

“跨界”科学家的成“材”之路

——记北京中材人工晶体研究院有限公司教授级高工、硕士生导师郑或

□本报记者 孙艳

不论是研制出高可靠性高热基板，还是培养出“最难晶体”弛豫铁电单晶；不论是从事陶瓷专业，还是“跨界”到人工晶体，从事材料研究领域十余载，北京中材人工晶体研究院有限公司教授级高工、硕士生导师郑或“不是在研制材料的实验室里，就是在破解材料密码的路上。”这一路对她来说，既是成“材”之路，亦是成长之路。

一股“牛”劲 攻克材料“升级”难关

“小孩子才做选择题，在半导体器件的研究上，我要做到既要又要。”谈到自己的研发课题，郑或的脸上只有两个字——坚定。

“芯片的重要性不言而喻，封装中高导热陶瓷绝缘基板是半导体封装中仅次于芯片的核心元件。”郑或介绍，近年来，半导体行业备受关注，其应用范围涉及高铁、新能源汽车等。北京作为全国科技创新高地，围绕第三代半导体上下游进行了全产业链战略布局。影响大功率半导体器件封装寿命的关键是散热，如何在保持材料最佳的力学性能基础上，进一步提高材料的散热功能，保证材料的高导热率，成了亟待解决的问题。

作为研究陶瓷技术专业的专家，郑或毅然承担起这个“既要又要”的任务。目标明确，接下来是怎么做的问题。从2016年开始，郑或带领团队“摸着石头过河”，常常穿着防护服在万级超净间一待就是一整天，在成百上千次的实验中寻找答案。“同步要解决的还有材料如何成型的问题，基板约0.3毫米左右的厚度，如何在压制过程中不弯、不变形？”一个个难题萦绕在郑或的



脑中。“那段时间，不是在研究室，就是在去研究室的路上。”郑或回忆道。

功夫不负有心人，经过成百上千次的实验，郑或发现需要改进“配方”才能使材料达到理想状态。为此，她和团队研制出了流延配方，从而大大提高了材料导热率，使材料具有优异的机械强度和化学稳定性。

最终，郑或带领团队成员突破了高可靠性高热氮化硅陶瓷材料研制、氮化物可控流延成型、基板覆铜板制备等一系列关键技术，并于2018年在国内率先建成年产万片氮化硅基板工程化示范线，基板产品各项性能经第三方机构及用户测评，与国际商用产品相当，目前该成果已扩产

为年产70万片规模生产线，助力我国半导体行业关键核心材料自主可控。该工作获得了北京市SiC模块封装用高热基板关键技术研发项目的支持，并在项目验收时获得了专家的认可，被评为优秀。

跨专业 在60℃实验室生长出“最难晶体”

“我能行吗？这太难了。”2021年，陶瓷专业出身的郑或，得知要从事“最难晶体”PIMNT弛豫铁电单晶的研究时，内心很是忐忑，“陶瓷和人工晶体是两个不同的学科，刚开始时完全没有把握。”

PIMNT弛豫铁电单晶在高

清医用B超、海洋声呐领域具有重要应用价值，在半导体加工用压电位移计等场景亦有重大应用前景。当前国内对弛豫铁电单晶需求迫切，但处于完全依赖美国进口的“卡脖子”局面。国内在晶体的均匀性、晶体的低成本工程化生产、高质量压电元件加工制备及应用方面与国际存在不小的差距。此外，由于该晶体组分复杂，制作工序近百道，被业内誉为最难生长的晶体之一。

晶体及元件制作至少需要82道工序。由于人工晶体领域的特殊性，从铂金坩埚的设计、制作，到晶体生长炉及温场设计、原料合成、材料应用都没有现成的成熟解决方案。郑或和团队所面临的局面，可谓难关重重，一个难题解决不了，整个项目就面临失败风险。

“在晶体生长过程中，常常需要在60摄氏度高温炙烤的晶体生长实验室里完成装炉、数据记录等工作。”郑或介绍道，“晶体生长温度达到1400℃以上，厚度只有0.7mm的铂金坩埚所处的高温熔体环境已经接近铂金的使用极限。在项目研制初期，铂金坩埚的焊缝处特别容易成为薄弱环节，从而造成严重漏料导致晶体生长失败。”面对一次次失败，郑或团队没有气馁，而是创新性地提出了铂金坩埚采用旋压成型代替传统焊接成型的新思路，并积极与晶体院有经验的老专家、老师傅进行反复沟通学习，最终在国内率先研发了铂金坩埚的无缝旋压成型技术，攻克了难关。

