

把电池“织”进衣服里

纤维聚合物锂离子电池再进一步

B 实现电池连续化制备

池活性材料的连续化方法,通过调控正负极活性材料组分和黏附力,有效解决了聚合物复合活性材料与导电纤维集流体的界面稳定性难题。

研究团队自主设计、建立了面向纤维锂离子电池连续构建的标准化装置,实现了活性材料在千米级光滑纤维表面的高效负载和精准控制,得到了高负载量、涂覆均匀和容量高度匹配的正、负极纤维电极材料。同时通过将正极纤维和包覆高分子隔膜的负极纤维缠绕组装,进行有效封装和电解液注入,最终实现了高性能纤维聚合物锂离子电池的连续化制备。所制得的纤维电池容量随长度线性增加,显示该构建路线具有可靠性。

C 新型电池织物应用前景

脚说。

从新现象到新规律,到连续构建关键技术的突破,到几乎所有核心设备的自主研发,再到工程化连续制备路线的不断升级……团队从未止步。

通过十多年持续不断的深入研究,研究团队已经把纤维电池从实验室样品发展到了产品模型,实现了高安全性纤维聚合物锂离子电池的连续化构建,并致力于推动纤维电池和织物系统的规模化应用研究。

“可穿戴纤维锂离子电池的很多功能已经实现,但要真正推广普及,依然任重道远。”彭慧胜说。

从电池本身来说,目前纤维聚合物锂离子电池与生活中常用的平面电池的能量密度相比,还有较大的提升空间;需要发展面向纤维聚合物锂离子电池构建、性能评估和使用的行业标准或规范,推动其工程转化和市场化应用。此外,在应用方面如可穿戴领域,还需要更加先进的编织技术,将纤维锂离子电池高效地编织到各种衣物中,使穿着更舒适、更美观。

据新华网

身上穿的衣服就可以给手机无线充电,这听起来像科幻片的场景正在逐步成为现实。

近日,复旦大学高分子科学系教授彭慧胜团队通过系统揭示纤维锂离子电池内阻随长度变化的规律,有效解决了聚合物复合活性材料和纤维电极界面稳定性难题,连续构建出兼具良好安全性和综合电化学性能的新型纤维聚合物锂离子电池。相关研究9月1日发表于《自然》。

国际审稿人评价这项工作是“储能领域和可穿戴技术领域的里程碑研究”“柔性电子领域的一个里程碑”。

一米长的纤维锂离子电池。

A 厘清内阻和长度的关系规律

作为现代电子设备的“心脏”,以锂离子电池为代表的储能器件是现代电子工业和人们生活不可或缺的组成部分。

彭慧胜团队从2008年开始研究新型柔性电池系统,在2013年提出并实现了新型纤维锂离子电池,为有效满足智能电子织物等可穿戴设备能源供给需求提供了新路径。

经过最近几年国际学术界的共同努力,纤维锂离子电池研究取得了系列进展,但仍然面临一些重大难题,限制了其实际应用。比如,面向块状锂离子电池的成熟生产体系很难适用于纤维锂离子电池,而国际上纤维锂电池的连续化制备研究几乎是空白。迄今为止报道的纤维锂离子电池长度往往在厘米尺度,并且基于整体质量的能量密度也比较低。

“纤维锂离子电池如同毛线,要织成一件可以充电的毛衣,必须保证有足够长的毛线。”研究论文共同第一作者、复旦大学高分子科学系博士生何纪卿形容道。

而要实现纤维锂离子电池的连续化构建,首先需要从源头上厘清纤维电池内阻和长度的关系规律。

团队成员突破以往的研究思路,通过大量的预实验筛选,广泛尝试了不同电学特性的纤维集流体材料,最终发现并揭示出纤维锂离子电池内阻随长度增加先减小后逐步趋于稳定的变化规律;使用纤维集流体的导电率越高,越能有效降低纤维锂离子电池的内阻,从而有利于提升连续长纤维电池的电化学性能。

上述关系规律得到了系统的实验验证,为纤维锂离子电池的连续构建提供了有力的理论支撑和依据。

要实现高效负载纤维锂离子电池活性材料的高效连续制备,必须有效解决活性材料与导电纤维集流体的界面稳定性难题。

“在纤维表面进行涂覆时很容易产生串珠等涂覆不均匀的现象,就像糖葫芦一样,严重影响纤维电极制备的连续性和电池的电化学性能。”何纪卿解释道,经典的平面涂覆方法很难适用于高曲率纤维。

为此,团队发展出了高效负载纤维锂离子电

今年3月,复旦大学彭慧胜/陈培宁团队发表于《自然》的论文中,报道了他们自主研发的全柔性织物显示系统。该系统可紧贴人体不规则轮廓,像普通织物一样轻薄透气,确保良好的穿着舒适度。“前者是用电,我们现在的这个研究是供电,二者完全不同但又紧密相关。”彭慧胜说。

该纤维聚合物锂离子电池表现出了良好的综合性能,显示了广阔的应用前景。基于包括封装材料在内的全电池重量,其能量密度超过85瓦时每千克,长度为1米的电池可为智能手机、手环、心率监测仪、血氧仪等可穿戴电子设备长时间连续有效供电。

