

# 从场馆建设到运动装备再到生活耗材 新材料为杭州亚运会添彩

◎洪恒飞 本报记者 江耘

杭州亚运会正在如火如荼地进行,日前,亚运会开幕式上数数融合点燃主火炬的一幕令人印象深刻。值得一提的是,此次亚运火炬除了采用庄重大气、方圆融合的造型以及丹桂金与虹韵紫的渐变配色之外,用材同样考究——炬身金属部分采用1070铝合金旋压成型工艺,表面先后经历激光精雕和阳极氧化两道工艺淬炼;握把部分采用可回收生物质材料,环保轻盈,便于手持。

从亚运火炬到场馆建设,从生活耗材到运动装备,围绕“绿色、智能、节俭、文明”办赛理念,杭州亚运会上应用了多种新型材料。

## 场馆外壁披上自净膜

俯瞰位于绍兴市越城区的绍兴棒(垒)球体育文化中心,可见巨大的白色罩棚如交叉相叠的羽翼荫蔽场馆。从地面视角望去,独特的造型和配色使它看起来像漂浮在场馆上方。

“这一罩棚被称为‘云之翼’,面积达2.1万平方米。罩棚底面覆盖白色穿孔铝板,光线能透过罩棚照射进场馆。”绍兴棒(垒)球体育文化中心运行团队工作人员介绍,鸟类羽毛上有防水防污的油脂,一定程度上能让鸟的羽毛保持洁净。与之相似,“云之翼”也有保护层,罩棚表面覆盖了带二氧化钛涂层的PTFE膜,也让场馆拥有自净能力。

除了“云之翼”之外,杭州奥体中心体育场、杭州奥体中心网球中心的外立面幕墙都覆盖有一层纳米级二氧化钛光催化保护膜,以保持场馆常用常新,减少维护成本。

二氧化钛利用自然光即可催化分解细菌和污染物,具有催化活性高、化学稳定性良好等特点,广泛应用于化妆品、抗菌除污剂和化学催化剂等。此次应用于三座亚运场馆的纳米级二氧化钛光催化保护膜,在太阳光的照射下能够快速分解建筑表面的污物,下雨时,被分解的污物会被雨水冲刷掉,从而使建筑实现自洁,保持外墙色泽。

浙江和谐光催化科技有限公司董事长陈纳新说,在国际大型赛事场馆上超大面积应用光催化材料,这在世界上还是首次。今后,这种材料还可以应用于绿色交通、光伏发电等产业,具有很好的应用前景。

## 运动器械用上新材料

随着材料科学的飞速发展,很多新型材料被用于体育装备、器材的加工制造。它们对保护运动员安全、提升运动体验以及提高竞技成绩等具有促进作用。

# 用微球从废水里回收有机染料

科技日报讯(记者陆成宽)9月24日,记者从中国科学院理化技术研究所(以下简称理化所)获悉,基于多年的积累,该所研究人员在分离微球材料上取得重要突破,研制出全分散的亲水-疏水异质微球。

这种微球在多种溶剂中都可以分散开来,发挥吸附或脱附作用,并实现从废水中回收有机染料。相关研究成果在线发表于《自然·通讯》杂志。

有机染料是一种常用的色彩添加

剂,在工业、科研和日常生活中有着广泛应用。统计数据表明,全球有机染料的产量达70万吨/年,其中10%—15%被排放到工业和家庭废水中,已成为水污染的重要源头,对生态环境和公众健康构成威胁。

“现有的染料废水处理办法,如混凝-絮凝法、生物降解法,可以去除废水中的大部分有机染料。然而,这些方法却存在染料去除不彻底、适用染料种类有限、产生的淤泥容易造成二次污染等

