

凝聚态物理前沿：理论与计算

讲习班

会议手册

主办单位：南通大学物理科学与技术学院

南京大学物理学院

协作单位：江苏省物理科学研究中心

资助单位：国家自然科学基金委员会

指导单位：中国物理学会固体缺陷专业委员会

江苏省物理学会

2026年7月18日—7月28日

江苏·南通

鸣 谢

感谢南京大学物理学院、江苏省物理科学研究中心、国家自然科学基金委员会、中国物理学会固体缺陷专业委员会、江苏省物理学会、江苏鹏举半导体设备技术有限公司以及各位授课专家和参会学员对本次讲习班的大力支持。

目 录

一、讲习班简介	1
二、组织机构	2
三、会议基本信息与会务说明	3
四、交通指南	4
五、讲习班专题	5
六、课程日程安排	6
七、南通大学简介	15
八、南通大学物理科学与技术学院简介	17
九、江苏鹏举半导体设备技术有限公司简介	18
十、报告人简介与报告摘要	19

一、讲习班简介

近年来，凝聚态物理正朝着生命复杂系统、强关联量子体系、拓扑物态、低维量子材料和非平衡量子动力学等方向快速发展。第一性原理计算、分子动力学模拟、量子蒙特卡洛、张量网络、重整化群以及人工智能辅助计算等方法，已成为连接理论模型、实验观测和材料设计的重要桥梁。围绕这些前沿方向系统开展理论教学、案例实操和科研交流，对于提升青年科研人员的理论素养、计算能力和问题意识具有重要意义。

“凝聚态物理前沿：理论与计算”讲习班由南通大学物理科学与技术学院、南京大学物理学院联合组织，受国家自然科学基金理论物理专款资助，定于 2026 年 7 月 18 日至 28 日在南通大学举办。讲习班面向全国高校和科研院所青年教师、博士研究生、硕士研究生，邀请凝聚态理论与计算领域知名专家开展专题讲学和前沿学术报告，计划招生总人数不超过 150 人。

本次讲习班坚持专题授课、前沿报告与师生交流相结合，围绕电子结构与人工智能计算、拓扑物理与拓扑量子材料、量子多体理论与强关联体系、介观量子输运、量子磁性与多铁材料、软凝聚态与生命复杂系统等方向展开。课程设置兼顾基础理论、前沿进展和算法方法，力求帮助学员打通理论模型构建、数值算法实现、科研代码应用和具体物理问题分析的完整链条。

讲习班旨在夯实青年科研人员的凝聚态理论基础，提升理论计算和科研实践能力，搭建青年学者与领域专家之间的交流平台，促进凝聚态物理前沿问题在理论、计算、实验和材料应用之间的交叉融合。

二、组织机构

类别	单位
主办单位	南通大学物理科学与技术学院； 南京大学物理学院
协作单位	江苏省物理科学研究中心
资助单位	国家自然科学基金委员会
指导单位	中国物理学会固体缺陷专业委员会 江苏省物理学会

学术委员会

名誉主任：祝世宁（南京大学）、林海青（浙江大学）

主任：马余强（南京大学）

副主任：王建浦（南通大学）

委员：丁泓铭（苏州大学）、董帅（东南大学）、方海平（华东理工大学/浙江大学）、高琼（上海理工大学）、顾波（中国科学院大学）、管习文（中国科学院精密测量科学与技术创新研究院）、郭爱敏（中南大学）、侯玉升（中山大学）、黄吉平（复旦大学/上海理工大学）、江华（复旦大学）、李延龄（江苏师范大学）、罗强（南京航空航天大学）、任新国（中国科学院物理所）、邵慧（北京师范大学）、孙庆丰（北京大学）、王伯根（南京大学）、王彦超（吉林大学）、王志俊（中国科学院物理所）、吴泉生（中国科学院物理所）、吴小山（南京大学）、向红军（复旦大学）、姚道新（中山大学）、于宏宇（复旦大学）、翟荟（清华大学）、郑晓（复旦大学）、钟阳（复旦大学）、邹良剑（中国科学院合肥物质科学研究院）、仲崇贵（南通大学）、傅怀梁（南通大学）、于忠卫（南通大学）

三、会议基本信息与会务说明

项目	内容
讲习班名称	凝聚态物理前沿：理论与计算讲习班
时间	2026 年 7 月 18 日—7 月 28 日
地点	江苏省南通市啬园路 9 号 南通大学啬园校区 24-E202
报到时间	2026 年 7 月 18 日 14:00—20:00
报到地点	美沁酒店一楼大厅（崇川路 79 号）
参会对象	全国高校及科研院所青年教师、博士研究生、硕士研究生
参会规模	总人数约 120 人
注册费用	免收注册费，参加人员交通、住宿费用自理，会务组协助预订会议酒店
会务联系人	陈老师 18852190273, juchen_lgy@ntu.edu.cn; 杨老师 15190858000, wky@ntu.edu.cn; 仲老师 15862710010, chgzong@ntu.edu.cn
通信地址	江苏省南通市崇川区啬园路 9 号，南通大学物理科学与技术学院
班主任	陈老师 18852190273, juchen_lgy@ntu.edu.cn 戴老师 18801790038, gldai@ntu.edu.cn 孙老师 15195997833, sunwenxu@ntu.edu.cn

四、交通指南

交通站点	到达方式
南通西站	乘地铁 1 号线至南通大学站，步行约 5 分钟到达美沁酒店；打车约 50 元，约 35 分钟。
南通火车站	乘地铁 2 号线至文峰站转乘 1 号线，至南通大学站下，步行约 5 分钟到达美沁酒店；打车约 35 元，约 30 分钟。
南通兴东国际机场	可乘机场大巴或打车。公交线路可乘 633 路至车管所站，同站换乘 35 路至崇川路星城路口站，步行约 5 分钟到达美沁酒店；打车约 45 元，约 20 分钟。
南通汽车客运东站	乘公交 35 路/83 路至崇川路星城路口站下，步行约 300 米抵达美沁酒店；打车约 20 元，约 15 分钟。

校内地图：



五、讲习班专题

本次讲习班以凝聚态理论与计算方法、前沿进展和软件实操为主线，聚焦凝聚态物理核心前沿与交叉方向研究，设置以下六个专题：

专题方向
1. 电子结构、AI 计算与极端条件模拟
2. 软凝聚态与生命复杂系统
3. 量子磁性、多铁与超导电性
4. 量子多体理论与强关联体系
5. 介观量子输运
6. 拓扑物理与拓扑量子材料

六、课程日程安排

7月18日：全天报到

7月19日：软凝聚态与生命复杂系统理论与计算

上午：生物大分子界面作用及相分离模型（讲座）

时间	报告人	单位	主题	主持人
08:30-10:00	丁泓铭	苏州大学 物理科学与技术 学院	生物大分子界面作用及相分离模型（一）	仲崇贵
10:00-10:20 茶歇				
10:20-11:50	丁泓铭	苏州大学 物理科学与技术 学院	生物大分子界面作用及相分离模型（二）	仲崇贵

下午：胶体模型体系中的相变动力学（讲座）

时间	报告人	单位	主题	主持人
14:00-15:30	高琼	上海理工大学 物理学院	胶体模型体系中的相变动力学（一）	戴高乐
15:30-15:50 茶歇				
15:50-17:20	高琼	上海理工大学 物理学院	胶体模型体系中的相变动力学（二）	戴高乐

7月20日：开幕式、合影、前沿学术报告

上午：开幕式与主旨报告

时间	报告人	单位	主题	主持人
08:30-09:00			开幕式、合影	
09:00-09:45	祝世宁	南京大学 物理学院	为有源头活水来—— 镍酸锂晶体研究六十年	吴小山
09:45-10:05 茶歇				
10:05-10:50	林海青	浙江大学 物理学院	A Universal Scaling Law for T_c in Unconventional Superconductors	吴小山
10:50-11:35	马余强	南京大学 物理学院	从简单统计物理模型出发研 究复杂生命系统	

下午：主旨报告

时间	报告人	单位	主题	主持人
14:00-14:35	翟 荟	清华大学 高等研究院	Seeing Quantum Many-body Chaos	董 帅
14:35-15:10	孙庆丰	北京大学 物理学院	低维体系及其量子输运特性 研究	
15:10-15:30 茶歇				
15:30-16:05	向红军	复旦大学 物理学系	铁性的理论计算研究	孙庆丰
16:05-16:40	董 帅	东南大学 物理学院	变铁性：概念，材料，应用	
16:40-17:15	王建浦	南通大学 物理科学与技术 学院	钙钛矿发光	
17:15-18:00			参观校史馆	

7月21日：前沿学术报告与超导专题讲座

上午：主旨报告

时间	报告人	单位	主题	主持人
08:30-09:10	王伯根	南京大学 物理学院	局域自旋子产生和调控的理论研究	郭爱敏
09:10-09:50	管习文	中国科学院 精密测量科学与 技术创新研究院	Massive excitation spectra in quasi-one-dimensional Antiferromagnets Sr/BaCo ₂ V ₂ O ₈	
09:50-10:10 茶歇				
10:10-10:50	方海平	华东理工大学理 学院/浙江大学理 学院	铁磁/金属性的 Na ₂ Cl、CaCl 二维晶体和钙、镁诱导的生 物（铁）磁性	管习文
10:50-11:30	郭爱敏	中南大学 物理学院	手性诱导自旋选择效应及其 在疾病治疗中的应用	

下午：主旨报告与超导专题讲座

时间	报告人	单位	主题	主持人
14:00-14:40	黄吉平	复旦大学物理学系/上海理工大学物理学院	Recent Progress in Thermal Metamaterials: A Review	仲崇贵
14:40-15:20	吴小山	南京大学物理学院	可变色闪烁卤化物钙钛矿	
15:20-15:40 茶歇				
15:40-17:20	林海青	浙江大学物理学院	Some Theoretical Issues on High Temperature Superconductivity	仲崇贵
17:20-18:00	管习文	中国科学院精密测量科学与技术创新研究院	Novel quantum liquids in 1D: From Tomonaga-Luttinger to Luther-Emery Liquids	

7月22日：拓扑物理与拓扑量子材料

上午：二维磁性、异质结与磁性拓扑（讲座）

时间	报告人	单位	主题	主持人
08:30-10:00	侯玉升	中山大学 物理学院	二维磁性及其异质结的第一性原理计算	张国仁
10:00-10:20 茶歇				
10:20-11:50	侯玉升	中山大学 物理学院	铁电 Bi 单层中拓扑相变诱发的巨大 SHG 增强	张国仁

下午：拓扑物理与拓扑材料基础（讲座）

时间	报告人	单位	主题	主持人
14:00-15:30	吴泉生	中国科学院 物理所	拓扑物理基础（一）	张国仁
15:30-15:50 茶歇				
15:50-16:30	吴泉生	中国科学院 物理所	拓扑物理基础（二）	张国仁
16:40-17:40	王志俊	中国科学院 物理所	拓扑能带表示理论和 TopMat 介绍	

7月23日：电子结构与AI计算

上午：电子结构（讲座）

时间	报告人	单位	主题	主持人
08:30-10:00	任新国	中国科学院 物理所	密度泛函理论：方法、实现 与应用（一）	张国仁
10:00-10:20 茶歇				
10:20-11:50	任新国	中国科学院 物理所	密度泛函理论：方法、实现 与应用（二）	张国仁

下午：AI计算（讲座）

时间	报告人	单位	主题	主持人
14:00-15:30	钟阳	复旦大学 物理学系	通用电子结构预测基座模型 （一）	刘大勇
15:30-15:50 茶歇				
15:50-17:20	钟阳	复旦大学 物理学系	通用电子结构预测基座模型 （二）	刘大勇

