

环境能源的例子包括：连接到 HVAC 管道等发热源的热电发生器（TEG）或热电堆；或者连接到诸如窗玻璃等机械振动源的压电换能器。在热源情况下，一个紧凑型热电器件（常称为换能器）可将小的温差转换成电能。而在存在机械振动或压力的情况下，压电器件可用来将机械能转换成电能。

一旦电能产生出来，就可以由能量收集电路转换并调整为合适的形式，以给下游电子组件供电。因此，一个微处理器可以唤醒一个传感器，以获取读数或测量值，然后读数或测量值可由一个模数转换器进行处理，以通过一个超低功率无线收发器传送。

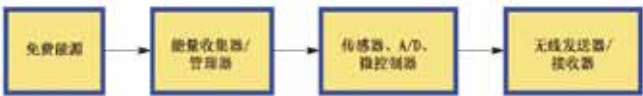


图 1：一个典型的能量收集系统或无线传感器节点的主要组成方框图。

有几种因素影响无线传感器节点能量收集系统的功耗特性。表 1 概述了这些因素。

表 1：影响无线传感器节点功耗的因素。

无线传感器节点中的组件	影响功耗的因素
	放电速率
	电池尺寸
电源（或电池）	电源电压
	所使用的电极材料
	DC/DC 效率
传感器	物理信号到电信号的转换
	支持组件的复杂性
	信号采样
	信号调理
ADC	采样速率
	混叠
	高频抖动
微处理器	内核工作频率
	工作电压
	功率与处理及计算负载成正比
	环境温度
	应用节点
无线单元	外部设备利用率
	调制方法
	数据速率
	传送范围
	工作占空比

当然，由能量收集源所提供的能量取决于它处于操作状态的时间。因此，比较能量收集电源的主要衡量标准是功率

密度，而不是能量密度。能量收集一般会遇到低的、可变的和不可预测的可用功率，因而通常采用了一种与能量收集器和一个辅助电能储存器相连的混合结构。收集器由于其无限的能量供应和功率不足而成为系统能源。辅助电能储存器（一个电池或一个电容器）可产生较高的功率，但储存的能量较少，它在需要的时候供电，其他情况下则定期从收集器接收电荷。所以，在没有可供收集功率的环境能量时，必须采用辅助电能储存器给 WSN 供电。当然，从系统设计人员的角度而言这将导致复杂程度的进一步增加，因为他们现在必须考虑这样一个问题“为了对缺乏环境能量源的情况下提供补偿，应在辅助储存器中存储多少能量？”究竟需要储存多少能量将取决于诸多因素，包括：

1. 缺乏环境能量源的时间长度
2. WSN 的占空比（即数据读取和传输操作必须具备的频率）
3. 辅助储存器（电容器、超级电容器或电池）的大小和类型
4. 是否可提供既能充当主能量源、同时又拥有充分剩余能量（用于当其在某些特定时段内不可用时为辅助电能储存器充电）的足够环境能量？

最先进和现有售的能量收集技术（例如振动能量收集和室内光伏技术）在典型工作条件下产生毫瓦量级的功率。尽管这么低的功率似乎用起来很受限，但是若干年来收集组件的工作可以说明，无论就能量供应还是就所提供的每能量单位的成本而言，这些技术大体上与长寿命的主电池类似。此外，采用能量收集的系统一般能在电能耗尽后再充电，而这一点主电池供电的系统是做不到的。

正如已经讨论的那样，环境能源包括光、温差、振动波束、已发送的 RF 信号，或者其他任何能通过换能器产生电荷的能源。下面的表 2 说明了从不同能源可产生多少能量。

要成功设计一款完全独立的无线传感器系统，需要现成的节电型微控制器和换能器，并要求这些器件消耗最小和来自低能量环境的电能。幸运的是，低成本和低功率传感器及微控制器已经上市两三年左右了，不过只是在最近，超低功率收发器才投入商用。然而，在这一系列环节中，处于落后的一直是能量收集器。现有的能量收集器模块实现方案（如

表 2：能源以及它们可产生多少能量。

能源	所产生的典型能量值	典型应用
小型太阳能电池板	数百 mW/cm ² （太阳光直接照射）	手持式电子设备
小型太阳能电池板	数百 μW/cm ² （太阳光间接照射）	远程无线传感器
Seebeck（席贝克）器件（将热能转换成电能）	数十 μW/cm ² （器件本身的热量）	远程无线传感器
仍然是席贝克器件	数十 mW/cm ² （炉子废气烟道）	远程无线传动器
压电器件（通过器件的挤压或扭曲产生能量）	数百 μW/cm ²	手持式电子设备或远程无线启动器
来自天线的 RF 能量	数百 pW/cm ²	远程无线传感器

图 1 所示）往往采用低性能和复杂的分立型结构，通常包括 30 个或更多的组件。此类设计转换效率低，静态电流高。这两个不足之处均导致最终系统的性能受损。低转换效率将增加系统上电所需的时间，反过来又延长了从获取一个传感器读数至传输该数据的时间间隔。高静态电流则对能量收集源的输出能达到的最低值有所限制，因为它必须首先提供自己工作所需的电流，多出来的功率才能提供给输出。正是在能量收集器这个领域，凌力尔特公司最近推出的产品 LTC3109、LTC3588-1 和 LTC3105 使性能和简单性上提升到一个新水平。这些能量收集 IC 所带来的新性能水平是采用分立式方案完全无法实现的。因此，它们由于能够收集非常低的环境能量而成为了推动能量收集系统制造商成长的“催化剂”。凭借这种性能水平，再加上换能器、微控制器、传感器和收发器经济合算的价位，使其市场接受度得以提升。这也是此类系统在全球范围的众多应用中受到大量关注的原因之一。

一个现实世界的例子：“飞机健康状况监视”

今天，大型机群的结构性疲劳是一个现实问题，因为如果忽视该问题，就可能导致灾难性后果。目前，飞机结构状况是通过多种检查方法来监视的，如通过改进的结构化分析和跟踪方法，通过采用评估结构完整性的创新理念，等等。这些方法有时又统称为“飞机健康状况监视”方法。在飞机健康状况监视过程中，采用了传感器、人工智能和先进的分析方法以实时进行连续的健康状况评估。

声发射检测是定位和监视金属结构中产生裂缝的领先方法。这种方法可以方便地用来诊断合成型飞机结构的损坏。一个显然的要求是，以简单的“通过”、“未通过”形式指示结构完整性，或者立即采取维修行动。这种检测方法使用由压电芯片构成的扁平检测传感器和光传感器，压电芯片由聚合物薄膜密封。传感器牢固地安装到结构体表面，通过三角定位能够定位装载了传感器的结构体的声活动。然后用仪器捕捉传感器数据，并以适合于窄带存储和传送的形式用参数表示这些数据。

因此，无线传感器模块常常嵌入到飞机的各种不同部分，例如机翼或机身，以进行结构分析，不过为这些传感器供电可能很复杂。因此，如果以无线方式供电或者甚至自助供电，那么这些传感器模块就可以更方便地使用，效率也更高。在飞机环境中，存在很多“免费”能源，可用来给这类传感器供电。两种显然和可以方便地利用的方法是热能收集和 / 或压电能收集。

在典型的飞机发动机情况下，其温度可能在几百℃到 1,000℃甚至 2,000℃的范围内变化。尽管这种能量大

多数都以机械能（燃烧和发动机推力）的形式损失了，但是仍然有一部分是纯粹以热量形式消耗的。既然席贝克效应是将热量转换成电功率的根本热力学现象，那么要考虑的主要方程是：

$$P = \eta Q$$

其中 P 是电功率，Q 是热量，η 是效率。

较大的热电发生器（TEG）使用更多热量（Q），产生更多功率（P）。类似地，使用数量为两倍的功率转换器自然产生两倍的功率，因为它们可以获取两倍的热量。较大的热电发生器通过串联更多的 P-N 节形成，不过，尽管这样可以在温度变化时产生更大的电压（mV/dT），但是也增大了热电发生器的串联电阻。这种串联电阻的增大限制了可提供给负载的功率。因此，视应用需求的不同而有所不同，有时使用较小的并联热电发生器而不是使用较大的热电发生器会更好。不管选择哪一种热电发生器，都有很多厂商提供商用热电发生器产品。

通过给一个组件施加压力，可以产生压电，而压电反过来又产生一个电位。压电效应是可逆的，展现正压电效应（当加上压力时，产生一个电位）的材料也展现反压电效应（当加上一个电场时，产生压力和 / 或应力）。

为了优化压电换能器，需要确定压电源的振动频率和位移特性。一旦确定了这些电平，压电元件制造商就能够设计一款压电元件，以机械的方式将其调谐至特定的振动频率，并确定其尺寸以提供所需的功率量。压电材料中的振动将触发正压电效应，从而导致电荷积聚在器件的输出电容上。积累的电荷通常相当少，因此 AC 开路电压很高，在很多情况下处于 200V 量级。既然每次挠曲产生的电荷量相对较少，那么有必要对这个 AC 信号进行全波整流，并在一个输入电容器上逐周期积累电荷。

就能源选择而言，在热源和压电源之间存在权衡问题。不过，不管选择哪一种方法，这两种方法都是可行和现实的解决方案，可以非常方便地与现有技术一起使用。下表总结了这两种方法的优缺点：

能量收集电源转换 IC

LTC3109 是一种高度集成的 DC-DC 转换器和电源管理器。它能从诸如 TEG（热电发生器）、热电堆甚至小型

	优点	缺点
热源	能够连续提供 DC 功率	在一个封闭环境中，温度差可能难以实现（注 1）
压电源	不需要手动地充电。飞机提供大量振动力。	每个组件都必须手动地调谐到飞机的振动频率上。

注 1：在飞机中获得温度差的最佳途径是，获取飞机机舱内“皮”温度与机舱内部温度之差。

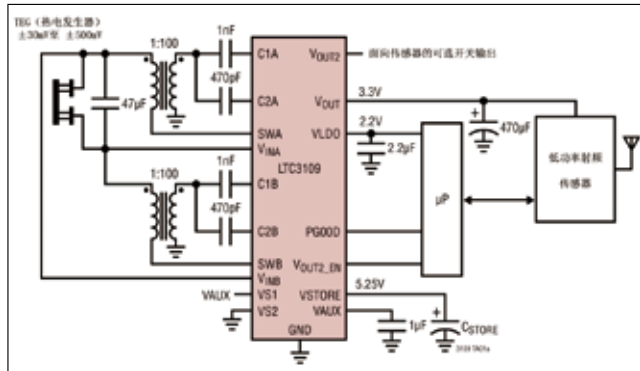


图 2：LTC3109 的典型应用原理图。

太阳能电池等极低的输入电压源收集和管理多余的能量。其独特的专有自动极性拓扑允许该器件用低至 30mV 的输入电源工作，而不管电源极性如何。

上面的电路用两个紧凑型升压变压器来提高 LTC3109 输入电压源的电压，然后该器件为无线检测和数据采集提供一个完整的电源管理解决方案。它能收集小的温度差，不用传统的电池电源，就能产生系统电源。

就低至 30mV 的输入电压而言，推荐使用主 - 副匝数比约为 1:100 的变压器。就更高的输入电压而言，可用更低的匝数比来获得更大的输出功率。这些变压器是标准、现成有售的组件，而且诸如 Coilcraft 等磁性元件供应商可稳定供货。

LTC3109 采用一种“系统级”方法来解决复杂问题。它转换低压源，并管理多个输出之间的能量。用 LTC3109 外部的充电泵电容器和内部的整流器对每个变压器副端绕组上产生的 AC 电压升压并整流。该整流器电路将电流馈送进 V_{AUX} 引脚，从而向外部 V_{AUX} 电容器、然后是其输出供电。

内部 2.2V LDO 可以支持低功率处理器或其他低功率 IC。该 LDO 由 V_{AUX} 和 V_{OUT} 二者之间较高的一个供电。这使它能在 V_{AUX} 一充电到 2.3V 就能有效运行, 同时 V_{OUT} 存储电容器仍然在充电。倘若 LDO 输出上有阶跃负载, 那么如果 V_{AUX} 降至低于 V_{OUT} , 电流就可能来自主 V_{OUT} 电容器。该 LDO 能提供 3mA 输出电流。

V_{STORE} 电容器也许值非常大（数千微法甚至数法拉），以在输入电源可能掉电时保持供电。一旦加电完成，那么主输出、备份输出和开关输出都可用。如果输入电源发生故障，那么仍然可以利用 V_{STORE} 电容器的供电继续运行。

LTC3588-1 是一款完整的能量收集解决方案，为包括压电换能器在内的低能量电源而优化。压电器件通过器件的挤压或挠曲产生能量。视尺寸和构造的不同而不同，这些压电元件可以产生数百 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的能量。

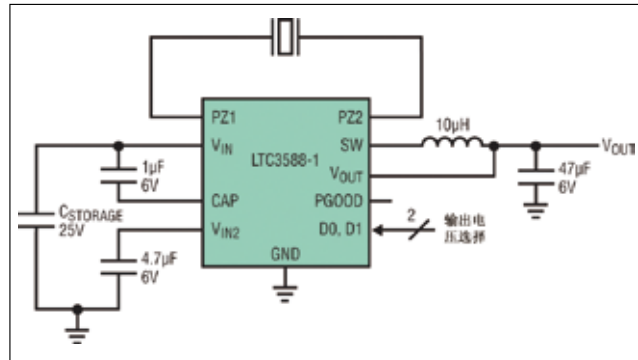


图 3：LTC3588 的典型应用原理图。

应该提到的是，压电效应是可逆的，即展现直接压电效应（一加上压力就产生电位）的材料也展现反向压电效应（一加上电压就产生压力和 / 或应力，即挠曲）。

LTC3588-1 在 2.7V 至 20V 的输入电压范围内工作，从而非常适用于多种压电换能器以及其他高输出阻抗能源。其高效率降压型 DC/DC 转换器提供高达 100mA 的连续输出电流或者甚至更高的脉冲负载。其输出可以设定为 4 个固定电压（1.8V、2.5V、3.3V 或 3.6V）之一，以给无线发送器或传感器供电。输出处于稳定状态（无负载）时，静态电流仅为 950nA，从而最大限度地提高了总体效率。

LTC3588-1 用来直接与压电或可替代高阻抗 AC 电源连接、给电压波形整流以及在外部存储电容器中储存收集到的能量，同时通过一个内部并联稳压器消耗过多的功率。具 1V 至 1.4V 迟滞窗口的超低静态电流（450nA）欠压闭锁（ULVO）模式使电荷能在存储电容器上积累，直到降压型转换器能高效率地将部分储存的电荷传送到输出为止。

LTC3105 是一款超低电压升压型转换器和 LDO，专门用来极大地简化从低压、高阻抗可替换电源收集和管理能量的任务，如光伏电池、热电发生器（TEG）、燃料电池等电源。其同步升压型设计以低至 250mV 的输入电压启动，从而使该器件非常适用于在不够理想的照明条件下，从甚至最小的光伏电池收集能量。其 0.2V 至 5V 的宽输入电压范围使该器件成为多种应用的理想选择。集成的最大功率点控制器（MPPC）使 LTC3105 能抽取电源能所提供的最大可用功率。如果没有 MPPC，电源能产生的功率仅为理论最大值的一小部分。峰值电流限制自动调节，以最大限度地提高电源转换效率，同时突发模式（Burst Mode®）工作将静态电流降至仅为 22uA，从而最大限度地降低了能量储存元件的漏电流。超低 I_O LDO 能直接给流行的低功率微控制器或传感器电

路供电。如果没有 **MPPC**，电源转换器能产生的功率仅为理论最大值的一小部分。峰值电流限制自动调节，以最大限度地提高电源转换效率，同时突发模式 (**Burst Mode®**) 工作将静态电流减小至仅为 $22\mu\text{A}$ ，从而最大限度地降低了能量储存元件的漏电流。超低 I_{QLDO} 能直接给常用的低功率微控制器或传感器电路供电。

图 4 所示电路采用了 LTC3105, 用单节光伏电池给单节锂离子电池充电。在太阳能能源可用时, 该电路能使电池连续充电, 而当太阳能能源不再可用时, 电池能用储存的能量给应用供电。

LTC3105 能以低至 250mV 的电压启动。在启动时，AUX 输出最初在同步整流器禁止的情况下充电。一旦 VAUX 达到约 1.4V，该转换器就离开启动模式，进入正常工作状态。最大功率点控制在启动时不使能，不过，电流从内部限制到足够低的水平，以允许靠电流非常小的输入电源启动。尽管该转换器处于启动模式，但是 AUX 和 VOUT 之间的内部开关仍然保持禁止，而且 LDO 也是不采用。参见图 5 所示典型启动时序举例。

当 VIN 或 VAUX 高于 1.4V 时，转换器进入正常工作状态。转换器继续给 AUX 输出充电，直到 LDO 输出进入稳定状态为止。一旦 LDO 输出进入稳定状态，转换器就开始给 VOUT 引脚充电。VAUX 仍然保持足够高的值，以确保 LDO 处于稳定状态。如果 VAUX 高于保持 LDO 稳定所需的值，那么就给 AUX 输出充电转变为给 VOUT 输出充电。如果 VAUX 下降太多，那么电流就重新流向 AUX 输出，而不是用来给 VOUT 输出充电。一旦 VOUT 上升到高于 VAUX，就启动一个内部开关，以将这两个输出连接到一起。

如果 VIN 高于被驱动的输出 (VOUT 或 VAUX) 上的电压, 或被驱动的输出低于 1.2V, 那么同步整流器就禁止, 并以关键的传导模式工作, 从而甚至在 VIN > VOUT 时, 仍能实现稳定状态。

如果输出电压高于输入电压并高于 1.2V 时，那么同步整流器就启动。在这种模式时，SW 和 GND 之间的 N 沟道 MOSFET 启动，直到电感器电流达到峰值电流限制为止。一旦达到电流限制，N 沟道 MOSFET 就关断，SW 和被驱动输出之间的 P 沟道 MOSFET 就启动。该开关一直保持接通，直到电感器电流降至低于谷值电流限制为止，然后重复该周期。当 VOUT 达到稳定点时，连接到 SW 引脚的 N 沟道和 P 沟道 MOSFET 都禁止，转换器进入休眠状态。

为了给微控制器和外部传感器供电，一个集成的 LDO 提供稳定的 6mA 轨。该 LDO 由 AUX 输出供电，从

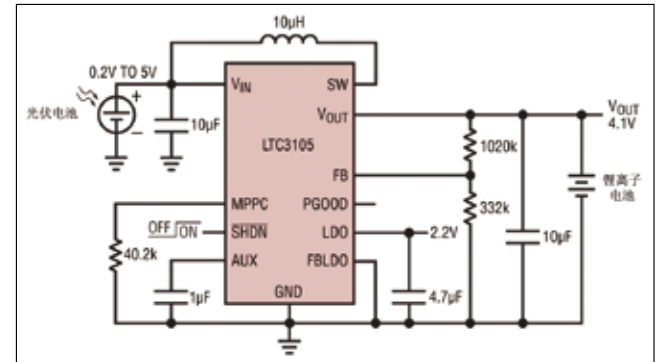


图 4：利用单节光伏电池的锂离子电池涪流充电器。

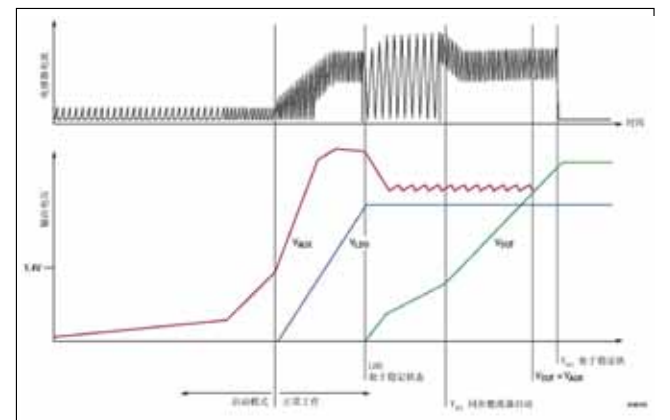


图 5：典型的 LTC3105 启动时序。

而允许该 LDO 在主输出仍然在充电时达到稳定状态。LDO 的输出电压可以是固定的 2.2V，或可通过电阻器分压器调节。

集成的最大功率点控制电路允许用户为给定电源设定最佳输入电压工作点，参见图 6。MPPC 电路动态调节电感器的平均电流，以防止输入电压降低至 MPPC 门限。当 V_{IN} 高于 MPPC 电压时，电感器电流增大，直到 V_{IN} 被拉低至 MPPC 设定点为止。如果 V_{IN} 低于 MPPC 电压，那么电感器电流就减小，直到 V_{IN} 升高到 MPPC 设定点为止。

LTC3105 纳入了在轻负载时最大限度地提高效率的功能，同时，通过将电感器峰值和谷值电流作为负载的函数加以调节，还在重负载时增强了提供功率的能力。在轻负载时，将电感器峰值电流降至 100mA，可降低传导损耗，从而优化了效率。随着负载增加，电感器峰值电流自动提高至 400mA（最大值）。当在中等负载时，电感器峰值电流可能在 100mA 至 400mA 之间变化。上述功能的优先级低于 MPFC 功能，并仅当电源提供的功率超过负载所需时才起作用。

在诸如光伏转换之类的应用中，输入电源也许长时

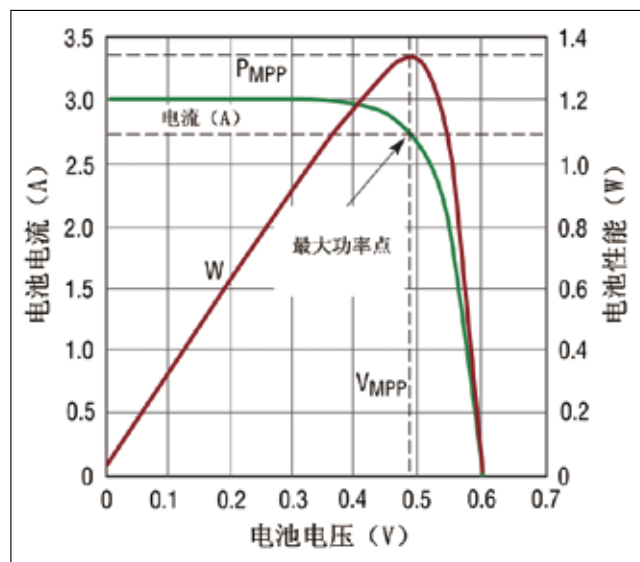


图6：面向单节光伏电池的典型最大功率点控制点。

间不存在。为了在这类情况下防止输出放电，LTC3105 纳入了欠压闭锁（UVLO）功能，如果输入电压降至低于 90mV（典型值），那么该功能就强制转换器进入停机模式。在停机模式，连接 AUX 和 VOUT 的开关启动，LDO 置于反向隔离模式，流进 VOUT 的电流降至 4μA（典型值）。在停机模式，通过 LDO 的反向电流限于 1μA，以最大限度地减轻输出放电。

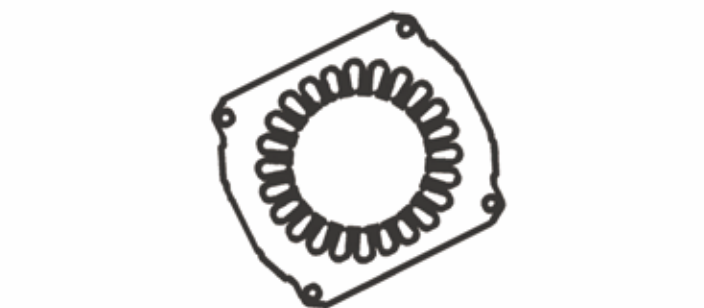
结论

由于拥有模拟开关模式电源设计专长的人员在全球范围内都处于短缺的局面，因此要设计出如图1所示的高效能量收集系统一直是很困难的事。面临的主要障碍是与远程无线感测相关联的电源管理。不过，随着 LTC3105、LTC3109 和 LTC3588-1 的推出，这种状况即将完全改变。这些器件能够从几乎所有的光源、热源或机械振动源提取能量。此外，凭借其全面的功能组合以及设计的简易性，它们还极大地简化了能量收集链中难以完成的功率转换设计。对于 WSN 设计师而言这是个好消息，因为其高集成度（包括电源管理控制和现成有售的外部组件）使之成为目前市面上最小、最简单和易于使用的解决方案。

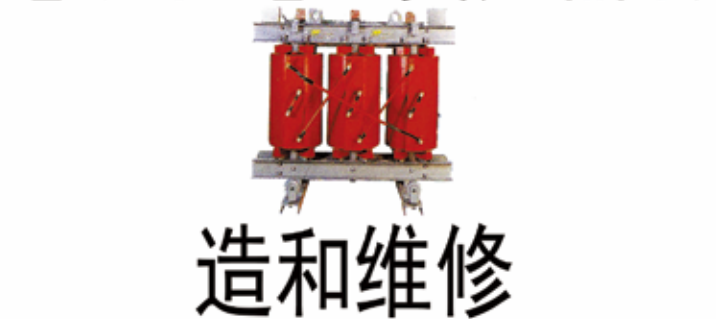
因此，系统设计师和系统规划师必须从一开始就优先满足电源管理需求，以确保高效率的设计和成功的长期部署。幸运的是，领先的高性能模拟 IC 制造商现在提供越来越多的能量收集电源管理 IC，从而极大地简化了此项任务。

www.linear.com.cn

CWIEME 柏林 2012 世界最大的展会



电机和电子变压器制



2012年6月26日至28日
Messe Berlin, 德国柏林

立即注册，获得免费的展会门票
www.coilwindingexpo.com

三电平逆变器——便利的在线尺寸计算

数值计算快速且可靠

作者：Alexander Langenbucher，产品经理；Ingo Staudt，应用工程师，赛米控。

新的SemiSel程序对半导体芯片工作温度的数值计算快速且可靠。通过这种方式，逆变器制造商可以迅速确定哪个模块和哪种拓扑结构对于他们的应用来说是最有效和最省钱的解决方案。

在逆变器开发中，无论是二电平拓扑结构或三电平拓扑结构，开始阶段一个重要的步骤是为模块电源、冷却系统和驱动板设计正确的尺寸。由于电流路径中有大量的开关元件，三电平电路整流的次数更多，使得计算其功耗非常困难。许多制造商为三电平电路提供的热尺寸，甚至没有提及数值计算的精度。就赛米控而言，已将三电平拓扑结构3L NPC（中点钳位）增加到其热计算工具SemiSel中，使用该软件可以正确选择10-300kVA的三电平模块（图1）。

第一种三电平拓扑结构大约是30年前出现的[1]。目前，该方向的技术发展已经有点停滞了。由于其效率高，这种类型的配置最初是用于高压应用的。但就目前而言，三电平拓扑结构已用于不间断电源系统（UPS）和太阳能逆变器市场，这是因为这些市场对高效的功率因数和质量电网的要求不断增长。要求高开关频率的应用可通过采用3电平模块优化。通过降低输出电流THD（总谐波失真），可以减少昂贵的电网侧滤波器。另外可减少永久噪音，尤其是在办公环境中。有了电流路径中的四个半导体，三电平逆变器的正向损耗比传统两电平逆变器的解决方案高。然而，得益于更低的开关损耗，总损耗可减少多达44%[2]，特别是在高开关频率下。

对于这类采用三电平技术能够带来显著效益的应用，赛米控已建立了广泛的产品系列。为了使客户能够根据功耗和运行温度，选择最佳的拓扑结构和正确的模块，赛米控已在其仿真工具SemiSel中添加了三电平拓扑结构。

广泛的三电平产品范围

三电平技术已扩展到包括更高的功率等级。赛米控提供了采用不同连接技术的10-300kVA三电平模块。每个模块有一个三电平逆变器桥臂（图1）



图1：该系列包括10-300 kVA的600V三电平模块，如焊接模块（SEMITOP）、弹簧连接模块（MiniSKiiP）和采用螺丝连接的有铜底板模块（SEMITRANS）及无铜底板模块（SKiM）。

典型的焊接型10 - 80 kVA三电平模块

对于输出功率额定值高达100kVA的模块，赛米控有两种采用不同的连接技术的三电平模块。由于其结构紧凑且低电感的设计，这些模块与分立解决方案或半桥模块解决方案相比有相当大的优势。传统的焊接模块Semitop的电压等级为600V，Ic,nom= 20- 150A

低感应弹簧连接模块，使变流器的制造快速而方便

得益于使用了弹簧连接技术，MiniSKiiP模块可用单螺丝或双螺丝快速地组装，便于快速且可靠地制造变流器。在该领域拥有超过14年经验和1200多万个模块，这个用于三电平拓扑结构的模块平台已经在每一个标准应用中被证明是成功的。

在MiniSKiiP中，三电平模块布局在一些方面进行了优化。DBC陶瓷基板的布局被设计成四路不同的整流通道减小了空间，并且它们的连接尽可能地靠近以减少模块电感和由此产生的过压。对DBC陶瓷基板上的传导路径和半导体芯片周围的敷铜区进行了优化，改善了其与散热器的热接触并优化了热扩散能力。

IGBT和二极管的最大阻断电压VCES增大至650V，这意味着可处理最高达900V的直流回路电压，该电压是北美3x480V电网所需要的。

适用于额定功率100kVA及以上系统的紧凑结构

对于更高的功率等级，赛米控提供了采用螺丝连接的、VCES = 600V、Ic,nom = 150-600 A 的SKiM和SEMITRANS模块。对于直流回路电压最高可达1500V的大功率光伏逆变器系统，现有VCES=1200V、Ic,nom = 200 A 的SKiM模块可提供。

计算三电平模块的功率损耗

SemiSel是一款用于计算半导体模块工作温度的软件程序。该程序2001年[3]可在线使用，并已经更新了三次，包含了赛米控的每一种新模块，用于计算通用的不可控和半控整流器拓扑结构，H桥和六组件逆变器拓扑结构，升压和降压变流器以及用于系统和驱动器选择的解决方案。