问题。”论文通讯作者、理化所研究员王树涛介绍。

“我们研制的全分散亲水-疏水异质微球,在多种溶剂中都可以分散开来,不会团聚在一起,能够很好地发挥作用。比如,它可以先在水里吸附染料,然后在油里脱附染料,这样就能把染料从废水中回收。但是,其吸附、脱附的前提是,既要在水里能分散,又要在油里能分散,所以这个全分散性能至关重要。”论文第一作者、理化所研究员宋永杨解释。

# 双亲性磁性材料高效去除水中微纳塑料

◎本报记者 刘昊

从河流到湖泊,从大江到海洋,有着“白色污染”之称的塑料垃圾,对人们的生活环境造成了严重污染。而微米尺度的塑料作为一种新兴污染物,更是对环境和人体健康具有潜在危害。

面对这些潜在威胁,开发高效去除水环境中微纳塑料的技术迫在眉睫。日前,广西科学院生态环境研究所环境新型污染物综合治理与生态修复创新团队李婉

赫研究实习生、黄慨研究员、王俊教授等开发了一种新型磁性材料,可对水环境中的微纳塑料进行快速去除,该项研究成果近日发表在国际期刊《整体环境科学》上。

## 新型磁性材料同时具有亲水和疏水特性

“微纳塑料在水环境中广泛分布已是不争的事实,它会对人类健康构成潜在威胁。”王俊表示,由于微纳塑料体积小,很容易被水生生物吸收,最终进入食物链从

而对人类产生危害。

“塑料颗粒纳米化后,其在水体中的分散作用更强,疏水性变弱,常规的吸附材料难以在水体中有效地吸附纳米级塑料颗粒。”黄慨表示,为此,团队设计并研制了一种同时具有亲水和疏水特性的双亲性磁性材料,该材料既能在水体自由分散又能寻找并吸附微纳塑料微粒,从而达到高效去除水中微纳塑料的效果,实现生态环境修复的目标。

李婉赫介绍,双亲性磁性材料是一种具有化学不对称性的磁性粒子,其表面具有两种或两种以上性质相反的化合物。这种不对称性赋予了粒子独特的特性,使材料同时具备亲水和疏水,极性和非极性等特点。

“团队开发的这种新型双亲性磁性材料,是以磁性微球为原料,通过皮克林乳液定向控制和磷酸基分子定向表面修饰,得到的一种单侧花状结构的双亲性磁性粒子。这种粒子具有适宜的表面结构与特性,粒子亲水侧具有的亲水性有利于粒子在水环境中分散,充分与其他粒子接触,疏水侧则表现出较强的吸附带负电荷塑料粒子的能力。在磁场中,这种双亲性磁性材料能够实现微纳塑料的吸附,从而完成水环境中微米级和纳米级塑料微粒的分离。”李婉赫说。

## 未来或能广泛应用于水环境治理

李婉赫表示,这种新型双亲性磁性材料对低浓度高度纳米化的微纳塑料具有更显著的吸附能力。目前从吸附动力学和热力学研究上看,它对聚苯乙烯(PS)微粒的吸附速率为每分钟0.759,每克能吸附2.72克聚苯乙烯微粒。而它对聚乙烯(PE)微粒的吸附速率为每分钟0.539,每克能吸附2.42克聚乙烯微粒。这些吸附能力数据比非双亲性吸附材料都要高,因此它在处理聚苯乙烯和聚乙烯两种微纳塑料方面具有更强的竞争优势。

作为团队的最新研究成果,该材料在许多领域具有实用价值。“它不仅应用于水环境中微纳塑料颗粒的吸附治理,未来也能应用于水环境中抗生素和其他永久性有机污染物的吸附治理,团队正在逐步对相关应用领域开展研究工作。”黄慨说。

黄慨表示,未来,团队将会设计强化吸附材料的亲水侧作用,同时完善双亲性磁性材料对不同目标物的吸附选择性与吸附能力,掌握更丰富的吸附数据,构建各类型塑料微粒的吸附数据库。同时团队还将与自来水厂合作,设计去除微纳塑料微粒的集成装置模块,为今后大规模工程化应用研究提供基础数据。



