



无论采用任何温度传感器 均可提供高准确度结果



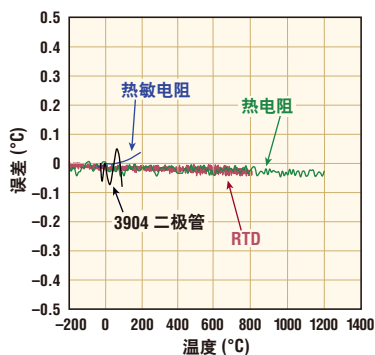
多通道温度测量系统具有直接传感器连接和线性化数字输出 (°C)

LTC®2983 是一款高精度数字温度测量系统，其集成了用于对二极管、热敏电阻、热电偶和 RTD 进行激励、校准、测量和数字化处理的所有必要组件。一个 SPI 接口负责提供温度的示值读数 (单位: °C) 和许多便利特性的简单配置，包括自动冷接点补偿、线性化系数、故障检测、以及具自动失配补偿、电流反向和电流范围的双激励电流源。

特点

- 0.1°C 准确度和 0.001°C 分辨率
- 20 个灵活的输入允许在无需修改硬件的情况下互换传感器
- 可测量接地参考的传感器
- 缓冲输入可提供外部保护和滤波，并且没有压降误差
- 包括 10ppm/°C 基准、开关网络、电流源、三个 24 位 $\Delta\Sigma$ ADC、RAM、ROM 和传感器线性化电路
- 内置标准或可编程系数
- 同时 50Hz/60Hz 抑制
- 针对烧毁、短路和故障的自动检测

LTC2983 误差



查询详情

www.linear.com.cn/product/LTC2983



www.linear.com.cn/5174

LT, LTC, LTM, Linear Technology 和 Linear 标签是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

为自动化测试提供无与伦比的 性能、灵活度与性价比



NI PXI硬件与NI LabVIEW系统设计软件相结合，提供了极佳的性能、灵活度与性价比。工程师们将模块化硬件和高效软件相结合，大大降低成本，加快测试速度，大幅提升吞吐量与可扩展性。NI拥有超过500款PXI产品，在全球设立超过200个办事处和700余家联盟合作伙伴，为您提供完整的解决方案，满足您不断变化的自动化测试需求。

LabVIEW以图形化的方式，能够让您随心所欲地进行编程，同时，其内置的分析功能以及与硬件无缝集成能力可以大大简化编程难度。

以上所有数据由NI公司提供

800-820-3622 | ni.com/pxi/zhs

了解如何提高开发效率

NI产品在线购买
方便 快捷 更优惠

china.ni.com/howtobuy



NI上海 中国区总部
电话：(021) 5050 9800
传真：(021) 6555 6244

NI北京
电话：(010) 8262 5966
传真：(010) 8268 2099

NI成都
电话：(028) 6516 4886
传真：(028) 6516 4880

NI西安
电话：(029) 8845 2535
传真：(029) 8845 3362

NI苏州
电话：(0512) 8766 1880
传真：(0512) 8766 1880-208

NI香港
电话：(00852) 2645 3186
传真：(00852) 2686 8505

NI深圳
电话：(0755) 36881186
传真：(0755) 36881181

NI青岛
电话：(0532) 66996679
传真：(0532) 66996678

NI武汉
电话：(027) 59376566
传真：(027) 59376577

NI广州
电话：(020) 2201 6899
传真：(020) 2201 6898



李晓延

E-mail: scott@epc.com.cn

半导体行业并购潮起

从2014年开始，半导体行业最热门的词汇不是什么新的高技术，而是并购。大大小小的并购时刻都在发生，频率基本上是一个月一次。到了今年，并购的热度并没有消退，反倒有愈演愈烈之势。

盘点下近期的半导体并购事件。最著名的就是NXP公司和Freescale公司合并，两家都是排名前二十以内行业巨头，合并后将会产生一个市值超过400亿美元的航母型企业。还有Cypress公司和Spansion合并，合并后的公司年营业额将达20亿美元，成为用于嵌入式系统的微控制器和专用存储器的全球领先供应商。

对国内半导体行业来说，影响较大的则是由几家中国公司联合收购老牌的摄像头芯片供应商豪威科技（OmniVision Technologies Inc.）。这次的收购的总金额为19亿美元，以现金形式支付。过去的两年中，国内投资公司收购了不少在美国上市的芯片公司，如澜起科技、展讯通信和锐迪科电子。不过，这些收购有共同点，那就是被收购企业都是由留学华人所创办的。

当然，并购有风险，不一定会

成功。比如，Intel公司与FPGA公司Altera就谈崩了，因为两家对收购价格无法达成一致。还有应用材料公司和东电公司，因为没通过美国司法部的调查，黯然取消合并计划。

这些失败的案例依然不能阻挡半导体行业的并购决心和行动。因为这个行业已经人到中年，市场趋于饱和，革命性的新技术并没有出现，所以各公司只有在规模效益上下功夫。而且，半导体是一个周期性非常强的行业，这种行业景气度的周期性冷暖交替，对产业链上各家公司都构成了巨大的财务压力。当下行周期到来时，所有公司都要设法熬过冬天，与此同时还要不间断地进行新产品开发。而这一切，都只有大公司才能玩得起。

从并购行为本身来说，它有六大好处：一是扩大生产经营规模，降低成本费用；二是提高市场份额，提升行业战略地位；三是取得充足廉价的生产原料和劳动力，增强企业的竞争力；四是实施品牌经营战略，提高企业的知名度，以获取超额利润；五是实现公司发展的战略，通过并购取得先进的生产技术，管理经验，经营

网络，专业人才等各类资源；六是通过收购跨入新的行业，实施多元化战略，分散投资风险。

个人认为，二、五、六是半导体公司最为看重的。像NXP和Freescale公司的合并，就是互取对方的技术强项，快速提高市占率，取得行业领先地位。而对于我们国内的企业来说，并购的意义在于在短期内就获得技术和市场资源，跨过行业准入的门槛。

并购就像是人吃饭，会有一个消化的过程。能够融合的好，才能体现并购的意义。在这方面，TI公司并购国半就一个好的榜样。两家的合并很平稳，创造了一个模拟IC行业的龙头。但是，也有消化不良的例子，如博通公司收购瑞萨公司的LTE部门，最终是惨淡收场，以博通退出基带业务为结束。

半导体行业的发展一直依赖于工艺的进步，但随着工艺极限的接近，对资金和人力资源的需求越来越大，这就造成了赢家通吃的局面。而赢家，就是行业内排名前三的公司。所以，在未来的时间段之内，半导体并购之风会刮得越来越猛烈。

EPC



Power
2015

2015年第十四届电源技术 专题研讨会暨展示会

- 深圳
- 南京
- 上海
- 西安
- 成都
- 北京

主办单位：21IC中国电子网、《今日电子》杂志

- 议题涵盖：
- DC-DC 转换
 - 数字电源
 - AC-DC转换
 - 线性电源
 - 电源总线
 - 电源测试测量
 - 功率元件
 - 整流滤波
 - 电路保护

会议简介： 始于2002年的电源技术专题研讨会是电源行业的一个标志性会议。每年，都有来自全球一线电源厂商的代表为数千位工程师奉献几十场精彩的专题演讲，内容涉及了电源技术的各个方面。同时，还有多位行业内资深专家参与，与听众共论电源技术的最新动向。在会议召开地的选择方面，电源技术专题研讨会也在不断调整，以期更适合听众的需求。整体来看，电源技术研讨会已经成为国内外电源生产商及相关产品技术供应商的产品展示和技术交流的极佳平台。

主办单位地址： 北京市海淀区中关村南大街乙12号天作国际中心
1号楼A座1506-1508室

听众报名电话： 010-59705650/59

传真： 010-59705657

Mail： baoming@epc.com.cn

网址： www.poweric-china.com

Electronic
PRODUCTS

今日电子 月刊

2015年第6期 总第261期

主管 工业和信息化部
主办 电子工业出版社
美国国际数据集团

社长兼主编 刘九如
出版顾问 熊晓鸽
执行社长 刘月兰
网站运营总监 高峰
执行主编 李晓延
高级编辑 王丽英
电话：86-10-82168259

美编 张良
发行部主任 耿力丰
电话：86-10-82168265
会展部 电话：86-10-59705650
广告总代理 爱奇新星（北京）信息科技有限公司
社长助理 朱曼舒
电话：86-10-59705636
mavice@epc.com.cn
电话：86-10-59705635
电话：86-10-59705630

网络部 潘亮
香港广告代理 彭绮华
电话：852-2620-1087
传真：852-2818-8535
北美广告代理 William Barron
电话：1-516-227-1322
传真：1-516-227-1901

Authority in Charge China Ministry of Information Industry
Publishers Publishing House of Electronics Industry
International Data Group(IDG)

Copyright Partner Hearst Business Communications, Inc.
Publisher&Editor-in-Chief Jiuru Liu
Editorial Director Hugo Shong
Executive Publisher Daphne Liu
Website Operation Director Feng Gao
Executive Editor-in-Chief Scott Li
Editor Mary Wang
Tel: 86-10-82168259

Art Designer Simon Zhang
Circulation Manager Lifeng Geng
Tel: 86-10-82168265
Tel: 86-10-59705650

Exhibition Dept. Aiqi Xinxing (Beijing) Information Technology Co., Ltd.
General Advertising Agent Mavis Zhu
Associate Publisher Tel: 86-10-59705636
mavice@epc.com.cn
Tel: 86-10-59705635
Tel: 86-10-59705630

Advertising Department Liang Pan
Network Dept. Eva Pang
Hong Kong Representative EP Marketing
Tel: 852-2620-1087
Fax: 852-2818-8535

North America William Barron
Representative Hearst Business Media
Tel: 1-516-227-1322 Fax: 1-516-227-1901
E-mail: bbarron@hearst.com

国内总发行：北京报刊发行局
订购：全国各地邮局 国内邮发代号：82-518
定价：每本5元（含邮资） 国外发行代号：4519M
港台地区或国外定价：全年100美元（含邮资）
刊号：ISSN 1004-9606 CN11-3227/TM
广告经营许可证：京海工商广字第0258号



HEARST corporation



今日电子杂志社

100081 北京市海淀区中关村南大街乙12号
天作国际中心1号楼A座1506-1508
电话总机：86-10-59705655
传真：86-10-59705657

版权所有，所有文章及广告未经许可不得转载和摘编

ISSN 1004-9606



9 771004 960157

目录

技术前沿 27

- ◆ 中国科大等发现基于单原子层的新型单光子源 27
- ◆ 科学家直接用激光在纸上打印硅 27

专题特写 28

- ◆ 家庭式3D打印机步进电机驱动分析 28
- ◆ 推广投射电容式触摸传感技术 33
- ◆ 使用自动夹具移除校准技术对天线系统进行精确仿真 47
- ◆ 当测试测量改变时如何稳定时钟速度 49
- ◆ 适用于正向转换器的有源钳位同步控制器 51

模拟/混合信号特刊 35

- ◆ 前馈式主动降噪技术：满足有线耳机设计的实际需求 36
- ◆ 助听器调进无线世界 40
- ◆ 面向电源优化和空间受限型系统的差分ADC驱动器设计 42

应用设计 57

- ◆ 基于Arduino的四轮小车研究与应用 57
- ◆ 瑞萨RL78系列单片机实现16位串行通信的技巧和办法 60

其他栏目

- ◆ 特别报道: LabVIEW通信设计套件让5G系统原型开发更迅捷 45
- ◆ 产品汇总 54
- ◆ 业界趣谈: 5月半导体行业要闻 56

power
2015

2015年第十四届
电源技术专题研讨会
暨展示会
2015年9月

深圳 上海 南京
西安 成都 北京



主办单位:《今日电子》

21ic中国电子网

报名电话: 010-59705650/59

传真: 010-59705657

Mail: baoming@epc.com.cn

网址: www.poweric-china.com

《今日电子》 欢迎投稿

无版面费
稿酬从优

投稿邮箱:

- 模拟/混合信号IC、电源、电路保护、振荡器、马达和控制器、光电器件、传感器和变送器

Email: scott@epc.com.cn

- 数字IC、测试和测量、分立半导体、冷却器件、连接器、开发工具、EDA、无源器件

Email: mary@epc.com.cn

编辑部电话: (010)82168259

目录 (续)

新品发布

63

模拟与数字芯片

四通道、2.4GSPS、16位数DAC
全球最小环境光传感器
高隔离电压封装的新电流传感器IC
提供30 μ V精确度的运算放大器
可编程通用输出扇出缓冲器
增强量子铷微型原子钟
超小型单片双通道滤波器
多通道电感数字转换器
专为数字电源应用优化的数字信号处理器
用于高速信号处理的耐辐射FPGA

元件与组件

高压厚膜片式电阻
高性能陶瓷ESD防护器件

连接器

新型高速低损耗柔性电路组件

电源

800W DC/DC电源转换器模块
适合Freescale “i.MX 6SoloLite” 处理器的高效电源管理IC
40A同步降压型LED驱动器
28V低损耗电源通路控制器
适用于符合IEC标准60601-1-11的电源输入模块
18V多通道同步降压型转换器

测试测量

CompactDAQ控制器大幅简化测量系统
支持USB 3.1/USB C一致性测试指南
适合当代功率器件开发的关键参数表征解决方案
涵盖所有LTE FDD3CC载波聚合带内接收测试用例射频一致性测试系统

软件及开发工具

高性价比高级电路设计解决方案
高性能SmartFusion2 SoC FPGA双轴电机控制套件
新一代ADAS和无人驾驶汽车开发工具

CONTENTS

June 2015, No. 261

Outlook

USTC found that new single-photon source based on a single atomic layer

Scientists directly printed silicon on paper with a laser

Features

Analysis of Family-owned 3D printer stepper motor driver

Promoting projected capacitive touch sensing technology

Using automatic fixture removal calibration technology in antenna simulation system

How to stabilize the clock speed when measuring changes

Active clamp synchronous controller applied in forward converter

Analog/Mixed signal Special

Feed-forward active noise cancelation: practical considerations for wired headset designs

Hearing tune into the wireless world

Differential ADC driver design for power-optimized and space-constrained systems

Applications

Research and application of Arduino based four wheel car

16bit serial communication solution based on Renesas RL78 MCU

中国科大等发现基于单原子层的新型单光子源

中国科学技术大学潘建伟、陆朝阳等与华盛顿大学许晓栋、香港大学姚望合作，在国际上首次在类石墨烯单原子层半导体材料中发现非经典单光子发射，连接了量子光学和二维材料这两个重要领域，打开了一条通往新型光量子器件的道路。该工作于5月5日在线发表在《自然·纳米技术》上。同期的“新闻视角”栏目撰文评论该工作“开辟了一个新的研究领域”。

自2004年曼彻斯特大学的Geim和Novoselov成功制备石墨烯（即单原子层碳）以来，其美妙的物理内涵和优异的性质引发了对基础和应用研究的热潮。然而石墨烯的电子结构中不具

备能隙，限制了其在光电器件方面的应用。最近，一类新型的有直接带隙的类石墨烯材料：单原子层过渡金属硫化物（如MoS₂，WSe₂等），由于其独特的光电性质受到广泛的关注。然而，此前国际上所有的关于单原子层二维材料的研究都集中于经典光学领域，还未在实验上观察到如光子反聚束等量子光学现象。

潘建伟、陆朝阳等领导的团队在国际上首次实验发现，WSe₂二维单原子层中的原子缺陷能够束缚激子而成为非经典的单光子发射器，验证其二阶关联函数约为0.14。单光子具有极窄的谱线线宽约100微电子伏特，比

WSe₂二维单原子层非定域的谷激子的线宽小两个数量级。通过磁光测量发现缺陷中激子具有异常大的朗德g因子，大约为8.7，远大于单原子层谷激子和InAs量子点。和其他的单光子系统相比，这种基于单原子层的单光子器件不仅利于光子的读取和控制，并且可方便地制备和实现与其他的光电器件平台结合，例如微纳结构谐振腔，实现高效光量子信息处理线路。理论表明，通过电场控制，还可能实现对单电子自旋—谷耦合自由度的量子调控，在未来可应用于可容错量子计算的研究。

——Scott

科学家直接用激光在纸上打印硅

荷兰代尔夫特科技大学的研究人员开发出一种方法，用单脉冲激光直接在衬底上将液态硅墨水打印成能用在电路中的多晶硅形式。之前衬底上打印硅墨水需要350摄氏度的温度进行热退火，这对于很多柔性材料来说都太热了。新方法完全可以绕过这一步，直接将液态硅转化成多晶硅。他们的成果发布在《应用物理快报》上。

“实际上非常简单。”领导这项研究的教授石原慎太郎说，“通过直接在富氧环境中将纸张刮涂液态聚硅烷，然后用准分子激光对涂层直接退火。”激光只持续十几纳秒，几乎不会对纸张本身产生什么影响。在测试导电性能的时候，石原慎太郎和同事发现，用激光打印的薄膜晶体管比传统多晶硅导体更具有灵活机动性。

由于快速、灵活的低功率晶体管

生产成本非常低，所以这项成果最直接的应用是在可穿戴电子设备上。石原慎太郎认为，未来对提高包括非硅层在内的薄膜晶体管生产工艺的进一步研究将更具应用价值。“这一生产工艺可以扩大应用到生物医学传感器和太阳能电池领域，以及可拉伸、甚至可食用的电子产品中。”

——Scott

家庭式 3D 打印机步进电机驱动分析

东芝电子（中国）有限公司 姜铁军

工业4.0是德国政府提出的一个高科技战略计划，旨在提升制造业的智能化水平，建立具有适应性、资源效率及人因工程学的智慧工厂。而今年中国政府推出了《中国制造2025》计划，并确定以智能制造为主攻方向。在工业4.0战略中，就包括3D打印。

3D打印通常是采用数字技术材料打印机来实现的。常在模具制造、工业设计等领域被用于制造模型，后逐渐用于一些产品的直接制造，已经有使用这种技术打印而成的零部件。人们所知晓的技术应用方向包括桌面级别和工业级别，产品细分大到航空航天、汽车，以及建筑工程，小到珠宝、鞋类、牙科及教育。今天所要讨论的3D打印不单指向工业级别的应用领域，目前众多家庭生活可以接触的3D产品已经被外界报道，食物、衣服、鞋子甚至房屋等。本文章将具体阐述3D打印家庭化的趋势和未来。

3D打印机技术概述

3D打印技术始于1980年的美国，至2015年该技术因可延展性和创造性被人们所知晓或运用。全球市场研究公司Gartner发布报告称，2014年全球3D打

印市场规模已经达到38亿美元，今年出货量可达217 350台，增幅高达100%。该机构预测到2018年该市场出货量将超过230万台，规模可望达到125亿美元。中国政府也将目光对准这些新兴领域。工信部在3月份正式发布了《国家增材制造产业发展推进计划（2015—2016年）》，文件提出增材制造（即3D打印）产业销售收入要实现年均增速30%以上的快速增长。

所谓的3D打印机与普通打印机工作原理基本相同，只是打印材料不同。普通打印机的打印材料是墨水和纸张，而3D打印机内装有金属、陶瓷、塑料、砂等不同的打印材料，打印机与电脑连接后，通过电脑控制可以把打印材料一层层叠加起来，最终把计算机上的蓝图变成实物。目前，3D打印存在着许多不同的技术。它们的不同之处在于以可用的材料的方式，并以不同层构建创建部件。3D打印常用材料有尼龙玻纤、耐用性尼龙材料、石膏材料、铝材料、钛合金、不锈钢、重金属、橡胶类材料。目前市场上的主流技术为熔融沉积式（FDM）技术，使用材料为热塑性塑料、共晶系统金属以及可食用材料，

基于FDM技术的3D打印机，根据软件预设的坐标加热纤维并挤压半液态的热塑性塑料，自下而上逐层打印零件。FDM技术在打印过程中不使用任何化学物质或粉状物质，不仅环保，还可以便捷被办公室或家庭使用。

3D打印机内部分析

普通3D打印机主要包括三部分，电子部分：系统板、主板、电机驱动板、加热管、热电偶（或者热敏电阻）、热床；机械部分：步进电机、支架、同步轮、同步带等；软件部分：固件、上位机程序、烧录软件。图1为FDM 3D打印机的外观机构图。

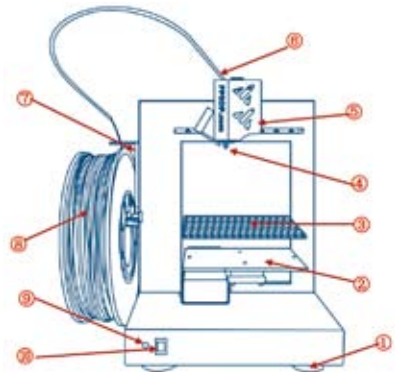


图1 FDM 3D打印机外观结构图

（1—底座，2—平台，3—穿孔板，4—喷嘴，5—喷头，6—丝材管，7—滚轮轴，8—打印材料，9—指示灯，10—

初始化按钮)

器械部分作为3D打印的重要部分，电子部分控制其更好地进行打印操作。而排除老生常谈的主控部分，步进驱动器仍是众多技术人员的关注点，尤其是作为3D打印机的一部分，步进驱动器还主要控制打印机主体步进电机。步进驱动是一种能使步进电机运转的功率放大器，能把控制器发来的脉冲信号转化为步进电机的角位移，电机的转速与脉冲频率成正比，所以控制脉冲频率可以精确调速，控制脉冲数就可以精确定位。

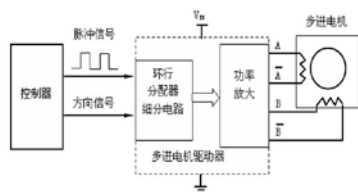


图2 电机控制原理图

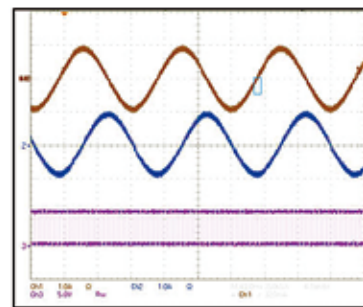
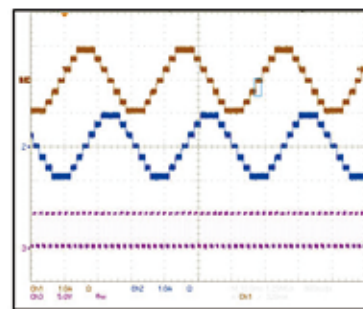
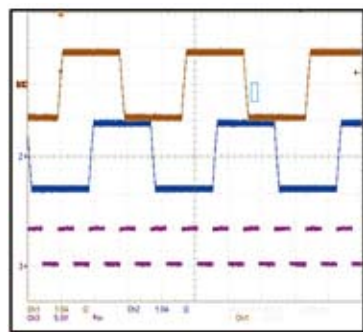
目前，主流的3D打印机都是使用细分驱动技术，采用细分驱动技术可以大大提高步进电机的步矩分辨率，减小转矩波动，避免低频共振及降低运行噪声，进而使3D打印机降低噪声。细分驱动技术是一种电流波形控制技术，其基本思想是控制每相绕组电流的波形，使其阶梯上升或下降，即在0和最大值之间给出多个稳定的中间状态，定子磁场的旋转过程中也就有了多个稳定的中间状态，对应于电机转子旋转的步数增多、步距角减小。

$$V(r/s) = \frac{P \theta_e}{360 \times m} \quad (1)$$

其中，V—电机转速 (R/S)，
P—脉冲频率 (Hz)； θ_e —电机固有

步距角；m—细分数。

步进电机一定时，供给驱动器的电压值对电机性能影响大，电压越高，步进电机能产生的力矩越大，越有利于需要高速应用的场合（例如3D打印所需高速环境），但电机的发热随着电压、电流的增加而加大，所以要注意电机的温度不能超过最大值。针对家庭用的3D打印机，一款适合的驱动可以更好地配合电机，以及平衡噪声及热量。