不同于复杂的迭代模拟程序，SemiSel使用数值方法和线性化的半导体特性。这样做的优点是计算时间更短，即使是对于复杂的负载循环。

经验表明，SemiSel对于标准拓扑结构的计算结果与功率模块的实际测量值非常接近。对于三电平NPC拓扑结构，已经开发了数值计算公式为变流器制造商提供了一个快速且精确的三电平尺寸计算工具。此功能将在

2011年初投入使用（图2）。

为了从诸如电压和电流这样的基准值确定芯片的运行温度，需要采取若干步骤。首先，必须计算出三电平模块中流经每个IGBT和二极管的电流平均值和有效值。有了这些电流值，就可以确定传导和开关损耗了。最后，模块的损耗和热性能可被用于计算温度循环。

虽然二电平和三电平模块的功率损耗计算和温度循环计算具有可比性，但在计算芯片电流时还是有区别的：在三电平模块中，每个桥臂部有10个半导体（4个串联的IGBT加上反并联二极管和两个钳位二极管），而二电平模块有4个半导体。对于每个独立的开关，这产生了更多的开关状态，更复杂的开关模式。

确定IGBT开关模式最简单的方法是比较两个带正弦信号的三角波信号（见图3），确定各个开关的占空比。当外

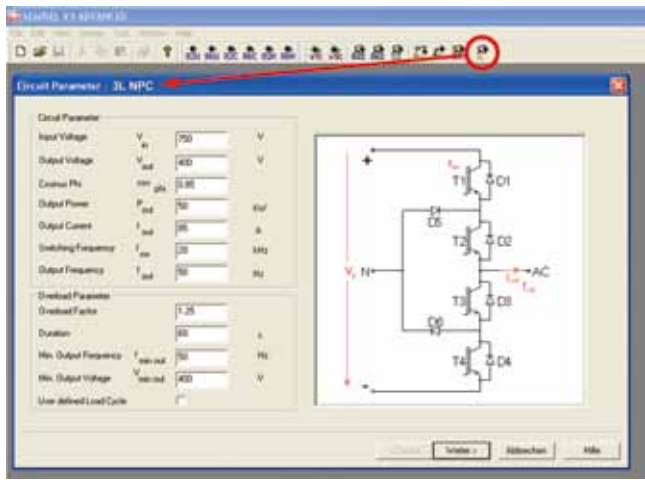


图2：在SemiSel中，逆变器的操作值可在三电平用户界面中输入。该程序使用此数据来计算芯片的工作温度。

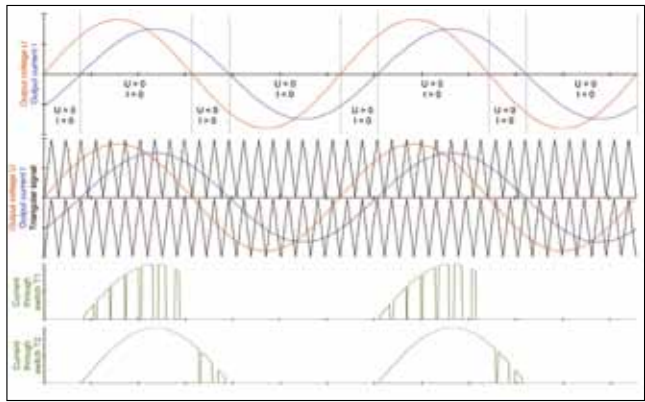


图3：此图以一个感性负载为例显示了输出电压U和输出电流I通过相位角进行转换。U和I前面的算术符号确定了哪些开关被激活。开关T1和T2的占空比是通过比较带三角波信号的参考电压确定的。

部IGBT（T1和T4）记录导通的IGBT相的电流，根据相角，内部开关（T2和T3）可永久开启，甚至到一个完整的半波。

计算电流的一般方法如下：

$$\text{公式 1: } I_{avg} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} DC(\omega t) \cdot I_{pk} \cdot \sin(\omega t - \varphi) d(\omega t)$$

$$\text{公式 2: } I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} DC(\omega t) \cdot I_{pk}^2 \cdot \sin^2(\omega t - \varphi) d(\omega t)}$$

必须对10个开关中的每一个都可以应用和求解这两个公式。这是通过使用相应的占空比和积分限实现的，与相角无关。积分的解可被用于确定半导体中的传导和开关损耗。只有在确定内部IGBT开关损耗的情况下才有必要使用其他上下限重新确定积分：这两个开关在整个半波内并不是一直开关，实际上在一个给定周期内完全导通。在此期间，不产生开关损耗。这就是为什么必须设置积分限，使得计算只在开关时间内进行，并为这一时间确定开关损耗。

电流平均值初始可信性测试是通过在图4所示的三个节点上应用基尔霍夫第一定律。最终的验证是通过对比仿真数值方法和测量结果。

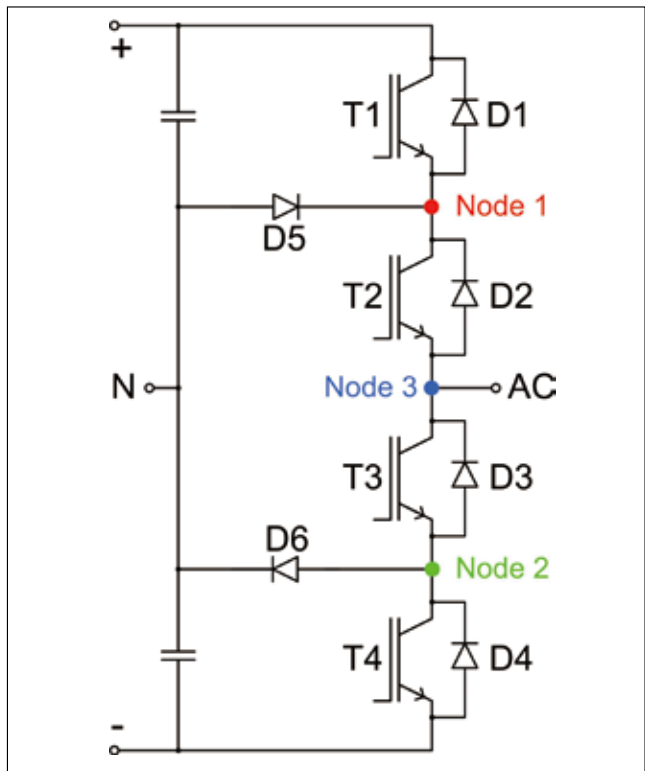


图4：一个赛米控三电平模块中包含这十个半导体。一个NPC（中点钳位）三电平逆变器包含三个这样的桥臂。

为了从电流平均值和有效电流值来计算传导损耗，半导体的正向特征被线性化，使得它尽可能精确地描述额定电流的范围。这就是为什么在这个范围内SemiSel会产生非常准确的结果。对于非常低的功率，即小于额定电流20%的小电流幅值，计算得到的静态功耗比实际值稍大。由于逆变器的冷却系统被设计用于额定工作点和过载条件下，因此精确确定额定工作点的功耗是重要的。在低功率情况下，偏差可以忽略不计。

结论

赛米控拥有各种连接和组装技术的三电平模块系列，用于额定输出为10-300kVA的三电平逆变器中。新的SemiSel程序对半导体芯片工作温度的数值计算快速且可靠。通过这种方式，逆变器制造商可以迅速确定哪个模块和哪种拓扑结构对于他们的应用来说是最有效和最省钱的解决方案。

参考文献

- [1] A. Nabae, I. Takahashi, and H. Akagi, "A new neutral-point clamped PWM inverter," IEEE Trans. Ind. Applicat., vol. IA-17, pp. 518-523, Sept./Oct. 1981.
- [2] M. Ikonen, O. Laakkonen, and M. Kettunen, "Two-Level and Three-Level Converter Comparison in Wind Power Application", www.elkraft.ntnu.no/smolaz2005/Topics/15.pdf
- [3] SemiSel Software: www.semikron.com/?mode=semisel

www.semikron.com/

一个取决于 PE 工程师的多元化驱动器市场

作者：David G. Morrison，编辑，How2Power.com



工业驱动器市场包括非常广泛和多样性的电机和运动控制范围。从不足1马力的电机到1000多马力的电机，都有很大不同电压等级和范围广泛的控制要求，工业驱动器必须服务于需求广泛的所有类型工业机械。

在这种多样性之外，也有一些共同的市场压力，增加了设计和制造工业驱动器的挑战。由于电机是能耗大户，必要的是其驱动器（和机器的一部分）尽可能的高效。凭借其在生产中的作用，驱动器必须高度可靠、寿命长。同时，与几乎所有电源一样，客户要的驱动器要尽可能小，以帮助缩小其设备的尺寸。必须满足所有这些目标，同时兼顾其他需求，如电磁兼容性（EMC）和成本。

当你结合了多样性的应用需求与提高性能的市场的压力时，工业自动化（IA）领域的电力电子（PE）工程师最会终获得潜在的机会。一个部分IA公司网站最近的一项调查表明，这些组织正在寻求聘请PE工程师。你可以看到一些如这篇文章的在线版本的职位空缺。

在许多驱动器的设计目标的追求

过程中，开发工业驱动器的PE工程师们正在评估和部署新一代以硅为基础的功率半导体，同时也密切关注不久的将来新兴的碳化硅器件。这些工程师也正在应用新的拓扑选择，如有源前端，它提供了多种应用效益。

成熟的驱动器市场的多样化需求

较高水平的电力电子工业驱动器设计是由常见的几乎所有电力电子应用技术要求来推动的，艾默生电源转换器控制技术部顾问Bill Drury解释说。Drury说，“这些驱动器必须实现任务（和所需的性能）、工作环境、可靠性和寿命，并最确定成本和价格。”

在IA领域，执行的任务性质可能很不相同，导致电机驱动器有非常不同的要求。

Drury说：“例如，考虑一下机床轴，在这个应用中需要非常高水平的加速和减速，往往有高重复率。电源转换器（和电机）都必须能够应付非常高的过载。相比之下，风扇或泵类型的负载，很少要求动态性能。”

同时，实际功率水平和电机电压，以及它们控制的要求也可能有很大的不同，罗克韦尔自动化驱动发展总监Tom Lenk描述道。

他说：“我们正在跨越从小马力的范围，电压不同，无论是从230V或480V到所有15kV。Lenk说，“我们在寻找不同的控制性能。

除了广泛范围内所需的功率水平，还有一个由功率级要求更加细分化的成熟的驱动器市场，Lenk表示。

“因此，电力电子产品继续扩大范围，以适应更智能的买方，他们试图找到具体的、合适的功率器件。”

Drury指出，驱动器市场也在迁移到更高的电压。Drury说“随着工业自动化产品额定功率的增加，在更高电源电压运作的产品需要增加。这带来了一系列新型电力电子电路拓扑结构和功率半导体器件。”

追求其他目标的效率

高效率、高可靠性、体积小是工业驱动器设计目标的第一追求。实现这些目标的PE工程师利用可获得的最佳（但符合成本效益）功率半导体器件，包括设计师能力，在很大程度上取决于准确地模拟这些器件的能力。

Lenk说：“效率和可靠性至关重要。但是我们在寻找PPM和正常运行时间已经随着功率半导体器件的改善而大大改善。

实现更高的效率不是为了其本身，而是其他目的，包括更小尺寸和新的功能。Drury说：“这不单是一个低碳问题，而是反映到产品尺寸（热量少意味着更小的尺寸）和冷却等成本。很多工作正在开展，为的是减少电力电子设备的损耗，这将继续下去。”

Lenk观察了如何高功率驱动器的尺寸问题变得越来越重要。



第十八届中国国际电源展览会 第十六届中国电子变压器展览会暨电源配套产品订货会

时间：2012年6月20-22日 地点：深圳会展中心

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

协办单位：《电源资讯》杂志 世纪电源网 21dianyuan.com

全新推出四大主题专区

LED驱动专区

光伏逆变器专区

功率器件专区

电源生产设备专区



展品范围：

◆电源整机：开关电源、UPS、通信电源、LED驱动电源、光伏逆变器、风力发电变流器、模块电源、充电站/桩、工业电源、变频电源、稳压器、适配器/充电器等

◆配套产品：电子变压器、电源管理IC、传感器、电容器、IGBT、MOSFET、保护器、连接器、散热器、胶、补剂、电源兼容/老化测试设备等

同期举办：第十六届华南自动化展 第十届中国国际电池技术交流会/展览会

meeting.21dianyuan.com

咨询电话：022-27680796 021-24200688 0755-28285637

“提高功率密度有一个固定的市场压力。你走向功率大，压力变得更具戏剧性。在一个小的1马力或1千瓦的驱动器中，控制电路板和用户界面要大于功率部分。但我们开发电源时，电源冷却系统开始成为一个主要因素，支持直流母线的电容器也是一个主要因素，半导体的散热很关键。”

PE的工程师专注于这些热管理问题。

“电源工程师今天在不断用器件开关速度寻求热权衡，以减少损耗，但由于开关更快，我们创造了更多的噪声，那么你需要一个更大的滤波器。所以，我们正在不断努力，我们正在密切关注顶级的功率半导体器件制造商，以获得最佳的功率器件，以最小尺寸满足给定的功率级别。”

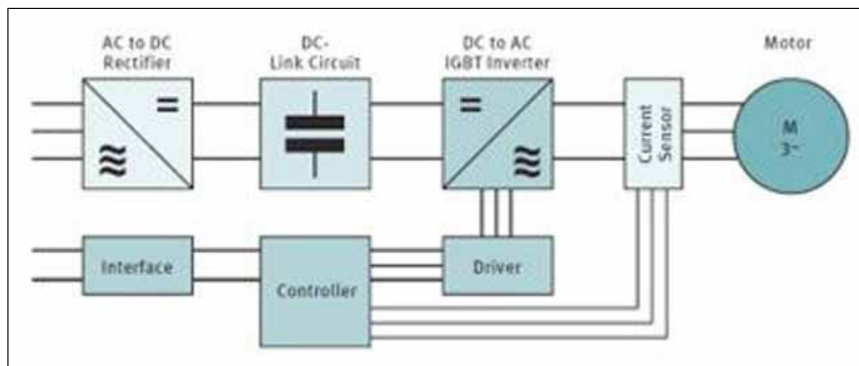
Drury谈到了尺寸问题或工业领域驱动器的空间需求。

Drury说：“机器制造商正在寻找减少尺寸其机器和控制柜的路径，其中包含驱动器。在极端的情况下，他们采用了分布式解决方案来减小现有的尺寸。还有就是在一个机器上使用了越来越多的驱动器，所以，即使控制柜不减小，也要放入更多的东西。封装内存在多个驱动模块，在某些情况下，这可能是有用的，但对尺寸有持续的压力。”

听到这一提高效率的重点，你可能会误以为工业传动是相对低效的。然而，并非如此。Lenk指出，现有的驱动器已经达到97%至98%的效率。

然而，还有一个挑战，即使保持了这种效率水平，驱动器制造商还要增加产品的新功能。例如，用有源前端取代传统的二极管或基于SCR的前端，以为客户提供巨大的好处（见图。）

利用有源前端（它是基于IGBT的功率转换器），减缓电机运行产生的



运动控制系统框图（英飞凌科技提供）。用一个有源前端期待二极管或基于

SCR 的 AC-DC 整流器，驱动器制造商可以提供高功率因数，减少线路谐波。

有源前端也可实现再生能力，使制动电机产生的能量回到交流线路上，而不是作为热量浪费。

能量可以放回AC线路，而不是作为热量浪费了。这个过程中，它类似于混合动力汽车和电动汽车中正在实施的技术，被称为再生。此功能支持客户追求更高的能源效率。同时，有源前端还可以清理线路，减少驱动器的谐波，提高其动力，这也将有助于减少客户的电力账单。

使用有源前端的一个意外收获——驱动器现在可以满足较宽的输入电压范围。Lenk介绍了一个HVAC应用。

“我们在HVAC领域又一个原始设备制造商，它在美国销售产品。这是一个480V的产品，他们在欧洲销售的产品是400V产品。今天，当他们不使用驱动器时，他们必须使用两种不同的电机，为适应欧洲的50Hz和400V。如果我们利用有源前端，我们实际上可以使用有源前端使400V提高到一个直流电压，相当于480V，他们可以在欧洲使用相同的电机和相同的驱动器。”

Lenk指出，在过去，有源前端往往被用于更高功率的驱动器，节约的能源才是最大的。Lenk说，但相关的硅成本已有所回落，有源前端技术已应用在低功率水平。

这个讨论在这篇文章的在线版本继续着，在那里你可以读到寻求改进的功率半导体器件和工业驱动器开发更好的器件型号。本部分还着眼于工业自动化趋势对电力电子的影响。文章总结了最近工业自动化、电力电子工程师的职位空缺。

作者简介

除了写这个职业培训专栏，David G. Morrison还在建设称为How2Power.com的电力电子门户。如果你正在寻找老旧的东西，不要访问这个网站。如果你喜欢发现免费的技术资源，可以帮助你开发电源系统、元件或工具，你一定要来这里。此外，如果你喜欢令人讨厌的弹出式广告，或注册后才能查看所有的好材料，也不要访问How2Power.com。How2Power.com旨在使设计工程师的头脑敏捷，所以它不提供以上的功能。订阅网站快速音乐游览和每月通讯、观看视频请访问www.how2power.com and http://www.how2power.com/newsletters/。

www.how2power.com

全新设计



North America : Europe : China

功率系统设计：推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

英飞凌力推节能减排， 打造绿色公司

——英飞凌科技股份有限公司高管展望 2012，产品推陈出新

在前不久的英飞凌2012媒体迎春会上，英飞凌科技（中国）有限公司新任总裁兼执行董事赖群鑫携相关业务负责人与媒体分享了过去一年英飞凌在中国和全球市场的发展，并发布了英飞凌微控制器领域新产品XMC系列，同时介绍了英飞凌汽车电子业务在中国市场的最新进展。

打造绿色公司

赖群鑫首先回顾了2011年，并介绍了2012财年第一季度营收和利润情况。2011年，英飞凌获得了出色的增长速度和盈利能力，增长率达到14%，大大超过业界（不包括存储器和微处理器）3%的平均水平；2012财年第一季度总运营利润率为14.9%，基本达到走出经济低迷时期的目标；不懈努力确保未来成功：依托2.94亿欧元的反周期投资，进入竞争激烈的300毫米晶圆制造领域；保持高额研发投入及销售费用；丰厚的收益：本季度已动用资本回报率为27%；完全稀释股数减幅为1.0%。

他表示，英飞凌关注的仍然是当前的行热点——能源效率、移动和安全三大科技挑战领域，为其提供半导体和系统解决方案，推动节能技术的提升，尤其是服务于中国市场。他强调说，英飞凌在努力把自己打造为一个“绿色公司”，成为

节能减排社会的推动者。

全新 32 位单片机提升能效

英飞凌科技工业及多元化电子市场事业部微控制器高级总监 Stephan Zizala 博士在会上宣布，推出全新的 XMC4000 32 位单片机产品家族。它们选用 ARM® 的 Cortex™-M4 处理器。英飞凌利用自身在开发针对应用而优化的外设，并具备出色的实时功能的单片机方面的 30 多年的丰富经验，设计出 XMC4000 产品家族，此外它还结合了一个广泛采用的内核架构的诸多优势。XMC4000 产品家族可满足工业应用的三大趋势。它有助于改进能效，支持多种通信标准，还可降低开发中的软件复杂度。XMC4000 产品家族的目标应用包括电气传动、太阳能逆变器和制造及楼宇自动化等。

汽车电子新趋势、新产品、新方案、新重点

英飞凌科技汽车电子事业部总监、英飞凌集成电路（北京）有限公司执行董事兼董事会成员刘鲁伟介绍了汽车电子领域的新趋势、新产品、新方案、新重点。他表示，趋势主要体现在几个方面：法规成为技术进步的主要推动力，HLL（前大灯水平调节）强制标注、整车电磁辐射新测试方式改变等等促使半

导体取代传统机电元器件，汽车半导体化加速；节能减排迫使车厂使用更多电子系统，效率的提高带动整车进步；国人更加关注汽车的安全，电子系统装车率提高，ASIL 概念为国内车厂接受，会成为行业未来发展标杆，配套厂正积极开发符合此标准的系统；TPMS 开始流行，国标 GB/T26149 在去年七月开始执行，各大车厂推出相关产品，越来越多的新车会有此功能；新能源汽车继续在积累力量，驱动系统从传统工业系统进步到真正的汽车级系统、动态平衡电池管理取代被动模式，量变的积累为市场启动积蓄力量；排放法规更加严格，摩托车继续从化油器升级为电喷系统。

英飞凌在汽车领域有各种产品和方案。混合动力汽车结构仍然是英飞凌的最爱。英飞凌有覆盖全部应用的专用大功率器件，其中 Easy Modules 是新推出的产品。Easy Modules 是汽车级中功率模块，除了优异的性能，模块的属性中两个突出特点是采用了 PressFIT 技术和具有汽车质量和可靠性。

让刘鲁伟引以自豪的是专门为中国开发的单芯片双 / 单缸内燃机控制芯片 TLE8080，今年下半年开始向中国供货。

在互联网上，
是否有一个杂志网站
帮助您**探索技术资源**的迷宫？

... **了解您所在领域的专家？**

... **为您提供宝贵的职业机会？**

而且是**免费**的资源？

请浏览

WWW.HOW2POWER.COM





针对优越性能应用的 功率MOSFET基准

POL应用基准：VRM，降压稳压器

型号	V_{DS} (V)	I_D (A)	$R_{DS(on)} \text{ Max}$ $V_{GS}=10V$ (m Ω)	Q_g (nC)	封装
IRFH5250	25	45	1.2	52	PQFN5x6
IRFH5250D	25	40	1.4	83	PQFN5x6
IRFH5255	25	15	6.0	7	PQFN5x6
IRFHM831	30	14	7.8	7.3	PQFN3x3
IRFHM830	30	21	3.8	15	PQFN3x3
IRFHM830D	30	20	4.3	13	PQFN3x3
IRFH5302	30	32	2.1	4.8	PQFN5x6
IRFH5302D	30	29	2.5	26	PQFN5x6
IRFH5303	30	23	4.2	15	PQFN5x6
IRFH5304	30	22	4.5	16	PQFN5x6
IRFH5306	30	15	8.1	7.8	PQFN5x6

IR最新的MOSFET提供了性能基准，专为DC/DC转换、AC/DC同步整流、以及工业用电池(如电动自行车及UPS系统)之应用而设。

IR最新的Trench技术，具备多种封装和高达250V的电压，为高要求的设计，提供低导通电阻、低栅极充电及优越之开关性能。

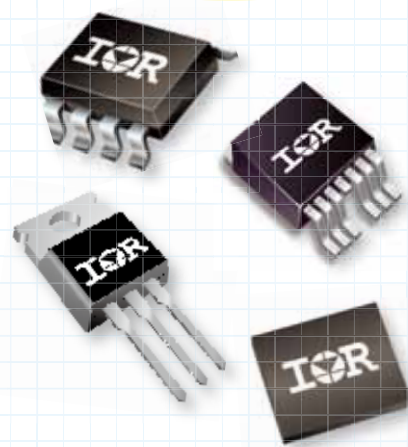
www.irf.com

www.irf.com.cn

电源应用基准：同步整流

型号	V_{DS} (V)	I_D (A)	$R_{DS(on)} \text{ Max}$ $V_{GS}=10V$ (m Ω)	Q_g (nC)	封装
IRFB(S)3004PBF	40	330	1.75	160	TO-220(D ² -PAK)
IRFH5004	40	100	2.6	73	PQFN5x6
IRFB(S)3006PBF	60	270	2.5	200	TO-220(D ² -PAK)
IRFH5006	60	100	4.1	67	PQFN5x6
IRFB3077PBF	75	210	3.3	160	TO-220
IRFH5007	75	100	5.9	65	PQFN5x6
IRFB4110PBF	100	180	4.5	150	TO-220
IRF7853PBF	100	8.3	18	28	SO-8
IRFH5010	100	100	9.0	65	PQFN5x6
IRFH5015	150	56	31.0	33	PQFN5x6
IRFH5020	200	43	55.0	36	PQFN5x6
IRFH5025	250	32	100.0	37	PQFN5x6

性能优越的产品
是您的**首选**!



工业应用基准：工业用电池，UPS

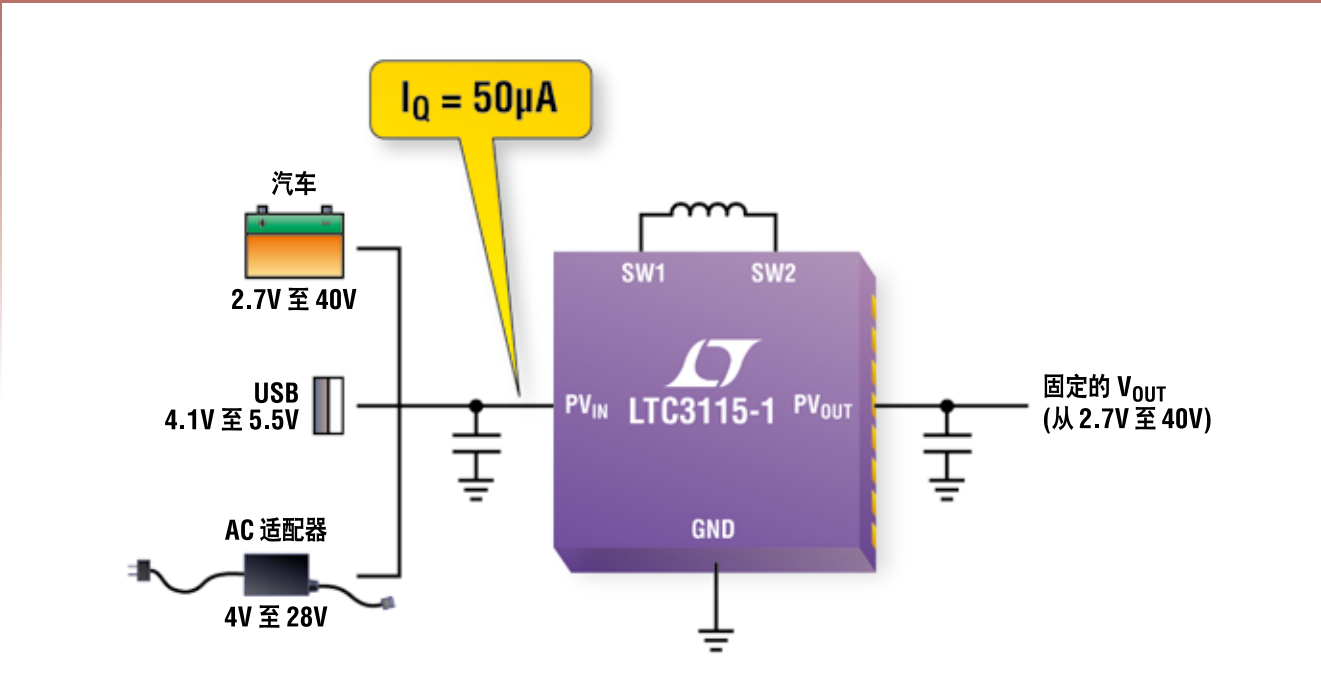
型号	V_{DS} (V)	I_D (A)	$R_{DS(on)} \text{ Max}$ $V_{GS}=10V$ (m Ω)	Q_g (nC)	封装
IRF3205Z(S)PBF	55	110	6.5	76	TO-220(D ² -PAK)
IRFB(S)3806PBF	60	43	15.8	22	TO-220(D ² -PAK)
IRF1018E(S)PBF	60	79	8.4	46	TO-220(D ² -PAK)
IRFB(S)3607PBF	75	80	9.0	56	TO-220(D ² -PAK)
IRFB(S)3307ZPBF	75	120	5.8	79	TO-220(D ² -PAK)

如有任何查询，请利用 IR 网上 [客户关系管理] 回执与我们联系。

网址：www.irf.com.cn/contact。

International
IR Rectifier
THE POWER MANAGEMENT LEADER

2.7V 至 40V、2A、同步降压-升压



针对您的电源转换难题提供了简单的解决方案

LTC®3115-1 是我们不断扩大的降压-升压型转换器系列中的一员，可极大地简化那些需要固定输出电压的设计，甚至可工作在输入电压高于、低于或等于输出的情况下。采用多种输入电源的应用常常会面临这一挑战，因而要求此类转换器具有一个宽输入范围。LTC3115-1 的 2.7V 至 40V 输入范围可轻松地管理这些电压，而其在无负载时的 50µA 静态电流则非常适合用于“始终保持接通”的系统。在停机模式中，LTC3115-1 在负载与输入电源之间提供了真正的输出断接，其低转换噪声还最大限度地降低了对音频或 RF 电路的干扰。

可供选择的降压-升压型转换器

器件型号	V _{IN} 范围 (V)	V _{OUT} 范围 (V)	I _{OUT} (降压模式)	备注
LTC3536	1.8 至 5.5	1.8 至 5.5	1A	高达 2MHz 开关频率和 I _Q = 28µA
LTC3113	1.8 至 5.5	1.8 至 5.5	3A	新型低噪声架构
LTC3112	2.7 至 15	2.5 至 14	2.5A	高达 1.5MHz 开关频率和 I _Q = 50µA
LTC3115-1	2.7 至 40	2.7 至 40	2A	高达 2MHz 开关频率和 I _Q = 50µA
LTC3785	2.7 至 10	2.7 至 10	10A*	在停机期间实现了真正的输出断接
LTC3789	4 至 38	0.8 至 36	20A*	5.5V LDO 和电源良好监视器
LTM®4605	4.5 至 20	0.8 至 16	10A	DC/DC µModule® 稳压器和外部电感器
LTM4607	4.5 至 36	0.8 至 24		
LTM4609	4.5 至 36	0.8 至 34		

* 取决于外部 MOSFET。

凌力尔特有限公司 Linear Technology Corporation Ltd. www.linear.com.cn
香港电话: (852) 2428-0303 深圳电话: (86) 755-2360-4866 上海电话: (86) 21-6375-9478 北京电话: (86) 10-6801-1080 成都电话: (86) 28-8555-9725 武汉电话: (86) 27-8665-9231 西安电话: (86) 29-6851-8978
艾睿电子亚太有限公司 Arrow Asia Pac Ltd. components-asiapac.arrow.com
香港电话: (852) 2484-2484 深圳电话: (86) 755-8836-7918 上海电话: (86) 21-2215-2000 北京电话: (86) 10-8528-2030



