

# 高压快充助推电动汽车千里续航 800V碳化硅平台有望破解“里程焦虑”

■中国城市报记者 孙雪霏

在新能源汽车的快速发展浪潮中,电池性能尤其是快充能力,已成为消费者的一项主要考量因素。不久前,新能源领军企业小鹏汽车发布了其最新款走量车型G6,搭载的800V高压平台,仅需1分钟即可为车辆增加5%的续航里程。随后,广汽埃安旗下高端车型昊铂GT上市,不仅作为中国第2000万辆新能源汽车下线,更以其800V高压技术实现15分钟快充450公里续航。作为800V电压平台下的首要选择,碳化硅功率器件在这一进程中发挥了决定性作用。

现如今,高压快充成为越来越多国内外主流车企深度布局电动化的路线选择,推动车规级碳化硅站上风口,为缓解“里程焦虑”带来了突破性的解决方案。

## 800V高压碳化硅平台 重塑新能源汽车充电标准

续航低、充电慢一直都是困扰新能源汽车车主和车企的难题。要解决这些问题,增加电池续航里程、缩短充电时间尤为重要。在此背景下,800V高压碳化硅平台应运而生。

不同于普通器件,电动汽车高压平台不是指某一个器件可以在800V高压下正常工作,而是指电池、电机、电机控制器都可以运行在高压状态下。

宁德时代首席科学家吴凯在接受中国城市报记者采访时表示,实现快充有提高充电电流和提升充电电压两种方式。但大电流方案会增加充电过程中的热量,对汽车整体架构、热管理以及电池管理系统(BMS)要求较高,因此车企更倾向低电流、高电压的方式。基于800V高压碳化硅的技术平台不仅能让充电性能大幅提升,还能优化整车运行表现,使得在同等电池容量下增加续航里程。

目前,电动汽车电压平台普遍为400V,将整车平台电压提升到800V开始成为主流电动车企的共识。

“整车选择高压架构是实现超级快充的必经之路,800V左右的高压在当前可支撑实现2C(2倍率充电)快充。”华为数字能源技术有限公司智能电动领域副总裁彭鹏指出,对于一辆搭载100kWh电量的电动汽车而言,在当前的400V电压、250A电流下,充电从30%到80%需要30分钟,而如果电压提升至800V,15分钟就能实现电池充满,达到4C的效率,基本

满足现阶段消费者的快充需求。

要构建800V高压平台,碳化硅功率器件是关键。作为一种宽禁带半导体材料,碳化硅具有出色的耐高压性能,并能有效提高系统的整体效率,达到5%至10%的增幅——即同等电池容量,配备碳化硅器件的汽车续航里程可提高5%到10%。此外,同等性能的碳化硅器件尺寸约为硅器件的1/10,因而它还能降低电驱系统的体积和重量,从而释放更多车辆内部空间。

吴凯表示,硅基IGBT已接近性能极限,很难满足主驱逆变器的技术需求,碳化硅正在逐渐替代传统的硅基IGBT。

2018年,特斯拉首次在高续航版Model 3的主驱逆变器中采用碳化硅芯片。2020年,比亚迪电动车型“汉”高配版搭载了碳化硅模块,是国产汽车首款采用碳化硅的车型,官方也称将功率密度提升了1倍。截至目前,蔚来、小鹏、吉利、现代等中高端车型都已在其电驱系统中采用碳化硅器件,主打“充电一二十分钟,续航数百公里”。

虽然碳化硅材料在性能上具有明显优势,是800V电压平台下功率器件的首要选择,但其高昂的成本和有限的产能,限制了其在国内的大规模应用。但多位业内专家指出,整车制造商通常更关心整车的成本变化,而不仅仅是单个功率器件的成本。综合下来,使用碳化硅可以实现不大幅增加整车成本但显著提升充电速度的效果。

“碳化硅规模化量产之后,成本会继续下探,为降低整车成本创造更大空间。”彭鹏预计,800V高压碳化硅平台或将在2025年后逐步普及。届时,电动汽车有望实现充电5—10分钟,续航里程达到500公里,与传统油车加油3—5分钟实现的续航里程相当。

## 厂商竞相布局 车规级碳化硅发展加速

电动汽车800V高压平台的落地有效推动了车规级碳化硅快速发展。“对于当前的电动汽车市场,800V高压平台极有可能成为未来碳化硅的核心应用方向。”国家新能源汽车技术创新中心总工程师刘朝辉表示,功率器件厂商已经给予这一技术前所未有的重视。

800V高压系统需要800V—1200V的功率元器件支持。英飞凌、意法半导体、WolfSpeed、法雷奥和博世等全球领先的功率器件厂商、汽车零部件一级供应商(Tier1)已经与车企深度合作,加速推进高压碳化硅架构上车进程。