适合3D打印电机驱动的东芝步进电机驱动

在国内，仍有部分人对“细分”还不是特别了解，细分不仅是为了提高精度，其主要是改善电机的运行性能，现说明如下：步进电机的细分控制是由驱动器精确控制步进电机的相电流来实现的，以二相电机为例，假如电机的额定相电流为3A，如果使用常规驱动器（如常用的恒流斩波方式）驱动该电机，电机每运行一步，

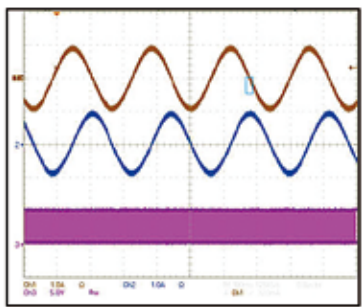
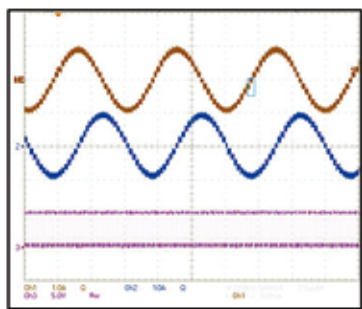
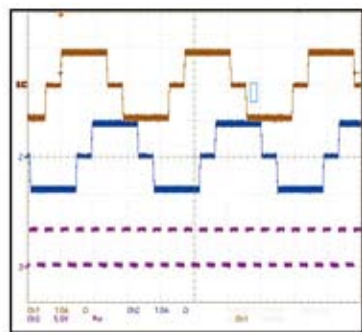


图3 步进电机驱动不同细分条件下电流波形分析（整部、半步、1/4、1/8、1/16、1/32情况下）

其绕组内的电流将从0突变为3A或从3A突变到0，相电流的巨大变化，必然会引起电机运行的振动和噪声。如果使用细分驱动器，在10细分的状态下驱动该电机，电机每运行一微步，其绕组内的电流变化只有0.3A而不是3A，且电流是以正弦曲线规律变化，这样就大大的改善了电机的振动和噪声。由于细分驱动器要精确控制电机的相电流，所以对驱动器要有相当高的技术要求和工艺要求，成本亦会较高。所以针对国内很多3D打印机厂商，一款符合技术要求又保持性价比的产品极其重要。

本文主要介绍针对家庭使用的3D打印机，所以无论从精度，还是

从电流以及价格等因素而言，都需要更符合该定位并且能够尽量减小噪声同时不会有热量负担的芯片。TB62269FTG和TB67S109FTG/FNG这两款产品由于其电路搭载匹配度、电流幅度以及性价比等原因，目前均已被国内众多3D打印机厂商所使用。

TB62269FTG与TB67S109FTG/FNG在不同条件下的电流波形较为类似，TB62269FTG输出电压40V，输出电流1.8A，而TB67S109FTG/FNG则具有更高输出电压50V及更高输出电流4A。对于精度需求较高的3D打印机，TB67S109FTG/FNG是更好的选择。

TB62269FTG是一种使用PWM

斩波器的二相双极步进电动机驱动器，采用双扩散金属氧化物半导体工艺制作，额定值为40V/1.8A，内部稳压器可用一种独立式VM电源对电动机进行控制。其特点可实现对单芯片双极步进电动机的驱动控制；属于PWM控制恒定电流驱动；允许全步，半步和1/4，1/8，1/16，1/32步进分辨率；重量为0.14g（典型值）；采用BiCD工艺制作的输出三极管低导通电阻；过热关机（TSD），过流关机（ISD）；VM电源上电从启（POR）；内置调节器使得TB62269FTG系统只需VM电源即可运行；能够通过外部电阻/电容器定制PWM信号频率；封装TB62269FTG：（P-WQFN48-0707-0.50-003）。

而TB67S109A是一种配备PWM斩波器的两相双极步进电机驱动器，内置时钟解码器。其采用BiCD工艺制作，额定值为50V/4.0A，能够控制1台双极步进电机；重量0.10g（典型值），由PWM控制的恒流驱动，允许全步、半步、1/4、1/8、1/16、1/32步运行；低导通电阻（高+低侧=0.49Ω（典型值））MOSFET输出级；高效率电机电流控制机构（高级动态混合衰减），具有高电压与电流，具有错误检测（TSD/ISD）信号输出功能；内置错误检测电路热关断（TSD），过电流关断（ISD），以及上电复位（POR）重量0.21g（典型值）；内置VCC调节器供内部电路使用，可通过外电阻与电容自定义电

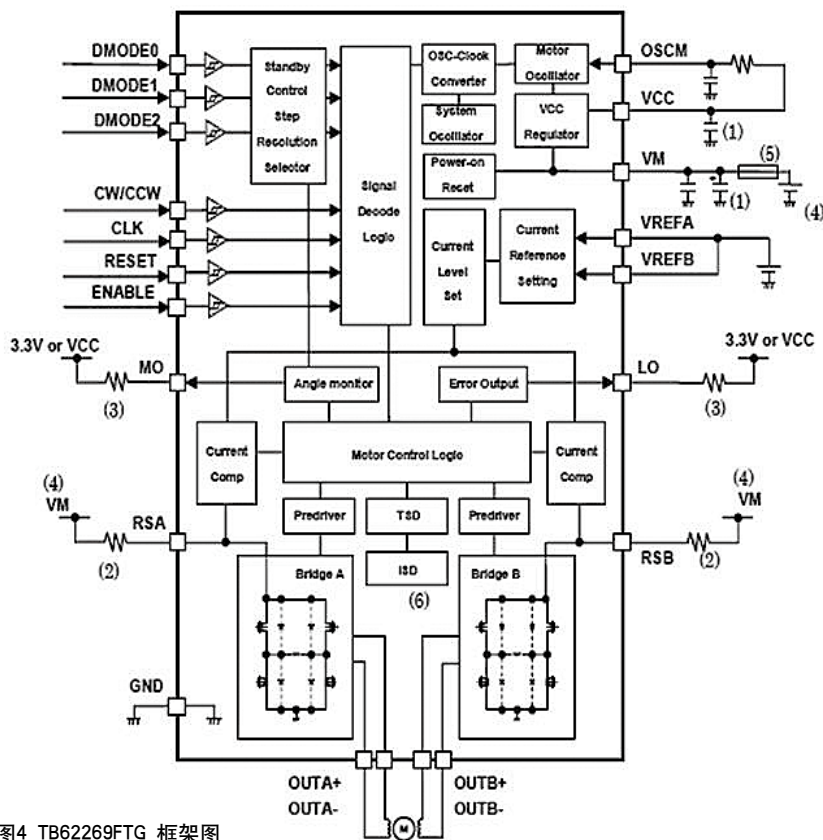


图4 TB62269FTG 框架图

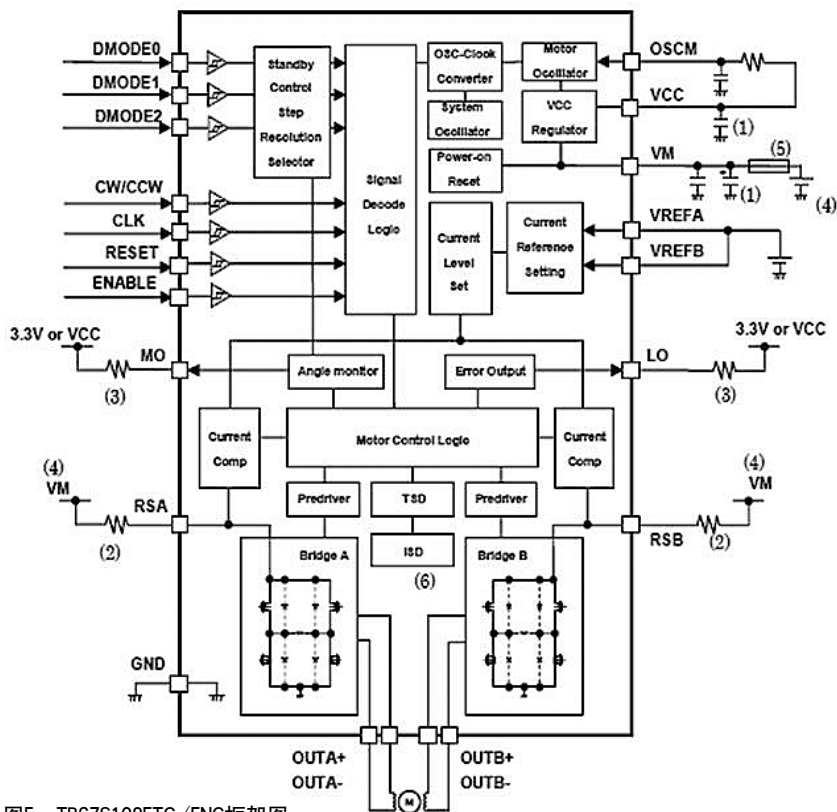


图5 TB67S109FTG/FNG框架图

机的斩波频率。

当然，系统所有地线都必须沿印刷电路板上的焊接掩模布放，而且只需在系统外一点接地即可。此外，接地方法必须考虑有效散热的问题。为了避免穿过输出引脚或者与电源或大地发生短路，应特别注意输出，VDD (VM) 及GND跟踪的布置。

结语

针对家庭应用的3D打印已经被许多国内的教育机构采纳，利用身边的资源亲手参与制作，会使得教育过程变得有趣且生动。近几年3D技术也逐渐成熟，开源技术的进一步支持也使得3D打印DIY变得简单。可能在不久的将来，3D打印机会变得像许多年前的微波炉一样被众多家庭使用。 EPC

骏龙科技推出物联网开发套件和电机驱动方案，扩展Altera MAX 10 FPGA的应用

领先的技术分销商骏龙科技有限公司发布了基于Altera MAX 10的“Mpression Odyssey (奥德赛)”物联网开发套件和电机驱动方案。Altera的MAX 10 FPGA在低成本、单芯片、瞬时上电的可编程逻辑器件中提供了先进的处理能力，骏龙科技推出的产品进一步验证了MAX 10 FPGA的卓越性能，并进一步丰富了Altera公司的工业解决方案。

“Mpression Odyssey (奥德赛)”开发套件是一个为物联网应用设计的开发和评估套件，用户可以在iOS和Android手机上安装专用的应用程序，直接通过蓝牙接口读写数据、分析数据和远程控制。“奥德赛(Odyssey)”开发套件由两块主板构成：一块MAX 10 FPGA板卡和一块蓝牙及传感器板卡。MAX 10 FPGA板卡以Altera的MAX10为核心，带有30个插针的扩展接口、纽扣电池接口、JTAG调试接口、各种开关/按钮和8个LED。蓝牙及传感器板集成了一个蓝牙4.0模块、一个32位处理器、温度/湿度传感器、

紫外线/光敏/距离传感器和加速度传感器。“Mpression Odyssey (奥德赛)”开发套件提供了多种FPGA设计和MCU代码，用户可以在手机应用程序中进行个性化的设置，从而快速体验MAX 10和传感器的各种特性。用户还可以在应用程序中改变通道的名称和设置读写参数，轻松创建一个定制的物联网应用程序，而无需编写任何代码。

同期推出的还有骏龙科技基于MAX 10 FPGA的电机驱动方案，通过FPGA实现马达控制的算法核心，提供了高性能、定制化和单芯片的解决方案，为马达控制带来革命性的质的飞跃。使用FPGA替代传统的CPU/DSP架构实现算法，意味着所有的算法都将通过硬件实现，这样由于处理能力限制而在CPU中无法实现的算法，现在都可以在MAX 10 FPGA中以轻松地实现。Altera的MAX 10支持EtherCAT、Powerlink、Mechatrolink等工业以太网接口以及Endat 2.2、BISS等编码器接口，用户可以该方案中实现灵活可定制的接口。

推广投射电容式触摸传感技术

Microchip Technology公司 Carol Crawford Charlie Riegert

投射电容式触摸传感技术正在快速发展以满足现代应用对高级用户接口的需求。除了这些应用之外，采样多点触摸和手势检测的消费类产品很受欢迎，它们同样刺激了投射电容式触摸解决方案需求的增长。人们希望以使用智能手机和平板电脑的方式与大多数设备交互。我们面临的挑战在于，并非所有应用都能负担起与当前针对智能手机优化的设计相关的硬件、软件和功耗预算。

安全控制面板、键盘、恒温器、游戏设备、遥控器和可穿戴设备等应用对于响应时间、触摸次数、功耗和成本的要求迥然不同。具备相应能力来优化触摸控制器和传感器解决方案，从而满足上述要求对于该行业向主流消费类应用之外的其他领域推广至关重要。

将投射电容式传感技术向其他市场推广时，面临的主要挑战之一是功耗问题。大多数触摸应用的功耗相对较高，这就限制了其在低功耗输入设备中的应用。目前，移动设备的电池仅能连续使用几个小时，而用户期望大多数嵌入式设备的电池能够连续使用几个月，甚至几年。功耗要求

和管理在评估投射式电容技术时成为了重要考虑因素。PCAP代码和超低功耗管理的最优组合有助于客户在添加PCAP触摸和手势功能时打破此类功耗限制。结合了我们独特免版权PCAP源代码的Microchip超低功耗(XLP)技术便是一个最佳例证。

举例来说，单击、滑动、滑动并按住以及双击手势可通过成本较低的低功耗电子解决方案来部署。在2V条件下运行的1" X 2"小型传感器，处于等待触摸的有效空闲模式时，功耗可低至15 μ A左右；处于有效扫描模式时，功耗仅150 μ A。在最近的设计方案中，这意味着电池寿命可达两年以上。对于PCAP技术和功耗管理的进步，遥控器、游戏控制和其他功耗敏感型设备均可从中获益。若考虑全部应用，有时会出现影响性能的情况，但可以通过对功耗、尺寸和其他特性进行管理来满足低功耗设计要求。

将投射电容式触摸传感技术向新市场推广时，面临的另一挑战是灵活性问题。市场上正迅速呈现出将触摸和手势整合到传统移动市场之外的各种设备这一发展趋势，这就要求客户

必须迅速做出响应以保持竞争力。设计周期随之缩短，因此需要采用先进且灵活的PCAP触摸控制器和传感器设计。

传统PCAP解决方案的设计周期较长而且不易实施，其中包含ASIC式触摸控制器和固定的传感器设计。许多触摸技术供应商提供与特定触摸传感器匹配的专用黑盒ASIC式触摸控制器。它们用于专门的应用，但是限制了客户设计的灵活性。当在开发或生产过程中想要稍作更改时，这些固定解决方案并不支持修改代码。例如，如果设计人员想要对传感器的尺寸或结构稍作修改，则这种更改会被视为重新设计，并且需要触摸传感器供应商完成大量工作来更新代码和传感器设计。

此外，如果客户希望向同一控制器集成代码来实现LED控制、Wi-Fi或IR等其他功能从而打造多功能触摸设备，此类封闭型解决方案也不能提供支持。客户会因受封闭型解决方案的限制而错失降低成本、提高效率的机会。对于客户而言，通过管理开发周期以及部署下一代设计来降低成本、增强功能同样十分困难。

客户不应受到PCAP解决方案中的硬件和软件限制。若要灵活地修改设计并提高效率，其中一种方案就是要使设计人员能够访问源代码并能借助相应工具，针对其应用独立完成进一步的定制，打造优化的解决方案。

凭借设计的灵活性，客户可以管理其触摸界面解决方案，从而能够按照自己的时间表有针对性地快速进行修改，而无须依靠外部供应商。

将投射电容式触摸传感技术向其他市场推广时，面临的第三个挑战是传感器。移动市场中的触摸传感器通常是专有设计，与供应链的接触会受到限制。这种受限的接触为尝试自行开发定制解决方案的设计人员带来了采购挑战以及功能的不确定性。幸

运的是，当前正在开发易于购买和生产的多种低成本投射电容式触摸传感器，因此，设计人员可通过支持PCAP功能的设计开始开发面向这些新型细分市场的产品。

触摸板和柔性传感器即为这类传感器。典型的触摸板是一种基于印刷电路板（PCB）的低成本传感器，其上面可以覆盖塑料材料，外观和手感与笔记本电脑上的触摸板类似。这种标准传感器设计方案可为游戏设备、照明开关、汽车控制台和遥控器等应用的日常界面提供所需的光滑触感，并且能够对单击和滑动触摸做出响应。

其他传感器选项包括柔性印刷电路（FPC）传感器和含导电油墨的印

刷型传感器。这些柔性传感器可用于采用弯曲表面的设计或需要开孔进行LED照明的背光键盘。透明印刷导体的快速发展可为包括可穿戴应用在内的低成本显示解决方案提供可制造的低成本透明触摸传感器。

触摸解决方案正在快速发展并逐渐向智能手机或平板电脑市场之外的许多应用推广。客户正在寻求各种方法将触摸界面和手势添加到他们的设计中，而这种设计易于集成且能够解决本文所讨论的各种典型设计难题。触摸控制器和传感器解决方案有限的功耗预算以及对灵活设计的需求将不再是投射电容式传感技术应用于日常嵌入式应用的障碍。

EPC

英特尔联手中兴兴路和星航道共同发布商用车车联网终端

英特尔携手北京中兴兴路信息科技有限公司和深圳星航道信息技术有限公司于近日召开发布会，正式发布了基于英特尔Quark处理器的端到端商用车车联网终端，标志着基于英特尔架构的完整端到端商用车车联网系统在中国的正式落地，三方合力共同推动车联网行业再次升级。

本次商用车车联网系统的发布是继2014年中兴兴路-英特尔联合创新中心成立后又一个里程碑式的关键成果，也是英特尔与中兴兴路、星航道等产业链代表战略合作进一步深化的最好证明。英特尔去年就与中兴兴路等优秀产业伙伴有着合作的优良历史，联合创新中心的成立也为多方进一步在车联网领域的合作打下了坚实的基础。

北京中兴兴路信息科技有限公司首席技术官胡道生表示，“英特尔与中兴兴路就本次商用车车联网系统的合作和努力远远不是终点，相反正是下一代智能车载终端设备研发的开始。基于英特尔产品的强大计算能力，我

们的合作伙伴将开发出功能更强大、服务更完善的终端解决方案给到我们的客户，让他们感受到更好的应用体验，从而提高工作效率，降低运营成本。随着中国政府对交通产业的支持和持续投入，商用车车联网产业将更加快速的发展。我们也希望与英特尔继续紧密的合作，通过最新的技术的创新在中国商用车车联网领域取得更大的成果。”

本次发布的商用车车联网终端产品在能耗管理方面，实时采集到车辆信息，并对油耗情况进行实时管理；在行车安全方面，可及时监控到联网车辆的速度与位置，并紧急呼叫系统，降低事故发生概率，大幅降低行车的风险；在运营互动方面，可设电子围栏保障运营效率，同时可实现语音的实时传输，保障后台与司机的互动。不仅如此，该产品的计算能力得到了充分优化，可满足差异化的功能需求。同时，还完善了软件开发工具，大大降低了开发难度，加速了产品的上市时间，其丰富的产品路线图，可更大程度地降低研发投入。

今日电子

www.epc.com.cn

模拟/混合信号 特刊

前馈式主动降噪技术：满足有线
耳机设计的实际需求 36

助听器调进无线世界 40

面向电源优化和空间受限型系统的
差分ADC驱动器设计 42



AMS公司 Joel Gehlin

图1 典型的前馈式滤波器结构图

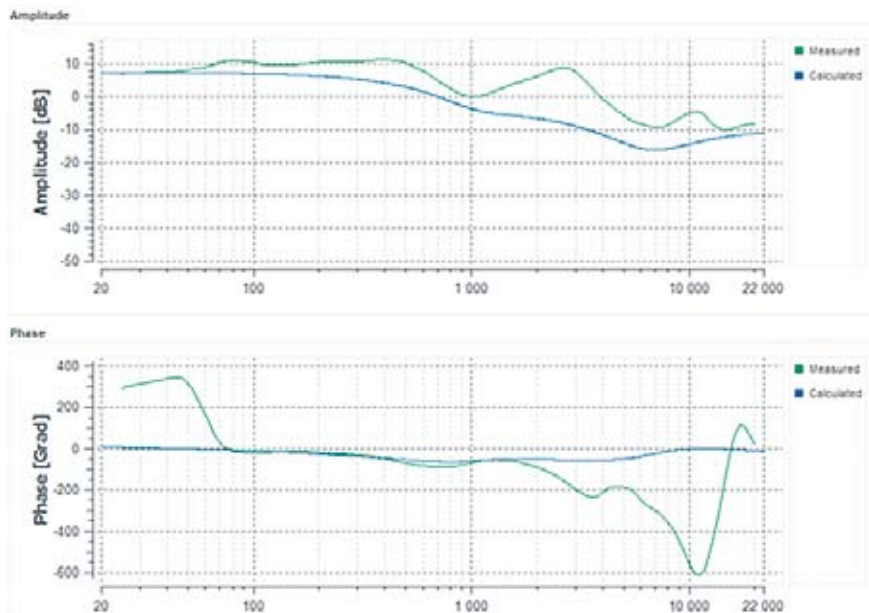


图2 前馈式滤波电路的模拟结果

前，必须先经过滤波器处理，从而在人耳可听见的频带范围内尽量模拟耳机的衰减效应。

耳机的衰减效应可通过频率的相位曲线和增益曲线来表示，任何一家专业的音频测试实验室都可以提供这类的数据。有了这些曲线数据，设计团队便可以开始着手设计滤波电路。

图1所展示的是使用ams AS3410前馈式主动降噪IC的一个典型滤波电路。绿色线圈表示的是左侧音频通道的滤波器示意图。我们可以看到，滤波器结构由T型陷波滤波器、带通滤波器、低通滤波器、高通滤波器、低架滤波器，以及高架滤波器组成。

滤波器的设计首先应从双T形陷波滤波器开始，并且需要不断改变他们的数值，直至滤波器的输出与耳机的相位曲线相互吻合。

在QMICL OP输出端的双T形陷波

滤波器之后，另一个带阻滤波器被用来匹配耳机增益曲线上的一些峰值，同时，它也会在它的给定频段抬升相位。它的上半部分可视为是一个低通线路，而下半部分可视为是高通线路。