俯瞰“云之翼”。绍兴棒(垒)球体育文化中心运行团队供图

作为杭州亚运会的官方供应商,泰山体育产业集团有限公司、江苏金陵体育器材股份有限公司、杭州飞鹰船艇有限公司、杭州康华船艇有限公司等企业为赛事提供了运动器材及服务保障,这些运动器材中不乏对新材料的创新应用。

碳纤维是含碳量超过95%的一类纤维的统称,具有非常高的比模量、比强度,在航天领域的应用十分广泛,其独特的力学性能还可以满足体育器材的需求。碳纤维是由碳元素经过编织加工后利用环氧树脂加固的一种混合物,同时具有高强度和低重量的优势,因此成为新型运动器材的首选材料。围绕新型碳纤维复合材料研发,泰山体育产业集团曾投入近亿元资金,经过上千次实验,开发出了性能达到航空级别的碳纤维材料,而成本只有同类航空级别材料的四分之一。

泰山体育产业集团有限公司董事长卞青峰表示,企业向杭州亚运会提供的竞赛自行车整车车架采用高模量碳纤维,使车架整体强度得到提升。据了解,此前该公司还为第50届世界体操锦标赛提供了当时全球首创,并唯一通过国际认证的碳纤维新材料体操器材。此次杭州亚运会,这款体操器材也将亮相。

## 日常餐具换上代塑刀叉

当前,塑料污染问题已成为仅次于气候变化的全球

第二大环境焦点问题,给全球可持续发展带来极大挑战,开发使用安全、环保的代塑产品势在必行。以杭州亚运会为展示窗口,亚运村中的一批日常生活用品传递出低碳环保理念。

竹子作为绿色、低碳、速生、可再生、可降解的生物质材料,在包装、建材等多个领域可直接替代部分不可生物降解的塑料制品。湖州安吉作为“绿水青山就是金山银山”理念诞生地,是著名的“中国竹乡”,近年来积极推广“以竹代塑”,从源头减少塑料使用,减轻塑料污染。由安吉企业浙江峰晖竹木制品有限公司生产制造的300套竹餐具(包含竹制的盘子、刀叉勺、竹签等),此次就被用于亚运村餐饮中心。

同样是面向餐饮场景,宁波家联科技股份有限公司(以下简称家联科技)为杭州亚运会提供了由聚乳酸等全降解材料生产加工而成的“低碳餐具套装”,包含餐盘、吸管、刀叉勺等15款餐具。“这批产品按材质可分为两类,刀叉勺主要采用聚乳酸材料,容器类则取材于甘蔗渣,即植物纤维。”家联科技营销总监田晓锋说。

该公司就聚乳酸的耐热性、耐久性进行了技术改良,保持聚乳酸生物降解特性的同时,保证由聚乳酸制造的餐具在运输和储存过程中不变形,适应微波加热和高温消毒的需求。

此外,杭州亚运村还推广可再生材料,运动员房间的漱口杯、衣架均为麦秸秆材质。

## 寻材问料

# “反客为主”的纳米填料 让分离膜渗透性、拦截性双升

科技日报讯(记者金凤 通讯员朱琳)对于用作空气净化、海水淡化的分离膜来说,渗透性越好分离效率就越高。但如果提高膜的渗透性,往往杂质也会渗透进来;而如果提高膜对杂质的拦截性,渗透性就会降低,分离效率也会随之下降。如何兼顾渗透性和拦截性,一直是行业难题。

9月24日记者获悉,南京工业大学领衔的科研团队发明出“固态溶剂法”,并利用这种方法制备了一种超薄分离膜,膜的厚度仅为50纳米,而填入的纳米材料含量高达80%以上,实现了膜的渗透性和拦截性的数量级提升。研究成果近日刊登在国际学术期刊《科学》上。