如今，郑或和团队不仅自主开发了PIMNT坩埚下降晶体生长炉，还在朝阳区建立了国内规模最大的PIMNT弛豫铁电单晶工程化示范线，晶体性能及均匀性达到国际先进水平，并形成原

料、生长、加工全链条生产能力。

“人工晶体和陶瓷虽然是不一样的学科，但是它们的底层逻辑是相通的，项目最终成功也借鉴了一些陶瓷实践形成的经验。专业不同也帮助我可以运用多角度思考问题，或许这就是‘跨界’的魅力吧。”郑或笑言。

化繁为简 把科学知识讲给更多人听

郑或深知，科学知识的普及对于培养下一代科技人才至关重要。她不仅在科研领域取得了卓越成就，更在科普传播上作出贡献。

在环球网中建材材料江湖科普直播活动中，郑或以她深厚的专业知识和亲和力，将复杂的科学知识转化为公众易于理解的语言，通过生动的比喻和形象的描述，让观众们对材料科学产生了浓厚的兴趣。她讲述的每一个科学故事都充满了趣味性和启发性，让科学知识不再高高在上，而是触手可及、与生活息息相关的有趣故事。

在云南昭通的对口援建小学，郑或作为科技工作者代表，和同事们一起参与了科普课堂的讲授。她们用简单易懂的语言，向孩子们介绍了晶体材料的奇妙世界，激发了学生对科学的好奇心和探索欲。

“一个小小的材料，就能发挥大大的作用，这太神奇了。”从业十余载，郑或对材料科学的研究热情不减。在她看来，材料、晶体的世界充满魅力，吸引她沉下心来，不断探索、钻研，去揭秘一个又一个奥秘。她的热爱和专业也激励着她的团队在科研道路上不断前行。

北京地铁科技发展公司AFC维修一项目部维修岗任雪晶：

车站售检票设备的守护者

□本报记者 周美玉 通讯员 孙帅

“90后”姑娘任雪晶任职于北京地铁科技发展公司AFC维修一项目部维修岗位，从事自动售检票系统专业已有11个年头。她凭借对工作的热爱与执着，从青涩新手成长为能够独当一面的高级维修师，并在今年举行的北京市第六届职业技能大赛城市轨道交通自动售检票检修工决赛中取得佳绩。

好成绩的取得离不开任雪晶那“爱钻牛角尖的心”。她在面对设备问题时从不满足于“表面功夫”，而是深入探究原理，力求找到更便捷的解决方法。尤其是在软件方面，她时常利用工作之余，努力钻研各类软件及网络相关知识，积极将所学内容运用到工作实践中。同时，她注重对

工作中遇到的各类问题进行总结和归纳，在每次公司及项目部组织培训时，都会带着问题去学习，遇到不懂的地方虚心向授课老师请教。

在一次巡视中，任雪晶发现车站环形网络存在一路中断的情况。经细致排查，她确认中断路段的一台二层交换机端口通信功能失效。随即，她携带工具迅速抵达现场，并运用光纤笔进行检测，发现光纤出现破损。针对此情况，她立即进行汇报，并第一时间联系技术人员前来实施光纤熔接处理，消除了车站网络中断的潜在风险。

近年来，任雪晶积极参与了多项改造工程项目，包括北京西站工区自动检票机改移，票卡发

行单元、回收模块改造，银联模块安装等工作。在参与这些工程项目过程中，她的专业技术水平也得到了显著提升。在9号线六里桥站三层交换机和二层交换机的大修工作中，她独立完成了交换机的硬件安装及软件配置更改任务。在遇到终端设备无法启动等软件问题时，她总能精准定位故障所在位置，极大缩减了排除故障时间。

任雪晶不仅是工区的技术主干，还身兼工区材料员，她就像个“大管家”，精心管理着工区的库房，合理规划各类备件的位置，根据备件使用频率整齐有序进行码放，方便同事们维修拿取。她熟练掌握IFS（物资管理系统）的操作流程，能够及时处



任雪晶（左）

理工单、做好周转件送修、统计备件使用情况等工作。近期，IFS软件升级更新，她主动学习，并将使用方法整理成文档分享给同事们，帮助大家迅速适应新系统，提高工作效率。工区的材料管理在她的打理下井井有条，为工

区的高效运转提供了有力保障。“宝剑锋从磨砺出，梅花香自苦寒来”。“未来，我将继续以提升自己的专业水平为出发点，不断前行，为公司的长远发展贡献自己的力量与智慧。”任雪晶说。