

用这样的“布”做衣服,把显示器“穿”上身

◎岑盼 本报记者 王春

你有没有想过显示器竟能“穿”在身上?在我们穿的衣服上实现资讯浏览、信息收发……这是研究人员近年来着力探寻的方向。

近日,复旦大学高分子科学系教授彭慧胜领衔的研究团队,成功将显示器件的制备与织物编织过程实现融合,在复合纤维交联点集成多功能微型发光器件,揭示了纤维电极之间电场分布的独特规律,研制出大面积柔性显示织物和智能集成系统。相关研究成果3月11日在线发表于《自然》。

是什么使织物拥有了显示特性?其内在结

构如何?“显示织物由发光经线和导电纤维线交错搭接而成。”彭慧胜解释道。从横截面方向看,其中一根为涂覆有发光材料的导电纱线,另一根透明导电纤维通过编织与其经纬搭接。“施加交流电压后,位于发光纤维上的高分子复合发光活性层在搭接点区域被电场激发,就形成一个个发光“像素点”。”就这样,在电场的激发下,电极和发光层凭借物理搭接即可实现有效发光。

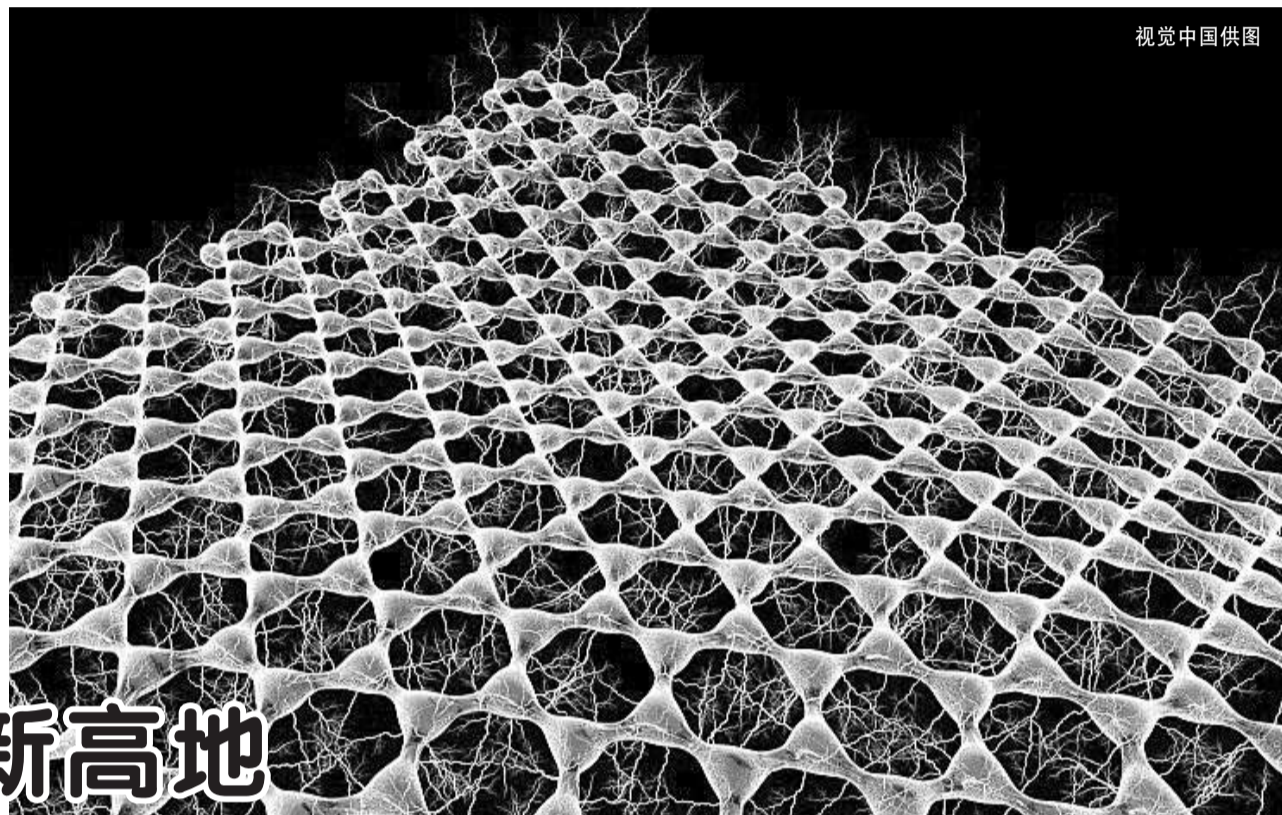
该方法可以将发光器件制备与织物编织过程相统一。据介绍,团队利用工业化编织设备,已经制成了长6米、宽0.25米、含约50万个发光点的发光织物,发光点之间最小间距仅0.8毫米,能初步满足部分实际应用的分辨率需求。

