

福建师范大学博士生指导教师
选聘申请表

一级学科	代码：0702
	名称：物理学
二级学科	代码：070205
	名称：凝聚态物理
姓 名	：张瑞丹
研究方向	：超快动力学与纳米光子学

福建师范大学研究生院制

2026 年 9 月

姓名	张瑞丹		性别	女	出生年月	1990 年 7 月	
专技职务	副教授		聘任时间		2019.08.05		
申请人所在单位（学院）			物理与能源学院				
现任党政职务	校团委副书记（兼）			任职时间		2023.12	
专家类别	福建省高层次 C 类人才			批准日期		2021.12	
外语语种名称	英语			外语熟练程度		熟练写作与口语	
联系电话	18396198859			电子邮箱		rdzhang@fjnu.edu.cn	
是否在外单位担任兼职博导	否	兼职博导单位名称		无			
协助指导博士生数	1		协助指导硕士生数		2		
指导在读硕士生数	4		指导获硕士学位学生数		1		
项目	毕业学校		专业	毕业时间	学制	学历	学位
第一学历	福建师范大学		物理学	2010.06	四年	本科	学士
最高学历	北京大学		凝聚态物理	2019.06	五年	研究生	博士
工作进修培训经历							
起止时间		单 位		从事何工作		职称/职务	
2019.08-至今		福建师范大学		专业教师		副教授	

科研成果及项目概况（详细成果见附件）	
论文	近五年以来正式发表的高级别论文（独立撰写或第一、通讯作者）SCI 收录 <u>13</u> 篇（TOP <u>8</u> 篇，一区 <u>7</u> 篇，二区 <u>2</u> 篇，三区 <u>4</u> 篇，四区 <u> </u> 篇）；SSCI 收录 <u> </u> 篇（一区 <u> </u> 篇，二区 <u> </u> 篇，三区 <u> </u> 篇，四区 <u> </u> 篇）；A&HCI 收录 <u> </u> 篇；EI 收录 <u> </u> 篇；校 A 类国内期刊收录 <u> </u> 篇；校 B 类国内期刊收录 <u> </u> 篇。
著作、专利及等	近五年以来 A 类出版社正式出版 20 万字以上的高水平学术专著（译著）共计 <u> </u> 部，累计 <u> </u> 万字；以第一排名获授权发明专利 <u> </u> 项；成果转化累计到位经费 <u> </u> 万元。
科研获奖	近五年以来科研成果获奖共计 <u> </u> 项，其中国家级 <u> </u> 项；部（省）级一等奖 <u> </u> 项（一等奖前两名 <u> </u> 项），二等奖前三名 <u> </u> 项（二等奖第一名 <u> </u> 项），三等奖第一名 <u> </u> 项。 近五年以来研究生教育教学成果获奖共计 <u> </u> 项，其中国家级 <u> </u> 项；部（省）级一等奖 <u> </u> 项，二等奖前三名 <u> </u> 项，三等奖第一名 <u> </u> 项。
项目	近五年以来主持的项目共计 <u>6</u> 项，其中国家级 <u>2</u> 项，省部级重点 <u> </u> 项，省级重点或部级一般 <u> </u> 项，省部级 <u>2</u> 项；到位的各类科研经费共计 <u>111</u> 万元（其中纵向到位经费 <u>98</u> 万元）。

最有代表性的论文、专著、科研获奖等成果	序号	类别	题 目	何时何刊物发表、出版（注明刊号、书号及主办单位或出版社）；获奖时间及授奖部门	排名；校 AB 类国内期刊；SCI、SSCI、A&HCI 等收录情况；是否 Top，共一或共同通讯
	1	论文	Low-Threshold and Ultrastable Amplified Spontaneous Emission from CsPbBr ₃ @Glass via Glass Network Modulation	2025.04, 发表于 ACS Nano; ISSN:1936-0851; 出版社: ACS Publications	第一作者；国际 A 类；SCI 1 区 TOP
	2	论文	Minimizing Interfacial Energy Losses with Carbon Dot Bifacial Modification Layers for High-Efficiency and Stable Perovskite LEDs	2025.02, 发表于 Advanced Functional Materials; ISSN:1616-301X; 出版社: Wiley	第一通讯；国际 A 类；SCI 1 区 TOP
	3	论文	Bidirectional Synergistic Crystallization Strategy for Regulating Growth Kinetics Toward Highly Efficient and Stable Perovskite Solar Cells	2024.09, 发表于 Advanced Functional Materials; ISSN:1616-301X; 出版社: Wiley	第一通讯；国际 A 类；SCI 1 区 TOP

