



## 欧洲半导体行业协会主席 Jean-Marc Chery: 电动汽车推动碳化硅产业前行

本报记者 陈炳欣

与第一、二代半导体材料相比,第三代半导体材料拥有高频、高功率、抗高温、抗高辐射、光电性能优异等特点,更加适合于制造微波射频器件、光电子器件、电力电子器件,是未来半导体产业发展的重要方向。特别是近年来新能源汽车快速发展,以碳化硅(SiC)、氮化镓(GaN)为核心的功率半导体,正在成为支撑着新能源汽车发展的关键技术之一。日前,《中国电子报》记者采访了欧洲半导体行业协会(ESIA)主席、意法半导体总裁兼首席执行官 Jean-Marc Chery,探讨第三代半导体等技术的发展趋势。Jean-Marc Chery 指出,半导体技术有助于相关应用实现更低的功耗和更少的气体排放,包括二氧化碳排放。意法半导体将专注于智能出行、电力和能源、物联网和5G三大发展趋势,将对CMOS、BCD智能功率、功率分立器件制造等可持续发展的技术进行开发。

### 电动汽车成为碳化硅技术创新重要平台

未来10年,汽车产业将逐渐完成从内燃机向电动化的转变,新能源汽车市场将取得高速发展。这极大推动了SiC等市场的发展与技术创新。

在谈到技术创新趋势时, Jean-Marc Chery 表示,从最终应用模块、芯片制造工艺,到晶圆外延层和原材料等多个层面,第三代半导体都有着大量的创新发展空间。

“我们一方面在模块层面进行技术改进,电动汽车特别是与SiC相关的车用场景对改进逆变器、车载充电机和DC/DC变换器性能的要求十分强烈。另一方面,在制造工艺层面,我们量产的第三代SiC采用平面制造技术,已累计生产了成千上

万片晶圆,积累了大量的研制经验。我们的用户都能受益于这种可靠且高性能的第三代半导体技术。同时我们也在开发第四代制造技术,并计划不断提高MOS-FET的应力和电气性能。” Jean-Marc Chery 表示。

“原材料和外延层方面也是实现碳化硅技术发展的重要环节。意法半导体两年前收购了Norstel公司,填补了6英寸晶圆制造技术的空白。试验结果证明,我们的产品技术性能高于竞争对手。最近,我们还交付了首个8英寸碳化硅晶圆,并计划在8英寸碳化硅晶圆上率先制造测试二极管,进行MOSFET流片和测试。” Jean-Marc Chery 说。

### 半导体技术朝多元化演进

在谈到整个半导体行业的发展趋势时, Jean-Marc Chery 认为,半导体技术大致可以分为三大部分。第一部分是独立电子、计算机和通信技术,其中基础技术是CMOS FinFET。当前,最先进的量产工艺是5纳米,采用的工艺就是FinFET架构的变体。这是在大规模引入极紫外光刻技术,逐步取代多重图形光刻后,取得的技术进展。目前,三星、台积电和英特尔等主要制造商正在开发下一代3纳米、2纳米工艺。在这个节点上,有可能会出现新的突破,主流的制造工艺有可能转向纳米芯片全环绕栅极技术,以延续摩尔定律。如果成功开发出新架构,摩尔定律有望再延续一定的年限。此外,异构集成的技术也值得关注,如3D异构封装,将多个裸片堆叠得到尺寸最小的系统芯片、系统模块。

第二部分是存储器,包括NAND闪存和DRAM内存。它们在存储容量和能耗

方面也遵循上述原则,产品变得越来越节能,性能越来越好。

第三部分是多元化半导体世界。在这个世界,并不追求极致的先进工艺,但却需要特色的工艺技术。首先是成熟的0.5微米到110纳米的8英寸晶片制造技术,其次是成熟的19纳米到28纳米的12英寸晶片制程。“我们将28纳米视为晶体管栅极的创新技术,用于制造成熟的12英寸晶片。当然,这个多元化产品的半导体世界很快就会用16纳米FinFET技术设计制造嵌入式处理解决方案和电源管理解决方案,以满足汽车和某些特定工业应用需求。” Jean-Marc Chery 说。另外,还有一条技术路线是10/12纳米的FD-SOI技术。