电阻R7可以用来改变系统增益。例如，如果R7的阻值较小，那么曲线的整体增益则相对较高，反之亦然。电阻R8可以使峰值陷波滤波器变得平滑一些。

之后，我们可以看到另一个工作

在高频的陷波滤波器和一种低架滤波器（C11和R12）。低架滤波器一般作用于音频信号的低频部分（20Hz~1kHz）；C11可用于调整低于设定频率的低频部分的增益曲线。也就是说，当C11的容值较高时，它会提高增益曲线；当C11的容值较低时，它则降低增益曲线。

ams为其主动降噪IC用户提供了一个模拟的软件工具，图2展示的是图1中的滤波电路的相位曲线和增益曲线模拟图。经过第一次仿真后，我们可以对滤波器进行进一步微调，使其更加贴近耳机的衰减特性。在100Hz~1kHz频率范围内优化增益曲线和相位曲线的匹配是尤其重要的，因为在这个频率范围之内，前馈式拓扑结构能最大程度地衰减噪声。

如图2所示，在高频时，我们无法获得良好的相位匹配。此时，我们必须确保仿真计算得出的增益曲线低于测量到的增益曲线，否则，耳机可能会发生振荡问题。

整改善滤波器设计之后，另一个重要的步骤是测试系统降低环境噪声的能

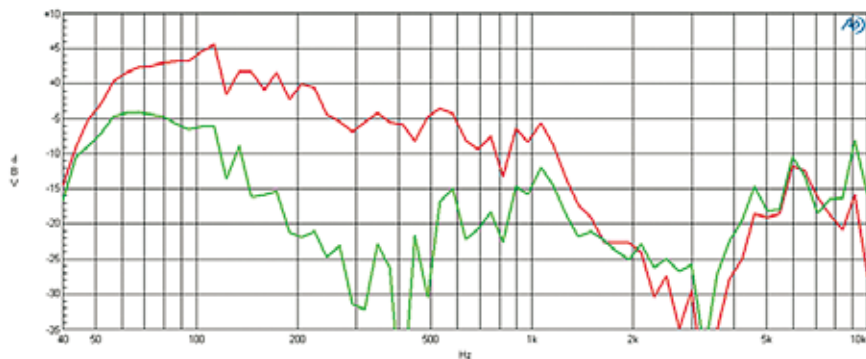


图3 使用AS3410主动降噪IC的前馈式耳机的降噪性能

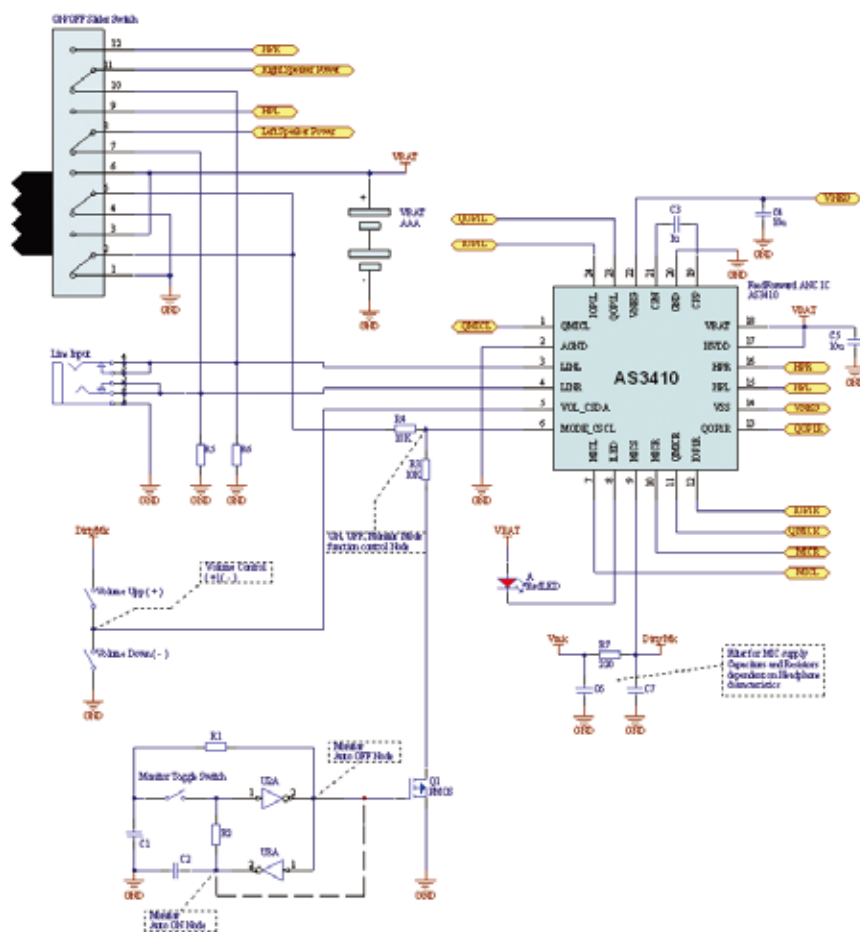


图4 采用滑动开关及按钮的前馈式主动降噪设计

力。为此，设计师需要使用一个音频测量仪测量耳机的响应。设计师可以采用 Audio Precision 2700系列音频测试系统。

图3展示的是使用AS3410主动降噪IC的前馈式耳机的降噪性能。红线表示耳机本身的被动衰减，绿线则表示ANC打开时的降噪效果。在图3中我们可以看到，使用主动降噪技术时，其降噪峰值高达35dB。

用户控制

对用户来说，他们也需要能随时控

制主动降噪功能的打开或关闭，以便他们选择听外部的声音(如正在播放广告时)。

如今，在设计耳机时，设计师通常都会在耳机或线控上放置一个滑动开关。但如果需要兼顾监听功能时，线路设计就会显得比较棘手。监听功能其实是一个辅助的助听模式，它可以在前馈式系统中实现，因为前馈式系统可以放大或消除麦克风所侦测到的环境噪声。图4所展示的就是如何将滑动开关和按钮良好结合，从而控制监听模式。

我们只需轻触监控开关便可控制与

非门(NAND gate)的输出状态，将AS3410切换至助听模式。实际上，这启动了R3/R4电阻分压器，使MODE_SCSL pin的电压仅为电池电压的一半。

这种电路的一大好处是它非常灵活，几乎任何一个CMOS与非门(NAND gate)都可以被使用，包括施密特触发器、与非门、或非门、晶体管、场效应晶体管，以及金属氧化物半导体场效应晶体管。

它的功能非常简单：首次通电时，U2A输入端的电容(C1)确保了U2A的输出为低。之后，每当按键被按下时，U2A的输出会被切换成高或低，PMOS开关则会被相应的控制为断开或导通，从而关闭或启动R3/R4电阻分压器。

用户控制的另一个要求是显示电池电量。LED指示灯也需要可以显示主动降噪功能是否被开启。

AS3410内置指示灯LED辅助装置。AS3410包含一个可用于驱动LED的电流阱。通过调整50kHz频率的脉冲宽度调制信号的占空比为0%、25%、50%或100%，可控制此电流阱关闭或工作在三种不同的驱动电流下。这个LED驱动功能还可以和电池电压监测相结合，为用户提供电池电量指示。

如果AS3410检测到电池电量不足，那么当低于低电压阈值时，ILED便会切换至1Hz频率，50%占空比，50%电流设定的闪烁状态。为了提前得到电池电量过低的警告，我们还可以就将低电量阈值设定为比实际的电池低电量阈值高100mV。

图5是发出电池低电量警告的电路图。它使用了电压传感器AS1926，以及两个复位信号（其中一个为反转的复位信号）和一个手控复位信号（这里并未使用MRN）。

当电池电压足量时， I_{LED} 便使绿色LED灯闪烁，频率为50kHz。一旦AS1926检测到电池电压为1.0V甚至更

低时， I_{LED} 便转而使红色LED灯闪烁，频率为1Hz。

需要注意的是， V_{BAT} 的电压必须足够支持红色LED灯的正向压降及PMOS1的压降。

在电池电量正常时，为了降低功耗，可以通过选用较高的 R_{ISET} 电阻来降低绿光LED灯的亮度。

将设计蓝图变为现实

以上所讲述的电路设计和滤波器设计方法为主动降噪耳机的设计提供了操作指南。

但是由于耳机的机械结构，以及麦克风和扬声器的选择各不相同，每一个耳机的设计也都各有其特点。这就意味着，为了达到极佳的声学性能，设计者需要反复尝试前馈式滤波器设计。此时，模拟软件将会是一个非常有用的工具。此外，使用高品质麦克风和扬声器也可以帮助简化滤波器的设计。

有时，设计团队在开案时会打算选用AS3410来做前馈设计，但发现，由于麦克风和扬声器的品质问题，滤波器的设计会异常复杂。在这种情况下，集成了两个运算放大器的AS3430则可以用来替换AS3410。虽然，AS3430通常被用于反馈式主动降噪的设计，但还是可以用这样的方法来扩展滤波器设计的可能性。

EPC

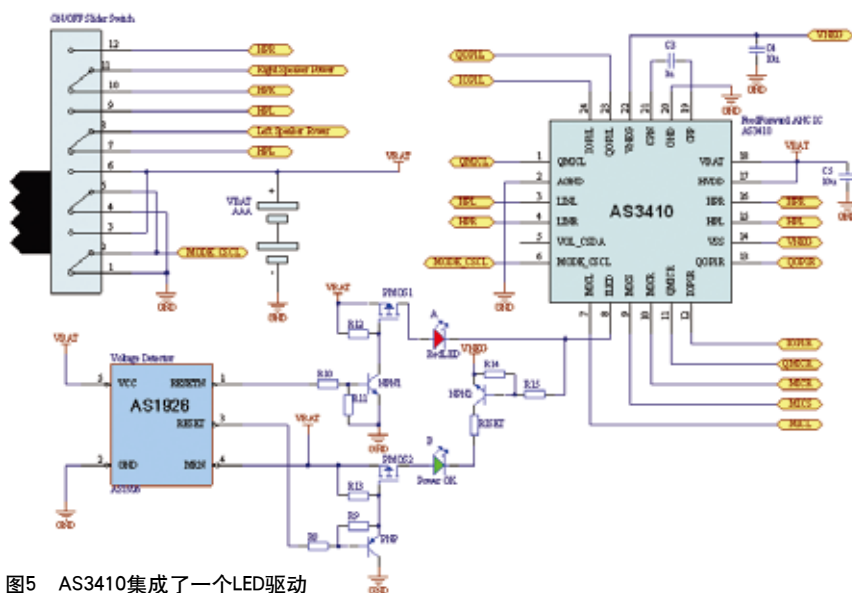


图5 AS3410集成了一个LED驱动

蓝牙创新系列培训揭开物联网开发神秘面纱

着眼于蓝牙设备出货量预期的迅猛增长，蓝牙技术联盟协助开发者紧跟物联网趋势，主动推出各种开发工具和培训项目。除了已经推出的开发工具Bluetooth Developer Studio之外，一系列蓝牙创新培训将相继在全球多个城市推行，首站将于5月20日在美国加州圣何塞之后，8月17日也将在中国上海举办。这些开发工具和培训项目为开发者提供实用、深入的知识，让开发者能以前所未有的速度将其蓝牙产品和应用推向市场。从而使蓝牙有更多元的形态呈现在民众生活中，让物联网更紧密的与大众相连。

根据研调机构ABI Research统计结果，全球蓝牙设备出货量预计在2015年达到30亿台，而到2019年更有望达到50亿

台。蓝牙技术联盟宣布为有意进入物联网领域的开发者举办一系列培训—蓝牙创新系列培训，为提供开发者实用、深入的知识，让开发者能以前所未有的速度将其蓝牙产品和应用推向市场。

创新系列培训将通过实际操作的形式，让开发者充分掌握采用Bluetooth Smart技术创建无线产品和应用的技能，以应用于音频、可穿戴、智能家居、以及物联网的其他领域。这是获得一手学习资讯的最佳机会，名额有限。这一项目的初衷不仅为了协助提供蓝牙新手一个创建自己第一批蓝牙产品的平台，同时也帮助资深的蓝牙开发者获得产业洞察、让他们的产品开发更顺畅快捷。

助听器调进无线世界

对助听器技术来说，这是激动人心的时代

安森美半导体现场应用系统工程师 Aidan Moore

如果您最近没关注助听器有什么创新，您可能会惊讶发现新产品具有前几代产品所没有的复杂性。实际上，当今越来越多的助听器含至少一个可编程的数字信号处理器（DSP），

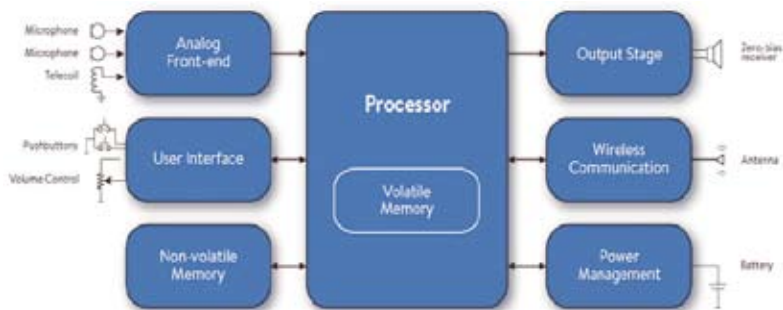


图1 助听器系统图

和一系列运行高级音频及语音处理算法的专用信号处理模块。目前，助听器正集成无线技术以提供新水平的用户控制和连接性。

到目前为止，用户只被赋予最少的权限以深入了解他们的听力仪器的工作。助听器通常为诊断的配方听力损失的人，用户只能控制有限的操作，通常是音量、程序选择及输入模式。

但在不久的将来这种状况可能会改变。助听器的功能设置已远远超出提高患者受损听力的基本功能。

低功率无线技术使助听器佩戴者能够将他们的仪器连接智能手机和平板电脑，从而可访问多个音频源，并可运行可进一步调节助听器的性能和功能设置的应用程序。

这些应用程序可让用户更精细地控制他们的听力仪器的功能和性能，我们

可以推测，未来的应用程序将允许用户更进一步控制。随着助听器倾向于可编程选项的趋势，我们不难想象一个助听器佩戴者将能够在音频性能、无线性能和电池寿命之间折中选择。

随着现代听力仪器开始采用可编程的DSP，我们很容易将它们和个人电脑相比较，因为二者都有一个核心的可编程的计算设备。但是助听器提供一组特定的针对音频捕捉的输入输出（I/O），且仅提供有限的接口。图1是一个典型的助听器的框图。

助听器的无线DSP系统主要的挑战是它必须在低至1V的电压下工作，并保持大约5mW的功耗，同时保持与远程设备的无线连接。

数字助听器的设计大都基于从每一微瓦功率产生最大的性能，这一点不足为奇。必须仔细选择无线连接组件以确

保最高能效和强固的通信通道。

助听器的处理功率主要用于提升不同聆听环境下的语音清晰度。

现今高端助听器普遍配备环境分类、降噪和定向拾音优化特性。这些

特性可通过无线连接到智能手机运行的用户界面上微调。高电源能效的无线协议如蓝牙低能量（BLE）及近场磁感应（NFMF）为此提供良好的通信连接。

人们喜欢尝试技术，智能手机用户正积极添加新的应用程序重塑其手机硬件的功能。这使现今便携技术爱好者得以以前所未有地控制他们的便携电脑。平台制造商和第三方开发商已快速意识到这个独特的市场，一个全新的产业已发展至向便携设备提供新的特性和功能。

我们可以推测，在未来，可穿戴设备如助听器将不会例外。助听器其实可以被认为是一种可穿戴电脑，类似于其他穿在身上的可穿戴设备，许多助听器已经集成了NFMF或BLE等无线连接。现在该由助听器制造商决定向计算机爱好者提供什么程度的可编程DSP权限，让他们根据喜好编写调整其助听器性能

的应用。如果成真，这可能为助听器打开一个新世界并有可能提高它们的普及性。

其中一个现有的听力健康应用程序是耳鸣掩蔽程序，能允许用户大幅控制掩蔽耳鸣的声音。滤除白噪声是进行这种掩蔽的标准途径。然而，用户可通过智能手机应用程序或远程控制选择更有机的声音来掩盖耳内持续的响声。

现今高端助听器中更复杂及先进如移频等的功能，透过智能手机接口操作，也能得益于额外的控制。移频用于无法听到高频率的声音的助听器用户；这项特性为他们将这些声音映射到更低频段。尽管不太现实，用户已记录一个名为“幻影地带”（“Phantom Terrains”）的项目，即改造助听器允许“听”到WiFi网络。

所有这些算法的设置要求在助听器的处理能力和电池寿命之间进行权衡。当一个助听器佩戴者通过智能手机微调其设备的算法，病人需要注意这对他的助听器电池的有限的电力储备能力的影响。

对助听器来说，这演变中的电池技

术仍然是促进更快、更复杂的嵌入算法及更高品质的无线通信发展的一个主要因素。锌空气电池由于其高能量密度，是当今助听器的标准电源，但是这些元件不可再充电且使用后必须回收。虽然适合严苛尺寸限制的助听器的可充电电池技术在过去3年已取得了很大的进步，它可提供的能量密度仍比一次性锌空气电池低一个数量级。

未来助听器和智能手机之间的无线连接将拥有更多的潜力。例如，要求复杂的音频处理的算法，以前由于能量不足而未曾单独在嵌入DSP的助听器运行，现在可以利用无线连接到智能手机并接收来自其设备的多核处理器的援助。我们甚至可以设想将助听器通过互联网连接到强大的远程服务器以获取更强大的处理能力。

助听器可能会像手机一样，被所有年龄段广泛使用。在当今喧嚣的世界，管理您的听力健康及改善您的倾听环境可惠及每一个人。事实上，我们发现为处方助听器开发的微型超低功耗技术也正被应用于新的非处方类听力产品。

个人扩音器（PSAPs）现在可通过

现有的放大和均衡以提高我们的听力。

“Hearables”正被开发以将生物识别实时传输到智能手机，同时提供能接触到多个音频源。这类设备将成为一个连接周边世界的接口，用户将能随时随地访问音频内容和进行信息处理。

想象一下能基于老化的影响可以编制独特的倾听环境，或添加或删除房间混响的能力，怎样能够减轻一些人的声音而使其他人的声音更清晰？当应用程序通过智能手机运行并通过无线连接与助听器通信时，耳朵的语音识别甚至成为可能。

助听器的基本功能一直都是——提高我们听到周围世界的能力。允许用户自定义，通过无线连接调整和提高设备的性能，鼓励个人音频环境的创新并尝试。

有理由期待，行业专家未来将继续改进听力健康算法和助听器。让用户与它们的核心处理架构的部分互动更密切，从而使新颖的应用程序开发于智能手机伴侣运行，必将促进助听器的普及度并提升其作为一个大大改善生活品质的可穿戴式医疗设备的地位。 **EPC**

Imagination以免费、开放式新款MIPS CPU掀起CPU架构教育的革命

Imagination Technologies宣布，将在其Imagination 大学计划（Imagination University Programme, IUP）中推出一项具有革命性的新项目——MIPSfpga。通过MIPSfpga计划，Imagination在一套完整的教材中为大学生提供免费、开放式、通过验证的最新一代MIPS CPU，从而改变全球各大专院校的CPU架构教育的方式。

通过MIPSfpga计划，Imagination把其广受欢迎的MIPS microAptiv CPU 核的简化版提供给大专院校，此核已经由大学教授根据学术使用需求进行了特别的配置。许多学术机构对microAptiv CPU已经熟悉，同时基于在许多商业产品（包括Microchip Technology公司的PIC32MZ MCU）上的应用，它已经拥有了一个广泛的生态系统支持。

面向电源优化和空间受限型系统的差分ADC驱动器设计

ADI公司 Maithil Pachchigar

越来越多的消费电子、工业、仪器仪表和医疗保健应用要求低功耗和更小的系统尺寸，因此设计人员要不断寻求创新的方式，让系统以更低的成本实现极佳性能。本文讨论空间受限型16位和18位数据采集系统中使用差分ADC驱动器的低功耗和低成本解决方案，重点讨论关键性能指标。

低功耗、全差分18位ADC驱动器

ADA4940-1是一款低功耗、低噪声、全差分放大器，采用SiGe互补双极性工艺制造，针对驱动16位和18位ADC而优化。如图1所示，该器件驱动18位、1MSPS ADC AD7982的差分输入，低噪声精密5V基准电压源ADR435用来提供ADC所需的5V参考。ADR435可提供充足的输出电流，并在

AD7982的REF引脚端使用22 μ F去耦电容，无须基准电压缓冲器。图1所示的所有IC均采用3mm \times 3mm LFCSP或3mm \times 5mm MSOP小型封装，从而有助于降低电路板成本和空间。

ADA4940-1允许用户进行必要的信号调理，例如使用4个电阻衰减或放大信号，从而获得更大的动态范围。增益由反馈电阻(R2=R4)和增益电阻(R1=R3)比率来设定，R1=R2=R3=R4=1k Ω 。对于平衡差分输入信号，有效输入阻抗为2 \times 增益电阻 (R1或R3) = 2k Ω ，对于非平衡(单端)输入信号，有效阻抗约为1.33k Ω 。

需要时，可在输入端并联一个端接电阻。

一个单极点2.7MHz R-C (22 Ω , 2.7nF) 滤波器放在运算放大器输出和ADC输入之间，有助于在ADC输入端限制噪声，减少来自SAR ADC输入端容性DAC的反冲。

AD7982采用2.5V VDD单电源供电，使用5V基准电压源和3V VIO时，1MSPS下的功耗仅为6.1mW。此外，该器件的功耗和吞吐速率呈线性变化关系，如图2所示。它内置一个低功耗、

高速、18位采样ADC和一个多功能数字串行接口。ADC的基准电压可独立于电源电压(VDD)进行设置，后者决定ADC的输入满量程范围。这种情况下，用于AD7982的5V基准电压源从ADR435精密带隙基准电压源输出，并在外部施加于REF引脚；该基准电压源采用板载7.5V电源供电，典型功耗为4.65mW。

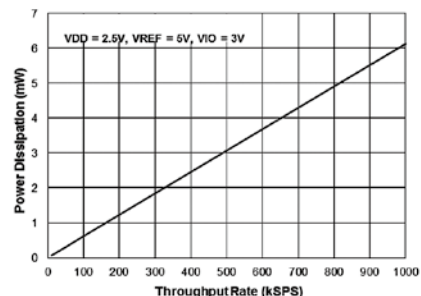


图2 AD7982功耗与吞吐速率的关系

ADA4940-1采用5V单电源供电，功耗典型值为6.25mW。该器件的轨到轨输出可驱动至供电轨的0.1V范围内，而音频频率范围的交流性能下降幅度极小。其输出摆幅范围为0~5V，共模电压为2.5V，能为ADC提供满量程输入。