7月24日：介观量子输运与量子多体理论

上午：介观量子输运理论（讲座）

时间	报告人	单位	主题	主持人
08:30-10:00	江华	复旦大学 理论物理与信息 科学交叉中心	介观量子输运理论（一）	房铁峰
10:00-10:20 茶歇				
10:20-11:50	江华	复旦大学 理论物理与信息 科学交叉中心	介观量子输运理论（二）	房铁峰

下午：量子多体理论（讲座）

时间	报告人	单位	主题	主持人
14:00-15:30	罗强	南京航空航天大学 物理学院	密度矩阵重正化群的原理 与策略（一）	房铁峰
15:30-15:50 茶歇				
15:50-17:20	罗强	南京航空航天大学 物理学院	密度矩阵重正化群的原理 与策略（二）	房铁峰
17:20-18:00	参观校史馆			

7月25日：主旨报告、量子耗散动力学与量子蒙特卡洛计算**上午：量子耗散动力学（讲座）**

时间	报告人	单位	主题	主持人
08:30-10:00	郑晓	复旦大学 化学系	非马尔科夫量子耗散动力学：理论方法与应用（一）	卢伟涛
10:00-10:20 茶歇				
10:20-11:50	郑晓	复旦大学 化学系	非马尔科夫量子耗散动力学：理论方法与应用（二）	卢伟涛

下午：主旨报告、量子蒙特卡洛计算（讲座）

时间	报告人	单位	主题	主持人
14:00-14:40	王彦超	吉林大学 物理学院	CALYPSO 结构预测方法及应用	仲崇贵
14:40-16:00	邵慧	北京师范大学 物理学院	量子蒙特卡洛方法及其在量子自旋体系中的应用（一）	卢伟涛
16:00-16:20 茶歇				
16:20-17:40	邵慧	北京师范大学 物理学院	量子蒙特卡洛方法及其在量子自旋体系中的应用（二）	卢伟涛

7月26日：量子磁性、多铁、极端条件模拟**上午：磁性多铁计算（讲座）**

时间	报告人	单位	主题	主持人
08:30-10:00	于宏宇	复旦大学 物理学系	磁性和多铁 AI 计算（一）	于忠卫
10:00-10:20 茶歇				
10:20-11:50	于宏宇	复旦大学 物理学系	磁性和多铁 AI 计算（二）	于忠卫

下午：高温磁性半导体（讲座）

时间	报告人	单位	主题	主持人
14:00-15:30	顾波	中国科学院大学	高温磁性半导体（一）	刘大勇
15:30-15:50 茶歇				
15:50-17:20	顾波	中国科学院大学	高温磁性半导体（二）	刘大勇

7月27日：主旨报告、极端条件模拟与闭幕式

上午：主旨报告与极端条件模拟（讲座）

时间	报告人	单位	主题	主持人
08:30-09:10	邹良剑	中国科学院 合肥物质科学研 究院	磁场驱动各向异性 Kitaev 模 型的拓扑量子相变与隧道谱 表征	仲崇贵
09:10-09:50	姚道新	中山大学 物理学院	镍基高温超导体的理论模型 和超导电性	
09:50-10:10 茶歇				
10:10-11:40	李延龄	江苏师范大学 物电学院	高压物理：从基础理论到计 算材料设计（一）	刘大勇

下午：极端条件模拟（讲座）与闭幕式

时间	报告人	单位	主题	主持人
14:00-15:30	李延龄	江苏师范大学 物电学院	高压物理：从基础理论到计算材料设计（二）	刘大勇
15:30-15:50 茶歇				
15:50-16:30	闭幕式			
16:30-17:30	参观范增艺术馆			

7月28日：离会返程

七、南通大学简介

南通大学（Nantong University）始建于 1912 年，源自近代著名实业家、教育家张謇先生创办的私立南通医学专门学校和南通纺织专门学校。2004 年，原南通医学院、南通工学院、南通师范学院三校合并组建新的南通大学。一个多世纪以来，学校秉承“祈通中西，力求精进”的校训精神、“学必期于用，用必适于地”的办学理念、“道德优美，学术纯粹”的价值追求，锐意进取、砥砺前行，相继成为江苏省人民政府和交通运输部共建的综合性大学、江苏高水平大学高峰计划建设高校。2023 年，学校与南通市人民政府签订“名城名校”融合发展战略协议，合力构建“名城育名校、名校润名城”互动发展新格局。学校综合实力在《2026 中国大学评价》中列第 97 位，自然指数排名居内地高校第 70 位，ESI 列内地高校综合排名第 113 位。学校共培养了 12 位两院院士。

学校设有 27 个学院、1 个独立学院（杏林学院）、1 家直属大型综合三级甲等医院（南通大学附属医院）和国际教育学院、继续教育学院。现有 7 个一级学科博士学位授权点、1 个博士专业学位授权点，25 个一级学科硕士学位授权点、30 个硕士专业学位授权点。13 个学科进入 ESI 学科全球排名前 1%。拥有江苏高校优势学科 2 个、江苏省重点学科 8 个、江苏省临床医学重点专科 30 个、博士后流动站 3 个。

学校现有教职工 3274 人，其中高级职称以上 1697 人，博士、硕士生导师 1913 人。有中国工程院院士、中国工程院外籍院士、教育部“长江学者奖励计划”特聘教授、国家重大人才计划 B 类领军人才，“百千万人才工程”国家级人选、国家杰出青年科学基金获得者、国家重大人才计划青年拔尖人才、国家重点研发计划项目首席科学家、国家社科基金重大项目首席专家、奥运冠军、教育部“新世纪优秀人才支持计划”入选者、“全国高校黄大年式教师团队”，江苏“双创计划”高校创新类人才、江苏特聘教授、江苏省“333 工程”高层次人才等各类杰出人才百余人。

学校现有 79 个本科招生专业，涵盖文学、理学、工学、医学等 10 个门类。有全日制在校本科生 47000 余人，全日制在校研究生 6400 余人，留学生 1000 余人。2017 年高质量通过教育部本科教学工作审核评估。近年来，学校获国家级教学成果二等奖 2 项，形成了一批以国家级一流本科专业建设点、国家级一流本科课程、国家特色专业、国家级教学团队、国家精品课程、国家精品资源共享课、国家精品教材、国家级实验教学示范中心、国家级虚拟仿真实验教学中心、江苏省一流本科专业建设点、江苏省品牌专业等为代表的优质教学资源。学校是全国普通高等学校毕业生就业工作先进集体、全国高等学校创业教育研究与实践先进单位、江苏省首批大学生职业生涯教育示范基地、江苏省首批创新创业示范高校、江苏省首批教学工作先进高校。毕业生总就业率始终保持在 95% 以上，就业质量稳步提升，毕业生满意度位居全省前列。

学校拥有国家地方联合工程研究中心、教育部重点实验室、国家药品监督管理局重点实验室、省级重点实验室、省工程研究中心、省军民融合创新平台、省重点高端智库、江苏高校协同创新中心等一批高端科研平台。拥有国家大学科技园、国家级众创空间、国家技术转移示范机构、高校国家知识产权信息服务中心，省双创示范基地、省互联网众创园、省高价值专利培育示范中心、省知识产权运营中心、省专利导航服务基地等创新创业服务平台。五年来，承担国家重点研发计划项目、国家自然科学基金项目和国家社科基金项目等 600 余项，获专利授权 2100 余件，荣获国家技术发明奖、全国创新争先奖、何梁何利基金科学与技术进步奖、教育部高等学校科学研究优秀成果奖、省科学技术奖、全国行业协会类科学技术奖、省哲学社会科学优秀成果奖在内的一批高层次奖励，连续多年被评为江苏省科技工作先进高校。

学校广泛开展境外交流与合作，与美国、加拿大、英国、德国、法国、意大利、西班牙、俄罗斯、澳大利亚、日本、韩国等国家和港澳台地区的 160 余所高校和科研院所建立了友好合作关系，开展合作办学、合作科研、师生交流、师资培训等合作与交流项目。与意大利锡耶纳大学合作举办中外合作办学机构锡耶纳未来生物技术学院，与澳大利亚昆士兰大学、麦考瑞大学、英国萨塞克斯大学、美国北阿拉巴马大学、意大利锡耶纳“R.弗朗齐”音乐学院等高校联合举办多个中外合作办学项目。

学校现有啬园校区、启秀校区、启东校区 3 个校区，占地面积 3300 余亩，建筑面积 120 余万平方米。图书馆为江苏省古籍保护单位，馆藏纸本文献总量约 309 万册，电子数据库 63 个。

八、南通大学物理科学与技术学院简介

南通大学物理科学与技术学院源于原南通医学院、南通工学院、南通师范学院三所高校的物理系和基础部。2004 年三校合并组建南通大学，物理学科隶属于理学院。2023 年，学校院系调整，理学院物理和数学两大学科分别独立建制，成立物理科学与技术学院，简称物科院。

学院设有物理系、光电工程系和大学物理实验中心。现有物理学一级学科硕士点，光电信息工程、学科教学（物理）专业硕士学位点；设有物理学（师范）、光电信息科学与工程两个本科专业，物理学、光电信息科学与工程专业与香港浸会大学合作联合培养“3+2”本硕连读研究生。物理学专业为江苏省一流本科专业建设点。

学院教学科研平台完备，拥有省级大学物理实验教学示范中心，承担学院相关专业实验教学以及全校理、工、医科专业大学物理实验教学。建有南通市光电信息材料与物理重点实验室、南通市半导体照明技术公共服务平台、南通大学量子物理与材料研究中心、光电工程材料及光谱检测技术研究所等平台，并配备磁控溅射、热蒸发、扫描电子显微镜、原子力显微镜、拉曼光谱、高性能计算平台等仪器设备。

学院现有教职工 74 人，其中专任教师 52 人，专任教师中具有博士学位的教师占比达 90.1%。教授 14 人、副教授 21 人、高级实验师 8 人。其中硕士生导师 20 余人，博士生导师 5 人。学院拥有教育部长江奖励计划特聘教授、国家杰出青年基金获得者、亚太材料科学院院士、全国“五一”劳动奖章获得者、享受国务院特殊津贴专家、江苏省“333”工程第二、第三层次人选、江苏省特聘教授、江苏省“青蓝工程”学术带头人、优秀骨干教师、江苏省“六大人才高峰”高层次人才、南通市跨世纪学术带头人、南通市“226”工程中青年科学技术带头人、南通市优秀科技工作者、南通市教学名师等一大批优秀人才共 20 余人。

物科院着力于理论物理、光学、凝聚态物理、原子与分子物理等方向开展科学研究。近五年，教师以第一作者或通讯作者在 *Phys. Rev. Lett.*, *PNAS*, *Adv. Funct. Mater.*, *Adv. Sci.*, *Chem. Eng. J.*, *Phys. Rev. A/B/D/E*, *Appl. Phys. Lett.* 等国际主流期刊发表 SCI 论文 300 余篇，获国家、省部级自然科学基金项目立项资助 20 多项，在光电信息材料、量子物理与材料、计算物理等方向形成了鲜明特色。横向课题经费到账两千余万元，申请获批授权专利 50 余件。

学院现有在校本科生 1000 余人，硕士研究生 101 人。学院注重学生实践创新能力培养，近年来，组织学生参加全国“挑战杯”竞赛、数学建模竞赛、大学生物理实验竞赛、江苏省师范生教学基本功大赛、江苏省大学生物理及实验科技作品创新等竞赛，获国家级、省级奖项数十项。本科生考研升学率达 46.43% 以上，有相当部分学生进入中国科学技术大学、复旦大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学等“华五”高校，以及东南大学、苏州大学、南京邮电大学等双一流高校继续深造。

九、江苏鹏举半导体设备技术有限公司简介

江苏鹏举半导体设备技术有限公司，由上海长三角国家技术创新中心/江苏省产业技术研究院，南通创新区和海归团队共同投资成立。是一家专注于原子级半导体特种工艺设备及关键组件的研发、制造、销售及技术支持服务于一体的综合解决方案供应商。

