

安徽省科学技术奖提名项目公示内容

(青年科技创新奖, 2025 年度)

一、候选人基本情况

姓 名	郑金星
从事专业	聚变高场超导磁体技术
职 称	研究员
工作单位	中国科学院合肥物质科学研究院
受教育情况	2004.09~2008.07, 南昌航空大学, 材料科学与工程, 学士 2008.09~2011.06, 合肥工业大学, 材料科学与工程, 硕士 2011.09~2014.07, 中国科学院大学, 核能科学与工程, 博士 2012.10~2013.10, 美国普林斯顿大学, 核能科学与工程, 博士联培

二、提名者及提名意见

提名者: 中国科学院合肥物质科学研究院

提名意见:

候选人长期面向受控核聚变国家重大战略需求, 围绕聚变高场超导磁体基础理论与关键技术, 在聚变极端工况超导磁体设计、安全稳定运行等方面取得了一系列科技成果。

候选人构建了多物理场超导磁体设计方法, 提出误差场补偿、超导临界性能演变、快速交流损耗计算及稳定性分析模型, 成果应用于我国 KTX 聚变装置、美国 NASA 空间磁重联 FLARE 装置, 研发完成俄罗斯 NICA 加速器 1MJ 储能超导储能磁体, 完成 CFETR、BEST 高场超导磁体工程设计, 成功研制完成直线等离子体装置 SWORD 大孔径超导磁体。拓展超导技术空天应用, 研制完成高温超导磁等离子体推进器系统, 为空间任务提供了大推力、高比冲电推进方案, 研发小型化机载高温超导电机动力系统, 实现无人机搭载飞行验证。基于上述成果, 授权发明专利 80 余项, 获中国科学院青年科学家奖、欧洲超导学会青年学者奖和安徽省科技进步一等奖。

同意提名郑金星为 2025 年度安徽省青年科技创新奖候选人。

二、候选人的主要科学技术成就和贡献

核聚变能是国家能源战略重要方向，其输出功率正比于磁场四次方，高场超导磁体是聚变装置实现能量产出的核心。候选人长期从事聚变高场超导磁体关键技术研究，主持国家重点研发计划、中国科学院先导 B 类专项等项目，负责“十三五”重大基础设施超导磁体研发，担任“十四五”科教基础设施副总工程师，承担中国聚变工程实验堆 CFETR、燃烧等离子体聚变装置 BEST 高场超导磁体设计，围绕聚变极端环境下超导磁体服役安全难题，取得以下成果。

1、发明了磁位型误差场补偿方法，提出了超导临界性能演变和交流损耗分析模型，应用于我国 KTX 聚变装置、美国 NASA 空间磁重联 FLARE 装置，研发完成俄罗斯 NICA 加速器 1MJ 超导储能磁体，获中国科学院青年科学家奖。

2、建立了多热负荷影响下稳定性分析模型，实现温度裕度精确求解，负责完成 CFETR 纵场、BEST 纵场和极向场超导磁体工程设计、BEST 主机集成设计，研发完成直线等离子体装置 SWORD 超导磁体，获中国电工技术学会科技进步一等奖

3、攻克空间超导磁体技术，研发完成空间超导磁等离子体推进动力系统，为我国空间任务提供高性能推进方案，获安徽省技术发明一等奖；研发高温超导电机系统，成功搭载无人机实现飞行验证。

基于上述成果，授权发明专利 80 余项，发布国家标准 1 项、出版专著 1 部，入选《麻省理工科技评论》“全球 35 岁以下科技创新 35 人”，获欧洲超导学会“青年学者奖”、安徽省科技进步一等奖（排第 1），国家自然科学基金青年基金 A 类资助[原国家杰青]。