数据采集系统包括ADC驱动器、ADC和基准电压源的总功耗约为17mW。

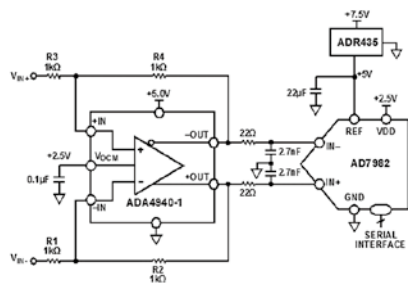


图1 高性能、18位、1MSPS全差分ADC驱动器(原理示意图:未显示所有连接和去耦)

全差分ADC驱动器噪声分析

这款18位、1 MSPS数据采集系统的预期SNR理论值可通过每个噪声源的和方根(RSS)计算得到。

ADA4940-1在100 kHz时的低噪声性能典型值为 $3.9\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ ，如图3所示。

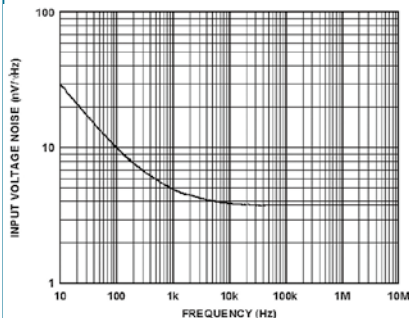


图3 ADA4940在频率范围内的噪声

必须计算差分放大器的噪声增益，以便计算等效的输出噪声。

差分放大器的噪声增益为： $NG=2/(\beta_1+\beta_2)=2V/V$ ；其中， $\beta_1=R_1/(R_1+R_2)=0.5$ ， $\beta_2=R_3/(R_3+R_4)=0.5$ ，两者皆为反馈系数。

应当考虑下列差分放大器噪声源：

- 由于ADA4940-1输入电压噪声为 $3.9\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ ，其差分输出噪声应当为 $7.8\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。

- ADA4940-1数据手册中的共模输入电压噪声(e_{OCM})为 $83\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ ，因此其输出噪声为 $-e_{OCM} \times (\beta_1 + \beta_2) \times NG=0$ 。

- 给定带宽条件下， R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 电阻噪声可根据约翰逊-奈奎斯特噪声方程计算。 $e_{Rn}=\sqrt{4KBTR}$ ；其中， K_B 为玻尔兹曼常数(1.38065×10^{-23}

J/K)， T 为电阻绝对温度（开尔文）， R 为电阻值(Ω)。来自反馈电阻的噪声为 $e_{R2}=e_{R4}=4.07\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。来自 R_1 的噪声为 $e_{R1} \times (1 - \beta_1) \times NG=4.07\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ ，来自 R_3 的噪声为 $e_{R3} \times (1 - \beta_2) \times NG=4.07\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。

- ADA4940-1数据手册中的电流噪声为 $0.81\text{ pA}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。

- 反相输入电压噪声： $i_{IN} \times R_1 \parallel R_2 \times NG=0.81\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。

- 同相输入电压噪声： $i_{IN} \times R_3 \parallel R_4 \times NG=0.81\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。

因此，来自ADA4940的等效输出噪声贡献为：

$$=\sqrt{(7.9e-9)^2+(0)^2+4 \times (4.07e-9)^2+2 \times (0.81e-9)^2}=11.33\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$$

ADC输入端（RC滤波器之后）的总积分噪声为 $11.33\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}} \times \sqrt{(2.7 \times 1.57\text{ MHz})}=23.26\text{ }\mu\text{V rms}$ 。

AD7982的均方根噪声可根据数

据手册中的5V基准电压源典型信噪比(SNR, 98 dB)计算得到。

$$e_{AD7982}=10^{\frac{-98}{20}} \times V_{\text{signal-rms}}=10^{\frac{-98}{20}} \times 3.353\text{ V}=44.50\text{ }\mu\text{V rms}$$

根据这些数据，ADC驱动器和ADC的总噪声贡献为：

$$V_{\text{noise-rms}}=\sqrt{(23.26e-6)^2+(44.50e-6)^2}=50.22\text{ }\mu\text{V rms}$$

注意，本例中忽略来自基准电压源的噪声，因为它非常小。

因此，数据采集系统的理论SNR可根据下式近似计算。

$$\text{SNR}=20 \times \log\left(\frac{V_{\text{signal-rms}}}{V_{\text{noise-rms}}}\right)=20 \times \log\left(\frac{3.353\text{ V}}{50.22\text{ }\mu\text{V rms}}\right)=96.95\text{ dB}$$

为了对此电路进行测试，音频精密信号发生器产生10V p-p差分输出，以便最大程度提升5V基准电压源情况下的ADC动态范围。输出共模电压为2.5V时，ADA4940-1各输出的摆幅在0~5V之间，相位相反，向ADC输入端提供增益为1、10V p-p的差分信号。AD7982在1kHz输入信号时，如图4中的FFT性能图所示，SNR典型值为

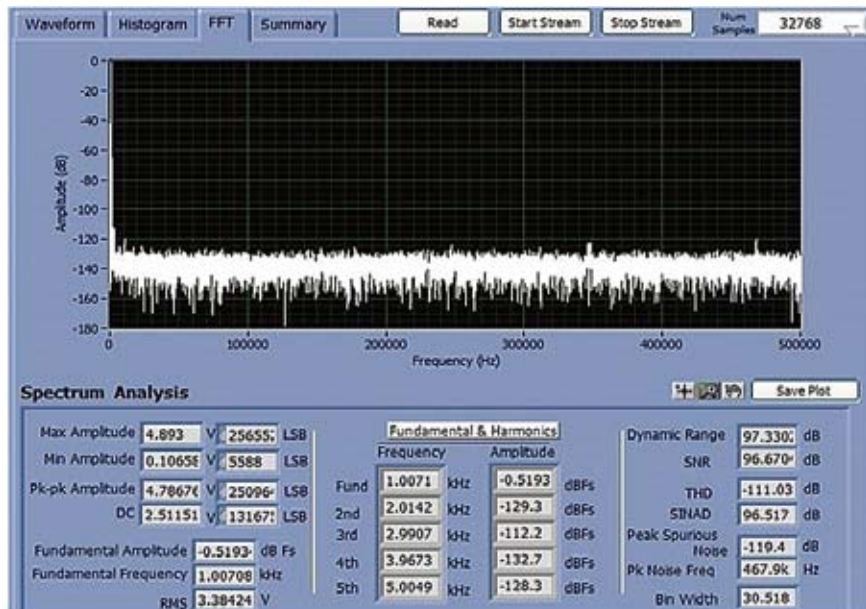


图4 1kHz输入信号的FFT曲线（采样频率为1MSPS，ADA4940-1配置为全差分驱动器）

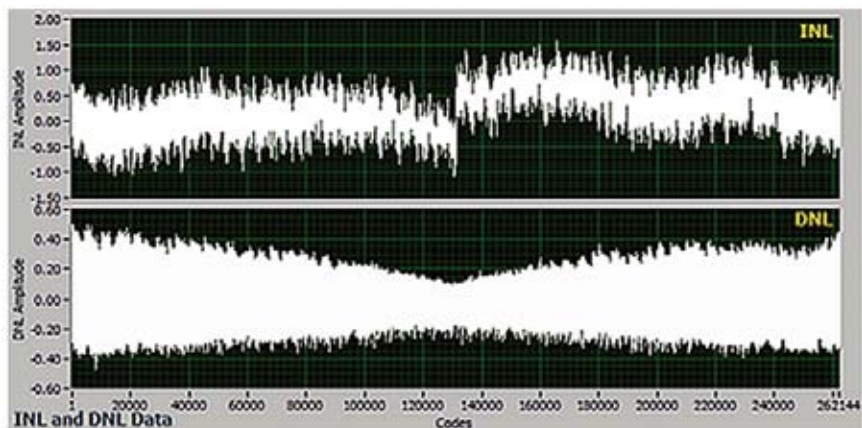


图5 INL和DNL曲线(采样频率为1MSPS, 最小/最大INL=+1.6/-1.1LSB, DNL=±0.5LSB)

96.67dB, THD典型值为-111.03dB。这种情况下测得的SNR为96.67 dB, 非常接近上文中的96.95dB SNR理论估算值。与数据手册中98dB的SNR相比, SNR的降低来自于ADA4940差分放大器电路的等效输出噪声。

ADA4940-1内部共模反馈环路强制共模输出电压等于施加到 V_{OCM} 输入的电压, 提供了出色的输出平衡。当两个反馈系数(β_1 和 β_2)不相等时, 差分输出电压取决于 V_{OCM} ; 此时, 输出

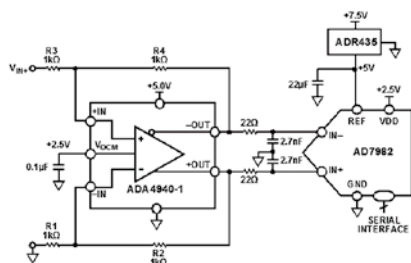


图6 高性能、18位、1MSPS单端至差分ADC驱动器(原理示意图: 未显示所有连接和去耦)

幅度或相位的任何不平衡都会在输出端产生不良共模成分, 导致差分输出冗余噪声和失调。因此, 在这种情况下(如

$\beta_1 = \beta_2$), 输入源阻抗和 $R1(R3)$ 的组合应等于 $1k\Omega$, 以避免各输出信号的共模电压失配, 并防止ADA4940-1的共模噪声增加。

AD7982的典型INL和DNL性能如图5所示。

该电路也可接受 $\pm 5V$ 单端输入信号以产生10V p-p全差分输出信号, 并驱动ADC输入, 如图6所示。

AD7982在1kHz输入信号时, SNR典型值为95.89dB, THD典型值为-110.14dB, 如图7中的FFT性能图所示。

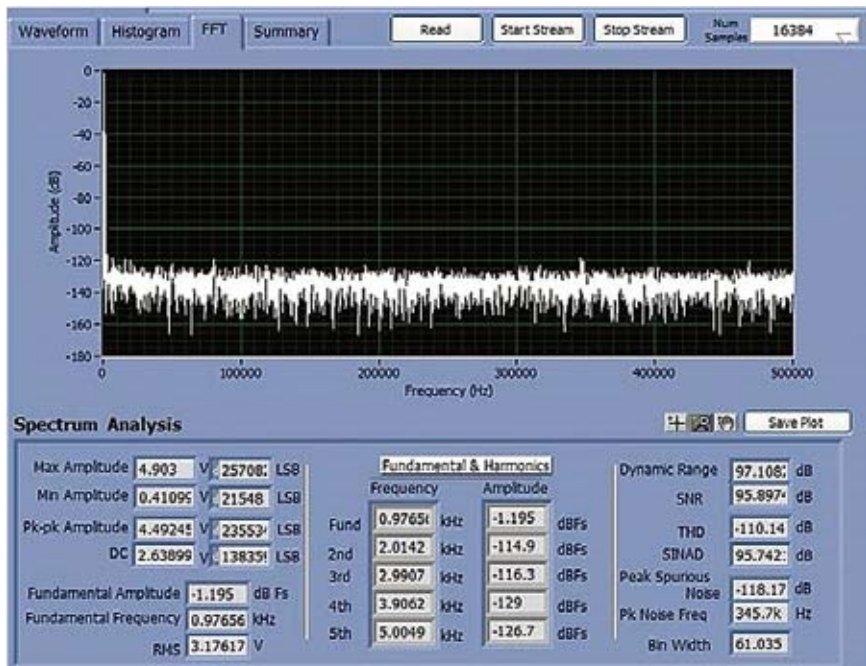


图7 1kHz输入信号的FFT曲线(采样频率为1MSPS, ADA4940-1配置为单端至差分驱动器) EPC

安森美半导体和AfterMaster Audio Labs将推出革命性的音频芯片

安森美半导体宣布已与Studio One Media Inc.的子公司AfterMaster HD Audio Labs, Inc.推出BelaSigna 300 AM。新的嵌入AfterMaster技术的BelaSigna 300 AM数字信号处理(DSP)芯片是突破性的音频方案, 将明显增强消费设备的听觉享受。

BelaSigna 300 AM, 易于被厂家安装, 为带音频功能的任何设备带来不可思议的极佳声音。它的小体积、WLCSP封装和低功耗, 即使是小型电子设备也可利用AfterMaster HD的处理技术, 而无需重新设计大的或昂贵的硬件。

LabVIEW 通信设计套件让 5G 系统原型开发更迅捷

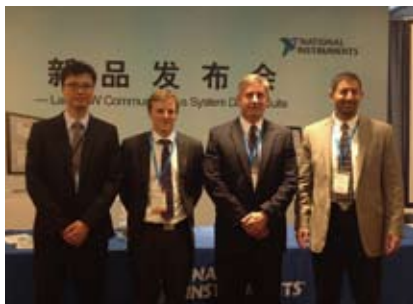
王丽英

在移动互联网与物联网（IoT, Internet of Things）两大趋势的推动下，5G的需求与应用也随之而来，针对5G的新技术研发正方兴未艾。研究人员希望获得更合适的开发工具，以便加速设计进程和原型化其构想。前不久，美国国家仪器有限公司（National Instruments, 简称NI）参展2015第三届电子设计创新会议（EDICON），并在此次会议上隆重介绍其新推出的LabVIEW通信系统设计套件（LabVIEW Communications System Design Suite），这款设计工具结合了软件无线电（SDR）硬件和全方位软件设计流程，可以大大加速5G研发中系统原型化的进程，解决目前5G研发中的设计挑战。

NI射频、通信和软件无线电市场总监James Kimery在发布会上表示，在5G研发进程中，原型验证是非常重要的一个环节。“经验告诉我们，在真实物理世界中，理论研究时的一些假设往往被证伪。所以原型验证与实际环境仿真测试成为通信系统设计的一个愈发重要的工具。”

但是，目前业内现有的开发工具却

不能满足5G研发中原型验证的需求。James Kimery指出，问题在于原型化的结构和工具，通常软件无线电架构会包含一个通用处理器模块以及FPGA实时处理模块，这需要不同的编程技巧和技术能力，导致整个设计流程太过于碎片化，如果使用现有的开发工具，通常需要几个月甚至几年时间才能完成设计。



NI公司演讲嘉宾（从右至左分别为姚远、David A. Hall、James Kimery以及NI射频产品研发副总裁Jin Bains）

想一想原型化一个算法都要花费数月甚至数年的时间，这如何能满足日新月异的无线通信技术的发展需求呢？因此，业内迫切需要一个统一的仿真测试平台，能让研究者在一个完整的、可工作的系统中测试相关算法。

NI凭借多年来在设计、原型开发、射频测试和通信系统领域的领先地

位及丰富经验，推出了这套LabVIEW通信系统设计套件，它颠覆性的改变了软件无线电原型的开发方法。过去，无线通信原型是由独立的设计团队使用不同的设计工具进行开发，不同的是，LabVIEW通信系统设计套件可让整个设计团队通过统一的抽象表示来获得从算法到FPGA的整体认识。该方法使得设计工程师能够专注于创新而无须将过多的精力用于具体实现，进而提高了他们原型开发的速度和质量。

软件无线电（SDR）已经成为开发下一代无线系统原型的标准方法，LabVIEW通信系统设计套件针对SDR平台进行了优化，提供了一个硬件感知的设计环境，可通过统一的功能软件流程图控制物理配置、硬件约束和系统文档。这可提高硬件的灵活性，使得设计人员能够通过SDR平台访问所有组件。这一紧密的集成解决方案无须设计人员手动将不同的算法与对应的硬件架构进行匹配，从而最大程度提高了他们的工作效率。

在5G通信领域，NI已取得了丰硕的成果。James Kimery介绍说，NI与瑞典隆德大学合作，开发出了一套拥有

100多条天线的大规模MIMO测试台，这是5G开发应用中首个基于商用平台达到该量级和复杂度的测试台，成功解决了下一代通信系统将面临的容量和能源问题。另一个案例来自于与诺基亚通信（Nokia）的合作，通过LabVIEW所搭建的平台环境，Nokia成功的将网速提升至10GB/s，比现在的4G网络要快

40倍，同时该案例也最早实现了毫米级研发能力，这一网络能以73GHz的频率发送数据，实现了业界已经过测试的最快蜂窝技术。诺基亚参与毫米波原型设计的开发人员表示，“使用LabVIEW通信系统设计套件，整个项目大约持续了一年的时间，相比于使用其他开发工具，时间节省了一半还多。”

NI提供的开发平台不仅帮助国外的研究机构开发新的通信技术，也与国内的相关机构展开了合作。NI中国射频与无线通信市场开发经理姚远在EDI CON 2015的NI展位上介绍LabVIEW通信系统设计套件



NI中国射频与无线通信市场开发经理姚远在EDI CON 2015的NI展位上介绍LabVIEW通信系统设计套件

年与上海无线通信研究中心签订了长期5G联合实验室，同时，与华为、中兴等设备厂商也展开了不同层次的合作。”

“除了应对未来的5G，LabVIEW通信系统套件也可以有效地为4G网络技术开发提供支持，并不断为SDR平台提供更创新灵活的原型开发软件。”NI资深产品营销经理David A. Hall在发布会上表示。“NI的模块化软件模型将帮助工程师在一台测试设备上完成多个复杂的测试挑战，并将这种基于平台的解决方案搭配软件应用于广泛领域的设计作业，为前沿科技人员提供了灵活的创新解决方案，未来NI也将与客户一起走在科技前沿、共同携手迎接物联网时代的巨大挑战。”

EPC

Altera为Quartus II软件提供强劲引擎Spectra-Q,令FPGA和SoC设计快马加鞭

Altera公司宣布为其业界领先、成熟可靠的Quartus II软件引入功能超级强劲的Spectra-Q引擎，以提高下一代可编程器件的设计效能，缩短产品面市时间。Spectra-Q引擎的新功能创纪录地缩短了编译时间，提供通用、快速跟踪设计输入和置入式IP集成特性，延续了Altera Quartus II软件的领先优势，令基于FPGA和SoC的设计快马加鞭。现在，客户可以在更高抽象层面上进行设计并实现，极大地缩短了设计时间，解决了下一代设计面临的挑战。

Spectra-Q引擎提供快速算法，支持渐进式设计修改，不需要进行全设计编译。引擎还具有分层数据库，支持用户在修改设计时保留IP模块的布局布线信息不变。这有助于实现稳定的设计，避免了不必要的时序收敛投入，缩短了编译时间。新引擎还包括了一个通用高级设计编译器，其结果质量更好，实现了Quartus II软件与各种不同前端工具的无缝集成。

BluePrint 平台设计工具

Spectra-Q引擎的顶层是名为BluePrint的平台设计工具，

它是业界第一款支持设计人员探查体系结构、以更高的效率分配接口的平台设计工具。这一工具支持设计人员通过实时滤波器检查来探查并建立合法的IO布局前端，设计迭代次数减少了10倍。工具还含有时钟和内核规划功能，极大减少了时序收敛所需要的设计迭代次数。

快速跟踪通用设计输入

Spectra-Q新引擎还为软件、硬件和DSP等设计人员提供了快速跟踪设计输入功能。通过多个通用设计流程，设计人员可采用自己喜欢的语言或者设计环境，以更出色的效率针对FPGA进行设计。除了支持最新的HDL语言，新引擎还支持Altera为HLS提供的A++新编译器，从C或者C++语言中建立IP内核，通过更快速的仿真和IP生成大幅度提高生产能力。

15.0版Quartus-II软件和IP

Altera公司还推出了其Quartus II软件15.0版——其性能和生产力在FPGA业界都处于首屈一指的地位。随着最新版的发布，客户可以使用Altera成熟可靠的软件工具，实现业界最短的编译时间。

使用自动夹具移除校准技术对天线系统进行精确仿真

Keysight Technologies 谢成诚 陈宁 蒋磊

问题描述

北京某用户在使用EMPro进行工作站天线仿真时，不仅使用了天线的实体模型，还考虑了天线载体（机箱）的影响。图1为测试环境和仿真模型的对比。



图1 测试环境与仿真模型

但仿真数据和测量结果的误差较大，如图2所示。

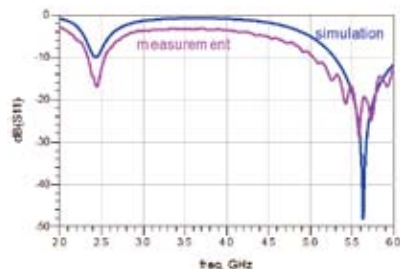


图2 仿真数据与测量结果

测试结果和仿真结果在全频段插损差距明显，而且测试结果在高端有较为明显谐振。比较测试对象和仿

真模型，测试对象使用较长的同轴线进行馈电，而且同轴接头在测试时并没有进行校准；而仿真模型使用集总端口进行馈电，完全没有考虑馈线效应。

为了使仿真模型尽可能接近测试对象，可以为天线加入接头及同轴馈线。但这需要获得测试接头及同轴线的三维结构文件及材料属性，建模及校准工作代价很高。

另一个办法是对测试结果进行校准，提取接头及同轴馈线的模型，并将其效应加入到仿真结果中。使用自动夹具移除（Automatic Fixture Removal）技术对接头及同轴馈线的模型进行快速且精确的提取。

自动夹具移除（AFR）校准技术

自动夹具移除（AFR）校准技术是一种提取准确的宽带夹具模型的简便方法。这种校准技术可以被用于各种夹具和互连的结构，例如转接头、芯片封装、线缆、PCB印刷传输线以及通孔等互连结构。这种校准技术和传统的TRL校准技术一样，拥有同样

的高精度校准性能，在夹具制作时却更容易实现。

图3展示了一块通孔作为被测件的测试板。通孔结构作为被研究的对象在两段均匀传输线的中间，传输线的两端是SMA的转接器，用来连接网络分析仪，测量通孔的S参数。在这个例子中，我们关心的被测件是通孔。为了进行测量，通孔处于夹具的中间（夹具包括SMA连接器以及连接通孔的传输线）。从蓝色的TDR响应曲线可以看出，SMA转接器带来了不可忽视的不连续性，传输线也不是完全均匀的。在传输过程中可以观测到阻抗的波动及传输损耗。

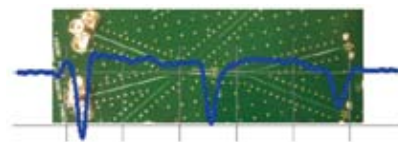


图3 通孔作为被测件的测试板

如何把被测件的测量结果从整个测量结果（被测件加上夹具）中分离出来，是AFR校准技术所要解决的问题。

通常的AFR技术是在被测件两边的夹具镜像对称的情况下实现的。在

这样的情况下，需要做一个夹具的校准件用来提取夹具的S参数。校准件的形式是把两侧的夹具直接连接在一起形成一个两倍于单侧夹具长度的直通结构。这种校准件通常被叫做2X直通参考夹具，如图4所示。

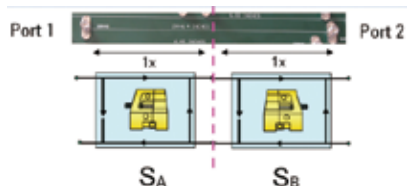


图4 2X直通参考夹具

虽然单侧的夹具并不是对称的，但当两个对称的夹具级联后，新的2X直通参考夹具校准件是镜像对称的。所以通过测试得到的校准件的S参数中， $S_{11}=S_{22}$ ， $S_{21}=S_{12}$ ，可以得到两个已知量，但并不足求解出单侧夹具S参数（ $S_{21A}=S_{12A}$ ）的三个未知量，如图5所示。

