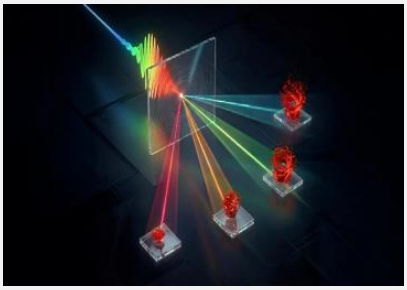

شنبه 05 اردیبهشت 1405 - 08:37

این دوربین، نامرئی‌ها را مرئی می‌کند!

پژوهشگران چینی روش جدیدی را برای تصویربرداری ابداع کرده‌اند که آنچه را در یک تریلیونم ثانیه اتفاق می‌افتد، ثبت می‌کند و با کمک آن برای اولین بار می‌توان رویدادهای فوق سریع را با جزئیات خیره‌کننده ثبت کرد.

پژوهشگران چینی روش جدیدی را برای تصویربرداری ابداع کرده اند که آنچه را در یک تریلیونم ثانیه اتفاق می افتد، ثبت می کند و با کمک آن برای اولین بار می توان رویدادهای فوق سریع را با جزئیات خیره کننده ثبت کرد.

به گزارش ایسنا، پژوهشگران «دانشگاه عادی شرق چین»(ECNU) از یک روش تصویربرداری پیشرفته رونمایی کرده اند که می تواند جزئیات پنهان رویدادهایی را که در تریلیونیم ثانیه در حال وقوع هستند، ثبت کند. این روش جدید نه تنها میزان روشنایی جسم مورد نظر را ردیابی می کند، بلکه همه تغییرات ساختاری ظریفی را که قبلاً نامرئی بودند، در یک تصویر آشکار می سازد. پژوهشگران اکنون با تبدیل مؤثر پدیده های فوق سریع به فیلم های دقیق می توانند تشکیل پلاسما، حرکت الکترون ها و تبدیل مواد را در لحظه تماشا کنند.

به نقل از ساینس دیلی، این تصویر بصری، «تصویربرداری فمتوثانیه با مدولاسیون منسجم طیفی-زمانی فشرده»(CST-CMFI) را نشان می دهد. یک پالس لیزر با اجزای طیفی متغیر بر اساس زمان، یک صحنه پویا را روشن می کند و امکان ثبت طول موج های مختلف را برای ثبت گذرهای زمانی متوالی فراهم می آورد. روش CST-CMFI با استفاده از تصویربرداری مدولاسیون منسجم کدگذاری شده با پراکندگی، هم تغییرات شدت و هم تغییرات فاز را بازیابی می کند.

پژوهشگران در این پروژه، یک روش تصویربرداری جدید و قوی ایجاد کرده اند که جزئیات بسیار بیشتری را درباره رویدادهای فوق سریع در دنیای میکروسکوپی نسبت به گذشته آشکار می کند. این فرآیندها در زمان های فوق العاده کوتاهی - اغلب در عرض صدها فمتوثانیه - رخ می دهند و تاکنون بررسی آنها دشوار بوده است. این روش جدید به دانشمندان امکان می دهد تا این تغییرات سریع را با وضوح و سرعت استثنایی ببینند و تحلیل کنند.

«یونهوا یائو»(Yunhua Yao)، سرپرست این گروه پژوهشی گفت: در زمینه های فیزیک، شیمی، زیست شناسی و علوم مواد، بسیاری از پدیده های مهم با سرعت باورنکردنی اتفاق می افتند. روش جدید ما می تواند تکامل کامل روشنایی و ساختار داخلی یک جسم را در یک بار اندازه گیری ثبت کند. این یک گام بزرگ به جلو برای درک ماهیت بنیادین ماده، طراحی مواد جدید و حتی کشف اسرار فرآیندهای بیولوژیکی است.

پژوهشگران با استفاده از این روش توانستند فعالیت های فوق سریع را مانند تشکیل پلاسما در آب پس از یک پالس لیزر فمتوثانیه و رفتار حامل های بار برانگیخته در ترکیب شیمیایی «سلنید روی»(Zinc selenide) ردیابی کنند.

یائو گفت: CST-CMFI علاوه بر کمک به دانشمندان برای مطالعه موادی که بلافاصله در واکنش به نور لیزر تغییر می کنند، واکنش های شیمیایی که اتم ها را با سرعت نور بازآرایی می کنند و رفتار دینامیکی مولکول های زیستی در بازه های زمانی فوق العاده کوتاه می تواند به بهبود فناوری های لیزر پرقدرت مورد استفاده برای تحقیقات انرژی پاک، تولید پیشرفته و ابزار دقیق علمی کمک کند. همچنین، این روش ممکن است با درک بهتر نحوه رفتار مواد در بازه های زمانی بسیار سریع، به توسعه تجهیزات الکترونیکی کارآمدتر، سلول های خورشیدی بهبودیافته و دستگاه های سریع تر بیانجامد.

تمرکز اصلی این گروه پژوهشی بر تصویربرداری نوری فوق سریع تک شات است که با ثبت همه چیز در یک نوردهی، رویدادهایی را ثبت می کند که قابل تکرار نیستند؛ مشابه ثبت یک فریم که شامل یک توالی کامل است. در گذشته، این روش ها عمدتاً تغییرات روشنایی را که به عنوان شدت نور نیز شناخته می شوند، ثبت می کردند. با وجود این، نور اطلاعات فاز را نیز حمل می کند که نشان می دهد چگونه هنگام عبور از مواد خم می شود یا سرعت آن تغییر می کند. پژوهشگران تصمیم گرفتند هم شدت و هم فاز را به طور هم زمان ثبت کنند و تصویر کامل تری را از فرآیندهای فوق سریع ارائه دهند.

پژوهشگران برای دستیابی به این هدف، نقشه برداری طیف زمانی، تصویربرداری طیفی فشرده و تصویربرداری مدولاسیون منسجم را با هم ترکیب کردند. هر روش مزیت خاصی دارد؛ از جمله توانایی دنبال کردن تغییرات بسیار سریع، جمع آوری داده های بیشتر در یک بار اندازه گیری و حفظ جزئیات دقیق تصویر.

این پژوهش در مجله «Optica» به چاپ رسید.