意法半导体去年年底宣布推出新型碳化硅功率模组。该模组已被现代集团用于其800V E-GMP电动车平台。意法半导体相关负责人在接受中国城市报记者采访时表示,目前其在全球碳化硅器件市场的份额已超过50%,与85家客户签署约130个碳化硅合作项目,其中约60%用于汽车项目。

刘朝辉表示,在汽车应用中,碳化硅目前主要用于主驱逆变器、车载充电器和电源转换系统。虽然中国的碳化硅厂商已经在部分场景中“上车”并取得了一些进展,但在技术门槛更高、市场规模更大的车规级碳化硅领域,国外的半导体企业仍占据主导地位。与此同时,更多的国内企业开始进军这一领域,包括比亚迪半导体、斯达半导、中国中车、三安光电、华润微电子、派恩杰和芯聚能等。

对于碳化硅技术在国内的发展,北京三安光电有限公司副总经理陈东坡表示:“虽然我们期望将系统电压提升到800V,并使元器件达到1200V,

但目前国内的1200V碳化硅MOSFET器件仍然不足。”

他进一步指出,尽管4英寸规格的碳化硅衬底和材料可以满足当前需求,但若追求高性价比,需要考虑向6—8英寸延伸,目前国内企业与国外龙头企业仍存在一定的差距。

同时,市场上也有担忧碳化硅“上车”操之过急的声音。有业内人士认为,目前碳化硅概念仍然存在明显的营销因素,而这背后的驱动力是车企对续航里程和快速充电的追求;也有观点指出,虽然特斯拉在主驱应用碳化硅器件已经有五年的历程,但这一技术,尤其是车规级碳化硅产品的可靠性,仍然需要更长周期的实践来验证。

## 碳化硅器件产能不足 供不应求局面或将缓解

业内专家普遍预期,800V高压平台将成为未来电动汽车的主导技术平台,但其普及之路,正面对碳化硅功率器件供不应求的“瓶颈”。

深圳基本半导体有限公司总经理和巍巍介绍,碳化硅产业链条主要由上游的衬底、外延,中游的器件设计、制造及封测,以及下游的模块应用组成。其中,衬底也常称作“裸晶圆”,是芯片最底层的载体。

“衬底的产能是碳化硅器件规模化应用的基础瓶颈,碳化硅衬底如今成了抢手货。”陈东坡指出,尽管国内企业如天岳先进和天科合达这些二线厂商都能供应衬底,但他们的交货周期漫长,难以满足市场需求,而国际一线大厂如WolfSpeed提供的优质衬底更是一货难求。

碳化硅因其卓越半导体性能成为众多车企争相追捧的材料,导致供应短缺。然而,在今年3月特斯拉投资者大会上,

特斯拉前动力总成负责人Colin Campbell对此发出了不同的声音。他表示,尽管碳化硅表现出色,但其高昂的价格和难以实现大规模生产的现实使其重新考虑了应用策略。特斯拉也因此考虑如何在不影响汽车性能的前提下,大幅减少对碳化硅器件的依赖。

在一些半导体行业专家看来,这并非碳化硅“失势”的标志。和巍巍解释称,特斯拉此番表态并不意味着要大幅减少碳化硅器件数量,而是希望通过碳化硅器件的技术迭代升级,实现芯片面积和总成本降低。事实上,碳化硅的降价将为其在更广泛的市场中创造机会。

根据市场分析机构Yole预测,碳化硅功率器件市场规模在未来几年有望实现年均34%的复合增速,此增长在车规级市场尤为显著,预计到2027年将达到49.86亿美元。而据方正证券测算,2026年全球碳化硅衬底有效产能为330万片,同年衬底需求量达629万片,供需存在较大差距。

和巍巍表示,碳化硅衬底生产涉及多项精细环节,而且随着衬底产线逐步向更高级别8英寸工艺迈进时,其晶体生长难度亦呈几何式增长。由于制备工艺的局限性,碳化硅芯片的良率多数并不高,往往不超过60%,直接导致现有的产能难以满足市场急剧增长的需求。

长期来看,国际供应商已经加大力度,对碳化硅进行产能布局与资本投资,增加供应产能。同时,国内供应商也在积极加强对长晶、衬底、晶圆制造等核心工艺的研发与投入。

和巍巍预测,随着国际供应商新增产能释放以及国内供应商技术成熟度提升,碳化硅产能供不应求局面或将在2025年后得到缓解。



## 安徽芜湖： 轨道交通企业赶制海外订单

8月31日,安徽省芜湖经济技术开发区的中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司车间里,工人在生产出口国外的无人驾驶轨道交通列车。今年以来,该企业不断加快提升创新研发能力,多渠道开拓国际市场,抢抓海外订单,满足不同客户的需求。

近年来,芜湖市积极培育轨道交通产业链集群,逐步形成以中车浦镇阿尔斯通为龙头,整车制造、牵引、道岔等领域配套企业协同发展的轨道交通产业体系。

人民图片