主要产品：

1) 原子级制造工艺设备：原子层镀膜系统（ALD），PECVD，PEALD，二维MOCVD；原子层刻蚀系统（ALE），HF/XeF₄ 气相刻蚀系统等。

2) 关键组件：栅网，离子源，刻蚀腔，真空管路等。

广泛应用于 2D 电子材料与器件、IC 芯片、3D NAND，DRAM、MicroLED、MEMS、太阳能电池及的研发与生产。



十、报告人简介与报告摘要

按主旨报告、专题讲座顺序

1. 祝世宁

姓名	祝世宁
单位	南京大学物理学院
个人简介	物理学教授，博士生导师，美国光学学会会士，中国科学院院士。曾任南京大学物理系主任，物理学院院长；现任江苏省物理学会理事长、江苏省科协副主席、教育部科技委材料学部主任、科技部重大研究计划（973）顾问专家等职。在南京大学物理系获硕士、博士学位；长期从事微结构功能材料和物理、非线性光学、激光物理与量子光学方面的研究，在微结构材料的设计、制备、性能表征、新效应研究和器件研制方面工作较为系统，拥有国际、国家发明专利 20 余项，在 <i>Science</i>（科学）、<i>Nature</i>（自然）、<i>PRL</i>（物理评论快报）等国际高水平学术刊物上发表论文 300 余篇。与合作者一起完成的研究成果三次获中国基础研究年度十大新闻，二次被评为中国高校年度科技十大进展；作为主要完成人之一(第三)所完成的“介电体超晶格的设计、制备、性能与应用”项目获 2006 年国家自然科学一等奖。
报告题目	为有源头活水来——铌酸锂晶体研究六十年
报告摘要	铌酸锂晶体具有宽透光范围和大的电光、声光、热光和非线性系数，是理想的光子学材料，被称为“光学硅”。报告人及所在团队对该晶体坚持了几十年的研究，曾利用准相位匹配原理，研制出铌酸锂光学超晶格并成功应用于全固态激光器等新型光电子器件，推动了相关技术发展；进入新世纪后，将该研究拓展到量子光学，发展了新的原理和器件用于光量子信息技术并在铌酸锂光芯片上集成了不同功能单元，实现了芯片上纠缠光子产生和调控，证实了铌酸锂芯片上大规模光子集成的可行性。 报告回顾了老一辈科学家的科学精神和科学传承并从一个侧面介绍了物理学基本原理如何助力技术创新以及学科交叉的重要性。

2. 林海青

姓名	林海青
单位	浙江大学物理学院
个人简介	中国科学院院士，浙江大学物理学院教授。主要从事凝聚态物性理论和相关的计算物理研究，在凝聚态量子多体理论、计算方法、量子相变和纠缠以及纳米颗粒表面等离激元的理论研究方面做出一些贡献。
报告题目	前沿学术报告： A Universal Scaling Law for T_c in Unconventional Superconductors; 专题讲座： Some Theoretical Issues on High Temperature Superconductivity (高温超导的若干理论问题)
报告摘要	Understanding the pairing mechanism of unconventional superconductors remains a core challenge in condensed matter physics, particularly the ongoing debate over whether the related effects caused by electron-electron interactions unify various unconventional superconductors (UCSs). To address this challenge, it is necessary to establish a universal quantitative relationship for the superconducting transition temperature (T_c), which can be directly obtained from experiments and correlated with microscopic parameters of different material systems. In this work, we establish a relation: $NCP \cdot k_B T_{c^*} = \alpha \cdot U$, where $\alpha = 1/(16\pi)$ is a universal constant, T_{c^*} is the maximal transition temperature, U is the effective electron-electron interaction, and $NCP(\propto (\xi_0/a)^D)$ quantifies the spatial extent of Cooper pairs (ξ_0) relative to lattice parameter (a) in D dimensions. We confirm it through meta-analysis of over 500 experimental datasets (covering 187 compounds from 14 UCS families). It is crucial that the universality of the scaling law holds on four orders of magnitude in T_c (0.08-133 K), accommodating and extending two existing scaling laws (Uemura's and Homes'). In addition, the discovered scaling relationship indicates the existence of a maximum T_{c^*} determined by the minimum NCP, providing a benchmark for theoretical and experimental exploration of high-temperature superconductivity.

3. 马余强

姓名	马余强
单位	南京大学物理学院
个人简介	凝聚态物理学家，中国科学院院士，南京大学物理学院教授，现任江苏省政协副主席、民进江苏省委会主委。他于 1990 年和 1993 年分别获苏州大学和南京大学理学硕士和博士学位，1995 年被聘为南京大学物理学教授，1997 年入选教育部跨世纪优秀人才培养计划，1999 年荣获国家杰出青年科学基金，2001 年入选教育部长江学者奖励计划特聘教授，2021 年当选为中国科学院院士。主要从事软凝聚态及生命复杂系统物理研究，致力于运用统计物理研究活性物质的非平衡集体运动以及生命物质中细胞层次的界面物理，做出了系统性、原创性工作。目前担任《物理学进展》主编，Science 合作期刊《Research》编委，《National Science Review》编委，《Frontiers of Physics》院士顾问，《Nanoscale》客座编辑等。
报告题目	从简单统计物理模型出发研究复杂生命系统
报告摘要	报告通过复杂系统的定义和结合具体的例子，系统介绍了生命复杂系统物理的核心科学问题以及面临新的重大机遇。进一步阐述如何从简单统计物理模型出发来研究复杂生命体系的相行为及其物理调控，并分别从细胞的不同层次来聚焦若干生命复杂系统的重要科学问题，包括如：1)揭示细胞内层次下大分子体系（FUS 蛋白）相分离由于 ATP 引起双重影响的物理机制；建立基于微观相互作用水平上的蛋白质相分离动力学,揭示液液相分离动力学的非经典成核机制。2)揭示细胞层次下界面物理的调控对三类生物界面的相互作用及动力学影响。3)提出细胞组织层次下细胞的非运动活性（脉动活性）诱发组织固液转变的机制，发现细胞脉动同步的有无可导致“巨涨落”和“超均匀”两种截然相反的密度涨落现象，并在同一理论框架下给予了解释。

4. 翟荟

姓名	翟荟
单位	清华大学高等研究院
个人简介	清华大学高等研究院教授。2002 年本科毕业清华大学物理系首届基础科学班，2005 年初在清华大学高等研究院获得博士学位后，先后在美国俄亥俄州立大学和加州大学伯克利分校从事博士后研究。2009 年起回清华大学高等研究院工作至今。主要从事冷原子、凝聚态等量子物质和量子计算的理论研究，十多项理论预言被国内外实验组证实。已发表论文百余篇，其中在 Science、Nat. Phys.、PRX、PRL 等期刊发表论文 50 余篇，论文引用 9000 余次。所著教材《Ultracold Atomic Physics》在剑桥大学出版社出版。获得国家自然科学基金委杰出青年基金支持，入选教育部长江学者、科技创新领军人才，荣获中国物理学会饶毓泰奖、科学探索奖、北京市杰出青年中关村奖、美国物理学会会士等荣誉。
报告题目	Seeing Quantum Many-body Chaos
报告摘要	The emergence of the arrow of time in quantum many-body systems stems from the inherent tendency of Hamiltonian evolution to scramble quantum information and increase entanglement. While, in principle, one might counteract this temporal directionality by engineering a perfectly inverted Hamiltonian to reverse entanglement growth, such a scenario is fundamentally unstable because even minor imperfections in the backward evolution can be exponentially amplified, a hallmark of quantum many-body chaos. Therefore, successfully reversing quantum many-body dynamics demands a deep understanding of the underlying structure of quantum information scrambling and chaotic dynamics. By using solid-state nuclear magnetic resonance on a macroscopic ensemble of randomly interacting spins, we measure the out-of-time-ordered correlator and validate key predictions of scramblon theory, a universal theoretical framework for information scrambling. Crucially, this theory enables us to isolate and mitigate errors in the out-of-time-ordered correlator caused by imperfections in the backward evolution. As a result, this protocol uncovers the anticipated exponential behavior of quantum many-body chaos and extracts the quantum Lyapunov exponent in a many-body experimental system for the first time. Our results push the fundamental limits of dynamical reversibility of complex quantum systems, with implications for quantum simulation and metrology.

5. 孙庆丰

姓名	孙庆丰
单位	北京大学物理学院
个人简介	北京大学物理学院，教授。分别于 1995 年和 2000 年在北京大学获得理学学士和博士学位，2000 年至 2003 年在加拿大 McGill 大学作博士后，2003 年至 2013 年在中科院物理所工作，2013 年至今在北京大学工作。研究领域是凝聚态理论，长期从事低维体系及其量子输运理论研究，所涉及的体系有量子点、石墨烯、多体强关联体系和 Kondo 效应、拓扑体系、Majorana 费米子、有机分子体系等。至今已发表学术论文 330 多篇，其中 Phys. Rev. Lett. 26 篇，Phys. Rev. B 190 多篇，H 因子是 56。2002 年获全国优博；2003 年中科院百人计划；2005 年获基金委杰出青年基金；2013 年教育部长江特聘教授；2015 年获华人物理学会亚洲杰出成就奖；2016 年获科技部中青年科技创新领军人才；2017-2022 年国家重点研发项目首席科学家；2018 年国家万人计划；2019 年获周培源物理奖；2020-2024 年主持基金委创新群体。现任 Phys. Rev. Lett. 编委(DAE)。
报告题目	低维体系及其量子输运特性研究
报告摘要	长期在低维纳米体系开展理论研究，尤其集中于低维纳米体系量子输运特性的理论研究。在此报告中，我将报告我们在该领域的研究进展，包括石墨烯量子点中的回音壁态和原子塌缩态、超导二极管和自旋超导二极管、手性分子中的手性诱导自旋选择性、分子中的局域自旋和传导自旋之间的 Kondo 效应、低维拓扑体系的输运特性、等等。

6. 向红军

姓名	向红军
单位	复旦大学物理学系
个人简介	复旦大学谢希德特聘教授。2001 年和 2006 年于中国科学技术大学分别获得理学学士和博士学位。长期从事计算凝聚态物理及前沿计算方法研究。代表性成果包括：建立了磁致多铁性的统一模型及其算法；提出了突破传统认识的分数量子铁电性；近年来致力于人工智能研究新范式，开发了电子结构预测通用模型 HamGNN，并自主研发了材料性质分析与模拟软件包 PASP，建立了全球领先的 AI 电子结构库与预测平台。在国内外著名学术期刊发表 SCI 论文 200 多篇，其中 Phys. Rev. Lett. 40 多篇。曾获国际理论物理中心 ICTP 奖、黄昆物理奖、科学探索奖、上海市自然科学一等奖（1/4），入选美国物理学会会士（APS Fellow）。作为负责人和首席科学家先后主持国家杰出青年科学基金和科技部国家重点研发计划项目。
报告题目	铁性的理论计算研究
报告摘要	磁性、铁电性和多铁性材料在现代信息技术领域具有重要应用价值，本报告聚焦于这些材料系统的理论计算研究，介绍我们开发的材料性质分析与模拟软件包 PASP，该程序集成了对称性群论分析、有效哈密顿量方法、蒙特卡洛模拟、分子动力学（含自旋-晶格动力学）、机器学习方法等功能；在磁性材料研究中，我们发现二维体系可能存在特殊的 Kitaev 相互作用和强高阶磁性相互作用；在铁电性研究方面，我们建立了堆叠铁电性的一般性理论，突破铁电一定具有极性点群的传统认识提出了分数量子铁电性这一创新概念；对于多铁材料，我们建立了自旋序诱导铁电性的普适模型，成功澄清了多个体系中多铁性起源的长期争议，相关理论预测已得到实验证实。这些研究不仅拓展了基础物理认知，也为新型量子材料的设计与应用提供了理论指导。

