

满足 21 世纪电气化需求， 实现净零排放的未来

安森美先进电源分部高级副总裁兼总经理 || Asif Jakwani

20 世纪能源网络

在 20 世纪，主要通过燃烧煤炭等化石燃料在大型发电站集中发电。然后，电力通过长距离输电网络传输，并通过本地配电网供应给用户。由于内燃机 (ICE) 的普及，运输网络出现了类似的能源基础设施，以化石燃料为主要能源在不稳定的脆弱性地域进行长距离运输。

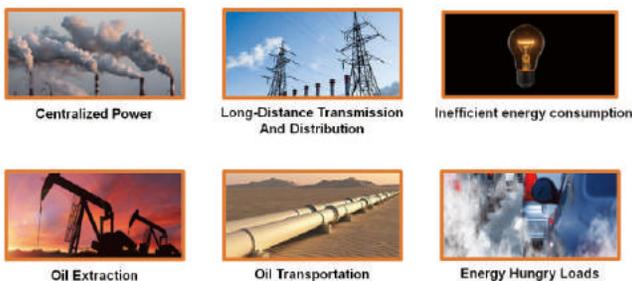
尽管这种能源和运输基础设施达到

了它的目的，并让当今大部分发达国家实现了工业化，但它增加了温室气体排放，对全球环境造成巨大的不利影响，导致全球气温上升和极端天气状况增加。随着新兴经济体和前沿经济体步入工业化阶段，这种基于化石燃料的集中式电力和运输网络不可持续，需要面向未来的新一代能源网络。

21 世纪能源网络

为实现新兴经济体和前沿经济体工业化并维持发达经济体生活水平，下一代能源基础设施必须对全球环境极为有利。全球科学家已达成共识，我们必须将温室气体排放足迹减少到 2000 年的水平，将全球气温上升限制在 1.5°C 以下，才能拥有一个可持续发展的未来。要实现面向未来的可持续能源网络，安森美认为 21 世纪的能源网络将主要基于太阳能和风能等可再生能源，并结合能源储存的能力。此外，我们认为能耗必须向电动汽车 (EV) 等高效和零排放的负载迁移，以实现可行且可持续的能源网络。

Energy Network of 20th Century



Energy Network of 20 th Century	20 世纪的能源网络
Centralized Power	集中供电
Long-Distance Transmission And Distribution	长距离输配电
Inefficient energy consumption	低效能耗
Oil Extraction	石油开采
Oil Transportation	石油运输
Energy Hungry Loads	高能耗负载
Public Information	公开信息



图注：21 世纪能源网络

Energy Infrastructure	能源基础设施
Energy Storage	能量存储
Automotive Electrification	汽车电气化
Cloud Power	云电源
Industrial Automation	工业自动化
5G Infrastructure	5G 基础设施
Efficient Inverters & Motors	高效逆变器和电机
Efficient Power Supplies	高效电源

21 世纪的能源网络, 无论是太阳能、风能和储能等可再生能源, 还是电动汽车和变频电机等高效负载, 都需要功率半导体来实现。对于太阳能、风能和储能, 主要采用绝缘栅双极型晶体管 (IGBT) 和碳化硅 (SiC), 将间歇性可变能源转换为可持续性的一致能源网络, 提供零排放的可再生能源。对于新兴的电动汽车和充电基础设施, IGBT 和 SiC 在可预见的未来都将成为运输能源网络的主力, 促进实现零排放运输网络。对于工业、楼宇和工厂自动化, 采用 IGBT 和金属氧化物场效应晶体管 (MOSFET) 实现变频无刷直流电机 (BLDC); 人类与云和 5G 网络的连接也是如此。最新一代的 MOSFET 技术正助力高效电源和 UPS, 为全球人类网络提供无处不在的连接。安森美认为, 功率半导体将成为 21 世纪能源网络的驱动力, 以实现可持续的未来。

功率半导体的增长动力

为了实现面向未来的可持续全球能

源网络, 全球所有主要经济体和地区都在采取不同程度的法规和激励措施, 以实现去碳化并限制温室气体排放。在法规、激励措施和可观的投资回报的共同驱动下, 我们预计可再生能源容量 (GW) 在未来十年将翻一番。由于太阳能光伏电池板成本下降, 太阳能将成为这一增长的主要驱动力。

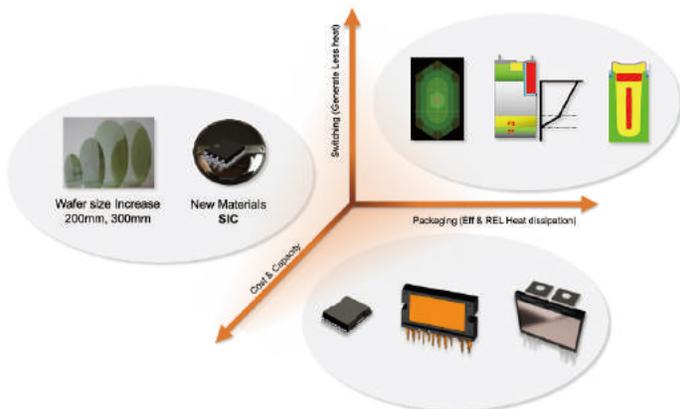
在拥有化石能源主要用户和最大碳排放者的运输网络中, 鉴于政府法规, 以及汽车制造商将更广泛的产品组合搭载更长行驶里程的汽车推向市场, 将加速电动汽车 (EV) 的变革步伐。加速采用电动汽车的另一个因素是化石燃料储量减少以及由此带来的开采成本增加。

