
苏州医工所开发磁共振波谱成像研发新平台

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4639.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！

苏州医工所开发磁共振波谱成像研发新平台。自旋动力学模拟是磁共振新技术研发的强有力工具，作为一种虚拟化平台，可广泛应用于理论研究与实验优化、新方法和新序列开发等方面，与核磁仪器本身可形成优势互补，因此具有重要价值。传统磁共振模拟主要基于半经典的Bloch理论，即假定研究对象为简单、非耦合自旋体系，这对于常规医学成像(氢核， $I=1/2$)简单有效，但不具普适性。例如，磁共振钠成像($^{23}\text{Na-MRI}$)可无创检测生物组织中钠离子浓度及其分布，但其体系模型为高自旋量子数体系($I>1/2$);磁共振波谱成像(MRSI)可无损探测生命体内代谢物分子的浓度变化，但其体系模型为耦合自旋体系，等等。常规磁共振模拟方法无法满足众多新兴技术的研究需求。

近期，中国科学院苏州生物医学工程技术研究所先进成像技术课题组发布了一套新型磁共振波谱成像模拟系统Spin-Scenario，该系统基于量子密度算符理论设计，支持构建任意通用自旋体系，为磁共振波谱学(MRS)和成像学(MRI)的新技术研发提供了高度统一、即插即用的可编程环境。模拟系统框架自下而上主要包括三大核心层，即：物理引擎层，采用GPU/CPU联合加速实现数字模体内大规模自旋的物理学演化过程;脉冲序列层，引入序列块概念实现任意脉冲序列的组合集成和优化设计;实验脚本层，为终端研发人员提供贴近自然的可编程环境。研究团队发明的全新脉冲序列编程语法，较当前商业核磁更为直观、灵活和高效，未来有望移植于磁共振谱仪控制台。相关成果已申请发明专利(一种磁共振波谱成像模拟方法及系统、存储介质、电子设备，201910028764.4)。

Spin-Scenario的核心设计原则在于理论上具有普适性而使用上自然直观。前者使得该系统的应用领域覆盖广泛，包括医用磁共振、分析化学、量子计算等;后者则允许用户以“编剧”的艺术形式进行核磁实验的脚本创作，从而为研发人员的灵感和创造性思想提供快速可靠的原型验证工具。模拟系统软件以开源形式发布于<https://github.com/spin-scenario>，供领域内研究使用。未来，还将依托云计算技术推出线上服务(网页版和APP版)，支持国内外研究者互动分享其创作的“剧本”成果，并形成具有一定国际影响力的协作研发平台。

上述研究成果2019年4月以Spin-Scenario: A flexible scripting environment for realistic MR simulations为题为封面和首页论文发表于Journal of Magnetic Resonance(2019, 301, 1-9)。上述工作获得期刊主编Lucio Frydman和专家审稿人的积极评价，一致认为该成果对核磁领域是一项有价值的贡献。论文第一作者为苏州医工所博士常严，研究员杨晓冬为通讯作者。研究期间，分别得到华东师范大学物理与材料科学学院研究员魏达秀、德国慕尼黑工业大学化学系教授Steffen J. Glaser和工程学院Cecilia Curreli、苏州大学附属儿童医院放射科盛茂、贾慧惠等的大力支持。

该项工作得到国家自然科学基金(11505281 , 11675254)、德国学术交流中心(DAAD)、江苏省社会发展面上项目(BE2017670)等的经费支持。

图1. 丙烯酸耦合体系的模拟谱(左)和实验谱(右 , Bruker 500 MHz)

图2. 大脑磁共振成像模拟 : T1加权SE成像(左)和空间选择性成像(右)

图3. 量子伪纯态制备实验：磁矩极化转移曲线(左)和对应的优化协作脉冲谱图(右)

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