

2026 年度甘肃省科学技术奖公示内容

一、项目名称（限 30 字）：极端条件下核辐射探测技术研发及推广应用

二、申报奖种：科技进步奖

三、提名单位（专家）：兰州大学

四、主要完成单位及排序

兰州大学、西安交通大学、北京空间机电研究所、浙江伦特机电有限公司、陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

五、完成人排序及对项目的主要贡献

排序	姓名	完成人单位	对本项目主要贡献
1	邵剑雄	兰州大学	牵头组织建立项目研究技术体系，组织开展项目关键技术攻关，构建产学研全链条协同模式，整体推动项目进展。
2	陈熙萌	兰州大学	作为总技术指导对项目技术体系架构、总体技术方案、关键技术以及重要过程、关键节点进行系统性指导。
3	张清民	西安交通大学	主要负责核辐射探测模拟仿真设计平台建立工作，从理论上支撑项目各类探测器高精度仿真设计。
4	吴方亮	浙江伦特机电有限公司	主要负责部分产品相关的关键工艺攻关，负责企业生产测试平台升级改造，将研究成果转化为产品，实现核工业范围广泛应用。
5	张浩力	兰州大学	主要负责相关探测器新型探测材料的研发及测试等前沿研究工作，在新型探测材料研发中起到推动作用。

6	刘靖雷	北京空间机电研究所	主要负责空间伽马探测工程化产品研制及工程实施方案制定,解决了该技术在航天工程中应用问题。
7	靳志文	兰州大学	主要负责新型辐射探测材料创新研发方案的制定及相关器件的研发,在项目的新型材料前沿研发中起到积极作用。
8	李忠良	陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司	基于核辐射探测器技术建立企业生产测试线并形成产品,实现其在民用核辐射探测领域的推广应用。
9	杨磊	兰州大学	负责项目主要技术方向各型探测器的电子学与数据系统研究,实现弱电流信号测量及处理技术的先进性、稳定性及可靠性。
10	张硕	兰州大学	负责各类辐射在基础材料中相互作用物理过程的精细化仿真,对分析各类辐射在探测器中的输运过程及辐照损伤起到指导作用。
11	贾贺	北京空间机电研究所	参与空间伽马探测技术工程方案的制定,推进该技术在航天工程中的落地应用。
12	李东仓	兰州大学	提出阶跃响应不变法和二次信号处理法结合的电子学方案,实现 SPND 探测器的快响应测量,满足了堆芯功率瞬态变化快响应探测需求。
13	吕茂盛	浙江伦特机电有限公司	负责堆芯中子伽玛探测器产品铠装电缆的关键工艺攻关,负责产品性能的测试检测。
14	方开洪	兰州大学	负责堆外及环境辐射场探测技术研发及产品研制,并实现载人航天重要型号工程应用。
15	朱定军	兰州大学	负责探测器产品集成装配测试等研究工作,深入企业实现技术向产品的转化,

六、项目简介 (限 500 字):

核动力与航天工程是国防安全与能源自主等国家战略的核心支柱。先进辐射探测技术属于核科学与技术领域,是保障两大工程安全可靠运行的“敏锐感知器官”和“坚固免疫系统”。在工程面临的核反应堆高温、高压、极强辐射场以及航天器真空、低温、强电磁干扰等极端恶劣环境中,如何实现对中子、伽马辐射场的精准探测,是一项亟待突破的前沿尖端难题,成为制约工程实际部署的战略关键。

项目锚定两大工程对先进辐射探测技术的急迫需求，建立极端辐射探测技术研究及应用全链条体系。通过校院企联合攻关，解决了极端环境对探测机理影响基础科学问题，攻克了极端环境应用新材料研发瓶颈，突破了探测器及系统设计、制造、集成、测试及应用等关键技术，产生了一批国际原创、指标领先的软硬件成果，包括 175 篇 SCI 论文、42 件发明专利、9 套装备及 6 款产品。

项目成果在国家核动力工程、探月工程、载人航天等领域一系列重大型号及重点任务中得到了长期、连续的批量应用，实现了核心技术自主可控，对重大工程起到关键支撑，取得显著持久的政治和社会效益；部分技术及产品已推广至核电、核辐射监测等商用领域，产生 8.48 亿的直接经济效益，有力推动了国家核电、核探测产业发展。

