



## 论坛报告简介

# 核力创新 智汇青年

### 1.核物理与粒子物理前沿探索。包括但不限于：

- (1) 多尺度、多层次粒子物理与中高能核物理的研究；
- (2) 中高能粒子与物质相互作用研究及应用新进展；
- (3) 不稳定核结构、衰变与反应的理论与实验研究。

### 2.放射性核素高效获取和安全处理处置。包括但不限于：

- (1) 基于加速器的稀有同位素高效获取技术及应用；
- (2) 高放废液中放射性核素分离提取工艺研究；
- (3) 关键放射性核素的迁移行为机理与实验研究。

### 3.核技术创新与多元化应用。包括但不限于：

- (1) 稀有同位素动态核极化的核磁信号增强技术研究；
- (2) 核诊疗技术及同位素药物研发新进展；
- (3) 基于同位素与射线技术的高端装备研发与产业化。



## 论坛报告简介

时间	报告人	单位	报告题目
12月13日	黄小雪	谢菲尔德大学	Liquid metal thermal hydraulics and multi-physical coupling of fractured porous medium.
	苏兴康	兰州大学	兰州大学质子治疗系统进展
	伏思霖	巴黎综合理工大学	20 m-long permanent air waveguide produced by filamentation of a kHz collimated Laguerre-Gauss beam
	陈义民	北京师范大学	用于前列腺癌诊疗的新型分子探针的基础研究与临床转化
	黄思煜	悉尼大学	Cryogenic Atom Probe Tomography Analysis of Nanoscale Solute Distribution and Hydrogen Embrittlement Mechanisms in Zirconium
	张鹏	兰州大学	氮化硼基吸附材料的合成及其对铀吸附性能的研究
	韩佳杰	兰州大学	CP violation of Lambda_b decays in PQCD
	吴兵	电子科技大学	揭秘J/psi与核子的低能相互作用机制
	杨玉梓	清华大学	锦屏中微子实验研究进展
	王菁	冈山大学	Coherent Amplification in Cesium for Dark Matter Detection
12月14日	王亚坤	北京大学	无中微子双贝塔衰变的相对论组态相互作用密度泛函理论研究
	耿晶	兰州大学	<sup>11</sup> Be 基态宇称、晕结构与结团结构研究
	赵沐均	北京大学	Probing shape phase transition in Xe+Xe collisions in LHC
14日	焦韬瑜	中国科学院近代物理研究所	恒星中子源反应 <sup>13</sup> C(a,n) <sup>16</sup> O的截面测量
	黄志伟	兰州大学	Construction of Actinide Complexes and Their Applications in Photocatalysis
	卢二阳	赫尔辛基大学	Enhanced vacancy diffusion in interstitial high entropy alloys
	管明	冈山大学	The controlling of Th-229 nuclear clock isomeric state in crystal
	邱奕嘉	中国科学院高能物理研究所	Experimental Study of Neutron Resonance Imaging Based on Boron-Doped MCP at CSNS Back-n
	刘俊成	代尔夫特理工大学	Organochlorides mediate oxidation reactions induced by ionizing radiation



**报告人：**黄小雪

**报告题目：**Liquid metal thermal hydraulics and multi-physical coupling of fractured porous medium

**报告时间：**2024年12月13日 星期五 16:00

**报告地点：**逸夫科学馆报告厅



**报告摘要：**围绕热/流/固耦合的多孔介质流动换热过程开发了系列的数值模型，用以模拟涉及管道与岩体耦合、基体变形及基体与流体间热失衡等因素的多孔介质传热传质问题。开展了针对单裂隙及裂隙网络的数值及理论研究，重点关注微裂隙在粗糙度影响下的流动及传热规律，并成功将实验得到的对流换热系数关系式应用到裂隙网络模型中。采用开源软件 `code_saturne`，在多组分混合气体的基础上耦合了液滴群平衡方程，并对瑞利-贝纳德对流下的溶胶浓度、分布及对流换热速率等参数进行了分析拟合。低普朗特数流体的热扩散项与动量扩散项的数量级相差悬殊，动量方程和能量方程无法进行简单比拟。对液态金属的不同流态（热混合、热分层、负浮升力喷射流等）进行了高保真数值模拟，对湍流换热机理进行了研究分析。参与开发了可实现大规模并行计算（GPU 加速）的有限体积法 CFD 代码，DOLPHINE-OPS。

