

新策略可提升无铅钙钛矿太阳能电池转换效率

记者5月13日从中国科学技术大学获悉,该校微电子学院特任研究员胡芹课题组在无铅钙钛矿太阳能电池研究中取得新进展。课题组针对非铅锡基钙钛矿半导体存在的自掺杂严重、缺陷密度高、非辐射复合损失大等问题,成功构建钙钛矿同质结,以促进光生载流子的分离和提取。这证明了同质结构策略在锡基钙钛矿太阳能电池领域的应用潜力,也

为其他钙钛矿光电器件的结构优化提供了新思路。该成果日前发表于国际知名期刊《纳米快报》,并被选为封面论文。

目前,高效率钙钛矿光伏器件以铅基钙钛矿半导体为主,但其含有重金属铅,对生态环境和公共健康具有潜在危害。而非铅锡基钙钛矿半导体具有更高的理论效率和较低的毒性,但器件的光电转换效率与理论值相差

较远。

为此,研究人员对锡基钙钛矿半导体材料进行掺杂设计,通过将锗离子引入到活性层中,实现了锗离子的梯度掺杂和同质结构,进而促进了光生载流子的分离和提取。经过进一步器件工艺优化,同质结光伏器件的暗电流降低了两个数量级,缺陷密度降低了一个数量级,功率转换效率从11.2%提升至

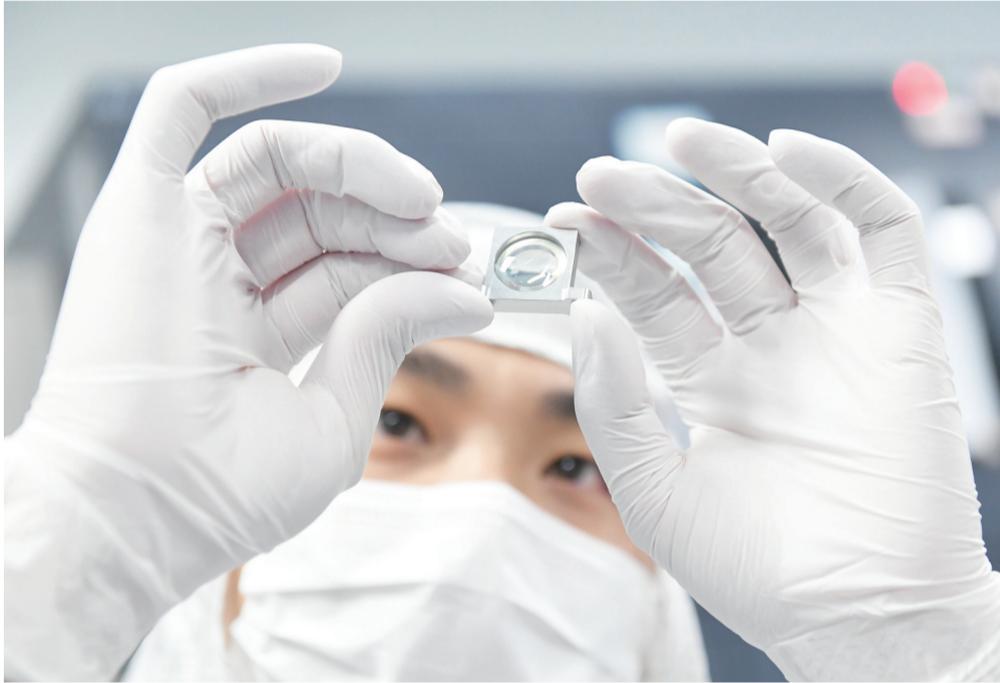
13.2%,在最大功率点连续运行250分钟后仍然保持初始效率的95%以上,具有良好的稳定性。

研究人员表示,这项研究揭示了同质结构结的微观机理,也为锡基钙钛矿半导体光电器件的结构设计和能级调控提供了一种可靠方案。

(科技日报记者 吴长锋)

突破激光器工业化应用新技术

安徽华创鸿度光电科技有限公司自主设计制造的高功率大能量超快固体激光器,采用超高增益板条式集成放大技术,实现100W—300W高功率输出,广泛应用于晶圆芯片、航空发动机、显示屏、蓝宝石、太阳能覆膜以及新能源电池原材料等精密加工领域,各项指标达到国际先进水平,突破激光器工业化应用新技术。袁兵 摄



记者5月13日获悉,由中国工程院院士项昌乐团队领衔的北京理工大学合肥无人智能装备研究院拟5月成立,将落户合肥市包河区,主要从事分体式飞行汽车、高紧凑垂直起降重载飞行器

等无人智能装备研究。据介绍,该研究院是由北京理工大学与合肥市包河区人民政府合作共建的新型研发机构(产业创新型、事业单位)。面向合肥市低空经济发展战略,发挥北京理工大学多学科交叉融合优势,打造国内无人智能装备发展新高地,构建以智能重载低空飞行平台技术、垂直起降飞行汽车技术、轻质高效升力系统技术、混合动力能源技术、飞行控制与智能驾驶技术、智能轮胎装备技术等为核心的前沿创新研究与产业化基地,建设成为智能无人系统领域的国际学术、科技与产业合作顶级平台,为长三角地区智能无人产业建设发展提供新动能。

该研究院主要有五大研发方向。其中,分体式飞行汽车项目团队攻克全维环境信息实时感知、空间高精定位、陆空协同决策规划等关键技术,成功研制全球首款载人级两座智能分体式飞行汽车,并于2022年11月正式对外发布。本产品具有长续航时间、自主空中巡航、地面智能行驶、陆空模块定点自主对接等功能优势,核心部件和关键技术具有完全自主知识产权,面向立体交通、应急救援、低空物流等应用场景。