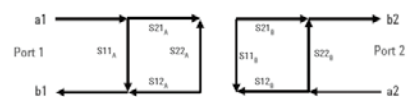


图5 测试得到的S参数

而AFR技术基于2X直通参考夹具校准件的中间包含一段均匀的传输线这一特性，通过采用时域信号处理的方法可以提取出夹具的 S_{11A} 和 S_{22B} 。借助多出来的一个已知量，单侧夹具的S参数就可以被唯一求解出。

利用去嵌入技术，夹具的影响就

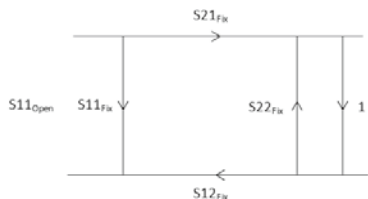


图6 测试得到的S参数

可以从测试结果中去除，得到被测件的S参数；或者在仿真中加入夹具的S参数，便于和测试结果进行对比。

对于天线测试，使用单端AFR则更为便捷。通过对时间门及信号流图进行求解，可以获得夹具的S2P文件。

仿真流程

为进行AFR校准，对同轴接头及开路馈线进行测试，获得S11结果。可以看到，由于接头的频域适用范围原因，在6GHz以上时谐振非常明显。

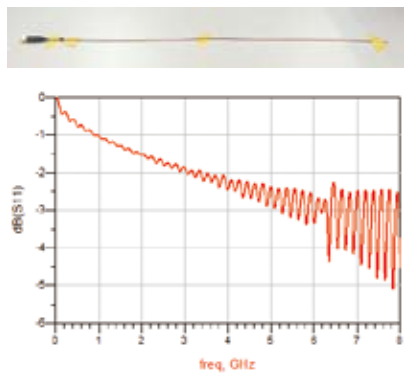


图7 同轴接头及开路馈线测试结果

进行AFR校准时，要求夹具的S11没有明显谐振，测试带宽尽可能的宽。如在本例中需要用到的去嵌入频率最高至6GHz，但是最好还是测量夹具的直流至50GHz的S11，因为夹具的物理尺寸非常小，大测试带宽能够获得更高分辨率。

将测试S11结果导入PLTS，进行一端口AFR校准，如图8所示。



图8 一端口AFR校准

选择夹具类型为开路，使用PLTS能够获得夹具（SMA接头及同轴线）的S2P文件，其响应如图9所示。

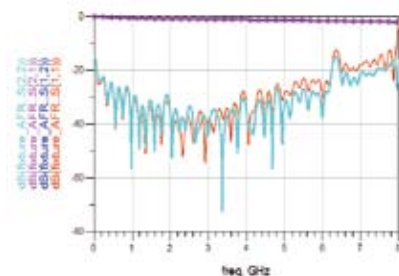


图9 响应曲线

将夹具的S2P文件和仿真结果进行级联，如图10所示，与天线的测试结果进行比较。

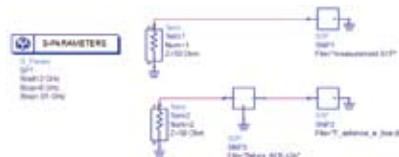


图10 将夹具的S2P文件和仿真结果进行级联

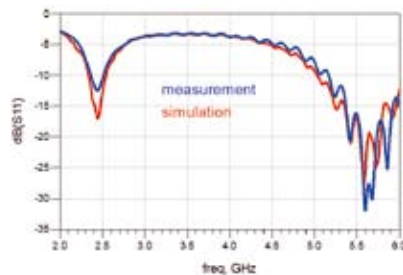


图11 对比结果

对比结果如图11所示。可见，在仿真中考虑接头及同轴线的响应后，获得的S11结果和测试结果非常接近。

结论

使用自动夹具移除校准技术能够在不额外进行夹具制作的前提下，提取天线测量系统中的同轴接头及馈线的S参数。将此S参数和仿真模型进行级联，能够准确逼近测试结果。 EPC

当测试测量改变时如何稳定时钟速度

NI公司 Adam Foster

Intel公司 Shahram Mehraban

人们普遍存在的一个误解就是测试数据不是合格就是无效，但事实并非如此。尽管功能固定的传统仪器仅将结果发送回测试系统的主机PC，但是仪器内部其实进行了大量看不见的信号处理。仪器的处理器决定了测量速度。这一点尤其适用于需要信号处理密集型测量的应用，如射频、声音和振动，以及基于波形的示波器。



图1 信号处理占据了CPU消耗测量的主要时间

例如，即使是市场上最快速的FFT频谱分析仪，实际花在信号采集的测量时间只有20%；剩下的超过80%的时间花在根据给定的算法处理信号。如果按照这样算，5年前发布的工具花在信号处理的时间就更多了。信号处理最高可占用95%的测量时

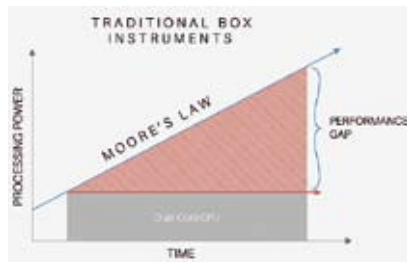


图2 具有固定CPU的传统台式仪器存在成本高昂的性能缺陷

间。由于每年都投资全新的仪器产品组合并不现实，因此公司普遍都在使用过时的测试设备来测试现代的复杂设备。结果，大多数测试部门面临着一个较大的性能缺陷：系统的处理能力无法满足其实际处理需求。

模块化测试系统具有三个主要和独立的组成部分：控制器、机箱和仪器。控制器的工作方式类似于工业PC，并包含系统CPU。这种方法的主要好处是可以采用最新的处理技术来替换CPU，同时保留测试系统的其他组件（机箱/背板和仪器）。对于大多数情况，模块化测试系统可以在不更换仪器的同时升级处理性能，从而具有远超过传统仪器的使用寿命。

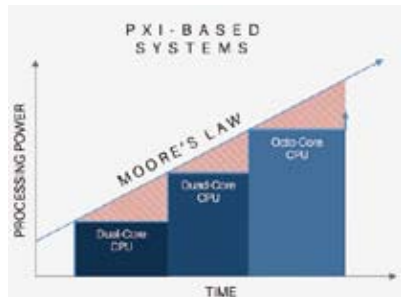


图3 模块化系统可允许以经济的方式升级CPU，提高处理性能

模块化和传统仪器均依赖于处理器技术的进步来提高测试速度，相比

传统仪器，模块化系统的升级更为灵活和经济。

处理器市场的变化

2005年，Intel向主流市场推出了第一款多核处理器—Intel Pentium D处理器。习惯于利用不断提升的处理器速度的软件开发人员被迫开始考虑新的并行编程技术。游戏和视频渲染等特定行业快速采用并行编程技术，而其他行业则相对较晚。

遗憾的是，就采用并行编程技术而言，自动化测试工程师属于晚期从众者一类。这可能是由于多种原因，但也许最大的原因是他们没有动力去重新设计多核处理器的软件架构。到目前为止，大多数的自动化测试工程师们利用英特尔睿频加速等技术来提高四核处理器中每个内核的速度和减少顺序软件架构的测试时间，但这种技术正处于停滞不前的状态。散热等许多因素阻碍了处理器速度的提升。为了降低功耗及提升性能，Intel和其他处理器制造商开始转向多核技术，例如Intel Xeon处理器具有8个逻辑内核。这样便产生了具有与前一代处理

器时钟速度相当的新一代处理器，但却具有更多的计算内核来处理数据。

可能采用多核处理器的应用

某些测试应用领域率先采用了多核处理器技术。在2015年麦克林报告中，IC Insights研究人员对半导体市场的多个领域进行了研究，包括该市场的经济学。他们在报告中指出：“对于部分复杂的芯片，测试成本可能高达总成本的50%，而且测试时间也在日益增加。”他们还指出：“并行测试已经成为而且将继续成为降低成本的主要手段。”

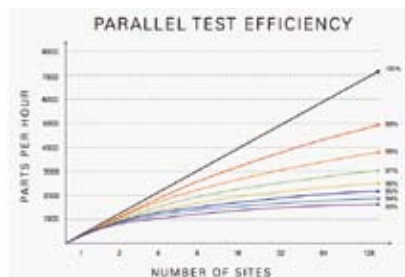


图4 多站点半导体测试系统中并行测试效率、每小时零件处理量, 以及站点数量之间的关系

类似的研究也表明，人类每天在处理多个任务活动时面临着低效问题，系统在并行执行测试时面临着开销问题。在半导体测试中，测试经理使用测试系统的并行测试效率(PTE)来衡量其开销。如果采用正确的测试软件架构，增加测试系统的可用处理内核可有效提高特定测试例程的PTE。尽管测试经理在投资自动化测试系统时必须考虑多个因素，例如车间面积、每小时最佳零件处理量以及资本费用，但是提升系统的并行处理性能

通常可提高PTE，进而对商业结果产生积极影响。

但半导体行业并不是唯一采用并行测试的行业。现在基本上找不到一次性测试设备数量低于4台的无线测试系统。多核处理器也将影响任何需要测试设备的无线连接或蜂窝通信协议的行业。而且一般来说，每个新通信协议的测试算法比之前的协议更消耗处理器。正如多核处理器有助于提高半导体测试系统的PTE，提高处理内核与协议和待测设备之间的比例也可进一步减少测试时间。

应用软件

在测试测量中，软件已经从一个
小角色演变为主角。基于上述CPU
市场的变化，测试工程师在试图实现
并行测试软件架构中面临着更加严峻
的挑战。如果使用C或C++等通用编
程语言，正确实现并行测试技术往往
需要员工们数以月计的开发时间。现

在产品上市时间已经成为最重要的指标，测试管理人员和工程师必须尽可能提高开发人员的生产力。采用应用专用测试代码开发软件（例如NI LabVIEW）和测试管理软件（例如NI TestStand）可帮助商用软件公司的测试部门将并行处理和线程切换等行政工作移交给软件研发人员，使得测试工程师能够将精力放在对设备测试最为重要的代码上。

为未来做好准备

过去10年设备的复杂性以超常的速度增长,而且消费者对高品质产品用户体验的预期不断增长,这迫使制造商竭尽全力设计和测试有竞争力的产品。测试工程师必须测试这些产品,并确保它们的功能安全可靠。为了经济地实现这一点,他们将需要采取以软件为中心的模块化方法来实现并行测试。使用多核处理技术已不再是一种选择,而是保持经济可行性的必要手段。

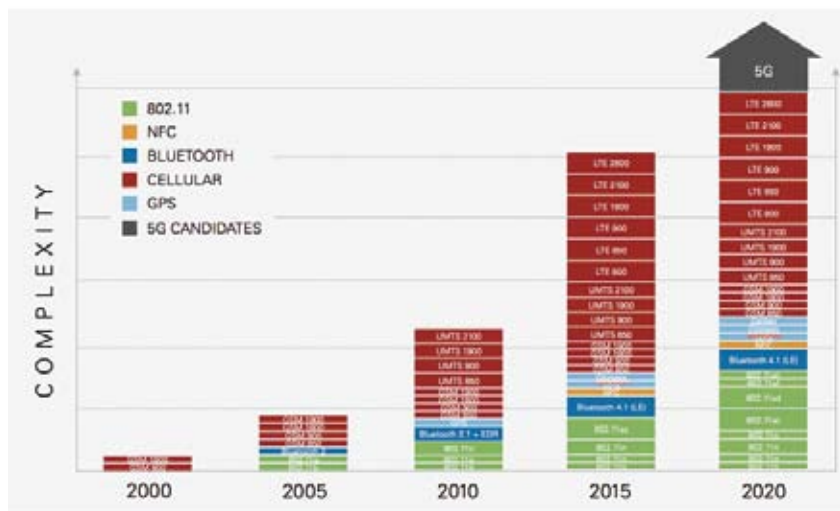


图5 无线通信协议的信号处理复杂性日益增加

适用于正向转换器的有源钳位同步控制器

凌力尔特公司 Wei Gu RandycoPrasetyo Fei Guo

LT3752、LT3752-1和LT3753是集成功率很高的高性能有源钳位正向控制器，可最大限度减少外部组件数量、解决方案尺寸和降低成本。其中，LT3752和LT3753用于高达100V的输入，而LT3752-1用于输入电压高于100V的应用，因此适合HV 汽车电池和离线式隔离型电源，以及工业、汽车和军用系统。所有器件都可用来为输出功率高达400W的单片IC提供紧凑、通用和高效率的解决方案。通过串联叠置转换器输出，还可以支持更大的功率。参见表1以比较这些器件的功能。

无光耦合器工作模式以准确的可编程
伏-秒钳位实现调节

图1显示了一个完整的 150W正向转换器，由于LT3752准确的可编程伏-秒钳位，该转换器无须光耦合器。对于以连续导通模式工作的正向转换器而言，输出电压为 $V_{OUT}=V_{IN} \cdot N \cdot D$ ，其中， V_{IN} 是输入电压， N 是副边至

表1 LT3752、LT3752-1和 LTC3753特点的比较

型号	输入范围	有源钳位驱动器	内务反激式控制器
LT3753	8.5V~100V	低压侧	无
LT3752	6.5V~100V	低压侧	有
LT3752-1	100V~400V	高压侧	有

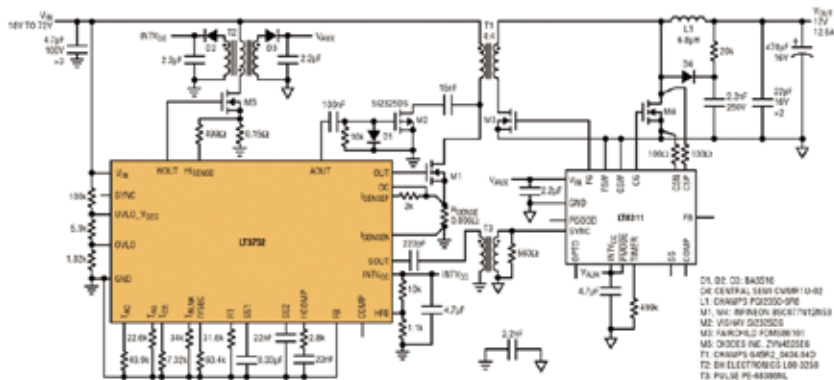


图1 以无光耦合器模式工作的150W正向转换器

主边匝数比, D 是占空比。LT3752、LT3752-1 和 LT3753 OUT 引脚上的占空比钳位电路负向跟踪 V_{IN} , 以在输入电压范围内保持恒定 V_{OUT} 。

在有源伏-秒钳位电路中, V_{OUT} 的准确度在很大程度上取决于伏-秒钳位部分的准确度。同类电压钳位解决方案采用一个与系统输入连接的外部 RC 网络, 以触发内部比较器的跳变门限。这种 RC 方法的准确度受制于外部电容器误差、器件至器件的 RC 时间常数和 IC 开关周期之间的失配、内部比较器门限误差, 以及以低输入电压充电时的非线性度。

为了确保器件至器件的准确调节, LT3752、LT3752-1和LT3753提供已微调的定时电容器和比较器门限。图2显示在各种不同输入电压时 V_{OUT} 随负载电流变化的曲线。

如果设定占空比钳位的电阻器开路,那么该器件立即停止切换,从而防止器件在没有伏-秒钳位时运行。

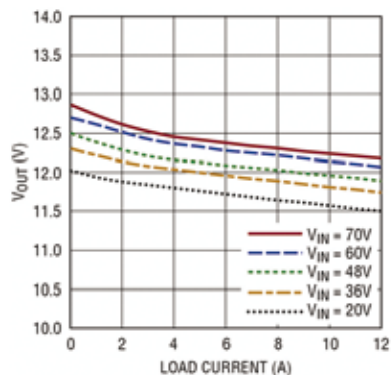


图2 在各种不同输入电压时, 输出电压随负载电流的变化

集成的内务处理反激式控制器

LT3752/LT3752-1包括一个内部恒定频率反激式控制器，以产生内务处理电源。该内务处理电源可高效率地为主边和副边IC提供偏置，从而无须从主正向变压器的辅助绕组产生偏置电源，这显著降低了变压器的复杂性、成本和尺寸。

内务处理电源可用来过驱动INTV_{CC}引脚，以获得超出该器件限度的功率、提高效率、提供额外的驱动电流并优化INTV_{CC}电平。在主正向转换器开始切换之前，内务处理电源还可向任何副边IC提供偏置。这样一来，副边就无需外部启动电路了。

精确欠压闭锁和软启动

精确的LT3752/LT3752-1欠压闭锁(UVLO)功能可用来实现电源排序或启动过流保护，只需简单地在VIN电源和UVLO引脚之间加上一个电阻器分压器即可。

UVLO引脚具可调输入迟滞，允许该IC在执行软停止之前抵抗输入电源下降。在软停止时，转换器折返开关频率、伏-秒钳位和COMP引脚电压时会继续切换。LT3752、LT3752-1和LT3753的UVLO引脚均有大约400mV的微型功率停机门限，VIN静态电流降至40μA或更低。

给软启动引脚(SS1和SS2)增加电容器可实现软启动功能，软启动在启动或从故障情况中恢复时，降低峰值输入电流，防止输出电压过冲。

SS1/2引脚通过降低电流限制和降低开关频率来降低浪涌电流，从而允许输出电容器逐步充电至最终电量。

用软停止功能停机

与软启动相反，LT3752/LT3752-1和LT3753在停机时，可以逐渐给SS1引脚放电(软停止)。图3显示的是图5中转换器的停机波形。如果没有软停止，那么自驱动同步整流器反馈会将电容器能量传送到主边，这有可能导致停机震荡，损坏主边的组件。

图4显示了软停止的停机波形。

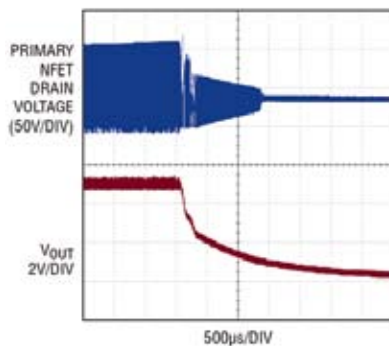


图3 没有软停止时图5中电路的停机波形显示了震荡

转换器折返开关频率、伏-秒钳位和COMP引脚电压时继续切换，从而实现干净的停机。

电流模式控制

LT3752/LT3752-1和LT3753采用电流模式控制架构，以提供比电压模式控制器更大的电源带宽，以及更好的电压和负载瞬态响应。与电压模式控制架构相比，电流模式控制需要的补偿组件更少，从而更易于补偿多种工作情况。对于以连续模式和高于50%占空比运行的情况而言，所需要的斜坡补偿可用单个电阻器设定。

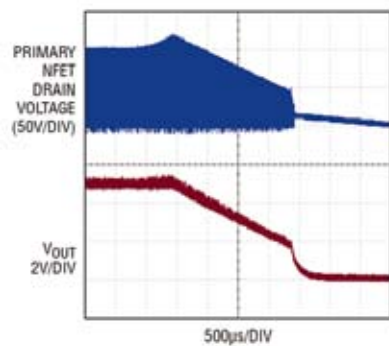


图4 图5中电路停机波形显示软停止功能在工作

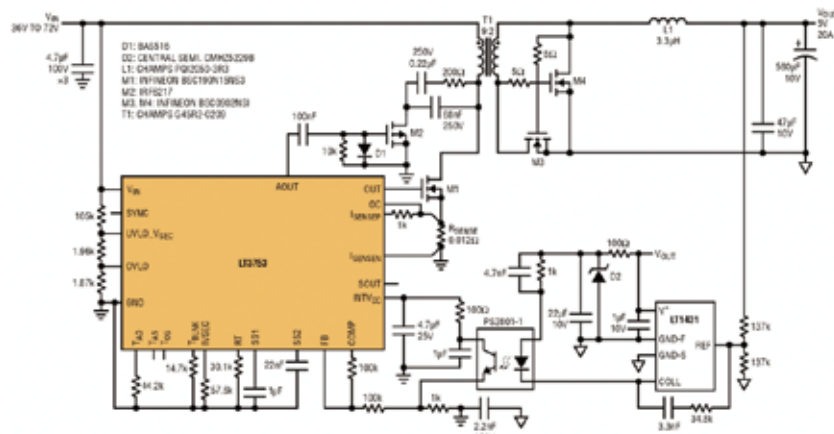


图5 可接受36~72V输入的5V/20A正向转换器

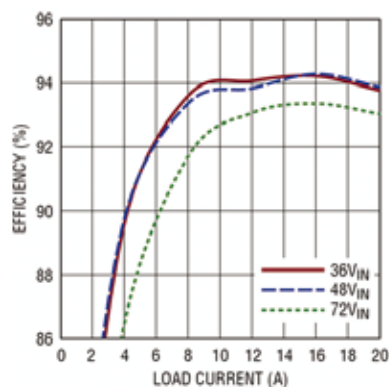


图6 图5中转换器的效率

可编程功能简化优化过程

LT3752/LT3752-1和LT3753包括一些可编程功能,允许设计师针对特定应用优化这些功能。例如,各种不同门信号之间可编程的延迟可用来防止交叉导通,并优化效率。每种延迟都可以用单个电阻器设定。

主MOSFET的可编程接通电流尖峰消隐(自适应前沿消隐和可编程扩展消隐)极大地改进了转换器的抗噪性。在栅极上升时(有时是在其后),连至MOSFET源极的电流检测电阻器中可能产生噪声。该噪声可能使检测比较器产生误跳变,导致开关提前断开。这个问题的一种解决办法是用大尺寸的RC滤波器以防止误跳变,不过有了可编程接通尖峰消隐,就无需额外的RC滤波了。

工作频率可以在100~500kHz范围内用RT引脚至地之间的单个电阻器设定,或者通过SYNC引脚同步至一个外部时钟。可调工作频率允许该器件设定在某些频段以外,以适应对频谱噪声敏感的应用。