**报告人简介：**黄小雪，本硕博均就读于天津大学工程热物理专业，博士期间在美国康奈尔大学联合培养。博士毕业后曾就职于中科学广州能源研究所，后赴英国谢菲尔德大学和英国诺丁汉大学从事博士后研究工作。具有丰富的计算流体力学和计算传热学相关的研究经历，研究内容包括数值模型的开发和流动换热机理的揭示。主要研究方向为多孔介质的热/流/固多场耦合、不同普朗特数流体的湍流换热机理研究、溶胶动力学模拟及大规模计算的并行处理。具体工程应用背景为核反应堆热工水力及深层地热能的开发应用。



**报告人：**苏兴康

**报告题目：**兰州大学质子治疗系统进展

**报告时间：**2024年12月13日 星期五 16:00

**报告地点：**逸夫科学馆报告厅



**报告摘要：**癌症是威胁人类生命健康的重大疾病。精准靶向的质子治疗技术在恶性肿瘤治疗方面有其独特优势。本报告介绍了兰州大学质子治疗系统研发新进展，包括整机设计指标、临床设计亮点、系统集成特性等。针对我国先进质子治疗技术的短板，项目以紧凑型多用途质子治疗系统方案为研究对象，导入临床治疗系统需求，在实际应用场地建设框架下，应用加速器物理学、束流光学、电磁学等多场技术，研究总体集成方案、束流光学特性、误差响应特性。项目以实际应用场景出发，结合理论研究及数值分析，研究创新型质子治疗系统型号，助力健康中国战略。

**报告人简介：**苏兴康，本博分别就读于重庆大学和中国科学院大学。现为兰州大学核能及核技术应用方向萃英博士后，主要从事核能及核技术应用多物理场耦合研究，包括铅基快堆流动传热研究、硼中子俘获治疗系统流动传热研究、质子治疗系统总体设计研究、超导回旋加速器多物理研究、束流传输系统多物理研究。围绕着核能及核医疗装备等关键技术展开了物理、传热、电磁、力学研究，近五年，共发表国内外学术论文32篇，其中第一作者9篇、通讯作者9篇；共授权专利16项，其中第一发明人5项；共获批软件著作权4项，其中第一著作权人3项；共获批省部级及以上项目4项，参与国家重点研发计划、国家自然科学基金、甘肃省科技重大专项等项目多项，累计到账经费500余万元。



**报告人：**伏思霖

**报告题目：**20 m-long permanent air waveguide produced by filamentation of a collimated Laguerre-Gaussian beam at 1030 nm

**报告时间：**2024年12月13日 星期五 16:00

**报告地点：**逸夫科学馆报告厅



**报告摘要：**当强飞秒激光脉冲在透明介质中传播时，克尔效应使得激光束能够自聚焦产生等离子体，并在较长距离内保持足够高的强度。通过优化激光参数，等离子体光丝的传播距离已经延伸到公里级别。激光丝具有独特的性质，使其在大气中有着广泛的应用潜力，包括引导闪电、创建光学波导结构、减少超音速飞行器的阻力、引导太赫兹和微波辐射，以及作为紫外激光或太赫兹辐射的远程探测源。本次报告将重点介绍飞秒激光丝在空气中的时空调控及其在大气应用中的优化。具体而言，我将讨论利用拉盖尔-高斯光束（Laguerre-Gauss beams）在空气中创建光学波导。这种空气波导是利用光丝产生的空气动力学响应在空气中产生类似于“光纤”的结构，这种结果已经被证明可以远程收集LIBS信号和引导光信号。我们的工作利用超强KHz激光证明了数十米长的准静态空气波导的可能。

**报告人简介：**伏思霖，本科和硕士毕业于兰州大学核科学与技术学院。于2021年赴法国巴黎综合理工学院应用光学实验室攻读博士学位，研究方向为飞秒光丝的产生和应用。涉及飞秒光丝产生的空气动力学响应，以及空气等离子体产生的二次辐射。累计发表SCI二区以上论文10余篇。



**报告人：**陈义民

**报告题目：**用于前列腺癌诊疗的新型二聚体分子探针的基础研究与临床转化

**报告时间：**2024年12月13日 星期五 16:00

**报告地点：**逸夫科学馆报告厅



**报告摘要：**前列腺癌已成为全球男性第二大常见癌症，并随着老龄化的加剧，发病率和死亡率逐年上升，已成为严峻的公共卫生问题。现有的影像诊断技术，包括传统的CT和MRI，在微小病灶的检测和疾病早期分期方面仍存在一定局限性。针对前列腺癌诊疗中的实际问题，我们在影像诊断方面，开发了一种基于联苯核心骨架的PSMA靶向放射性探针，并与FDA批准的PET探针进行了头对头对比，完成了临床前人体研究，为临床转化奠定了基础。在手术治疗方面，我们设计了新型的靶向荧光探针，通过与荧光内镜系统配合，能够清晰的区分出肿瘤与正常组织，可以显著提高肿瘤切除的精准性。