查询详情

www.linear.com.cn/products/buckboostfamily
免费样品: www.linear.com.cn



LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology、Linear 标签和 µModule 是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为各自拥有者的产权。

科通集团 Comtech Group www.comtech.com.cn
香港电话: (852) 2730-1504 深圳电话: (86) 755-2698-8221 上海电话: (86) 21-5109-6680 北京电话: (86) 10-5172-0678
骏龙科技有限公司 Cytech Technology Ltd. www.cytech.com
香港电话: (852) 2375-8866 深圳电话: (86) 755-2693-5811 上海电话: (86) 21-6440-1373 北京电话: (86) 10-8260-7990
矽利康电子香港有限公司 Nu Horizons Electronics Asia Pte Ltd. www.nuhorizons.com
香港电话: (852) 3511-9911 深圳电话: (86) 755-3398-2850 上海电话: (86) 21-6441-1811 北京电话: (86) 10-8225-0019



功率系统设计: 推动全球创新

WWW.POWERSYSTEMSDESIGNCHINA.COM

请访问我们的在线内容、产业新闻、产品、专访和过往杂志。

2 刊首语

产品聚焦

4 高性能 28nm FPGA 量产芯片

5 推动多功能分析技术在嵌入式视觉的广泛应用

精英观点

6 工业电源和智能电网
作者: Richard Ord, Amantys 公司

市场观察

7 美国 2012 年工业自动化设备将走强
作者: Sarah Sultan, IMS Research

设计指南

8 硬件测试和计算机仿真
作者: Ray Ridley, Ridley Engineering

技术访谈

11 “金刚狼”微控制器功耗锐减 50%
作者: 刘洪, PSDC

13 走访慕尼黑上海电子展
作者: 刘洪, PSDC

18 鼎力支持“中国第一”
作者: 刘洪, PSDC

封面故事

19 高效与连通性

作者: Gabriela Born, 英飞凌科技

技术特写

23 汽车电子

应对汽车音响有源天线电源设计挑战
作者: Kieran McDonald, 安森美半导体

25 传感器

先进移动设备用 MEMS 传感器
作者: Jay Esfandiyari, Paolo Bendiscioli, Gang Xu, 意法半导体

28 电源

低于 30W 反激式电源转换器
整合式 IC 方案
作者: Childs Chung, 飞兆半导体公司

特别报道: 工业电源

33 了解低功率离线电源的共模噪声

作者: Vladimir Alexiev, 英商康桥半导体

35 能量收集应用无处不在

作者: Tony Armstrong, 凌力尔特公司



封面故事

工业电源



热点产品新闻、行业新闻及更多内容请访问网站:
www.powersystemsdesignchina.com

41 三电平逆变器——便利的在线尺寸计算

作者: Alexander Langenbucher, Ingo Staudt, 赛米控

职业发展

44 一个取决于 PE 工程师的多元化驱动器市场
作者: David G. Morrison, 编辑, How2Power.com

绿色视点

48 英飞凌力推节能减排, 打造绿色公司
作者: 刘洪, PSDC



功率系统设计: 推动全球创新

AGS Media Group

中国广东省深圳市八卦三路 541 栋西 3 楼
邮编: 518029
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

东亚广告有限公司
地址: 中国广东省深圳市八卦三路 541 栋西 3 楼
邮编: 518029
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

版权所有: 2012 年 3/4 月
ISSN: 1815-3453

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

第八卷, 第二期



MEMS让消费电子产品更智能

目前, 意法半导体推出了一系列MEMS新产品, 公司副总裁兼模拟、MEMS和传感器事业部总经理Benedetto Vigna与媒体分享了MEMS市场和技术的发展。

的确, 今天MEMS已成为“便携设备的控制器”, 正在引领一场消费电子化革命。MEMS传感器让智能手机、平板电脑、个人媒体播放器、游戏机、数码相机和遥控器等主流消费电子设备具有运动控制式用户界面, 能够提高这些设备的易用性和对消费者的吸引力。先进的MEMS还被广泛用于笔记本电脑硬盘自落体保护功能、移植设备等医疗仪器、汽车信息娱乐和导航系统。此外, 一些厂商正在与客户合作研发汽车安全气囊、胎压监测等车用传感器。

意法半导体是横跨多重电子应用领域、全球领先的半导体供应商, 同时也是全球最大的消费电子和便携设备MEMS传感器供应商。在手机和消费电子运动传感器市场上, 意法半导体依然是最大的加速度计和陀螺仪厂商, 仅数年内就在消费电子加速度计市场上获得大约50%的市场份额, 在MEMS陀螺仪市场取得更大的成功, 销售额占总市场份额从2009年的1%激增至2011年的70%。在MEMS传感器出货量破10亿大关后, 仅15个月, 意法半导体最近宣布其MEMS传感器出货量再次突破20亿大关, 以稳定可靠且可升级的制造工艺持续满足消费电子市场的需求, 这一具有里程碑意义的事件也凸显了意法半导体在这个令人兴奋的市场取得的巨大成功。

到现在为止, 用户界面是MEMS的最大应用, 但是已经开始看到MEMS被用于光学成像稳定技术和基于地理位置的服务。意法半导体认为这两个新兴应用将是下一代“最具吸引力应用”。而意法半导体的双核陀螺仪、内置状态机的低功耗加速度计, 以及世界上最小的压力传感器在提升用户界面体验的同时, 将在这两个新兴应用中起到十分重要的作用。

意法半导体推出市场上首款符合汽车集成电路标准(AEC-Q100)的3轴数字输出陀螺仪旨在提高汽车设备的精度和稳定性, 包括仪表板内置导航仪、远程信息处理系统和路桥收费系统。意法半导体的汽车级陀螺仪能够提供精确的测量结果, 可大幅提升汽车导航仪和远程信息处理系统的航位推算和/或地图匹配功能。

意法半导体推出的能够检测9个自由度并内置32位处理器的INEMO-M1智能多传感器模块, 在一个微型模块内集成复杂运动传感器、磁运动传感器和强大的处理功能及专用软件, 能够给游戏、人机界面、机器人、便携导航仪和病患监护仪带来超凡的实境体验。

刘洪

功率系统设计主编

powersdc@126.com

电子产品既要更好地工作,
又要安静无噪声。

全新Ripple Blocker™电源输出噪声衰减器



实现噪声敏感应用无与伦比的PSRR性能。

Ripple Blocker (MIC94300/MIC94310)
可衰减任何电源设计的纹波电压。

- 1kHz条件下80dB PSRR
- 5MHz条件下60dB PSRR

利用干净的系统电源提高系统整体性能。

- 更高RF传输信号强度
- 增加动态信号完整性

实现功能丰富的系统解决方案, 节省空间和成本。

- 比分立式替代方案小63%的解决方案
- 0.8mm x 0.8mm 4焊球, WLCSP封装

理想应用:

- ◆ 医疗成像应用
- ◆ 平板电脑/PC/笔记本电脑
- ◆ 摄像头、数码相机和摄像机
- ◆ 安全和监控摄像机
- ◆ 视频会议
- ◆ 条码扫描器
- ◆ 智能手机、相机和RF电源
- ◆ 全球定位系统 (GPS)
- ◆ 汽车和工业应用

欲了解更多信息, 请联系当地Micrel销售代表, 或访问Micrel网站: www.micrel.com/ad/RippleBlocker/

MICREL®
Innovation Through Technology®



©2012 Micrel, Inc. 保留所有权利。
Micrel、Innovation Through Technology和
Ripple Blocker是Micrel的商标。

www.micrel.com

扫描此代码, 以了解更多!

高性能28nm FPGA量产芯片

满足用户迫切需求

Altera公司日前宣布,开始交付业界第一款高性能28nm FPGA量产芯片。Stratix® V FPGA是唯一使用TSMC 28HP工艺制造的FPGA,比竞争解决方案高出一个速率等级。

谈到高端FPGA的性能优势,Altera亚太区产品市场经理刘斌表示,Altera高端FPGA公司延续了技术领先优势,替代了ASIC、ASSP和其他FPGA,性能优势结合其前沿工艺技术和功能优势,使得Stratix V FPGA能够在各类市场上替代ASIC和ASSP,超越竞争FPGA。他透露,Stratix V FPGA系列已经有8个型号开始量产。

业界最快的28nm FPGA

刘斌介绍说,Altera于2011年4月开始发售业界第一款高端28nm FPGA工程样片,在不到一年的时间便推出量产芯片——业界最快的28nm FPGA产品。Altera仍然是唯一发售具有28-Gbps收发器FPGA的公司。开发高性能系统的客户,包括世界上顶级通信、广播、军事、测试和医疗公司,都在下一代系统中选择了Altera高端FPGA,这是因为器件所具有的性能优势和公司积极的生产计划。

其中,全球领先的信息与通信技术(ICT)解决方案供应商华为公司,在最新的400G大容量OTN系统中选用了Altera高端产品系列,率先实现Stratix V FPGA带来的性能优势。华为公司在3月5号洛杉矶举办的光纤通信大会暨展览/美国光纤工程师大会2012(OFC/NFOEC)的展位上展示其基于Stratix V FPGA的系统。通过提供业界第一款高端28nm FPGA量产芯片,Altera支持400G系统等通信基础设施以及各类市场上其他高性能系统的发展。

满足系统性能、功耗和成本需求

AdvancedIO系统公司总裁兼CEO Mohammad Darwish评论说:“在金融市场上一直需要以最低延时实现最佳性能。AdvancedIO的产品结合Altera最新28nm FPGA技术,提供了理想的解决方案。在我们的网络卡中采用Altera Stratix V FPGA后,我们能够在市场上推出最可靠的无误码产品。Stratix V



研讨会通过真实设计实例让用户来亲自试用28nm器件系列及开发工具

系列灵活的密度特性使得FPGA技术能够应用于更复杂的金融服务。”

他说:“我们高端28nm硅片产品的推出恰逢其时,目前的企业正在积极开发性能更好的系统或者更新现有的基础设施,以满足最终用户的需求。提供第一款高性能FPGA量产芯片,使我们能够处于非常有利的位置来帮助用户突出产品优势,迅速将其最终系统推向市场。我们在可定制28nm系列产品上的优势使我们能够赢得市场上三分之二的28nm设计。

帮助用户解决各种设计难题

Altera在3月至4月间进行的Altera亚太区28nm技术研讨会系列重点介绍了28nm系列产品Stratix V、Arria V和Cyclone V令人激动的新特性和最新技术进展。研讨会技术模块由技术讲演和教师指导的技术演示构成,并且提供实验电脑,工具软件和开发板使与会客户可以通过真实的设计实例来亲自试用28nm器件系列产品及开发调试工具,现场并有技术专家来帮助每一用户解决实际工作中可能遇到的各种设计难题。

www.altera.com.cn

推动多功能分析技术在嵌入式视觉的广泛应用

最高性能Blackfin® 处理器

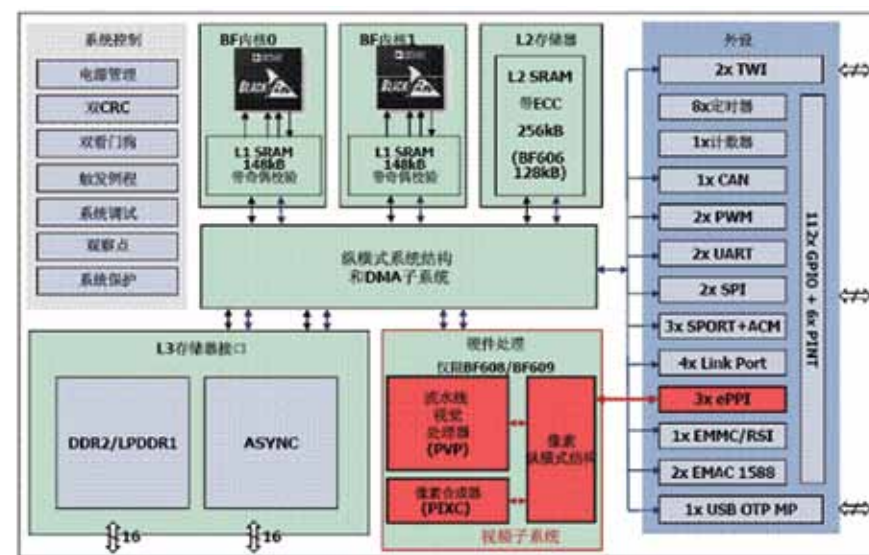
Analog Devices, Inc.最近推出了一系列双核、1GHz处理能力的Blackfin处理器。ADSP-BF608和ADSP-BF609针对嵌入式视觉应用进行了优化,并均配备一个称为“流水线视觉处理器(PVP)”的高性能视频分析加速器。PVP由一组可配置的处理模块构成,设计用于加速多达5个并行图像算法,从而实现极高的分析性能。这些处理器是许多应用的理想之选,如高级汽车辅助驾驶系统(ADAS)、工业机器视觉和安防/监控系统等。

ADI 处理器-DSP 亚洲区域经理陆



磊向媒体讲解和演示了这4款高性能Blackfin®处理器。他介绍说,ADSP-BF606和ADSP-BF607是不含PVP的处理器,旨在灵活地用于各种不同的通用数字信号处理应用,如无线通信、工业过程控制和电网监控/保护等。

这四款新型处理器均具有两个500MHz内核及Blackfin系列中最大容量的片内存储器,并且针对低功耗工作进行了优化。其它针对低功耗而优化的特性包括:新的高带宽数据交



ADSP-ADSP BF609/8/7/6功能框图

换结构、丰富的外设和安全特性。低功耗可带来许多好处,如高温工作、尺寸更小、系统成本更低等。ADSP-BF609的典型功耗为400mW。

他表示:该PVP加速器每秒能执行250亿次以上的数学运算,其结合两个Blackfin内核,为强大且灵活的处理器的基础。ADI推出这些新型Blackfin处理器的目的是以实惠的价格和非常低的功耗实现高级分析功能,从而使嵌入式视觉系统能得到更广泛的应用。

Blackfin ADSP-BF60x工具是CrossCore® Embedded Studio,适用于ADI公司处理器系列的世界一流软件开发工具链——支持Blackfin ADSP-BF60x处理器。这款基于Eclipse™的高度可视化、直观易用的IDE,同

时支持专有和开源工具与技术,包括ADI公司C/C++编译器、Micrium μC/OS-IIITM、Linux和GCC。ADI公司与Micrium密切合作,将其业界领先的μC/OS-IIITM实时操作系统、USB驱动程序和文件系统集成到CrossCore Embedded Studio中。

陆磊总结说,四款新型Blackfin处理器中BF609、BF608适合嵌入式视觉应用,BF607、BF606适合通用DSP应用。新产品的意义在于,用具有1GHz Blackfin内核性能和流水线视觉处理器(PVP)实现嵌入式视觉应用;最高性能、最高集成度的Blackfin处理器适合通用DSP应用;其目标市场包括:汽车驾驶员辅助驾驶、工业机器视觉、安防和监控分析、通用DSP。

www.analog.com

工业电源和智能电网

作者：Richard Ord，市场总监，Amantys 公司



工业能源部门常被认为抗拒改变，不愿意采取新的思路和创新。但在智能电网的道路上出现了戏剧性的变化。

现有电网系统基于历史悠久、具有成熟的技术，基础设施已经出现了老化，几十年来几乎没有改变，服务用户在很大程度上是被动的。

传统电网在发电和消费之间没有智能链接，尤其是在工业部门，它的运作是集中控制、被动的径向架构，缺乏经营的灵活性。

但在供给和需求的转变方面将引进新的变化。在一方面，可再生能源是固有的变数和不可预知的。在另一方面，消费者——工业和公众的一致好评——正在由政府 and 供应商推动改变其自己的行为，走向互动模式，不管是否采用能源监控，或净零能耗建筑或智能电表。

在上述事情之间，传输和配电也正在发生变化，电网可以通过HVDC跨越地域和国界连接起来，而响应了这一切的变化是智能电网。

这将结合主动配电网络与本地的发电和存储、通信和控制系统，以提供一个更强大的和可靠的网络。智能电网的各个方面包括检测、监控、控制和通信的能力。

Amantys相信，一个高效、可靠

的智能电网的核心构建块是有效的电源开关——结合先进的数字控制技术、高精度模拟和电力工程，以达到必要的性能。

智能电源开关可以提供实时功能，适应不同的系统、负载和环境需求。它采用了一个简单、可重复使用的架构，利用一个标准的数字通信从电力开关传输实时和非实时数据，允许远程监视和控制。

也许这就是为什么一个通常抗拒改变的行业采用了Amantys提供的智能电源开关，以满足智能电网的一些挑战的原因。

www.amantys.com

美国 2012 年工业自动化设备将走强



作者：Sarah Sultan，研究分析师，IMS Research

2011 年是工业自动化电子设备市场强劲的一年，收入增长了 12.1%。在 2012 年，预计将有 10.7 % 强劲的收入增长，虽然在电机及电机控制（13.8%）和自动化设备市场（8.2%）之间存在重大差别。

根据IMS Research的工业自动化设备（IAE）报告中的数字，全球经济进一步从衰退中恢复。而 2010 年是许多工业自动化产品强劲复苏的一年，许多大型项目仍然没有从低迷中重新启动，例如造船及海洋石油和天然气、金属和采矿全年仍然缓慢。

许多行业在 2011 年重新启动，而自动化设备主要由这些行业使用，结果在 2011 年上半年增长强劲。

在 2012 年，预计将有 10.7 % 强劲的收入增长，虽然在电机及电机控制（13.8%）和自动化设备市场（8.2%）之间存在重大差别。除了节约能源立法的影响，电机及电机控制市场

有望继续从大项目业务中受益。

特别是汽车销售预测的表现非常好，在 2012 年预测收入将增长 16.2%。这个数字中超过 50% 是由于低压交流感应电动机，它受美洲地区预计要强化立法的影响最严重。

因此，2012 年除美国外，IMS Research 对各地区的机械生产预测已小幅下调。机械生产只是一个国内生产总值（GDP）的一个小百分比，因此，只有轻微的影响；市场的方向才是预测变化程度的指标。

由于美国市场是第一个进入衰退的地区，它也有望在 2012 年上半年引领世界持续增长。世界的其余部分预计将继续在 2012 年后恢复，因此，2012 年下半年预计会比上半年强。IMS Research 的执行副总裁 Adrian Lloyd 说：“我们不指望紧缩措施将会对机械生产产生重大影响，因为正在进行的削减不会直接

关系到资本开支。”

IMS Research IAEE 研究季度报告服务发布，主要地理区域的收入为主要是自动化设备和电机及电机控制市场，包括欧洲、中东和非洲、美洲和亚太地区（包括日本）。2012 年版的报告将第一次公布这些市场的出货量和平均销售价格，并对机械及流体传动市场进行了新的分析。

www.imsresearch.com

硬件测试和计算机仿真



作者：Ray Ridley 博士，Ridley Engineering

在超过30年电源设计中，我写了许多计算机程序，帮助设计、仿真和了解电源的工作。这最终导致刚刚在奥兰多APEC会议推出的POWER 4-5-6。

尽管这样的仿真有较强的亲和力，但在建立或测试一个真正的产品时，我的设计理念是非常根深蒂固地关注硬件。如果你在一个高压力的时间表下，你必须进行硬件测试，只要你能做。

在这篇文章中描述了谐振电源，这是我第一次介绍功率器件。仿真对理解电路和在何种条件下工作有巨大的帮助。然而，没有硬件测试的替代品，影响可在这一开发阶段过程中看到。尽管仿真很重要，电源开发的主要工作仍是硬件构建、彻底测试，并尽可能做一切测试，以确保耐用性。

铁磁谐振（ferroresonant）电源

三十年前，我开始了我在电力电子设计的第一个项目。像在这个领域的许多人一样，很意外的是，我开始了终身的事业。

这是一个看起来简单的电路，有人让我为美国波士顿大学的一个高级项目工作。输入是整流交流线路，分成正和负轨。然后以半桥配置运行两个双极晶体管（这是在功率 MOSFET 出现之前），用一个变压器驱动整个 LC 滤波器的可变频率方波。

电路如图 1。这是一个真正电路简化的东西，但它显示了最重要的元素。

这个项目有许多挑战，首先是规范。

输入：95 至 132 VAC，60 Hz。

输出：5000 VAC，20 kHz。

此外，输出也有规范。应用是一台复印机的静电消除棒，5000 VAC 会在负载上产生电晕放电，为此去除复印纸上的静电。

这看起来像一个非常艰巨的任务，但当时我没有足

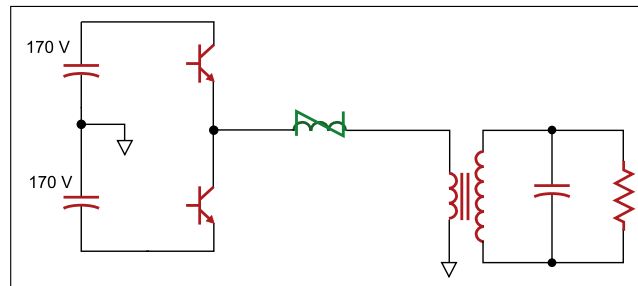


图 1：用饱和电抗器驱动谐振 LC 滤波器的半桥离线转换器

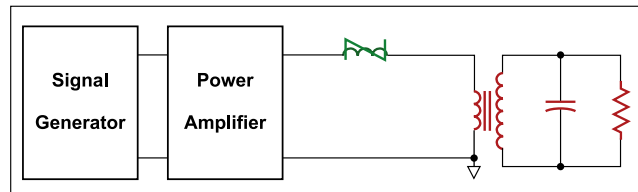


图 2：功率放大器和函数发生器驱动的谐振 LC 滤波器

够的经验认识它应该是多么困难。产生一个稳压输出正弦波通常应该通过不同频率的输入驱动信号，并利用谐振增益特性来控制输出。这是一个更复杂的方法。

然而，令人惊讶的是，在没有任何控制反馈前提下，所有规格都可以实现，即以固定频率运行一个开环电路。所有这一切需要的是一个非线性元件——电感，它在一部分谐振周期饱和。这就是“铁磁谐振”，在现代功率器件的问世之前，几十年来都是调节线路频率交流电源的基础。到今天，你仍然可以购买线路调节用的铁磁谐振变压器。它们体积很大，很笨重，但有瞬态事件耐用性和良好的线路隔离性能。

铁磁谐振是一个迷人的研究领域。如果电路运行在谐振频率以上，会出现一个有趣的事件称为“铁磁谐振跳”。

随着输入电压的增加，输出电压以输入的比例增加，而谐振电感电流仍低于电感磁芯的饱和程度。一旦超过这个水平，电路“跳”到一个更高的输出电压值，并随着进一步增加的线电压保持在该值锁定。输出电压很少出现进一步的变化，电压基本上是自动调节。

用图 2 设置完成初始电路测试，使用了一个信号发生器和高压管放大器。这种设置显示了所有铁磁谐振电路的特点，并可适当解决仿真问题，探索电路是如何工作的。

经过许多个月编写了 Fortran 代码，运行在一台电脑主机上（在 PC 出现之前），我已经实现了饱和电感，了解了饱和电感能够调节输出电压。我可以预测何时何地会在什么条件下会发生铁磁谐振跳。

该电路的仿真器并不需要电感显示饱和度和调节作用的确切特征。所有这一切需要的是一个分段线性曲线，如图 4 所示。

在所有仿真和一些有趣的新发现之后，我当然不满意的高级项目的学术要求。

不过，赞助此转换器工作的公司需要的是产品，而不是仿真和杂志。因此，为了获得新的认识，我现在不得不用晶体管而不是一个信号发生器实现转换器的前端。

铁磁谐振半桥的硬件测试

我搭建了一个似乎合理的电路。然而，几分钟内打开开关，提高输入电压，输入晶体管炸毁了——毫不夸张地说。在一天结束时，我的双手沾满了炸毁的晶体管，我回到家既累又沮丧，感觉就像我对功率器件的真正世界一无所知。我相信，很多人在第一个产品开发都通过了火的洗礼。

没有在数据手册、应用笔记，这暗示有多难。现代应用笔记继续了这一趋势——有了它这方面的工作应该很容易，但我肯定没有发现这种方式。

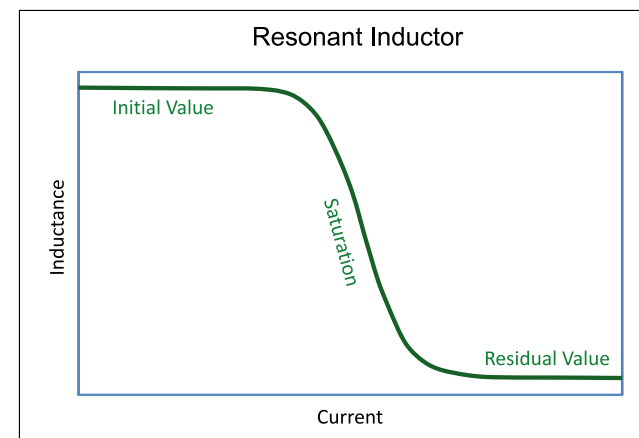


图 3：饱和电感特性

未来几个月内被证明是一个毅力考验和学习过程。一旦解决了最初的电压尖峰、电流失控和晶体管跨导，以及修改驱动器和计时散热问题，双极晶体管的存储时间延迟、上升和下降时间、开关损耗就成为我的一个非常熟悉的话题。仿真计算并不接近遇到的实际损失，因为许多硬件的建模简直太复杂了。

增加适当的冷却，输入电压可进一步增加。然后，我得到了我的下一个沉痛教训——在几千伏，变压器开始出现电晕，电路再次失败。绕组变压器反复尝试惨遭失败，每一个最终努力都导致了崩溃。我花了很多时间在暗室里，看电路和希望看到那熟悉的蓝色电晕放电，但都是徒劳的——它始终没有出现。

我从来没有用自制的磁性元件解决这个问题，只有一个真空浸渍变压器终于起了作用。不得不请教了解技术的磁性元件供应商。

这个项目是极其宝贵的经验教训，仿真是非常有用的。从那时起，在没有看到硬件测量时，我从来不假设了解一个电路，或对要生产的设计的适宜性给出一个意见。我很幸运在初期碰上这么多现实世界的问题，因为其中许多是司空见惯的。

我的设计理念是这样的：尽快进行硬件阶段测试。在没有硬件验证时，不要太深介入仿真，否则你会浪费很多时间。如果客户需要对设计验证包的一部分进行仿真，进行时仿真必须细化。在许多情况下，在实际电路中看到仿真效果简直是不可能的。这带来了严重的仿真点问题，我会继续努力，在以后的文章中回答。肯定的一件事是仿真不是硬件的替代品。

现代软件

在我的第一个项目中，没有软件可用，我用了我自

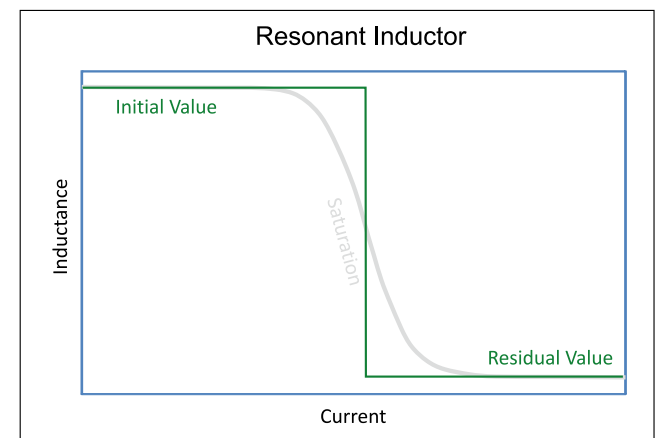


图 4：简化的仿真饱和电感特性

己写的快速高效的仿真程序。了解一个陌生电路如何工作是非常重要的。即使有电路仿真软件，计算机的速度对实现真实硬件都过于缓慢。

30年后，电脑令人难以置信地快了许多，有许多选项可用于分析和仿真——POWER 4-5-6、Simplis、Mathcad、Simplis。在项目开发过程中，它们都有用处，但必须真正连接必须做的工作是——构建硬件和测试。如你选择的工具有助于设计过程，你必须确信，这将加快设计过程。

研究与仿真

在过去的几年里，我看到了一种令人沮丧的新趋势，它来自世界各地的研究型大学。学生们提出了可能看好一个新的控制理论，或一个新的拓扑结构。然而，他们不是构建硬件来验证他们做了什么，而是依靠的像电路仿真程序，来提供分析结果的验证。也许这是一个确认过程中的重要步骤，但它并没有可能取代硬件测试。

我会鼓励所有学生走这条路，注意以下意见：

做一些必要的工作，以确认你的结果与硬件。我在读研究生时是最有价值的，当时在硬件实验室工作——探索

新的电路，看波形，并与许多做类似任务其他人分享想法和结果。这是最好的学习，以动手的方式来完成。在这个过程中，你都会发现许多新的结果、复杂化的结果，但也可能导致进一步学习和发明的机会。当运行仿真器时，这种情况很少发生，用最新一代的计算机专家，一些东西太容易忘记。

总结

仿真是理解电路和一阶建模事件的重要工具。但是，它是无法替代硬件测试，你必须使用仿真进入硬件阶段，尽快开始真正的测试。

在30多年电源设计、测试和评论中，我从来没有遇到一个异常硬件事件或故障可以通过仿真器解决。始终，解决方案是用实验室的时间发现的。

参考文献

1. Ridley Engineering Design Center, www.ridleyengineering.com

www.ridleyengineering.com

“金刚狼”微控制器功耗锐减 50%



作者：刘洪，PSDC 主编

——德州仪器（TI）副总裁、微控制器业务部总经理Scott Roller谈低功耗微控制器突破。

让我们的生活更智能、更有趣、更健康。更安全、更环保一直是我们的美好的愿望。而MCU技术对整个世界正在产生巨大的影响。设想一下这样几种产品：可依靠收集能量无线监测生命统计数据的医疗垫片；嵌入在运动鞋中的传感器可在运动鞋的整个使用期限内跟踪使用者的体能状况；智能程度更高的水表或气表电池寿命长达15年（可提供无线升级以实现优化的节能）。