“在这个多元化的世界里,技术节点分布得非常广泛,从0.5微米到110纳米的8英寸,再从19纳米到28纳米成熟的12英寸,然后再到FinFET双重图形和三重图形

### 2027年日常运营全部使用可再生能源

绿色发展越来越受到各国重视。在今年全国两会期间,碳达峰和碳中和被首次写入政府工作报告。意法半导体对绿色理念也十分重视,在采访中 Jean-Marc Chery 宣布,意法半导体将于2027年实现碳中和目标,承诺到2027年,日常运营中100%使用可再生能源。

“凭借我们的处理器解决方案、电力电子解决方案和模拟器件解决方案,意法半导体将成为减少排放和建设美好地球的重要推动者。” Jean-Marc Chery 说。为了达到这个目标,意法半导体将升级改造Crolles和Agrate工厂的PFC处理设备,让这两处工厂的PFC排放为零,同时优化电力和能源消耗。在制定严格的降低电力和能源消耗计划同时,意法半导体承诺100%

使用可再生能源。意法半导体还尽力降低货物运输和员工出行产生的排放,尽量采用线上的方式开展业务、和客户交流。

“如果世界想要大幅节能减排,并增加设备数量和服务,满足社会需求,那么半导体技术是重要解决方案。” Jean-Marc Chery 强调,半导体技术有助于实现更低的功耗和更少的温室气体排放。如果世界想要大幅节能减排,并增加设备数量和服务,满足社会需求,那么半导体技术是重要解决方案。

未来10年,新能源汽车市场将取得高速发展,这极大推动了SiC等市场的发展与技术创新。

电动汽车的应用与发展已成为碳化硅等第三代半导体技术创新的重要平台。 Jean-Marc Chery 表示,从应用模块、芯片制造工艺,到晶圆外延和材料,ST将成为为数不多的供应链完全垂直整合的半导体公司之一。这种全垂直整合的发展模式对供应链的掌控与在市场竞争都是一个重要的优势。

特斯拉Model 3是第一个采用碳化硅功率器件的电动车车型,据悉其采用的就是来自意法半导体的650V SiC MOS-FET器件。相比Model s/x上采用的IGBT, SiC MOSFET能带来5%~8%的逆变器效率提升,这对电动车的续航能力有着显著提升。

异构集成的技术也值得关注,如3D异构封装,将多个裸片堆叠得到尺寸最小的系统芯片、系统模块。

工艺。这就是我所看到的现状和趋势。” Jean-Marc Chery 表示。

意法半导体将专注三大趋势:智能出行、电力和能源、物联网和5G。2020年以来,这三大趋势加速发展,并推动市场对半导体产品的需求。随着混合动力和插电式电动汽车及其支持基础设施的互联、数字服务和应用的普及,未来将从传统汽车转向更智能的移动解决方案。意法半导体可以提供广泛的产品组合,如基于碳化硅技术的功率器件和用于电动汽车的电池管理解决方案,以及多核微控制器等。在电力和能源方面,随着人们越来越依赖互联网和云服务,数据中心容量不断扩大,进一步增加了对能源的需求,需要大幅提高基础设施的运营效率,升级配电网,部署智能电网。在物联网和5G方面,意法半导体希望支持智能、互联的物联网设备发展,为设备制造商提供产品和相关开发生态系统。

“如果世界想要大幅节能减排,并增加设备数量和服务,满足社会需求,那么半导体技术是重要解决方案。”

## 国内首条碳化硅垂直整合生产线在湖南三安投产

本报讯 6月23日,总投资160亿元的湖南三安半导体基地一期项目正式点亮投产,将打造国内首条、全球第三条碳化硅垂直整合产业链,可月产3万片6英寸碳化硅晶圆。

湖南三安半导体基地位于长沙高新产业园区内,规划用地面积约1000亩,2020年7月破土动工,全部建成达产后,预计将实现年销售额120亿元,年贡献税收17亿元,将促进第三代半导体行业加快发展,带动周边配套产业近万个就业机会。