**报告人简介：**陈义民，北京师范大学在站博士后，合作导师为崔孟超教授。分别于2018年、2021年和2024年在兰州大学、北京师范大学和北京师范大学获得学士、硕士和博士学位。主要从事癌症诊疗相关分子探针方面的研究，研发了一系列基于谷氨酸-脯-赖氨酸结构的新小分子药物，贯穿前列腺癌诊疗的整个过程中，涵盖了从早期诊断的PET诊断显像剂、术中导航用的NIR荧光探针和 $^{177}\text{Lu}$ 标记的核素治疗药物开发三部分。以第一作者身份在J.Med.Chem.、Eur.J. Med.Chem.、Chem. Commun.等学术期刊发表论文4篇。



**报告人：**黄思煜

**报告题目：** Cryogenic Atom Probe Tomography Analysis of Nanoscale Solute Distribution and Hydrogen Embrittlement Mechanisms in Zirconium

**报告时间：** 2024年12月13日 星期五 16:00

**报告地点：** 逸夫科学馆报告厅



**报告摘要：** 本报告主要介绍冷冻三维原子探针（Cryo-APT）技术及其在锆合金微观结构以及锆合金氢脆研究中的应用。重点介绍了一套新开发的Cryo-APT系统，实现了APT样品在FIB-SEM、手套箱、TEM和APT分析仪器之间的冷冻高真空传输。这一系统有效保障了样品在制备和分析过程中的完整性，并通过结合气体反应和PVD技术，提升了实验效率和数据可靠性。利用Cryo-APT分析锆合金中的第二相颗粒和微观分布特性，包括 $\alpha$ -Zr基体和 $\beta$ -Nb析出物之间的界面元素分布。研究揭示了锆合金中Fe、Sn、O等元素在界面处的偏聚规律，为优化合金性能提供了新的微观机制视角。通过低温APT结合充气实验，系统研究了锆合金氢化物的分布与生长行为。结果显示，不同氢化物相的分布与氚的浓度梯度密切相关，同时揭示了界面元素偏聚对氢化物相转变的影响。

**报告人简介：** 黄思煜，悉尼大学航空航天、机械和机电工程学院（AMME）、澳大利亚显微镜与显微分析中心（ACMM）研究员（Research Associate）。2019年在悉尼大学获得MPhil学位，2024年在悉尼大学获得PhD学位，主要从事冷冻三维原子探针、锆合金氢脆、摩擦学等领域研究。在博士期间获得第27届澳大利亚显微与微分析大会奖金、悉尼大学研究生科研资助奖金、查尔斯·科林旅行基金等奖项。在Wear, Journal of Material Science, Ultramicroscopy, Microscopy and Microanalysis 等期刊上发表论文14篇，拥有两项专利（第一作者）。



**报告人：**张鹏

**报告题目：**氮化硼基吸附材料的合成及其对铀吸附性能的研究

**报告时间：**2024年12月13日 星期五 16:00

**报告地点：**逸夫科学馆报告厅



**报告摘要：**从放射性废水或海水中分离铀对环境保护和核能持续发展具有重要意义，吸附法是分离提取铀的重要方法，已广泛应用于水溶液中铀的分离提取。本研究为了进一步提升吸附剂对铀的吸附分离性能，实现对铀的精准识别与高效捕获，以氮化硼孔道材料为基体，分别采取辐射法改性与MOF功能单元掺杂的策略，开发了多种高效功能化改性惰性氮化硼的方法，构筑了一系列氮化硼基孔道吸附材料，实现了对铀的超快选择性吸附以及海水中铀的特异性提取。本研究为氮化硼基吸附材料的高效改性和合成提供了实验依据，并为应用于放射性核素快速提取以及海水提铀的吸附材料合成提供了思路。

**报告人简介：**张鹏，兰州大学核科学与技术学院萃英博士后，合作导师为吴王锁教授。分别于2014年和2023年在兰州大学和中国科学技术大学获得学士和博士学位，主要从事孔道吸附材料对放射性核素分离以及辐射化学方面的研究，构筑了一系列多级孔氮化硼、金属有机框架等功能化孔道吸附材料，实现了对铀等放射性核素的高效分离。在J. Mater. Chem. A、Sep. Purif. Technol.、Sci. Total Environ.、Nucl. Sci. Tech.、ACS Appl. Mater. Interfaces等学术期刊发表论文5篇。



