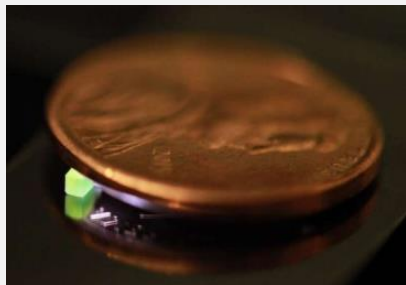


تسریع ۱۰۰۰ برابری تولید ساختارهای نانویی با چاپ سه بعدی نانو

پژوهشگران آزمایشگاه ملی لارنس لیورمور (Lawrence Livermore National Laboratory) و دانشگاه چینی هنگ کنگ (Chinese University of Hong Kong) اخیراً اظهار کرده‌اند فناوری چاپ سه بعدی می‌تواند تولید ساختارهای نانویی را ۱۰۰۰ برابر سریع‌تر کند.



پژوهشگران آزمایشگاه ملی لارنس لیورمور (Lawrence Livermore National Laboratory) و دانشگاه چینی هنگ کنگ (Chinese University of Hong Kong) اخیراً اظهار کرده‌اند فناوری چاپ سه بعدی می‌تواند تولید ساختارهای نانویی را ۱۰۰۰ برابر سریع‌تر کند.

به گزارش ایسنا و به نقل از فیز، پژوهشگران در مطالعه اخیرشان از یک روش جدید مبتنی بر زمان برای کنترل نور از یک لیزر فوق العاده سریع استفاده کردند و توانستند یک روش چاپ سه بعدی نانو مقیاس تولید کنند که می‌تواند ساختارهای ریز و کوچک را ۱۰۰۰ برابر سریع‌تر از روش‌های معمول "لیتوگرافی دو فوتونی" (TPL) و بدون این که وضوح تصویری را نشان دهد، تولید کند.

با وجود توان عملیاتی بالا، تکنیک جدید موازی سازی شده موسوم به "طرح ریزی فمتوتوانیه لیتوگرافی دو فوتونی" (femtosecond projection TPL) وضوحی با عمق ۱۷۵ نانومتر تولید می‌کند که از روش‌های پیشین بهتر است و می‌تواند سازه‌هایی با دهانه ۹۰ درجه که در حال حاضر نمی‌توان ساخت را تولید کند.

این روش می‌تواند منجر به تولید داربست‌های زیستی، قطعات الکترونیکی انعطاف پذیر، واسط‌های الکتروشیمیایی، میکرو نوری، فراماده مکانیکی و نوری و سایر ریزساختارها و نانوساختارهای کاربردی شود.

تکنیک‌های تولید مواد افزودنی موجود در نانو مقیاس از یک نقطه از نور با شدت بالا (به طور معمول در حدود ۷۰۰ تا ۸۰۰ نانومتر قطر) برای تبدیل مواد فوتوپلیمر از مایعات به مواد جامد استفاده می‌کنند. از آنجا که این نقطه باید در کل ساختار ساخته شده اسکن شود، تکنیک لیتوگرافی دو فوتونی موجود زمان زیادی برای تولید سازه‌های پیچیده سه بعدی احتیاج دارد که توانایی آن را برای مقیاس بندی برای کاربردهای عملی محدود می‌کند.

"سورا سها" (Sourabh Saha) پژوهشگر ارشد این مطالعه گفت: به جای استفاده از یک نقطه نور واحد، ما یک میلیون نقطه را همزمان ایجاد می‌کنیم. این موضوع روند تولید را به طرز چشمگیری افزایش می‌دهد زیرا به جای کار با یک نقطه واحد که باید برای ایجاد ساختار اسکن شود، می‌توانیم از یک صفحه کامل از نور استفاده کنیم.

برای ایجاد یک میلیون نقطه محققان از ماسک دیجیتالی مشابه آنچه در پروژکتورها استفاده می‌شود برای ایجاد تصاویر و فیلم‌ها استفاده کردند. در این حالت، ماسک با استفاده از یک لیزر فمتوتوانیه الگوی نوری مورد نظر را در مواد پلیمری مایع پیش ساز ایجاد می‌کند. نور با شدت بالا باعث ایجاد یک واکنش پلیمریزاسیون می‌شود که مایع را به صورت دلخواه به جامد تبدیل می‌کند تا ساختارهای ۳ بعدی ایجاد شود.

هر لایه از ساختار ساخته شده توسط یک انفجار ۲۵ فمتوتوانیه ای از نور با شدت بالا تشکیل می‌شود. پروژکتور و ماسک سپس برای ایجاد لایه بعد از لایه استفاده می‌شوند تا اینکه کل ساختار تولید شود. سپس پلیمر مایع برداشته می‌شود و جامد را پشت سر می‌گذارد. تکنیک طرح ریزی فمتوتوانیه لیتوگرافی دو فوتونی به محققان اجازه می‌دهد تا در هشت دقیقه ساختاری را تولید کنند که تا پیش از این تولید فرایندهای اولیه آن چندین ساعت به طول می‌انجامید.

برخلاف چاپ ۳ بعدی مصرف کننده که از ذرات پاشیده شده بر روی سطح استفاده می‌کند، تکنیک جدید عمیق وارد پیش ماده مایع می‌شود و امکان ساخت سازه‌هایی را فراهم می‌کند که نمی‌توان تنها با ساخت سطحی تولید کرد. محققان طی این مطالعه سازه‌های معلق میلی متری که از ۱۰۰ میکرون کوچک تر هستند، چاپ کرده‌اند. این ساختار در حالی که ساخته می‌شود از بین نمی‌رود، زیرا مایع و جامد تقریباً دارای چگالی یکسان هستند و تولید آنقدر سریع اتفاق می‌افتد که مایع زمانی برای از بین رفتن ندارد.