纤维锂离子电池还具有良好的循环稳定性,循环500圈后,电池容量保持率仍达90.5%,库仑效率达99.8%;在曲率半径为1厘米的情况下,将纤维锂离子电池弯折10万次后,其容量保持率仍大于80%;甚至在重复水洗、挤压等严苛条件下也能够保持较为稳定的电化学性能。进一步通过纺织方法,团队获得了高性能的大面积电池织物。

“如果将电池织物和无线充电发射装置集成,可安全、稳定地为智能手机进行无线充电。”何纪

为什么蚊子总咬你？

夏、秋天蚊虫多,在草木茂盛的地方一不小心就容易被蚊子咬。但你知道为什么蚊子总咬你吗?对这个问题,许多人认为每个人血型不同,则受蚊子叮咬程度也不同。甚至有人认为,A型血最易招蚊子,而B型血最不易招蚊子。其实,这些说法都是错误的。蚊子叮人的确是有选择的,它们一般会去选择以下几种特殊类型的人群。

一、新陈代谢快,呼出二氧化碳多的人

蚊子通过人所散发出来的气味,从中选择最适合它们“觅食”的对象,而人体通过呼吸作用所产生的二氧化碳,是蚊子寻找目标的重要依据之一。

蚊子的身上有许多复杂的器官,其中就有一对触须和三对步足,步足上长着很多轮生的感觉毛,因此,就算在黑夜里没有光亮,蚊子也可以凭着这种传感器感知空气中人体散发出来的二氧化碳,在1秒内作出反应,正确敏捷地飞到吸血对象处。

因此,那些新陈代谢快,肺活量更大的人群更容易吸引蚊子,在我们从事完体力劳动或者刚刚运动完大口呼吸时,

会产生许多二氧化碳,此时也更容易被蚊子叮咬。

二、穿深色衣服的人

蚊子具有趋暗的习性,它们喜欢潮湿、阴暗的环境,所以穿深颜色衣服的人更受蚊子的青睐,也成为了蚊子最先攻击的目标。因此,在夏日晚间外出时不妨穿白色或浅色的棉质衣服,减少自己对蚊子的吸引。

三、体温高、爱出汗的人

这一类人也很容易招蚊子叮咬,其原因在于人体所排放的汗液中,含有的丙酮、辛烯醇、乳酸等化学物质是蚊子搜寻目标的关键依据之一。同时,蚊子还有一套属于自己的温度感应系统,这可以使它们更容易察觉发热和湿润的物体。另外,饮酒后及激素分泌水平高的人也都是蚊子喜爱的人群。

而我们之所以被蚊子咬后感觉痒,也是因为雌蚊子为了得到血中的蛋白质滋养卵巢,其唾液会分泌一种类似抗凝血剂的有机酸,使血液不会凝固,但是留在人皮肤上的有机酸是外来物质,有些人便会产生过敏现象,比如痒、肿。

据新华网

迄今最接近人肺类器官培育成功

有助更好测试新冠药物效果和毒性

据物理学家组织网8月31日报道,美国科学家在最新一期《电子生命》(eLife)杂志上撰文称,他们借助人类干细胞,在实验室培育出了迄今最接近人类肺部的肺类器官,拥有人肺的所有细胞类型。而且,他们利用这个肺类器官再现了真实的感染新冠病毒患者的肺部情况,对一些药物的药效和毒性进行了测试。

自新冠疫情暴发以来,科学家一直在寻找新冠病毒感染的实验室模型,但由于并非所有细胞都存活下来,因此,试图培育成人肺的尝试都以失败告终。

在最新研究中,来自加州大学圣地亚哥分校的科学家借助因肺癌而被手术切除的成人肺干细胞,开发出了3种肺类器官细胞系。通过加入一些特殊的生长因子,他们获得了构成人类肺部上下气道的细胞,包括名为AT2的特殊肺泡细胞。

此外,由德巴什·沙湖博士领导的计算团队,通过比较新的肺类器官的基因表达模式与死于肺部疾病患者的

模式以及从新冠疫情患者数据库中发现的模式,验证了新的肺类器官。

通过用新冠病毒感染新得到的肺部类器官,研究小组发现,上呼吸道细胞对病毒感染至关重要,下呼吸道细胞对免疫反应很重要,而且,这两种细胞类型都可能增强过度免疫反应(细胞因子风暴),在新冠重症患者身上已经看到了这一情况。

此外,研究团队还证实,无论是否感染新冠病毒,新得到的肺类器官的行为与真实的肺相似。而且,这一成年肺类器官比其他任何实验室模型都能更好地再现新冠病毒感染肺部的过程。

最新研究负责人之一普拉迪帕特·戈什教授说:“这一人类疾病模型使我们能在人类临床试验开始前测试药物的疗效和毒性,排除无效化合物,我们已经开始测试药物能否控制新冠病毒感染。此外,这一模型也可用于探索与新冠病毒有关的未知领域,包括肺纤维化等并发症。”

研究人员强调说,新肺类器官具有可扩展性、个性化、成本效益高等优点,可以对多种肺疾病和流行病进行建模。

据新华网