7. 董帅

姓名	董帅
单位	东南大学物理学院
个人简介	东南大学首席教授，博导，物理学院院长。国家杰青、优青、教育部青年长江。本科、博士毕业于南京大学物理学系。曾在美国田纳西大学、橡树岭国家实验室联合培养并担任访问助理教授。曾获霍英东青年科学奖、亚太理论物理中心多铁材料青年科学家奖、中国硅酸盐学会微纳技术卓越青年讲席，江苏省物理杰出青年奖，教育部新世纪人才等。发表论文百余篇，其中 <i>Phys. Rev. Lett./Nat. Mater./Nat. Commun./Sci. Adv./PNAS/Adv. Mater./JACS</i> 四十余篇。论文被引用 1.3 万余次，H 指数 55，连续多年入选中国高被引学者。在美国物理学会三月会议作邀请报告三次。曾担任 <i>NPJ Quantum Materials</i> 副编辑，现为 <i>Phys. Rev. Lett.</i> 编委(DAE)。
报告题目	变铁性：概念，材料，应用
报告摘要	磁性与电极性是物质的基本物理属性。磁电耦合意味着两者可以相互作用，便于实现交叉调控。但磁性与电极性破坏不同的对称性，因此从物理原理上就充满了困难。过往二十多年对于多铁性材料的深入研究取得了很大的进展，但距离应用的理想目标仍然有很大差距。为了克服这些原理性困难，我们最近提出了一种不同于多铁性材料的杂化铁性--变铁性，预测了其独特的跷跷板式磁电行为[1]。通过朗道理论，我们将变铁性与多铁性统一在一个理论框架下[2]。本报告还将展望可能的变铁性材料与潜在应用[3]。 [1] Z.W. Wang, S. Dong, PNAS 120, e2305197120 (2023) [2] J.J. Zhang, B. Yakobson, S. Dong. <i>Phy. Rev. Lett.</i> 134, 216801 (2025) [3] J.J. Zhang, Z.W. Wang, S. Dong. <i>Sci. Chin. Mater.</i> 69, 3195-3200 (2026)

8. 王建浦

姓名	王建浦
单位	南通大学物理科学与技术学院
个人简介	Jianpu Wang has been a professor and president at Nantong University since 2025, has also held the position of professor at Nanjing Tech University since 2013. He has been awarded the National Science Fund for Distinguished Young Scholars (2017) and selected as Changjiang Scholar (2018). His research interests are organic/perovskite semiconductor devices and device physics, aiming for display and energy applications. He worked as a research engineer at Samsung Electronics in South Korea from 2003 to 2006, developing OLED displays using ink-jet printing technology. From 2006 to 2009, he carried out his Ph.D. studies on organic semiconductor/inorganic nanocrystal devices at Cavendish Laboratory, University of Cambridge. He was then a postdoctoral research associate studying organic magnetic field effect at Cavendish from 2009 to 2013.
报告题目	钙钛矿发光
报告摘要	Solution-processed light-emitting diodes (LEDs) are attractive for applications in low-cost, large-area lighting sources and displays. Metal halide perovskites can be processed from solutions at low temperatures to form crystalline direct-bandgap semiconductors with intriguing optoelectronic properties, such as high photoluminescence yield, good charge mobility and excellent color purity. In this talk, I will present our effort to boost the efficiency of perovskite LEDs to a high level which is comparable to organic LEDs.^[1-8] More importantly, organic LEDs are difficult to maintain high efficiency at high current densities due to their excitonic nature and low charge mobilities. Low temperature solution-processed perovskite LEDs demonstrate remarkably high efficiency at high current densities, suggesting unique potential to achieve large size planar LEDs with high efficiency at high brightness. Reference [1] Wang, J. et al. Interfacial Control Toward Efficient and Low-Voltage Perovskite Light-Emitting Diodes. <i>Adv. Mater.</i> 27 (2015) 2311. [2] Wang, N. et al. Perovskite light-emitting diodes based on solution-processed self-organized multiple quantum wells. <i>Nat. Photonics</i> 10 (2016) 699. [3] Cao, Y. et al. Perovskite light-emitting diodes based on spontaneously formed submicrometre-scale structures. <i>Nature</i> 562 (2018) 249. [4] Zou, W. et al. Minimising efficiency roll-off in high-brightness perovskite light-emitting diodes. <i>Nat. Commun.</i> 9 (2018) 608.

- [5] Min, H. et al. Additive treatment yields high-performance lead-free perovskite light-emitting diodes. *Nat. Photonics* **17** (2023) 755.
- [6] Min, H. et al. Spin coating epitaxial heterodimensional tin perovskites for light-emitting diodes. *Nat. Nanotechnol.* **19** (2024) 632.
- [7] Li, M. et al. Acceleration of radiative recombination for efficient perovskite LEDs. *Nature* **630** (2024) 631.
- [8] Ke, Y. et al. High-performance tandem perovskite LEDs through interlayer photon recycling. *Nature* **631** (2026) 53.

9. 王伯根

姓名	王伯根
单位	南京大学物理学院
个人简介	南京大学物理学院教授、博士生导师。1993 年于南京大学物理系获硕士学位，1999 年于香港大学物理系获博士学位，2008 年获得国家杰出青年基金资助，2009 年入选教育部长江学者特聘教授，国家重点研发计划项目首席科学家。王伯根教授长期从事凝聚态物理研究，包括用非平衡格林函数方法研究低维量子结构中电荷、自旋输运特性，以及用重整化群方法研究关联电子体系中新奇量子态及其相变。在 <i>Nature</i>、<i>Nature</i> 子刊及 <i>PRL</i> 等学术期刊发表 SCI 论文 160 余篇，应邀在 APS March Meeting 等国内外学术会议上作邀请报告。
报告题目	局域自旋子产生和调控的理论研究
报告摘要	自旋子 (spinon) 作为量子磁性系统中的分数量子激发，在量子自旋液体、拓扑序以及高温超导等问题中扮演着重要角色。然而实现单个自旋子的局域化和可控操纵一直是凝聚态物理中的重要挑战。本报告首先提出在具有拓扑磁振子激发的二维蜂窝晶格自旋模型中引入 Z_2 人工规范场，在激发态中诱导出高阶拓扑结。通过自旋波理论和密度矩阵重整化群 (DMRG) 计算，发现一个自旋-1 磁振子能够分数化为两个空间分离的自旋-1/2 局域激发。并对这些空间局域激发进行绝热编织和计算 Berry 位相，证明其服从费米统计。进一步利用含时人工规范场实现自旋子的动力学调控，同时借助 Floquet 工程模拟规范场涨落以及自旋子的禁闭过程。最后，报告讨论了该方案在里德堡原子阵列中实验实现的可能性，为探索高阶拓扑激发和非平衡强关联物理提供了新的思路。

10. 管习文

姓名	管习文
单位	中国科学院精密测量科学与技术创新研究院
个人简介	中国科学院精密测量科学与技术创新研究院（APM）研究员，美国物理学会会士。1998 年吉林大学博士毕业后在德国和巴西从事博士后研究。2003-2012 期间在澳大利亚国立大学（ANU）物理与工程研究院任研究员、高级研究员，2012 年 10 月回国在 APM 担任研究员和教授。自 2016 任 ANU 的荣誉教授，也是美国哈佛大学、洛斯阿拉莫斯国家实验室等世界一流研究机构的高级访问学者，清华大学高等研究院客座教授，香港中文大学杨振宁访问学人。自 2013 年回国来，5 次担任科技部及国家自然科学基金重点项目首席，并获得精密测量研究院 4 次科技突破奖，2022 年获得杰出人才奖。2024 年获得湖北省自然科学一等奖。管习文长期从事冷原子少体和多体物理系统和自旋系统的严格解以及精密测量理论的研究，多项理论预言得到实验验证。至今发表 160 余篇 SCI 论文，包括《Science》、《Review of Modern Physics》、《Nature》子刊、《Report on Progress in Physics》、《Physical Review Letters》等。
报告题目	前沿学术报告： Massive excitation spectra in quasi-one-dimensional Antiferromagnets Sr/BaCo₂V₂O₈; 专题讲座： Novel quantum liquids in 1D: From Tomonaga-Luttinger to Luther-Emery Liquids
报告摘要	Confined spin kinks in spin-1/2 quasi-one-dimensional (1D) Ising antiferromagnets are extensively investigated for emergent massive quantum field theories, particularly the paradigmatic E8 symmetry framework. It remains unclear whether sharp experimental spectral peaks arise from integrable E8 field theory or microscopic nonintegrable couplings in real materials. This talk first briefly reviews confined and deconfined spin kink physics. We then present a systematic many-body perturbation theory to analytically calculate the spin dynamical structure factor (DSF) of confined quasiparticles in quasi-1D antiferromagnets Sr/BaCo₂V₂O₈, with results consistent with experimental data. At low energies, the DSF-- captured by short spin-kink Green's functions incorporating multi-spin scattering-- faithfully reproduces sharp E8 spectral modes. Though these modes align

with E8 predictions, the theory fails to replicate measured DSF spectral weights by neglecting multiparticle scattering from intricate intrachain and interchain couplings. Our formalism provides insightful descriptions of confined spin kinks in realistic spin-chain materials and supports dynamical property analyses for nonintegrable experimental systems.

11. 方海平

姓名	方海平
单位	华东理工大学理学院/浙江大学理学院
个人简介	华东理工大学/浙江大学物理学院教授。毕业于中科院理论物理研究所（1994 博士）。曾就职于复旦大学、中科院上海应用物理研究所、中科院上海高等研究院。长期从事界面水、纳米生物学和理论物理学的交叉研究，特别是受限尺度空间中水和离子的特性、及其诱导的生物分子特性和具有非常规化学元素配比的新材料等。系列工作以通信作者发表在 Nature、Nat. Mater.、Nat. Chem.、Nat. Nanotechnol.、Nat. Commun.、Natl. Sci. Rev.、PNAS、PRL、JACS 和 Energy Environ. Sci.等。获中国科学院百人计划、国家杰出青年基金，上海市自然科学一等奖。
报告题目	铁磁/金属性的 Na_2Cl 、 CaCl 二维晶体和钙、镁诱导的生物（铁）磁性
报告摘要	自然条件下钠和钙离子的已知价态分别是+1和+2，与Cl等阴离子形成的晶体都没有磁性且呈现绝缘性，晶体结构由离子价态平衡决定，包括 NaCl 和 CaCl_2。在这个报告中，我们将展示，在还原氧化石墨烯上能形成二维 Na_2Cl 和 CaCl 晶体，其中的Na和钙离子表现异于正常离子的物理行为：Na_2Cl 和 CaCl 晶体具有室温铁磁性和金属性[1,2]。进一步，对于富含芳香环的生物分子或者其他富含 π 电子的体系，吸附了钙、镁等离子后，不仅仅对外磁场有很强的顺磁响应，还表现出铁磁性[3]。 这些发现的关键是，基于富含 π 电子的芳香环与离子之间的非共价键作用，称为水合离子-π 作用的重新认识：溶液中，芳香环上是“水合离子吸附-脱附-（另一个水合离子）吸附-脱附...”的动态过程。由于富含 π 电子的芳香环广泛存在于石墨烯等碳基材料和生物分子中，所以这个认识引发大量应用。对于低浓度离子溶液，离子能精确控制两层（氧化）石墨烯片的间距，使石墨烯膜具有出色的离子筛分性能[4]。在相对高浓度的离子溶液中，石墨和石墨烯的表面上不仅形成二维晶体结构，晶体具有非常规化学配比结构，例如 Na_2Cl 和 CaCl 晶体。对富含芳香环的生物分子，在Ca、Mg离子诱导下表现出明显的磁响应。 由Ca、Mg诱导的生物磁性的发现，或许也可以为量子生物学提供新的研究方向，还可能从新的观点理解生物体系中离子的行为。 [1] Shi et al., Nature Chem. 10 (2018) 776 [2] Zhang et al., Natl. Sci. Rev. 8 (2021) nwaa274 [3] Chen et al., Nature Materials, 25, 848(2026) [4] Chen et al., Nature 550 (2017) 380.