四、代表性论文专著目录

序号	论文（专著）名称/刊名	年卷页码（×年× ×卷××页）	发表时间 (年月日)	通讯作者 (含共同)	第一作者 (含共同)
1	High performance of high-temperature-superconducting MPD thrusters: analytical MHD modeling and experimental demonstration [National Science Review]	2026, 13(2): nwaf589	2025-12-30	郑金星	郑金星、 杜宜凡、 Hammad Aftab、 刘海洋
2	A newly developed 10kA-level HTS conductor: innovative tenon-mortise-based modularized conductor (TMMC) based on China ancient architecture	2024, 37(6): 065006	2024-5-8	郑金星	郑金星

	[Superconductor Science and Technology]				
3	Flight verification of cooling self-sustaining high temperature superconducting motor [Superconductor Science and Technology]	2024, 37(7): 07LT02	2024-6-12	郑金星	郑金星
4	Gamma radiation effects on high-temperature superconducting ReBCO tape [Superconductor Science and Technology]	2024, 37(4): 045013	2024-3-13	郑金星	郑颖
5	High temperature superconducting CORC cable with variable winding angles for low AC loss and high current carrying SMES system [Superconductor Science and Technology]	2023, 36(11): 115032	2023-10-12	郑金星	郑金星
	《磁约束聚变超导磁体工程设计与分析方法》 [科学出版社]	ISBN: 978-7-03-081568-2	2026-07-30	-	郑金星

五、代表性知识产权和标准规范目录

序号	知识产权(标准)类别	知识产权(标准)具体名称	国家(地区)	授权号(标准编号)	授权(标准发布)日期	证书编号(标准批准发布部门)	权利人(标准起草单位)	第一发明人(标准第一起草人)
1	国家标准	管内电缆导体(CICC)型超导磁体电气绝缘性能测试方法	中国	GB/T 46180-2025	2025.08	国家市场监督管理总局/国家标准化管理委员会	中国科学院合肥物质科学研究院	郑金星
2	发明专利	Cooling structure of heat pipe for superconducting magneto plasma dynamic thruster	美国	US117 81535 B2	2023.10	US01178 1535B2	中国科学院合肥物质科学研究院	郑金星
3	发明专利	Superconducting dipole magnet structure for particle deflection	美国	US109 84935 B2	2021.04	US01098 4935B2	中国科学院合肥物质科学研究院	郑金星

4	发明专利	一种面向快速电流变化的高温超导螺线管线圈系统和成型方法	中国	ZL202411960428.0	2025.09	8272982	中国科学院合肥物质科学研究院	郑金星
5	发明专利	一种基于模块化榫卯结构的多层正交组合高温超导导体	中国	ZL202311762449.7	2024.07	7191357	中国科学院合肥物质科学研究院	郑金星
6	发明专利	一种适用于提高高温超导复合化导体力学性能的热成型方法	中国	ZL201911113517.0	2020.12	4142902	中国科学院合肥物质科学研究院	郑金星
7	发明专利	一种用于空间磁等离子体推进器的超导磁体系统	中国	ZL202011186267.6	2021.08	4588142	中国科学院合肥物质科学研究院	郑金星
8	发明专利	一种磁等离子体推力器的阳极换热结构及磁等离子体推力器	中国	ZL202310181447.1	2025.10	8328746	中国科学院合肥物质科学研究院	郑金星
9	发明专利	一种空间用可变温区高温超导等离子体推进器系统	中国	ZL202310034812.7	2023.12	6575612	中国科学院合肥物质科学研究院	郑金星
10	发明专利	一种机载液氢冷却高温超导直流电机动力系统	中国	ZL202310108620.6	2023.08	6275383	中国科学院合肥物质科学研究院	郑金星

六、论证专家

姓名	工作单位	职称	专业领域
李建刚	中国科学院合肥物质科学研究院	中国工程院院士/研究员	磁约束核聚变
丁立健	合肥工业大学	教授	电工材料与绝缘技术
李 亮	华中科技大学	教授	强磁场科学技术及应用
孙怡宁	中国科学院合肥物质科学研究院	研究员	智能机械与信息技术
汪 兵	合肥通用机械研究院有限公司	教授级高级工程师	机械设计与工程