实验显示,团队制成的长6米、宽0.25米、含约50万个发光点的发光织物,在对折、拉伸等条件下亦能保持亮度稳定,可耐受上百次洗涤。

团队在导电纤维经纬的力学性能方面也下了工夫,通过熔融挤出方法制备了一种高弹性透明高分子导电纤维。彭慧胜介绍,在两

纤维发生相对滑移、旋转、弯曲的情况下,交联发光点亮度变动范围仍控制在5%以内,显示织物在对折、拉伸、按压循环变形条件下亦能保持亮度稳定,可耐受上百次的洗衣机洗涤。

除显示织物之外,研究团队还基于编织方法研制出光伏织物、储能织物、触摸传感织物与显示织物的功能集成系统,使集能量转换与存储、传感与显示等多种功能于一身的织物系统成为可能。极地科考、地质勘探等野外工作场景中,只需在衣物上轻点几下,即可实时显示位置信息,地图导航由“衣”指引;把显示器“穿”在身上,语言障碍人群也可高效便捷地进行交流和表达……这些原存于想象中的场景,或许在不远的将来就能走进人们的生活。



视觉中国供图

75%

《石油和化学工业“十四五”发展指南》特别强调,要加快化工新材料的发展,“十四五”末化工新材料的自给率达到75%,占化工行业整体比重超过10%。

冲击自主创新高地 我国化工新材料要从做大走向做强

◎本报记者 陈曦

材料是制造业的基础,要加快实施制造强国战略,必须夯实新材料这一重要基础。日前,中国石油和化学工业联合会发布《石油和化学工业“十四五”发展指南》,其中特别强调要加快化工新材

料的发展,提出“十四五”末化工新材料的自给率要达到75%,占化工行业整体比重超过10%。

“化工新材料应用于多个国民经济重要领域,如航空航天、电子、新能源、医疗健康、节能环保等。”天津大学化工学院教授姜忠义表示,未来需要构建化工新材料自主创新体系,加速国产新材料落地应用,给予化工新材料更多市场支持。

用这些典型化工过程,均与催化反应密切相关,催化剂材料与技术直接或间接地为世界贡献了近30%GDP。因此高效绿色工业催化剂

材料的开发是我国能源、化工领域的重大战略需求,对实现绿色低碳可持续发展、提升国际战略竞争力具有重要意义。

我国化工新材料产业规模快速增长

去年底发布的《2020年中国化工新材料年度发展报告》显示,我国化工新材料行业产业规模快速增长,技术进步显著,已成为我国化学工业增长最快的行业。

“十三五”期间,化工新材料产业结构调整取得重大进展,形成了10个左右年产值超百亿元的化工新材料特色产业园区;企业组织结构更趋合理,培育了30个左右在专业子行业领域具有引领作用骨干新材料企业或企业集团,培育了300个左右专精特新细分领域单项冠军企业;创新能力显著增强,化工新材料企业科研投入占主营业务收入的比例达到3%以上,建成一批国家级化工新材料研发平台和企业技术中心。

“高性能碳纤维及其复合材料是实现卫星平台、运载火箭、大飞机、兵器舰船等国家重大工程建设的物质基础。”姜忠义表示,国内已经在基本型(T300级)碳纤维的研制、工程化及航空航天应用关键技术、湿法高强型(T700G级)碳纤维的研制和工程化关键技术、高强中模型(T800H级)碳纤维的工程化及其应用关键技术等方面取得了一连串技术突破。