12. 郭爱敏

姓名	郭爱敏
单位	中南大学物理学院
个人简介	博士，教授，主要从事小量子体系的输运理论及器件设计。曾在加州州立大学、中科院物理所从事博士后研究，曾任哈尔滨工业大学研究员、博士生导师，2018 年起任中南大学教授。目前主要研究内容包括：1. 介观体系的量子输运理论；2. 手性诱导自旋选择性理论；3. 低维无序系统的局域化现象。在 Phys. Rev. Lett.、PNAS、Nat. Commun.、Phys. Rev. B 等期刊发表 SCI 论文 70 篇。现为 Phys. Rev. Lett.、J. Am. Chem. Soc.、Nano Lett.等重要学术期刊审稿人。
报告题目	手性诱导自旋选择效应及其在疾病治疗中的应用
报告摘要	手性诱导自旋选择性（Chirality-induced spin selectivity, CISS）指自旋非极化电子通过手性体系后产生自旋极化现象，是当前物理、化学、生物、材料等多学科交叉的热点研究领域。在本报告中，我将介绍课题组近期在纵向 CISS 与横向 CISS 方面的最新研究进展及其在疾病治疗中的潜在应用。其中，纵向 CISS 是指电子自旋沿螺旋轴方向的极化现象，而横向 CISS 则是指电子自旋沿垂直螺旋轴方向的极化现象。我们主要关注双螺旋 DNA、螺旋聚苯胺纳米纤维以及手性金纳米颗粒等有机与无机手性体系。研究结果表明：（1）在不同类型的退相干作用下，双螺旋 DNA 均呈现纵向 CISS 效应，且电子自旋极化率强烈依赖退相干类型。（2）磁导电原子力显微镜实验表明，螺旋聚苯胺纳米纤维呈现显著的横向 CISS 效应，我们首次构建理论模型定量解释了该横向 CISS 实验；（3）环氧化酶-2 与手性金纳米颗粒均表现出明显的 CISS 现象。通过将不同手性的金纳米颗粒与环氧化酶-2 结合，可显著改变复合体系的电输运效率，进而调控环氧化酶-2 的催化活性，并最终实现对类风湿性关节炎的干预与治疗。以上结果表明，我们的理论能统一解释一系列纵向 CISS 实验与横向 CISS 实验。

13. 黄吉平

姓名	黄吉平
单位	复旦大学物理学系/上海理工大学物理学院
个人简介	复旦大学物理学系教授；上海理工大学物理学院院长、基础学部部长，国家杰出青年科学基金获得者。研究方向：变换热学及其扩展理论、热超构材料及其工程应用、扩散调控。发展稳态热扩散变换理论，提出了热隐身这个概念，推动了热超构材料热点研究方向的形成，促成了超构材料热门领域的一个新的主要分支——扩散超构材料。开创性贡献已经获得同行的肯定与认可，应邀在 <i>Reviews of Modern Physics</i>、<i>Nature Reviews Physics</i> 和 <i>Chemical Reviews</i> 发表综述论文。“变换热学与热隐身”这一成果已被纳入经典教材《传热学（第六版）》。
报告题目	Recent Progress in Thermal Metamaterials: A Review
报告摘要	This presentation highlights recent advances in thermal metamaterials, focusing on work by the speaker's group since 2022. Starting from the 2008 proposal of transformation thermotics and the thermal cloak, the field has evolved into diffusion metamaterials, enabling novel control of heat, mass, and energy transport. Key achievements include experimental demonstrations of thermal cloaking, topological corner states, Willis coupling, multi-temperature metaterraces, and intelligent active metamaterials. Foundational reviews on diffusion metamaterials, controlling diffusion with metamaterials, topological thermal transport, and topology in diffusion metamaterials are also summarized. These developments bridge physics, engineering, and materials science, offering pathways for thermal protection, energy conversion, and intelligent heat management.

14. 吴小山

姓名	吴小山
单位	南京大学物理学院
个人简介	南京大学物理学院教授，享受国务院特殊津贴，入选国家级高层次人才、教育部新世纪人才；主要从事晶体材料的结构表征。在稀土永磁材料、半导体材料、高温超导体、光伏材料，以及多种人工材料和器件等科研活动以及人才培养、产学研融合等方面的工作，取得富有成效成果。在 NC、PRL 等期刊发表 SCI 论文 400 余篇，主持国家一流课程、获中国市场协会金桥优秀项目奖等；曾获江苏省科技进步一等奖、教育部高等学校自然科学二等奖、国家教学成果一等奖和二等奖，江苏省杰出教育贡献奖、宝钢全国优秀教师教育奖等奖励等。现担任中国晶体学会理事、中国物理学会理事、中国固体缺陷委员会副理事长兼秘书长、江苏省物理学会副理事长。现为教育部物理学类专业教学指导委员会副主任。
报告题目	可变色闪烁卤化物钙钛矿
报告摘要	这里回顾了近年来钙钛矿卤化物在光电方面的一些新研究进展，特别针对 RP 型钙钛矿卤化物存在的能量“漏斗”行为以及利用对“漏斗”的调控实现不同颜色的图案，在显色、标记方面有特殊应用。

15. 王彦超

姓名	王彦超
单位	吉林大学物理学院
个人简介	吉林大学物理学院副院长，中国物理学会理事，吉林省物理学会副理事长兼秘书长。2013 年于吉林大学获理学博士学位。主要从事计算物理方法和软件研发工作，发展了 CALYPSO 结构预测方法和软件，被 79 个国家的 5300 余位学者采用；开发了无轨道密度泛函 ATLAS 计算软件，可实现百万原子量级体系的第一性原理计算。在 Nat. Commun.、PRL、PNAS 等期刊上发表论文 140 余篇，总引 20,000 余次，2 篇第一作者论文被引 3000 余次。2018 年获国家优秀青年基金和亚洲高压科学技术大会(ACHPR)“青年奖”，2019 年获国家自然科学基金二等奖（第二完成人），2022 年获国家杰出青年基金，2023 年获吉林省青年科技奖特别奖，2020-2025 年连续六年入选爱思唯尔“中国高被引学者”。
报告题目	CALYPSO 结构预测方法及应用
报告摘要	材料的性质与其微观结构密切相关。因此确定材料的微观结构是开展功能材料设计的基础。但是，由于材料结构势能面的复杂性导致在只给定材料化学组分的条件下，从理论上确定材料的结构是一个极具挑战的难题。研究团队基于群智优化算法，发展了 CALYPSO 结构预测方法[1-2]，编写了同名结构预测软件包（www.calypso.cn）。目前，CALYPSO 可以开展三维晶体[1]，零维团簇[3]，二维表面重构[4]和层状材料[5-6]等体系的结构预测研究，并实现了以功能特性为导向的逆向材料结构设计[7-9]和材料合成方法推断。 利用 CALYPSO 方法开展了系列物质在高压下的晶体结构搜索和实验研究[10-15]。例如利用 CALYPSO 发现了含有孤立的 V 型 O_3 单元的稳定的非常规配比化合物 CaO_3 高压相，并以 CaO/Ca 和 O_2 为前驱物，在高温高压条件下成功合成出理论预言的 CaO_3，丰富了臭氧化合物家族。电荷转移分析表明 CaO_3 中的臭氧离子具有 -2 价，这是首次在臭氧化合物发现 $[O_3]^{2-}$ 阴离子。研究成果不仅为破解“大氧化事件”前氧气缺失谜团提供了新思路，也为理解地球内部氧循环提供了新途径[14]。利用 CALYPSO 方法提出 H_2O 在高压富氢环境下可能生成了具有反常化学计量比的 H_3O 高压相，揭示了 H_3O 在冰巨行星内部温压条件下以流体导电层形式存在，该研究为阐明天王星和海王星的异常磁场形成的物理机制提供了新思路[15]。 参考文献: [1] Y. Wang, J. Lv, L. Zhu, and Y. Ma, Phys. Rev. B 82, 094116(2010).

- [2] Y. Wang, J. Lv, L.Zhu, and Y. Ma, Comput. Phys. Commun. 183, 2063 (2012).
- [3] J. Lv, Y. Wang, L.Zhu, and Y. Ma, J. Chem. Phys. 137, 084104 (2012).
- [4] S. Lu, Y. Wang, H. Liu, M. Miao, and Y. Ma, Nat. Commun. 5, 3666 (2014)
- [5] Y. Wang, et al., J. Chem. Phys. 137, 224108 (2012).
- [6] X. Luo, et al., J. Am. Chem. Soc. 133, 16285 (2011).
- [7] X. Zhang, et al., J. Chem. Phys. 138, 114101 (2013).
- [8] X Shao, et al., J. Chem. Phys. 156, 014105 (2022)
- [9] Y Wang, et al., Acc. Chem. Res. 55, 2068 (2022)
- [10] W Lu, et al., Phys. Rev. Lett. 128, 106001 (2022)
- [11] S Liu, et al., Sci. Bull. 67, 971 (2022)
- [12] H Zhao, et al., Phys. Rev. Lett. 129, 187602 (2022)
- [13] X Qu, et al., J. Am. Chem. Soc. 144, 11120 (2022)
- [14] Y. Wang, et al., Nat. Commun. 11, 4702 (2020).
- [15] P. Huang, et al., Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 117, 5638(2020).

16. 邹良剑

姓名	邹良剑
单位	中国科学院合肥物质科学研究院
个人简介	博士生导师，中国科学院固体物理研究所研究员、中国科技大学教授、中国科学院“百人计划”获得者，中国物理学会磁学专业委员会、凝聚态物理与统计物理专业委员会委员。1988 年毕业于四川大学物理系、1998 年毕业于中国科学院固体物理研究所，获理学博士学位；1992-2000 年在中国科学院固体所任研习、助理和副研究员；2000 年赴意大利国际理论物理中心做博士后研究；2003 年起任中国科学院固体所研究员。研究稀土过渡金属氧化物等强关联电子材料的量子磁性、轨道物理和新型非传统超导电性，发展适合强关联电子材料物性研究的计算程序。长期从事强关联电子材料中量子磁性、新型非传统高温超导体和低维量子材料物理的研究，发展了多轨道隶玻色子、有限温度 Lanczos 等新型多体计算方法，研究强关联电子材料和轨道相关物性，预言了锰氧化物电子相分离、电子向列相和新型多轨道金属-绝缘体相变、铁基超导体双穹顶超导相、磁场驱动 Kitaev 量子自旋液体新型拓扑相变；发现黑磷等量子拓扑材料中压力驱动的半导体-Dirac 半金属转变、以及二维层状材料的轨道序现象。在 PRL、PRB、JACS、JPCM 等物理杂志发表学术论文 110 余篇，获 2 项计算机软件著作权版权；主持和承担多项国家自然科学基金面上项目和重点项目。
报告题目	磁场驱动各向异性 Kitaev 模型的拓扑量子相变与隧道谱表征
报告摘要	Kitaev 模型因可以精确求解且基态为量子自旋液体而受到人们的广泛关注，但在外磁场下该模型变得不可精确求解。我们利用有限温度 Lanczos 等方法研究了外加磁场调制的各向异性 Kitaev 模型，发现体系的低能激发谱、磁比热、磁矩、磁化率、Wilson 比率出现反常，和体系的拓扑陈数 C_n 的变化相一致。研究结果说明利用磁场可以调制具有不同拓扑性质的量子自旋液体，从而在各向异性 Kitaev 材料中实现更加丰富的拓扑量子自旋液体相。同时，我们构筑了一个新型的超导-Kitaev-超导隧道结，证明单粒子隧道谱可以表征中间层的量子自旋液体特征。

