
机器学习的本构建模与有限元联姻实现锂金属变形的精准刻画研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14100.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！

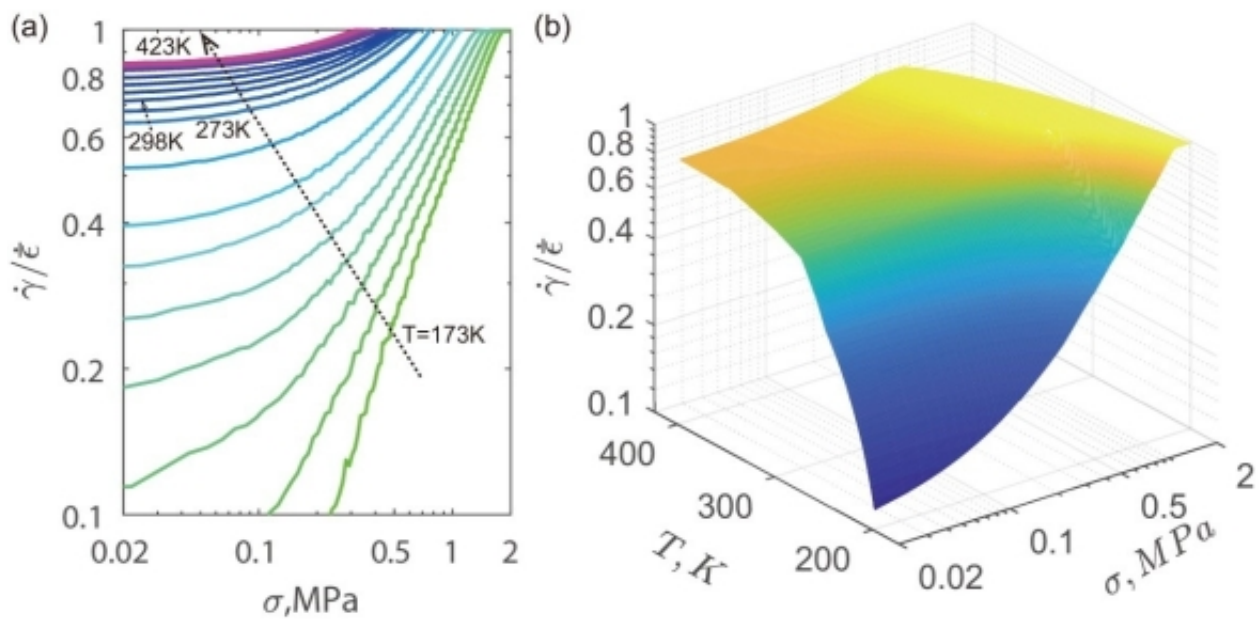
近日，中国科学院力学研究所和北京信息科技大学合作，在构建数据驱动的材料本构模型及有限元结合研究中取得重要进展。该研究在国际上首次提出并实现了基于物理机理驱动的机器学习本构建模与有限元结合的计算方法，并将该计算方法应用于受到广泛关注的锂金属，实现了它在不同温度和变形场景下的力学行为精准描述。

锂金属电极由于具有高的理论电容量（3860 mAh/g）、低密度和低的电势（约-3.04 V），是理想的锂电池负极材料。准确认识和表征锂金属负极温度、应力和率相关的变形行为是实现锂电池寿命和可靠性提升的关键。然而，由于涉及温度场、力场、率效应等多物理场多因素之间的相互作用，以及有限的实验数据，目前仍缺乏可靠的物理模型来描述锂金属温度-应力-率-变形行为。该研究中，研究人员通过结合机器学习方法与物理机理，构建了一种新的数据驱动的本构模型。该模型不仅能够精确复现锂金属不同温度和应变率下的应力应变实验结果，而且能够在更大的温度和应变率范围内，实现锂金属温度-应力-率-变形行为的预测。此外，该机器学习本构模型还可有效地和有限元计算方法联姻，充分利用传统有限元计算在多物理场、复杂边界和变形系统的数值模拟优势。该研究为解决工程材料涉及温度、应力、率、变形等行为的精确描述和高效数值方法发展提供了新思路。

相关研究成果发表在J. Mech. Phys.

Solids

上，力学所助理研究员温济慈为论文第一作者，北京信息科技大学邹庆荣为论文第二作者，力学所研究员魏宇杰为论文通讯作者。研究工作得到国家自然科学基金委、中科院战略性先导科技专项的支持。



物理驱动-

机器学习本构模型预测锂金属不同温度、应力控制下的变形率，包含了锂金属的全服役温度和

研究团队单位：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](https://www.iikx.com)转发