

科研学术

当前位置： 科研进展

科研进展

学院科研工作简报

数学所每周学术报告

教师解决的数学猜想

科研进展

北理工在无粘标量随机守恒律方程大偏差方面取得研究成果

来源： 发布日期：2020年12月15日

The Annals of Applied Probability
2020, Vol. 30, No. 1, 324–367
<https://doi.org/10.1214/19-AAP1503>
© Institute of Mathematical Statistics, 2020

LARGE DEVIATION PRINCIPLES FOR FIRST-ORDER SCALAR CONSERVATION LAWS WITH STOCHASTIC FORCINGBY ZHAO DONG¹, JIANG-LUN WU², RANGRANG ZHANG³ AND TUSHENG ZHANG⁴¹*RCSDS, Academy of Mathematics and Systems Science, Chinese Academy of Sciences, dzhao@amt.ac.cn*²*Department of Mathematics, Swansea University, j.l.wu@swansea.ac.uk*³*School of Mathematics and Statistics, Beijing Institute of Technology, rrzhang@amss.ac.cn*⁴*School of Mathematics, University of Manchester, tusheng.zhang@manchester.ac.uk*

In this paper, we established the Freidlin–Wentzell-type large deviation principles for first-order scalar conservation laws perturbed by small multiplicative noise. Due to the lack of the viscous terms in the stochastic equations, the kinetic solution to the Cauchy problem for these first-order conservation laws is studied. Then, based on the well-posedness of the kinetic solutions, we show that the large deviations holds by utilising the weak convergence approach.

日前，北京理工大学数学与统计学院张让让副教授及其合作者在概率顶级期刊《Annals of Applied Probability》上发表了题为“LARGE DEVIATION PRINCIPLES FOR FIRST-ORDER SCALAR CONSERVATION LAWS WITH STOCHASTIC FORCING”的研究论文。

上述论文研究的是定义在任意维数环上的无粘标量守恒律方程的小扰动大偏差。由于方程缺少粘性项，正则性低，传统偏微分方程中的方法和概念不再适用它，需要新的技术和理论创新。张让让副教授与合作者研究了方程的kinetic解，这是首次直接对守恒律方程的kinetic解进行小扰动大偏差方面的研究。由于kinetic解在非通常的状态空间中，要证明它满足大偏差是具有挑战性的。基于Debussche, Vovelle (J. Funct. Anal., 2010) kinetic解的存在唯一性，为证明大偏差成立，上述论文采用了Matoussi, Sabbagh, Zhang (Appl Math Optim, 2019) 提出的证明大偏差成立的新方法，并克服了缺少粘性项、flux函数多项式增长以及乘法噪声带来的困难。审稿人评价：‘I find the result very interesting and challenging and the method of the proof is nice as it combines various techniques used in the context of kinetic solutions as well as new results on large deviations.’

该项研究工作是张让让副教授与中国科学院数学与系统科学研究院董昭研究员、英国Swansea大学吴奖伦教授和英国Manchester大学张士生教授合作完成，张让让副教授为通讯作者，本项工作得到国家自然科学基金以及北京理工大学青年教师学术启动计划的资助。

论文链接地址：https://projecteuclid.org/download/pdfview_1/euclid.aop/1582621226

附研究团队及个人简介：

北京理工大学数学与统计学院概率与金融数学团队积极开展国内外合作研究和学术交流，团队成员陈振庆教授、席福宝教授、朱蓉禅教授等分别与国内外知名概率学者，如M. Rockner教授、董昭研究员、吴奖伦教授，张士生教授等，建立起长期的交流与合作关系，表现出强劲的发展势头。

张让让，副教授，北理工数学与统计学院概率团队成员。本科毕业于山东大学、博士毕业于中国科学院数学与系统科学研究院，曾前往美国田纳西大学做访问学者。主要从事随机偏微分方程及其相关领域的研究。在《Annals of Applied Probability》《Journal of Differential Equations》《Potential Analysis》《Journal of Mathematical Analysis and Applications》等权威期刊发表了多篇高水平学术论文。