德州仪器（TI）副总裁、微控制器业务部总经理Scott Roller在TI推出全球功耗最低微控制器平台“金刚狼”（Wolverine）之际表示，随着该产品的推出，这种更智能、更环保、“无电池”的世界很快就将成为现实。

iSuppli中国首席分析师Kevin Wang表示：“随着电池使用寿命达到10至20年，诸如血糖仪和烟雾探测器等日常设备的性能水平日渐提高，而且这种趋势正逐步渗透到众多其他的应用之中。TI革命性的‘金刚狼’低功耗架构即将设立全新的业界标准，并将促成超低功耗产品的激增。从消费到医疗、再



Scott Roller

到工业，其应用前景无可限量。”

节能技术成就“金刚狼”

这款超低功耗MSP430微控制器平台因其运用了激进的节能技术而拥有了“金刚狼”的代号，其功耗与业界其他任何微控制器相比至少锐减了50%（360nA实时时钟模式功耗和低于100μA/MHz的运行模式功耗）。基于该平台的首批器件将是MSP430FR58xx微控制器系列，预计将于2012年6月供货。功能丰富的新型MSP430微控制器平台一如既往地挑战超低功耗极限，帮助客户迈进“无电池

世界”。

与业界任何微控制器相比，“金刚狼”平台在任意场合中均可提供最低的功耗——最低的运行功耗、待机功耗、存储器功耗和外设功耗。例如：典型的电池供电型应用其99.9%的时间都处于待机模式，而基于“金刚狼”的微控制器在待机模式中的流耗仅为360nA，可使电池寿命延长一倍以上。凭借超低功耗系统架构与革命性的“金刚狼”微控制器平台技术，TI延续了引领最新低功耗技术发展的传奇。

运用独特的超低漏电（ULL）工艺技术进行创新。TI开发的这种ULL技术可提供10倍以上的漏电指标改善幅度及优化的混合信号性能。在成就功耗大幅下降的诸多综合要素当中，改进的130nm工艺技术、超低功耗MSP430架构以及所整合的30多种功耗优化型模拟和数字组件只是其中的几个。

利用统一型FRAM实现了无可比拟的性能与可靠性。基于“金刚狼”的微控制器充分利用了世界上功耗最低的存储器FRAM，运行模式中的工作电流可低于100μA/

上接第18页



数字家庭体验

数字家庭业务市场总监 Kevin Kitagawa 表示，MIPS 在努力打造一个融合用户体验的架构之选，让消费者可以在任何时间、任何地点获取任何内容。

他说，目前，公司的解决方案已应用于所有的数字家庭大品牌，推进了数字家庭和移动的融合：使多屏幕整合，让智能设备正成为互补的、整合的 / 扩展系统，为人们提供连网娱乐体验的未来——从内容观看、分享到全新多屏幕游戏。

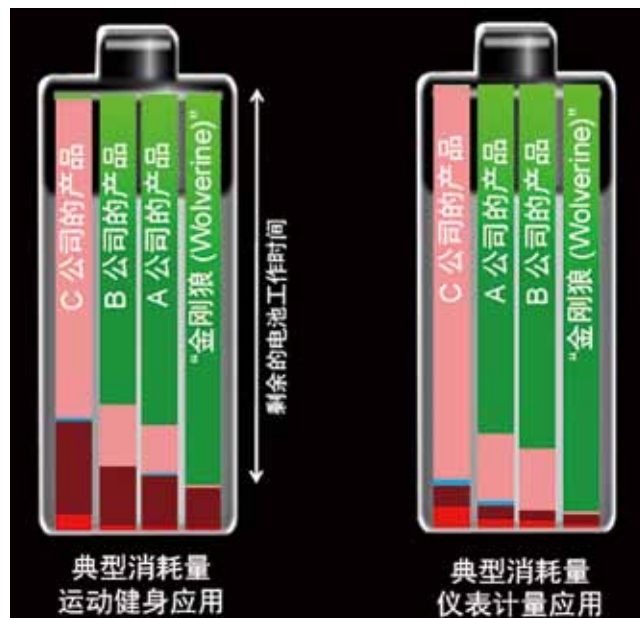
www.mips.com.cn

上海的 MIPS 中国设计研发中心致力于为客户提供本地解决方案，包括硬件、软件、应用和支持；应用和开发包括 Android 在内的软件。

他说，公司是唯一在中国研发 CPU 内核的主流处理器公司，M14K 内核全部在中国研发；针对中国市场完成多种工艺的 CPU 硬化和测试芯片；未来将继续扩展上海研发团队，为全球市场增加本地设计人才，承担更加大型和复杂的新项目。



TI 展现其在工艺技术创新方面的优势



“金刚狼” (Wolverine) 可提供业界最长的电池使用寿命



低功耗对应用关系重大

MHz, 而且与基于闪存和 EEPROM 的微控制器相比, 其每位能耗下降了 250 倍。除了这些功耗方面的优势之外, FRAM 还是 100% 非易失性的, 这就使开发人员既能获得 SRAM 的低功耗、高速度和灵活性, 同时又可以享受到 Flash 重要的无供电存储能力。传统嵌入式系统固有的程序存储器与数据存储器之特定比例不会对客户造成限制——他们可在设计过程中随时改变这一比例。

实现简易开发

信誉卓著的 MSP430 超低功耗系统传统优势、外设及软件, 可实现简易型开发。10 多年来, TI MSP430 平台一直是低功耗技术的领先者。这种新型超低功耗架构大幅降低了电源消耗, 具有 6.5µs 的快速唤醒时间和高精度外设, 如内部电源管理及一个流耗为 75µA 的 12 位模数转换器 (ADC)。而且, 所有的 TI MSP430 微控制器也都借助 MSP430Ware 软件和资源库以及低功耗代码优化软件工具而得以扩充。MSP430Ware 使得开发人员能够立即访问所有的 MSP430 微控制器设计资源, 并按照器件、工具或软件库轻松地从中进行筛选, 以显著地简化设计并加快产品的上市进程。

基于“金刚狼”技术平台的 MSP430FR58xx 微控制器将于 2012 年 6 月提供样片。期望启动超低功耗设计的开发人员可采用 TI 现有的包含近 500 款 MSP430 微控制器的产品线着手展开开发工作。设计简易性是 MSP430 微控制器的基本特征, 并配套提供了众多的工具、软件和支持, 可帮助客户快速启动相关开发。

从超低功耗和 Value Line MSP430™ MCU 到 Stellaris® Cortex™-M MCU、再到实时控制 C2000™ MCU、乃至 Hercules™ 安全 MCU, TI 可为设计人员提供最全面的微控制器解决方案。通过充分利用 TI 完整的软硬件工具、广泛的第三方产品以及技术支持, 设计人员可加速产品的上市进程。

www.ti.com.cn

走访慕尼黑上海电子展



作者: 刘洪, PSDC 主编

3 月下旬, electronica China (慕尼黑上海电子展) 在上海新国际博览中心举行。慕尼黑上海电子展连续 11 年演绎, 被誉为电子行业的盛宴, 全面展示了电子产业链, 服务于快速增长的中国及亚太市场。展览会立足于电子元器件, 针对电子行业的重点产品领域, 包括常规半导体器件、功率半导体器件和模块、嵌入式系统、传感器、微机电系统、继电器、开关和连接器技术、无源器件、电机/驱动元件、线缆/组件和子系统、微波技术、显示技术、电源等。

记者针对所关注的技术和产品采访了一些厂商, 从中可以看到最近一年他们在哪些方面有所进展。

Microsemi 演绎高可靠性设计

Microsemi 在 2012 年慕尼黑上



海电子展上重点展示了新型半导体解决方案。公司营销与业务发展总监 Glenn M. Wright 告诉记者, Microsemi 是发展重点是可靠性设计, 一切都以此为目标, 致力于提供实现功率管理、安全、可靠与高性能半导体技术产品的领先解决方案。他重点介绍了公司的功率产品组合, 包括功率半导体、功率模块和 RF 功率 MOSFET, 以及可靠性的强化筛选塑料封装器件系列, 如瞬态电压抑制器、MOSFET、IGBT 和整流器。

公司产品营销总监 Mauricio Peres 为记者介绍了 Microsemi 重点展示的产品和解决方案系列, 包括: ZL70250 超低功率射频 (RF) 收发器, 支持无线遥测技术, 能够满足先前难以实施的低功率应用要求; 用于太阳能/光伏逆变器的功率转换技术; Microsemi 新型单芯片多轴马达控制套件演示, 套件允许设计人员降低产品开发成本并实现快速上市。

Microsemi 展示了最新技术创新和新产品, 广泛用于便携式设备、低功耗短距离无线设备、照明、显示器和汽车等。最新推出的产品有双马达控制套件这套解决方案包括 Microsemi 的 SmartFusion™ 评估套件和 TRINAMIC 的马达控制子板 (daughter board) 套件。Microsemi 获奖的 SmartFusion 可定制化系统单芯片 (cSoC) 结合了三个成功编译复杂马达控制算法的重要特性: 嵌入式微控制器、可编程模拟模块和现场可编程门阵列 (FPGA)。这样的整合方式可提供一个理想平台, 以分隔软件和硬件架构需求。SmartFusion 的嵌入式 ARM Cortex™-M3 微控制器可作



为系统层任务管理、算法执行和系统连接性之用。

Microsemi 开发的下一代高电压、高功率射频器件为开发者提供强力技术支持。这些系统以公司独有的数字射频系列混合模块为基础, 广泛应用于半导体加工、LCD 玻璃涂层、太阳能电池生产、光学器件及建筑玻璃涂层、有害气体处理、CO₂ 激光激发、MRI RF 放大器、RF 手术刀和感应加热等系统中。这些模块将 RF 驱动 IC 和功率 MOSFET 集成在单一高性能封装中, 能够以高达 40 MHz 的频率发送 1-3kW 功率。

用于磁性环境的全新电压抑制解决方案提供了专为核磁共振成像设备而设计的不含铁 TVS 阵列。新产品专为核磁共振成像 (MRI) 设备而设计, 能够防止静电放电、电快速瞬变和二次雷击效应引起的电路损坏。Microsemi 现可提供 USBQNM504xx 和 USBQNM504xxC TVS 阵列, 这些产品均符合要求, 并获得一家主要的医疗设备制造商使用。这些高性能 TVS 阵列在封装中使用非铁性材料, 因而适用于在强力磁性环境中运作的 MRI 设备和其它医疗设备。

www.microsemi.com

Molex 引领连接器持续创新

在展会上, Molex 多位高管接受了记者采访, 他们最关注的问题就是创新。正是创新使 Molex 不断发展壮大, 成为连接器市场首屈一指的知名厂商。

公司南亚太区营销及市场推广副总裁 Aldo Lopez 表示, 如果按照研发投入占营收的比例来测评厂商的创新力, 那么, Molex 名列前茅, 因为其研发比例投入高达 20% 以上, 远高过许多 IC 公司的研发投入, 一家连接器厂商之所以要不断投入去创新, 就是要不断满足客户和市场新出现的各种需求。



他说, 2011 年 Molex 推出了范围广泛的新的和创新的产品, 并且扩展了某些现有的产品线。新产品中的一些重点包括: IllumiMate 2.0mm 线对板连接器系统, 满足薄屏 LED 电视和其它紧凑型设备的需求; 用于高密度应用的 zQSFP+ 互连系统; Molex QSFP+ 有源光缆 (Active Optical Cable, AOC) 组件, 这是高度集成系统的一部分, 实现了达到 4km 的 40Gbps 数据速率。

Molex 在展会期间的创新论坛发表了演讲, 在连接器创新论坛上, Molex 探讨了 25+Gbps 高速 I/O 连接器设计挑战, 包括速度、散热与 EMI 问题; 在汽车创新论坛上, Molex 介绍了在混合动力和电动汽车蓬勃发展的情况下, 高速、大电流和高压元件



如何变得更为举足轻重。

谈到 Molex 的哪类连接器产品销售较好及主要应用领域, 公司全球市场推广及传讯副总裁 Brian Krause 表示, 在 2011 财政年度中, 所有 Molex 连接器产品类别都销售良好, 且持续销售良好。

他说, 在 2011 年财政年度中, 我们在所有市场的营业收入均实现两位数的年同比增长。对于信息技术市场的增长, 平板电脑是一个主要的推动因素, 不过, 随着各家企业升级数据中心, 我们也看到服务器和存储设备实现了良好的销售成长。相比 2010 年财政年度, 我们的工业市场也增长了 23%, 这是因为全球 GDP 增长的恢复, 推动了用于工厂自动化设备的需求及工业设备方面的开销。我们在电信领域增

长的推动力包括进入智能电话市场, 相比中档手机, 智能电话需要更好的连接器, 而且由于互联网视频流量的增加, 故在网络设备方面的花费增多。

关于重点应用, Brian Krause 表示, 公司主要收入推动力是信息和通讯技术和消费电子产品。在信息技术或 IT 细分市场, 增长的推动力来自于平板电脑销量的增加; 而数据中心的升级也推动了增长。在 2012 年的 CE 市场上, 平板电脑、智能电话和其它高紧凑型便携设备将继续推动互连产品的小型化, Molex SlimStack™ 等连接器产品将实现更快的增长。

Molex 展出了范围广泛的产品, 包括用于汽车、工业自动化、消费、医疗、太阳能、照明、网络、移动和数据通信领域的解决方案。

产品线包括微细间距 FFC/FPC 连接器; Mini50 和 MX150™ Twist-Lock 连接器; 用于 LED 灯条、智能电话和平板电脑的 Copper Flex 产品; 用于固态照明的 LED 阵列支架; Neoscale 高速夹层系统; 超低侧高 DDR3 DIMM 插座; CXP 和 QSFP+ 有源光纤解决方案; 激光直接成型 (LDS) 和 Flex 天线; 以及定制线束和电缆组件。



用于太阳能应用的接插盒和电缆组件

Dialog 半导体我们只做与众不同

日前, 记者在上海慕尼黑电子展期间采访了 Dialog 半导体公司首席执行官 Jalal Bagherli 博士和公司业务副总裁 Christophe Chene。



Jalal Bagherli 表示, Dialog 半导体专门开发高集成度的混合信号集成电路, 应用范围包括个人便携式设备、低功耗短距离无线设备、照明、显示器和汽车等。公司可提供灵活的支持以及世界级的创新技术, 是一个富有经验和有规模的商业合作伙伴。

他说: “我们只做与众不同的技术和产品, 别人做的通用的东西我们不碰。我们做的是别人做不了的东西。” 借助公司专注和深厚的节能系统功率管理知识, 加上最新开发的低功耗短距离无线和 VoIP 技术, Dialog 将过往数十年的经验带到个人便携设备的电路开发上, 应用范围包括智能电话、平板电脑、数字室内无线电话和游戏机等。Dialog 的功率管理处理器芯片不仅可延长电池的工作寿命, 而且也可加强消费者的多媒体感受, 配合我们世界级的制造商伙伴, 使 Dialog 可采用无晶圆厂半导体公司的商业模式。

Jalal Bagherli 透露, Dialog 半导体已获得授权将 ARM® Cortex™ -M0 处理器用于其未来的电源管理芯片 (PMIC) 之中。这是首次将一个标准 32 位处理器集成到

一款混合信号 PMIC 之中。这种结合提供了卓越的数字处理性能, 使 Dialog 系统级的 PMIC 为便携设备提供了广泛的功率控制和精确的电池管理功能。这些 PMIC 主要面向基于高端多核应用处理器的平台, 可提供行业领先的性能与效率, 以及显著延长的电池寿命。

Dialog 的 PMIC 使得制造商能够快速而容易地将带有优化电源的智能手机和平板电脑推向市场。高度集成和可配置的单芯片器件可延长电池寿命、降低物料清单成本并增强系统的可靠性。

公司业务副总裁 Christophe Chene 表示, Dialog 半导体在 2011 年的总销售额为 5.27 亿美元, 去年同比增长 78%, 并再度成为欧洲区内增长最快的上市半导体公司之一。公司今天的成功来自于与便携式设备领先原始设备制造商的合作, 是智能手机和平板电脑排名第一的电源管理解决方案供应商。

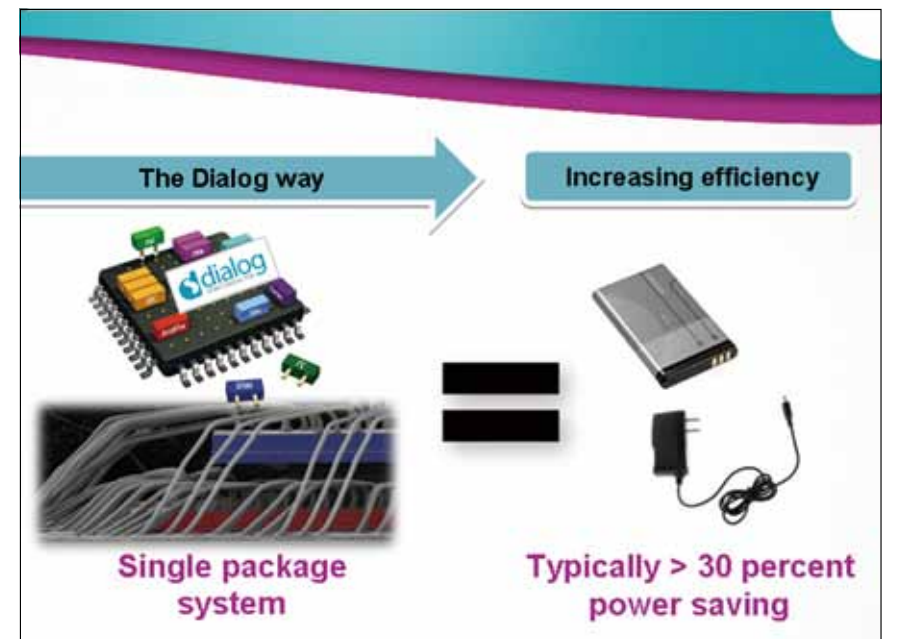
他说, Dialog 半导体开发高能



效的、高集成度的混合信号集成电路, 这些产品专为个人便携式设备、短距离无线通信、照明、显示和汽车等应用而优化; 公司以其创新而闻名。公司提供灵活而主动的支持、世界级的创新技术, 以及与一家成熟稳健的商业合作伙伴交易所得到的保障。

公司的业务核心是用于便携设备的电源管理芯片。其中 Dialog 将过往数十年的经验注入到快速的芯片开发之中, 产品应用范围包括智能电话、平板电脑、数字无绳电话和游戏机等。

www.dialog-semiconductor.com



推动行业最高水平的电源管理集成



TDK 集团携最新的 TDK 和 EPCOS 产品亮相

TDK 集团在展位上展出了 TDK 和 EPCOS (爱普科斯) 应用于电子和电器行业的各种创新产品解决方案。展出的产品包括电容器、电感、声表面波元件和电子保护元件。爱普科斯大中华区总裁兼 CEO Michael Pocsatko 介绍说,此次的产品亮点包括以下几个方面。

全球最小的数字界面爱普科斯 MEMS 麦克风 T4030 集成了数字界面的麦克风。这使手机、MP3 和数码相机等消费电子产品能实现更加紧凑的设计。

T4030 的灵敏度为 -26dB FS (满刻度), 信噪比为 60dBA。即便在 100dB 的声平下, 它的失真度仍然低于 1%。频率响应特点为高带宽和低振幅波动。由于采用了数字式 PDM (脉冲密度调制) 输出, T4030 具有极高的抗电磁干扰能力, 电源噪声抑制能力为 -82dB FS。两个频道可通过一条线传输, 使立体声的使用比采用模拟技术时容易得多。

业内首创的可同时实现抑制高速差分传输过程中产生的共模噪声及

GSM 频段的差模噪声功能的 TDK 薄膜共模滤波器 (TCD0806B-350-2P), 并从 2011 年 9 月开始量产。该产品能够同时抑制共模噪声和 GSM 频段 (800MHz 频段) 的差模噪声, 大大改善智能手机、手机等的信号接收灵敏度。用户通过使用该产品, 可减少元件数量, 缩小封装面积, 有助于移动设备等的进一步小型化。用于大电流的紧凑型储能扼流圈 ERU 20 系列的爱普科斯功率电感器扩展其系列标准品范围。这些新元件的特点是特别高电流通过能力。因此, 这些 ERU 电感器特别适用于大电流低压的 DC-DC 转换器、负载点电源 (POL) 以及多相模块。此外, 公司还展示了其他电子元件和解决方案, 包括智能手机、车载信息、汽车 (E- 移动)、太阳能和风能、消费电子、自动化、驱动和牵引、LED 照明。

www.tdkchina.com • www.epcos.com

Power Integrations 专为 LED 照明而来

Power Integrations 产品营销经理

Andrew Smith 向记者介绍了刚刚推出的业界首个针对 100W A19 白炽灯泡替换应用的 LED 驱动器设计。该器件效率高达 93%, 低 BOM 成本, 且可轻松满足国际能效标准。

Power Integrations 推出的针对高功率 LED 灯泡替换应用的 LED 驱动器参考设计可为 100W A19 白炽灯泡的 LED 替换灯提供所需的功率, 这是业界首个此类设计。DER-322 介绍的是一款非隔离式、高效率 (93%)、高功率因数 (PF) LED 驱动器, 它可以在 195VAC 至 265VAC (47Hz - 63Hz) 的输入电压范围内为额定电压 78 V 的 LED 灯串提供 230mA 的驱动。该 LED 驱动器采用 Power Integrations 公司 LinkSwitch™ -PL 系列的超薄 IC 器件 LNK460VG 设计而成。

Andrew Smith 说: “DER-322 的效率比旧解决方案高出 8-10%, 其优势非常明显, 在设计出具有商业可行性的 100W A19 白炽灯泡替换灯方面将可取得突破进展。随着 LED 光效的不断提升, 这一重要的里程碑事件很快就会变成现实。同时, 使用 LinkSwitch™ -PL 系列 IC 还能够很容易地生产出具有成本效益的 60W 及 75W 灯泡替换灯。”

DER-322 驱动器可恰好放入 A19 灯泡内, 不仅符合 EN61000-3-2 C(D) 标准, 还可轻松达到 THD 限值要求。它的功率因数 (PF) 值超过 0.95, 因此既适用于商业应用, 也适用于消费类应用。由于将 PFC 和 CC 转换集成于同一开关



级中, 该设计的元件数非常少, 这有助于实现驱动器的小型化、降低其成本和增强可靠性。此外, 它还省去了短寿命的大容量输入电解电容。

www.powerint.com

凌力尔特继续关注新能源发展

凌力尔特 (Linear Technology) 的工程师向记者介绍了这次展出的主要产品和技术, 尤其是凌力尔特的微型模块 (uModule)。高密度电源模块



产品线 uModule 采用极小 (15mm x 15mm) 接脚占位、低高度 (2.8mm) 栅格数组 (LGA) 封装, 供设计者一个完整的 10A 切换电源。首先推出的组件为同步交换式 DC/DC 降压稳压器 LTM4600, 其内建电感器, 支援电源组件及补偿电路, 简化电源系统研发, 适用网络路由器、刀锋服务器、手机基地台及 RFID 系统等。

他表示, uModule 系列突破制程瓶颈, 采用专利的电源 MOSFET 技术制成, 其高整合度单芯片设计, 尺寸较其它同级产品小 40%, 并且妥善处理热的问题。

凌力尔特关注的另一个热点是能量收集应用。系统设计师和系统规划师必须从一开始就优先满足电源管理需求, 以确保高效率的设计和成功的长期部署。领先的高性能模拟 IC 制造商现在提供越来越多的能量收集电源管理 IC, 从而极大地简化了此项任务。

在现实环境中, 由环境能源供电的系统一直很笨重、复杂和昂贵。不过, 有些市场已经成功地采用了能量收集方法, 如交通运输基础设施、无线医疗设备、轮胎压力检测和楼宇自动化市场。尤其是在楼宇自动化系统中, 诸如占位传感器、自动调温器甚至光控开关等, 以前安装时通常使用的电源或控制配线, 现在已经不需要了, 取而代之是, 它们采用了局部能量收集系统。凌力尔特的 LTC3105、LTC3109 和 LTC3588-1 器件能够从几乎所有的光源、热源或机械振动源提取能量。此外, 凌力尔特认为, 能源效率更高的车辆将持续成为业界所关注的一个主要领域。随着电池组价格的下降, 在传统内燃机汽车效率提高的同时, 混合动力汽车及电动汽车技术的普及率也将上升。凌力尔特将继续开发可同时满足这两种发展趋势的新产品。

www.linear.com.cn

全_新_设计



North America : Europe : China

功率系统设计: 推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

鼎力支持“中国第一”

——MIPS 科技继续推动家庭和移动设备互连，实现随时随地媒体内容读取。

美普思科技公司 (MIPS Technologies, Inc) 参加于 2012 年 3 月 21-23 日在北京中国国际展览中心举行的中国国际广播电视信息网络展览会 (CCBN)。CCBN 是亚太地区的大型技术与设备展览会，为中外广播技术与设备厂商提供最佳交流平台。在与媒体交流中，MIPS 高管回顾了公司进入移动领域以来的业绩，表达了对发展中国市场的信心。

打造“中国第一”

公司总裁兼首席执行官 Sandeep Vij 表示，MIPS 在业内最具扩展性的处理器架构适用于广泛的应用，关键市场的战略成长包括：数字家庭、有线 / 无线网络和移动。

Sandeep Vij 说，大中华区是 MIPS 成长最快的地区，客户达 35 家，中国地区出货量数量正在赶超美国，大中华区客户已位列出出货量前十。公司致力于帮助实现真正的中国自主架构处理器，客户可受益于架构和生态系统；架构授权客户为中国市场按需拓展和定制。中国的客户推动了 MIPS 在移动领域的进程，成功为本



地和全球市场提供高性价比设备。君正 1GHz MIPS 架构 XBurst CPU 的全球第一款 Android 4.0 平板电脑率先上市，具有超低功耗和低成本特点，首款产品零售价不到 600 人民币。

他认为：“如今科技发展的重要趋势是推动家庭和移动设备间的互连，让消费者能在任何时候、用任何设备读取个人媒体内容。凭借 MIPS 科技适用于各种设备的可扩展性和具备性能效率的架构，加上对 Android、HTML5、WebGL 等先进软件平台的支持，我们很高兴能够站在这个趋势的最前沿。我们在中国的客户正在积极为中国市场和其他地区推出创新的 MIPS-Based 产品。重要的是这些产品来自中国！”

移动领域的新里程碑

MIPS 科技公司业务开发副总裁 Robert Bismuth 表示，随着生态系统的不断拓展和新产品的不断面世，MIPS 在移动领域持续取得进展。突破了平板电脑价格 / 性能壁垒——1GHz 和低于 100 美元；积极构建移动应用生态系统；Android 4.0.3 源代码中包含了 MIPS LLVM 支持；MIPS 的多线程与 SAI 的优化 UE 协议栈可实现超过 65% 的 LTE UE 性能提升；同时包含 MIPS 应用和基带处理的首款平板电脑即将面市。

他说，MIPS 在移动用户设备市场呈增长态势，数百万产品出货让移动市场已不仅仅是 ARM 的天下；同类最佳的 Cat 4 LTE 芯片组在多个国



家进行了认证；MIPS-Based 的手机和平板电脑运营商持续增长；近期赢得了平板电脑的多点触摸屏控制器设计；新兴市场的成长，针对中国和印度尼西亚市场的新设备；巴西和泰国正在进行评估。

他表示，公司的战略的出发点包括：与 Google 合作推动 Android 生态系统平衡；致力应用程序开发框架和标准；借助 LLVM 推动应用程序的可移植性；将关键堆栈和操作系统引进 MIPS 以用于基带；与提供安全、图像、视频等互补硬件 IP 的供应商紧密合作。此外，还包括与 OEM/ODM/运营商进行下游业务开发；与战略性软件伙伴合作（如 Opera, Skype, Adobe）；以市场为导向的高速单线程和多线程以及多核处理器的发展；在应用处理器和基带处理中实现多线程性能的优势；开发软件解决方案，保证上市时间。

中国研发中心不断扩大

MIPS 科技公司上海总经理 何宏伟介绍了中国研发中心的情况。位于

高效能与连通性

面向工业应用的全新 XMC4000 微控制器家族

作者：Gabriela Born，XMC4000 系列产品营销经理，英飞凌科技

英飞凌充分发挥其在设计面向高实时要求控制应用的微控制器方面深厚的技术专长，将之与行业标准内核的全部优势结合在一起，打造出独一无二的 XMC4000 微控制器家族。这个基于 ARM® Cortex™-M4 的 32 位微控制器平台面向各种工业应用。XMC 代表“跨市场微控制器”家族。目标细分市场包括高效驱动、可再生能源、工业自动化和楼宇自控等。本文阐述了英飞凌在该产品家族的架构决策、产品家族和主要创新设计等方面的动机。

为了打造出高效解决方案，该微控制器平台继承了英飞凌闻名遐迩的可配置外设集、嵌入式高速 Flash 技术、高质量标准、较长的产品生命周期，以及耐受高达 125℃ 环境温度能力等优点，此外还充分发挥了英飞凌作为全球领先的汽车电子器件供应商的优势。加上新一代 DAVE™——可减少软件编程工作量的革命性工具 DAVE™3，工业系统开发人员能（依托）这个功能强大的微控制器平台开发数量众多的工业产品。

依托全新 XMC4000（图 1）家族——从 XMC4500 系列开始，英飞凌帮助应对工业传动、自动化和可再生能源领域微控制器应用的三大趋势：提高系统能效的需要、增强系统之间的连通性的需求、降低软件复杂度的挑战——在当今开展的众多项目中，软件复杂度急剧加大。

更高能效

一方面，我们不断加大发展可再生能源的力度；另一方面，降低二氧化碳排放的最佳方式就是降低整体功耗，而电机是用电大户之一。根据德国电气工程师协会 (VDE) 开展的一项研究，工业和家庭电气传动装置的耗电量占全球总用电量的 50%。VDE 指出，功



图 1：依托全新 XMC4000 家族——从 XMC4500 系列开始，英飞凌帮助应对工业传动、自动化和可再生能源领域微控制器应用的三大趋势：提高系统能效的需要、增强系统之间的连通性的需求、降低软件复杂度的挑战。