17. 姚道新

姓名	姚道新
单位	中山大学物理学院
个人简介	姚道新，中山大学物理学院二级教授、理论物理学科负责人，宝钢优秀教师奖，南粤优秀教师，教育部新世纪优秀人才，广东特支计划领军人才，广东省物理学会秘书长，广东省磁电物性分析与器件重点实验室副主任，广东省磁电物性分析与器件重点实验室副主任、广东省磁电物性基础学科研究中心（物理学）副主任、中国物理学会低温物理专业委员会委员。1994 年于浙江大学物理系获学士学位，1998 年于浙江大学物理系获理论物理硕士学位。2007 年于美国波士顿大学物理系获博士学位。之后于美国普渡大学、田纳西大学和橡树岭国家实验室做博士后研究。2009 年底全职回到中山大学物理学院担任教授，同时为光电材料与技术国家重点实验室固定研究人员。主要研究领域为关联电子体系，包括超导体、量子磁性、拓扑物理、计算物理等。在国际著名物理学刊物上发表学术论文 200 多篇，包括 Nature, Nature Physics/Communications, Physical Review Letter, Science Bulletin 等。有关成果被 Nature、Science 等刊物作为热点专题报告与评述，部分成果入选 ESI 高被引论文。
报告题目	镍基高温超导体的理论模型和超导电性
报告摘要	双层镍氧超导体 $\text{La}_3\text{Ni}_2\text{O}_7$ 在高压下具有超过 80K 的超导转变温度，最近又发现其在薄膜样品中可以实现常压下的超导电性。我们发现影响镍基高温超导体的主要是 Ni 的 $\text{dx}^2\text{-y}^2$ 和 dz^2 两个轨道，以及 O 的 p 轨道。基于此，我们提出了 $\text{La}_3\text{Ni}_2\text{O}_7$ 的双层两轨道模型（4 轨道模型）和高能下的 11 轨道模型（含 O-p 轨道），并给出了相应的电子跳跃和格点能等参数。在此基础上，我们提出了双层两轨道 t-J 模型，并研究了其超导转变温度、超导配对、磁化率、电荷转移、Zhang-Rice 单态等特性。通过重整化平均场理论 (RMFT)，我们发现双层镍氧化物 $\text{La}_3\text{Ni}_2\text{O}_7$ 块体的超导转变温度 T_c 可以接近实验上的 80K，并且具有 $s_{\pm}$ 波对称性，与层间反铁磁关联紧密相关。另一方面，我们发现 $\text{La}_3\text{Ni}_2\text{O}_7$ 超导转变发生的位置恰好发生在最佳掺杂区域附近，一定程度上解释了 $\text{La}_3\text{Ni}_2\text{O}_7$ 为何具有如此高的 T_c。我们还对三层镍基超导体 $\text{La}_4\text{Ni}_3\text{O}_{10}$ 进行了理论研究，发现 Ni-dz² 轨道在费米面附近形成成键态、非键态与反键态，其中，成键态对应的能带在压力的作用下可以穿过费米面，而非键态对超导的产生起着一定的扰动作用。利用 Wannier 轨道投影方法，我们提出了 $\text{La}_4\text{Ni}_3\text{O}_{10}$ 的三层两轨道模型（6 轨道模型）和高能量的 16 轨道模型（含 O-p 轨道）。我们最新研究了 $\text{La}_3\text{Ni}_2\text{O}_7$ 和 $(\text{La},\text{Pr})_3\text{Ni}_2\text{O}_7$ 薄膜的电子能带和费米面，提出了相应的多轨道模型。通过 RMFT 理论研究，我们发现双层镍基超导体薄膜的 $s_{\pm}$ 波对称性能够完好解释 ARPES 实验上发现的超导能隙结果，层间反铁磁相互作用对其超导转变温度有显著的影响。

18. 丁泓铭

姓名	丁泓铭
单位	苏州大学物理科学与技术学院
个人简介	苏州大学特聘教授，博士生导师，国家优秀青年基金获得者。2010 年、2015 年分别在南京大学物理学院取得学士和博士学位（导师：马余强院士），之后加入苏州大学软凝聚态物理及交叉研究中心工作。主要从事软凝聚态物理、生物物理和统计物理等领域的理论模拟研究，先后承担国家自然科学基金项目四项。截止目前，以第一作者/通讯作者（含共同）身份在 Nat. Commun.(4), Sci. Adv., Proc. Natl. Acad. Sci. USA, J. Am. Chem. Soc.(4), Angew. Chem. Int. Ed.(2), ACS Nano(4)等权威期刊发表论文 70 余篇，论文总引用近 4000 次。目前担任南京大学复杂系统理论物理中心客座研究员、江苏省物理学会软物质与生物物理专业委员会委员，同时是 Nature 出版集团旗下《Discover Molecules》《Scientific Reports》期刊编委。
报告题目	生物大分子界面作用及相分离研究
报告摘要	近年来，研究表明由生物大分子液液相分离而形成的无膜细胞器在信号传导、物质运输、免疫应答等细胞功能方面扮演了重要角色，而异常相分离（乃至相变）则是多种人类疾病如神经退行性疾病和癌症的可能病因。深入理解细胞内生物大分子驱动形成凝聚体的分子机理，建立能够解释和预测相分离现象的物理模型，并进一步能够精确调控相分离是当前物理、生物、医学等交叉领域的重要难题。最近几年，我们围绕生物大分子的界面相互作用与相分离行为，从微观、介观到网络三个层面展开了系统研究。在微观层面，通过精确计算大分子结合自由能，揭示了蛋白质-蛋白质（核酸）界面相互作用在相关生命活动中的关键作用；在介观层面，运用跨尺度理论模拟方法，阐明了 ATP 对 FUS 蛋白相分离行为的双重调控机制，以及 G3BP1 蛋白的反常温度响应特性；此外，借助复杂网络分析方法，解析了多组分大分子凝聚体的内部结构及各组分的重要性，并进一步刻画了其潜在的相变行为。

19. 高琼

姓名	高琼
单位	上海理工大学物理学院
个人简介	上海理工大学基础学部预聘研究员，主要从事非平衡统计物理与软凝聚态物理研究。2022 年获复旦大学物理系凝聚态物理博士学位，随后在复旦大学物理系从事博士后研究，2026 年起入职上海理工大学基础学部。研究方向聚焦胶体体系中的相变动力学，主要关注结晶、玻璃化、相分离等问题。相关成果发表于 <i>Nature Materials</i>（2021，共同第一作者）、<i>Nature Physics</i>（2025，共同第一作者）和 <i>Nature Communications</i>（2025，共同第二作者）等期刊，部分成果被 <i>Phys.org</i> 和 <i>ScienceDaily</i> 专题报道。曾入选国家“博士后创新人才支持计划”、上海市“超级博士后”激励计划和复旦大学“希德博士后”项目，并获博士生国家奖学金、复旦大学优秀毕业生等荣誉。
报告题目	胶体模型体系中的相变动力学
报告摘要	相变动力学是凝聚态物理和统计物理中的重要研究方向，其核心问题在于理解系统如何从一种物态演化到另一种物态，以及微观相互作用、热力学条件、动力学过程和边界约束如何共同决定相变路径。对于结晶、玻璃化、相分离及微相分离等复杂过程而言，系统的最终结构不仅取决于热力学稳定性，也强烈依赖于非平衡演化路径和局域动力学机制。 胶体体系具有相互作用可调、动力学过程较慢和单颗粒尺度可视化等优势，为研究相变动力学提供了理想模型平台。本课程将围绕“相变路径的形成与调控”这一主线，首先介绍软物质与胶体模型体系的基本物理特征，随后讨论胶体粒子间的典型相互作用及结构动力学表征方法。 在此基础上，课程将重点围绕胶体体系中的晶体生长与结构演化展开。首先介绍晶体从无序体系中形成的基本图像；进一步讨论在热力学条件、局域结构扰动和受限边界调控下，晶体生长路径如何发生改变；最后简要介绍晶体形成后的多晶结构、缺陷和晶界网络演化问题。通过这些内容，本课程旨在展示胶体模型体系如何在单颗粒尺度上揭示相变的微观过程，并为理解非平衡相变、晶体生长和材料组织演化提供直观而可定量的统计物理图像。

20. 侯玉升

姓名	侯玉升
单位	中山大学物理学院
个人简介	中山大学“百人计划”副教授、博士生导师、中山大学逸仙新锐学者，广东省磁电物性基础学科研究中心（物理学）、广东省磁电物性分析与器件重点实验室和中山大学物理学院中子科学与技术中心成员。2011 年 9 月进入复旦大学物理系，师从龚新高院士攻读理论物理博士学位，从事过渡金属氧化物磁性的第一性原理计算研究。2016 年 9 月至 2020 年 10 月在美国加利福尼亚大学尔湾分校从事博士后研究，合作导师为计算凝聚态物理知名专家 Ruqian Wu 教授。2020 年 11 月作为百人计划引进人才加入中山大学物理学院。主持国家自然科学基金项目，参与国家重点研发计划 2 项和国自然重大研究计划 1 项。主要研究方向是计算凝聚态物理，近年的研究工作聚焦在磁性拓扑绝缘体和二维磁性研究等。发表 SCI 论文 73 篇，总引用 2600 次左右，谷歌学术 h-index 28，相关成果发表在 Nature, PRL, Science Advances, Advanced Science, Nano Letters, Advanced Functional Materials, npj Computational Materials, PRB 等国际学术期刊上。
报告题目	专题讲座一： 二维磁性及其异质结的第一性原理计算 专题讲座二： 铁电 Bi 单层中拓扑相变诱发的巨大 SHG 增强
报告摘要	专题讲座一： 自从 2016 年以来，原子层级厚度的二维磁性受到了广泛的关注和研究。二维磁性体系与其它功能材料如二维拓扑绝缘体、谷半导体单层和二维铁电材料等构成的异质结能够实现量子反常霍尔效应、谷极化和磁斯格明子等各种新奇物态，在自旋电子学、拓扑电子学和谷电子学等器件中具有潜在的应用前景。在该报告中，我们将介绍我们通过第一性原理计算在二维磁性及其异质结方面的一系列研究工作。针对二维磁性磁转变温度低的关键问题，我们预言了具有高磁转变温度的二维铁磁半导体和狄拉克半金属，设计了室温的二维铁磁半金属、反铁磁体和多铁体系。基于二维磁异质结，我们研究了量子反常霍尔效应、电调磁性和磁阻尼，以及多铁异质结中磁各向异性对磁斯格明子的调控。最后，我们探讨二维磁性及其异质结中这一快速发展的领域中磁各向异性研究领域存在的挑战和充满希望的未来发展方向。 专题讲座二：

非线性光学响应是现代光子学中频率转换、光学调制和对称性探测的重要基础。其中，二次谐波产生（SHG）对反演对称性破缺高度敏感，是研究铁电序、晶体对称性和电子结构的有效光学手段。本报告以黑磷结构铁电铋单层（BP-Bi ML）为研究对象，基于长度规范形式的第一性原理计算，系统研究其电偶极二次谐波响应及其在拓扑相变附近的增强机制。结果表明，BP-Bi 单层的本征铁电畸变打破反演对称性，使其在基态下即可产生巨大的二阶非线性光学响应， $\chi^{(2)}$ 达到 $10^7 \text{ pm}^2/\text{V}$ 量级，相比单层 MoS₂ 高约两个数量级。该强响应主要来源于极性结构和窄带隙共同导致的低频一光子、双光子共振。进一步调控体系特有的屈曲参数使体系接近拓扑相变时，低能带中出现 Dirac 锥，并诱导新的低频共振，使 SHG 额外增强约一个数量级。动量空间分辨和通道分解表明，该增强高度局域于 Dirac 锥附近，并主要由带内贡献主导。通过构建扩展 Dirac 模型，本文揭示了 SHG 增强与费米速度、带隙之间的标度关系，并从 Dirac 电子超轻有效质量的角度给出半经典理解。本研究表明，铁电反演对称性破缺与拓扑临界性结合，可为实现可调红外非线性光学响应提供有效途径，并为实验探测 Dirac 载流子和拓扑相变提供可检验的 SHG 光学信号。