据介绍,在环保领域,我国已将超滤膜技术应用用于水处理中,如工业废水含有大量有毒物质,若未妥善处理,会对动植物及人类的基本生存构成威胁。传统的废水处理存在资源浪费、能耗过大且工艺复杂等问题,运用超滤膜技术进行工业污水处理可以充分过滤水中的有害物质,最大限度地提高净水效率、保障生命安全。

张生介绍,再如植入性医疗器械具有维持生命、修复功能的特殊作用。“近年来,国内研究团队研发了与3D技术融合发展的壳聚糖基复合材料。采用3D打印技术,制备的纳米羟基磷灰石/壳聚糖/聚己内酯多孔三元复合支架材料,可制成满足患者个性化需求的骨缺损产品。”

尽管数据显示,我国已成为“材料大国”,但距离“材料强国”之路仍任重道远。姜忠义认为,要建成“材料强国”,必须构建自主创新体系。以膜材料为例,虽然还没走向工业应用,但在一些膜材料在实验室的研究层面上已经崭露头角。尽管是局部的领先,但将来这类材料推出去,可能就是世界领先。

从飞机到保暖衣都能用到化工新材料

大到飞机、火箭、卫星、动车、轮船这些关系国民经济的“重器”,小到购物袋、饭盒、电池、保暖衣等日常用品,都与化工新材料有着密不可分的关系。一头连着科技和创新,一头连着产业和市场,化工新材料研发水平及产业化规模可谓是衡量一个国家科技、经济实力的重要标志。

姜忠义介绍,一般来说,需要化学反应或化工过程制造出来的材料,叫做化工材料。化工新材料则是指,近期发展的和正在发展之中的具有传统化工材料不具备的优异性能或某种特殊功能的新型化工材料。

“与传统化工材料相比,化工新材料具有质量轻、性能优异、功能性强、技术含量高、附加值高等特点。”姜忠义举例说,飞机耗油与自重有关,机身采用质量更轻的化工新材料,油耗就会更少,但同时新材料还要满足传统材料

具备的防冻、抗冰等性能;再如废水处理,过去用蒸发器,能耗高,现在用新材料膜过滤,能节约了很多。

在一些领域,必须依靠化工新材料来满足新的技术需求。比如太空飞船载人工作舱需要转化、处理航天员呼出的二氧化碳,如果携带效率低、体积大的二氧化碳处理材料,就会影响太空舱内的空间利用。应用处理效率高的化工新材料,不仅不会影响太空舱内的空间利用,而且航天员还可以在太空中停留更长时间。

此外,在很多领域,化工新材料的应用意义非常重大。

天津大学化工学院教授张生表示,能源领域的科技创新,如传统化石能源的清洁高效转化、二氧化碳可持续转化与利用等关键技术的突破,将成为我国能源革命的重要推动力量。而能源及其衍生产品的生产、转化、存储和利

突破“卡脖子”瓶颈 补齐新能源材料短板

产业观察

◎本报记者 王延斌

作为新材料领域的资深创业者和高科技企业掌门人,联泓新材料科技股份有限公司董事长郑月明代表在今年全国两会期间接受科技日报记者采访时表示,新能源领域涉及的材料种类繁多,特别是一些“卡脖子”材料技术门槛高、投入大,建议从国家层面完善新材料产业相关体系、行业标准建设,加大相关政策的支持力度。

新能源材料是指支撑新能源发展的、具有能量储存和转换功能的功能材料或结构功能一体化材料,包括太阳能转换材料、锂电池材料、储氢材料及超导材料等。目前,中国新能源材料和零部件在国际市场占有率已经很高,光伏面板占全球市场的70%—85%,风力涡轮机占60%—75%,电动汽车占60%—75%,我国光伏新增装机已连续8年位居全球首位。

郑月明认为,在高端新能源材料领域,部分关键材料的核心技术在我国还没有实现突破,对外依存度较高、国产化率较低、原始创新不足、企业竞争力不强等问题严重制约着我国新能源材料产业的发展。