率范围从 1.1 至 37 kW 的高效三相电机的节能潜力最大。

微控制器可以通过多种方式来助力提高能效：通过提高计算性能支持更快速的控制环路和更先进的算法；通过优化外设实现对模拟信号的更快速和更准确的测量，以及更快速和适应性更强的 PWM 生成等。英飞凌全新推出的 32 位 XMC4000 微控制器产品家族，具备上述所有特性，能够让设计人员设计出最节能的产品。

连通性增强

工业系统连通性的不断增强是另一个主要趋势。这种趋势朝着两个方向发展：高实时要求域内部的连通性和与“外部”世界的连通性。在高实时要求域内部，UART、SPI、IO-Link 或专有协议等简单标准十分普及，经济划算且十分可靠。对于更高的带宽要求，实时以太网可能是一个未来趋势，但目前存在专有协议过多，没有统一标准的问题。就实时域与外部世界的连通性

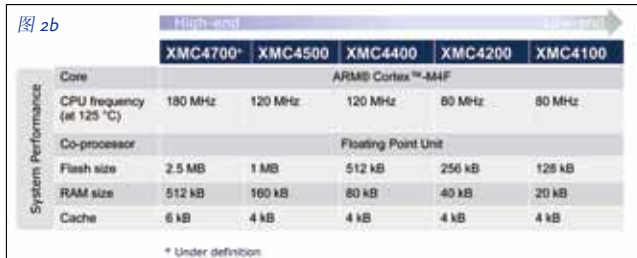
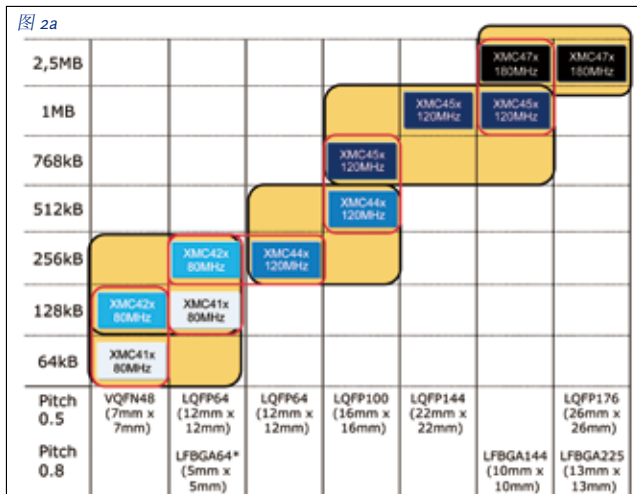


图 2a 和 2b：英飞凌全新推出的 XMC4000 产品家族，具备出色的可扩展性。

而言，有两个主要用例：对于手动代码更新或下载，就需要像 USB 这样的高速接口或支持数据卡访问的 SD/MMC 接口；对于远程进程管理、监控或维护而言，以太网正逐步发展成为主要标准。

软件复杂度降低

前两个趋势对软件提出了更高要求。多份行业研究报告指出，软件复杂度是嵌入式系统开发工作面临的主要问题之一。对于拥有较小开发团队（十人左右工程师）的中小型企业而言，尤为如此。特别地，通信堆栈、操作系统集成和优化算法的重复使用，是开发人员面临的主要挑战。

高性能内核

英飞凌 XMC4000 产品家族选用 ARM Cortex-M4 处理器内核。选择 M4 内核而非 M3 的主要原因在于，M4 内核可支持 DSP 指令和浮点单元。总之，与 16 位 C166 微控制器家族相比，XMC4000 的计算性能提高了一倍。16 位 C166 微控制器家族自 20 世纪 90 年代初推出以来，被公认为具备领先的实时性能。为实现更佳的实时性能，英飞凌不断投资于 TriCore 产品家族。

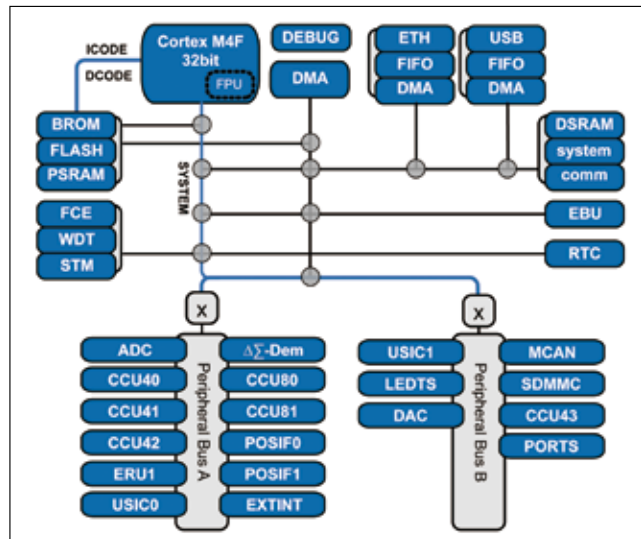


图 3：XMC4000 产品家族的所有成员的基本架构完全一样，搭载大容量 Flash 存储器、一个高速总线矩阵和两个外设总线。主要优势在于外设。

XMC4000 家族的一个显著优势在于，ARM Cortex M 架构作为一种普遍使用的标准内核，拥有一个广泛的生态系统，还有大量的第三方软件。

具备可扩展特性的五个产品系列

XMC4000 家族由五个产品系列组成：XMC4100、XMC4200、XMC4400、XMC4500 和 XMC4700（图 2a）。这些产品系列在频率、内存、IO 数量和外设类型与数量方面均可进行扩展（图 2b）。该家族的所有成员都采用搭载高性能 Flash 的基本架构——也用于英飞凌的汽车级 TriCore 微控制器，配备一个高速总线矩阵和两个外设总线（图 3）。所有外设都针对高级软件编程进行了优化。它们基于灵活的硬件模块，这些模块可采用软件进行配置，以满足特定应用的需求。因此，整个 XMC4000 产品家族具备良好的可扩展性和兼容性，允许客户从一个产品系列轻松迁移至另一个系列。集成式解析执行器和 $\Delta-\Sigma$ 解调器是该产品家族众多独特特性的两个例子，这些特性有助于压缩物料清单（BOM），缩减系统成本，降低系统复杂度。

节能外设

XMC4000 配备多个创新外设（图 4），比如，支持 PWM 生成的全新开发的定时器单元，为实现各类电机和逆变器的高效控制创造了条件。XMC4000 配备的这个外设，立足于英飞凌在定时器设计方面的广博知识与丰富经验——CCU6 是英飞凌大概 10 年前

推出的一个 16 位微控制器产品家族，现在它仍被公认为电机控制的领先器件。TriCore 产品家族成员配备的 GPTA 单元，被誉为引擎控制的一流器件。立足于这些经验，英飞凌现在开发出面向工业应用的增强型定时器模块。全新 CCU4 和 CCU8 定时器模块的关键优势在于：它们包括几个完全相同、可轻松串联的“捕获/比较单元”。它们的寄存器组和硬件的对称性，可以轻松实现将高级数据结构映射到硬件，或将来自一个单元的代码重定位到另一个单元的操作。定时器之间硬件结构完全相同，因而支持软件复用。其他增强特性包括：支持更高分辨率且电磁辐射得以改善的抖动 PWM、浮动预分频器、非对称 PWM 生成、面向上升沿和下降沿的不对称死区时间生成等。XMC4400、XMC4200 系列将包含分辨率为 150ps 的高分辨率 PWM 单元。这是一种专用外设，能够让电源或太阳能逆变器实现所需的最高功率转换能效。

XMC4000 最多提供两个定位接口模块支持正交编码器、霍尔传感器或多通道定位信息。该单元提供输入过滤、边缘检测功能，并为 PMW 单元提供控制信号。

XMC4000 家族最多配备四个并行的 12 位 ADC，其采样时间为 70ns，转换时间为 500ns。总体而言，这四个 ADC 模块可提供 26 个高速 ADC 通道。利用过采样算法，分辨率可被提升至 14 位。ADC 经过优化，可支持广泛的自主运行模式，从而可以减少外部组件数量，或降低处理器负载。具体特性包括：快速比较模式、过零检测、可编程序列中的多个信号转换、信号可信度检查、注入转换仲裁、结果数据处理（IIR/FIR 过滤）等。如果要求进行高精度

或电隔离 ADC 测量，XMC4000 最多可提供四个 $\Delta-\Sigma$ 接口来解调和过滤最多四个数据流。有了这个经过优化的 ADC 功能，XMC4000 可广泛用于各类电机或可再生能源发电逆变器控制应用。

针对逆变器控制进行优化

XMC4000 经过优化，适用于电气传动和可再生能源系统的逆变器控制（图 5）。提高逆变器的效率需要同时测量三相电流，此外，还需

要同时测量输入电流或其他环境参数。借助多达四个并行 12 位 ADC，XMC4000 可以很好地解决这个问题。ADC 每秒可采样 350 万次，不仅非常快速，而且还可以借助数字滤波器对数据进行后处理，譬如，在硬件中实现过采样算法。一方面，这可以减轻处理器的负载，另一方面，还能提高实时性能，因为外设可以在没有任何软件开销的前提下启动。电隔离的电流测量，由集成的 $\Delta-\Sigma$ 解调器提供支持：当与外

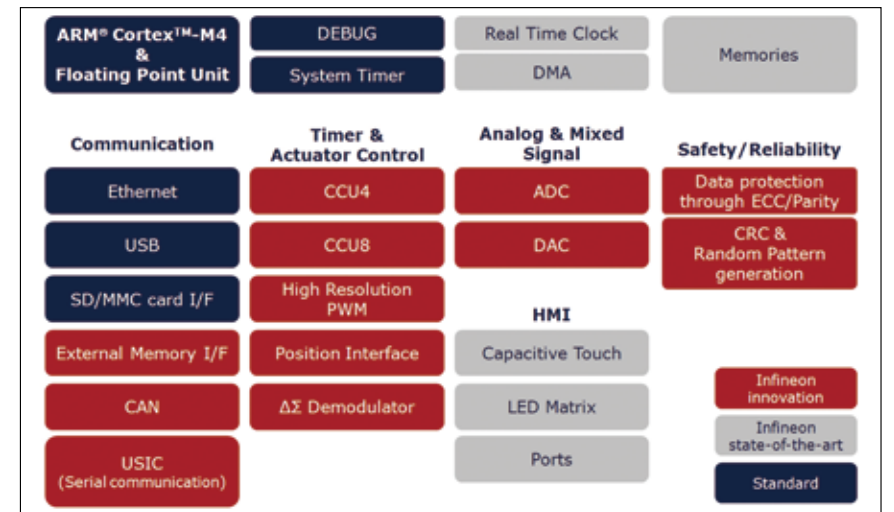


图 4：XMC4000 搭载创新外设，比如，四个并行 12 位 ADC、 $\Delta-\Sigma$ 解调器和全新定时器（CCU4/CCU8）。

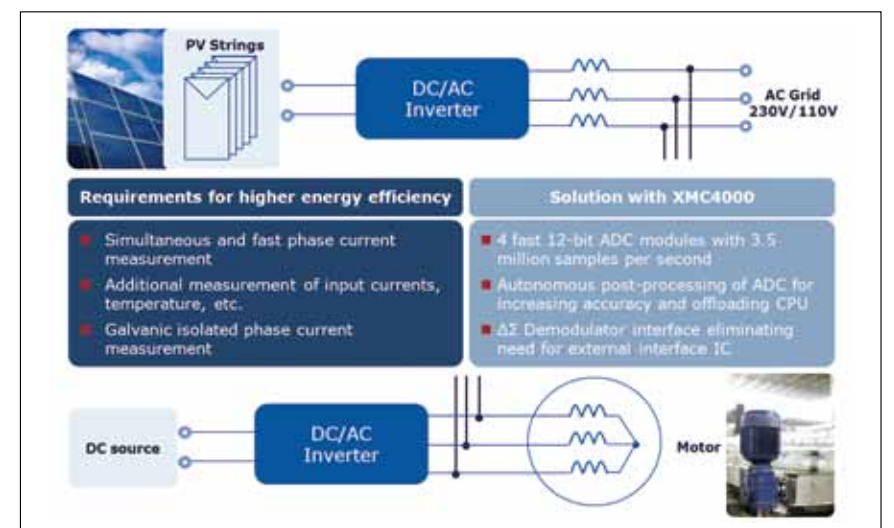


图 5：XMC4000 专门针对电气传动和可再生能源系统的逆变器控制进行了优化。

部的隔离式 $\Delta-\Sigma$ ADC 配合使用时，这可以压缩系统成本，而且，与当前设计不同的是，无需加装额外的接口 IC。

除 12 位高速 ADC 外，全新 XMC4000 家族还搭载最先进的 PWM 单元和定时器，实现高效驱动。英飞凌所有微控制器产品家族的一个共同优势在于，PWM 生成单元与 ADC 之间的紧密耦合。特别是对于电机控制而言，这是一个关键特性，因为这可以显著降低处理器的中断负荷，缩短响应时间。在 XMC4000 家族中，这些功能还得到进一步增强：不再采用固定的硬件连接方式，而是提供一个连接矩阵，允许在硬件模块的不同输出触发信号和输入触发信号之间实现类似 FPGA 这样的连接。

良好连接

连通性是工业应用的一大趋势，所以，XMC4000 家族支持广泛的通信标准（图 6）：通过 USB OTG、以太网和 SD/MMC 外设，建立与管理维护层的连接。XMC4000 的不同系列采用不同的 USB：高速 / 全速，主机 / 设备。以太网包含 IEEE 1588 时间戳功能，该功能支持实时以太网软件实现。此外，借助高达 3 个 MultiCAN 节点和高达 6 个通用串行接口通道，嵌入式系统内部组件可实现彼此连接。两个硬件模块高度灵活，通过对消息进行预过滤或者对消息进行缓冲，可以显著减轻 CPU 的负载。软件可将通用串行接口通道定义为以下任何一种协议：UART、SPI、Quad-SPI、IIC、IIS、LIN。这可以帮助软硬件设计人员显著提高灵活性，并让他们设计出长期可扩展的平台解决方案。此外，XMC4000 还提供一个高速并行外部总线接口，用于接驳外部存储器 and 存储器映射 IO 设备。

完备的工具链

除许多商用第三方开发工具外，英飞凌还提供了 DAVE 3，这是一个免费的基于 Eclipse 的软件框架。

	XMC4700*	XMC4500	XMC4400	XMC4200	XMC4100
IEEE 1588 Ethernet MAC	2x	1x	1x		
USB	HS OTG	FS OTG	FS OTG	FS DEV	FS DEV
SD/MMC	✓	✓			
Serial channels (UART, SPI, IIC, IIS)	6x	6x	4x	4x	4x
Ext. Memory IF	✓	✓			
CAN	3x	3x	2x	1x	1x
Touch Button	✓	✓	✓	✓	✓
* under definition					

图 6：XMC4000 支持广泛的通信标准。

全新推出的 DAVE 包括一个免费工具链和一个可扩展的自动代码生成器，便于使用能以图形化方式选择和组合的预定义软件组件。相对于包含库和代码示例的先进手段，这种新方法的软件抽象度更高，集成和维护更轻松。DAVE 3 是一个开放式平台，可以轻松扩展和调整，譬如，通过第三方基于 SDK 加装应用。DAVE 库让用户与日益壮大的开发人员社区建立联系：可下载和共享经过测试的低层驱动程序、RTOS、软件堆栈和更高级的应用。尽管主要由免费软件组件组成，但 DAVE 3 也可集成第三方商用软件组件。除免费提供的编译器、连接器、调试器和 Flash 烧录器外，DAVE 3 还可提供来自商用化软件工具供应商的插件。这可以让用户充分受益于如下理念：继续使用他们首选的集成开发环境（IDE），同时充分利用 DAVE 3 的自动编码生成功能。

供货情况

XMC4500 系列的样片自 2011 年 8 月开始供应。在经过广泛的测试后，客户试用将于 2012 年 3 月开始。英飞凌 DAVE™ 3、各种第三方工具和评估套件将同时推出。XMC4500 系列器件将于 2012 年第二季度投入量产。XMC4400、XMC4200、XMC4100 系列将于 2013 年第一季度投入生产，样片将于 2012 年第四季度开始供应。

关于 XMC4000 系列及所有型号、应用示例和订货信息的更多详情，请访问 www.infineon.com/xmc。DAVE 的下载地址为：www.infineon.com/dave。

www.infineon.com

应对汽车音响有源天线电源设计挑战

提供简单的集成方案

作者：Kieran McDonald，高级现场应用及系统工程师，安森美半导体

电流感测稳压器提供简单的集成方案，用于汽车音响及信息娱乐系统应用，为有源天线放大器供电。它们能够监视负载状态，实现故障诊断，并在故障条件下提供保护。

在互连时代，消费者越来越高的期望正在推动车载信息娱乐系统的演进，因而对信息娱乐系统电源的要求也更高。特别是汽车音响系统中引入了有源天线以增强接收到的无线电信号的功率，从而提升消费者可享受的音质，这就需要其它可选的电源方案。

过去，无线电天线通常由无源接收元件构成，信号直接藉线缆传输到音响机头（AHU）；某些情况下，音响机头与天线本身保持一定的距离。这就表示本已可能较弱的信号有信号损耗，易受噪声干扰。但有源天线使用安设的放大器以及无源接收元件，对接收到的音响功率进行放大，提供低噪声、低失真输出及阻抗匹配功能。安设的放大器要求供电，而为其供电的通常是音响机头或信息娱乐系统，方式是通过独立电源线缆，或是使用天线高频（HF）线缆本身，后者通常被称作“幻象电源”（Phantom Supply）。

电源可以是稳压电源、受保护的电池电源，或是“原始”电池电源，具体取决于有源天线放大器 IC 的要求。电源面临的挑战是应用场景众多，或是源于汽车组装故障，或是源于维护过程，可能导致负载断开与电源的连接、负载对地或电池短路。因此，电源需要一些能够检测负载状态的方式，使系统能够推断出其是否以规定参数工作，或是否存在某种故障状况。大多数汽车制造商将此作为强制要求，使系统能够区分故障类型，并在音响显示屏或多功能显示屏

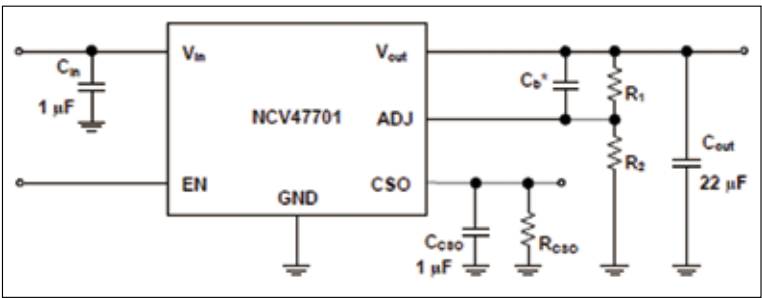


图1：安森美半导体 NCV47701 电流感测稳压器应用电路图。

（MFD）上显示诊断代码，成为一种保证恰当组装的方式。

像安森美半导体 NCV47700 及 NCV47701 这样的电流感测稳压器在开发阶段就已经顾及到这些问题，除了提供线性稳压的输出电压，且输入电压可藉汽车电池提供，还能通过器件输出来测量电流，提供镜像电流参考输出。

引入电流感测稳压器

电流感测稳压器利用集成电流镜，提供诊断负载故障状况的能力。这在汽车组装时尤为重要，因为此过程中存在音响机头、有源天线或它们之间的线缆出现故障或组装错误的风险。因此就存在电流感测稳压器输出 VOUT 可能对地短路、开路或是机率较低的对电池短路的风险。电流镜提供源自其输出（电流感测输出（CSO））的镜像电流，此电流与负载电流之比为固定比例（1:100 ± 10%），而负载电流可通过电

压 (V_{CSO}) 与接地的固定电阻之比来监测, 而且可以采用模数转换器 (ADC) 来采样。电阻值 R_{CSO} 也设定了限流阈值电平。通过监测 CSO 电压, 可以使用电流镜来区分开路、对地短路及正常工作状况。

在对地短路状况下, 负载阻抗下降至零, 或接近零, 导致负载电流上升, 触发外部设定的电流极限, 输出电压也相应反走。这导致 V_{CSO} 上升至其 $2.55V$ 的上限。第二重保护通过第二个默认电流极限来提供, 此电流极限设定为 $400mA$ 的内部固定值, 且环路响应比设定的电流极限更快, 确保在启动时限流。还通过发热极限阈值提供更高层次的保护, 此阈值由位置邻近稳压器线性通路元件 (pass element) 的热感测器件 (TSD) 来检测, 确保不超过 $150^{\circ}C$ 的最大结温 ($T_{J(max)}$)。如果超过了此 TSD 阈值, 稳压器将自行关闭, 直到掉到此阈值之下。

在负载开路状况下, 负载电流下降至零或接近零。相应地 V_{CSO} 下降至极接近地电势, 确保 I_{CSO} 不大于 $10\mu A$ 。

虽然对电池短路状况不能使用 V_{CSO} 输出来直接诊断, 这稳压器在 V_{OUT} 对电池短路状况下 (无论器件处于供电或未供电状态) 仍然受到保护。

电流感测稳压器优势

这电流感测线性稳压器提供了分立电路或高端开关之外的又一方面, 且优势十足。典型的分立诊断及保护电路可能包括超过 20 颗分立元器件以及随之而来的组装成本, 涉及复杂的故障模式及影响分析, 还会消耗珍贵的控制器资源来传送指令及进行控制。可选的电流感测线性稳压器是单颗集成电路 (IC), 仅使用数颗外部小信号元件。此外, 电流感测线性稳压器作为 IC, 周密地控制了工艺参数, 如限流精度、电流镜比等, 使得使用电流感测输出来创建故障策略、故障检测阈值及最坏情况分析变得简单直接。

提供精确及可调节的输出电压稳压, 包括精准定义的环路稳定性极限, 表示受到完全保护的输出可以设定为与有源天线放大器输入要求相关联的目标输出电压, 且带有在采用低成本标准等效串联电阻 (ESR) 输出电容的条件下保持稳定的环路。这与高端开关输出电压形成了对比——高端开关输出电压并不稳压,

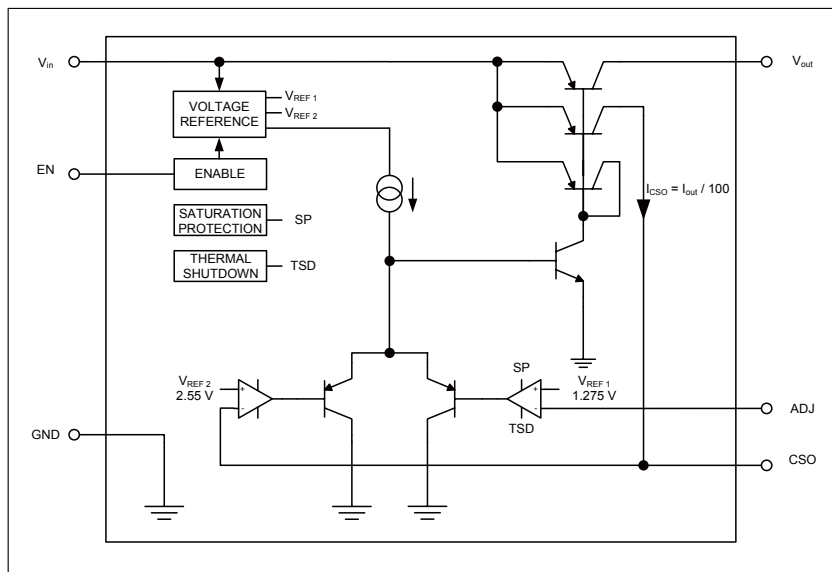


图2: 安森美半导体NCV47700/1电流感测稳压器框图。

但会与输入源 (通常是汽车电池) 成比例地上升或下降。例如, 安森美半导体NCV47700/1包含由外部电阻分压器设定、可在 $5.0V$ 与 $20V$ 之间调节的可调节输出电压 (NCV47700输出电压容限为 $\pm 6\%$, NCV477001为 $\pm 3\%$); 输出在采用 $22\mu F$ 标准ESR电容的条件下保持稳定。

电流感测稳压器可以实现分立电路设计在电路可编程性方面的固有灵活性, 提供可编程输出电压和限流电平, 并提供启用 (Enable) 引脚。安森美半导体NCV47700/1拥有可外部调节的电流限制电平, 可由接地的电阻 (R_{CSO}) 从 CSO 引脚在 $10mA$ 与 $350mA$ 之间编程设定。限流电平在 $10mA$ 与 $100mA$ 之间时的精度达 $\pm 10\%$, 在 $100mA$ 与 $350mA$ 之间时精度为 $\pm 20\%$ 。

结论

电流感测稳压器提供简单的集成方案, 用于汽车音响及信息娱乐系统应用, 为有源天线放大器供电。它们能够监视负载状态, 实现故障诊断, 并在故障条件下提供保护。

安森美半导体的NCV47700和NCV47701电流感测稳压器IC提供SOIC-8及SOIC-8 EP (暴露焊盘) 封装。这些器件的设计专门用于汽车环境, 其输入及启用引脚能够在最高 $45V$ 峰值电压的ISO-7637-2负载突降脉冲 (5b) 下存续。

www.onsemi.cn

先进移动设备用 MEMS 传感器增强实境等先进移动应用

作者: Jay Esfandiyari、Paolo Bendiscioli、Gang Xu, 意法半导体

因为低成本, 小尺寸, 低功耗, 高性能, MEMS传感器近几年来被集成到便携设备内。

快速的CPU、多任务处理的操作系统、高灵敏度GPS接收器、3G/4G无线通信芯片组、高分辨率数字摄像头、触摸屏LCD显示屏和大容量存储器是智能手机的共同特性。MEMS传感器的用途不再局限于当前的应用领域, 例如, 屏幕旋转、省电、运动检测、数字罗盘和3D游戏。目前导航厂商正在开发更先进的MEMS传感器应用, 例如, 增强实境 (AR)、定位服务 (LBS)、行人航位推算系统 (PDR)。

本文将论述MEMS传感器在先进移动应用中的作用, 例如, 移动增强实境 (MAR)、定位服务 (LBS) 和利用航位推算法确定方位的MEMS传感器与GPS接收器整合解决方案。

增强实境

增强实境 (AR) 不是一个新话题。根据定义, 增强实境是在一个实时显示的真实环境上叠加图形、声音和其它感知强化技术并使其具有互动性和可操纵性的功能或用户界面。在一个真实环境内融合 3D 虚拟信息有助于提高用户对虚拟目标周围环境的真实感。

最近增强实境技术出现了几个成功的应用案例。例如, 汽车安全设备把路况和汽车周围情况的信息投射到前挡风玻璃上, 让驾驶员对汽车所在位置有一个全面了解。另一个应用示例是把智能手机对准一个方位已知的目标, 例如饭店或超市, 手机就会显示所指目标的信息。此外, 如果你身处一个陌生的大城市, 这个功能还能帮助你找到最近的地铁站, 只要把手机旋转 360 度, 即可锁定地铁路线, 沿所指方向到达目的地。

社交网络在现代人的生活中扮演着重要作用。当一个人接近一个购物中心时, 他可以用手机指向购物中心。然

后, 他的朋友将会收到经过数字处理技术强化的他所在位置和周边环境的虚拟信息。反之亦然, 他也会收到他朋友的方位和周边信息。因此, 增强实境是一种改变人们对真实世界的感觉的新方式。

由于智能手机市场高速增长, 移动设备开始兴起增强实境应用。图 1 所示是在智能手机内实现移动增强实境所需的关键组件。

• **数字摄像头:** 用于传送真实世界环境的信息流, 并在液晶触摸屏上显示捕获的视频。目前新款智能手机上已配备 500 万像素或更高分辨率的成像传感器。

• **CPU、手机操作系统、用户界面和软件开发工具:** 这些是智能手机的核心组件。现在新的智能手机配备 $1GHz$ 以上的双核 CPU、 $512MB$ RAM 内存和 $32GB$ 存储器。在应用开发过程中, 用户界面和软件开发工具 (SDK) 让

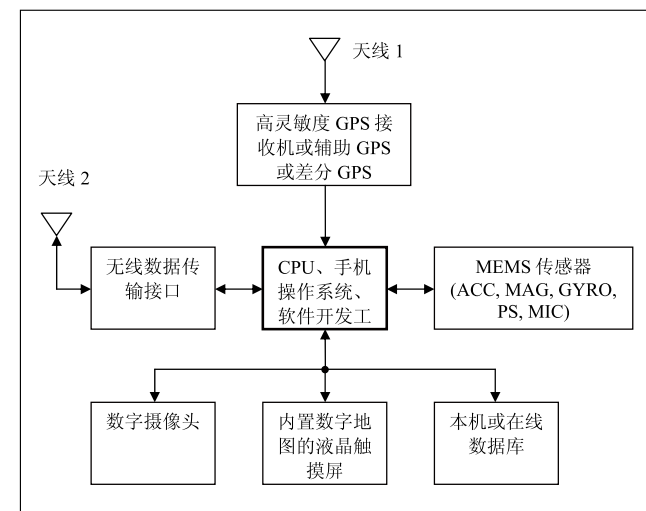


图1: 智能手机的移动增强实境系统结构

开发人员轻松地调用应用程序接口，访问图形、无线通信功能、数据库和 MEMS 传感器原始数据，无需知道这些代码背后的详细原理。

• **高灵敏度 GPS 接收器或 A-GPS 或 DGPS**：当捕获到有效的卫星信号时，这些模块用于确定用户当前的经纬度位置。多年来人们一直在研究提高 GPS 接收机在室内和高楼林立的地区的接收灵敏度和定位精度，因为在这类地区卫星信号变弱，并发生多信道干扰错误。

• **无线数据传输接口，包括 GSM/GPRS、WiFi、蓝牙和 RFID**：无线数据接口的主要目的是接入互联网，检索当前位置目标的在线数据库，在等待 GPS 定位或没有 GPS 信号时提供简要的定位信息。如果建筑物内预装了发射器，其它的近距离无线连接如 WLAN、蓝牙和 RFID 也可以提供精度适当的室内定位信息。

