

项目名称	无需退火大尺寸高性能硅酸（钇）镱——L（Y）SO 闪烁晶体
完成单位	眉山博雅新材料股份有限公司
主要完成人	王宇、李敏、梁振兴、官伟明
项目简介	<p>闪烁晶体能够实现对不同高能射线的响应和识别,是成为辐射探测的关键材料,在高能物理、核物理、核医学成像、安全检查、工业勘探等领域均具有广泛的应用。而现今高端产品的定价权主要集中在国外厂商手中,呈现出产品附加值高、利润空间大的情况。</p> <p>项目组研发的硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体,通过双掺杂配方优化,降低了晶体的余晖时间;创新设计晶体生长炉温场结构,提高温度梯度变化的控制精度,提升了晶体性能一致性和成品率。生产环节采用提拉法（CZ法）生长,有利于通过精密控制温度梯度、提拉速度、旋转速度等,可获得优质大单晶;并通过工艺措施降低晶体缺陷,提高晶体完整性;通过籽晶制备不同晶体取向的单晶;并可以在晶体生长的整个过程中随时观察晶体的生长状态,容易控制。主要技术创新包括:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、设计研发了一种新型的晶体生长控制系统运算逻辑,以实现准确高效地控制晶体生长过程。 2、设计研发一种富氧原位退火生长工艺,在控制晶体制备过程的工艺参数,对坩埚表面涂层处理或不同材质坩埚的套用,在保证晶体生长环境中氧含量充足的同时,抑制所述其他问题的发生。 3、本成果通过晶体生长工艺改进及在富氧环境下进行晶体生长并同时原位退火等技术的联合应用,实现了光产额相对业内高出20%-28%,能量分辨率达到5-9%。 4、项目设计并实现了不同衰减时间及光产额组合的晶体生长工艺,解决了不同客户的需求痛点。在快衰减闪烁晶体工艺上,实现了衰减时间小于32ns,晶体符合时间(CRT)小于92ps,系统符合时间小400ps的晶体生长及加工工艺。 5、成果采取自主研发大尺寸晶体生长技术,稳定实现直径为95mm-105mm的大尺寸闪烁晶体的生长;通过自动加料系统,实现晶体生长过程中坩埚内原料掺杂浓度始终保持不变,实现晶体物理性能在不同炉次间的高重复性和高可靠性,大幅降低了设备投入及晶体生产成本,提高了生产效率和企业竞争优势。 <p>本项目本已受理发明专利19项(其中国际专利13项),已授权发明专利23项(其中国际专利5项);已受理实用新型专利1项,已授权实用新型专利16项;该成果生产设备已在60余家公司使用,累计销售3400余台(套),直接经济效益1.43亿元。成果完成单位计划未来3-5年硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体将实现30000kg/年的生产能力,增加销售收入45000万元。</p> <p>通过该成果的建设实施,实现了我国计算机断层扫描成像系统（PET-CT）用高性能闪烁晶体的产业化生产,打破了国外企业对高性能闪烁晶体的技术垄断及市场垄断,实现了国产替代,完善了我国计算机断层扫描成像系统（PET-CT）影像设备行业的产业布局,实现了行业先进技术的闭环。</p>

主要知识产权和标准规范等目录	知识产权(标准)类别	知识产权(标准)具体名称	国家(地区)	授权号(标准编号)	授权(标准发布)日期	证书编号(标准批准发布部D)	权利人(标准起草单位)	发明人(标准起草人)	发明专利(标准)有效状态
	发明专利	一种加料控制方法和系统	中国	ZL202011319609.7	2021-07-06	4528656	眉山博雅新材料股份有限公司	王宇、官伟明、梁振兴	有效
	实用新型专利	Methods and devices for growing oxide crystals in oxygen atmosphere	美国	US11319645B2	2022-05-03	US011319645B2	眉山博雅新材料股份有限公司	王宇、官伟明、李敏	有效
	发明专利	Methods and devices for growing scintillation crystals with short decay time	美国	US10975300B2	2021-04-13	US010975300B2	眉山博雅新材料股份有限公司	王宇、官伟明、李敏	有效
	发明专利	开放式温场	中国	ZL201980051051.8	2021-11-16	4795092	眉山博雅新材料股份有限公司	王宇、官伟明、梁振兴	有效
	发明专利	一种晶体生长方法及装置	中国	ZL202010562410.0	2022-03-15	4995578	眉山博雅新材料股份有限公司	王宇、官伟明、梁振兴、李敏	有效
	发明专利	Open Czochralski furnace for single crystal growth	美国	US10844514B1	2020-11-24	US010844514B1	眉山博雅新材料股份有限公司	王宇、官伟明、梁振兴	有效
	实用新型专利	一种上提拉法称重结构	中国	ZL201920562588.8	2020-04-03	10229752	眉山博雅新材料股份有限公司	官伟明、王宇、梁振兴	有效
	发明专利	Crystals for detecting neutrons, gamma rays, and X rays and preparation methods thereof	美国	US10995102B2	2021-05-04	US010995102B2	眉山博雅新材料股份有限公司	王宇、官伟明、李敏	有效
	实用新型专利	一种晶体四棱台阵列加工切割工装	中国	ZL201920260402.3	2019-02-08	10013680	眉山博雅新材料股份有限公司	胡涛、王宇、梁振兴	有效
	实用新型专利	一种晶体空气耦合阵列组装工装	中国	ZL201920272261.7	2019-03-04	9809378	眉山博雅新材料股份有限公司	胡涛、王宇、梁振兴	有效
	论文专著目录	无							
提名者及提名意见	<p>我单位认真审阅了该项目提名书和相关附件资料，提供的资料齐全、详实、真实可靠，该项目已按要求进行公示，无异议。</p> <p>项目组研发的硅酸钇镱（LYSO）闪烁晶体，通过双掺杂配方优化，降低了晶体的余晖时间；创新设计晶体生长炉温场结构，提高温度梯度变化的控制精度，提升了晶体性能一致性和成品率。生产环节采用提拉法（CZ法）生长，有利于通过精密控制温度梯度、提拉速度、旋转速度等，可获得优质大单晶；并通过工艺措施降低晶体缺陷，提高晶体完整性；通过籽晶制备不同晶体取向的单晶；并可以在晶体生长的整个过程中随时观察晶体的生长状态，容易控制。实现了快衰减余晖、高均一性大尺寸LYSO闪烁晶体的规模化制备，其晶体尺寸提升了15%以上，能量分辨率提升了35%，衰减时间提升超过10%，光输出提升了5%以上，其整体质量提升了近50%，同时成本降低30%。</p> <p>项目打破了国外企业对高性能闪烁晶体的技术垄断及市场垄断，实现了国产替</p>								

代。本项目本已受理发明专利 19 项(其中国际专利 13 项), 已授权发明专利 23 项(其中国际专利 5 项); 已受理实用新型专利 1 项, 已授权实用新型专利 16 项; 该成果产品实现年产 16000Kg 生产规模。可广泛应用于核医学成像设备探测器模块、高能物理、核物理等领域, 量产至今直接经济效益 1.5 亿元。已得到广泛应用, 具有显著的经济效益和社会效益。

提名该项目为四川省科学技术进步奖。