他举了几个例子,在我国最具规模优势的光伏领域,光伏胶膜的核心原材料之一聚烯烃弹性体依赖进口;光伏组件封装用乙烯-醋酸乙烯共聚物树脂国产化率也不高。同样是规模领先的锂电领域,高性能硅碳负极、高端隔膜材料离国际先进水平还有差距。此外,中国氢燃料电池产业正处于大规模示范应用的初期,为突破发展瓶颈,迫切需要解决包括质子交换膜、膜电极、碳纸以及储氢材料等关键材料的短板问题。

据有关机构测算,风能、太阳能在一次能源需求中的比例,将由2019年不到5%增长到2050年的40%左右。随着新能源产业的快速发展,新能源关键材料国产化能力不足的矛盾将凸显出来。

为此郑月明提出了3条建议。首先在顶层设计上,他希望加强新能源材料产业整体规划和行业引导。充分发挥行业协会等专业机构的作用,协调“政产学研金服用”,建立良性的协作模式;打破新能源材料性能评价的行业壁垒,搭建标准化、国际化的第三方检测平台。

同时,加强新能源领域关键材料的基础研究。支持设立国家级新能源材料创新平台,重点关注关键材料技术研发,提升原始创新能力;加大科研院所、高校等在相关领域的前沿技术研发投入,加强核心技术专利布局;加强专业领域的创新型人才培养和人才梯队建设。

此外,龙头企业的带动作用不容忽视。郑月明建议发挥企业的创新主体作用,支持重点企业加大研发投入,以应用为牵引,加快科技成果转化;设立国家专项天使投资基金,持续加大对关键材料技术在种子期、初创期的扶持力度;加大对新能源关键材料企业在金融、税收方面的政策支持力度,鼓励围绕龙头企业打造新能源材料产业链和生态圈,增强集群综合竞争力。

新型多孔复合材料 让有机磷农残无所遁形

科技日报讯(记者翟剑)据中国农业科学院最新消息,该院蔬菜花卉研究所质量安全课题组探索出新型多孔复合材料(3DGA@COFs)的制备方法,并将新材料成功应用于蔬菜有机磷农药残留分析,检测到0.01微克/升—0.14微克/升的最低限农药残留,为有效提高有机磷农药残留定量准确度和检测效率提供了新路径。相关研究成果发表于《食品化学》。

课题组负责人、中国农业科学院蔬菜花卉所研究员徐东辉向记者介绍,有机磷农药对人体具有较高的毒性,在蔬菜上应用的剧毒、高毒有机磷农药多已被列入禁用范围,但在实际生产中仍存在有机磷农药违法违规使用现象。因此,建立有机磷农药高效前处理和精准检测技术体系,严格控制其残留水平,对于保障蔬菜产品质量安全具有重要意义。

课题组创造性地通过三维石墨烯水凝胶(3DGA)的柔性表面引导有机多孔晶态材料(COFs)自组装生长,成功制备了该多孔复合材料,证实了该材料可有效吸附富集在蔬菜中的马拉硫磷、噻硫磷和三唑磷等有机磷农药残留,并具有优异的再生性能。结合固相萃取技术,该研究成功建立了一种灵敏度高、选择性强、重现性好的有机磷农药检测方法。在最优条件下,方法的最低检测范围为0.01微克/升—0.14微克/升,线性检测范围为0.50微克/升—100微克/升,显著提高了有机磷农药残留检测的准确性和稳定性。

可降解环保制品生产忙

图说材料



近日,位于河北省邯郸市武安市工业园区的可降解环保材料制品生产企业一派繁忙景象,工人们赶制“生物降解”产品,供应各地市场。图为工人在邯郸龙骏艾柯环保科技有限公司车间生产线上工作。

新华社记者 王晓摄

攻克电声设备缺陷,给永磁体换“外套”

◎本报记者 张景阳
通讯员 李宝乐

3月11日,在内蒙古自治区包头市金蒙汇磁材料有限责任公司(以下简称金蒙汇磁)生产车间,两台新购置的大型烧结设备和检测设备吸引了记者驻足观看。因产品转型升级需求,金蒙汇磁新引进了4台烧结炉和2台检测设备,用于提高电声稀土永磁钕铁硼性能,增加产品的稳定性。