报告人：韩佳杰

报告题目：CP violation of  $\Lambda_b$  decays in PQCD

报告时间：2024年12月13日 星期五 16:00

报告地点：逸夫科学馆报告厅



**报告摘要：**CP破坏是粒子物理领域的重要研究课题，对检验标准模型和寻找新物理具有重要意义。实验发现重子系统的CP破坏非常小，和介子完全不一样。理论对此尚无明确解释。我们在微扰QCD方法的框架下系统研究了 $\Lambda_b$ 重子的衰变和CP破坏。发现重子衰变同时受到不同不同分波振幅的贡献，分波振幅的CP破坏符号相反，相互抵消，产生了很小的总CP破坏。同时我们也预言了具有较大较大CP破坏的观测量，为实验寻找重子重子CP破坏提供了建议。

**报告人简介：**韩佳杰，2017年本科毕业于南京师范大学物理科学与技术学院，2022年获得南京师范大学理论物理学博士学位，博士期间与兰州大学联合培养，指导教师为肖振军教授和于福升教授。2022年至今在兰州大学核科学与技术学院从事博士后研究，合作导师为于福升教授。主要研究兴趣为重味物理唯象学，尤其是重味重子衰变动力学及其CP破坏，兼涉微扰QCD计算和因子化理论研究。



**报告人：**吴兵

**报告题目：**揭秘 $J/\psi$ 与核子的低能相互作用机制

**报告时间：**2024年12月13日 星期五 16:00

**报告地点：**逸夫科学馆报告厅



**报告摘要：**研究 $J/\psi$ 与核子的低能相互作用具有重要意义，因为它和一些重要的问题相关，如胶子迹反常在核子质量起源中的贡献、隐粲的 $P_c$ 五夸克态的性质、破坏OZI规则的过程等。 $J/\psi$ 与核子的相互作用主要包括两种机制：一是通过开粲的介子-重子中间态的耦合道机制，二是软胶子交换机制。我们计算了这两种机制下的 $J/\psi$ -核子的S波散射长度，结果表明软胶子交换机制的值至少比耦合道机制大一个数量级，因而占主导地位。这一结果揭示了 $J/\psi$ 与核子之间低能相互作用的机制，同时也表明了以 $J/\psi$ 为探针研究核子质量起源的可行性。

**报告人简介：**吴兵，电子科技大学物理学院博士后，合作导师为杜孟林教授。分别于2019年、2024年在哈尔滨工业大学、中国科学院理论物理研究所获得学士和博士学位，研究方向集中于利用低能强相互作用的有效理论，主要涉及介子交换模型、S矩阵理论、色散关系及有限体积等领域，以探讨强子物理的相关问题。



**报告人：**杨玉梓

**报告题目：**锦屏中微子实验研究进展

**报告时间：**2024年12月13日 星期五 16:00

**报告地点：**逸夫科学馆报告厅



**报告摘要：**中国锦屏深地实验室为全世界埋深最深的实验室，其内部宇宙射线流强仅为海平面的亿分之一，锦屏中微子实验为主要的入驻实验之一。锦屏中微子实验（JNE）以测量太阳中微子实验为主要目标。除此意外，JNE在对地球中微子、超新星中微子和无中微子双贝塔衰变等热门课题上也具有独特的优势。一吨中微子原型机作为锦屏中微子实验重要预研内容之一，已经在环境本底测量，宇宙射线的缪子流强测量、缪致中子产额、缪子成像研究领域取得了丰富的成果。本报告将汇报JNE的设计、建造和研究计划进展，也将汇报我们在锦屏中微子一吨原型机上取得的研究成果。

**报告人简介：**杨玉梓，1) 从事于反应堆中微子流强和能谱测量工作，曾利用大亚湾实验5年的数据，获得了精度最高的反应堆中微子流强，并与知名的反应堆中微子模型Huber-Mueller模型和Summation Method 2018模型作了验证，以3倍 $\sigma$ 的精度排除了惰性中微子假设，并且对这些模型提供了修改建议，其结果发表在Phys.Rev.Lett.130 (2023) 211801。现在从事于DayaBay+STEREO+PROSPECT三个时间联合的反应堆能谱和惰性中微子寻找的数据分析。（2）分析了伴随引力波事件产生中微子在大型中微子实验仪器上的触发几率，并且通过多实验的联合分析来提升对宇宙爆发时间释放中微子的测量上限，并且提供了利用超远距离中微子时间测量中微子质量的上限结果。研究成果见RAA.2018,18,13（3）目前负责锦屏中微子一吨原型机的升级工作，重新设计生产了PMT网架，使其PMT覆盖率增加了一倍。锦屏原型机提供了液体靶物质的灌入接口，方便不同中微子液体靶物质的测试工作，新一吨原型机即将把CAEN电子学设备更新成了清华自研电子学设备，其拥有更低廉的价格和更优越的带宽，尤其新电子学拥有5GSa/S的取样率，可对探测器内不同信号进行精确的扫描。目前从事一吨原型机PMT和电子学稳定性分析和水相事件的重建工作。以及面向500吨的PMT集光器的设计和相关测试工作。



