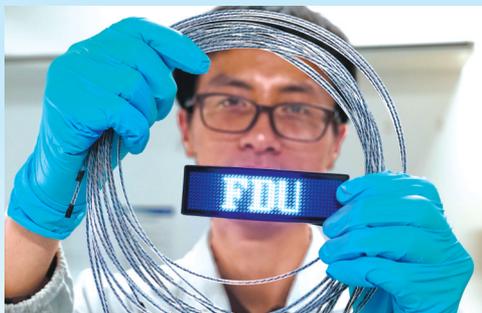


2024年4月30日 星期二 责编 叶红 版式 吕燕 校对 汪智博



由中国科学院院士、复旦大学高分子科学系教授彭慧胜(左二)领衔的科研团队在复旦大学实验室合影。



复旦大学的研究人员展示高性能纤维电池。



复旦大学的研究人员展示手机可放在编织有纤维电池的织物上充电。

可为电子设备充电的衣服 灵感竟然来源于爬山虎

“一件柔软透气的衣服，不仅可以储存能量，还能便捷地为手机、手表等随身电子设备供电。这一曾存在于科幻作品中的场景，已经变成了现实。”

一件柔软透气的衣服，不仅可以储存能量，还能便捷地为手机、手表等随身电子设备供电。

2

纤维电池未来可以大规模应用

在此基础上，团队发展出基于高分子凝胶电解质纤维电池的连续化制备方法，实现了数千米长度纤维锂离子电池的制备，其能量密度达到128瓦时/公斤，可有效为无人机等大功率用电器供电，同时具有优异的耐变形能力。

彭慧胜表示，通过自主设计关键设备，团队建立了以活性浆料涂覆、高分子隔离膜包覆、纤维螺旋缠绕、凝胶电解质复合以及高分子熔融封装为核心步骤的纤维电池中试生产线，实现每小时300瓦时的产能，相当于每小时生产的电池可同时为20部手机充电。这为纤维电池的大规模应用提供了有力支持。

目前，团队已使用工业编织方法制备了大面积纤维电池织物。在相关工业标准下，电池织物在经受大电流充放电、过压充电和欠压放电、高温存储后没有发生泄漏、着火等事故，显示出良好的安全性和稳定性；电池织物在低温、真空环境中及外力破坏下仍可以安全稳定地为用电器供电。

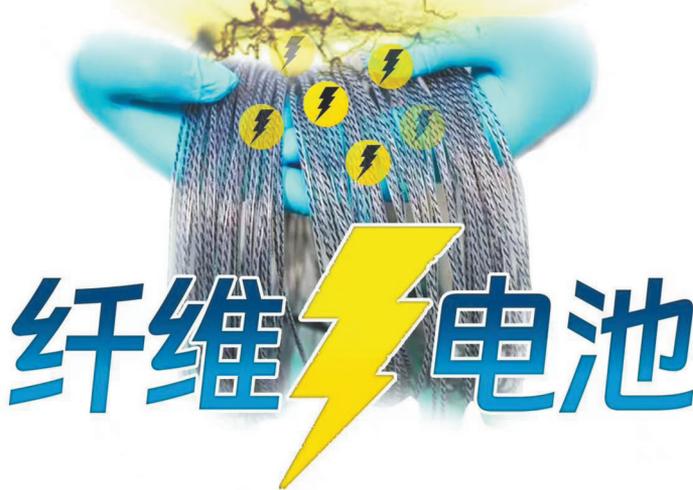
“这一纤维电池可应用于消防救灾、极地科考、航空航天等重要领域，更多应用场景有待各方共同开拓。”彭慧胜说。

近日，复旦大学科研团队在高性能纤维电池及电池织物研究上取得新突破：通过设计具有孔道结构的纤维电极，实现电极与高分子凝胶电解质的有效复合，团队不仅解决了高分子凝胶电解质与电极界面稳定性差的难题，还发展出纤维电池连续化构建方法，实现了高安全性、高储能性能纤维电池的规模制备。相关研究成果发表于《自然》主刊。

经过多年探索，复旦大学团队相继攻克“设计纤维结构获得柔软的锂离子电池”“制备高能量密度的纤维锂离子电池”两大难题；“实现高安全性纤维锂离子电池”则是该课题的“最后一公里”。

科研团队负责人、中国科学院院士彭慧胜表示，由于纤维电池织物和人体紧密贴合，必须以高安全性的高分子凝胶电解质取代易漏易燃的有机电解质，而基于高分子凝胶电解质的纤维电池要想提升储能性能，必须解决高分子凝胶电解质与纤维电极界面不稳定这一难题。

团队最终从爬山虎与植物藤蔓紧紧缠绕这一自然现象中受到启发，研究其奥秘后，设计了具有多层次网络孔道和取向孔道的纤维电极，并研发单体溶液使之渗入到纤维电极的孔道结构中，单体发生聚合反应后生成高分子凝胶电解质，与纤维电极形成紧密稳定界面，进而实现了高安全性与高储能性能的兼得。



纤维电池



高安全性

纤维电池织物和人体紧密贴合，以高分子凝胶电解质取代易漏易燃的有机电解质。

能量密度达到128瓦时/公斤，可有效为无人机等大功率用电器供电。

高储能性能



持续稳定供电

电池织物在低温、真空环境中及外力破坏下仍可以安全稳定地为用电器供电。

可应用于消防救灾、极地科考、航空航天等重要领域。

应用前景



制图 郭可馨

文图均据新华社

1

复旦大学科研团队的新突破