其他研发方向还包括高紧凑垂直起降重载飞行器、高通过性轮胎地面机动平台、全电推进飞行器混合动力单元、陆空多域平台动力旋翼。

该研究院现已面向全球诚聘海内外优秀人才,将打造一支院士领衔,包含行业顶级专家、学术研究人才、技术工程师、产业转化人员等在内的多元化、梯队化高水平人才队伍。

(安徽商报融媒体记者 邵征)

拟于5月成立无人智能装备研究院定下五大研发方向

合肥研发全球首款分体式飞行汽车

世界计量日中国主场活动举行

今年的5月20日是第25个世界计量日,由国家市场监管总局主办的中国主场活动在安徽省合肥市举行。会上,国家市场监督管理总局副局长孟扬透露,截至目前,我国已建成200项国家计量基准和6.7万余项社会公用计量标准,获得国际承认的校准测量能力达1869项,位居世界前列。

今年世界计量日的主题是“可持续发展”,中国主题是“计量筑基新质生产力促进可持续发展”。孟扬表示,经过多年

发展,我国计量现代化水平不断提升,计量为我国高速铁路、大飞机、特高压输电等重大工程及重要民生保障提供有力支撑。

孟扬指出,计量是构建一体化国家战略体系和能力的重要支撑,是促进新质生产力发展的技术基石。当前,我国计量工作正站在新的历史起点上,面临新的机遇和挑战。国家市场监督管理总局将坚持“四个面向”,加强计量科技创新;坚持需求牵

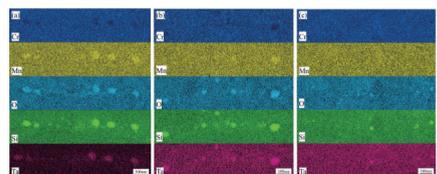
引,加强产业计量能力建设;坚持监管为民,加强计量管理和制度创新;坚持高水平对外开放,加强计量国际交流合作,努力为发展新质生产力、促进可持续发展作出新贡献。

活动当天,中国计量科学研究院、中国科学技术大学、国仪量子技术(合肥)股份有限公司共同签订了三方战略合作协议,中国计量测试学会还举行了科技进步奖颁奖仪式。(科技日报记者 付丽丽)

科学岛团队在中国低活化马氏体 CLAM 钢热变形连接研究方面取得新进展

近日,中国科学院合肥物质院核能安全所与沈阳金属研究所合作采用热变形连接技术对中国低活化马氏体(CLAM)钢开展了有效连接,并通过后续热处理基本消除了界面缺陷,连接接头的强度和延伸率与基体性能相当。相关研究成果发表于国际学术期刊 Materials Characterization 上。

CLAM 钢因具有低活化、耐辐照和良好的力学性能等优点,是核聚变反应堆的主要



1100°C 不同保温时间后界面氧化物 EDS 分析:(a)0.5 h, (b)2 h, (c)6 h。

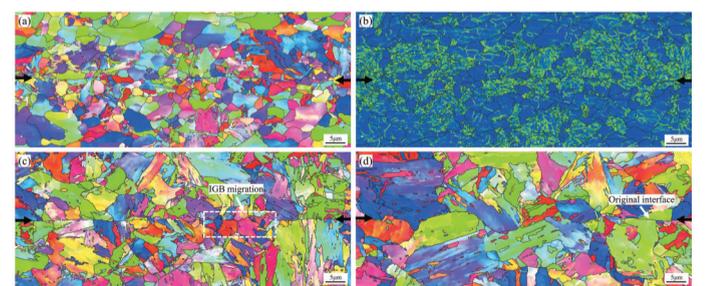
候选结构材料。但目前 CLAM 钢连接技术的发展仍面临着重大挑战,传统的连接方法易导致组织中的马氏体板条粗化,热影响区的强度及接头的疲劳寿命降低,连接接头的性能普遍低于母材,无法满足聚变反应堆部件焊接接头的高可靠性要求。针对上述问题,科研人员开发了一种热压缩连接(HCB)方法,该方法利用高温高压实现部件的有效连接,在热力共同耦合作用下促进了界面晶界迁移及再结晶。研究结果表明高温下通过较大的塑性变形及后续热处理,可以有效破碎界面氧化物,消除界面微孔洞等的连接缺陷,实现界面原子尺度的接触,从而最终使连接界面完全愈合。

本研究探究了不同 HCB 工艺参数(包括应变速率、温度、应变和保温时间)对 CLAM 钢界面微观结构及界面氧化物演化的影响。同时获

得了 CLAM 钢优选的 HCB 工艺窗口,1050°C/20% 变形后的样品在 1100°C 保温 2h 后,连接接头的拉伸性能均能达到基体水平。

经验证该方法在效率和经济性上具有更大优势,结果表明利用 HCB 技术最终能够完全消除 CLAM 钢的原始界面痕迹,基本实现了接头与母材组织及性能的一致性,避免了焊缝对部件整体性能的影响,可为 CLAM 钢高效连接和大型构件的制备提供重要参考。

该论文第一作者为核能安全所 2022 级博



不同连接温度下结合界面区域 EBSD 图:(a-b) 850°C, (c) 950°C, (d) 1050°C。

士研究生白云飞,通讯作者为黄群英研究员和沈阳金属研究所孙明月研究员。该项研究工作得到中国科学院国际伙伴计划、国家重点研发计划和国家自然科学基金等的资助。

(白云飞)