“我们拥有激光粒度仪、盐雾机、恒温恒湿箱、JCP、磁性能检测、扫描电镜、膜厚检测仪等检测仪器设备,能满足电声稀土永磁体生产中各个环节的检测需求。”金蒙汇磁技术副总王强说道。

智能电声行业急需高标准磁体材料

近年来,伴随着智能手机、平板电脑、笔记本电脑、便携式媒体播放器、数码相机、虚拟现实设备等数码产品的普及,代表电声高端水平的微型

电声元器件和消费类电声产品在我国得到了快速发展。

“智能电声产品已经不再是视听娱乐、拨打电话时的从属性设备,而是成为了独立的智能化设备。”金蒙汇磁董事长孙喜平介绍,中国电声行业自20世纪80年代以来保持了快速发展态势,已自行研发并逐步掌握了从电声元器件到终端电声产品的多项生产技术,形成了较为完整的电声工业体系和相关产业链。到目前为止,我国已成为全球最主要的耳机生产国,因此电声磁体市场需求份额巨大。

据王强介绍,各类新产品对电声永磁体的要求越来越高,钕铁硼永磁体的结构特性决定了其耐腐蚀性能较差,因此必须经过防护处理后才能使用,目前国内超过95%的烧结钕铁硼产品采用的是电镀防护技术。但电镀防护技术往往造成钕铁硼与酸洗液、电镀液发生反应,在防护镀层还没有覆盖磁体工件时磁体就已经遭到腐蚀,在磁体表层产生疏松、电解液残留、裂纹等缺陷。此外,电镀防护技术还面临环保和排放治理的压力。

“动力电机是钕铁硼磁体未来主要应用方向,由于电机频繁启动导致电镀镀层应力在交变

温场作用下发生波动性变化,最终会导致镀层剥离,采用电镀技术已经难以满足防护要求。”内蒙古工业大学教授马文说道。

全新工艺让永磁材料拥有美好未来

“随着技术快速革新,电声器材逐渐向高保真和小型化发展,要求使用性能更高的磁体。我们利用白云鄂博矿区研发出成本更低的镧(La)、铈(Ce)等稀土金属,以实现稀土永磁行业的可持续发展。”王强说道。

金蒙汇磁和内蒙古工业大学合作,开发了超音速低压冷喷涂设备制备钕铁硼磁体表面铝防护涂层技术。双方课题组通过共同努力,目前已完成了烧结钕铁硼磁体的批量化前处理工艺、Al防护涂层制备工艺和重稀土晶界扩散前置涂层制备工艺的优化。项目组现利用新型喷涂工艺生产小批量的Al防护涂层和重稀土晶界扩散涂层。

“经多方测试验证,Al防护涂层耐中性盐雾腐蚀时间高达350个小时,重稀土涂层经扩散处理后,磁体矫顽力可提高25%以上。”马文告诉记者。

马文介绍,所谓冷喷涂是一种金属、陶瓷涂层的制备工艺,它利用低温加热装置将粉体软化,经过压缩空气将粉体加速达到临界速度(超音速),粉体粒子碰撞在基体表面,经过强烈的塑性变形以及粒子间机械咬合力而沉积形成涂层。

金蒙汇磁利用镧、铈稀土价格低的优点,研究镧铁硼、铈铁硼、铈钕铁硼等合金成分与合金微观组织特征,研究元素镧、铈对磁体微观组织结构的影响,设计开发出高丰度稀土镧系于主相晶粒核心的核壳结构,有效抑制了晶粒表面反磁化过程,显著提高了磁体的矫顽力及温度稳定性。新工艺优化镧、铈稀土的添加量和磁性能,再通过氢碎、气流磨、成型烧结等合理的技术制备出高性能电声烧结磁体。

“我们正在建设应用镧、铈稀土生产高端电声磁体的生产线,以满足稀土永磁电声巨大的应用需求。”孙喜平表示,5G和虚拟现实技术对电声系统在高保真、降噪和智能化等方面的更高要求将为电声企业带来更广阔的发展空间。智能音响、可穿戴设备的发展也会为微电声器件行业带来新的发展机遇,电声磁体未来的市场空间将更广阔。