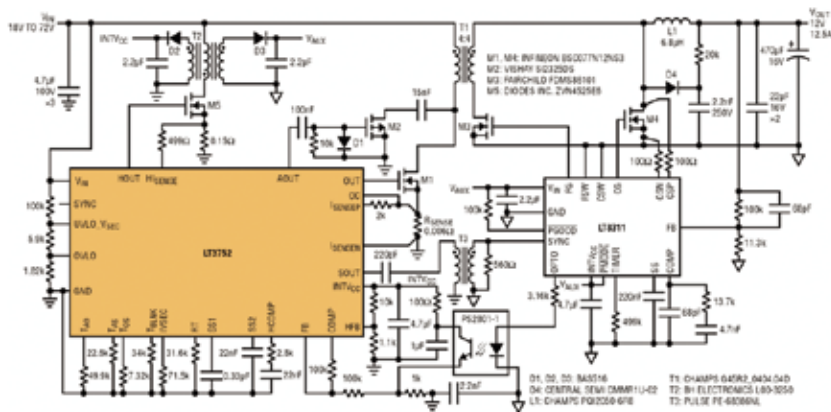


图7 18~72V输入、12V/12.5A输出正向转换器

36~72V输入、5V/20A正向转换器

图5显示了一个5V、20A输出的转换器,该转换器接受36~72V输入。有源复位电路由一个小型P沟道

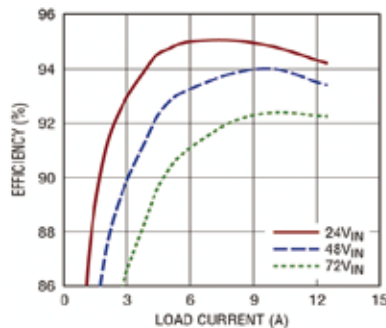


图8 图7中转换器的效率

MOSFET M2和一个复位电容器组成。在M1 MOSFET关断的复位期间,MOSFET M2用来跨变压器T1主边绕组连接复位电容器。复位电容器两端的电压自动随占空比变化进行调节,以在所有工作条件下提供彻底的变压器复位。

此外,有源复位电路将复位电压波形变成方波,以适合驱动副边同步MOSFET整流器M4。这些MOSFET位于副边,由副边绕组电压驱动。图6显示了这个转换器的效率。

18~72V输入、12V/12.5A正向转换器

图7显示了一个18V~72V输入、12V/12.5A输出正向转换器。LT8311用在正向转换器的副边,以通过一个光耦合器提供同步MOSFET控制和输出电压反馈。需要一个脉冲变压器(见图7中的T3),以使LT8311能够接收来自主边IC的同步控制信号。通过LT8311将这些控制信号转换成数字信号(高或低),以接通/关断钳位及正向MOSFET。图8显示了这个转换器的效率。

150~400V 输入、12V/16.7A正向转换器

对于输入电压很高的应用而言,可用P沟道MOSFET的电压额定值也许不够高,不能在低压侧有源钳位拓扑中用作有源钳位开关。应该采用一种具备高压侧有源钳位拓扑的N沟道方法。这种拓扑需要一个高压侧栅极驱动器或一个栅极变压器,以驱动N沟道MOSFET,并通过开关接入有源钳位电容器。

EPC

MaxCharge技术可将电池充电时间减少一半

bq2589x 是一款采用专有 MaxCharge 技术的全集成 5A 单节锂离子 (Li-ion) 电池充电器, 与现有电池充电器相比, 这款器件将充电时间减少了一半以上, 最高可将充电时间减少 60%, 这可以让用户可以实现快速充电的同时又不会受到发热过量的困扰。

bq2589x 的特点和优势: 通过支持高输入电压实现快速的充电——支持 5A 充电电流和高达 14V 输入电压; 超高效率——在输入电压 (Vin) 为 9V, 电流为 3.5A 时的充电效率高达 91%, 温度仅上升 18℃; 更安全充电——设

计人员通过控制 IC 温度并使用热调节环路优化热性能来减少过多散热; 高电池补充电流——充电器能够为即时系统功率突发提供峰值 9A 的放电电流; 简单设计集成——与 TI 的 bq24192 系列产品引脚到引脚兼容。

这款快速充电器设计用于在具有 TI 电池电量计的单节便携式设备中工作。例如, 将 TI MaxCharge 技术设备与 TI MaxLife 电池电量计技术进行配对, 以确保便携式电子产品中更长的电池使用寿命和更加安全的充电。

bq25892 充电器已量产, 产品采用

4mm × 4mm, 24 引脚四方扁平无引线 (QFN) 封装。用于智能手机和平板电脑的是 bq25890 和 bq25892, bq25895 器件支持移动电源。



Texas Instruments

电话: 800-820-8682

<http://www.ti.com.cn>

16位dsPIC33数字信号控制器

该系列器件采用 5V 供电, 增强了抗噪性和稳健性, 适用于诸如家电和汽车应用等在恶劣环境中运行的各种设备。dsPIC33EV 系列是第一款含纠错码 (ECC) 闪存的 dsPIC DSC, 可靠性和安全性均有所提升。此外, dsPIC33EV 器件还包括 CRC、程序监控定时器 (DMT) 和窗式看门狗定时

器 (WWDT) 等外设, 以及一个备用系统振荡器与已认证 B 类软件, 适合安全要求较高的应用。

dsPIC33EV 系列器件还集成多达 6 个高级电机控制 PWM、12 位 ADC 及运算放大器, 这个组合对于电机控制应用来说是理想之选。同时, dsPIC33EV 器件为包含水平传感或流量传感在内的 5V 汽车传感器提供了简便的接口, 且抗噪性和可靠性均大幅提升。新器件性能充足, 可执行智能传感器滤波算法, 并集成了 CAN 通信软件。

dsPIC33EV 系列集成的高级外设

特性有: CAN 和 SENT 外设可用于汽车通信, 70 MIPS 的性能与 DSP 加速可执行高速控制算法。除上述特性以外, dsPIC33EV 系列性能高、系统成本低, 因而广泛适用于各领域应用, 包括家电 (如烘干机、电冰箱、洗碗机、抽油烟机和控制面板)、工业 (如电动工具、缝纫机、执行器、楼宇控制和暖通空调系统) 和汽车 (如传感器、用户界面、燃油泵、散热风扇和水泵) 等市场。

Microchip Technology

<http://www.microchip.com>



整合数字前端和JESD204B的高集成度片上系统

基于KeyStone的高集成度66AK2L06片上系统(SoC)集成了JESD204B接口标准,让总体电路板封装尺寸实现了高达66%的缩减。该集成也可帮助航空电子、防御系统、医疗以及测试与测量等市场领域的用户开发出具有更高性能同时能耗减少高达50%的产品。

66AK2L06 SoC集成的数字前端(DFE)、数字上和下变频转换器(DDUC)以及JESD204B接口拓展了TI高度集成和可扩展的KeyStone多核架构,同时减少了系统成本和功率。除了软件可编程性,DSP和ARM Cortex处理器所提供的性能比现行的解决方案高出两倍。此外,4

个TMS320C66x DSP内核还可帮助客户通过浮点运算进行灵活编程,其中每个内核均可提供高达1.2GHz的信号处理能力。为了执行复数控制代码处理,双路ARM Cortex-A15 MPCore处理器可提供高达1.2GHz的处理能力,并且能够实现对I/O的无延迟实时直接访问。



与需要冷却功能的同类器件相比,自适应功率技术将66AK2L06的

功率降低了50%。由于集成了宽频带采样率转换以及多达48通道的数字滤波,66AK2L06避免了额外器件的需要,从而将板级空间减少了66%。

软件可编程性将开发速度提升3倍,凭借66AK2L06 SoC,开发人员在通过软件部署后能够快速改变DFE配置,同时将多个配置存储在DDR或闪存存储器中,以实现动态切换。集成的DFE和JESD204B接口可以帮助用户在几天内通过软件可编程性更改滤波器以实现优化,而FPGA则往往需要数周的时间。

Texas Instruments

电话: 800-820-8682

<http://www.ti.com.cn>

提供多个独立闭环功率通道的全新单片机家族

PIC16(L)F1769系列8位PIC 单片机(MCU)产品。该系列是首款可提供多达两个独立闭环通道的PIC MCU。这是通过新增的可编程斜坡发生器(PRG)来实现的,该发生器可自动实现坡度并进行斜坡补偿,提高了混合电源转换应用的稳定性和效率。此外,PRG还可对系统变化做出实时的、快至纳秒级的响应,而无需CPU对多个独立功率通道进行交互。这使客户得以缩短延迟及减少元件数

量,同时提高系统效率。

PIC16(L)F1769系列集成了多个智能模拟和数字外设,包括三态运算放大器、10位模数转换器(ADC)、5位和10位数模转换器(DAC)、10位和16位PWM、高速比较器以及两个100mA大电流I/O。这些集成外设结合在一起可有助于支持多个独立闭环功率通道和系统管理的需求,并且为简化设计提供了一个8位平台,在实现更高效率和提升性能的同时还有助

于消除电源转换系统中的众多分立元件。

除电源转换外设之外,新型PIC MCU还拥有独特的基于硬件的LED调光控制功能,该功能通过数据信号调制器(DSM)、运算放大器以及16位PWM的互连实现。这些外设相结合创建了LED调光引擎,可实现同步切换控制并消除LED电流过冲和衰减。

Microchip Technology

<http://www.microchip.com>

5 月半导体行业要闻

英特尔75~80亿元并购威睿 意在CDMA领域圈地

传闻甚久的威盛旗下转投资手机芯片厂威睿电通出售案将底定，英特尔(Intel)出价新台币75亿~80亿元并购威睿，然交易内容不包括先前威睿与联发科所签定7年130亿元专利授权金，双方已签下合作备忘录(MOU)，近期将进入最终金额确认阶段，预计5月底正式公布此购并消息。不过，威盛、英特尔对此均表示不予回应。

2014年中业界即传出始终难以摆脱亏损的威盛，有意出售旗下金母鸡威睿，且传出买主并非大陆芯片业者，而是x86处理器龙头英特尔，由于双方多年来未有交集，加上威睿已将CDMA2000专利授权予联发科，使得威睿出售案始终停留在传言阶段。

相关业者指出，威盛与英特尔原本于2014年底已大致谈妥出售威睿一案，然因英特尔内部组织变动，以致交易案暂时搁置，近期又重启协商，双方已初步达成价格议定，由于双方认知价格差距不大，预计5月底将可底定并公布购并细节。而以英特尔所开出购并价码来看，应不包括联发科授权金，威盛仍可持续取得先前与联发科所达成7年约130亿元专利授权金。

目前全球握有CDMA2000专利技术的业者包括高通及威睿，英特尔若

吃下威睿，将可补足3G手机芯片专利战力，对于抢进中、低阶智能手机战场将是一大利器，有机会与联发科等手机芯片对手群同场较劲。另外，由于威睿与全球手机龙头三星电子(Samsung Electronics)亦有合作，且深耕大陆电信市场多年，将有助于英特尔进军大陆手机市场。

编辑点评：通信基带市场实质就是专利的战场，收购将会使后来者绕开前人的壁垒。但是，这么做也会使领先者加速向另一个市场转移。所以，到手的是西瓜还是芝麻，只有日后才能检验了。

三星发布新一代物联网芯片 代号“Artik”

在周二举办的物联网世界大会上，三星发布了新一代的低功耗“Artik”芯片，共三款型号，包括Artik 1、5、10，分别具备不同的处理、存储以及无线通信能力。三星表示，所有芯片均嵌入了加密系统，可以降低黑客攻击的概率。


尺寸最小的Artik 1仅12x12mm，和人的手指甲盖差不多大，其配备了主频250MHz和800MHz的双核处理器，1MB片上内存+4MB SPI串行闪存，支持低功耗蓝牙（带芯片天线），内置9轴运动传感器，将主

要应用于小型设备。

Artik 5尺寸增大到29x25mm，搭载1GHz ARM双核处理器（Mali 400 MP2 GPU），搭配的是512MB LPDDR3内存以及4GB eMMC闪存。支持Wi-Fi、低功耗蓝牙，支持802.11 b/g/n。此外，该芯片还能对解码H.264等格式720p 30fps的视频进行解码，还提供了TrustZone。未来主要应用于相机、无人机等产品。

Artik 10尺寸进一步增大到29x39mm，搭载1.3GHz ARM八核处理器（Mali T628 MP6 GPU），内置2GB LPDDR3内存+16GB eMMC闪存，同样支持Wi-Fi、低功耗蓝牙，支持802.11 b/g/n，提供TrustZone。该芯片可对1080p 120fps的制品进行解码。未来主要应用于家庭服务器、媒体中心。

售价方面，最小的Artik 1不到10美元，最大的Artik 10也不超过100美元，具体价格没有公布，预计会根据采购量才能最终确定。

编辑点评：不要以为三星只卖手机和内存，在物联网市场上，苹果的HomeKit、三星的SmartThings Hub、谷歌的Nest、微软的智能家居平台四大生态圈号令天下。三星作为一家优秀的硬件公司，将会以高水平的芯片和产品来推动其在物联网市场的发展。 

基于Arduino的四轮小车研究与应用

山东省新泰市职业中等专业学校教导处 仇学金

中国科学院北京基因组研究所秦奕

电动小车的驱动系统一般由控制器、功率变换器及电动机三个主要部分组成。电动小车的驱动不但要求电机驱动系统具有高转矩重量比、宽调速范围和高可靠性；而且，因为电机的转矩-转速特性受电源功率的影响，这就要求驱动具有尽可能宽的高效率区。目前，大电流正反转控制多采用达林顿管或MOS管搭制H桥PWM脉宽调制，因体积较大和分立器件的参数特性不同，使得驱动器的特性具有一定的离散性；此外，由于功率管的开关电阻比较大，因此功耗也很大，鉴于此，我们采用集成大功率MOS管H桥驱动芯片的方法来实现正反向大功率控制。在使用开源硬件平台Arduino的基础上，开发了基于全桥驱动芯片VNH3SP30的控制子板。这种驱动电路可以很方便地实现直流电机的四象限运行。

H桥控制系统

H桥示意图如图一所示，其形状类似于字母“H”，作为负载的直流电机就是架在上面的“桥”，故名“H桥驱动”。4个开关所在位置就称

为“桥臂”。开关A、D接通，电机为正向转动，开关B、C接通时，直电机将反向转动。

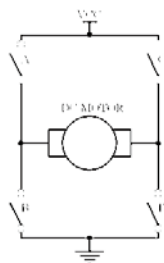


图1 H桥等效电路

VNH3SP30是意法半导体公司生产的专用于电机驱动的大电流功率集成芯片，内部框图如图2所示。芯片核心是一个双单片上桥臂驱动器(HSD)和2个下桥臂开关，HSD开关的设计采用ST专有的EHD(STripFET)工艺制造的纵向场效应MOS管。3个模块叠装在一个表面组装MultiPowerSO-30引脚框架绝缘封装内，通过引脚DIAG A/ENA或DIAG B/ENB和外部上拉电阻器，可以导通一路桥臂，同时提供数字反馈诊断信号。PWM的控制频率可达10kHz，LSA和LSB开关可根据

PWM占空比进行开关。具体性能指标如下：

- 大电流30A、电源电压高达40V
- 功率MOS管导通电阻0.034Ω
- 5V兼容的逻辑电平控制信号输入
- 含欠压、过压保护电路
- 芯片过热报警输出和自动关断

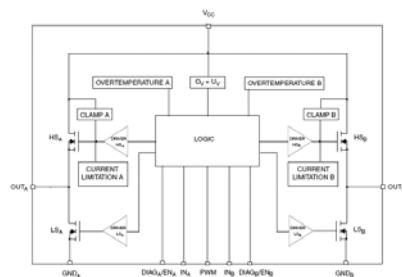


图2 VNH3SP30-E内部框图

PWM参数研究

通过H桥电路，可以实现电机的正、反转及惰行、刹车控制，但要改变电机的转速，还需要使用PWM控制以改变供给电机的功率。简单的PWM就是通过改变通、断时间比改变电机的速度。理论上，电机得到的能量只和通、断时间比（占空比）有关，但由于电机电枢的电感特性，导致电机获得的能量和PWM的频率有关。

在RL串联电路中,其电流的阶跃响应为:

$$i_L(t) = i_{L(t \rightarrow \infty)} + [i_{L(t=0^+)} - i_{L(t \rightarrow \infty)}] e^{-\frac{t}{\tau}}$$

式中时间常数: $\tau = L/R$ 。

按电流公式分析可知: 经过一个 τ , 电流可达最大电流的63%, 2个 τ , 电流能到86%, 3个 τ , 电流才能到95%。也就是说要想达到最大电流, PWM 的导通时间至少要大于3个 τ 。假设占空比的调节范围为20%~100%, 基于控制系统的响应时间应远小于PWM 周期的基础上, PWM周期至少要15个 τ 。从上述分析看, 电机PWM直接取决于电机绕组的电感和电阻。对于四驱车通用的130电机, 时间常数约为0.3ms。采用堵转方式实测该电机的时间常数, 结果如下:

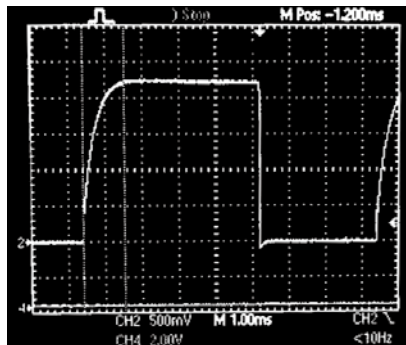


图3 电机时间常数

从测量结果看, 与电感、电阻值所计算出的值基本一致。因此, PWM 周期至少为4.5ms, 即频率为222Hz。

Arduino控制器

Arduino UNO是Arduino USB 接口系列控制器, 作为Arduino平台的参考标准模板, UNO的处理器核心是

ATmega328, 同时具有14路数字输入/输出 (其中6路可作为PWM输出), 6路模拟输入, 一个16MHz晶体振荡器, 一个USB口, 一个电源插座, 一个ICSP header和一个复位按钮。

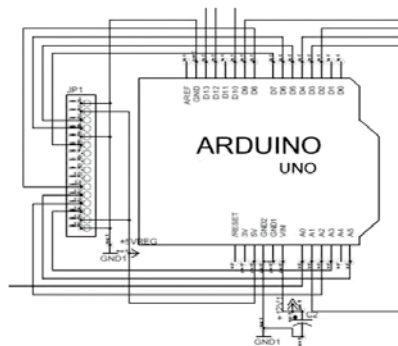


图4 arduino Uno电路原理图

系统实现

1机械部分

控制小车采用田宫 (Tamiya) 的组件搭建, 总共使用了四个组件如图5所示。

2电路部分

由于电机在正常工作时对电源的干扰很大, 如果只用一组电源时会影响单片机的正常工作, 所以我们选用双电源供电。一组5V给单片机和控制电路供电, 另外一组12V给电机供电。逻辑输入引脚连接到用来向H-桥输出控制信号的微控制器上的引脚, 而电源输出引脚则连接到电机上。我们采用Arduino的外部供电方式, 并使用变

压器或者电源为Arduino提供电力。电路板及原理图如图6和图7所示。

使用这一扩展板我们能够控制直流电机的转动方向和转动速度, 其中对转动方向的控制是通过Arduino上的数字I/O引脚8, 9, 12和13来实现的, 对转速的控制则是通过数字I/O引脚10和11来实现的。



图6 双电机驱动板

如果要控制直流电机1, 我们需要向引脚10输出相应的PWM信号来控制电机的速度, 同时设置引脚8和9的高低电压来控制电机的方向。如果要控制直流电机2, 则需要向引脚11输出相应的PWM信号来控制电机的速度, 此时也是通过设置引脚12和13 的高低电压来控制电机的方向的。

3测试小车的程序代码

```
#define IINA 8 //电机一方向控制
```

```
#define IINB 9//电机一方向控制
```

```
#define IPWM 10 //电机一PWM控制
```



图5 机械组件——Ball Caster (70144)、Sports Tire Set (70111)、Double Gear (70168) 和Universal Plate (70172)

```
#define 2PWM 11 //电机二
PWM控制
```

```
#define 2INB 12 //电机二方
向控制
```

```
#define 2INA 13//电机二方向
控制
```

```
//引脚定义
```

```
void setup() {
```

```
pinMode(1INA, OUTPUT);
```

```
pinMode(1INB, OUTPUT);
```

```
pinMode(1PWM, OUTPUT);
```

```
pinMode(2PWM, OUTPUT);
```

```
pinMode(2INB, OUTPUT);
```

```
pinMode(2INA, OUTPUT);
```

```
delay(20);
```

```
}
```

```
//正转
```

```
void forward(){
```

```
digitalWrite(1INA, LOW);
```

```
digitalWrite(1INB, HIGH);
```

```
digitalWrite(2INA, LOW);
```

```
digitalWrite(2INB, HIGH);
```

```
}
```

```
//反转
```

```
void backward(){
```

```
digitalWrite(1INA, HIGH);
```

```
digitalWrite(1INB, LOW);
```

```
digitalWrite(2INA, HIGH);
```

```
digitalWrite(2INB, LOW);'
```

```
}
```

```
//停止
```

```
void stopMotors(){
```

```
digitalWrite(1INA, LOW);
```

```
digitalWrite(1INB, LOW);
```

```
digitalWrite(2INA, LOW);
```

```
digitalWrite(2INB, LOW);
```

```
digitalWrite(1PWM, 0);
```

```
digitalWrite(2PWM, 0);
```

```
}
```

```
//循环主程序
```

```
void loop(){
```

```
stopMotors();
```

```
delay(200);
```

```
forward();
```

```
digitalWrite(1PWM,100);
```

```
digitalWrite(2PWM,300);
```

```
delay(800);
```

```
stopMotors();
```

```
delay(500);
```

```
backward();
```

```
digitalWrite(1PWM,150);
```

```
digitalWrite(2PWM,250);
```

```
delay(800);
```

```
}
```

结论

本文主要介绍了基于开源平台 Arduino 的大电流电机驱动系统。该系统采用集成全桥式驱动电路，该电路效率高，电路简单，驱动方法简单，使用较广的特点。实验证明，基于 VN13SP30 组件的大电流直流电机驱动器得到了很好的应用，该驱动器由于采用了大电流功率集成电路，使得电路外围结构简单、体积小、驱动能力大，保护功能全，同时，大大提高了可靠性。可广泛应用于 40V 以下的大功率直流电机驱动场合。

EPC

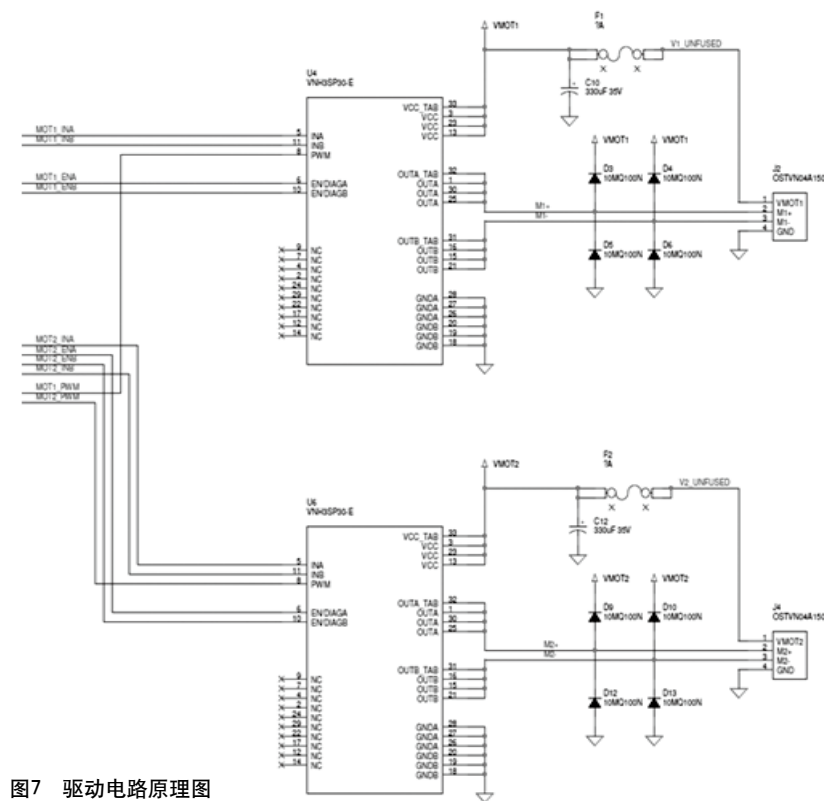


图7 驱动电路原理图

瑞萨 RL78 系列单片机实现 16 位串行通信的技巧和办法

四川虹微股份有限公司 李珣

系统简介

1 RL78系列单片机

瑞萨RL78系列单片机，属于新一代16位内核的低功耗单片机系统，被列为瑞萨近年来重点发展的产品之一，其重要性不言而喻。该系列产品基于16位复杂指令系统计算机（CISC）架构，具备丰富的片内和外设功能，已被广泛应用于照明、家电、汽车控制等领域，且专门面向超低功耗应用，让用户能够以较低成本构建小型高效的实用系统。