点亮仪式上,三安光电股份有限公司副董事长、总经理林科闯表示,湖南项目是三安光电向第三代半导体领域扩张的重要一步,主要建设具有自主知识产权,以碳化硅、氮化镓等宽禁带材料为主的第三代半导体全产业链生产与研发基地,业务涵盖衬底材料、外延生长、晶圆制造及封装测试等环节,打造了国内第一条、全球第三条碳化硅垂直整合产业链,在为客户提供高品质准交付产品的同时,兼具大规模生产的成本优势。

碳化硅作为第三代半导体的代表,具有优越的电气性能,可以满足电力电子技术对高温、高功率、高压、高频的新要求,在电力电子、固态照明等领域具有重要的应用价值,成为后摩尔时代主要技术之一。根据权

威机构预测,未来10年内碳化硅器件年复合增长率将达31%,将大规模应用于工业及电动汽车领域等。

湖南三安半导体是中国首条碳化硅垂直整合产业链,提供从衬底、外延、晶圆代工、裸芯粒直至分立器件的灵活多元合作方式,有利于形成以长沙高新园区为中心的宽禁带半导体产业聚集,加速上游IC设计公司设计与验证迭代,缩短下游终端产品上市周期,推动产业链繁荣发展。三安半导体负责人表示:“三安光电在化合物半导体领域具有技术研发、专利、规模、产品和营销渠道等诸多优势,此次投产湖南三安半导体项目,产品可广泛应用于通信、服务器电源、光伏、新能源汽车主驱逆变器、车载充电机和充电桩、智能电网、轨道交通等领域,共同实现宽禁带半导体器件的普及。”

据悉,三安光电第三代半导体产品已规模应用于电力电子等领域。公司2020年财报显示,截至2020年年底,公司电力电子产品主要为高功率密度碳化硅功率二极管、MOSFET及硅基氮化镓功率器件。碳化硅二极管开拓客户182家,送样客户92家,转量产客户35家,超过30种产品已进入批量量产阶段。二极管产品已有2款产品通过车载认证,送样客户4家,目前封装测试中。(诸玲珍)

## 华虹半导体携手斯达半导体 打造车规级IGBT芯片

本报讯 华虹半导体有限公司(以下简称华虹半导体)与嘉兴斯达半导体股份有限公司(以下简称斯达半导体)近日举办“华虹半导体车规级IGBT暨12英寸IGBT规模量产仪式”,并签订战略合作协议。双方共同宣布,携手打造的高功率车规级IGBT(绝缘栅双极型晶体管)芯片,已通过终端车企产品验证,广泛进入了动力单元等汽车应用市场。

华虹半导体与斯达半导体在多年合作过程中,双方充分发挥了各自的优势资源,加强技术创新,在汽车电子、变频器、逆变焊机、UPS、光伏/风力发电、白色家电等多个领域潜心研发生产IGBT。目前已有650V、750V、950V、1200V、1700V等多个电压的系列产品通过终端客户考核,实现批量生产,性能水平达到业界一流,双方合作IGBT累计出货量已超过25万片等效8英寸晶圆。

华虹半导体有近20年的功率器件研发经验,针对车规级IGBT大电流、低损耗、耐高温、更高安全性的特别要求,公司采取更严苛的管控,为车规级IGBT芯片的研发搭建了良好的工艺平台,通过和斯达半导体的合作,成功研发了车用IGBT的技术方案。在大电流、高可靠性、小尺寸等各方面全力优化之下,产品在电机控制器、车载充电机OBC、空调电动压缩机的电控及暖风加热PTC等应用领域具有极强的竞争力。2020年华虹半导体将8英寸IGBT技术导入12英寸生产线,通过不到一年的研发在12英寸生产线上成功建立了IGBT晶圆生产工艺,产品顺利通过了