**报告人：**王菁

**报告题目：**Coherent Amplification in Cesium  
for Dark Matter Detection

**报告时间：**2024年12月13日 星期五 16:00

**报告地点：**逸夫科学馆报告厅



**报告摘要：**轴子和暗光子被认为是颇具理论支持的暗物质候选者。两者都可能与普通光子发生耦合或混合，从而具备直接探测的可能。我们提出了一种新的实验方法来同时搜索这两种粒子。该方法利用集体且相干的铯原子作为探测目标，由暗物质粒子激发原子跃迁，并探测退激信号光。其核心特点是“相干放大机制”，即在 $N$ 个原子系统中，若原子之间存在相干度，则跃迁振幅将发生相长干涉，跃迁速率与 $N^2$ 成正比而非线性相加。相干放大效果的关键在于原子能级之间的相干度。因此，我们通过增强铯原子 $8p-6p$ 电偶极禁戒跃迁进行实验，测量这种相干度。通过比较增强后的禁戒跃迁速率与自发跃迁速率，提取放大因子以量化相干水平。在本报告中，我们将探讨该机制及其在测量原子相干性实验中的应用。

**报告人简介：**王菁，日本冈山大学自然科学研究科应届博士毕业生。本科毕业于兰州大学核科学与技术学院（2019年），随后赴日本冈山大学学习，于2021年获得修士学位，并继续攻读博士学位至今。研究方向聚焦于暗物质粒子探测实验，提出了一种基于相干放大原理利用铯原子进行暗物质探测的方法。相关研究成果——关于铯原子禁戒跃迁的测量，已发表在 *Physical Review A* 上。



**报告人：**王亚坤

**报告题目：**无中微子双贝塔衰变的相对论组态  
相互作用密度泛函理论研究

**报告时间：**2024年12月14日 星期六 08:30

**报告地点：**理工楼1126会议室



**报告摘要：**原子核无中微子双贝塔衰变是当前粒子物理与原子核物理等领域的研究前沿，是可能突破粒子物理标准模型的重要研究方向。原子核矩阵元的可靠计算是无中微子双贝塔衰变理论研究的关键之一。目前，不同理论方法给出的核矩阵元仍存在很大的不确定性。本报告将介绍我们在可靠原子核计算方面取得的最新进展，包括：相对论组态相互作用密度泛函理论的建立、三轴形变对原子核矩阵元的贡献以及无中微子双贝塔衰变与双伽莫夫-泰勒跃迁之间的关联性研究，旨在缩小原子核矩阵元的不确定性，为理解下一代无中微子双贝塔衰变的实验结果提供可靠的核物理输入。

**报告人简介：**王亚坤，北京大学特聘副研究员。2015年本科毕业于兰州大学，2020年博士毕业于北京大学，2022年受到北京大学“博雅”博士后项目资助，在北京大学开展博士后研究，合作导师为孟杰教授。研究方向是理论核物理，当前的主要研究兴趣包括：相对论密度泛函理论的发展、原子核奇特转动、无中微子双贝塔衰变的理论研究等。目前，已在Science Bulletin、Physical Review Letters、Physical Letters B、Physical Review C等核物理主流期刊发表论文24篇，主持中国博士科学基金面上资助项目、北京市自然科学基金面上项目、国家自然科学基金委青年科学基金项目。



报告人：耿晶

报告题目： $^{11}\text{Be}$ 基态宇称、晕结构与结团结构研究

报告时间：2024年12月14日 星期六 08:30

报告地点：理工楼1126会议室



**报告摘要：**奇特核是核物理研究的基础前沿。对于奇特原子核结构的研究，不仅丰富了我们对核物理的知识，也对实验和理论研究提出了新的挑战。其中  $^{11}\text{Be}$  是一个典型的奇特核，在其基态结构中蕴藏着晕结构、基态宇称反转和可能的结团结构等现象，同时描述  $^{11}\text{Be}$  的奇特性质对于核理论而言仍然是巨大的挑战。本工作利用轴对称形变的相对论 Hartree-Fock-Bogoliubov 模型，成功地再现了  $^{11}\text{Be}$  的基态宇称反转与晕结构，指出其基态可能存在的结团结构，并解释了  $^{11}\text{Be}$  晕结构、结团结构与基态宇称反转之间的内在物理关联。在研究中发现，形变导致的 sd-壳闯入，支持基态宇称反转，同时该闯入现象与晕和结团结构密切相关，其中闯入的 s 轨道支持晕结构的形成，sd 轨道成分混合增强了结团结构信号。

