

半导体

从“第一性原理”出发，解读特斯拉减少碳化硅用量

事件点评

◆ 事件：

特斯拉投资者说明会在3月1日举行，会上表示，为了实现更具规模化的新能源汽车生产，特斯拉的下一代驱动单元将减少75%的碳化硅（75% reduction in silicon carbide），作为合计降低1000美金成本的手段之一。

◆ 碳化硅芯片面积减少是技术发展的结果，利于降低成本

碳化硅器件制造成本中，约47%为衬底材料，从马斯克“第一性原理”出发，减少碳化硅用量最根本的方法为减少碳化硅芯片面积。

基于工艺的进步和设计的优化，SiC MOSFET性能逐代提升，单位导通电阻值需要的芯片面积将越来越小。比导通电阻值（ $R_{on,sp}$ ）是评价单极型功率器件性能的重要指标，其物理意义为器件导通电阻乘以芯片有源区（有效导通区域）面积，数值越小表示技术水平越高，即相同导通电阻值产品所需的芯片面积越小。

据特斯拉碳化硅器件供应商意法半导体，2014至2022年，意法的SiC MOSFET已迭代至第四代，较第一代产品的面积减少约80%，并且，意法正在设计沟槽栅SiC MOSFET，沟槽栅设计能够进一步降低碳化硅芯片导通电阻，从而能以更小尺寸的芯片达到相同的使用能效。

特斯拉的动力工程副总Colin Campbell在投资者会议也表示，碳化硅晶圆尺寸能变得更小，从而降低更多成本。（“The silicon carbide wafer that's inside those packages can be much smaller. And silicon carbide is an amazing semiconductor, but it's also expensive and it's really hard to scale. So using less of it is a big win for us”）。该说法也指向碳化硅芯片面积的减少。

投资评级

增持

维持评级

行业走势图



作者

刘牧野

分析师

SAC执业证书：S0640522040001

联系电话：

邮箱：liumy@avicsec.com

相关研究报告

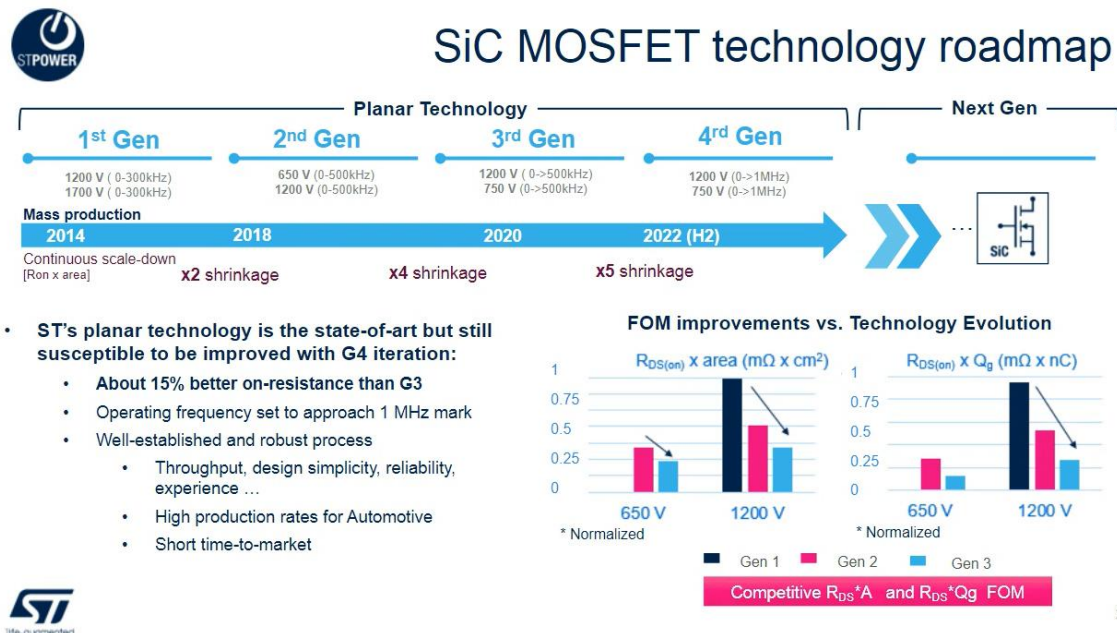
汽车功率半导体深度报告：IGBT方兴未艾，SiC势在必行 —2022-08-07