客户认证,成为全球首家同时在8英寸和12英寸生产线量产先进型沟槽栅电场截止型IGBT的纯晶圆代工企业。目前,华虹半导体12英寸IGBT产出已超1万片晶圆。

斯达半导体一直致力于IGBT芯片设计和IGBT模块的设计、制造和测试。多年来通过不断的技术研发,为车规客户提供更具有优势的产品。目前,斯达半导体是国内唯一一家进入世界前10名的IGBT模块供应商,2020年,使用其自主芯片生产的车规级IGBT模块在全球市场配套超过20万辆汽车。

华虹半导体总裁兼执行董事唐均君表示,华虹半导体与斯达半导体签署战略合作协议,这既是对过往良好合作的肯定,更标志着双方的合作步入全新发展阶段。通过与斯达半导体为代表的客户的强强联手,华虹半导体IGBT的技术不断完善,提高,产能不断增加。华虹半导体将发挥好“8英寸+12英寸”战略,全力满足客户需求,保障市场供应,努力成为车规级IGBT芯片生产的坚实后盾,为IGBT客户及我国的汽车等产业提供可靠、值得信赖的绿色“芯”制造平台。

斯达半导体董事长兼总经理沈华博士表示,华虹半导体是斯达半导体非常重要的战略合作伙伴,通过与华虹半导体的合作加速了斯达半导体自主芯片的产业化进程。由斯达半导体设计、华虹半导体制造的车规级IGBT芯片已经大量应用于汽车电子领域,为国内汽车市场快速发展提供了有力保障。(陈炳欣)

## 赛晶科技IGBT生产线进入试生产阶段 将有效缓解国内供需失衡

本报讯 6月23日,赛晶亚太半导体科技(浙江)有限公司在浙江省嘉兴市嘉善县经济技术开发区举行绝缘栅双极晶体管(IGBT)生产线竣工投产仪式。这标志着,其IGBT生产线进入试生产阶段。

赛晶亚太半导体科技(浙江)有限公司隶属于赛晶科技集团有限公司。赛晶集团的创始人、现任董事会主席项颀表示:“一旦公司产品批量供货,项目产能释放,就会迅速帮助市场与企业解决缺货问题,缓解国内供需失衡的现状。”

据了解,目前中国处于功率半导体器件供应链的相对末端,产品以二极管、晶闸管、低压MOSFET等低功率半导体器件为主,中高端功率MOSFET和IGBT自给率不足10%,而功率半导体是未来可预见的本土替代进度最快的细分领域之一。

MOSFET和IGBT等功率器件正逐渐成为主流,其中,IGBT(绝缘栅双极型晶体管),被视为电力领域的“CPU”,对新能源汽车、轨道交通、智能电网、节能环保等众多国家战略性新兴产业的发展,具有重要意义。国家“十四五”规划将

IGBT列为了亟待攻关的科技前沿领域之一。

赛晶科技于2019年3月正式启动了自主技术IGBT项目。随后,2019年7月赛晶IGBT项目正式签约落户嘉善,2020年6月赛晶IGBT生产基地动工建设,同年9月赛晶首款IGBT芯片和模块产品正式推出。

据了解,赛晶科技IGBT项目规划建设2条IGBT芯片背面工艺生产线,5条IGBT模块封装测试生产线,建成后年产能将达到200万件IGBT模块产品。该公司IGBT产品应用将涵盖600V至1700V的中低压领域,面向电动汽车、光伏风电、工业变频等市场。

项颀对记者表示:“赛晶科技将加快IGBT系列产品的研发,推进后续生产线的建设,力争尽早让赛晶品牌IGBT出现在千千万万的电动汽车、风力发电、光伏发电、工业变频设备中。”

项颀向媒体指出,作为世界范围内电力电子技术创新研发的领先企业,赛晶科技正力争实现“功率半导体及配套器件”和“新兴电力技术”两大产业集群的快速发展。(陈峰)