• **本机或在线数据库**：用于把增强的虚拟目标信息叠加到真实世界视频上。当目标与当前方位吻合时，系统将从本机数据库或在线数据库检索目标的信息。然后用户可以点击触摸屏上的超级链接或图标，接收更加详细的方位信息。

• **内置数字地图的液晶触摸屏**：提供高分辨率的用户界面，显示含有虚拟目标信息的真实世界的视频。有了数字地图，用户可以知道当前位置所在街道名称，无需配戴任何特殊的 3D 眼镜。

• **MEMS 传感器（加速度计、磁力计、陀螺仪和压力传感器）**：这些传感器是自导式组件，随时随地工作。因为低成本、小尺寸、轻量、低功耗、高性能，它们成为行人航位推算应用的首选半导体产品。这些传感器与 GPS 接收器集成在一起可以在室内外获得方位信息。下面的内容将探讨这些传感器在提高室内导航精度中所扮演的重要角色。

随时随地获取精确且可靠的方位信息，使虚拟目标与真实世界的环境保持一致，是移动增强实境应用面临的主要挑战

室内方位检测

尽管智能手机内置一个 GPS 接收器，在户外的定位功能非常不错，在数字地图上显示航向，但是，某些 GPS 接收机在室内或高楼林立的城区无法接收卫星定位信号。即便在户外，当汽车或行人静止时，GPS 也无法提供精确的方位或航向信息。GPS 无法区分微小的高度变化。此外，GPS 仅凭一个天线无法为手机或汽车用户提供姿态信息，例如，俯仰 / 滚转 / 航向信息。

差分全球定位系统（DGPS）能够取得几厘米的定位精度；但是需要另一个 GPS 接收器做基站，使用某一种

距离粗捕获码向移动 GPS 接收器发射参考位置信息。辅助全球定位系统（A-GPS）在某种程度上有助于 GPS 获得室内定位信息，但是，无法在可以接受的间隔内提供精确的定位信息。当手机用户静止时，至少需要三个 GPS 天线才可能让 GPS 检测到用户的姿态信息。不过，目前在一个智能手机上安装多个 GPS 天线还是行不通的。

因此，仅有 GPS 的智能手机不能为手机用户提供精确的方位和姿态信息。自导式 MEMS 传感器是协助 GPS 实现一体化导航系统、提供室内外 LBS 定位服务的理想选择。

当天线没有被遮挡时，现代的 GPS 接收器的绝对定位精度是 3 米到 20 米，这个参数不会在一段时期后发生漂移。基于 MEMS 传感器的捷联式惯性导航系统（SINS）可在很短的时间内提供精确的定位信息，但是，根据运动传感器的性能，这种导航系统在使用一段时间后很快就会发生精度漂移现象。行人航位推算系统（PDR）是一个根据步长和方位计算从室内已知初始位置开始的行走距离的相对导航系统，虽然定位精度不会随时间推移而发生漂移，但是需要在受磁力干扰的环境内保持航向精度，此外，GPS 需要对步长进行校准，才能达到可以接受的定位精度。

按照捷联式惯性导航系统（SINS）理论，根据内在的偏差漂移和比例因数，惯性传感器（3 轴加速度计和 3 轴陀螺仪）可分为三大类：导航级、战术级和商用级。通过下面的两个方程式，可以计算出独立的加速度计和陀螺仪的水平位置误差：

加速度计的位置误差：

$$PE_ACC = \frac{1}{2} \cdot ACC_bias \cdot T^2$$
 (1)

其中：

ACC_bias … 加速度计长期偏差稳定性，单位：mg；
g = 9.81m/s2
T … 双重积分周期，单位：秒
PE_ACC … ACC_bias 造成的位置误差；单位：米。
陀螺仪的位置误差：

$$PE_GYRO = \frac{1}{6} \cdot g \cdot GYRO_bias \cdot T^3$$
 (2)

其中：

g … 地球重力，9.81m/s2
GYRO_bias … 陀螺仪长期偏差稳定性，单位：rad/s
T … 双重积分周期，单位：秒
PE_ACC … GYRO_bias 造成的位置误差；单位：米。
以上两个方程式可用于计算典型惯性传感器的性能

和长期偏差稳定性引起的水平位置误差。当惯性传感器与 GPS 集成在一起时，这些误差不会随时间推移而扩大，其它引起位置误差的因素，如失匹、非线性和温度影响，也应在计算中给予考虑。

最近在 MEMS 制程上取得的进步让 MEMS 加速度计和陀螺仪能够连续地提供更高的定位性能，使商用级的产品更加接近战术级产品的性能。在较短的时间如 1 分钟内，独立的加速度计和陀螺仪可取得相对较高的测量精度。当 GPS 信号受阻时，这对于 GPS/SINS 一体化导航系统很有用。

对于消费电子产品，室内行人航位推算系统 5% 的行进距离误差通常是可以接受的。例如，当一个人走过 100 米的距离时，定位误差应该在 5 米范围内。这要求航向误差在 ±2° 到 ±5° 之间。例如，如果航位误差是 2°，当一个人走过 100 米的距离时，定位误差应该在 3.5 米范围内 [= 2*100m*sin（2° /2）]。

此外，MEMS 压力传感器能够测量相对于海平面的绝对气压。因此，MEMS 传感器可以确定手机用户在海平面以下 600 米到海平面以上 9000 米之间的高度，辅助 GPS 的高度测量。图 3 所示是利用 MEMS 传感器与 GPS 接收器的行人航位推算系统结构图。

MEMS 传感器整合

传感器整合是一套数字滤波算法，用于修正每个独立传感器的缺陷，然后输出精确的响应快速的动态的（俯仰 / 滚转 / 偏航）姿态测量结果。传感器整合的目的是把每个传感器的测量数据作为输入数据，然后应用数字过滤算法对输入数据进行相互修正，最后输出精确的响应快速的动态的姿态测量结果。因此，航向或方位不受环境磁干扰的影响，没有陀螺仪的零偏漂移问题。

能够修正倾斜度的数字罗盘是由一个 3 轴加速度计和一个 3 轴磁力计组成，可提供以地球北极为参考的航向信息。但是这个航向信息容易受到环境磁力的干扰。如果安装一个 3 轴陀螺仪，开发一个 9 轴传感器整合解决方案，则可以随时随地保持精确的航向信息。

在设计一个使用多个 MEMS 传感器的系统时，了解下表所列的每个 MEMS 传感器的优缺点是很重要的。

- 加速度计：在静态或慢速运动状态下可用于倾斜度修正型数字罗盘；可用于计步器的检测功能，检测步行人当前的状态是静止还是运动。不过，当系统在 3D 空间静止时，加速度计无法区分真正的线性加速度与地球重力，而且容易受到震动和振荡的影响。
- 陀螺仪：可以连续提供从系统载体坐标到局部地球

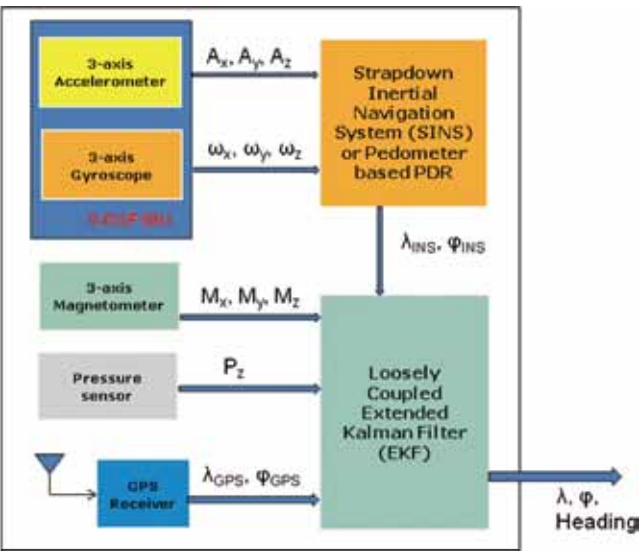


图3：移动设备行人航位推算系统结构图

水平坐标的旋转矩阵，当磁力计受到干扰时，陀螺仪可辅助数字罗盘计算航向数据。长时间的零偏漂移导致无限制的姿态和定位错误。

- 磁力计：可计算以地球北极为参考方向的绝对航向，并且可用于校准陀螺仪的灵敏度，但容量受到环境磁场的干扰。
 - 压力传感器：在室内导航时，压力传感器可告诉你身处哪一楼层，辅助 GPS 计算高度；当 GPS 信号变弱时，辅助 GPS 提高定位精度，但是容易受到气流和天气状况的影响。
- 基于以上各方面考虑，卡尔曼滤波器是最常用的整合不同的传感器输入信息的数学方法。这种方法权衡不同的传感器的作用，给性能最高的方面最高权数，因此，与基于单一媒介的导航系统相比，卡尔曼滤波器算法的估算结果更精确可靠。

目前基于四元数的扩展型卡尔曼滤波器（EKF）是一个很受欢迎的传感器整合方案，因为四元数只有 4 个元素，而旋转矩阵有 9 个元素，此外，四元数法还避免了旋转矩阵的特殊问题。

结论

要想取得 5% 的室内行人航位推算定位误差，需要开发 MEMS 传感器整合算法，以修正每个传感器的缺陷，使这些传感器实现优势互补。随着 MEMS 传感器的性能不断提高，在不远的将来，与用户无关的 SINS/GPS 一体化导航系统将会成为智能手机的标准配置。

www.stmicroelectronics.com.cn

低于30W反激式电源转换器整合式IC方案

减小板尺寸、加快生产及降低不良率

作者：Childs Chung，飞兆半导体公司

随着市场上小尺寸的系统电路需求上扬，飞兆半导体开发出整合型IC技术，即IC内含MOSFET的应用技术，采用DIP-8封装与飞兆半导体独特的高压工艺。该方案能帮助客户减小电路板的尺寸、加快生产线的生产以及降低组装不良率。此外，飞兆半导体成熟的整合技术，能够提升系统的可靠性并且节省客户的制造成本。

FFSFM系列的产品是飞兆半导体低于30W应用的整合式IC。在节能方面，FSFM系列产品提供burst mode功能，能够减低轻载时的待机功耗，进而达到节能的效果。在节省成本方面，FSFM系列使用DIP-8封装与内置低导通阻抗的MOSFET；因此，即使电源输出高至30W也无需使用散热片。在产品使用的灵活性方面，有一个管脚可用于调节电源的过电流保护点。

工作原理：图1为FSFM系列产品的应用线路，当MOSFET导通时，初级电感开始储存能量，次级输出二极管为反向截止状态，此时输出负载能量由输出电容提供；当MOSFET关断时，由于变压器的极性反转，能量便通过变压器由初级传送至输出负载。

使用FSFM系列的IC在反激式转换器可以实现许多良好的特性，其中包括：可以降低Vds尖峰的软启动功能、可实现良好的效率和待机功耗、用最少的外部器件实现高低压补偿的功能等等。飞兆半导体提供的30W以下的电源解决方案，FSFM系列产品，能够满足越来越多的节能电源的需要。

高低压补偿功能

客户有时会要求在不同输入电压下，电源过电流保

护点能够一致。一旦系统缺乏这种功能，将会导致高压与低压输入时，电源的过电流保护点会差距甚远。一般而言，输入电压愈高，电源负载的过电流保护点愈高。如此一来，在高电网电压的国家使用该电源就存在着输出过载的风险。有鉴于此，FSFM系列产品可以如图2所示，使用极少的外部器件达到高低压补偿的功能。

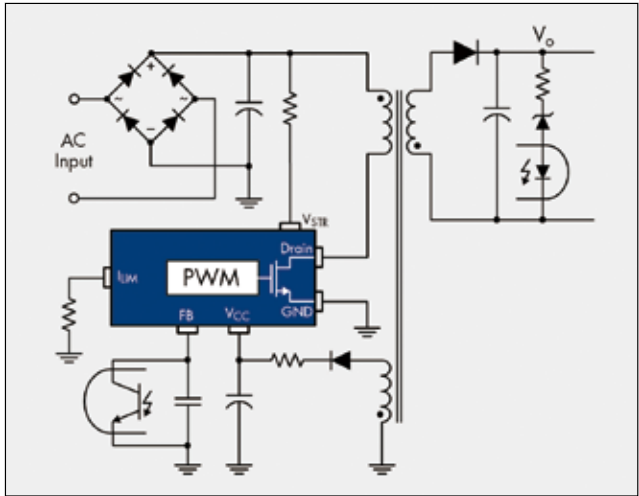


图1: FSFM系列应用电路图。

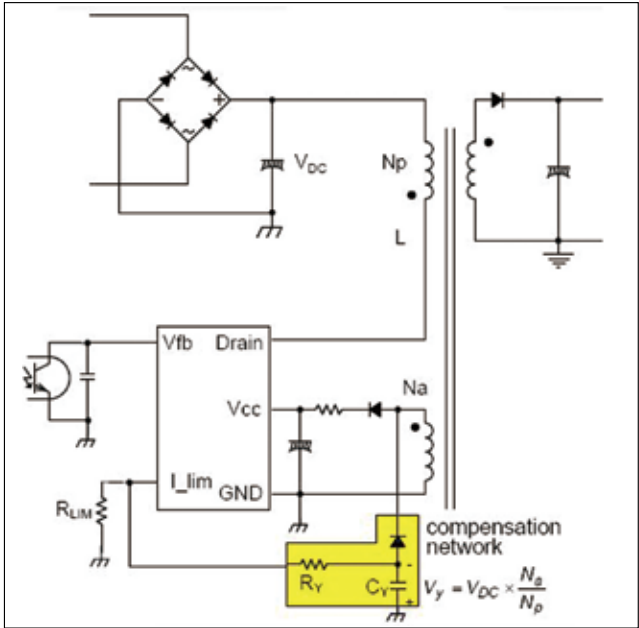


图2: 高低压补偿应用电路图。

黄色区块内为高低压补偿电路所需的器组件。其中Cy的建议值为0.1uF/150V，可以使用陶瓷电容或贴片电容；二极管是用来阻断电流从Vcc的辅助绕组流入Ilim引脚，Ry是用来调整高低压输入时，过电流保护点的差异，计算的公式如（1）式所示。

$$\frac{V_y}{I_{fb}} = \frac{\Delta I_{lim_comp}}{I_{lim_spec}} \quad (1)$$

$$V_y = \frac{N_{aux}}{N_p} \times V_{dc}, I_{fb} \text{ 为 } 0.9\text{mA}, \Delta I_{lim_comp}$$

为无补偿电路时，电源初级电流峰值在高低电压输入时的差值，Ilim_spec为IC内部规格值。（FSFM300N的Ilim_spec为1.6A），Np & Naux 代表初级和次级的匝数值，而Vdc 代表高低压输入时的母线电压差值。经过计算

表1: 过电流保护点测量结果（无补偿电路）。

W/O compensation	5V OCP	14V OCP	Input power
90Vac, fix 14V loading	4.18A	1.40A	53.6W
90Vac, fix 5V loading	2.00A	2.28A	52.0W
115Vac, fix 14V loading	4.95A	1.40A	58.1W
115Vac, fix 5V loading	2.00A	2.65A	56.8W
230Vac, fix 14V loading	7.29A	1.40A	71.2W
230Vac, fix 5V loading	2.00A	3.52A	69.2W
264Vac, fix 14V loading	7.75A	1.40A	74.9W
264Vac, fix 5V loading	2.00A	3.76A	72.4W

表2: 过电流保护点测量结果（有补偿电路）。

With compensation	5V OCP	14V OCP	Input power
90Vac, fix 14V loading	3.65A	1.40A	49.2W
90Vac, fix 5V loading	2.00A	2.07A	48.5W
115Vac, fix 14V loading	4.22A	1.40A	52.9W
115Vac, fix 5V loading	2.00A	2.28A	51.9W
230Vac, fix 14V loading	5.58A	1.40A	59.6W
230Vac, fix 5V loading	2.00A	2.82A	58.2W
264Vac, fix 14V loading	5.74A	1.40A	59.9W
264Vac, fix 5V loading	2.00A	2.94A	58.8W

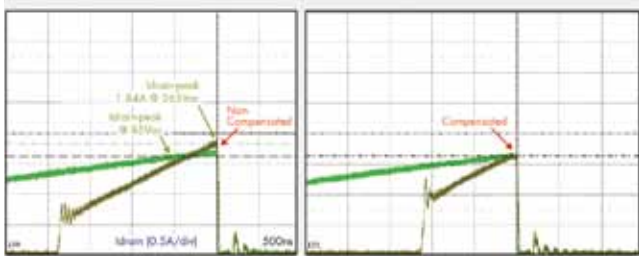


图3: 高低压补偿电路测量波形（左图为无补偿；右图为有补偿）。

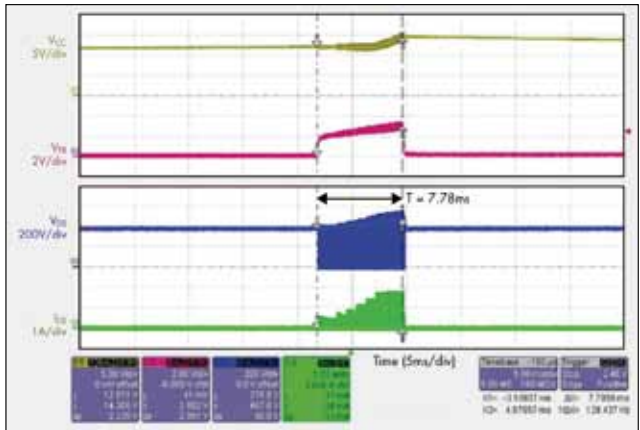


图4 软启动波形（满载，264Vac输入）。

算，Ry为366k欧姆。表一与表二为电源过电流保护点高低压补偿前与补偿后的结果，而图3为测量结果。

Vds尖峰

当电源开机时，由于输出电压尚未完全建立，IC反馈脚信号将被拉高以传输得更多能量，此时漏感中也储存了较更多能量。因此在开机阶段，漏感上的能量便产生很高的电压尖峰，跨在MOSFET的漏极与源极端。对此，FSFM系列产品提供了内部软启动功能以抑制Vds尖峰的大小。测量波形如图4所示。

效率与待机功耗

以FSFM300N给LCD显示器的电源解决方案，两组

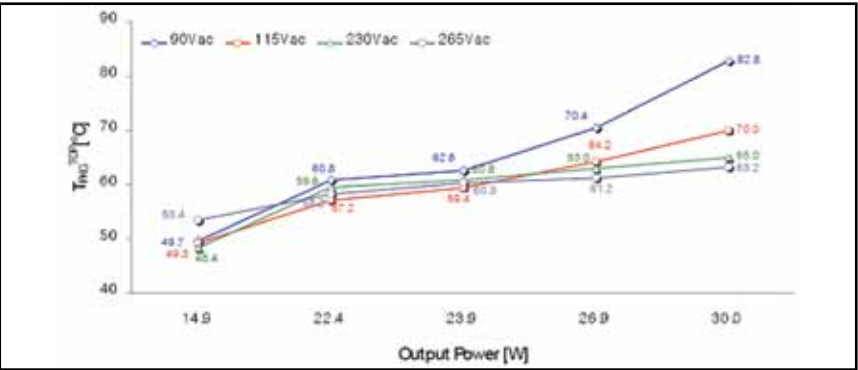


图5: FSFM300N在不同负载下的温度曲线。

Vin	5V		14V		Pout[W]	Pin[W]	Efficiency [%]	Load[%]
	Iout[A]	Vout[V]	Iout[A]	Vout[V]				
85Vac	0.198	4.995	0.140	14.000	2.95	3.57	82.61	10.00%
	0.497	4.994	0.351	14.010	7.40	8.72	84.88	25.00%
	0.998	4.993	0.701	14.070	14.85	17.62	84.26	50.00%
	1.497	4.992	1.053	14.200	22.42	26.84	83.56	75.00%
	1.998	4.991	1.402	14.340	30.08	36.67	82.03	100.00%
Average(25,50,75,100%)							83.68	
115Vac	0.198	4.995	0.140	14.005	2.95	3.56	82.87	10.00%
	0.497	4.994	0.351	14.010	7.40	8.77	84.42	25.00%
	0.998	4.993	0.701	14.060	14.84	17.24	86.07	50.00%
	1.497	4.992	1.053	14.134	22.36	26.27	85.11	75.00%
	1.998	4.991	1.402	14.250	29.95	35.44	84.52	100.00%
Average(25,50,75,100%)							85.03	
230Vac	0.198	4.995	0.140	14.040	2.95	3.60	82.12	10.00%
	0.497	4.994	0.351	14.010	7.40	8.90	83.14	25.00%
	0.998	4.993	0.701	14.070	14.85	17.11	86.78	50.00%
	1.497	4.992	1.053	14.110	22.33	25.61	87.18	75.00%
	1.998	4.992	1.402	14.157	29.82	34.61	86.16	100.00%
Average(25,50,75,100%)							85.82	
265Vac	0.198	4.995	0.140	14.047	2.95	3.63	81.33	10.00%
	0.497	4.994	0.351	14.010	7.40	8.89	83.25	25.00%
	0.998	4.993	0.701	14.070	14.85	17.34	85.61	50.00%
	1.497	4.992	1.053	14.110	22.33	25.55	87.39	75.00%
	1.998	4.991	1.402	14.150	29.81	34.59	86.19	100.00%
Average(25,50,75,100%)							85.61	

图6: FSFM300N在不同输入与负载状况下的效率。

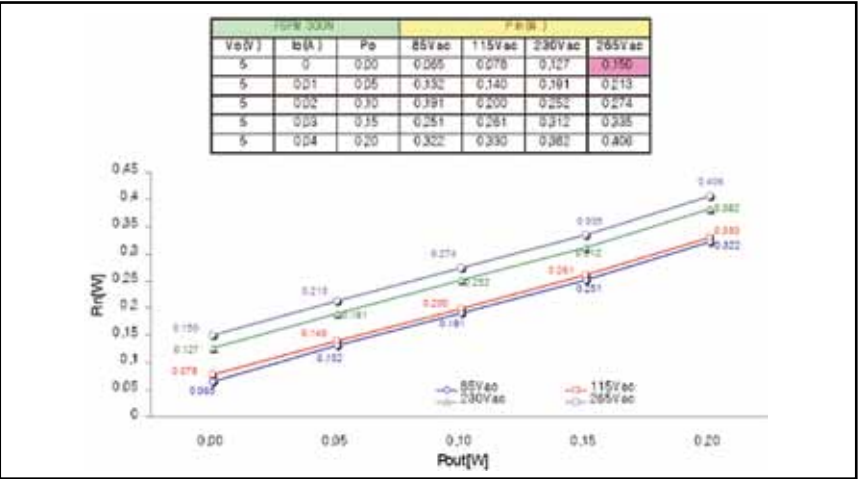


图7: FSFM300N的待机功耗。

输出（5V/2A & 14V/1.4A）的演示板为例，其温度与效率的测试结果如图5及图6所示。为了满足节能的需求，FSFM300N通过在轻载下进行burst mode操作的方式以降低开关损耗。因此，FSFM300N能够满足在LCD显示器电源中最严苛的节能要求。测量结果如图7所示。

结论

FSFM系列产品为飞兆半导体的整合型IC，搭配外围较少的器件即可用于LCD显示器的电源。电源系统最大输出30W。如果使用FSFM系列，因为IC内部连线极短，所以电源驱动信号和电流取样信号上的噪音可以被极大的减少。LCD显示器的分立式电源方案相比较，总成本和性能都很有竞争力。随着显示器背光灯技术的进步，2灯的方案越来越流行。而FSFM系列产品是采用DIP-8封装和无需散热器的解决方案，它们很适合用于2灯的LCD显示器和LED显示器。在不同的国家和地区，不同的电网电压所造成的电源过流保护点的差异可以很容易的被补偿。内置的软启动功能可以有效地抑制开机时的Vds尖峰。随着能源之星法规越来越严格的要求，FSFM系列产品将会是一个有竞争力的解决方案。

www.fairchildsemi.com

特别报道：
工业电源

PSD CHINA
功率系统设计: 推动全球创新



内容包括:

- 了解低功率离线电源的共模噪声..... 33
- 能量收集应用无处不在..... 35
- 三电平逆变器——便利的在线尺寸计算..... 41

构建一个更好的电源

Ridley博士
电源设计

第1卷：控制



引言摘录……

这是一本关于PWM转换器控制的书籍。其目的是指导读者在设计一个现代开关电源时消除一系列选择的困惑。这本书突出了介绍了DC-DC转换器遇到的主控制问题。

这本书可以与在网站下载的免费分析软件一起使用。该软件包含了三个主要系列转换器的所有方程，工作条件为CCM和DCM，使用电压模式或电流模式控制。

电源开发的严酷现实是，它们很少以预期的行为方式，或以模拟器的方式工作。因此，必须尽快构建硬件，然后进行测试和测量，尽可能快地发现问题。这本书的目的是帮助您获得通过关键信息更快发现其中的问题所在。

包含九个章节设计理念和解释的全彩色精装书包括以下内容：

- 九大技术
- 建模电源拓扑
- 电压模式补偿
- 电流模式控制建模
- 电流模式控制建模
- 频率响应测量
- 系统问题
- 输入滤波器互动
- 噪声问题

在我们的网站独家提供

WWW.RIDLEYENGINEERING.COM

Ridley Engineering, Inc. ~ 3547 53rd Avenue West, Suite 347 ~ Bradenton, FL 34210 ~ US ~ +1 941 538 6325 ~ 传真: +1 877 247 8595
SARL Ridley Engineering Europe ~ Chemin de la Poterne ~ Monpazier 24540 ~ FR ~ +33 (0)5 53 27 87 20 ~ 传真: +33 (0)5 67 69 97 28
邮箱: DRidley@ridleyengineering.com

了解低功率离线电源的共模噪声

手机离线电源必须是简单、成本低、高效的电源转换器

作者：Vladimir Alexiev，高级设计工程师，英商康桥半导体

工业应用强调基于成本的长期可靠性，尺寸上有一些限制，最低的成本和规模在消费领域是必不可少的。

在减轻这些问题的方法，但很少是隔离的方法。例如，理论上，扭曲的电源线的导线长度不那么重要。但任何EMC测试工程师都知道，电缆长度和布局可严重影响结果。在另一个层面上，修改拓扑结构，如谐振非连续正激转换器（如英商康桥半导体C2470控制器系列），用最小的EMI滤波器硬件，软化的初级侧开关简化了满足监管要求。适用的标准，包括针对传导和辐射的55022，以及针对适用于IEC 62684中定义的手机充电器条件的ETSI EN 301 489-34。

然而，今天的智能手机触摸屏非常容易受到可能存在于电源输出的噪声的影响。通常情况下，当在充电周期使用的手机这会变得很明显。交流线路的连接创造了一个强大的噪声电流路径，可能淹没触摸屏依靠感应用户输入的用户对地的连接。由于消费者要求一种常见的充电器，适合所有数据功能的手机，“MoU倡议”针对互操作性问题和对环境的影响，从无数的特殊型充电器处置结果可以看到。由于共模噪声在不同程度上影响到不同的触摸屏，解决这个问题对互操作性至关重要。

目前是其第一版，IEC 62684是“MoU倡议”的标准，以确保手机充电器的电源之间的互操作性。它规定了一些标准，如通用输入AC线操作、USB Micro-B布线、针对USB-IF标准设备检测和保护的兼容性、环境工作条件，以及充电器的直流输出特性。最后一节指出，从没有负载到完整输出电流水平的输出电压应为 5.00 ± 0.25 VDC，它必须位于500至1,500mA之间。它还奠定了共模噪声限值和要求的某些特定测试的基础。

创建共模噪声的机制

因为简单、高效，反激式拓扑结构在廉价低功率AC/DC转换占主导地位。我们会考虑在任何开关周期内的两个周期——“充电”周期，在此期间，能量在变压器的核心，“放电”周期，这种能量释放到二次回路。

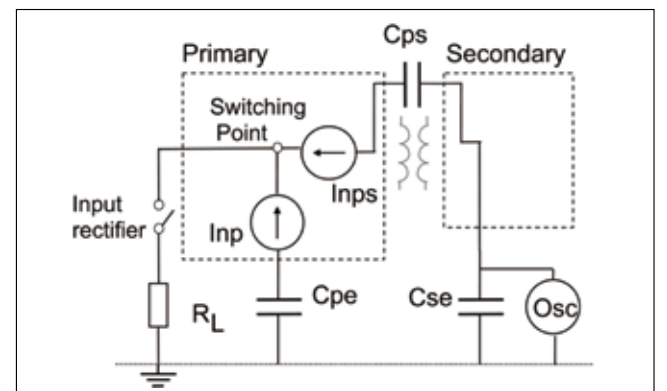


图1：反激式转换器的共模噪声源和传输路径。

直流输出中的共模噪声波形大大不同于输入整流桥传导时间（BCT周期），因为输入整流器是由其余的交流线路周期导通的，此时是不导电的（整流桥非导通时间，BNT）。图1的左侧代表输入整流器开启，我们可以看到，这期间两个电路的工作：

在BCT周期，开关连接变压器的初级到地，造成共模噪声电流 $Inps$ 在次级和初级之间流动，成为主要的噪声期。充电器的输出上共模信号与 $Inps$ 和 Inp 之差成正比，它是来自初级到地传输的噪声电流。可能有两种情况：

1. $Inp > Inps$ ：所产生的波形与开关信号的形状相同；
2. $Inp < Inps$ ：波形与图2看到的倒置开关信号顶部曲线成正比。

随着图2所示的底部曲线，BNT间隔期间的波形始终是渐进式开关信号，因为主要噪声源是通过电容器 Cpe 的至地主推电流。

主开关元件与BCT和BNT周期之间以及高频信号内容差别很大。因为最大峰-峰电压 Vpp 可以出现在交流线路周期的任何地方，量化 Vpp 需要确定多个频段的最坏水平。优化传导辐射的关键在于精确平衡BCT周期的两个条件。