◆ 降本将促进行业总量增长，碳化硅仍是大势所趋

从碳化硅芯片端分析，特斯拉所述的“75%碳化硅用量减少”能够通过使用更小的芯片实现，并且芯片面积减少是碳化硅芯片的行业发展规律。我们认为，特斯拉的表述偏中性，即陈述碳化硅成本高，需要通过减少碳化硅用量实现降本的事实。目前碳化硅在新能源的应用尚未普及，主要原因为成本过高。碳化硅芯片面积的减少能够降低成本，带动碳化硅的规模化应用，对行业的长期发展起到促进作用。行业头部公司的近期也表达出乐观的远期规划，安森美有望在 2023 年交付 10 亿美元，而公司现在在 2023 年至 2025 年期间获得承诺的碳化硅收入超过 45 亿美元；英飞凌表示，到 2027 年，英飞凌的 SiC 制造能力将比 2022 年增长十倍；相干公司表示，公司继续扩充碳化硅衬底和外延产能，公司 35%-50%的资本开支将用于碳化硅。

◆ 风险提示：新能源车销量不及预期、国内芯片设计、制造端遭遇技术瓶颈、产能建设不及预期、竞争加剧的风险

图1 意法半导体碳化硅技术规划



资源来源：公司官网，中航证券研究所

公司的投资评级如下:

买入: 未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数涨幅 10%以上。

持有: 未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数涨幅-10%~10%之间。

卖出: 未来六个月的投资收益相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

行业的投资评级如下:

增持: 未来六个月行业增长水平高于同期沪深 300 指数。

中性: 未来六个月行业增长水平与同期沪深 300 指数相若。

减持: 未来六个月行业增长水平低于同期沪深 300 指数。

研究团队介绍汇总:

首席: 赵晓琨 十六年消费电子及通讯行业工作经验, 曾在华为、阿里巴巴、摩托罗拉、富士康等多家国际级头部品牌终端企业, 负责过研发、工程、供应链采购等多岗位工作。曾任职华为终端半导体芯片采购总监, 阿里巴巴人工智能实验室供应链采购总监。长期专注于三大方向: 1、半导体及硬科技; 2、智慧汽车及机器人; 3、大势所趋的新能源。 分析师: 刘牧野 约翰霍普金斯大学机械系硕士, 2022 年 1 月加入中航证券。拥有高端制造、硬科技领域的投研经验, 从事科技、电子行业研究。

销售团队:

李裕淇, 18674857775, liyuqi@avicsec.com, S0640119010012

李友琳, 18665808487, liyoul@avicsec.com, S0640521050001

曾佳辉, 13764019163, zengjh@avicsec.com, S0640119020011

分析师承诺:

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师, 再次申明, 本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示: 投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险, 任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

免责声明:

本报告由中航证券有限公司(已具备中国证券监督管理委员会批准的证券投资咨询业务资格)制作。本报告并非针对意图发送或为任何就发送、发布、可得到或使用本报告而使中航证券有限公司及其关联公司违反当地的法律或法规或可致使中航证券受制于法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示, 否则此报告中的材料的版权属于中航证券。未经中航证券事先书面授权, 不得更改或以任何方式发送、复印本报告的材料、内容或其复本给予任何其他人。未经授权的转载, 本公司不承担任何转载责任。

本报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作参考之用, 并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其他金融票据的邀请或向他人作出邀请。中航证券未有采取行动以确保于本报告中所指的证券适合个别的投资者。本报告的内容并不构成对任何人的投资建议, 而中航证券不会因接受本报告而视他们为客户。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被中航证券认为可靠, 但中航证券并不能担保其准确性或完整性。中航证券不对因使用本报告的材料而引致的损失负任何责任, 除非该等损失因明确的法律或法规而引致。投资者不能仅依靠本报告以取代行使独立判断。在不同时期, 中航证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告仅反映报告撰写日分析师个人的不同设想、见解及分析方法。为免生疑, 本报告所载的观点并不代表中航证券及关联公司的立场。

中航证券在法律许可的情况下可参与或投资本报告所提及的发行人的金融交易, 向该等发行人提供服务或向他们要求给予生意, 及或持有其证券或进行证券交易。中航证券于法律容许下可于发送材料前使用此报告中所载资料或意见或他们所依据的研究或分析。

联系地址: 北京市朝阳区望京街道望京东园四区 2 号楼中航产融大厦中航证券有限公司

公司网址: www.avicsec.com

联系电话: 010-59219558

传 真: 010-59562637