

AI 算法实现光速级地震监测

英国《自然》杂志 2022 年 5 月 11 日发表的一项研究显示,一个机器学习模型可以对大型地震的演化进行准确的实时估测,这个经过训练的机器学习模型能测定以光速传播的重力变化信号。

对地震的监测一般需要测定地震波,地震波是在地壳中传播的能量脉冲。然而,基于地震波的预警系统有时候反应太慢,无法在大型地震(矩震级 8 或以上)发生的当下准确估算地震规模。有一种解决办法是追踪即时弹性重力信号(PEGS),这种信号以光速传播,由岩体突然错动导致重力变化而产生。不过,PEGS 是否用来对大型地震出现后的方位和发展做出快速可靠的实时估算,一直有待验证。

来自法国蔚蓝海岸大学、法国发展研究院、法

国国家科学研究中心、蔚蓝海岸天文台的科学家们此次在日本 1 400 个潜在地震位置模拟了 35 万个地震情景,并利用 PEGS 信号训练了一个深度学习模型(PEGSNet)。

研究人员发现,PEGSNet 能准确计算地震方位、地震规模以及地震随时间的变化。重要的是,PEGSNet 能快速给出以上信息,在地震波到达前就做出判断。

研究人员认为,PEGSNet 在大型地震及其演化(从地表破裂到可能出现的相关海啸)的早期监测方面或能发挥重要作用。虽然这个模型主要针对日本,但他们强调,该模型也能很好地适用于其他地区,只需很小的调整就能实时使用这一策略。

(来源:科技日报)

我国在页岩油气储层原位脆性评估方面取得进展

我国页岩气及页岩油的技术可采资源量分别居全球第一位和第三位。与北美相比,我国页岩油气资源具有埋藏深、物性差、地质构造复杂、成熟度偏低、开采难度大等显著特征。如何实现页岩油气的高效开发已成为我国力学、地质等学科亟待解决的问题。由于深部页岩处于力、化、热、流等多场耦合的复杂环境,其原位力学属性评估的准确程度将直接决定压裂效果的优劣,亦由此引出如含初场弹性力学问题解等一系列跨尺度科学问题。然而,传统实验室测试技术尚不能精确获取原位状态下的真实储层参数,如何实现页岩储层原位脆性的精确评估是公认的工程科学难题。

近日,中国科学院力学研究所赵亚溥团队在其前期一系列研究构筑的“Mechano-energetics”(力能学)理论框架下,提出了直接依托于现场压裂施工曲线的储层原位脆性评估方法。该方法通

过剖析施工曲线这一油气开发中的储层“心电图”数据,实现了在工程现场对储层原位性质的精确“原位诊脉”。

研究团队考虑工程现场的“套管压力”“油管压力”“加砂”与“泵注排量”四条压裂施工曲线,对加砂前压裂过程开展深入剖析,提取得到储层原位脆性指数。同时,依托该团队此前用于地质材料评估的“Ashby 图”研究范式(*Materials* 2020, 13, 2517),对储层脆性进行了横向系统评估,由此构建起一整套数据分析与储层评估方法。

相关研究以 *Fluctuation of fracturing curves indicates in-situ brittleness and reservoir fracturing characteristics in unconventional energy exploitation* 为题发表于 *Energy*。研究工作得到国家自然科学基金重点项目、中科院前沿科学重点研究计划等项目的支持。

(来源:中国科学院力学研究所)