

汽车电子的高功率小封装趋势

安森美半导体系统方案部高级应用及营销工程师 || Steve Sheard

汽车业创新并不陌生。一个多世纪以来，不同的制造商一直在寻求技术改进和发明，这将给他们超越竞争对手的一个定性的优势。本文将探讨这期望如何用于创新，这创新提供驾驶员新的特性和舒适度，要求在基本架构和汽车的电气和功率系统组成进行创新。

随着汽车业日趋活跃，和新车销售在许多关键地区的强劲，现在是时候寻求支持下一代汽车的这些关键技术。全球经济衰退导致在研发新车和技术的某些领域的放缓。随着在美国和欧洲传统市场及远东地区的巨大市场的需求再次增长，很明显这又推动汽车业的发展。

目前，随着行业因应全球趋势和政府法规、促进高效和环境问题，对低功耗和节能电子产品的需求正日益增加。同时，替代燃料能源汽车的发展和日益普及，正创造全新领域的需求。

功率MOSFET（金属氧化物半导体场效应晶体管）在所有的现代汽车中起着至关重要的作用。从系统管理和监测油压以及防抱死制动

系统（ABS）到动力转向、安全气囊和气候控制，要求高品质、强固的晶体管能处理这些应用的功率级别是至关重要的。

但是汽车技术的特殊性和要求不能总是使用现成的产品很简单地解决。相反，制造商需要采用高效的功率MOSFET和其它可满足这些要求和专家工作的半导体来应对。

当今汽车的未来

在汽车行业，规则通常是追求更多：更高功率、更舒适、更高效，重量除外的几乎更高的一切。更好的性能和更高效现在几乎完全取决于削减结构、框架、电气系统和布线的重量。燃料成本的长期增加确保这是持续的趋势，需要更小、更紧凑和集成的元件。

但是，追求更轻重量与汽车多媒体的指数级改善和增强、舒适性和安全性的要求形成对比。总之，制造商和驾驶员正从汽车寻求更多，同时希望能减少重量和降低运行成本。

仅在十多年前，汽车基本上不是那么先进。普通家庭轿车很可能安装了基本的立体声或CD播放器和电动窗，但超越这些的通常是高档车和豪华车的专属特性。现在即使是最经济的小汽车，为电话和多媒体播放提供蓝牙连接也是很常见的。

长久以来，安全性一直是驾驶员和制造商的关键关注点，一般通过提高建造和设计的品质来确保更好的安全标准。但最近的进步已与先进驾

图1 现代汽车会使用功率MOSFET的关键区域

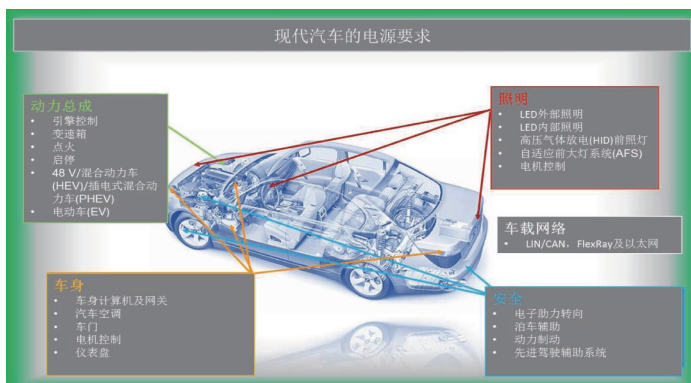
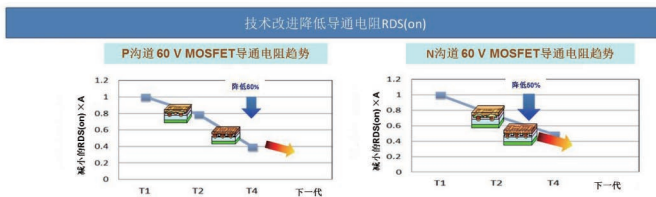


图2 导通电阻率减小的趋势



驶辅助系统（ADAS）和技术有关。如车道偏离警告（LDW）和前方碰撞警报（FCW）等应用要求前置摄像头、传感器和雷达，以便有效检测危险。进而，如果未获得更高工作效率，汽车电子系统需要占更大位置和更高功率要求。

事实上汽车复杂度的增加不仅仅是在内部，汽车本身已演进。随着混合动力或全电动车的发展和日益普及，以符合日益严格的排放法规和规定，所有类型的半导体的需求都在增加。在这些全电动车或混合动力电动车里将直流电池电压转换为交流的变频器系统，基于可处理这高电平功率、散热和磨损的功率MOSFET。

多媒体汽车

我们还可以看到复杂度和功能性大大增长的汽车业领域是车载影音娱乐、通信和信息技术。这些增长的“娱乐”领域，不可避免地增加了汽车和其电气系统的复杂度。如卫星导航、Wi-Fi连接、4G LTE和蓝牙免提套件等产品和功能正不断加入到车用数字领域。

所有这些特性都将不可避免地提出额外的要求，并强调汽车电池。DC-DC转换器确保定向的电压电流，插电式充电器和电池检测设备都要求高效的高功率管理，因此需要胜任工作的功率MOSFET。

功率MOSFET用于现代汽车应用

功率MOSFET有潜力通过减小由导通或开关引起的功耗来提升汽车电气系统的整体能

效。现代汽车对电气系统类型的要求和期望，需要保证在不增加汽车成本的价格而达到最高可靠性和品质的元件。

作为对不断上升的燃料成本和不断增加的高科技的承受力的自然反应，轻型架构材料使汽车更轻、期望的更高能效和更低排放成为可能。但是这些电气系统的重量仍保持一定的恒量。

为解决这些问题，封装技术也需要继续提升。最新的功率MOSFET可采用更紧凑的封装，使它们能适合更小的占位面积和增加更少的重量。

但重量不是唯一的考虑因素。汽车应用的性质要求功率MOSFET在极其恶劣的环境下进行大电流驱动控制，这种环境下的运动、发热和磨损可影响其性能，甚至导致损坏。

安森美半导体已开发出“精细间距沟槽”和“夹焊”技术以达到更低导通电阻RDS(on)。沟槽技术提供高密度及精细结构。精细间距沟槽技术是通过减小典型的沟槽技术的门极单元间距实现更低导通阻抗的专利方案。

散热是另一大要解决的关键问题，因为功率MOSFET的封装尺寸减小，这些器件的内部由于难以抽取过多的热量导致温度呈指数级升高。在较高电流时，导通阻抗可进一步增加并产生更多热量。发热影响功能性、安全性及可靠性。安森美半导体开发出领先的ATPAK封装技术以提高散热性。

常见于汽车环境的另一大问题是静电放电。由于遍及整车的移动部件引起的摩擦和干燥的空气环境等问题，可导致机械损坏。在功率MOSFET里的嵌入式保护二极管可帮助减少和防止静电放电。

我们可看到诸如此类的关键技术的提升解决了能效、功耗和散热的要求。包括最新的功率MOSFET的越来越小的封装，将确保应用要求的最先进形式的功率分配和管理，可通过小的但坚固的元件提供，这将持续推动未来的汽车和汽车业的发展。CEM