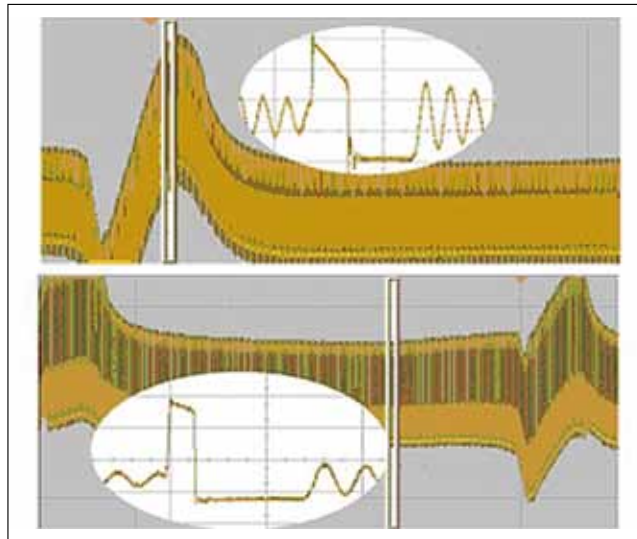


图 2：顶部曲线—— $Inp < Inps$ 时的共模噪声
底部曲线——整流器非导通期间的波形

测试配置设置

共模噪声的测量精度取决于测试方法和设置。为了测试外部电源（EPS），我们使用 EN 55022 定义的设置，以及 IEC 62684 的修改：

- EPS 电缆、负载和移动终端到地的距离为 30cm
- $10.00 \pm 0.01 \Omega$ 负载
- EPS 由 253VAC -1%/+0% (50 Hz $\pm$ 1%) 供电
- EPS 到负载为 1 米长电缆

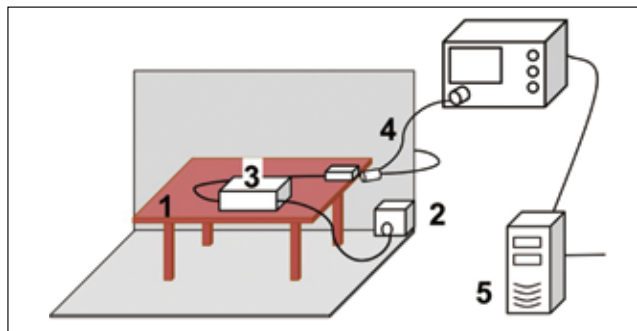


图 3：共模噪声的测量设置：

- 图 3 显示了这一布局：
1. 非导通表；
 2. LISN 和 EPS 电源线；
 3. EPS、输出电缆和移动终端；
 4. 8pF/10M Ω 示波器探头；
 5. 计算机。

LISN（线路阻抗稳定网络）分离 EPS 从其他 AC 线连接设备的供电。它平衡线相线和中性线，为测量高频信号提供了一个合适的点，并使接地符合 IEC 62684 规定。

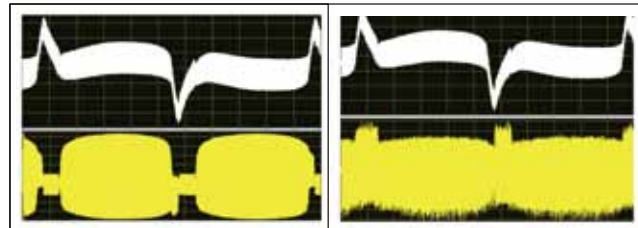


图 4：顶部曲线——在 BNT 周期推动的共模噪声（在第一次滤波后）
底部曲线——共模噪声在 BCT 周期上升（第四次滤波后）

测量方法

在 253 VAC 的 AC 线周期测量符合 IEC 62684 目标的 20 毫秒最坏情况下 V_{pp} 信号幅度，共模噪声在高输入电压下趋于恶化。英商康桥半导体的方法利用数字示波器在 400 万个采样中获得线频率信号帧。这些数据通过数字滤波器传递，并进行帧扫描测量发现每个频段的最坏 V_{pp} 信号。

近日，“MoU 倡议”发表了一个“共模 EPS 实施指南要求”，以支持 IEC 62684：“指南”免除了 IEC 62684 的许多共模噪声测试，建议所有脉冲测量不超过 250 纳秒。这有效地实现了低于 4MHz 开关频率的频段。

测试结果及可能的补偿策略

检查过滤后的共模噪声形状和振幅可以帮助找出干扰源，并发现减轻这个问题的办法。一个两步方法可以在施加一个相位相反和幅度的信号到剩余噪声信号之前，最大限度地减少源噪声。英商康桥半导体在美国专利 8,023,294（www.google.com.tr/patents/US8023294）中讨论了一个合适的机制，可以实现这一目标。

补偿方法包括平衡变压器的设计，“推动”BCT 和 BNT 周期的噪声。图 4 中的上图曲线显示了 BNT 周期推动共模噪声信号的结果。

所有补偿方法都会遭受信号不准确的影响，随着频率增加而恶化。高频区信号之间的关系可能与主开关频段完全不同，这种关系的差异程度是补偿测量的标准之一。图 4 底部的曲线显示了相同信号的 1 至 100kHz 和 1 至 100MHz 频段，揭示了在 BCT 周期，由于信号延迟和补偿不平等增加了共模噪声。

结论

虽然可能不一定可优化传导辐射——调整补偿来在驱动 BCT 和 BNT 周期的信号幅度尽可能相等，是减少共模噪声的最好方法。

www.camsemi.com

能量收集应用无处不在

从一开始就优先电源管理需求

作者：Tony Armstrong，电源产品部产品市场总监，凌力尔特公司

系统设计师和系统规划师必须从一开始就优先满足电源管理需求，以确保高效率的设计和成功的长期部署。幸运的是，领先的高性能模拟 IC 制造商现在提供越来越多的能量收集电源管理 IC，从而极大地简化了此项任务。

能量收集的概念已经出现超过 10 年了，然而在现实环境中，由环境能源供电的系统一直很笨重、复杂和昂贵。不过，有些市场已经成功地采用了能量收集方法，如交通运输基础设施、无线医疗设备、轮胎压力检测和楼宇自动化市场。尤其是在楼宇自动化系统中，诸如占位传感器、自动调温器甚至光控开关等，以前安装时通常使用的电源或控制配线，现在已经不需要了，取而代之是，它们采用了局部能量收集系统。

能量收集系统的一个主要应用是楼宇自动化系统中的无线传感器。为方便说明，我们考虑一下美国能源使用的分布情况。建筑物每年都是能源生产的头号用户，约占总能耗的 38%，紧随其后的是交通运输和工业领域，各占总能耗的 28%。此外，建筑物可以进一步分成商用建筑和民用建筑，在这 38% 的能耗中，分别分得 17% 和 21%。而民用建筑 21% 的能耗数字还可以进一步划分，其中取暖、通风和空调（HVAC）约占民用建筑总能耗的 3/4。目前预计，从 2003 年

到 2030 年，能源使用量将翻一番，依此推算，采用楼宇自动化系统可以节省多达 30% 的能源（数据来源：“全球能源、科技和气候政策展望（WETO）”，由欧盟多个研究机构联合撰写）。

类似地，一个采用能量收集方法的无线网络可以将一栋大楼中任何数量的传感器连接起来，以在非主要区域的大楼或房间中没人时，调节该区域的温度或关掉该区域的照明灯，从而降低 HVAC 和电力费用。此外，能量收集电子线路的成本常常低于布设电源线的成本或更换电池所需的日常维护成本，因此用收集的能量供电方法，显然有经济收益。

不过，如果每个节点都需要自己的外部电源，那么很多无线传感器网络就失去了优势。尽管电源管理技术确实在持续发展，已经使电子电路能在给定电源情况下工作更长时间，但这是有限度的，而用收集的能量供电提供了一种补充方法。因此，能量收集通过将局部环境能源转换成可用的电能，成为一种给无线传感器节

点供电的方法。环境能源包括光、温差、振动波束、已发送 RF 信号或能通过换能器产生电荷的任何能源。这些能源在我们周围到处都是，利用合适的换能器，如面向温差的热电发生器（TEG）、面向振动的压电组件、面向太阳光（或室内照明光）的光伏电池等，可将这些能源转换成电能，甚至可以利用潮湿气体产生的电能。这些所谓的“免费”能源可用来自主地给电子组件和系统供电。

现在所有无线传感器节点都能以微瓦级平均功率工作，因此用非传统电源给它们供电是可行的。这导致了能量收集的出现，在使用电池不方便、不现实、昂贵或危险的系统中，可用能量收集提供的电力给电池充电、补充或代替电池。用收集的能量供电，还可以不再需要导线来供电或传送数据。此外，工业过程、太阳能电池板或内燃机产生的能量也可以收集起来使用，否则就浪费掉了。

能量收集应用的问题和特性

一个典型的能量收集配置或无线

传感器节点（WSN）由 4 个方框组成（参见图 1）。它们是：1）环境能源；2）换能器组件和给下游电子组件供电的电源转换电路；3）将该节点连接到现实世界的检测组件和计算组件（由微处理器或微控制器组成，处理测量数据并将数据储存在存储器中）；4）由短程无线单元组成的通信组件，实现与相邻节点及外部世界的无线通信。

环境能源的例子包括：连接到 HVAC 管道等发热源的热电发生器（TEG）或热电堆；或者连接到诸如窗玻璃等机械振动源的压电换能器。在热源情况下，一个紧凑型热电器件（常称为换能器）可将小的温差转换成电能。而在存在机械振动或压力的情况下，压电器件可用来将机械能转换成电能。

一旦电能产生出来，就可以由能量收集电路转换并调整为合适的形式，以给下游电子组件供电。因此，一个微处理器可以唤醒一个传感器，以获取读数或测量值，然后读数或测量值可由一个模数转换器进行处理，以通过一个超低功率无线收发器传送。

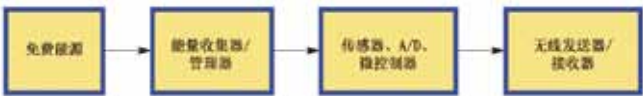


图 1：一个典型的能量收集系统或无线传感器节点的主要组成方框图。

有几种因素影响无线传感器节点能量收集系统的功耗特性。表 1 概述了这些因素。

表 1：影响无线传感器节点功耗的因素。

无线传感器节点中的组件		影响功耗的因素
电源（或电池）	放电速率	
	电池尺寸	
	电源电压	
	所使用的电极材料	
传感器	DC/DC 效率	
	物理信号到电信号的转换	
	支持组件的复杂性	
	信号采样	
ADC	信号调理	
	采样速率	
	混叠	
	高频抖动	
微处理器	内核工作频率	
	工作电压	
	功率与处理及计算负载成正比	
	环境温度	
	应用节点	
无线单元	外部设备利用率	
	调制方法	
	数据速率	
	传送范围	
	工作占空比	

当然，由能量收集源所提供的能量取决于它处于操作状态的时间。因此，比较能量收集电源的主要衡量标准是功率

密度，而不是能量密度。能量收集一般会遇到低的、可变的和不可预测的可用功率，因而通常采用了一种与能量收集器和一个辅助电能储存器相连的混合结构。收集器由于其无限的能量供应和功率不足而成为系统能源。辅助电能储存器（一个电池或一个电容器）可产生较高的功率，但储存的能量较少，它在需要的时候供电，其他情况下则定期从收集器接收电荷。所以，在没有可供收集功率的环境能量时，必须采用辅助电能储存器给 WSN 供电。当然，从系统设计人员的角度而言这将导致复杂程度的进一步增加，因为他们现在必须考虑这样一个问题“为了对缺乏环境能量源的情况下提供补偿，应在辅助储存器中存储多少能量？”究竟需要储存多少能量将取决于诸多因素，包括：

1. 缺乏环境能量源的时间长度
2. WSN 的占空比（即数据读取和传输操作必须具备的频率）
3. 辅助储存器（电容器、超级电容器或电池）的大小和类型
4. 是否可提供既能充当主能量源、同时又拥有充分剩余能量（用于当其在某些特定时段内不可用时为辅助电能储存器充电）的足够环境能量？

最先进和现有售的能量收集技术（例如振动能量收集和室内光伏技术）在典型工作条件下产生毫瓦量级的功率。尽管这么低的功率似乎用起来很受限，但是若干年来收集组件的工作可以说明，无论就能量供应还是就所提供的每能量单位的成本而言，这些技术大体上与长寿命的主电池类似。此外，采用能量收集的系統一般能在电能耗尽后再充电，而这一点主电池供电的系统是做不到的。

正如已经讨论的那样，环境能源包括光、温差、振动波束、已发送的 RF 信号，或者其他任何能通过换能器产生电荷的能源。下面的表 2 说明了从不同能源可产生多少能量。

要成功设计一款完全独立的无线传感器系统，需要现成的节电型微控制器和换能器，并要求这些器件消耗最小和来自低能量环境的电能。幸运的是，低成本和低功率传感器及微控制器已经上市两三年左右了，不过只是在最近，超低功率收发器才投入商用。然而，在这一系列环节中，处于落后的一直是能量收集器。现有的能量收集器模块实现方案（如

表 2：能源以及它们可产生多少能量。

能源	所产生的典型能量值	典型应用
小型太阳能电池板	数百 mW/cm ² （太阳光直接照射）	手持式电子设备
小型太阳能电池板	数百 μW/cm ² （太阳光间接照射）	远程无线传感器
Seebeck（席贝克）器件（将热能转换成电能）	数十 μW/cm ² （器件本身的热量）	远程无线传感器
仍然是席贝克器件	数十 mW/cm ² （炉子废气烟道）	远程无线传动器
压电器件（通过器件的挤压或扭曲产生能量）	数百 μW/cm ²	手持式电子设备或远程无线启动器
来自天线的 RF 能量	数百 pW/cm ²	远程无线传感器

图 1 所示）往往采用低性能和复杂的分立型结构，通常包括 30 个或更多的组件。此类设计转换效率低，静态电流高。这两个不足之处均导致最终系统的性能受损。低转换效率将增加系统上电所需的时间，反过来又延长了从获取一个传感器读数至传输该数据的时间间隔。高静态电流则对能量收集源的输出能达到的最低值有所限制，因为它必须首先提供自己工作所需的电流，多出来的功率才能提供给输出。正是在能量收集器这个领域，凌力尔特公司最近推出的产品 LTC3109、LTC3588-1 和 LTC3105 使性能和简单性上提升到一个新水平。这些能量收集 IC 所带来的新性能水平是采用分立式方案完全无法实现的。因此，它们由于能够收集非常低的环境能量而成为了推动能量收集系统制造商成长的“催化剂”。凭借这种性能水平，再加上换能器、微控制器、传感器和收发器经济合算的价位，使其市场接受度得以提升。这也是此类系统在全球范围的众多应用中受到大量关注的原因之一。

一个现实世界的例子：“飞机健康状况监视”

今天，大型机群的结构性疲劳是一个现实问题，因为如果忽视该问题，就可能导致灾难性后果。目前，飞机结构状况是通过多种检查方法来监视的，如通过改进的结构化分析和跟踪方法，通过采用评估结构完整性的创新理念，等等。这些方法有时又统称为“飞机健康状况监视”方法。在飞机健康状况监视过程中，采用了传感器、人工智能和先进的分析方法以实时进行连续的健康状况评估。

声发射检测是定位和监视金属结构中产生裂缝的领先方法。这种方法可以方便地用来诊断合成型飞机结构的损坏。一个显然的要求是，以简单的“通过”、“未通过”形式指示结构完整性，或者立即采取维修行动。这种检测方法使用由压电芯片构成的扁平检测传感器和光传感器，压电芯片由聚合物薄膜密封。传感器牢固地安装到结构体表面，通过三角定位能够定位装载了传感器的结构体的声活动。然后用仪器捕捉传感器数据，并以适合于窄带存储和传送的形式用参数表示这些数据。

因此，无线传感器模块常常嵌入到飞机的各种不同部分，例如机翼或机身，以进行结构分析，不过为这些传感器供电可能很复杂。因此，如果以无线方式供电或者甚至自助供电，那么这些传感器模块就可以更方便地使用，效率也更高。在飞机环境中，存在很多“免费”能源，可用来给这类传感器供电。两种显然和可以方便地利用的方法是热能收集和 / 或压电能收集。

在典型的飞机发动机情况下，其温度可能在几百℃到 1,000℃甚至 2,000℃的范围内变化。尽管这种能量大

多数都以机械能（燃烧和发动机推力）的形式损失了，但是仍然有一部分是纯粹以热量形式消耗的。既然席贝克效应是将热量转换成电功率的根本热力学现象，那么要考虑的主要方程是：

$$P = \eta Q$$

其中 P 是电功率，Q 是热量，η 是效率。

较大的热电发生器（TEG）使用更多热量（Q），产生更多功率（P）。类似地，使用数量为两倍的功率转换器自然产生两倍的功率，因为它们可以获取两倍的热量。较大的热电发生器通过串联更多的 P-N 节形成，不过，尽管这样可以在温度变化时产生更大的电压（mV/dT），但是也增大了热电发生器的串联电阻。这种串联电阻的增大限制了可提供给负载的功率。因此，视应用需求的不同而有所不同，有时使用较小的并联热电发生器而不是使用较大的热电发生器会更好。不管选择哪一种热电发生器，都有很多厂商提供商用热电发生器产品。

通过给一个组件施加压力，可以产生压电，而压电反过来又产生一个电位。压电效应是可逆的，展现正压电效应（当加上压力时，产生一个电位）的材料也展现反压电效应（当加上一个电场时，产生压力和 / 或应力）。

为了优化压电换能器，需要确定压电源的振动频率和位移特性。一旦确定了这些电平，压电元件制造商就能够设计一款压电元件，以机械的方式将其调谐至特定的振动频率，并确定其尺寸以提供所需的功率量。压电材料中的振动将触发正压电效应，从而导致电荷积聚在器件的输出电容上。积累的电荷通常相当少，因此 AC 开路电压很高，在很多情况下处于 200V 量级。既然每次挠曲产生的电荷量相对较少，那么有必要对这个 AC 信号进行全波整流，并在一个输入电容器上逐周期积累电荷。

就能源选择而言，在热源和压电源之间存在权衡问题。不过，不管选择哪一种方法，这两种方法都是可行和现实的解决方案，可以非常方便地与现有技术一起使用。下表总结了这两种方法的优缺点：

能量收集电源转换 IC

LTC3109 是一种高度集成的 DC-DC 转换器和电源管理器。它能从诸如 TEG（热电发生器）、热电堆甚至小型

	优点	缺点
热源	能够连续提供 DC 功率	在一个封闭环境中，温度差可能难以实现（注 1）
压电源	不需要手动地充电。飞机提供大量振动力。	每个组件都必须手动地调谐到飞机的振动频率上。

注 1：在飞机中获得温度差的最佳途径是，获取飞机机舱内“皮”温度与机舱内部温度之差。

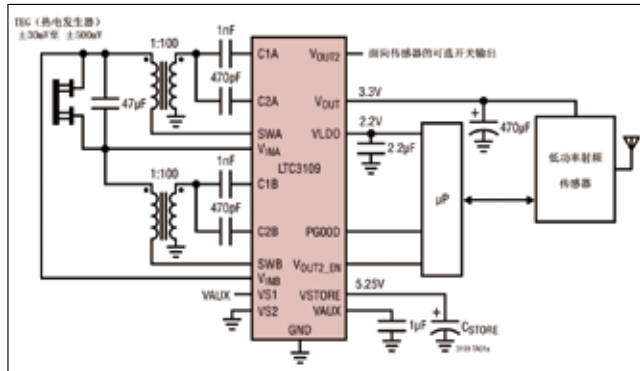


图 2：LTC3109 的典型应用原理图。

太阳能电池等极低的输入电压源收集和管理多余的能量。其独特的专有自动极性拓扑允许该器件用低至 30mV 的输入电源工作，而不管电源极性如何。

上面的电路用两个紧凑型升压变压器来提高 LTC3109 输入电压源的电压，然后该器件为无线检测和数据采集提供一个完整的电源管理解决方案。它能收集小的温度差，不用传统的电池电源，就能产生系统电源。

就低至 30mV 的输入电压而言，推荐使用主 - 副匝数比约为 1:100 的变压器。就更高的输入电压而言，可用更低的匝数比来获得更大的输出功率。这些变压器是标准、现成有售的组件，而且诸如 Coilcraft 等磁性元件供应商可稳定供货。

LTC3109 采用一种“系统级”方法来解决复杂问题。它转换低压源，并管理多个输出之间的能量。用 LTC3109 外部的充电泵电容器和内部的整流器对每个变压器副端绕组上产生的 AC 电压升压并整流。该整流器电路将电流馈送进 V_{AUX} 引脚，从而向外部 V_{AUX} 电容器、然后是其输出供电。

内部 2.2V LDO 可以支持低功率处理器或其他低功率 IC。该 LDO 由 V_{AUX} 和 V_{OUT} 二者之间较高的一个供电。这使它能在 V_{AUX} 一充电到 2.3V 就能有效运行，同时 V_{OUT} 存储电容器仍然在充电。倘若 LDO 输出上有阶跃负载，那么如果 V_{AUX} 降至低于 V_{OUT} ，电流就可能来自主 V_{OUT} 电容器。该 LDO 能提供 3mA 输出电流。

V_{STORE} 电容器也许值非常大（数千微法甚至数法拉），以在输入电源可能掉电时保持供电。一旦加电完成，那么主输出、备份输出和开关输出都可用。如果输入电源发生故障，那么仍然可以利用 V_{STORE} 电容器的供电继续运行。

LTC3588-1 是一款完整的能量收集解决方案，为包括压电换能器在内的低能量电源而优化。压电器件通过器件的挤压或挠曲产生能量。视尺寸和构造的不同而不同，这些压电元件可以产生数百 $\mu W/cm^2$ 的能量。

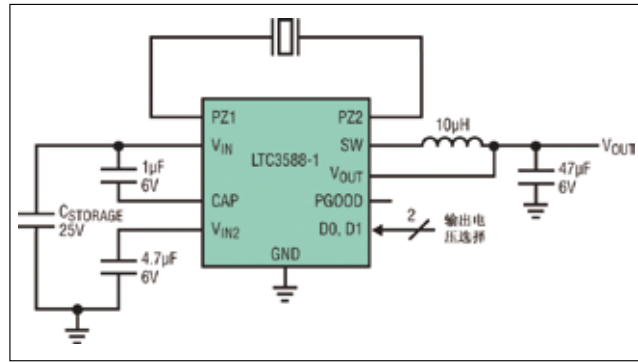


图 3：LTC3588 的典型应用原理图。

应该提到的是，压电效应是可逆的，即展现直接压电效应（一加上压力就产生电位）的材料也展现反向压电效应（一加上电压就产生压力和 / 或应力，即挠曲）。

LTC3588-1 在 2.7V 至 20V 的输入电压范围内工作，从而非常适用于多种压电换能器以及其他高输出阻抗能源。其高效率降压型 DC/DC 转换器提供高达 100mA 的连续输出电流或者甚至更高的脉冲负载。其输出可以设定为 4 个固定电压（1.8V、2.5V、3.3V 或 3.6V）之一，以给无线发送器或传感器供电。输出处于稳定状态（无负载）时，静态电流仅为 950nA，从而最大限度地提高了总体效率。

LTC3588-1 用来直接与压电或可替代高阻抗 AC 电源连接、给电压波形整流以及在外存储电容器中储存收集到的能量，同时通过一个内部并联稳压器消耗过多的功率。具 1V 至 1.4V 迟滞窗口的超低静态电流（450nA）欠压闭锁（ULVO）模式使电荷能在存储电容器上积累，直到降压型转换器能高效率地将部分储存的电荷传送到输出为止。

LTC3105 是一款超低电压升压型转换器和 LDO，专门用来极大地简化从低压、高阻抗可替换电源收集和管理能量的任务，如光伏电池、热电发生器（TEG）、燃料电池等电源。其同步升压型设计以低至 250mV 的输入电压启动，从而使该器件非常适用于在不够理想的照明条件下，从甚至最小的光伏电池收集能量。其 0.2V 至 5V 的宽输入电压范围使该器件成为多种应用的理想选择。集成的最大功率点控制器（MPPC）使 LTC3105 能抽取电源能所提供的最大可用功率。如果没有 MPPC，电源能产生的功率仅为理论最大值的一小部分。峰值电流限制自动调节，以最大限度地提高电源转换效率，同时突发模式（Burst Mode[®]）工作将静态电流降至仅为 22uA，从而最大限度地降低了能量储存元件的漏电流。超低 I_Q LDO 能直接给流行的低功率微控制器或传感器电

路供电。如果没有 MPPC，电源转换器能产生的功率仅为理论最大值的一小部分。峰值电流限制自动调节，以最大限度地提高电源转换效率，同时突发模式（Burst Mode[®]）工作将静态电流减小至仅为 22 μA ，从而最大限度地降低了能量储存元件的漏电流。超低 I_Q LDO 能直接给常用的低功率微控制器或传感器电路供电。

图 4 所示电路采用了 LTC3105，用单节光伏电池给单节锂离子电池充电。在太阳能能源可用时，该电路能使电池连续充电，而当太阳能能源不再可用时，电池能用储存的能量给应用供电。

LTC3105 能以低至 250mV 的电压启动。在启动时，AUX 输出最初在同步整流器禁止的情况下充电。一旦 V_{AUX} 达到约 1.4V，该转换器就离开启动模式，进入正常工作状态。最大功率点控制在启动时不使能，不过，电流从内部限制到足够低的水平，以允许靠电流非常小的输入电源启动。尽管该转换器处于启动模式，但是 AUX 和 VOUT 之间的内部开关仍然保持禁止，而且 LDO 也是不采用。参见图 5 所示典型启动时序举例。

当 V_{IN} 或 V_{AUX} 高于 1.4V 时，转换器进入正常工作状态。转换器继续给 AUX 输出充电，直到 LDO 输出进入稳定状态为止。一旦 LDO 输出进入稳定状态，转换器就开始给 VOUT 引脚充电。 V_{AUX} 仍然保持足够高的值，以确保 LDO 处于稳定状态。如果 V_{AUX} 高于保持 LDO 稳定所需的值，那么就给 AUX 输出充电转变为给 VOUT 输出充电。如果 V_{AUX} 下降太多，那么电流就重新流向 AUX 输出，而不是用来给 VOUT 输出充电。一旦 VOUT 上升到高于 V_{AUX} ，就启动一个内部开关，以将这两个输出连接到一起。

如果 V_{IN} 高于被驱动的输出（VOUT 或 V_{AUX} ）上的电压，或被驱动的输出低于 1.2V，那么同步整流器就禁止，并以关键的传导模式工作，从而甚至在 $V_{IN} > V_{OUT}$ 时，仍能实现稳定状态。

如果输出电压高于输入电压并高于 1.2V 时，那么同步整流器就启动。在这种模式时，SW 和 GND 之间的 N 沟道 MOSFET 启动，直到电感器电流达到峰值电流限制为止。一旦达到电流限制，N 沟道 MOSFET 就关断，SW 和被驱动输出之间的 P 沟道 MOSFET 就启动。该开关一直保持接通，直到电感器电流降至低于谷值电流限制为止，然后重复该周期。当 VOUT 达到稳定点时，连接到 SW 引脚的 N 沟道和 P 沟道 MOSFET 都禁止，转换器进入休眠状态。

为了给微控制器和外部传感器供电，一个集成的 LDO 提供稳定的 6mA 轨。该 LDO 由 AUX 输出供电，从

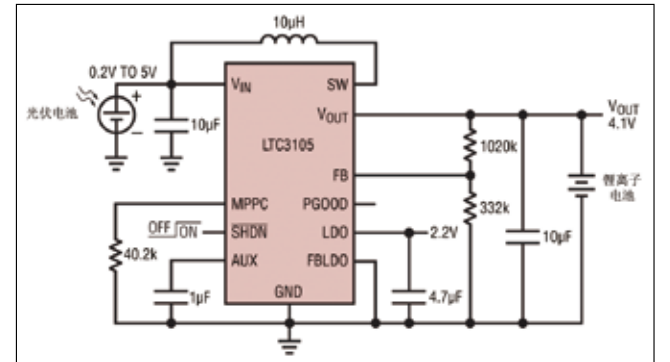


图 4：利用单节光伏电池的锂离子电池涪流充电器。

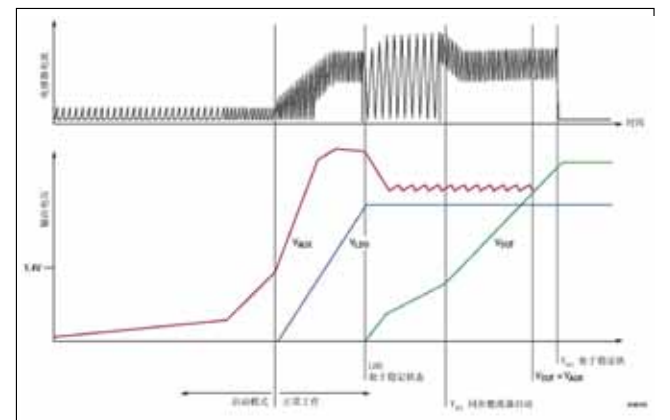


图 5：典型的 LTC3105 启动时序。

而允许该 LDO 在主输出仍然在充电时达到稳定状态。LDO 的输出电压可以是固定的 2.2V，或可通过电阻器分压器调节。

集成的最大功率点控制电路允许用户为给定电源设定最佳输入电压工作点，参见图 6。MPPC 电路动态调节电感器的平均电流，以防止输入电压降至低于 MPPC 门限。当 V_{IN} 高于 MPPC 电压时，电感器电流增大，直到 V_{IN} 被拉低至 MPPC 设定点为止。如果 V_{IN} 低于 MPPC 电压，那么电感器电流就减小，直到 V_{IN} 升高到 MPPC 设定点为止。

LTC3105 纳入了在轻负载时最大限度地提高效率的功能，同时，通过将电感器峰值和谷值电流作为负载的函数加以调节，还在重负载时增强了提供功率的能力。在轻负载时，将电感器峰值电流降至 100mA，可降低传导损耗，从而优化了效率。随着负载增加，电感器峰值电流自动提高至 400mA（最大值）。当在中等负载时，电感器峰值电流可能在 100mA 至 400mA 之间变化。上述功能的优先级低于 MPPC 功能，并仅当电源提供的功率超过负载所需时才起作用。

