

2025 年北京市科学技术奖提名公示内容（公告栏）

一、项目名称

全电控自旋物理及其原型器件研究

二、候选单位

1、中国科学院半导体研究所;2、南方科技大学;3、北京工商大学

三、候选人

1、王开友;2、蔡凯明;3、曹易;4、邓永城;5、杨美音;6、卢海舟;7、刘雄华;8、李宝河

四、代表作发表情况（限 5 篇）

检索机构：中国科学院文献情报中心										
序号	论文(著作)名称	刊名/出版社	发表时间 (年月日)	通讯 作者 (含共 同)	第一 作者	论文全部作 者	年卷期页码	SCI 他引 次数	他引 总次 数	是否国内 完成
1	Electric field control of deterministic current-induced magnetization switching in a hybrid ferromagnetic/ferroelectric structure	Nature Materials	2017-04-03	王开友	蔡凯明	蔡凯明, 杨美音, 俱海浪, 王素梅, 姬扬, 李宝河, Kevin William Edmonds, 盛宇, 张保, 张楠, 刘帅, 郑厚植, 王开友	2017, 16 (7), 712 - 716		389	是
2	Deterministic Magnetization Switching Using Lateral Spin - Orbit Torque	Advanced Materials	2020-02-28	王开友	曹易	曹易, 盛宇, Kevin William Edmonds, 姬扬, 郑厚植, 王开友	2020, 32 (16), 1907929		135	是
3	All-electrical switching of a topological non-collinear antiferromagnet at room temperature	National Science Review	2022-08-04	卢海舟, 王开友	邓永城	邓永城, 刘雄华, 陈毅远, 杜宗正, 蒋耐, 申超, 张恩泽, 郑厚植, 卢海舟, 王开友	2023, 10 (2), nwac154		52	是

4	Spin Logic Devices via Electric Field Controlled Magnetization Reversal by Spin-Orbit Torque	IEEE Electron Device Letters	2019-08-01	王开友	杨美音	杨美音, 邓永城, 吴振华, 蔡凯明, Kevin William Edmonds, 李予才, 盛宇, 王素梅, 崔岩, 罗军, 姬扬, 郑厚植, 王开友	2019, 40 (9), 1554 - 1557		64	是
5	Tuning a Binary Ferromagnet into a Multistate Synapse with Spin - Orbit - Torque - Induced Plasticity	Advanced Functional Materials	2019-03-12	王开友	曹易	曹易, Andrew W. Rushforth, 盛宇, 郑厚植, 王开友	2019, 29 (25), 1808104		156	是
合 计								0	796	

五、提名意见

王开友研究员带领项目团队聚焦自旋轨道矩（SOT）全电控垂直磁化定向翻转，在关键物理机制、材料体系与器件原型方面取得重大突破：突破了 SOT 器件需外磁场辅助的瓶颈，拓展磁动力学方程，建立了非均匀 SOT 实现垂直磁化定向翻转理论；首次在拓扑非共线反铁磁材料 Mn_3Sn 中实现无外场磁矩翻转与高效读出，攻克了反铁磁自旋电子器件读写难题；基于项目团队提出的理论方案，研制出全电控多功能自旋逻辑器件与自旋类脑计算原型，充分展示 SOT 自旋器件在新型存储与计算中的巨大潜力。

项目成果发表于 Nature Materials、Advanced Materials 等权威期刊，5 篇代表性论文被严格他引 796 次，成果受诺奖得主等科学家的高度肯定，其理论方案在 12 吋晶圆产线获得验证，并联合国内企业推进自旋存算芯片研发。

本项目难度极大，创新性强，成果显著，完全符合北京市自然科学奖授奖条件。

提名该项目为北京市科学技术奖自然科学奖（一等奖）