七、所列代表性论著和（或）知识产权目录

1. 代表性论文专著目录

序号	论文专著名称	刊名	年卷页码（xx 年 xx 卷 xx 页）	发表时间	通讯作者	全部作者	他引总次数
1	自给能中子探测器发射体材料研究现状	核电子学与探测技术	2024 年 44 卷 3 期 392-403 页	2024 年 4 月 18 日	邵剑雄	李展；周殿伟；税胡高远；肖韧；郭志琦；张元吉；杨爱香；朱定军；邵剑雄；陈熙萌	3

2	Single-Source Evaporated High-Quality Single-Ph	Advanced Functional Materials	2024 年 34 卷 2403052 页	2024 年 3 月 29 日	Zhiwen Jin	Guoqiang Peng; Fu Qiu; ZhenHua Li; Haoxu Wang; Qijun Li; and Zhiwen Jin	44
3	Simulation study of a rhodium self-powered neutron detector for	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A	2024 年 1060 卷 169070 页	2024 年 3 月 1 日	Jianxiong Shao	Dianwei Zhou; Zhan Li; Aixiang Yang; Ren Xiao; Zhiqi Guo; Yuanji Zhang; Dingjun Zhu; Jianxiong Shao; Ximeng Chen	4
4	Fission cross-section measurements for the $^{238}\text{U}(n,f)^{97\text{m}+g}\text{Nb}$	Applied Radiation and Isotopes	2024 年 205 卷 111177 页	2024 年 3 月 1 日	Shuo Zhang	Yafei Han; Yujie Qiao; Zhonglin Li; Xueyan Han; Qiang Wang; Kaihong Fang; Shuo Zhang	0
5	Molecular Design of Layered Hybrid Silver Bismuth Bromine	Advanced Materials	2023 年 36 卷 2308872 页	2023 年 11 月 27 日	Zhiwen Jin	Huanyu Chen; ZhenHua Li; Shuo Wang; Guoqiang Peng; Wei Lan; Haoxu Wang; and Zhiwen Jin	57
6	Optimization design of portable cylindrical water injection	Applied Radiation and Isotopes	2023 年 201 卷 111010 页	2023 年 11 月 1 日	Shuo Zhang	Yujie Qiao; Weijia Zhao, Huimin Hei; Yafei Han; Qiang Wang; Kaihong Fang, Shuo Zhang	5

7	Fission cross-section measurement for ^{135}mXe and	Applied Radiation and Isotopes	2023 年 198 卷 110852 页	2023 年 8 月 1 日	Shuo Zhang	Quanxiao Wang; Yunyu Wang; Zhonglin li; Shutong Niu; Shuyao Si; Qiang Wang; Shuo Zhang	1
8	Intrinsic Ferromagnetic Semiconductors with High Saturation	Advanced Materials	2023 年 35 卷 2303945 页	2023 年 7 月 24 日	Dezheng Yan; Hao-Li Zhang	Bing Sun; Ze Yan; Yang Cao; Shuaishuai Ding; Rongjin Li; Bo Ma; Xiang-Yang Li; Huan Yang; Wei Yin; Yamin Zhang; Qiang Wang; Xiangfeng Shao; Dezheng Yang; Desheng Xue; Hao-Li Zhang	29
9	Sequential Evaporated Copper Metal Halides for	Advanced Functional Materials	2023 年 33 卷 2303417 页	2023 年 5 月 8 日	Zhiwen Jin	Fu Qiu; Guoqiang Peng; Youkui Xu; Haoxu Wang; and Zhiwen Jin	60
10	Self-Doping Naphthalene Diimide Conjugated	Advanced Materials	2032 年 35 卷 2300240 页	2023 年 2 月 22 日	Zitong Liu	Pinyu Chen; Dongyang Wang; Liang Luo; Jinqiu Meng; Zhaoqiong Zhou; Xiaojuan Dai; Ye Zou; Luxi Tan; Xiangfeng Shao; Chong-an Di; Chunyang Jia; Hao-Li Zhang; Zitong Liu	63
11	Cross section measurements for $^9\text{Be}(d,t)^8\text{Be}$ reaction	J. Phys. G: Nucl. Part. Phys.	2023 年 50 卷 045102 页	2023 年 2 月 17 日	Kai Hong Fang	Xiao Rong Dai; Yun Yu Wang; Duo Li; Wei Jia Zhao; Ya Fei Han; Xue Yan Han and Kai Hong Fang	0