**报告人简介：**耿晶，兰州大学核科学与技术学院“萃英博士后”，合作导师为史克亮教授。分别于2017年和2022年在兰州大学获得学士和博士学位，主要从事奇特原子核结构和相对论 Hartree-Fock 理论模型发展研究。在 Phys. Rev. C 和 Phys. Lett. B 等学术期刊发表论文5篇，主持国家自然科学基金委青年科学基金项目1项。



报告人：赵沐均

报告题目：Probing shape phase transition in Xe+Xe collisions in LHC

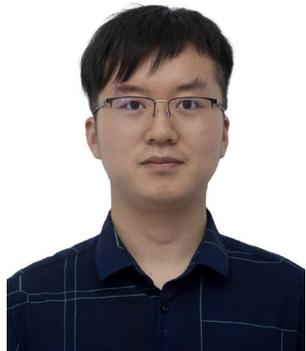
报告时间：2024年12月14日 星期六 08:30

报告地点：理工楼1126会议室



**报告摘要：**原子核的形状与其内部核子间的相互作用紧密相关。传统上，核形状的研究主要依赖于光谱学和散射实验，这些方法需要精确的测量技术和理论模型的假设。然而，与这些传统方法不同，相对论重离子对撞机（RHIC）和大型强子对撞机（LHC）上的相对论重离子碰撞提供了一种直接且创新的路径，能够捕捉到原子核的“快照”。这种技术及其相关的理论研究，有望为原子核形状提供全新的认识，因此在近年来引起了关注。在本次报告中，我将概述我在这一新兴领域所做的相关研究。

**报告人简介：**赵沐钧，北京大学物理学院博士研究生，导师为宋慧超教授。赵沐钧于2020年本科毕业于吉林大学物理学院，后保送至北京大学物理学院攻读博士学位至今。赵沐钧的研究方向主要涉及相对论性重离子对撞与核结构的交叉学科、夸克-胶子等离子体的输运特性及小系统对撞中的流体动力学行为等。在博士学习期间，他以第一作者身份在Phys. Rev. Lett.、Phys. Lett. B 等期刊上发表了多篇论文，并参与了领域内综述文章的撰写。



报告人：焦韬瑜

报告题目：恒星中子源反应 $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ 的截面测量

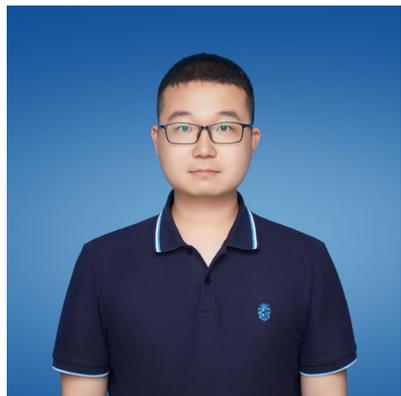
报告时间：2024年12月14日 星期六 08:30

报告地点：理工楼1126会议室



**报告摘要：**宇宙中比铁更重的元素被称为超铁元素，其起源问题是二十一世纪物理未解之谜。中子是将铁元素变成超铁元素的重要原料。星体内部中子源反应截面的大小决定了一个星体生产超铁元素的能力。1954年，Cameron和Greenstein从理论上提出了星体中子源反应 $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ 。作为星体内部的重要中子源，太阳系内约有一半超铁元素所需的中子来自该反应。然而，因该反应在天体物理能区（0.15-0.54MeV）的截面极小，对该反应截面的直接测量是核天体物理领域的一大难题，被列为该领域的重要研究目标之一。锦屏深地核天体物理实验（JUNA）研究团队历经7年努力，研制了深地实验室中最高流强的 $\alpha$ 粒子加速器、高功率 $^{13}\text{C}$ 同位素厚靶及高灵敏度的中子探测器阵列。结合锦屏深地实验室优良的低本底环境，团队在天体物理能区（0.24-0.59 MeV）内精确测量了 $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ 反应截面，并利用四川大学3MV串列加速器将测量能区扩展至高能区（1.9 MeV），首次实现了 $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ 反应截面从天体物理能区到高能区精确的自洽测量