RL78系列单片机内含串行阵列单元，每个单元设有多个串行通道。各通道均能实现3线串行（CSI）、异步串行（UART）和简易串行总线I²C的通信功能。系统内部设有一个16位的串行数据寄存器SDR（如图1所示）。

当接收数据时，系统将外部器件串行送入的数据经移位寄存器转换成并行数据，并缓存到SDR的低8位或低9位中；当发送数据时，系统将并行数据缓存到SDR的低8位或者低9位，然后通过移位寄存器逐位传出。虽然SDR共有16位存储空间，但其高位被

用作运行时钟的分频设定寄存器，所以仅有其低8位或低9位能用于数据的发送和接收缓冲。

2 16位模数转换器ADS1602

德州仪器(TI)的高精度、高速度模数转换器(ADC) ADS1602，适合于需求精度高的如仪器设备、数据采集等测量场合。它能够在最高40MHz的时钟频率下，对输入的差分电压信号进行采样，然后通过3线串行接口，向外提供速率为2.5MSPS、16位分辨率的AD转换数据，也可同时提供数据的

互补格式，并配有同步输出引脚，可实现多个ADS1602的同时采样。

ADS1602的传输时序如图2所示。

其中，CLK为输入时钟，SCLK为输出串行时钟，FSO为帧同步信号，每帧包含16个SCLK脉冲，从高位到低位依次向外发送16位的模数转换数据。

3 SCI串行通信格式

串行通信接口（SCI）是采用双线制通信的异步串行通信接口（UART），通常用时钟信号线、数据I/O线和片选/复位线进行半双工

分频设定寄存器

发送和接收缓冲器。



图1 SDR串行数据寄存器

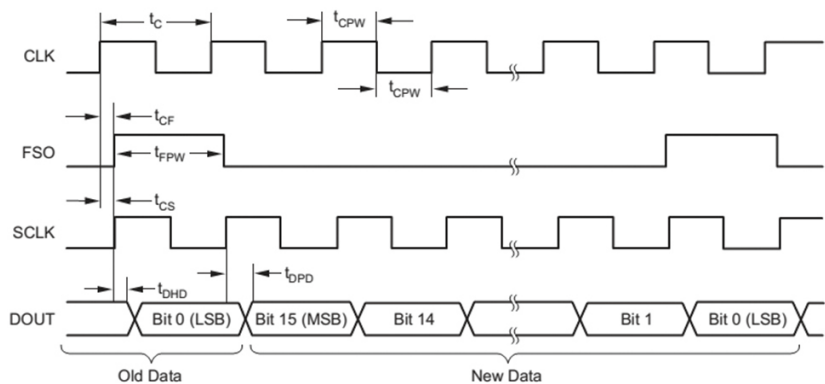


图2 ADS1602串行时序



图3 SCI通信格式

串行数据传输，其通信格式如图3所示。空闲状态为“1”，发送器通过发送一个“0”表示一个字节传输的开始，随后是数据位，最后发送1到2位的停止位，表示一个字节传送结束；若继续发送下一字节，则重新发送开始位，开始一个新的字节传送；若不发送新的字节，则维持“1”的状态，使发送数据线处于空闲状态。从开始位到停止位结束的时间间隔被称为“一帧”。

SCI串行通信的特点是结构和控制简单，只需三根信号线即可完成低成本、长距离的数据传输。

问题的提出

RL78系列单片机内设多个串行单元供串行通信使用，可通过内部专设的串行状态寄存器（SSR），来指示通信的状态和发生错误的情况。其中，SSR的bit0作为溢出错误标志位“OVF”，当其为“1”时表示，接收数据虽然已被保存到串行数据寄存器SDR的低8或低9位中，但是还未被准确完整取走，就被新的数据覆盖了。

如前所述，由于片内的串行数据缓冲器SDR只能提供一个字节的存储空间，那么要接收到模数转换芯片（比如ADS1602）连续发送的16位串

行数据，就会导致溢出错误。倘若直接采用单片机内现有的串行单元CSI通道完成两者之间的数据传输，则实际效果是：ADS1602一旦被帧同步信号的启动脉冲所触发，就开始在时钟信号和帧同步信号的控制下，连续不断的向单片机串口数据端发送着16位的AD转换数据，而无法等待着片内SDR先把16位中的高8位数据安全转移，然后再接收低8位数据。SDR低8或9位缓存的上半截数据还没有被读走，下半截的数据就已经开始往里写了，这时SSR的“OVF”标志，就会被置1。也就是说，由于ADS1602无法把一大步（16位数据）分成两小步来走，导致它和RL78系列单片机二者刚一通信，就不可避免地发生了溢出错误！

解决技巧和办法

当由于实际需要，使得RL78系列单片机系统必须要从外部器件那里，获得8位以上的AD转换数据，则两者间的数据传输就必须完成。那么，如何将外部连发的16位AD数据，准确及时的接收到单片机内呢？为了解决RL78系列单片机和16位模数转换芯片之间的串行通信溢出问题，我们可以不通过片内的串行通信模块，而是通过软件搭建虚拟串口的方式加以解决，具体方法叙述如下。

1 I/O口和时钟的设定

根据SCI串行通信格式和图2所示的16位ADS1602时序要求，设定三个片上输入端口帧同步信号AD_FSO、串行时钟AD_SCLK、串行数据信号AD_DOUT，分别与ADS1602的对应端口相连。

串行时钟SCLK的频率设定也很重要，首先串口时钟必须满足1602的要求，同时不能小于系统时钟，SCLK太快则容易丢失数据或读错数据，太慢又会影响系统的效率，最好根据具体的自身系统处理数据的循环周期的要求来现场实测确定。

2 虚拟SCI的函数搭建

以下为软件实现模拟串口通信的函数R_Imitate_SCI，具体方法为：

我们可以采用if语句进行逻辑判断，将FSO前一时钟的状态和当前状态进行比较，从而监测到其下降沿的到来，也即单帧数据的始发开始位置；另外采用两个do-while语句来判断串行时钟SCLK的下降沿和上升沿，从而判断出每一位串行数据的有效位置。

在SCLK的下降沿对应取数，上升沿对应数位的改变。一旦检测到FSO的下降沿到来，就陆续在SCLK的下降沿存入BIT15最高位以及后续串行数据，然后用“或运算”加“左移”的方式，最终完成16位串行数据的传送。

相关代码如下：

```
void R_Imitate_SCI( uint16_t *
```

```

Ucell_num)                                {    DOUT data
{
    AD_SCLK_now = AD_SCLK ;                }
    uint8_t h=0U;                          }
    uint8_t x=0U;                          }
    uint8_t g;                             while(AD_SCLK_now ==1U) ;//
    uint8_t AD_FSO_last;                   when sclk_now=0( sclk falling edge
    uint8_t AD_FSO_now;                   came),out of the cycle
    uint8_t AD_SCLK_now;                   *Ucell_num = *Ucell_num
        for(h=0U;h<NUM;h++) |P14.3;
    {
        AD_FSO_last = AD_FSO *Ucell_num << 1U;
;                                           do
        AD_FSO_now =
AD_FSO ;
        if((AD_FSO_ SCLK_now = AD_SCLK ;
last!= AD_FSO_now)&(AD_FSO_ if(AD_
now==0U))// FSO Down edge SCLK_now==0U)
came
    {
        AD_SCLK_now =
        for(x=0U;x<=15U;x++) AD_SCLK ;
        {
            do
                {
                    while(AD_SCLK_now ==0U) ;
                    AD_ //when sclk_now=1( sclk up edge
SCLK_now = AD_SCLK ; came),out of the cycle
                    if(AD_SCLK_now==1U) }//have got 16bit AD_

```

3 可靠性优化

为了更好的完成模拟串口的可靠通信,可以对上述代码进行优化。优化从两方面入手:一方面可以在时钟下降沿到来后加适当延时再进行取数移位,以确保所取数据居于其稳定阶段;另一方面可以连续多次收发,存入一16位宽的数组,然后通过算法对数组进行处理,以中值滤波或均值滤波的方式进一步确保数据的可靠和准确。由于这两种优化方案均能方便地获得相应代码,此处就不再赘述。

结语

本文详细叙述了通过软件模拟虚拟串口的方式,解决瑞萨RL78系列单片机无法实现与高于8或9位精度的外部器件之间的串行数据通信难题。比如,当需要将外部连续发送的16位AD转换数据串行送入单片机时,就可以采用本文所述方案。经过实测检验,证明此方案是切实可行、稳定可靠的。

EPC

Microchip重夺8位单片机销售额全球第一桂冠

Microchip Technology Inc. (美国微芯科技公司) 近日宣布根据权威行业分析机构Gartner最新发布的2014排名报告, Microchip重夺全球8位单片机 (MCU) 销售额第一宝座。这一成绩充分印证了Microchip在8位PIC单片机产品线方面所做出的坚定承诺和创新努力。

Microchip 8位PIC MCU产品令开发人员在无需更改代码

或只需更改少量代码的情况下即可实现从6引脚到100引脚的轻松迁移。该MCU产品组合旗下拥有多个产品系列, 均提供了不同程度的智能集成, 包括一组无需CPU介入或只需CPU稍许介入的独立于内核的外设, 从而将内核解放出来去执行其它应用任务。Microchip 8位MCU产品还集成了多种智能模拟外设。

模拟与数字芯片

Analog & Digital

四通道、2.4GSPS、16位数DAC

AD9154在100~300MHz频段内具有优异的动态范围性能，可用于复中频发射机。高度集成的四通道AD9154是同类产品中最唯一片内集成PLL（锁相环）和八通道JESD204B接口的器件。这些特性组合可让设计人员采用单个器件满足多载波GSM和LTE发射器针对无线宏基站、点对点微波无线电、军用无线电和无线电测试设备的全部设计要求。



AD9154设计为可针对一对I/Q数字输入信号进行上变频，从而在一对片内DAC内核的输入端产生复中频信号。这款新器件具有多种插值模式，可将数字信号的采样速率提升至奈奎斯特频率，从而支持在DAC模拟输出端使用更简单、成本更低的发射器滤波器。另外，AD9154还集成数字信号纠错，供正交调制器的上变频器消除射频本振馈通和干扰边带。

ADI

<http://www.analog.com>

全球最小环境光传感器

在显示屏管理应用中，利用环境光传感器来自动控制背景光亮度，能够在确保绝佳用户体验的同时延长电池寿命。新的TSL2584TSV是目前世界上最小的环境光传感器，它的尺寸几乎只有其他品牌环境光传感器的一半。



TSL2584TSV的适光响应使其即使位于深色玻璃背后，也能够精确测量光照强度。先进的晶圆制程技术和精确安装的干涉滤光器，帮助实现了环境光传感器的卓越性能。过滤掉多余的红外光线，传感器将能更精确地测量环境光，从而产生适光响应。

ams

<http://www.ams.com>

高隔离电压封装的新电流传感器IC

ACS722和ACS723采用精确的、低偏移线性霍尔传感器电路，并在晶片表面附近设有铜传导通路。通过该铜传导通路的应用电流能够生成可被集成霍尔IC感应并转化为成比例电压的磁场。通过磁场与霍尔传感器的靠近来优化器件精确度。精确的比例电压由低偏置的稳



定斩波BiCMOS霍尔IC提供，该IC包括Allegro的专有数字温度补偿装置，可以实现基于温度的超精确性能。通过一次铜导体路径（从引脚1~4至引脚5~8）的电流增加时，该器件的输出具有正斜率，该路径用于电流感测。该传导路径的常规内电阻为0.85mΩ，具有较低的功率损耗。传导路径的端子与传感器引线（引脚9~16）采用电气隔离。由此可在高电平电流传感应用场合使用电流传感器，而且无须使用高电平侧差分放大器或其他昂贵的隔离技术。

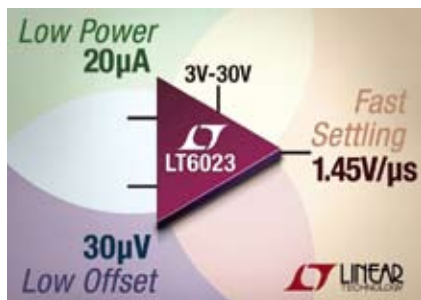
Allegro MicroSystems

<http://zh.allegromicro.com>

提供30μV精确度的运算放大器

LT6023是3~30V低功率运算放大器，该器件具30μV最大输入失调电压，并可在60μs稳定至0.01%。专有的摆率增强电路以低功耗实现了快速、干净的输出阶跃响应。特殊设计的输入电路保持了高阻抗，这在输入阶跃高达5V时最大限度地减小了与快速阶跃有关的电流尖峰，这些特点合起来使LT6023非常适合便携式高精度仪器、多路复用数据采集系统、以及DAC缓冲器应用。

LT6023-1包括停机模式，当放大器不处于工作状态时，该模式将电源电



流降至不到 $3\mu\text{A}$ 。 $480\mu\text{s}$ 启动时间和快速摆率相结合,可在占空比应用中提供高能效工作,如那些采用凌力尔特Dust Networks无线传感器网络产品的应用。

Linear Technology

<http://www.linear.com.cn>

可编程通用输出扇出缓冲器

5P11xx系列灵活的输出允许工程师采用单一器件来满足包含多种信号类型的系统要求,这样可通过减少所需零部件的数量达到降低成本和节省空间。该系列器件能够接受任何级别的时钟输入,并可产生任何级别的输出。



5P11xx系列缓冲器时钟输出可单独编程为LVDS、LVPECL、HCSL或每输出对(output pair)两路LVCMOS输出,采用晶体(crystal)、LVCMOS或差分输入。这些芯片可实现4个通

用输出对,以及一个参考LVCMOS输出时钟。LVCMOS输出频率范围从1~200MHz,差分输出频率范围从1~350MHz。输出电压可针对每个输出对单独选择(1.8V、2.5V或3.3V)。5P11xx系列中5P1103有两个通用输出和一个LVCMOS输出,5P1105有4个通用输出和一个LVCMOS输出。

IDT

<http://www.idt.com>

增强量子铷微型原子钟

量子铷MAC系列在较长的时间段内具有优异的保持精度,超越了所有无线LTE基站和关键任务国防基础设施的要求。MAC-SA.3x系列将满足LTE应用的数天保持要求,这是一项重要的特性。这项创新能力远远超过最多只能满足数小时保持要求的传统石英类振荡器。在干扰和中断引起的GNSS脆弱性期间,这种重要区别带来了更完善的应急解决方案。

主要特点:

体积最小—— $51\text{mm} \times 51\text{mm} \times 18\text{mm}$ 紧凑型设计; 25°C 时为5W(预热期间不超过14W); 每月老化 $<1\text{E}-10$, 1s ADEV $<3\text{E}-11$, 开启后快速稳定; 独有CPT技术无须使用灯,而是使用功耗为几毫瓦的激光器; MAC可以安装在PC板上,无须散热器或风扇。

Microsemi

<http://www.microsemi.com>



超小型单片双通道滤波器

DLPF-GP-01D3是深受市场欢迎的GreenPeak GP540/GP561 RF4CE通信控制器的阻抗匹配(impedance-matched)配套芯片。这两款控制器可在印刷电路板上集成低成本信号层, DLPF-GP-01D3引脚可在滤波器与控制器之间设计短直的信号线、地线及公用线(common connection)。

Dual differential low-pass RF4CE filter



在2400~2500MHz频率范围外,这两个集成式滤波器通道提供出色的衰减性能(attenuation),且带内(in-bandwidth)的插入损耗(insertion loss)及回波损耗(return loss)都非常低。

仅 $1.2\text{mm} \times 3.4\text{mm}$ 的封装面积,加上回流焊(reflow)之后不足 $560\mu\text{m}$ 的高度,使其成为GreenPeak GP540/GP561配套滤波器市场上最小的双通道低通滤波解决方案。

STMicroelectronics

<http://www.stmicroelectronics.com.cn>

多通道电感数字转换器

与其他技术不同,启用了LDC的电感感测将低成本、高可靠性电感器用作传感器,这些传感器可被放置在远离IC的位置上。通过将多达4条通道集成在

单个IC上,工程师可以通过LDC1614系列将传感器分布设计在整个系统内,与此同时,将电子元件集中在更少的印刷电路板(PCB)上。

主要特性:支持差分和比率测量;高精度测量功能:借助高达28位的分辨率,这些器件能够检测间距方面亚微米的变化;宽传感器频率范围:通过支持1kHz~10MHz之间的频率范围,设计人员可以灵活地将很多类型的电感器用作传感器;低系统功耗:由3.3V电源供电,LDC1614系列在标准运行时的功耗大约为6.9mW,而在关断模式下,流耗仅为0.12mW;高可靠性:提供非接触式感测,此类感测不受油、污垢、灰尘等会缩短设备使用寿命的非导电污染物的影响。

Texas Instruments

<http://www.ti.com>

专为数字电源应用优化的数字信号处理器

dsPIC33EP“GS”系列数字信号控制器(DSC)产品具备卓越的性能,可在开关频率更高的情况下实施更为复杂的非线性预测及自适应控制算法。这些高级算法可令电源设计实现更佳的能效和电源规格。此外,更高的开关频率使

得设计人员能够以更低的成本开发出密度更高、体积更小的电源产品。相比上一代DSC产品,新型dsPIC33EP“GS”器件在应用于三极点三零点补偿器时其延迟可缩短一半时间,而且在任何应用中均可节省多达80%的能耗。

新推出的dsPIC33EP“GS”系列器件包含多种高级特性,例如对于高可用性或“永远在工作”系统特别有用的即时更新闪存功能。即时更新功能可用于更改工作电源的固件,如主动补偿计算代码等,并同时保持连续的调节。专为数字电源而优化的全新DSC系列含有14款型号,均采用业界最小的4mm×4mm UQFN封装,适用于空间受限型设计。

Microchip Technology

<http://www.microchip.com>

用于高速信号处理的耐辐射FPGA

RTG4是一款面向高速信号处理应用的耐辐射FPGA,采用可重编程闪存技术,在严苛的辐射环境中提供完全免疫于辐射引发的配置翻转的特性,无须重新配置(configuration scrubbing)。RTG4可以为太空级产品应用提供多达150 000个逻辑单元和高达300MHz系统性能。

RTG4主要产品特性:多达150 000个逻辑单元,每个单元由一个四输入查找表(LUT4)和一个触发器组成,该触发器具有内置的防止单事件翻转(SEU)和单瞬态事件(SET)的功能;系统性能高达300MHz;24个高速串行收发器,运行速度可以从1Gb/s~3.125Gb/s;

16个带有SEU和SET保护的SpaceWire时钟和数据恢复电路;462个带有SEU和SET保护的乘法累加数学模块;超过5Mb带有SEU保护的板载SRAM;单事件闭锁(SEL)和配置存储器翻转免疫特性;总电离剂量(TID)超过100Krad。

RTG4的典型应用包括太空载荷的遥感,例如雷达,民用成像和光谱技术,科学和商业应用。

美高森美

<http://www.microsemi.com>

内置闪存的汽车微控制器

SPC58NE车用微控制器内置数据安全加密技术,符合最严格的汽车安全标准,为保存重要的程序和数据,还进一步提高了片上闪存容量,该系列产品是首批采用意法半导体独有的40nm嵌入式闪存制造工艺的车用微控制器。安全性至关重要的汽车微控制器应用系统包括发动机管理、变速器控制、防抱死制动系统、电动转向系统、主动悬挂(active suspension)系统,以及先进驾驶辅助系统(ADAS)。

SPC58NE搭载高性能的双发射(dual-issue)处理器内核,整合高达6MB的闪存、768KB的随机存取存储器(RAM)、8个控制器区域网(CAN, Controller Area Network)接口,以及根据终端应用优化的外设。多核处理器确保这些重要应用具有充足的后备处理能力,以满足汽车厂商和客户对汽车行驶安全和数据安全的苛刻要求。



SPC58NE产品线目前采用BGA 292和LQFP176封装, 近期将推出KGD封装系列。SPC58NE84符合ISO 26262 ASIL-D及欧盟EVITA(E-safety Vehicle Intrusion Protected Applications) Medium class两大汽车电子标准。

STMicroelectronics

<http://www.stmicroelectronics.com.cn>

超级节能的USB微控制器

Happy Gecko MCU是Silicon Labs的EFM32 32位MCU产品系列的最新成员, 提供业界超低USB功耗, 从而实现更长的电池使用寿命, 以及能源收集型应用。基于ARM Cortex-M0+内核和低功耗外设, Happy Gecko系列产品为各类IoT应用简化USB连接设计, 这些应用包括: 智能仪表、智能家居和楼宇自动化、报警和安全系统、智能配件和可穿戴设备等。



Happy Gecko USB MCU拥有先进的能耗管理系统, 具有5种能耗模式, 通过在工作模式中花费尽可能少的时间, 使得应用可以保持在能耗极佳的状态。在深度休眠模式, Happy Gecko MCU拥有0.9 μ A待机电流消耗(并且

同时能够使能32.768kHz RTC、保持RAM/CPU状态、使能掉电检测和上电复位电路)。以24MHz运算速率执行实际代码(质数搜索算法)时, 工作模式功耗能够下降到130 μ A/MHz。此外, USB MCU能够凭借2 μ s待机唤醒时间进一步降低功耗。

像所有EFM32 MCU一样, Happy Gecko系列产品也包含外设反射系统(Peripheral Reflex System, PRS)特性, 它极大的提升了系统整体能源效率。6通道PRS能够监视复杂的系统级事件, 允许不同MCU外设之间自主通信, 不需要CPU参与。PRS能够在唤醒CPU之前捕捉到特定事件的发生, 因此可以尽可能长时间的保持Cortex-M0+内核处于节能的待机模式, 从而降低系统功耗并延长电池使用寿命。