在诸如光伏转换之类的应用中，输入电源也许长时

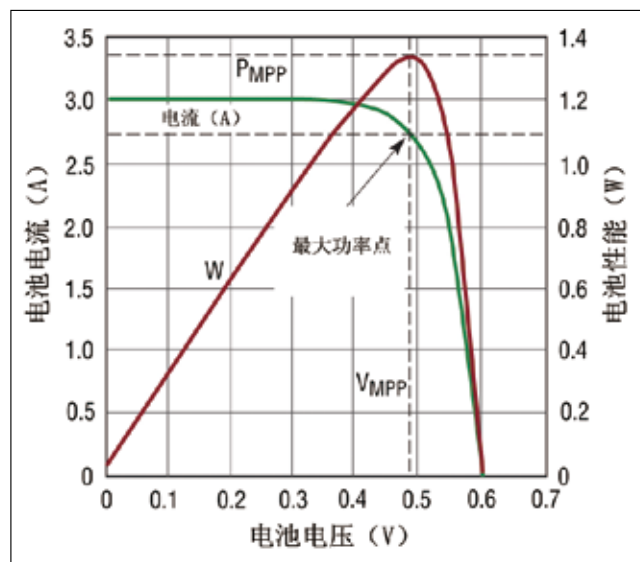


图6：面向单节光伏电池的典型最大功率点控制点。

间不存在。为了在这类情况下防止输出放电，LTC3105 纳入了欠压闭锁（UVLO）功能，如果输入电压降至低于 90mV（典型值），那么该功能就强制转换器进入停机模式。在停机模式，连接 AUX 和 VOUT 的开关启动，LDO 置于反向隔离模式，流进 VOUT 的电流降至 4μA（典型值）。在停机模式，通过 LDO 的反向电流限于 1μA，以最大限度地减轻输出放电。

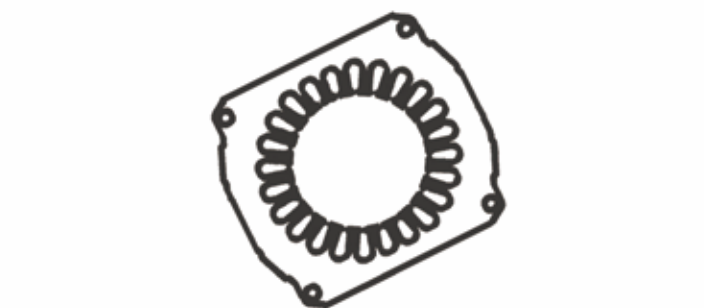
结论

由于拥有模拟开关模式电源设计专长的人员在全球范围内都处于短缺的局面，因此要设计出如图1所示的高效能量收集系统一直是很困难的事。面临的主要障碍是与远程无线感测相关联的电源管理。不过，随着 LTC3105、LTC3109 和 LTC3588-1 的推出，这种状况即将完全改变。这些器件能够从几乎所有的光源、热源或机械振动源提取能量。此外，凭借其全面的功能组合以及设计的简易性，它们还极大地简化了能量收集链中难以完成的功率转换设计。对于 WSN 设计师而言这是个好消息，因为其高集成度（包括电源管理控制和现成有售的外部组件）使之成为目前市面上最小、最简单和易于使用的解决方案。

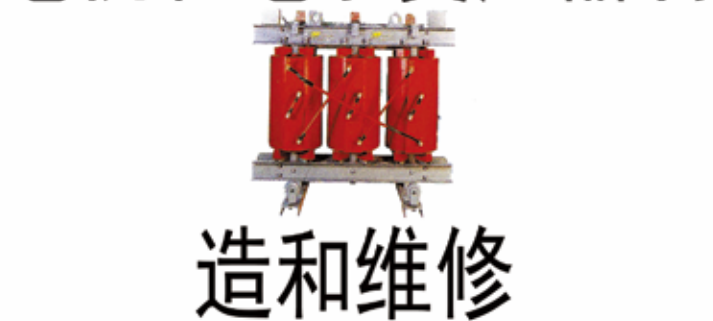
因此，系统设计师和系统规划师必须从一开始就优先满足电源管理需求，以确保高效率的设计和成功的长期部署。幸运的是，领先的高性能模拟 IC 制造商现在提供越来越多的能量收集电源管理 IC，从而极大地简化了此项任务。

www.linear.com.cn

CWIEME 柏林 2012 世界最大的展会



电机和电子变压器制



2012年6月26日至28日
Messe Berlin, 德国柏林

立即注册，获得免费的展会门票
www.coilwindingexpo.com

三电平逆变器——便利的在线尺寸计算

数值计算快速且可靠

作者：Alexander Langenbucher，产品经理；Ingo Staudt，应用工程师，赛米控。

新的SemiSel程序对半导体芯片工作温度的数值计算快速且可靠。通过这种方式，逆变器制造商可以迅速确定哪个模块和哪种拓扑结构对于他们的应用来说是最有效和最省钱的解决方案。

在逆变器开发中，无论是二电平拓扑结构或三电平拓扑结构，开始阶段一个重要的步骤是为模块电源、冷却系统和驱动板设计正确的尺寸。由于电流路径中有大量的开关元件，三电平电路整流的次数更多，使得计算其功耗非常困难。许多制造商为三电平电路提供的热尺寸，甚至没有提及数值计算的精度。就赛米控而言，已将三电平拓扑结构3L NPC（中点钳位）增加到其热计算工具SemiSel中，使用该软件可以正确选择10-300kVA的三电平模块（图1）。

第一种三电平拓扑结构大约是30年前出现的[1]。目前，该方向的技术发展已经有点停滞了。由于其效率高，这种类型的配置最初是用于高压应用的。但就目前而言，三电平拓扑结构已用于不间断电源系统（UPS）和太阳能逆变器市场，这是因为这些市场对高效的功率因数和质量电网的要求不断增长。要求高开关频率的应用可通过采用3电平模块优化。通过降低输出电流THD（总谐波失真），可以减少昂贵的电网侧滤波器。另外可减少永久噪音，尤其是在办公环境中。有了电流路径中的四个半导体，三电平逆变器的正向损耗比传统两电平逆变器的解决方案高。然而，得益于更低的开关损耗，总损耗可减少多达44%[2]，特别是在高开关频率下。

对于这类采用三电平技术能够带来显著效益的应用，赛米控已建立了广泛的产品系列。为了使客户能够根据功耗和运行温度，选择最佳的拓扑结构和正确的模块，赛米控已在其仿真工具SemiSel中添加了三电平拓扑结构。

广泛的三电平产品范围

三电平技术已扩展到包括更高的功率等级。赛米控提供了采用不同连接技术的10-300kVA三电平模块。每个模块有一个三电平逆变器桥臂（图1）



图1：该系列包括10-300 kVA的600V三电平模块，如焊接模块（SEMITOP）、弹簧连接模块（MiniSKiiP）和采用螺丝连接的有铜底板模块（SEMITRANS）及无铜底板模块（SKiM）。

典型的焊接型10 - 80 kVA三电平模块

对于输出功率额定值高达100kVA的模块，赛米控有两种采用不同的连接技术的三电平模块。由于其结构紧凑且低电感的设计，这些模块与分立解决方案或半桥模块解决方案相比有相当大的优势。传统的焊接模块Semitop的电压等级为600V，Ic,nom= 20- 150A

低感应弹簧连接模块，使变流器的制造快速而方便

得益于使用了弹簧连接技术，MiniSKiiP模块可用单螺丝或双螺丝快速地组装，便于快速且可靠地制造变流器。在该领域拥有超过14年经验和1200多万个模块，这个用于三电平拓扑结构的模块平台已经在每一个标准应用中被证明是成功的。

在MiniSKiiP中，三电平模块布局在一些方面进行了优化。DBC陶瓷基板的布局被设计成四路不同的整流通道减小了空间，并且它们的连接尽可能地靠近以减少模块电感和由此产生的过压。对DBC陶瓷基板上的传导路径和半导体芯片周围的敷铜区进行了优化，改善了其与散热器的热接触并优化了热扩散能力。

IGBT和二极管的最大阻断电压VCES增大至650V，这意味着可处理最高达900V的直流回路电压，该电压是北美3x480V电网所需要的。

适用于额定功率100kVA及以上系统的紧凑结构

对于更高的功率等级，赛米控提供了采用螺丝连接的、VCES = 600V、Ic,nom = 150-600 A 的SKiM和SEMITRANS模块。对于直流回路电压最高可达1500V的大功率光伏逆变器系统，现有VCES=1200V、Ic,nom = 200 A 的SKiM模块可提供。

计算三电平模块的功率损耗

SemiSel是一款用于计算半导体模块工作温度的软件程序。该程序2001年[3]可在线使用，并已经更新了三次，包含了赛米控的每一种新模块，用于计算通用的不可控和半控整流器拓扑结构，H桥和六组件逆变器拓扑结构，升压和降压变流器以及用于系统和驱动器选择的解决方案。

不同于复杂的迭代模拟程序，SemiSel使用数值方法和线性化的半导体特性。这样做的优点是计算时间更短，即使是对于复杂的负载循环。

经验表明，SemiSel对于标准拓扑结构的计算结果与功率模块的实际测量值非常接近。对于三电平NPC拓扑结构，已经开发了数值计算公式为变流器制造商提供了一个快速且精确的三电平尺寸计算工具。此功能将在

2011年初投入使用（图2）。

为了从诸如电压和电流这样的基准值确定芯片的运行温度，需要采取若干步骤。首先，必须计算出三电平模块中流经每个IGBT和二极管的电流平均值和有效值。有了这些电流值，就可以确定传导和开关损耗了。最后，模块的损耗和热性能可被用于计算温度循环。

虽然二电平和三电平模块的功率损耗计算和温度循环计算具有可比性，但在计算芯片电流时还是有区别的：在三电平模块中，每个桥臂部有10个半导体（4个串联的IGBT加上反并联二极管和两个钳位二极管），而二电平模块有4个半导体。对于每个独立的开关，这产生了更多的开关状态，更复杂的开关模式。

确定IGBT开关模式最简单的方法是比较两个带正弦信号的三角波信号（见图3），确定各个开关的占空比。当外

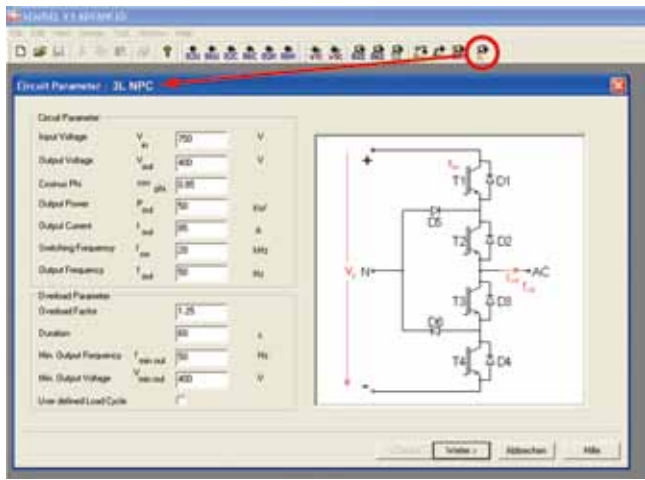


图2：在SemiSel中，逆变器的操作值可在三电平用户界面中输入。该程序使用此数据来计算芯片的工作温度。

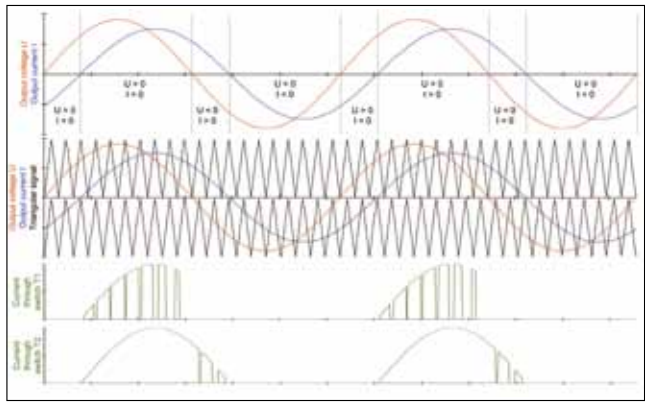


图3：此图以一个感性负载为例显示了输出电压U和输出电流I通过相位角进行转换。U和I前面的算术符号确定了哪些开关被激活。开关T1和T2的占空比是通过比较带三角波信号的参考电压确定的。

部IGBT（T1和T4）记录导通的IGBT相的电流，根据相角，内部开关（T2和T3）可永久开启，甚至到一个完整的半波。

计算电流的一般方法如下：

$$\text{公式 1: } I_{avg} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} DC(\omega t) \cdot I_{pk} \cdot \sin(\omega t - \varphi) d(\omega t)$$

$$\text{公式 2: } I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} DC(\omega t) \cdot I_{pk}^2 \cdot \sin^2(\omega t - \varphi) d(\omega t)}$$

必须对10个开关中的每一个都可以应用和求解这两个公式。这是通过使用相应的占空比和积分限实现的，与相角无关。积分的解可被用于确定半导体中的传导和开关损耗。只有在确定内部IGBT开关损耗的情况下才有必要使用其他上下限重新确定积分：这两个开关在整个半波内并不是一直开关，实际上在一个给定周期内完全导通。在此期间，不产生开关损耗。这就是为什么必须设置积分限，使得计算只在开关时间内进行，并为这一时间确定开关损耗。

电流平均值初始可信性测试是通过在图4所示的三个节点上应用基尔霍夫第一定律。最终的验证是通过对比仿真数值方法和测量结果。

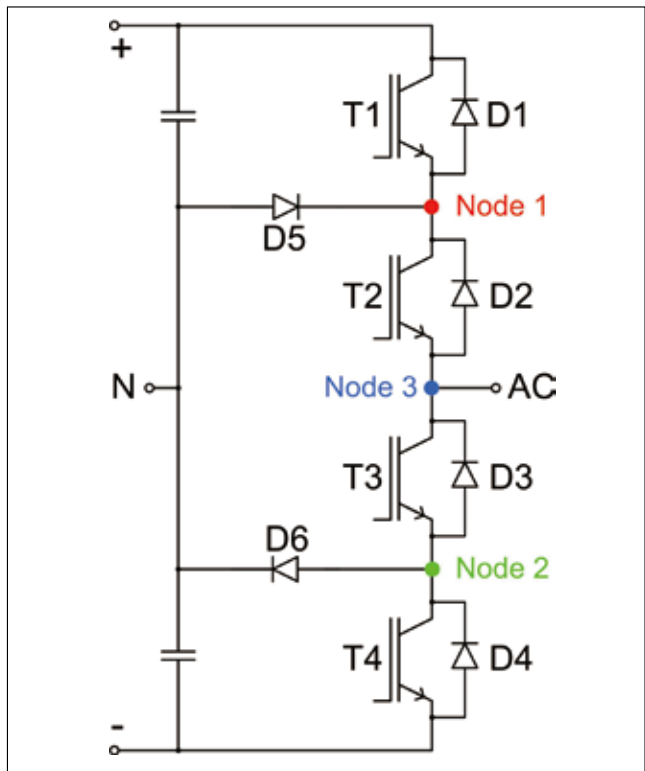


图4：一个赛米控三电平模块中包含这十个半导体。一个NPC（中点钳位）三电平逆变器包含三个这样的桥臂。

为了从电流平均值和有效电流值来计算传导损耗，半导体的正向特征被线性化，使得它尽可能精确地描述额定电流的范围。这就是为什么在这个范围内SemiSel会产生非常准确的结果。对于非常低的功率，即小于额定电流20%的小电流幅值，计算得到的静态功耗比实际值稍大。由于逆变器的冷却系统被设计用于额定工作点和过载条件下，因此精确确定额定工作点的功耗是重要的。在低功率情况下，偏差可以忽略不计。

结论

赛米控拥有各种连接和组装技术的三电平模块系列，用于额定输出为10-300kVA的三电平逆变器中。新的SemiSel程序对半导体芯片工作温度的数值计算快速且可靠。通过这种方式，逆变器制造商可以迅速确定哪个模块和哪种拓扑结构对于他们的应用来说是最有效和最省钱的解决方案。

参考文献

- [1] A. Nabae, I. Takahashi, and H. Akagi, "A new neutral-point clamped PWM inverter," IEEE Trans. Ind. Applicat., vol. IA-17, pp. 518-523, Sept./Oct. 1981.
- [2] M. Ikonen, O. Laakkonen, and M. Kettunen, "Two-Level and Three-Level Converter Comparison in Wind Power Application", www.elkraft.ntnu.no/smolaz2005/Topics/15.pdf
- [3] SemiSel Software: www.semikron.com/?mode=semisel

www.semikron.com/

一个取决于 PE 工程师的多元化驱动器市场

作者：David G. Morrison，编辑，How2Power.com



工业驱动器市场包括非常广泛和多样性的电机和运动控制范围。从不足1马力的电机，都有很大不同电压等级和范围广泛的控制要求，工业驱动器必须服务于需求广泛的所有类型工业机械。

在这种多样性之外，也有一些共同的市场压力，增加了设计和制造工业驱动器的挑战。由于电机是能耗大户，必要的是其驱动器（和机器的一部分）尽可能的高效。凭借其在生产中的作用，驱动器必须高度可靠、寿命长。同时，与几乎所有电源一样，客户要的驱动器要尽可能小，以帮助缩小其设备的尺寸。必须满足所有这些目标，同时兼顾其他需求，如电磁兼容性（EMC）和成本。

当你结合了多样性的应用需求与提高性能的市场压力时，工业自动化（IA）领域的电力电子（PE）工程师最会终获得潜在的机会。一个部分IA公司网站最近的一项调查表明，这些组织正在寻求聘请PE工程师。你可以看到一些如这篇文章的在线版本的职位空缺。

在许多驱动器的设计目标的追求

过程中，开发工业驱动器的PE工程师们正在评估和部署新一代以硅为基础的功率半导体，同时也密切关注不久的将来新兴的碳化硅器件。这些工程师也正在应用新的拓扑选择，如有源前端，它提供了多种应用效益。

成熟的驱动器市场的多样化需求

较高水平的电力电子工业驱动器设计是由常见的几乎所有电力电子应用技术要求来推动的，艾默生电源转换器控制技术部顾问Bill Drury解释说。Drury说，“这些驱动器必须实现任务（和所需的性能）、工作环境、可靠性和寿命，并最确定成本和价格。”

在IA领域，执行的任务性质可能很不相同，导致电机驱动器有非常不同的要求。

Drury说：“例如，考虑一下机床轴，在这个应用中需要非常高水平的加速和减速，往往有高重复率。电源转换器（和电机）都必须能够应付非常高的过载。相比之下，风扇或泵类型的负载，很少要求动态性能。”

同时，实际功率水平和电机电压，以及它们控制的要求也可能有很大的不同，罗克韦尔自动化驱动发展总监Tom Lenk描述道。

他说：“我们正在跨越从小马力的范围，电压不同，无论是从230V或480V到所有15kV。Lenk说，“我们在寻找不同的控制性能。

除了广泛范围内所需的功率水平，还有一个由功率级要求更加细分化的成熟的驱动器市场，Lenk表示。

“因此，电力电子产品继续扩大范围，以适应更智能的买方，他们试图找到具体的、合适的功率器件。”

Drury指出，驱动器市场也在迁移到更高的电压。Drury说“随着工业自动化产品额定功率的增加，在更高电源电压运作的产品需要增加。这带来了一系列新型电力电子电路拓扑结构和功率半导体器件。”

追求其他目标的效率

高效率、高可靠性、体积小是工业驱动器设计目标的第一追求。实现这些目标的PE工程师利用可获得的最佳（但符合成本效益）功率半导体器件，包括设计师能力，在很大程度上取决于准确地模拟这些器件的能力。

Lenk说：“效率和可靠性至关重要。但是我们在寻找PPM和正常运行时间已经随着功率半导体器件的改善而大大改善。

实现更高的效率不是为了其本身，而是其他目的，包括更小尺寸和新的功能。Drury说：“这不单是一个低碳问题，而是反映到产品尺寸（热量少意味着更小的尺寸）和冷却等成本。很多工作正在开展，为的是减少电力电子设备的损耗，这将继续下去。”

Lenk观察了如何高功率驱动器的尺寸问题变得越来越重要。



CPS EXPO 2012
中国电源展

第十八届中国国际电源展览会 第十六届中国电子变压器展览会暨电源配套产品订货会

时间：2012年6月20-22日 地点：深圳会展中心

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

协办单位：《电源资讯》杂志 世纪电源网 21dianyuan.com

全新推出四大主题专区

LED驱动专区

光伏逆变器专区

功率器件专区

电源生产设备专区



展品范围：

- ◆电源整机：开关电源、UPS、通信电源、LED驱动电源、光伏逆变器、风力发电变流器、模块电源、充电站/桩、工业电源、变频电源、稳压器、适配器/充电器等
- ◆配套产品：电子变压器、电源管理IC、传感器、电容器、IGBT、MOSFET、保护器、连接器、散热器、胶、补剂、电源兼容/老化测试设备等

同期举办：第十六届华南自动化展 第十届中国国际电池技术交流会/展览会

meeting.21dianyuan.com

咨询电话：022-27680796 021-24200688 0755-28285637

“提高功率密度有一个固定的市场压力。你走向功率大，压力变得更具戏剧性。在一个小的1马力或1千瓦的驱动器中，控制电路板和用户界面要大于功率部分。但我们开发电源时，电源冷却系统开始成为一个主要因素，支持直流母线的电容器也是一个主要因素，半导体的散热很关键。”

PE的工程师专注于这些热管理问题。

“电源工程师今天在不断用器件开关速度寻求热权衡，以减少损耗，但由于开关更快，我们创造了更多的噪声，那么你需要一个更大的滤波器。所以，我们正在不断努力，我们正在密切关注顶级的功率半导体器件制造商，以获得最佳的功率器件，以最小尺寸满足给定的功率级别。”

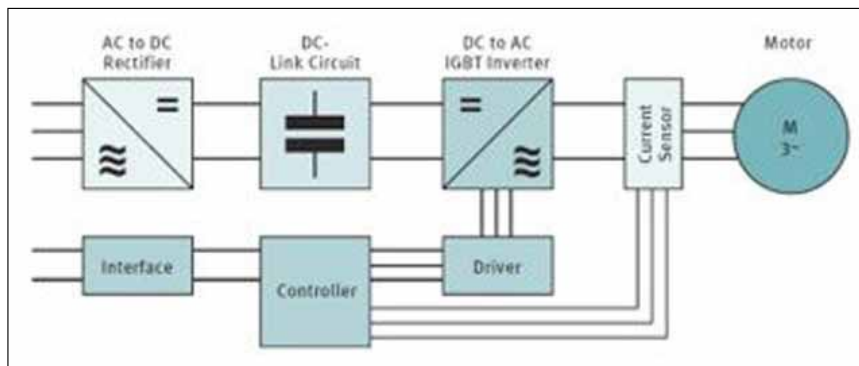
Drury谈到了尺寸问题或工业领域驱动器的空间需求。

Drury说：“机器制造商正在寻找减少尺寸其机器和控制柜的路径，其中包含驱动器。在极端的情况下，他们采用了分布式解决方案来减小现有的尺寸。还有就是在一个机器上使用了越来越多的驱动器，所以，即使控制柜不减小，也要放入更多的东西。封装内存在多个驱动模块，在某些情况下，这可能是有用的，但对尺寸有持续的压力。”

听到这一提高效率的重点，你可能会误以为工业传动是相对低效的。然而，并非如此。Lenk指出，现有的驱动器已经达到97%至98%的效率。

然而，还有一个挑战，即使保持了这种效率水平，驱动器制造商还要增加产品的新功能。例如，用有源前端取代传统的二极管或基于SCR的前端，以为客户提供巨大的好处（见图。）

利用有源前端（它是基于IGBT的功率转换器），减缓电机运行产生的



运动控制系统框图（英飞凌科技提供）。用一个有源前端期待二极管或基于

SCR 的 AC-DC 整流器，驱动器制造商可以提供高功率因数，减少线路谐波。

有源前端也可实现再生能力，使制动电机产生的能量回到交流线路上，而不是作为热量浪费。

能量可以放回AC线路，而不是作为热量浪费了。这个过程中，它类似于混合动力汽车和电动汽车中正在实施的技术，被称为再生。此功能支持客户追求更高的能源效率。同时，有源前端还可以清理线路，减少驱动器的谐波，提高其动力，这也将有助于减少客户的电力账单。

使用有源前端的一个意外收获——驱动器现在可以满足较宽的输入电压范围。Lenk介绍了一个HVAC应用。

“我们在HVAC领域又一个原始设备制造商，它在美国销售产品。这是一个480V的产品，他们在欧洲销售的产品是400V产品。今天，当他们不使用驱动器时，他们必须使用两种不同的电机，为适应欧洲的50Hz和400V。如果我们利用有源前端，我们实际上可以使用有源前端使400V提高到一个直流电压，相当于480V，他们可以在欧洲使用相同的电机和相同的驱动器。”

Lenk指出，在过去，有源前端往往被用于更高功率的驱动器，节约的能源才是最大的。Lenk说，但相关的硅成本已有所回落，有源前端技术已应用在低功率水平。

这个讨论在这篇文章的在线版本继续着，在那里你可以读到寻求改进的功率半导体器件和工业驱动器开发更好的器件型号。本部分还着眼于工业自动化趋势对电力电子的影响。文章总结了最近工业自动化、电力电子工程师的职位空缺。

作者简介

除了写这个职业培训专栏，David G. Morrison还在建设称为How2Power.com的电力电子门户。如果你正在寻找老旧的东西，不要访问这个网站。如果你喜欢发现免费的技术资源，可以帮助你开发电源系统、元件或工具，你一定要来这里。此外，如果你喜欢令人讨厌的弹出式广告，或注册后才能查看所有的好材料，也不要访问How2Power.com。How2Power.com旨在使设计工程师的头脑敏捷，所以它不提供以上的功能。订阅网站快速音乐游览和每月通讯、观看视频请访问www.how2power.com and http://www.how2power.com/newsletters/。

www.how2power.com

全新设计



North America : Europe : China

功率系统设计：推动全球创新

www.powersystemsdesignchina.com

英飞凌力推节能减排， 打造绿色公司

——英飞凌科技股份有限公司高管展望 2012，产品推陈出新

在前不久的英飞凌2012媒体迎春会上，英飞凌科技（中国）有限公司新任总裁兼执行董事赖群鑫携相关业务负责人与媒体分享了过去一年英飞凌在中国和全球市场的发展，并发布了英飞凌微控制器领域新产品XMC系列，同时介绍了英飞凌汽车电子业务在中国市场的最新进展。

打造绿色公司

赖群鑫首先回顾了2011年，并介绍了2012财年第一季度营收和利润情况。2011年，英飞凌获得了出色的增长速度和盈利能力，增长率达到14%，大大超过业界（不包括存储器和微处理器）3%的平均水平；2012财年第一季度总运营利润率为14.9%，基本达到走出经济低迷时期的目标；不懈努力确保未来成功：依托2.94亿欧元的反周期投资，进入竞争激烈的300毫米晶圆制造领域；保持高额研发投入及销售费用；丰厚的收益：本季度已动用资本回报率为27%；完全稀释股数减幅为1.0%。

他表示，英飞凌关注的仍然是当前的行热点——能源效率、移动和安全三大科技挑战领域，为其提供半导体和系统解决方案，推动节能技术的提升，尤其是服务于中国市场。他强调说，英飞凌在努力把自己打造为一个“绿色公司”，成为

节能减排社会的推动者。

全新 32 位单片机提升能效

英飞凌科技工业及多元化电子市场事业部微控制器高级总监 Stephan Zizala 博士在会上宣布，推出全新的 XMC4000 32 位单片机产品家族。它们选用 ARM® 的 Cortex™-M4 处理器。英飞凌利用自身在开发针对应用而优化的外设，并具备出色的实时功能的单片机方面的 30 多年的丰富经验，设计出 XMC4000 产品家族，此外它还结合了一个广泛采用的内核架构的诸多优势。XMC4000 产品家族可满足工业应用的三大趋势。它有助于改进能效，支持多种通信标准，还可降低开发中的软件复杂度。XMC4000 产品家族的目标应用包括电气传动、太阳能逆变器和制造及楼宇自动化等。

汽车电子新趋势、新产品、新方案、新重点

英飞凌科技汽车电子事业部总监、英飞凌集成电路（北京）有限公司执行董事兼董事会成员刘鲁伟介绍了汽车电子领域的新趋势、新产品、新方案、新重点。他表示，趋势主要体现在几个方面：法规成为技术进步的主要推动力，HLL（前大灯水平调节）强制标注、整车电磁辐射新测试方式改变等等促使半

导体取代传统机电元器件，汽车半导体化加速；节能减排迫使车厂使用更多电子系统，效率的提高带动整车进步；国人更加关注汽车的安全，电子系统装车率提高，ASIL 概念为国内车厂接受，会成为行业未来发展标杆，配套厂正积极开发符合此标准的系统；TPMS 开始流行，国标 GB/T26149 在去年七月开始执行，各大车厂推出相关产品，越来越多的新车会有此功能；新能源汽车继续在积累力量，驱动系统从传统工业系统进步到真正的汽车级系统、动态平衡电池管理取代被动模式，量变的积累为市场启动积蓄力量；排放法规更加严格，摩托车继续从化油器升级为电喷系统。

英飞凌在汽车领域有各种产品和方案。混合动力汽车结构仍然是英飞凌的最爱。英飞凌有覆盖全部应用的专用大功率器件，其中 Easy Modules 是新推出的产品。Easy Modules 是汽车级中功率模块，除了优异的性能，模块的属性中两个突出特点是采用了 PressFIT 技术和具有汽车质量和可靠性。

让刘鲁伟引以自豪的是专门为中国开发的单芯片双 / 单缸内燃机控制芯片 TLE8080，今年下半年开始向中国供货。

在互联网上，
是否有一个杂志网站
帮助您**探索技术资源**的迷宫？

... **了解您所在领域的专家？**

... **为您提供宝贵的职业机会？**

而且是**免费**的资源？

请浏览

WWW.HOW2POWER.COM