**报告人简介：**焦韬瑜，中国科学院近代物理研究所研究所博士研究生，合作导师为唐晓东研究员和高丙水研究员。于2019年在西安电子科技大学获得学士学位。博士期间主要从事了实验核天体物理的相关研究，包括在锦屏深地实验室进行的恒星中子源反应 $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ 的截面测量，低能强流加速器上的碳碳融合反应截面实验研究等。我们的工作提供了关键的核反应截面数据，为AGB星结构演化和s过程超铁元素的形成提供了重要的天体物理反应率。



**报告人：**黄志伟

**报告题目：**Construction of Actinide Complexes and Their Applications in Photocatalysis

**报告时间：**2024年12月14日 星期六 08:30

**报告地点：**理工楼1126会议室



**报告摘要：**太阳能驱动的CO<sub>2</sub>还原反应被认为是缓解能源危机与环境污染的有效途径之一，设计开发高反应活性的光催化剂用于CO<sub>2</sub>还原一直是严峻的挑战。在各类光催化材料中，金属-有机框架（MOFs）材料因大比表面积、高孔隙率和易功能化等特点，在光催化CO<sub>2</sub>还原领域展现出巨大的应用前景。铜系MOFs配合物因其独特的配位模式及其理化性质，受到越来越广泛的关注。基于铜系金属铈和钪，与功能性卟啉衍生物配体，在溶剂热条件下合成了一系列的铜系卟啉MOFs材料，详细分析了这些新型铜系MOFs的拓扑结构，并对材料在光催化CO<sub>2</sub>还原领域的潜在应用进行了研究。

**报告人简介：**黄志伟，兰州大学核科学与技术学院“萃英博士后”，合作导师为吴王锁教授。于2014年和2017年在东华理工大学获得学士和硕士学位，于2022年在兰州大学获得博士学位。主要从事铜系配合物的构筑及其应用研究，以第一作者/共同一作身份在J. Am. Chem. Soc., Adv. Funct. Mater., Inorg. Chem.等学术期刊发表论文12篇，主持国自然青年基金、中国博士后国资计划B等资助、中国博士后基金面上项目、甘肃省自然科学基金等。



**报告人：**卢二阳

**报告题目：** Enhanced vacancy diffusion in interstitial high entropy alloys

**报告时间：** 2024年12月14日 星期六 08:30

**报告地点：** 理工楼1126会议室



**报告摘要：** A profound understanding of the fundamental properties of point defects in high entropy alloys (HEAs) is essential to predict their irradiation properties. In this project, we present evidence of homogenization of atomic diffusion properties caused by C and N interstitials in an equiatomic single-phase HEA (FeMnNiCoCr). This phenomenon is manifested by an unexpected interstitial-induced reduction and narrowing of the directly experimentally determined migration barrier distribution of mono-vacancy defects introduced by particle irradiation. Our observation by positron annihilation spectroscopy is explained by state-of-the-art theoretical calculations that predict preferential localization of C/N interstitials in regions rich in Mn and Cr, leading to a narrowing and reduction of the mono-vacancy size distribution in the random alloy. This phenomenon is likely to have a significant impact on the mechanical behavior under irradiation, as the local variations in elemental motion have a profound effect on the solute strengthening in high entropy alloys.

**报告人简介：** 卢二阳，赫尔辛基大学加速器实验室加速器实验室学院研究员，分别于2011年和2016年在郑州大学和中国科学院中国科学院高能物理研究所获得学士和博士学位。目前主要从事新型多元合金材料材料的微观物质结构研究以及材料辐照损伤效应的实验与理论分析。在Acta materialia, Nuclear Fusion, JNM, JAC等学术期刊发表论文近50篇，主持并完成国家自然科学基金青年项目一项、芬兰科学院博士后科研基金一项，现主持主持芬兰科学院基金一项。



**报告人：**管明

**报告题目：** The controlling of Th-229 nuclear clock isomeric state in crystal

**报告时间：** 2024年12月14日 星期六 08:30

**报告地点：** 理工楼1126会议室



**报告摘要：** 原子核能级跃迁所放出的光子一般处于MeV能级，而Th229拥有目前探测到的最低的核能级,大约在8.4 eV左右. 该能级为Th229核的第一激发能级, 其跃迁到基态时所发出的光子为148 nm, 处于真空紫外线(VUV)波段. 用目前的最前沿的真空紫外激光可将Th229从基态激发到第一激发态. 我们研究组分别使用29.2 keV的X射线和8.4 eV激光实现了该超低核能级的间接与直接激发. Th229超低能级具有深远的应用, 其中最显著的应用便是利用它与核基态之间跃迁的VUV光子来作为一个稳定的频率参照, 即原子核时钟. 本研究工作主要是介绍Th229超低能级的激发与测量, 为最终实现原子核时钟的铺平道路。

