

混合动力汽车挑战电源芯片与功率器件技术

在汽车行业的发展方向上，电动汽车(EV)和油电混合动力汽车(HEV)正成为一个明显的趋势。从技术角度来说，目前更为可行的是混合动力。混合动力汽车是指同时装备两种动力来源——热动力源(由传统的汽油机或者柴油机产生)与电动力源(电池与电动机)的汽车。这样汽车的动力系统可以按照整车的实际运行状况灵活调控，帮助发动机保持在综合性能最佳的区域内工作，从而降低油耗与尾气排放。

对于终端消费者来说，混合动力车型已经得到越来越多的认可。从最早进入大众视线的丰田普锐斯开始，本田思域、福特翼虎、宝马混合动力X6、凯雷德混合动力版、保时捷混合动力版卡宴、雷克萨斯RX450H等，以及一些国产混合动力车包括奇瑞A5、长安杰勋混合动力车、比亚迪F3DM等等，都逐渐进入了市场。但是，对于半导体厂商来说，还有两大挑战是需要长期研究的课题。

挑战一：对锂电池组安全的群体性担忧

细数2009年几大车展上的EV及HEV，其中一个明显的趋势就是采用了锂离子电池来替代镍氢电池，且业界普遍认为锂离子会在2015年时占据市场主导地位。然而考虑到锂离子电池自身的不稳定性，需要精心的设计和先进的监测方案来确保安全工作。例如电池过压会引起电池温度的迅速升高，引发燃料泄漏的过热失控状态。

“纵使锂离子电池在尺寸、重量、再充电速度、寿命周期和抵抗存储器效应方面都具有突出的优势，但是它们在过充状态或深度放电过程中往往会发生过热现象。因此，在锂离子电池的使用中，保护和安全功能是极为重要的。”Atmel高压产品线高级行销经理Claus Mochel指出。Atmel的锂离子电池管理芯片组ATA6870/71集成了热插拔功能、6个截止频率低于30Hz的集成式模数转换器和一个可堆叠的微控制器电源，省去了外部滤波器，较同类解决方案需要的外部组件更少。

凌力尔特公司信号调理产品市场经理Brian Black也持相同观点，“混合动力型汽车与使用汽油的传统汽车的不同之处在于混合动力型汽车使用一个大型电池组。这个电池组必须仔细管理，以最大限度地延长车辆的可行行驶距离、电池组寿命、以及当然还有系统可靠性和安全性。”每个锂离子电池组一般都由串联连接的电池单元并联组合而成，这样产生的电池组将有数百伏电压，放电电流可能超过200A。使用锂离子电池增加了电池管理系统电路的复杂性和所需的精确度。

针对需要多种电池管理功能的应用，理想的解决方案是可执行电池测量、故障检测、温度测量和电池容量平衡的集成式电池监视器。LTC6802能测量多达12个单独的电池，几个LTC6802可以叠置，用来测试>1000V的系统。在电池管理系统中，LTC6802完成繁重的模拟功能，将数字电压和温度测量值传送到主处理器，用于充电状态计算。LTC6802的高准确度、卓越的噪声抑制、高压容限和广泛的自诊断功能使其非常坚固和易用。其高集成度意味着，与分立组件数据采集设计相比，客户可以节省大量成本。由于HEV通常需要数百节电池串联供电，故障引起的后果是严重的：一节电池的故障可能会造成整个电池组的燃烧或爆炸。通常的保护电路大都采用多个3或4通道故障监测器，并且在监测器与模拟电路及无源器件(电阻、多路复用器等)之间采用昂贵的电流隔离器。美信的MAX11080具有12通道故障监测器，采用专有的电容隔离式菊链接口，大大减小了元件数量。这种独特的架构允许连接多达31个器件至串接电池组，对多达372节电池进行监测。同时，基于电容的接口提供了成本极低的电池组间隔离，消除了级联电气故障。由于省去了昂贵的隔离元件，美信的方案比分立方案节省75%的空间，将典型的电池管理系统成本从250美元降低至50美元。此外，MAX11080具有业内最高的精度、极低的功耗、集成的安全和自诊断功能、以及多个可配置功能，有效解决了大容量电池组安全监控相关的问题。

相对于传统汽车电源而言，混合动力汽车的电源功率更大，电压更高。“对于电源管理而言，需要管理的对象不是单个电源，而是由电池单元串连和并联之后的大规模电池阵列，由于电池单体在生产的差异性导致给电源管理带来很大的工作负担，需要对每个电池单元的健康状况进行监控和调整。”英飞凌科技(中国)有限公司汽车电子业务部高级市场工程师曹洪宇补充道，“另外在整个系统运行过程中也要很好的处理突发的功率需求和刹车能量回馈带来的冲击。安全+响应速率就决定了系统的成败。”

由于锂离子电池对过度充电和深度放电非常敏感，在这些情况下它们都有可能燃烧或爆炸。Atmel公司的次级保护器件ATA6871提供了一种特殊的安全策略，监控电池单元的电压和温度，防止锂离子电池发生热失控或爆炸。一旦电池单元发生上述其中一项异常情况，便会通过紧急继动装置予以关断。ATA6871带有无需外部微控制器或软件就能够运行的内建自我测试程序，以及由硬件实现的监控阈值，能够提供安全级别最高的锂离子电池监控功能。即使初级器件被损坏，也可以确保正常的运作。

对锂电池组安全的群体性担忧，促使业界研发更为精密安全的电池检测管理芯片，汽车半导体厂商不断地推出新的电池管理和功率解决方案，力图在确保安全的前提下延长电池的寿命，并降低成本、体积和重量。

挑战二：扫除高压电气系统的障碍

HEV设计的另一个挑战是高电压。传统轿车使用的是12V的电源系统，而轻度、全面及插电式HEV却需要600V到1,200V之间的高电压电子系统，这使设计更具挑战性。

“ HEV最重要的革命性改变是动力系统的电气化，它要求大动力的电动引擎，并且必须在比标准12V内燃引擎推动的汽车更高的电压下运行。另外，HEV的电池和能源管理是基于12V和一个数百伏的高电压电池的双电网，以及对汽车领域来说属于崭新设计的DC/DC转换器和功率管理方案。”国际整流器公司(IR)汽车产品副总裁及总经理Henning M. Hauenstein博士指出：

HEV的汽车结构需要使用高电压。因此，功率管理IC必须承受典型600V的电压水平，在一些大马力的HEV型号中更可能要承受高达1,200V的电压。IR有为轻型混合动力汽车提供先进的电机驱动解决方案，而那些在10-15kW范围的动力系统电机，通常会使用拥有600V能力的产品。至于全混合动力和插电式混合动力汽车，以及那些电机高达，甚至超出100kW的电动汽车，IR有高达1,200V的开关和驱动IC供应。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/15097.html>