



碳化硅晶圆研磨



长晶工艺数据采集

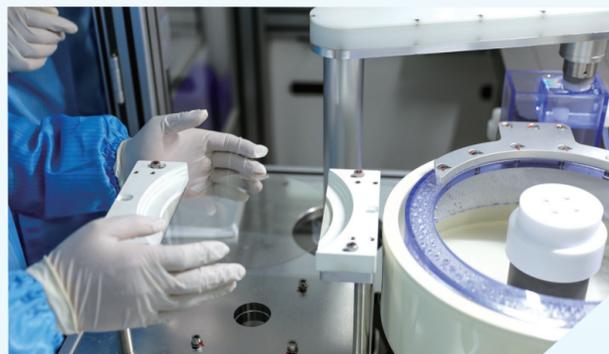
并州晶链自主破茧



晶圆缺陷分析



晶圆微管质检



籽晶预处理



观看短视频

统筹 孟中 米国伟
摄影 郭苑甫
文字 平原



晶圆厚度质检

汾河之畔,创新潮涌。在太原工业学院全晓刚副教授的引领下,山西天成半导体材料有限公司悄然完成了一次华丽的“晶体生长”。

继2025年初夏成功研制12英寸导电型碳化硅单晶后,团队于冬日再传佳音——依托完全自主的装备,高纯绝缘碳化硅单晶同样在12英寸尺度上开花结果。这不仅是一组尺寸数字的突破,更是一条从长晶装备制造到晶体材料工艺的完整链条,在中国半导体材料自主化的征程中,刻下了扎实的印记。

这一切,始于“学”的深厚根基。碳化硅,被誉为第三代半导体核心的材料,是驱动新能源、智能电网、未来通信的关键基石。大尺寸化,是其降本增效的必由之路,而12英寸的晶体生长,曾因工艺极难而长期悬于产业之巅。山西天成选择了一条“以学带产”的路径。作为公司领衔博士,全晓刚从高校实验室走向产业一线,将材料科学的深邃理论,精准对焦于产业发展的迫切需求。他以山西省博士创新站为枢纽,携手中国科学院、太原工业学院材料科学姑苏实验室、齐鲁工业大学等机构,搭建起一座贯通学界与业界的桥梁。前沿的学术思想、活跃的青年才俊,由此源源汇入研发热土,在真实的项目锤炼中,理论与实践的边界悄然消融,为技术攀登注入了最鲜活的生命力。

12英寸碳化硅晶体的诞生,是一场多学科交错的极限挑战。热场、物化、缺陷控制、精密加工……每一个环节都环环相扣。在全晓刚的统筹下,一支以“研”为引擎的跨学科团队集结而成。他们将复杂的系统工程逐一拆解,上千次的模拟与试验,终换来核心环节的系列突破。如今,8英寸至12英寸的导电型与半绝缘型碳化硅单晶已实现量产,那有效厚度突破35毫米的12英寸导电型晶体,其关键指标已稳稳立于国际先进之列。

然而,故事并未止步于材料的成功。“真正的科技生产力,必须掌握在自己手中。”全晓刚的信念,驱动着团队将目光投向更深处——装备的自研。在攻克材料工艺的同时,“工艺与装备协同研发”的模式便已启动。从粉料合成炉、籽晶缝合机到长晶炉,一系列拥有自主知识产权的关键设备相继诞生。一条扎根山西本土、自主可控的碳化硅产业链,已具雏形。

产学研的深度融合,在此结出累累硕果,技术已进入产业化,获下游头部企业青睐;参与项目的学子,毕业后无缝融入产业链,成就了人才培养与产业振兴的双向奔赴。站在新的起点,全晓刚与他的团队,仍在仰望更远的星空——一颗“中国晶”,正在三晋大地转型发展进程中熠熠闪光。



全晓刚(中)与团队进行技术攻关分析



籽晶CMP工艺



晶锭定向