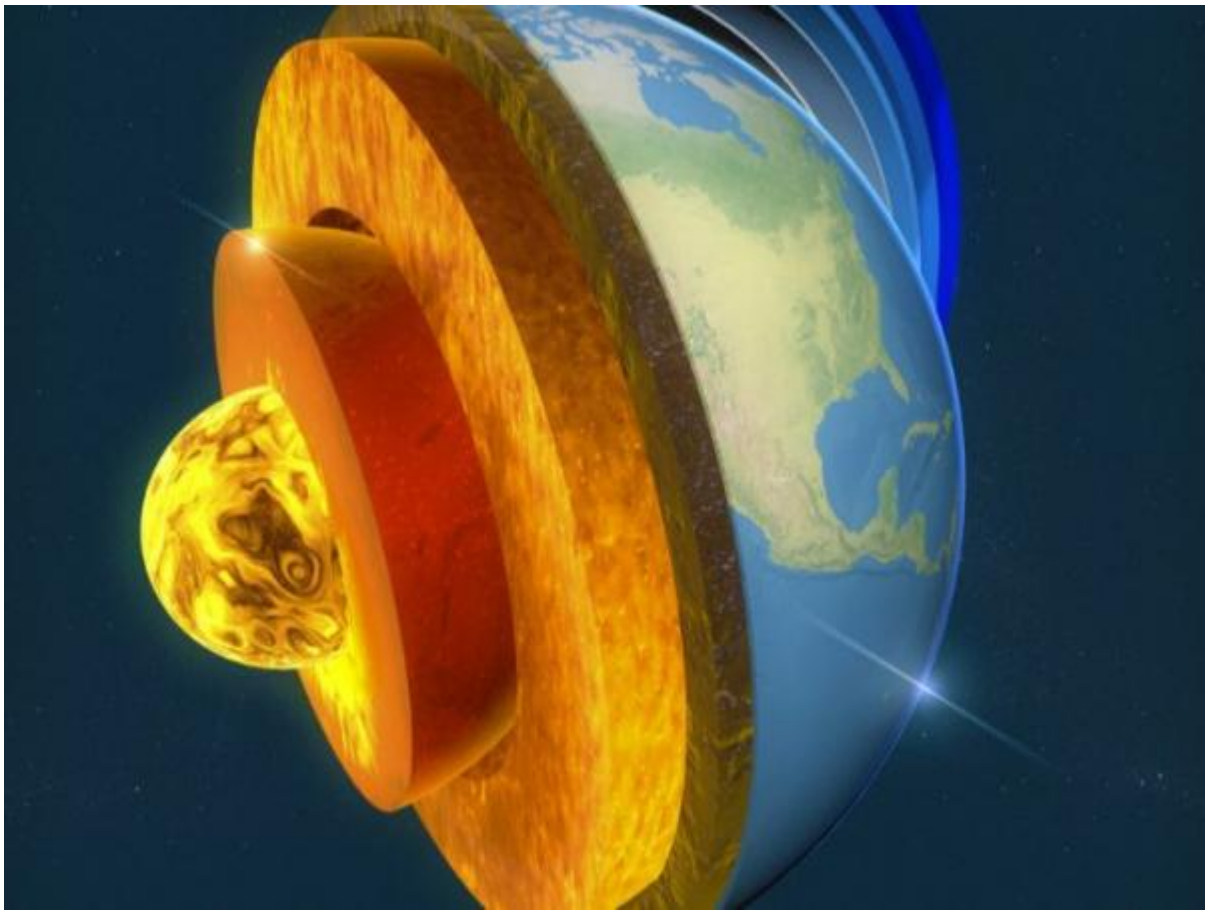
تقنية حديثة تكشف أسرار حدود القشرة الأرضية

3 ديسمبر، 2024



يُعتبر "انقطاع موهوروفيتش" (أو انقطاع موهو) حدًا غامضًا في أعماق الأرض يفصل بين القشرة الأرضية الهشة وطبقة الوشاح المتدفقة. وقد استحوذ هذا الحد على اهتمام العلماء منذ فترة طويلة.

في تطور جديد، طور باحثون من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا (Caltech) تقنية زلزالية متقدمة تُعرف باسم "المراقبة الصوتية الموزعة" (Distributed Acoustic Sensing، DAS)، والتي تسهم في كشف خفايا هذا الحد الجيولوجي.

آلية عمل التقنية

تعتمد تقنية DAS على استخدام كابلات الألياف الضوئية كأجهزة استشعار دقيقة، حيث تُرسل نبضات من الضوء عبر هذه الكابلات. وعند انعكاس الموجات الزلزالية عن انقطاع موهو، يتم التقاط أدق الاهتزازات وتحليلها، مما يُمكّن العلماء من دراسة بنية باطن الأرض بتفاصيل غير مسبوقة.

أهمية انقطاع موهو
أوضح الدكتور جيمس آترهولت، الباحث في هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية، أن هذا الحد الجيولوجي يحمل مفاتيح لفهم العمليات التكتونية والجيولوجية العميقة.

يقع انقطاع موهو على عمق يتراوح بين 12 و43 ميلاً تحت القارات. ورغم أن الأساليب التقليدية لدراسته إما مكلفة أو تفتقر إلى الدقة، تُقدم تقنية DAS بديلاً فعالاً ودقيقًا.

إنجازات البحث الجديد

باستخدام كابلات ألياف ضوئية تمتد في صحراء موهافي، تمكن العلماء من جمع بيانات دقيقة عن الزلازل وتحليل البنية الجيولوجية لانقطاع موهو على مدى عامين.
كشفت الدراسة أن "صدع غارلوك" يمتد إلى أعماق الوشاح أكثر مما كان يُعتقد، مما يعزز فهمنا للنشاط الزلزالي في جنوب كاليفورنيا.
أظهرت التقنية تشوهات كبيرة في انقطاع موهو تحت حقل كوسو البركاني، مما ألقى الضوء على العلاقة بين حرارة الوشاح والصهارة في تلك المنطقة، وأبرز الإمكانات الجيوحرارية هناك.
التطبيقات المستقبلية
تمثل تقنية DAS ثورة في دراسة باطن الأرض، إذ تُتيح رسم خرائط دقيقة لانقطاع موهو عبر مساحات شاسعة. كما تساعد في تحليل تأثير الصدوع والعمليات التكتونية على القشرة العميقة، مما يُعزز فهمنا لجيولوجيا الكوكب.