环境土界面力学理论研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/31469.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

环境土界面力学理论研究获进展。

环境土体具有组构高度复杂、性态动态多变的特征。而传统理论依赖本构模型和达西定律描述特定条件范围土体力学行为和低速渗流问题，难以准确反映实际复杂贮存环境下土体剧烈演化性态和非线性流动。因此，构建能够精确描述土体力学特性和传输行为的理论体系是该领域的热点。

中国科学院武汉岩土力学研究所研究员薛强团队基于环境土界面力学理论，从决定土体宏观性态的微细观界面力学机制出发，针对环境土“气-液-固”界面作用机制复杂、缺乏准确理论描述等问题，提出了基于微观连续体动量守恒规律及多相界面力相互作用原理的多孔介质流固统一动力学理论。

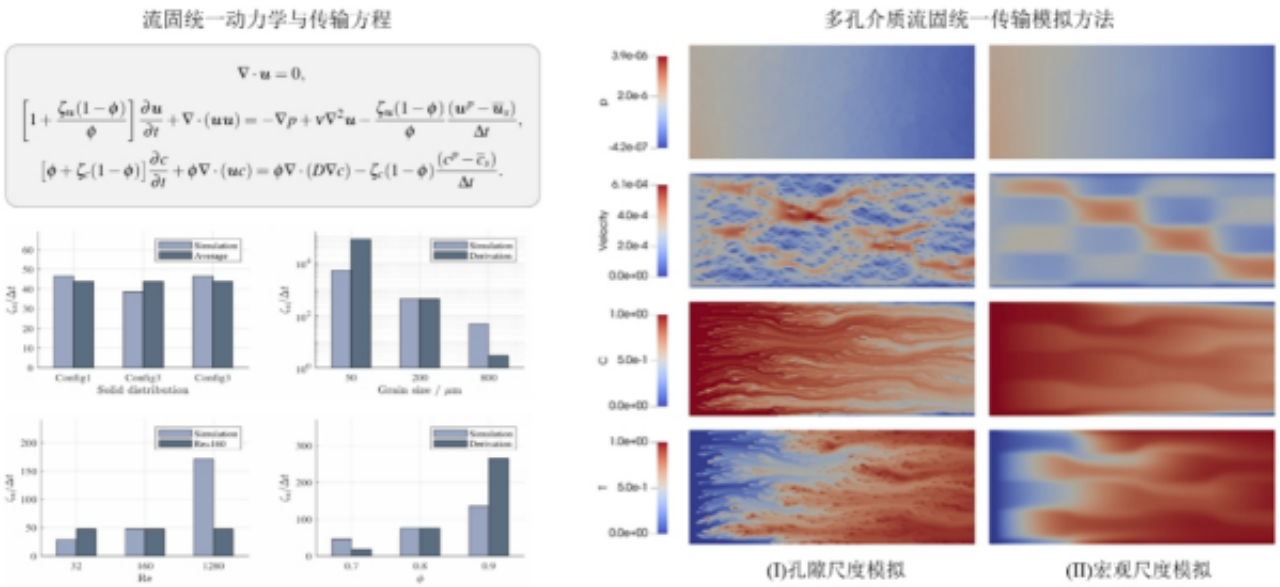
这一理论基于纳维-斯托克斯方程描述孔隙通道中的连续流动，推导出流体与固体界面共轭作用力表达式，实现了在流动方程中准确考虑孔隙界面存在效应。同时，研究提出流固共轭传输方程和反应方程，实现了对多孔介质传热传质与非均相化学反应的单场协同描述。进一步，研究通过结合流体体积法，得到孔隙尺度多相流控制方程，实现了孔隙尺度非溶混两相流界面解析描述。

该研究发展了多孔介质流动-传输-化学反应界面尺度/宏观尺度高可信度模拟方法以及孔隙尺度多相流模拟方法等。同时，为满足大规模工程问题研究需要，该研究提出了针对多孔介质非均匀结构的尺度升级模拟方法。相比于孔隙尺度模拟，这一方法加速了10万倍以上，预测误差低于8%。

上述研究有望推动环境土模拟预测水平提升和测试技术创新发展。

近日，相关研究成果发表在《计算物理学杂志》（*Journal of Computational Physics*）和《流体物理学》（*Physics of Fluids*）上。研究工作得到国家自然科学基金的支持。

论文链接



多孔介质流固统一传输理论及多尺度模拟方法

研究团队单位：武汉岩土力学研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发