近年来,科学家一直在探索如何将高性能的纳米材料掺杂在聚合物材料中,以制备兼具渗透性和拦截性的混合基膜。但受制于技术瓶颈,混合基膜仍未实现大规模应用。

“有些纳米材料有孔,而且是均匀的。在聚合物材料做成的膜中,纳米材料加得越多,膜中均匀的孔就越多,膜拦截杂质的效率和精度就越高。但以往把纳米材料填入聚合物材料后,二者不相溶,纳米填料容易沉降。”论文第一作者、南京工业大学陈桂宁博士告诉科技日报记者。

“针对这个问题,我们将纳米填料的原材料溶解在聚合物材料中,然后再将原材料通过反应转化成纳米填料,得到均匀、超薄的分离膜。”论文共同通讯作者、南京工业大学金万勤教授说,该方法既能让纳米填料和聚合物材料相容,又能在膜上形成均匀的孔隙,纳米填料在混合基膜中的含量远远超过聚合物材料,实现了“反客为主”,为分子提供超快传输通道。

论文共同通讯作者、南京工业大学刘公平教授介绍,实验表明,这种混合基膜对于氢气和二氧化碳的分离性能高出传统分离膜1至2个数量级。

“用‘固态溶剂法’更容易制备超薄的平板型和中空纤维型混合基膜。”刘公平说,该方法适用于不同类型的填料和聚合物基膜,表现出良好的规模化制备前景与膜材料普适性。

“研究首次从实验上证明了制备具有超高含量纳米材料的超薄分离膜的可行性,也为发展基于纳米材料的超薄分离膜及功能涂层提供了新思路 and 理论技术基础。”金万勤介绍,该混合基膜在碳捕集等过程中极具应用潜力,有望助力我国“双碳”目标的实施。

# 我科研人员 破解电解制氢高能耗难题

科技日报讯(记者俞慧友)记者9月24日从湖南长沙湘江新区获悉,紫金矿业新能源新材料科技(长沙)有限公司刘瑛博士团队联合华南理工大学陈宇教授团队,研发了一种含铯元素的新材料,该材料可使固体氧化物电解水制氢的产氢速率较传统电解水制氢得到较大提升,有望为高效低能耗制氢提供新路径。这一成果日前发布在《美国化学学会能源快报》上。

我国目前多采用化石能源制氢,电解水制氢因电能耗高、制氢成本高等原因,使用占比仅为1%。降低电解水制氢成本,是实现能源零碳转型的关键。

刘瑛介绍,铷、铯具有很强的化学活性和优异的光电特性,有望应用于电解水制氢。项目团队经反复对比,合成了一种铯掺杂新电极材料,其表现出极高的电化学反应活性,使得电解过程在中低温环境下运行成为可能,极大提高了电解制氢的电化学性能和稳定性。

“传统电解制氢技术采用的碱性和质子膜电解池,普遍的电流密度为0.5—1.5安培/平方厘米。此次试验成果将电流密度提升到了2.85安培/平方厘米,有望显著降低电解池材料的消耗和生产成本,延长使用寿命,为加快氢能高效制取提供极大助力。”刘瑛说。后续,团队还将研究铷元素在电解水制氢中的试验情况,以及铷、铯在钙钛矿太阳能电池中的应用情况。

## 图说材料

# 青岛即墨: 非晶带材畅销海外



科技日报讯(记者宋迎迎 通讯员梁孝鹏)位于青岛市即墨区的青岛云路先进材料科技股份有限公司,是一家以生产磁性金属材料为主的科技型中小企业。近年来,该企业通过加大研发力度,自主掌握了主导产品非晶带材“小流量熔体精密连铸技术”“极端冷凝固控制技术”等行业制造关键技术,累计授权专利180余项,产品畅销欧美、日韩等多个国家。产品主要用于新能源汽车生产、轨道交通等领域。

图为该企业的工人正在生产出口海外市场的非晶带材产品。  
梁孝鹏摄



视觉中国供图