

汽车电子产品市场趋势

凌力尔特公司(现隶属ADI 公司) Tony Armstrong

汽车市场一直是凌力尔特关注的最终市场。在上一财年，这一市场的销售收入已经增长到约占公司总体销售收入的20%，增速持续高于公司的总体增速。关键的增长驱动因素是需要提高行车安全、燃料效率和改善高级驾驶员辅助系统(ADAS)。此外，混合动力和全电动型汽车的激增不断促进对创新性模拟电源转换产品的需求。除了车用电子产品的增加，全球汽车市场预计也将稳步增长，从而扩大了对更多车辆生产的需求。

汽车电子系统中有很多应用，甚至在车辆停泊后也需要连续供电，例如遥控无钥匙进入、安防甚至个人信息娱乐系统，汽车电子系统通常包括导航、GPS定位和应急呼叫e-call功能。也许难以理解为什么这些系统必须保持接通，甚至在车辆未行驶时，不过这些系统的GPS功能必须“始终保持接通”，以支持应急通信和安防功能(例如，在发生事故时，准确确定地点)。这种要求也很有必要，以便外部操作人员在需要时，可以实施基本控制。因此，对这些应用的一个关键要求是，其电子系统吸取很低的静态电流，以延长电池寿命。

显然，无论每年销售多少辆汽车，汽车中的电子系统都将继续增加。人们在努力推进混合动力和全电动型汽车的发展，这也成为推进这一市场增长的催化剂。随着用电池作为电源的方法日益普及，也需要最大限度延长电池的可用寿命。电池失衡(也就是组成一个电池包的各节电池的充电状态失配)是大型锂离子电池包的一个问题，这是由制造工艺、工作条件和电池老化的不同造成的。电池失衡可能降低电池组的总体容量并有可能损坏电池包。失衡使得无法跟踪电池从充电状态到放电状态的过程，而且如果不能严格监视这个过程，就可能导致电池被过度充电或放电，这将永久性地损坏电池。

无论是混合/电动型汽车(HEV)还是电动型汽车(EV)，电池制造商通常会针对容量和内部电阻对其电池包使用的电池进行分类，以减少交付给客户任何给定批次的电池之间的差异。然后，用经过仔细选择的电池组成汽车电池包，以提高电池包中电池之间的总体匹配度。理论上，这样做应该能够防止在电池包中出现严重的失衡，但是尽管如此，当组成一个大型电池包时，要想在电池包寿命期内保持很高的电池容

量，既需要电池监视，也需要电池平衡。正是因为能够同时提供电池监视和平衡，所以凌力尔特新的电池管理系统(BMS)产品已经获得了广泛接受，是目前为数不多经过道路行驶证明、正在生产以为轿车和公共汽车采用的BMS产品之一。

此外，电池不再仅用于HEV或EV了，在某些2017型号汽车中，新提出的汽车标准LV148将48V辅助总线与现有12V系统整合到一起。该48V轨包括一个集成式起动发电机(ISG)或带式起动发电机、一个48V锂离子电池和一个双向DC/DC转换器，用48V和12V电池合起来提供高达10kW可用能量。随着汽车制造商努力满足日益严格的CO₂排放目标，这种技术被用在常规内燃机汽车以及混合电动型和轻度混合动力型汽车上。

就这个新标准而言，12V总线将继续给点火、照明、信息娱乐和音频系统供电。48V总线将给主动底盘系统、空调压缩机、可调悬挂、以及电子增压机/涡轮增压机供电，还支持再生制动。这条额外的48V总线预计不久就将在各种投产车型中提供，使用这条总线还可支持发动机启动，这将使停-启操作更

加平滑。另外，更高的电压意味着所需电缆横截面积更小，这减小了电缆尺寸和重量。今天的高端汽车可能有超过4千米导线。车辆将变得更像PC，为使用大量即插即用设备创造了可能性。平均而言，远距离上下班往返的人一天有9%的时间在车中度过。因此，将多媒体和远程信息处理引入车中有可能提高效率，并提供额外的娱乐。

48V电池系统很快就会到来。按照某些汽车制造商的说法，就内燃机车辆而言，基于48V的电气系统可使燃料经济性提高10%~15%，从而降低了CO₂排放量。

另外，将来使用48V/12V双系统的车辆将允许工程师集成电气升压器技术，该技术运行时不受发动机负载影响，因此提高了加速性能。压缩机已处于前期开发阶段，放置在感应系统和冷热气自动调节机之间，用48V电压启动涡轮增压机。

因此很显然的是，在12V和48V电池之间需要双向降压型和升压型DC/DC转换器。这种DC/DC转换器可用来给任一电池充电，而且如果需要，还允许两个电池给相同的负载提供电流。大多数较早的48V/12V双电池DC/DC转

换器设计都采用不同的电源组件进行升压和降压。因此，凌力尔特设计开发了LTC3871，这是一款双向DC/DC控制器，使用相同的外部电源组件进行升压转换和降压转换。

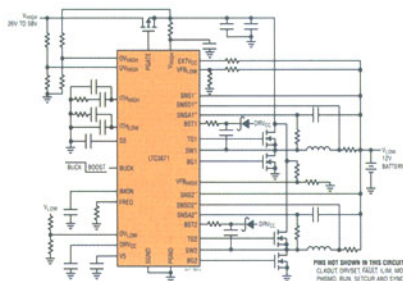


图1 从26V至58V输入提供12V输出的LTC3871双向工作原理图

LTC3871是一款100V/30V双向两相同步降压或升压型控制器，在12V和48V电路板网络之间提供双向DC/DC控制和电池充电。该器件从48V总线到12V总线以降压模式运行，或从2V总线到48V总线以升压模式运行。两种模式都可通过所加控制信号按需配置。可以并联多达12个相位，并采用不同相的时钟，以针对大电流应用（高达250A）最大限度降低输入和输出滤波要求。其先进的电流模式架构在并联时提供出色的相位间电流匹配。采用12相设计时，在降压模式或升压模式可提供高达3kW功率。

当启动汽车或当需要额外功率时，

LTC3871通过将能量从一个电路板网络转换到另一个电路板网络，允许两个电池同时供电。可实现高达97%的效率，且内置电流设定环路调节在任一方向上可提供给负载的最大电流。4个控制环路（两个用于电流，两个用于电压）在48V或12V电路板网络上实现了电压和电流控制。

LTC3871以用户可选的60~475kHz固定频率运行，也可同步至一个相同范围的外部时钟。在轻负载时，用户可以选择连续运行或脉冲跳跃模式。其他特点包括过载和短路保护、用于降压和升压模式的独立环路补偿、用于提高效率的EXTV_{CC}、随温度变化的±1%输出电压调节准确度，以及欠压和过压闭锁。LTC3871满足AEC-Q100规范要求，为ISO26262系统中的诊断范围而设计。

LTC3871采用耐热增强型48引线LQFP封装。提供3种温度级版本，其中扩展和工业温度级版本在-40℃至125℃温度范围内工作，高温汽车级版本工作温度范围为-40℃~150℃。图1显示了该器件的典型应用原理图。原理图顶部显示的P沟道MOSFET用于过流和短路保护。