

附件 4

IGBT 器件“一条龙”应用计划申报要求

一、产业链构成

瞄准智能电网、轨道交通和新能源汽车行业等终端用户，以产业链上下游供需能力为基础，应用为导向，针对关键环节重点基础产品、工艺，推动相关重点项目建设和技术突破，形成上下游产业对接的“一条龙”应用示范链条，解决我国能源交换与传输技术的瓶颈。同时，按照“以我为主、兼收并蓄”的原则，推进产学研用国际化协同创新，深化产业链协作。

关键产业链条环节

序号	产业链环节	新能源汽车用 IGBT	智能电网用 IGBT	轨道交通用 IGBT
1	上游材料		●	●
2	IGBT设计、芯片制造、模块生产及IDM	●	●	●
3	生产设备制造	●	●	●
4	下游应用的配套器件	●		

二、目标和任务

（一）上游材料

1. 电力电子器件及功率模块（大功率IGBT）封装用DBC基板—高纯无氧铜箔。

（1）环节描述及任务。开发出符合使用要求的DBC用高纯无氧铜箔产品，支撑我国功率集成电路与大功率器件产业发展。

（2）具体目标。电力电子器件及功率模块（大功率IGBT）封装用DBC基板—高纯无氧铜箔。化学成分：全元素分析（GDMS法）

杂质元素（不含气体元素） $\leq 10\text{ppm}$ ，O含量 $\leq 5\text{ppm}$ ；显微组织：平均晶粒尺寸 $\leq 70\mu\text{m}$ ， 960°C 下10分钟退火平均晶粒尺寸 $\leq 100\mu\text{m}$ ；抗拉强度：330~370MPa；硬度HV1：105~120；导电率（%IACS）：101；铜箔厚度：0.1~0.7mm；铜箔表面粗糙度： $\leq 0.4\mu\text{m}$ 。

2. 电力电子器件用平板全压接陶瓷结构件。

（1）环节描述及任务。实现平板全压接多台架精密陶瓷结构件产业化生产能力，满足用于柔性高压直流输电、轨道交通IGBT的需求。

（2）具体目标。平板全压接多台架精密陶瓷结构件：直径 $\geq 125\text{mm}$ ，耐压 $\geq 12\text{kV}$ ，绝缘电阻 $\geq 15\text{M}\Omega$ ，平整度 $\leq 0.005\text{mm}$ ，平行度 $\leq 0.03\text{mm}$ ，粗糙度 $R_a \leq 0.5\mu\text{m}$ ，漏率 $\leq 1 \times 10^{-9}\text{Pam}^3/\text{s}$ ，抗拉力 $\geq 12\text{kN}$ 。

（二）IGBT设计、芯片制造、模块生产及IDM

1. 智能电网基础支撑技术用柔性高压直流输电高电压、大电流IGBT器件

（1）环节描述及任务。实现压接型定制化超大功率IGBT关键技术，并完成验证工作。具体包括：不同类型柔性直流输电装备与压接型定制化超大功率IGBT联合仿真与协同优化设计技术；超大功率IGBT封装并联均流控制及多物理场分析，高电压串联用驱动保护与封装一体化及电磁兼容技术，压接型封装绝缘体系；压接型定制化超大功率IGBT测试技术和可靠性技术；压接型定制化超大功率IGBT在直流断路器和柔性直流换流阀中应用验证。

（2）具体目标。压接型定制化IGBT器件参数不低于3300V/3000A，低通态压降IGBT的通态压降低于2.8V，高关断能力

IGBT的短路电流大于18000A。15kV碳化硅IGBT芯片电流不低于10A、器件电流不低于100A。

2. 轨道交通用高压大容量IGBT

(1) 环节描述及任务。IGBT器件作为轨道交通装备的“核芯”，被誉为轨道交通装备的“CPU”。IGBT作为电力电子技术的核心器件，其对变流装置及应用系统的产业拉动作用为1:10:100。以城市轨道交通应用为源头，实现3.3kV和6.5kV高频高压混合SiC IGBT及SiC MOSFET器件、驱动和变流装置的技术突破，推动轨道交通装备高频化、轻量化方向发展。

(2) 具体目标。3300V/50A SiC MOSFET器件及3300V/1500A SiC MOSFET功率模块；6500V/35A SiC IGBT类器件及6500V/400A SiC IGBT类功率模块；10kV/20A SiC IGBT类芯片。

3. 新能源汽车用IGBT

(1) 环节描述及任务。提高IGBT、FRD芯片和器件性能，满足电动汽车工作条件的严酷性和复杂性功能要求，降低成本，实现在电动汽车领域的规模应用。

(2) 具体目标。电动汽车用IGBT模块，集成热管理功能，电压等级600~800V，额定电流800A，导通压降 $\leq 1.55\text{V}$ 。电动汽车用IGBT组件，集成热管理、驱动电路与传感器，电压等级600~800V，额定电流800A，导通压降 $\leq 1.55\text{V}$ 。

(三) IGBT生产设备制造

(1) 环节描述及任务。实现12英寸封装关键设备国产化。

(2) 具体目标。减薄机，300mm 超薄晶圆减薄抛光一体机。光刻机，可满足200 mm 及300 mm 硅片封装工艺要求。

(四) 下游应用的配套器件

(1) 环节描述及任务。开发高效率、高功率密度的功率半导体器件，低感、低热阻无源器件，高集成度的功率组件和高功率密度电机控制器。

(2) 具体目标。电机控制器峰值功率密度 $\geq 17\text{kW/L}$ ，最高效率 $\geq 98.5\%$ ，匹配电机额定功率20-60kW，功能安全满足ISO26262标准ASCIL C级的要求，设计寿命达到15年或40万公里。

三、咨询电话

中国企业联合会 李 红 010-68418109

附：IGBT器件“一条龙”应用计划申报书