12	N-methyl-2-pyrrolidone Iodide as Functional Precursor Additive	Advanced Functional Materials	2021年 31卷 2106380页	2021年 9月 29日	Hao-Li Zhang; Zhiwen Jin	Zhizai Li; Bo Ma; Youkui Xu; Yutian Lei; Wei Lan; Gang Wang; Wenquan Li; Qiang Wang; Hao-Li Zhang; Zhiwen Jin	43
13	Taper angle dependence of the dynamical transmission of	The European Physical Journal D	2020年 74卷 192 页	2020年 11月 22日	AX Yang	AX Yang; CY Zhu; Z Qu; DW Zhou; JX Shao	3
14	铯自给能探测器延迟信号数字处理算法与实验研究	核动力工程	2019年 40卷 134-138页	2019年 7月 10日	李东仓	徐小恒; 莫华均; 李东仓; 杨磊; 朱朝阳; 杨文华; 周春林; 邵剑雄	4
15	Polymer Ionic Liquid Stabilized Black Phosphorus for	Advanced Functional Materials	2018年 28卷 1805311页	2018年 10月 21日	Qiang Wang; Hao-Li Zhang	Chen-Xia Hu; Qi Xiao; Yong-Yuan Ren; Min Zhao; Guan-Hua Dun; Hao-Ran Wu; Xiang-Yang Li; Qi-Qi Yang; Bing Sun; Yong Peng; Feng Yan; Qiang Wang; Hao-Li Zhang	63
16	钒自给能探测器延迟信号数字处理算法与实验研究	原子能科学技术	2018年 52卷 2052-2060页	2018年 9月 21日	李东仓	李东仓; 徐小恒; 张猛超; 杨磊; 邵剑雄	2

17	30keV He2+在不同倾斜角度的聚碳酸酯微孔膜中的	物理学报	2018年67卷 214-221页	2018年8月 20日	邵剑雄; 陈熙萌	牛书通; 周旺; 潘鹏; 朱炳辉; 宋涵宇; 邵剑雄; 陈熙萌	1
18	Simulation of the dynamical transmission of several-hundred-ke	Physical Review A	2018年97卷 052706页	2018年5月 9日	Shao J. X; Chen X. M	Yang; A. X; Zhu; B. H; Niu; S. T; Pan; P; Han; C. Z; Song; H. Y; Shao; J. X; Chen; X. M	11
19	Measurement of cross-sections for 14 MeV neutron interaction	Applied Radiation and Isotopes	2018年132卷 61-66页	2018年2月1 日	Kai Hong Fang	Zhengwei Zhang; Qian Zhang; Shihong Chen; Bingjun Chen; Qiang Wang, Caifeng Lai; Kaihong Fang	6
20	A Simple Iterative Method for Compensating the Response	Nuclear Science and Engineering	2017年186卷 293-302页	2017年5月 8日	张清民	张清民; 胡志刚; 邓邦杰; 许孟轩; 郭宇航	15
合 计							414
补充							

说明	
----	--

2. 代表性知识产权目录

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	专利有效状态
1	发明专利	一种中子能谱测量装置	中国	CN202310521265.5	2024年04月26日	6937055	兰州大学 中国核动力研究设计院	李展; 谢运利; 邵剑雄; 李满仓; 周殿伟; 李佳聪; 杨磊; 李东仓; 陈熙萌; 蒋朱敏; 杨杰伟; 刘勇	授权
2	发明专利	一种反应堆精细中子通量分布探测组件	中国	CN202310521261.7	2023年11月14日	6488917	兰州大学 中国核动力研究设计院	周殿伟; 李佳聪; 蒋朱敏; 谢运利; 李满仓; 李展; 杨磊; 李东仓; 邵剑雄; 陈熙萌; 刘勇	授权
3	发明专利	一种多层闪烁体 β - γ 混合场探测器探头	中国	ZL202011500674.X	2022年10月04日	5496843	兰州大学	方开洪; 秦庆; 韩亚飞; 陆地; 孙晓飞	授权
4	发明专利	一种航天器高精度定时系统	中国	ZL201811140410.0	2020年10月23日	4042452	北京空间机电研究所	刘靖雷; 王立武; 卢齐跃; 吕智慧; 唐明章; 王	授权