**报告人简介：** 管明, 兰州大学核科学与技术学院2017级硕士. 硕士毕业后赴日本冈山大学攻读博士学位, 合作导师为Koji Yoshimura教授. 分别于2017年, 2020年和2025年(预)在黄冈师范学院, 兰州大学和日本冈山大学获得学士学位, 硕士学位, 和博士学位, 主要从事核物理能级的精密探测以及原子核时钟的研制方面的研究. 在参与该项科研工作的过程中, 搭建了用于Th229超低核能级探测反符合测量探测系统, 研发了用于晶体冷却的控温系统, 解决了该类实验中的ice-layer吸收问题. 目前正在研究CaF2晶体环境中Th229亚稳态的X射线的诱导淬灭问题. 在J. Non-Cryst. Solids, Nature Communs等学术期刊发表论文4篇。



**报告人：**邱奕嘉

**报告题目：** Experimental Study of Neutron Resonance Imaging Based on Boron-Doped MCP at CSNS Back-n

**报告时间：** 2024年12月14日 星期六 08:30

**报告地点：** 理工楼1126会议室



**报告摘要：**中子共振透射成像（Neutron Resonance Transmission Imaging, 简称NRTI）是一种先进的中子成像技术，可以利用不同核素在特定中子能量下的特征共振吸收峰，实现核素成像及定量分析。因此，NRTI在地质样本、文物和核燃料等样品的无损检测分析中具有独特的优势。依托中国散裂中子源（China Spallation Neutron Source, 简称CSNS）的反角白光中子实验装置（Back-n），可以发展一套覆盖eV至MeV宽能区的NRTI技术，实现包括轻核在内的核素分析与核素分布成像。本实验针对简单金属样品进行研究。实验使用掺有15% mol硼的微通道板（Microchannel Plate, 简称MCP）结合交叉阳极条，获取中子响应位置和定时（能量）信息。阳极条在XY方向的输出通道均为128路，并记录数字化波形。通过离线分析技术进行波形分析和事件重构。通过选择不同的共振能量，获得了Au、Ag、Cu、Fe和Al样品的空间分布图像，空间分辨率优于0.5 mm。

**报告人简介：**邱奕嘉，中国科学院高能物理研究所博士后，合作导师为陈永浩副研究员。于2016年在重庆大学获得学士学位，分别于2019年和2023年在兰州大学获得硕士和博士学位。主要从事核数据测量研究，测量了 $^{239}\text{Pu}$ 、 $^{241}\text{Pu}$ 等部分超铀核素的(n, f)截面测量；从事能谱测量研究，利用Li-Si监视器，提升了CSNS Back-n低能区能谱的测量精度；从事中子成像研究，利用掺硼微通道板进行中子共振成像的实验研究。在Physical Review C第一作者发表论文一篇。主持国家自然科学基金青年科学基金项目1项，广东省自然科学基金青年基金项目一项。



**报告人：**刘俊成

**报告题目：** Organochlorides mediate oxidation reactions induced by ionizing radiation

**报告时间：** 2024年12月14日 星期六 08:30

**报告地点：** 理工楼1126会议室



**报告摘要：** 使用局部电离辐射控制药物释放是一种有前景的针对性癌症治疗方法，特别是在同步放化疗中应用时。在这些方法中，辐射产生的活性物质通常扮演着重要角色。然而，可以用来触发释放的活性物质产量低且缺乏选择性。在这里，我们展示了当含有低浓度有机氯化合物（如氯仿）的水溶液被治疗相关剂量的电离辐射照射时，会产生高度氧化的活性物质。这些活性物质被鉴定为过氧自由基，它们在有机氯化合物和水电子之间的反应级联中形成。我们将过氧自由基用于激活前药，并探究其产生的机理。结果表明，过氧自由基在低浓度有机氯的存在下仍然可以生成，并表现出更高的药物激活效率。

**报告人简介：** 刘俊成，荷兰代尔夫特理工大学应用科学学院应届博士生，合作导师为Rienk Eelkema教授与Antonia Denkova教授。分别于2017年和2020年在北京师范大学获得学士与硕士学位，主要从事放射线激活的化疗药物的研究。在CCS Chemistry发表论文。