
学会旗舰会刊《CSIAM Transactions on Applied Mathematics》2026年第一期精选文章推荐（一）

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38697.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！

学会旗舰会刊《CSIAM Transactions on Applied Mathematics》2026年第一期精选文章推荐（一）。1、论文题目：

Data- and Mechanism-Driven Hybrid Computing: A New Paradigm for Scientific and Engineering Computation

Jerry Zhijian Yang, Pingwen Zhang

2、引用信息：

Data- and Mechanism-Driven Hybrid Computing: A New Paradigm for Scientific and Engineering Computation. (2026). CSIAM Transactions on Applied Mathematics, 7(1), 1-28.

3、文章介绍：

科学与工程计算的核心目标可归纳为四类：感知、设计、预测和理解。围绕这些目标，研究者们发展了大量算法，分别从精度、效率和稳健性等维度持续改进计算。其中，机理驱动的计算范式以偏微分方程等数学模型为基础，刻画工程问题背后的物理规律，并结合传统数值方法与优化技术实现求解。另一方面，随着机器学习方法的兴起，数据驱动的计算范式为科学计算带来了深刻的变革。通过直接从观测或模拟数据中学习，数据驱动范式展现出处理高度复杂或机理尚不清晰系统的强大灵活性。然而，这类方法也存在可解释性较弱、严重依赖数据质量、缺乏严格数值分析保证等局限。近年来，为了在精度、效率与稳健性之间取得更好平衡，机理与数据融合计算逐渐成为科学与工程计算的重要新范式。

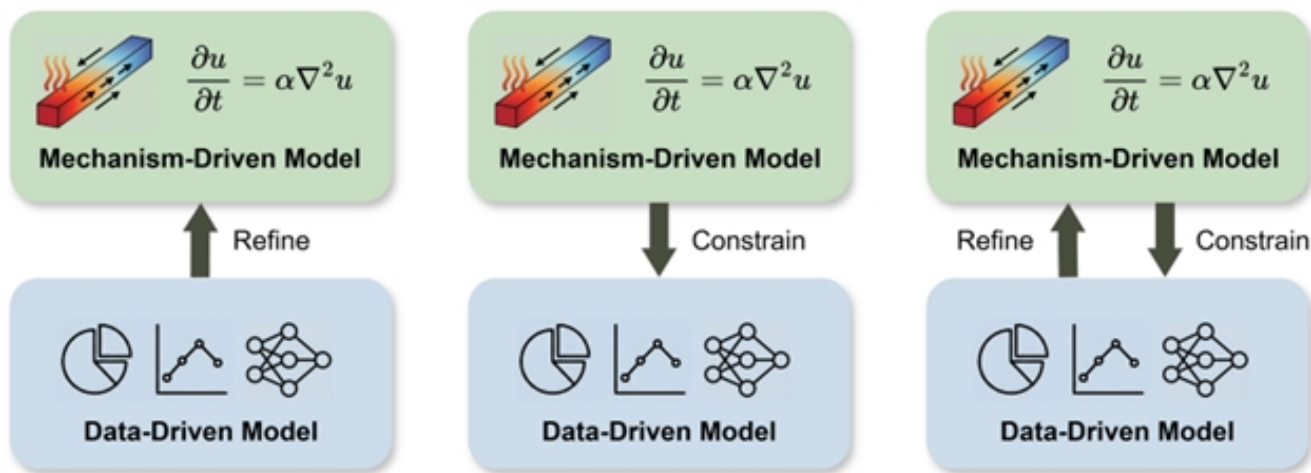


图 1：机理与数据融合计算的三种模式。左图：以数据驱动方法优化机理模型；中图：以机理约束优化数据驱动模型；右图：机理与数据驱动模型的交替优化。

本文从计算的核心目标与评价体系出发，系统梳理了机理与数据融合计算的发展历史与三种典型模式，即（1）以数据驱动方法优化机理模型；（2）以机理约束优化数据驱动模型；（3）机理模型与数据驱动模型的交替优化。针对第一种模式，我们以深度势能分子动力学和深度先验求解反问题为例，说明数据驱动如何在理解和感知类问题中完善机理建模，提升计算精度和效率。针对第二种模式，我们以物理信息网络和深度本构关系为例，阐述如何将机理约束嵌入数据模型，在设计和感知任务中提升计算的稳健性。最后，以AlphaZero和天气预报为例，我们介绍了机理与数据的交替迭代优化如何在预测型任务中持续提升计算的精度和稳健性。

图 2：机理与数据驱动模型交替优化的示意图。左图：AlphaZero中的交替优化；右图：天气预报中基于机理的预测与数据同化的融合。

文章免费阅览，请扫描下方二维码：



4、作者介绍：

杨志坚：武汉大学弘毅特聘教授，湖北应用数学中心主任、武汉数学与智能研究院副院长。现为湖北省数学学会理事长、中国工业与应用数学学会副理事长。主要从事多尺度建模与计算，人工智能的数学理论、算法及应用研究。

张平文：中国科学院院士、发展中国家科学院院士，武汉大学校长，北京大学博雅讲席教授。主要从事复杂流体的数学理论与计算、多尺度分析与计算、大数据分析与应用研究。

5、期刊介绍：

《CSIAM Transactions on Applied Mathematics》(CSIAM-AM)是中国工业与应用数学学会的旗舰期刊。该期刊发表应用数学、计算数学或科学计算领域的高质量原创研究论文。CSIAM-AM由学会理事长、浙江大学求是讲席教授包刚院士担任主编，学会副理事长、北京大学北京国际数学研究中心张磊教授担任总编辑。

期刊官网：<https://global-sci.org/index.php/csiam-am>。

《CSIAM Transactions on Applied Mathematics》欢迎大家积极投稿，投稿网址：<https://mc03.manuscriptcentral.com/csiam>。

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

来源：CSIAM Transactions on Applied Mathematics

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](http://www.iikx.com)转发