21. 吴泉生

姓名	吴泉生
单位	中国科学院物理所
个人简介	中科院物理所特聘研究员。他于 2013 年获得中科院物理所博士学位，2015-2021 年期间先后在苏黎世联邦理工学院（ETHZ）和洛桑联邦理工学院（EPFL）进行博士后研究，2021 年年底获得海外国家人才计划加入物理所。他的主要研究领域是拓扑材料及其输运性质和机器学习在凝聚态中的应用。他在 Science、Nature、PRL 等重要杂志上发表了多篇文章，Google 引用 15000 余次，H 因子 40。由他主导开发的 WannierTools 软件成为拓扑材料领域的重要工具，软件引用超过 2900 次。
报告题目	拓扑物理基础
报告摘要	本报告将围绕拓扑能带理论及其在拓扑材料计算中的应用展开介绍。首先，报告将从能带理论的基本概念出发，说明晶体中布洛赫态、能带结构与波函数几何性质之间的关系，并引入 Berry 相位、Berry 曲率、Chern 数与 Z_2 拓扑不变量等核心概念。在此基础上，重点介绍 Wilson loop 方法如何通过追踪占据态波函数在动量空间中的演化来刻画能带拓扑，进一步解释其在判断拓扑绝缘体、拓扑半金属以及晶体对称性保护拓扑相中的作用。 随后，报告将结合拓扑材料的第一性原理计算流程，介绍从密度泛函理论计算、Wannier 函数构造到紧束缚模型建立的基本步骤。以 WannierTools 软件为例，报告将说明如何利用 WannierTools 计算表面态、边界谱函数、Wilson loop、Berry 曲率、Weyl 点、nodal line 以及费米弧等拓扑性质，并讨论其在实际拓扑材料研究中的典型应用。通过理论概念与计算工具的结合，本报告旨在帮助听众建立从能带拓扑判据到材料计算实践的完整认识，为进一步开展拓扑材料的理论分析和数值研究提供基础。

22. 王志俊

姓名	王志俊
单位	中国科学院物理所
个人简介	主要从事计算凝聚态物理领域的研究，包括拓扑半金属、磁性拓扑、本征拓扑超导和激子绝缘态。建立了拓扑能带表示理论和新型费米子理论，发展不可约表示和拓扑材料计算软件包(TopMat.org)，成功计算发现了多种新奇拓扑量子材料，如狄拉克半金属 Na_3Bi、本征拓扑超导 $\text{Fe}(\text{Se},\text{Te})$、三重费米子 CoSi 和激子绝缘体 $\text{Ta}_2\text{Pd}_3\text{Te}_5$ 等。迄今共发表 SCI 论文 100 余篇，被引用 2 万余次，个人 H 因子 54。2019 至今连续七年入选科睿唯安“全球高被引科学家”物理领域榜单。成果入选两院院士评选的“2019 年度中国十大科技进展新闻”，获得 2020 年 IUPAP(C20)的“计算物理青年科学家奖”，2023 年度国家自然科学基金一等奖（第五），2024 年度中国科学院青年科学家奖。
报告题目	拓扑能带表示理论和 TopMat 介绍
报告摘要	The recently developed theory of Topological Quantum Chemistry (TQC) establishes a direct correspondence between momentum-space band representations (BRs) and real-space orbital characters, providing a robust framework for diagnosing topological phases and obstructed atomic limits. In this talk, I will first provide a brief overview of the evolution of topological materials. I will then delve into the fundamental principles and applications of TQC and symmetry indicators, highlighting how it has driven the discovery of novel topological insulators and semimetals. Finally, I will offer a practical guide on computing the irreducible representations of electronic and phonon bands using "IRVSP/IR2TB," and showcase the "BRdecomp" and "TopMat" computational tools available at https://www.topmat.org.

23. 任新国

姓名	任新国
单位	中国科学院物理所
个人简介	中国科学院物理研究所特聘研究员、博士生导师。2006 年于德国奥格斯堡大学获得博士学位，随后在德国柏林弗里兹-哈伯研究所从事研究工作（2006–2012）。2016 年至 2020 年，担任中德合作项目“先进电子结构方法”马普伙伴小组组长。主要研究领域包括：密度泛函理论，特别是基于无规相近似（RPA）的先进交换关联泛函方法；格林函数理论，特别是基于 GW 近似的激发态计算方法；以及大型第一性原理计算软件的开发，曾作为核心人员参与开发 FHI aims、ABACUS 等第一性原理材料软件。迄今已发表研究论文 110 余篇，被引用 11000 余次。
报告题目	密度泛函理论：方法、实现与应用
报告摘要	密度泛函理论（DFT）是凝聚态物理与材料科学中开展第一性原理计算的主要方法。本讲座将系统介绍 DFT 的基本理论框架，包括 Kohn-Sham 方程、交换关联泛函的物理图像，以及典型泛函近似。同时，讲座将讲解平面波基组与原子轨道基组的特点与选择策略，以及 DFT 程序实现中的关键数值算法。讲座还将简要介绍国产开源软件 ABACUS（原子算筹）的主要功能及其近期的一些发展。

24. 钟阳

姓名	钟阳
单位	复旦大学物理学系
个人简介	2021 年获南开大学博士学位，2023 年起任复旦大学计算物质科学研究所青年副研究员。近年来，他在 AI 物质科学领域取得多项具有国际影响力的创新成果：开发了可迁移的电子哈密顿图神经网络模型（HamGNN），在国际上首次实现了覆盖整个元素周期表的通用哈密顿图神经网络模型；构建了国际上首个通用的自旋轨道耦合（SOC）哈密顿模型；发展了加速电声子耦合计算的机器学习框架。相关核心成果发表于 Nat. Comput. Sci.、Nat. Mach. Intell.、Nat. Commun. 等国际权威学术期刊。
报告题目	通用电子结构预测基座模型
报告摘要	我们基于 HamGNN 在国际上率先提出了一种跨元素周期表的通用电子哈密顿模型，该模型利用等变图神经网络对密度泛函理论（DFT）哈密顿矩阵进行解析参数化，无需额外训练即可实现对含任意元素晶体的电子结构预测。该模型在固态电解质、莫尔异质结构和金属有机框架等复杂体系中展现出强大的迁移能力。通过对 GNoME 数据库中约 30 万种晶体进行高通量计算，我们筛选出 3,940 种直接带隙材料和 5,109 种平带体系，计算速度较传统 DFT 提升了三个数量级。此外，我们还开发了用于电子-声子耦合和非绝热分子动力学的机器学习框架。通过哈密顿量分解和增量学习（Δ-learning）构建了包含自旋轨道耦合的 Uni-HamGNN 模型，成功识别出 138 种拓扑绝缘体候选材料，并能准确预测二维异质结构中的谷极化以及随扭转角变化的电子结构。这一系列工作确立了基于全周期表电子结构进行材料筛选的新范式，在半导体、能源及量子材料等领域具有广泛的应用前景。

25. 江华

姓名	江华
单位	复旦大学理论物理与信息科学交叉中心
个人简介	复旦大学理论物理和信息科学交叉中心教授、博士生导师。2005年本科毕业于南京大学物理学院，2010年于中国科学院物理研究所获博士学位。2010-2012年在北京大学量子材料科学中心从事博士后研究工作。2013年1月至2023年10月，担任苏州大学物理科学与技术学院教授。2023年11月加入复旦大学，长期从事量子材料输运性质的理论研究。迄今已在 PRL (17 篇)、PRB (67 篇)、Nat. Nanotechnol.、Nat. Commun.、Sci. Advances 等期刊发表学术论文 130 余篇。研究工作获同行引用 8000 余次，其中 H 因子 44，17 篇论文引用过百，单篇理论工作最高引用达 1669 次。多项理论预言被一系列实验证实。先后主持了国家自然科学基金优秀青年基金、原创探索计划项目、国家重点研发计划课题等。
报告题目	介观量子输运理论
报告摘要	介观量子输运是新一代信息功能器件研发的核心物理基石。本次讲座依托课题组已完成的系列研究成果，阐述介观量子体系输运特性的主流研究手段，并分享数值仿真编程与课题实操层面的研究积累。报告首先阐述离散紧束缚介观体系的基本框架，给出通用离散紧束缚模型的完整构建流程；其次详细讲解基于该模型的实空间非平衡格林函数输运计算体系，涵盖局域/非局域电导、局域电流、表面态能带等物理量的求解方法，同时梳理提升计算精度、降低算力消耗的优化策略；最后介绍介观无序体系的标准化分析手段，重点涵盖转移矩阵法、标度分析法等经典理论工具。

26. 罗强

姓名	罗强
单位	南京航空航天大学物理学院
个人简介	罗强于 2019 年博士毕业于中国人民大学，随后在多伦多大学从事博士后研究，并于 2021 年加于南京航空航天大学。他主要致力于强关联电子系统的理论与计算研究，研究兴趣包括量子磁性、量子自旋液体和 Kitaev 材料等。迄今在 Rep. Prog. Phys.、npj Quantum Mater.、Chin. Phys. Lett. 和 Phys. Rev. B/E/Res. 等期刊发表论文 30 余篇，主持国家自然科学基金项目 2 项，江苏省自然科学基金项目 1 项。
报告题目	密度矩阵重正化群的原理与策略
报告摘要	密度矩阵重正化群（DMRG）是低维量子磁性研究中最具核心地位的多体数值方法，在自旋链、量子自旋液体等强关联体系中发挥着不可或缺的作用。本报告将系统讲授 DMRG 的基本理论框架与标准算法流程，主要包括：矩阵乘积态的表示原理及其与一维系统面积律纠缠之间的内在联系；从无限系统到有限系统的经典变分优化步骤，涵盖密度矩阵的构造、截断误差的合理控制以及扫描收敛的实用策略；以及针对海森堡、Kitaev 等典型自旋模型，高效求解其基态和低能激发谱的具体实现。在此基础上，我们还将讨论将 DMRG 推广至二维几何体系的基本思路与可行途径。最后，报告将简要展望 DMRG 近年来在算法拓展方面的发展动向，以期为后续深入研究提供参考。

27. 郑晓

姓名	郑晓
单位	复旦大学化学系
个人简介	复旦大学化学系教授，博导。2002 年本科毕业于中国科学技术大学化学物理系，2007 年于香港大学化学系获得博士学位。2007-2009 年在香港科技大学从事博士后研究。2008-2009 年、2009-2010 年在美国杜克大学工作，先后任访问学者和博士后。2010 年加入中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心，任研究员。2022 年入职复旦大学化学系，任教授。长期从事开放量子体系的研究。发展了费米型级联和随机运动方程等新理论方法，实现了基于第一性原理，模拟分子量子态在复杂环境和外场调控下的响应与演化。发表论文 170 余篇，主持开发了开放量子体系的通用计算软件 HEOM-QUICK。2015 年获中国化学会唐敖庆理论化学青年奖。2025 年起担任 J. Chem. Theory Comput.副编辑。
报告题目	非马尔科夫量子耗散动力学：理论方法与应用
报告摘要	开放体系是物理和化学的一个重要的基本概念。任何真实的物质体系都不是孤立存在，而是与周围环境有着能量、物质、信息的交换。环境的存在对体系的状态和演化有着深刻的影响。当环境具有明显的量子特征时，可导致体系产生丰富的时空量子关联效应；特别是环境的记忆效应，导致体系的未来演化不仅取决于当前状态，还受其历史演化路径的制约，即表现出非马尔科夫性。如何精确刻画此类环境效应，以准确预测开放体系的动力学行为，仍是理论研究的重要挑战。本报告将从量子力学与统计力学基本原理出发，系统阐述开放量子体系非马尔科夫动力学模拟的前沿进展。重点将介绍级联运动方程（HEOM）与随机运动方程（SEOM）的理论框架、数值实现及其在化学物理前沿的应用。

