
自旋超固态的宏观量子自旋输运研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37126.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！

自旋超固态的宏观量子自旋输运研究获进展

。超固态是一类在极低温时涌现的新奇量子物态，具有固体的晶格有序与超流体的无耗散输运特性。因此，亟待直接探测自旋超固态的超流动性，以观察其宏观量子输运性质。

近期，中国科学院理论物理研究所科研团队等，利用有限温度张量网络方法，剖析了三角晶格反铁磁海森堡模型的自旋塞贝克效应，预言了其存在随温度下降不“衰减”的负向超自旋流。这一理论发现为实验上直接探测量子自旋超固态的关键输运特征提供了可行方案。

在理论层面，为研究阻挫量子磁性体系中的自旋塞贝克效应，需要精确计算有限温度下的自旋动力学，具有较大挑战性。为解决这一问题，团队提出了基于虚时间近似的张量网络算法，可以精确高效地计算低温下阻挫磁体的自旋塞贝克效应。基于这一方法，团队研究了三角晶格易轴反铁磁海森堡模型，利用自旋流计算结果得到系统的磁场—温度相图，并预言了自旋超固态的自旋输运性质。

这一研究发展了张量网络方法，从自旋塞贝克效应这一角度，揭示了自旋超固态的另一核心宏观量子输运特性，为实验探测提供了理论方案。同时，以自旋超固态为代表的阻挫磁体，展现出独特的低能磁激发，使其成为构建极低温区高效热—磁—电能量转换的理想平台。通过研究其自旋塞贝克及帕尔贴等多体效应，科研人员得以揭示基于新奇量子物态的能量转换新机理，为自旋热电子学开辟出低温研究新方向。

相关研究成果发表在《物理评论快报》（Physical Review Letters

）上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项（B类）的支持。

[论文链接](#)

(a) 利用自旋流计算结果得到自旋超固态的磁场-温度相图；(b) 极低温下得到非零的持续超自旋流，插图分别为测量自旋塞贝克效应的实验设置（左下）和Y-型超固态（右上）示意图

研究团队单位：理论物理研究所

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](http://www.iikx.com)转发