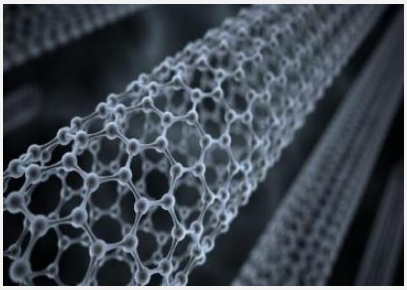

سه شنبه 16 مرداد 1403 - 06:08

رکورد رسانایی با سیم‌های نانولوله کربنی جدید شکست

الیاف نانولوله کربنی دو جداره(DWCNTFs) تراز و چگالی نانولوله‌ها را به طور قابل توجهی بهبود بخشیده‌اند که منجر به شکستن رکورد رسانایی شده است.

الیاف نانولوله کربنی دو جداره(DWCNTFs) تراز و چگالی نانولوله ها را به طور قابل توجهی بهبود بخشیده اند که منجر به شکستن رکورد رسانایی شده است.

به گزارش ایسنا، محققان چینی نانولوله کربنی بسیار بادوامی ساخته اند که می گویند رسانایی رکوردشکنی دارد.

الیاف نانولوله کربنی دو جداره(DWCNTFs) با استفاده از روش «ریسندگی مرطوب با جت خشک»(dry-jet wet spinning) ساخته می شوند. این تکنیک تراز و چگالی نانولوله های کربنی را به طور قابل توجهی افزایش می دهد.

الیاف نانولوله کربنی دو جداره به دست آمده با این روش، هدایت الکتریکی رکوردشکن را نشان می دهند و می توانند چگالی جریان بالایی را حمل کنند. آنها همچنین دارای استحکام کششی قوی ۱.۶۵ گیگا پاسکال هستند.

به گفته تیم آزمایشگاه ملی علوم مواد شن یانگ(Shenyang)، این ماده می تواند در هوافضا و سایر صنایع مهم از جمله ذخیره انرژی استفاده شود.

نوآوری پیشرفته الیاف نانولوله کربنی دو جداره

الیافی با کارایی بالا و هدایت الکتریکی قوی، استحکام و سختی عالی برای جایگزینی مس معمولی در کاربردهای مختلف مورد نیاز است.

نانولوله های کربنی(CNT) به دلیل خواص قوی شان ایده آل هستند، اما وقتی نانولوله ها به الیاف بزرگ تبدیل می شوند، این مزایا کاهش می یابد.

به گفته محققان، ریسندگی مرطوب روشی متداول برای ساخت الیاف CNT است که به رسانایی بالا و استحکام معقول دست می یابد، اما به دلیل مقاومت در برابر تماس و برهم کنش های ضعیف بین آنها، همچنان در مقایسه با نانولوله های کربنی منفرد کم می آورد.

تراز و بسته بندی نانولوله های کربنی عوامل کلیدی موثر بر عملکرد الیاف هستند. تَرَک های ایجاد شده در طول تولید الیاف از انتشار ناهموار نیز با ایجاد منافذ نامنظم عملکرد را کاهش می دهند.

محققان برای مقابله با این چالش ها الیاف نانولوله کربنی را با استفاده از روش پیشرفته «ریسندگی مرطوب با جت خشک» بهبود دادند. این تکنیک کیفیت الیاف را با تراز کردن بهتر پلیمرها و کاهش ترک ها بهبود می بخشد که تاکنون برای نانولوله های کربنی استفاده نشده بود.

محققان در این مطالعه از این روش برای ساخت الیاف نانولوله کربنی دو جداره با رسانایی و حمل جریان بالا استفاده کردند. آنها با موفقیت الیاف نانولوله کربنی دو جداره بلند و با وزن مولکولی بالا را با شکاف هوای پایدار ساختند و به تراز و چگالی عالی دست یافتند.

رسانایی رکوردشکن الیاف نانولوله کربنی دو جداره

تحقیقات این تیم نشان می دهد که این الیاف، رسانایی الکتریکی بی سابقه ای را به دست می آورند و به ۸۶ درصد رسانایی مس می رسند که معیاری برای عملکرد الکتریکی متعالی است.

این الیاف علاوه بر رسانایی چشمگیر، دارای استحکام کششی ۱.۶۵ گیگا پاسکال هستند که یکی از بالاترین استحکام ها در الیاف تولید شده با این روش است.

محققان همچنین دوام این الیاف را ارزیابی کردند و دریافتند که یکپارچگی و رسانایی آنها حتی پس از بیش از ۵۰۰۰ چرخه خمش همچنان حفظ می شود.

به گفته این تیم بهبود عملکرد الیاف، چالش های قبلی مربوط به مقاومت تماسی و برهمکنش های ضعیف بین لوله ای را برطرف می کند که نشان دهنده پیشرفت قابل توجهی در فناوری الیاف نانولوله های کربنی است.

الیاف یا فیبر کربن در حال حاضر استانداردی برای مواد با کارایی بالا در بخش های پیشرفته مانند هوافضا است و شرکت های ایرباس و بوئینگ از کامپوزیت های تقویت شده با فیبر کربن در ماژول های هواپیمای خود استفاده می کنند.

اما نانولوله های کربنی ممکن است عملکرد بهتری از فیبر کربن داشته باشند و کارایی بیشتری را فراهم کنند و راه های جدیدی را برای استفاده باز کنند.

نانولوله های کربنی از زمان کشف در سال ۱۹۹۱ به عنوان یکی از انقلابی ترین مواد شناخته شده اند. محققان بیش از ۲۰ سال است که تولیدات خود را با آنها بهبود می بخشند و چین در خط مقدم تحقیقات و بهینه سازی آنها قرار دارد.

گروه شن یانگ با ایجاد دستگاه جدیدی که نانولوله ها را فشرده و تراز می کند، فرآیند ریسندگی را بهبود بخشیده است.

جزئیات این پژوهش در مجله Advanced Functional Materials منتشر شده است.