随着工业化进程的加快, 尤其是在新兴经济体和前沿经济体中, 电机的使用在不断增加。在发达国家, 楼宇和工厂自动化将保持增长, 以抵消更高 (且持续上升) 的劳动力成本。该领域的法规将要求使用更高效的电机, 这也将需要更高效的逆变器来驱动这些电机, 以免浪费能源。

全球大约有 45% 的电力消耗在电机上, 因此电机效率提高将对降低能耗产生重大影响。其相关逆变器对于实现这些改进至关重要, 我们预计在未来 10 年内, 在交流和直流电机应用中, 这些设备的使用量将翻一番。虽然运营费用的降低会带来有利影响, 但预期这里的主要驱动力将是更严格的能效法规。

功率半导体：零排放的关键驱动力

如前所述, 功率半导体将成为 21 世纪可再生能源和高效负载能源网络的关键驱动力。为了使功率半导体能够帮



图注：零排放的三大关键驱动力

Wafer size Increase 200mm, 300mm	晶圆尺寸扩大 200mm 和 300mm
New Materials SiC	新材料 SiC
Switching (Generate Less heat)	开关技术 (发热更少)
Packaging (Eff & REL Heat dissipation)	封装 (高效可靠散热)
Cost & Capacity	成本和容量

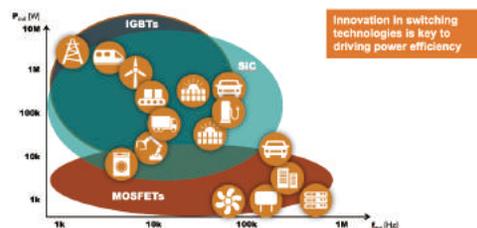
助我们持续高效地利用能源并实现零排放，需要在三个关键领域取得进展：

- 开关技术性能
- 高效封装
- 成本和容量

无论是 MOSFET、IGBT 还是 SiC 器件，开关时的关键驱动力都将是技术创新，以此提高开关的运行效率，同时降低静态和动态损耗。另一个关键变量是高效封装，因为并没有真正理想的开关，总会有一些必须以热量形式从半导体芯片中释放出的损耗。从商业角度来看，成本始终是一个重要因素，随着电动汽车、可再生能源基础设施和云电源的指数级增长，这些技术的供应链弹性成为最关键的因素之一。

功率半导体技术

在半导体技术中，其使用方法通常特定于应用，最优化开关技术的选择将依据功率水平和开关频率，以实现很高



图注：开关技术将特定于应用

Innovation in switching technologies is key to driving power efficiency | 开关技术的创新是提高能效的关键

的系统级效率。要提供面向 21 世纪的高效可持续网络，唯一途径是在所有这些技术领域的持续创新。

安森美是硅 (Si) 技术、行业领先 MOSFET 和 IGBT 技术方面的公认领军企业，同时正在大力投资以实现 SiC 竞争力的跳跃式发展，为市场提供出色的开关技术。

SiC 是一种新型宽带隙 (WBG) 材料，其性能明显优于同等硅基器件。其主要性能驱动因素是实现更高密度的单元结构。这种更高的单元密度可提高效率，允许电动汽车使用相同的电池组提供更长的行驶里程。

对于 IGBT，硅片的晶圆厚度和深场停止层对于提高效率和增加功率能力变得非常关键。对于 MOSFET，关键驱动因素则是单元间距和单元密度。安森美持续推动减少这两个因素，从而提升效率。

要从器件中散发热量并提高可靠性，封装的创新是一个重要考虑因素。根据应用，可以使用分立器件或模块。在电动汽车等很高功率 (150kW-250kW) 的应用中，主驱模块可能是理想选择。

封装创新有三个关键领域：互连、材料和模块。在互连领域，从焊料互连转向烧结或烧结夹，可以降低接触电阻，进而提高可靠性。

在材料领域，关键创新涉及银和铜的烧结以及最终嵌入，这可以延长生命周期并提高功率密度。在主驱模块中，封装热阻是一个关键参数。在此，使用双面直冷可显著改善热阻，从而提高功率密度。

除了开关和封装方面的技术进步外，安森美还提供了可靠且高弹性的供应链。尽管安森美采用其 Fab-lite（轻晶圆厂）模式，但它是为数不多的一家能够在内部加工自己的晶圆的功率半导体公司，可提供稳固的供应链。最近的 GT Advanced Technologies 收购可确保 SiC 的高度垂直整合和弹性供应链，SiC 是实现未来可持续增长的关键技术之一。通过与包括晶圆厂和代工厂在内的第三方的长期合作伙伴，供应链弹性得到增

强。

总结

21 世纪的下一代高效能源网络将建立在具有存储能力的可再生能源之上，同时将非常有效地利用由电动汽车、变频电机和高效负载驱动的网络。然而，只有借助出色的硅和 SiC 开关技术、高效可靠的封装和弹性供应链，才能实现这些净零排放未来的关键驱动力。

安森美是硅基器件领域公认的领军企业，通过大量投资，它正成为基于 SiC 器件领域的佼佼者，继续为行业提供智能高效的功率半导体。

简而言之，安森美器件将成为未来能源网络的关键驱动力，并将使行业实现净零排放。

中国电子网