								永滨; 李湘燕; 焦猛; 唐燕彬; 刘雪峰	
5	发明专利	一种有机半导体材料制备方法场效应晶体管器件及其制作方法	中国	ZL201910297494.7	2020年5月22日	3811869	兰州大学	张浩力; 刘端武; 徐倩倩; 许主国; 师自法	授权
6	发明专利	一种无电源辐射监测装置及方法	中国	ZL201811465157.6	2020年5月22日	3809489	西安交通大学	张清民	授权
7	发明专利	一种用于地球元素测井仪解谱获取元素产额的方法	中国	ZL201811200394.X	2020年1月21日	3670997	西安交通大学	张清民; 吕金戈; 陈海铮; 孙培伟; 岳爱忠; 王树声	授权
8	发明专利	基于反卷积的自给能中子探测器延迟效应消除方法	中国	ZL201710365845.4	2019年4月16日	3336694	西安交通大学	张清民; 童大银; 李杨; 邓邦杰; 吕金戈	授权
9	国防	一种模块化组合式回收控制装置	中国	ZL202018007445.9	2024年04月12日	111304	北京空间机电研究所	刘靖雷; 焦猛; 李湘燕; 卢齐跃; 刘涛; 贾贺; 闫涵; 姜毅; 朱维亮	授权
10	国防	一种基于时序约束的多敏感器组合控制航天器回收程序	中国	ZL201518000241.1	2017年06月16日	42881	北京空间机电研究所	刘靖雷; 刘大海; 唐燕彬; 荣伟; 江长虹; 贾贺; 包进进; 黄伟	授权

11	软件著作权	堆芯多群中子能谱在线测量解谱软件 V1.0	中国	2024SR2207591	2024年	13262398	兰州大学	韩憬逸, 邵剑雄, 朱定军, 涂康鹏, 李展	授权
12	软件著作权	辐射场快速响应计算与分析软件[简称:eCARD]V2.0	中国	2023SR1378625	2023年11月03日	11965798	西安交通大学	张清民; 邱彼特; 陈海铮; 郭昊轩; 桑耀东	授权
13	软件著作权	环境混合辐射鉴别仪数据获取系统[简称:Dafimer]V1.0	中国	2023SR0535630	2023年05月11日	11122801	西安交通大学	张清民; 邱彼特; 邵壮; 刘时语; 谢朋佩; 刘颜恺; 刘宇新; 杜思芄; 吕新宇	授权
14	软件著作权	自给能中子探测器性能测试智慧服务软件 V1.0	中国	2020SR1265329	2020年12月10日	6144025	兰州大学	邵剑雄; 张毅; 肖超元; 周殿伟; 屈正; 刘渊哲	授权
15	软件著作权	闪烁体探测器性能优化模拟平台[简称:Scint]1.0	中国	2020SR1713401	2020年12月02日	6514373	西安交通大学	张清民; 郭昊轩; 陈海铮	授权
16	实用新型专利	铂自给能堆芯 γ 强度探测装置	中国	CN 214541594 U	2021年10月29日	14510292	兰州大学	邵剑雄; 周殿伟; 屈正; 刘渊哲; 杨爱香; 杨磊; 李东仓; 邱玺玉; 陈熙萌	授权
17	实用新型专利	一种中子反射装置	中国	ZL 2020 20483118.5	2020年11	第118907	陕西秦洲核与辐射安全	罗鹏; 宋文冬; 李源;	授权

					月 10 日	03 号	技术有限公 司	冯冬；李佳 瑶，李辰， 文一震；马 柯；杨佩； 刘禹；李忠 良；许浒	
18	实用新型专利	可伸缩的矿物 质绝缘电缆	中国	ZL201920 090811.3	2019 年 08 月 27 日	929583 7	浙江伦特机 电有限公司	吴方亮；吴 加伦；应珠 微；吕茂盛； 侯浩双	授权
19	实用新型专利	矿物质绝缘屏 蔽电缆	中国	ZL201821 113462.4	2019 年 01 月 15 日	835902 1	浙江伦特机 电有限公司	吴方亮；侯 浩双；朱旭 燕；王严弘； 倪逸仙；朱 志坚	授权

八、非连续申报证明

将签字盖章版非连续申报证明扫描件合并到公示内容中。

九、知情同意书

将知情同意书扫描件合并到公示内容中，顺序按照所列代表性论著目录或知识产权目录。