28. 邵慧

姓名	邵慧
单位	北京师范大学物理学院
个人简介	北京师范大学物理与天文学院教授，2010 年获华东师范大学物理学学士学位，2015 年获北京师范大学理论物理博士学位，2015 年-2018 年在北京计算科学研究中心和波士顿大学进行博士后研究。邵慧长期从事经典和量子自旋体系的蒙特卡洛研究，主要关注非传统相变、新奇量子态和自旋激发谱等，近年来在 <i>Science</i> 、 <i>Physics Reports</i> 、 <i>PRX</i> 、 <i>PRL</i> 等学术期刊发表多篇研究论文，主持完成国家自然科学基金青年科学基金项目（B 类）等科研项目。
报告题目	量子蒙特卡洛方法及其在量子自旋体系中的应用
报告摘要	本讲座将从经典蒙卡出发，介绍蒙卡方法的基本原理和常用算法。课程主要内容为随机序列展开（SSE）的量子蒙卡方法的实现方式，包括位型更新策略、物理量观测方法和具体代码实现。最后还将介绍量子自旋体系研究中的几个前沿问题，如解禁闭量子相变等。

29. 于宏宇

姓名	于宏宇
单位	复旦大学物理学系
个人简介	复旦大学计算物质科学研究所助理教授，博士毕业于复旦大学凝聚态物理专业，本科毕业于南开大学物理学（伯苓班）。主要关注 AI 计算凝聚态物理，聚焦铁性体系机器学习计算方法开发与应用。目前以(共同)第一作者在上 Phys. Rev. Lett.、Adv. Mater.、Phys. Rev. B 等期刊发表论文 13 篇，论文累计被引用 700 余次，H 因子 14，担任《Nature Communications》等杂志审稿人。作为第一责任人系统构建了基于神经网络的磁性 AI 模型 SpinGNN，有效描述复杂自旋相互作用与长程相互作用，并开发 DREAM 势函数模型，实现了外电场响应模拟，理论预测了亚纳米硅薄膜室温铁电性，揭示了转角双层 NiI_2 摩尔磁电耦合机制，为新型铁性信息器件设计提供了重要理论支撑。
报告题目	磁性和多铁 AI 计算
报告摘要	磁性与多铁材料中同时存在电子、自旋、晶格、电极化与外场等多自由度耦合，是凝聚态物理和新型信息器件研究中的重要前沿。然而，这类体系往往具有复杂的非共线磁序、强自旋-晶格耦合、长程相互作用以及多尺度畴等复杂结构，使传统第一性原理计算在精度、尺度和效率之间面临突出矛盾。本报告将围绕“磁性多铁计算”这一主题，系统介绍如何将物理先验、对称性约束与图神经网络等人工智能方法相结合，发展适用于磁性和铁性体系的大规模、高精度 AI 计算框架。 报告首先从磁性多铁材料的基本物理图像出发，讨论磁交换、Dzyaloshinskii-Moriya 相互作用、自旋-轨道耦合、自旋-晶格耦合以及磁序诱导铁电极化等核心机制，并回顾有效哈密顿量和自旋模型方法在铁电、铁磁与多铁体系中的作用。随后，报告将介绍近年来发展的机器学习计算方法，包括人工神经网络表示复杂自旋哈密顿量、自旋依赖图神经网络势函数 SpinGNN、引入时间反演对称性和自旋自由度的 SpinGNN++、以及面向长程相互作用的势函数模型。这些方法旨在突破传统 DFT 难以处理大尺度非共线磁性、多畴演化和有限温度动力学的问题，实现结构、磁态和极化的协同模拟。 在应用部分，报告将结合二维磁性材料、磁性范德瓦尔斯异质结构、莫尔超晶格、HfO_2 基铁电、滑移铁电以及硅基铁电薄膜等代表性体系，展示 AI 计算如何用于预测磁基态、解析磁电耦合机制、模拟自旋-晶格动力学和设计新型多铁材料。特别地，转角双层 NiI_2 的研究表明，面向磁性体系的机器学习势函数能够在莫尔尺度上同时处理原子

弛豫与自旋-晶格耦合，并揭示由离子位移、自旋序和堆垛共同驱动
的复杂极化图案，为二维多铁材料的工程化调控提供了新的计算范
式。

本报告最后将展望磁性多铁 AI 计算的发展方向：从数据驱动走向
物理约束与可解释建模，从单一材料性质预测走向多物理场耦合动
力学模拟，从材料发现走向面向低功耗自旋电子学、铁电存储、神
经形态计算和量子功能器件的理性设计。通过将第一性原理、有效
模型、机器学习势函数和多尺度模拟有机结合，磁性多铁 AI 计算
有望成为理解复杂量子材料 and 设计下一代功能器件的重要工具。

30. 顾波

姓名	顾波
单位	中国科学院大学
个人简介	中国科学院大学长聘教授、博士生导师，国家海外高层次人才引进计划青年项目入选者。2000 年获武汉大学学士学位，2003 年获北京大学硕士学位，2007 年获中国科学院研究生院博士学位。2007 年至 2010 年在日本东北大学金属材料研究所从事博士后研究；2010 年至 2018 年在日本原子能研究机构先后任博士后、研究员、副主任研究员。长期从事磁性半导体理论研究，已在《Physical Review Letters》《Physical Review B》等国际知名 SCI 期刊发表论文 80 余篇。曾主持国家重点研发计划课题、中国科学院稳定支持基础研究青年团队项目课题、国家自然科学基金面上项目及国家海外高层次人才引进计划青年项目等。曾获中国科学院大学唐立新优秀学者奖（2020）、日本原子能研究机构理事长奖（2011）和日本原子能研究机构先端基础研究中心主任奖（2010）
报告题目	高温磁性半导体
报告摘要	铁磁半导体兼具自旋有序与电荷可调控特性，是低功耗、高速度自旋电子器件的重要候选材料。“能否实现室温铁磁半导体？”是《Science》提出的 125 个重要科学问题之一。尽管二维范德华铁磁半导体 CrI_3、$\text{Cr}_2\text{Ge}_2\text{Te}_6$ 等已被实验发现，但其居里温度仍远低于室温，发展高温磁性半导体仍是重要挑战。 本报告围绕室温磁性半导体的理论设计与调控机理展开。我们从实验已知磁性材料出发，结合第一性原理计算、模型哈密顿量和蒙特卡洛模拟，提出了多种提升居里温度或打开半导体能隙的路径：强拉伸应变可增强二维 $\text{Cr}_2\text{Ge}_2\text{Se}_6$、$\text{Cr}_2\text{Ge}_2\text{Te}_6$ 中的超交换作用，使居里温度提升至室温附近或以上[1-3]；铁磁/非磁异质结、原子插层和元素替换可诱导金属-半导体转变，获得二维室温铁磁半导体[4-6]；将二维铁磁金属卷曲为纳米管可通过布里渊区折叠打开能隙，形成纳米管型室温铁磁半导体[7]；提高磁性杂质浓度和优化载流子浓度可提升掺杂磁性半导体的铁磁转变温度[8,9]；铁磁衬底诱导的自旋选择性掺杂则为室温亚铁磁半导体设计提供了新方案[10]。其中，应变增强二维铁磁性的理论预言已在 $\text{Cr}_2\text{Ge}_2\text{Se}_6$ 中得到实验验证[3]，提高磁性杂质浓度提升居里温度的机制也获得实验支持[9]。此外，曲率磁体中的高阶涡旋态研究进一步拓展了低维磁性材料的调控维度[11]。这些结果为逐步实现室温磁性半导体提供了可行材料体系与物理图像。 参考文献:

- [1] X. J. Dong, J. Y. You, B. Gu, and G. Su, Phys. Rev. Applied 12, 014020 (2019).
- [2] X. J. Dong, J. Y. You, Z. Zhang, B. Gu, and G. Su, Phys. Rev. B 102, 144443 (2020).
- [3] A. O'Neill, S. Rahman, Z. Zhang, P. Schoenherr, T. Yildirim, B. Gu, G. Su, Y. Lu, and J. Seidel, ACS Nano 17, 735 (2023).
- [4] J. W. Li, G. Su, and B. Gu, Phys. Rev. B 109, 134436 (2024).
- [5] J. W. Li, G. Su, and B. Gu, Communications Physics 9, 51 (2026).
- [6] J. W. Li, G. Su, and B. Gu, Chinese Physics Letters 42, 090703 (2025).
- [7] J. W. Li, G. Su, and B. Gu, npj Computational Materials 11, 292 (2025).
- [8] J. Y. You, B. Gu, S. Maekawa, and G. Su, Phys. Rev. B 102, 094432 (2020).
- [9] Y. Peng, X. Li, L. Shi, G. Zhao, J. Zhang, J. Zhao, X. Wang, B. Gu, Z. Deng, Y. J. Uemura, and C. Q. Jin, Advanced Physics Research 4, 2400124 (2025).
- [10] J. W. Li, G. Su, and B. Gu, npj Computational Materials 10, 205 (2024).
- [11] J. W. Li, X. W. Yi, J. Zhang, G. Su, and B. Gu, Phys. Rev. Lett. 136, 096703 (2026).

31. 李延龄

姓名	李延龄
单位	江苏师范大学物电学院
个人简介	江苏师范大学教授、博士生导师。江苏省教学名师，江苏省高校优秀科技创新团队带头人，江苏省“333 高层次人才培养人选”，江苏省“六大人才高峰”高层次人才，江苏省“青蓝工程”中青年学术带头人。研究领域涉及：材料在压力下的结构、电子和动力学性质；超导材料的理论与实验研究；超硬材料和超硬薄膜的探索；低维磁性材料的研究等。主持完成国家自然科学基金项目 6 项。近年以第一或通讯作者在 Nat. Commun.、PNAS、Adv. Funct. Mater.、Nano Letters、Phys. Rev. B 等期刊发表 SCI 论文 70 余篇，多篇论文为 SCI 高被引论文（他引 300 次以上论文 4 篇）。香港中文大学、美国内华达大学和瑞典乌普萨拉大学访问学者。
报告题目	高压物理：从基础理论到计算材料设计
报告摘要	压力作为重要的热力学参量，是调控材料晶体结构、电子结构及物理化学性质的重要手段，已被广泛应用于凝聚态物理、材料科学、化学及地球科学等领域。压力能够显著改变原子间距、电子结构及化学键特性，诱导结构相变、电子结构重构、电子相变及化学键重构，稳定常压下难以存在的新结构和新型化合物，并产生金属-半导体转变、压力诱导聚合、间隙电子局域化及其衍生的新型电子态、压力诱导超导等一系列新颖物理现象，为探索新物态、揭示物性演化规律和发现新材料提供了重要途径。近年来，随着第一性原理计算、晶体结构预测、高通量计算和人工智能等方法的快速发展，高压物理研究正由传统实验探索逐步发展为实验与理论深度融合、理论预测与智能设计协同推进的新范式，为材料的按需设计和物性调控提供了重要的理论工具和研究范式。 本报告面向研究生，围绕高压物理的理论基础与计算研究展开。首先介绍压力、状态方程及热力学相图等基本概念，阐述压力调控材料结构稳定性、电子结构及物性演化的基本理论；随后系统介绍第一性原理计算、晶体结构预测、相稳定性分析与热力学相图构建等现代计算方法，并结合压力诱导聚合、电子化合物及压力诱导超导等典型研究，分析压力调控材料结构、电子态及超导电性的微观机制，介绍计算高压物理在新结构预测、新材料设计和新物态探索中的最新研究进展，阐明高压作为材料设计的重要热力学维度在发现新结构、新物态和新功能材料中的关键作用，展望计算高压物理与高通量计算、人工智能深度融合的发展趋势，为研究生开展相关理论与计算研究奠定基础。