Silicon Labs

<http://www.silabs.com>

元器件与组件

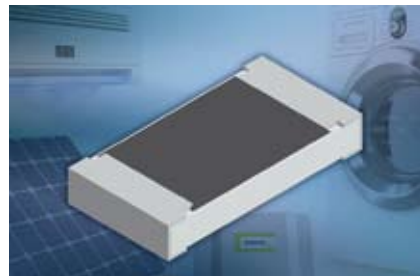
Components & Subassemblies

高电压厚膜片式电阻

厚膜片式电阻RCV e3可以满足工业和医疗应用对高电压器件的需求, 同时节省宝贵的PCB空间。RCV e3器件采用0805和1206外形尺寸, 限定芯电压分别为400V和500V。

RCV e3系列具有高工作电压, 在电源、电池充电器、真空管和转换器里可替代多个相同尺寸的标准电阻, 可节省替换成本和电路板空间。RCV0805

e3和RCV1206 e3的工作电压分别为400V和500V, 功率等级为0.125W和0.25W, 绝缘电压大于500V, 可在+155℃高温下工作。器件的公差为1%和5%, 阻值为100k Ω ~10M Ω 。



RCV e3系列电阻在高质量陶瓷上有适合高压工作的保护性金属釉涂层, 在镍阻挡层上有纯锡焊膏接触面, 以兼容无铅和含铅焊接工艺。器件符合RoHS指令2011/65/EU, 符合JEDEC JS709A的无卤素规定。

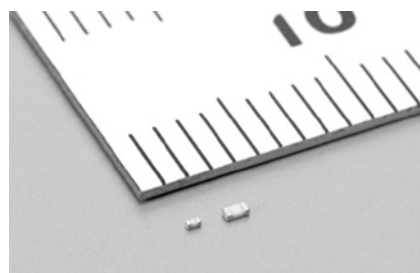
Vishay Intertechnology

E-mail: business-asia@vishay.com

<http://www.vishay.com>

高性能陶瓷ESD防护器件

该陶瓷ESD防护器件较上一代产品性能提高了20%, 该技术突破主要通过上一代村田陶瓷ESD防护器件的内部改造来实现。依托于村田强大的封装技术和创新的元器件研发技术, 同时结合了独特的放电部设计技术和陶瓷多层技



术, 该款产品内部两个电极之间的间距大大缩小, 提升了其性能。

该陶瓷ESD防护器件只有0.05pF的电容量, 这是目前硅TVS无法实现的。超低的电容使得插损微乎其微, 实现了产品的高可靠性。同时, 在低电压(IEC61000-4-2 level1)环境下, 该产品仍能实现ESD防护及低峰值电压。同时, 该陶瓷ESD防护器件不仅可以多次循环使用, 而且在价格上也极有优势。

在科技高速发展的今天, 静电防护的需求也已大大超出了预期。在智能手机市场, 随着在性能、性价比等方面的要求越来越高, 像村田陶瓷ESD防护器件一样高可靠性、高性价比的产品备受厂商青睐。该陶瓷ESD防护器件目标应用领域有NFC、GPS、Wi-Fi、LTE、GSM等的天线端子; USB、HDMI等的高速信号线; 扬声器、麦克风等的音频线及SD卡、SIM卡、触控屏、显示器等。

村田电子有限公司

<http://www.murata.com/cn>

连接器 Connector

新型高速低损耗柔性电路组件

新型高速低损耗柔性电路组件采用DuPont Pyralux TK柔性电路材料制成。该组件可用于服务器和高端计算、存储服务器及信号处理等电子数据传输应用, 满足市场对大容量电子数据传输不断增长的需求。

Pyralux TK是一种双面柔性敷

铜箔叠层板和粘结片系统, 配方采用DuPont Teflon含氟聚合物薄膜和DuPont Kapton聚酰亚胺薄膜。该系统对于高速信号和高频柔性电路应用具有绝佳的电气性能。与标准柔性组件相比, Pyralux TK的介电常数和低损耗性能优越, 可以实现力学上具有挠性的构造, 折弯半径更小, 并且传输速度也更快。

该高速低损耗柔性电路组件提供自卷或机械辅助卷绕版本, 可实现灵活的多维包装,

使插入损耗降至最低程度, 并且, 与标准的印刷电路板设计相比, 还可改善气流。

Molex Incorporated

<http://www.molex.com>

电源 Power Sources

800W DC/DC电源转换器模块

AGF800双路输出电源转换器采用全砖式电源模块的大小封装, 效率达93.5%(典型值), 而且适用于2:1的较宽



输入电压范围(36~75V)。30V的输出端可提供高达23.3A的输出电流, 而5V的输出端则可提供20A的输出电流。

AGF800双路输出电源模块采用铝基板作为电路底板, 因此可以在-40~+85℃的环境温度范围内工作, 而且即使基板温度高达100摄氏度, 也无须借助气流散热而仍可继续以全功率操作。这款双路输出电源模块的输出电压调整范围极宽, 可将30V的额定输出电压稳定在20~33V的范围内, 而5V的额定输出电压则可稳定在3~6V的范围内。

Artesyn Embedded Technologies

<http://www.artesyn.com>

新型同步整流器

APR3415及APR34330为同步整流转换器, 适合应用在断续传导模式下工作的5V输出电压。它们的同步整流功能可降低副边侧的功耗; 而对MOSFET漏源极电压的感测能力就使设计能用较少外部元件优化驱动信号。其内部N通道MOSFET在低栅极电荷、低导通电阻、



快速开关和反向恢复时间方面做出了优化, 有效加快回应副边侧电压, 还能改善原边侧控制系统的瞬态性能。

采用标准SO-8封装的APR3415为

要求输出电流高达2A而设计,以带散热焊盘SO-8EP封装供应的APR34330则针对要求输出电流高达1.5A而设计。

Diodes Incorporated

<http://www.diodes.com>

适合Freescale “i.MX 6SoloLite” 处理器的高效电源管理IC

BD71805MWV利用ROHM擅长的模拟设计技术,实现最适合“i.MX 6SoloLite”处理器驱动电源系统。应用实现更低功耗的关键—待机时的消耗电流比以往产品成功降低了45%,同时,工作时的功率转换效率也高达82%以上。另外,还内置RTC (Real Time Clock) 功能,无须驱动主处理器即可管理时钟和日历,有助于延长电池供电的各种应用的工作时间。

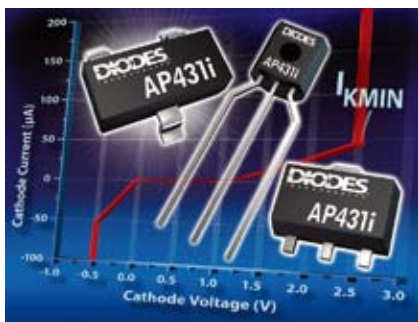
不仅如此,该产品还内置带30V输入过电压保护功能(OVP)的Li-ion电池充电器,减少了外置IC数量。这使安装面积比以往产品缩减了20%,非常有助于设备的小型化。

ROHM

<http://www.rohm.com.cn>

可调并联稳压器

三端可调并联稳压器AP431i在全工作范围内确保可靠的热稳定性,具有快速启动功能、低温度系数及低输出阻抗。AP431i的电气技术规格与标准的431器件相同之余,还能利用一般低至50 μ A的最低阴极电流来进行调节,非常适合替代开关模式电源的齐纳二极管。



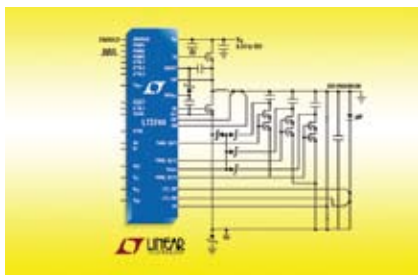
AP431i的输出电压值可设定在VREF(2.5V)与对应的最高阴极电压(36V)之间。器件提供0.5%及1%两个初始电压容差等级,以及TO-92(Ammo封装)、SOT-23和SOT-89三款封装选择。这些封装符合电子产品有害物质管制规定(RoHS),是完全不含铅、卤及镉的绿色环保器件。

Diodes Incorporated

<http://www.diodes.com>

40A同步降压型LED驱动器

LT3744件专为提供恒定电流以驱动大电流LED而设计。其3.3~36V输入电压范围使其非常适用于多种应用,包括工业、DLP 投影和建筑照明。LT3744采用两个外部开关MOSFET,从标称的12V输入提供高达20A(80W功率)的连续LED电流率。在脉冲LED应用中,它可以从12V输入提供高达40A的LED电流或160W功率。高达95%的效率



使之无须任何外部散热措施。

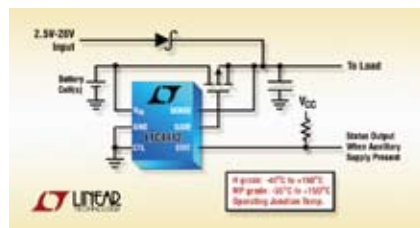
LT3744的峰值电流模式控制器可在VEE至VIN的宽输出电压范围内保持 $\pm 3\%$ 的LED电流调整率。通过允许VEE浮动至负电压,该器件可通过一个简单的单降压输出级由单个锂离子电池来驱动多个串联LED。此外,这还实现了一种独特的负输出降压拓扑,此拓扑允许把单个共阳极散热器用于RGB LED。频率调节引脚使用户能够在100kHz~1MHz的范围对频率进行编程,在优化效率的同时也尽量减少了外部器件的尺寸。

Linear Technology

<http://www.linear.com.cn>

28V低损耗电源通路控制器

LTC4412可实现多个输入DC电源的低损耗“合路”操作。其20mV的正向电压至少比肖特基二极管低10倍。因此,由于在那些需要于不同电源之间实现自动切换或负载均分的系统中大幅降低了功率损耗并减少了自发热,该器件使效率提升了一个数量级。



LTC4412采用紧凑的SOT封装,还提供电池反向和MOSFET保护电路。该器件提供数字控制输入和开漏状态输出引脚以简化与微控制器的接口。应用包括通常用多个输入源供电的系统,例如

大电流电源通路开关、不中断电源、备份电池系统、逻辑控制电源开关,以及汽车和工业系统。

可以使用多个LTC4412器件实现多个电池之间的切换,或者用单个充电器给多个电池充电。LTC4412状态引脚(STAT)可用来控制第二个P沟道MOSFET电源开关,以便从二极管“合路”电路中去掉两个肖特基二极管。该器件的11 μ A超低静态电流不受负载电流影响。

Linear Technology

<http://www.linear.com.cn>

适用于符合IEC标准60601-1-11的电源输入模块

DC12的线路开关可提供单刀和双刀两种选择,并具有非常出色的浪涌电流承受能力。EMC滤波器选用M5型低漏电流医用滤波器。这款集成在电源输入模块内的滤波器能有效抑制干扰,从而改善电磁兼容性。DC12的额定电流为1~10A@250 VAC,接线端子可选择快速接插端子或焊接端子,颜色有黑白两种选择。此外,该款电源输入模块还可搭配V-Lock电源线组件使用,以提供意外断电保护。

DC12 防触电保护I类和II类电源输入模块已通过ENEC和cURus认证,除了非常适合用于根据IEC 60601-1-11标准的医疗电气设备如家庭型透析机,监测仪,氧气机及防护呼吸器以外,还适合用于根据IEC 60950和IEC 60601-1标准的电气设备,如电子测试设备。

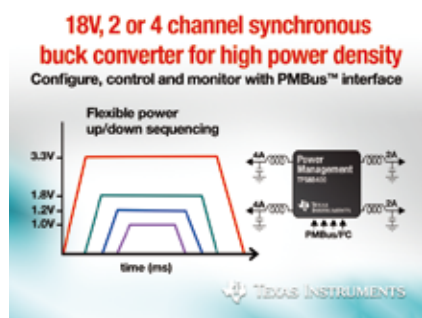
厂商.....	网页地址	页码
ADI	http://www.analog.com	42,63
Allegro MicroSystems.....	http://zh.allegromicro.com	63
Artesyn Embedded Technologies.....	http://www.artesyn.com	67
ams	http://www.ams.com	36,63
Diodes Incorporated	http://www.diodes.com	68
东芝电子.....	http://www.toshiba-tems.com.cn	28
IDT	http://www.idt.com	64
Intel.....	http://www.intel.com	49
Keysight Technology	http://www.keysight.com	47,71,72
Linear Technology	http://www.linear.com.cn	51, 64, 68, 69
Mentor Graphics	http://www.mentor.com	72
Microchip Technology	http://www.microchip.com	33, 54, 55,65
Microsemi	http://www.microsemi.com	64,65,72
Molex Incorporated.....	http://www.molex.com.cn	67
村田电子有限公司.....	http://www.murata.com/cn	67
NI	http://www.ni.com	49,70
ON Semiconductor.....	http://www.onsemi.com	40
ROHM	http://www.rohm.com.cn	68
Rohde & Schwarz.....	http://www.rohde-schwarz.com	72
SCHURTER	http://www.schurter.com	70
Silicon Labs	http://www.silabs.com	66
STMicroelectronics.....	http://www.stmicroelectronics.com.cn	64,66
Texas Instruments.....	http://www.ti.com	54, 55, 65,70
Vishay Intertechnology	http://www.vishay.com	66

SCHURTER

<http://www.schurter.ch>

18V多通道同步降压型转换器

TPS65400是PMBus/I²C数字接口的四通道降压型DC/DC转换器，此款产品适用于固态设备等空间有限、且还需要在无冷却系统的情况下可耐受很高温度的应用中。其双路或四路输出可配置DC/DC转换器能集成8个功率金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)，占位面积最小却具有高达95%的效率。



TPS65400包括4个具有集成式MOSFET的大电流同步降压型开关稳压器。每个开关转换器均可提供2A或4A的输出，可以为处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、存储器和数字输入/输出等数字电路有效地供电。用于此类转换器的开关频率是独立可调节的，最高可达2.2MHz。TPS65400可由范围在4.5~18V之间的单输入电压轨供电，并能支持那些靠5V或12V中间配电总线运行的应用。

Texas Instruments

<http://www.ti.com>

测试和测量

Test & Measurement

CompactDAQ控制器大幅简化测量系统

CompactDAQ 8槽控制器可以满足恶劣环境下的高通道数应用需求。通过在单个CompactDAQ系统中集成了处理器、信号调理和I/O，工程师可以降低整体系统成本和复杂性，同时提高测量精度。集成式测量系统可减少组件数量、所需的连接和连线，从而减少噪声和额外成本，确保了高精度的测量和高成本效益的系统。

4槽和8槽CompactDAQ控制器均搭载了Intel Atom核处理器，可运行Windows Embedded 7或NI Linux Real-Time操作系统。通过将工业标准的操作系统选项与LabVIEW系统设计软件相结合，用户可轻松地将LabVIEW代码从现有测量系统移植到全新的CompactDAQ控制器。他们可以将LabVIEW与超过60个用于特定传感器的CompactDAQ I/O模块结合使用，快速自定义数据采集系统来满足其应用需求。

CompactDAQ控制器的主要特性：集成式Intel Atom双核处理器：通过内置的集成式处理器降低系统复杂性，随时随地进行测量；可移动SD存储：借助可热插拔且可移动的SD存储，无须受限于数据存储限制；集成的CAN/LIN端口：利用内置的CAN/LIN端口降低成本；可选择4个或8个C系列模块插槽：

混合使用各种类型的I/O，包括模拟输入、模拟输出和数字IO，满足您的具体应用需求；坚固的架构：可在高冲击和振动环境及-40℃~70℃的温度范围内进行测量。

NI

电话：800-820-3622

<http://www.ni.com>

支持USB 3.1/USB C一致性测试指南

是德科技推出新的实施法(MOI)，它是使用Keysight ENA系列网络分析仪的增强时域分析选项(E5071C-TDR)执行USB 3.1和USB C型连接器-电缆组件一致性测试的指南。本实施法(MOI)作为时域和频域测量过程中的指导，通过结合是德科技状态文件和校准套件定义文件，可以简化一致性测试和设置。

对更高带宽的需求促使通用串行总线(USB)不断演进并实现更高的数据速率。10Gb/s USB 3.1提供两倍于当前5Gb/s USB 3.0的数据速率，甚至更高。另一方面，新一代C型连接器的尺寸要比当前的标准A型连接器小很多，它与USB 2.0 micro-B型连接器相差无几。C型连接器是采用对称结构的24针连接器，允许用户将电缆接到连接器的任一方向。并且，它还可以通过添加额外的引脚来达到高达100W的功率，显示标准同样也在考虑这种设计。DP和HDMI凭借其技术指标可以在当前使用的USB电缆组件上运行，C形电缆组件

也不例外。

增强的数据速率和更小尺寸连接器的出现给物理层互操作性带来了更严苛的要求。E5071C ENA选件TDR可以通过时域和频域测试对USB 3.1和USB C型连接器-电缆组件进行全面的器件表征。

Keysight Technologies

电话: 800-810-0189

<http://www.keysight.com>

适合当代功率器件开发的关键参数表征解决方案

是德科技宣布其B1505A功率器件分析仪/曲线追踪仪发布重要增强,成为首个支持晶圆上和封装器件所有关键参数表征的解决方案,能够提升当代半导体功率器件开发效率。

增强版B1505A可以提供工程师需要的全部晶圆上和封装器件表征功能:自动热测试功能结合热管理设备能够覆盖 $-50^{\circ}\text{C} \sim +250^{\circ}\text{C}$ 的工作温度范围,新的测量功能支持自动高压偏置器件电容和栅极电阻测量。并且,工程师可以借助应用低压和高压设置的新方法测量栅极电荷曲线,从而精确表征IGBT模块等超高功率器件。

全新增强B1505A配有灵活的可升级硬件体系结构,能够满足器件或工艺工程师几乎所有的需求。例如,B1505A体系结构支持多达5个高压电源监测单元的配置,可以满足强化(加强的)可靠性测试要求。

B1505A全新增强非常适合器件和

广告商.....	网页地址.....	页码
第十一届亚洲国际工业自动化展览会.....	www.auto-w0.com	6
中国电子装备产业博览会.....	www.cieie.com	18
2015第十四届华东(青岛)国际电子工业制造展览会.....	www.deerdz.com	22
Digi-Key	www.digikey.cn	c2
第十七届高交会电子展.....	www.elexcon.com	20
第五届深圳国际嵌入式系统展.....	www.elexcon.com/ipce	9
2015年中国(成都)电子展.....	www.icef.com.cn	8
第86届中国电子展.....	www.icef.com.cn	21
第二十届中国国际激光·光电子及光显示产品展览会.....	www.ilope-expo.com	17
是德科技(中国)有限公司.....	www.keysight.com.cn	3
凌力尔特有限公司/Linear Technology Corporation Ltd.	www.linear.com	c1
广州金升阳科技有限公司/Mornsun	www.mornsun.cn	c4/1
第二十一届华南国际电子生产设备暨电子工业展.....	www.nepconsouthchina.com	4
美国国家仪器有限公司/National Instruments	www.ni.com	5
上海国际电力元件、可再生能源管理展览会.....	www.pcimasia-expo.com	7
2015年中国国际信息通信展览会.....	www.ptexpo.com.cn	26
罗德与施瓦茨中国有限公司.....	www.rohde-schwarz.com.cn	11
sps automation	www.spsautomation-shanghai.com	19
深圳市拓普微科技开发有限公司.....	www.topwaysz.com	c3/15
广州致远电子有限公司.....	www.zlgmcu.com	2

工艺工程师、功率器件制造质控(品质控制)工程师和半导体功率器件研究人员,能够帮助他们开发可靠的功率器件,例如IGBT和功率MOSFET,或者新的宽禁带(去掉)功率器件材料,例如金刚石或氮化镓。工程师也可以使用B1505A检测进厂器件和分析故障。

Keysight Technologies

电话: 800-810-0189

<http://www.keysight.com>

涵盖所有LTE FDD3CC载波聚合带内接收测试用例射频一致性测试系统

R&S TS8980射频(预认证)一致性测试系统支持有3个下行分量载波(3CC)的LTE FDD载波聚合带6个接收器的带内测试用例。移动设备和芯片制造商,以及测试机构可以用它来测试符合3GPP TS36.101技术规范的3CC载波聚合。罗德与施瓦茨公司在2015年世界移动通信大会上进行了首个3CC带内测试用例的现场演示,至此,R&S TS8980上所有的6个测试用例已与多台移动设备进行了验证。这些验证测试也涵盖了在韩国、美国、日本和欧洲使用的几个频段组合。

Rohde & Schwarz

<http://www.rohde-schwarz.com>

软件/开发工具

Software & tools

高性价比高级电路设计解决方案

Mentor Graphics以5000美元起始

价推出三款全新PADS系列产品,除了具备以前的PADS产品的易学易用等特点之外,全新的PADS系列还融合了高效设计与分析技术,性价比极高,可以处理各种复杂的电子问题。该系列产品是在以前积累的强大的PADS技术经验基础上延伸而来的,这些经验经过了全球数以百万计工程师的数百万次设计的实践检验,在某些情况下还利用了领先市场的Xpedition套件中的某些技术。

这些新产品包括: PADS Standard——原理图和电路板设计,带有中心库、封装创建向导和归档管理功能,售价为5000美元(含首年软件维护及技术支持); PADS Standard Plus——除了PADS Standard功能以外,还有先进的电路约束管理器、高速电路设计和拓扑结构更改、PCB中心库的创建和管理、支持HyperLynx的信号/热/模拟仿真等,售价为10 000美元(含支持); PADS Professional——除了PADS Standard Plus功能以外,还包括Xpedition所使用的相关技术,如人工智能草图布线器、2D/3D实时同步设计、按功能模块布局、器件和网路浏览器、生产准备和设计审查/比较,售价为18 000美元(含支持)。

Mentor Graphics

<http://www.mentor.com>

高性能SmartFusion2 SoC FPGA双轴电机控制套件

SmartFusion2 SoC FPGA双轴电

机控制套件开箱即可使用,带有紧凑型评测板(硬件)、美高森美加密电机控制IP接入以及Libero金版本(软件)授权许可,以便快速进行电机控制设计。该套件使用一个模块化SmartFusion2 SoC FPGA子卡,让客户使用模块化电机控制IP集和SmartFusion2器件中的ARM Cortex M3 MCU,轻易把其电机控制解决方案区分为仅有硬件或硬件/软件实施方案。

该入门套件适合需要可扩展多轴电机控制的客户,提供更胜于MCU/DSP套件的性能,并可在FPGA器件上集成附加的系统功能以实现更低的运营成本。这款套件为客户提供了调节电机/运动控制解决方案的灵活设计平台,涵盖紧凑、标准和优质交流驱动和定制步进/伺服电机应用。

配合美高森美电机控制IP的SmartFusion2器件,让客户将CPU/DSP处理卸载至FPGA以实现更快的并行处理。使用电机控制套件,在FPGA器件上运行的模块化IP集能够驱动两个BLDC/步进电机通道(同时,IP能够扩展用于6轴应用)或推动电机性能超过30 000RPM。与基于SRAM的竞争FPGA器件相比,SmartFusion2 SoC FPGA器件能够降低总体器件功耗50%以上,以及降低静态功率达到10倍。SmartFusion2器件还具有同级极佳的安全性,可保护连接的电机避免恶意黑客和IP偷窃。

美高森美

<http://www.microsemi.com>