最有代表性的论文、专著、科研获奖等成果	序号	类别	题 目	何时何刊物发表、出版 (注明刊号、书号及主办单位或出版社); 获奖时间及授奖部门	排名; 校 AB 类 国内期刊; SCI、SSCI、 A&HCI 等收录 情况; 是否 Top, 共一或共同通讯

目前承担最有代表性的项目	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	科研经费	排名
	1	弱限域 CsPbX ₃ 纳米晶玻璃的低阈值可调谐激光特性及动力学机理研究	国家自然科学基金面上项目	2027.01.01-2030.12.31	50 万	1
	2	界面非线性光谱研究强极性分子/金属氧化物的结构与光诱导动力学	国家自然科学基金青年项目	2022.01.01-2024.12.31	30 万	1
	3	低阈值钙钛矿纳米晶玻璃光增益及其动力学机理研究	省自然科学基金面上项目	2026.05.01-2029.04.30	10 万	1
	4	强极性分子/二氧化钛界面的吸附结构与载流子动力学研究	省自然科学基金面上项目	2011.11.01-2024.11.01	7 万	1
	5	高分辨宽带和频振动光谱系统开发	企业单位委托科技项目	2025.10.20-2026.09.15	13 万	1

代表性的科研成果简介（包括成果介绍和第三方评价等）

申请人致力于发展跨尺度时间分辨（fs- μ s）动力学检测新方法，揭示并调控钙钛矿等核心光电功能材料的激发态动力学，指导材料理性设计与结构优化，探索其在激光、发光二极管及太阳能电池等光电器件中的广泛应用，建立了“微观机制解析-介观调控设计-宏观器件验证”的全链条研究体系。迄今为止，累计发表 SCI 论文 30 余篇，包括以第一/通讯作者身份在 *Advanced Functional Materials*（3 篇）、*ACS Nano*、*Laser & Photonics Reviews* 等国际高端期刊发表论文。主持国家自然科学基金面上项目/青年项目各 1 项、福建省自然科学基金面上项目 2 项及福建省教育厅中青年教师教育科研项目 1 项；入选福建省高层次 C 类人才并获得福建省引进生政策支持。此外，申请人发展的高分辨振动光谱技术不仅支撑基础研究，还受到相关科技企业的青睐，承担企业委托科技项目 1 项，已授权国家发明专利 1 项。代表性科研成果简介如下：

代表性成果 1：基于钙钛矿量子点玻璃原位可控析晶与激发态动力学调控，实现高效发光与低阈值增益

为从根本上解决 CsPbX_3 钙钛矿量子点稳定性差的问题，申请人及其所在团队发展熔融淬火-热处理、飞秒激光诱导析晶等制备策略，成功实现了全系 CsPbX_3 量子点在玻璃中原位析晶及发射波长精准调控【*Laser&Photonics Review* 2025, 19, 2401258】。在此基础上，基于建立的全时域泵浦-探测技术平台（飞秒瞬态吸收光谱 fs-TA、皮秒-微秒时间分辨荧光光谱 TRPL 等），深入揭示高温热处理对量子点玻璃中激子弛豫路径的调控规律，并据此优化制备工艺优化，将 CsPbX_3 量子点玻璃量子产率提升至接近 100%【*Advanced Optical Materials* 2024, 12, 2400787】。针对 CsPbX_3 量子点在玻璃网络中受限生长导致光学增益阈值高的问题，创新性提出“玻璃网络结构调控”策略：通过适量引入 ZrO_2 网络改性剂精细调节玻璃网络聚合度，有效抑制不可控的自发析晶，成功诱导 CsPbBr_3 量子点致密均匀生长；进一步结合 fs-TA 与 ps-TRPL 追踪热载流子弛豫、激子复合及双激子俄歇复合全过程，阐明了玻璃网络结构调控促进带边载流子累积的超快动力学机制，最终在飞秒激光泵浦下获得了具有创纪录低阈值（ $54.5 \mu\text{J cm}^{-2}$ ）与超高稳定性（ $T_{90} \geq 10 \text{ h}$ ）的放大自发辐射（ASE），并首次实现了准连续光泵浦 ASE【*ACS Nano* 2025, 19, 14318】。

上述研究成果为限域量子点材料的可控制备与激发态动力学研究提供了理论与实验指导，有助于推动新型钙钛矿量子点玻璃激光器发展。相关工作受到苏黎世联邦理工学院 Maksym V. Kovalenko 教授（钙钛矿纳米晶激光开拓者之一）、浙江大学叶志镇院士（光电功能材料与器件专家）、浙江大学邱建荣院士（无机玻璃陶瓷专家）、郑州大学卢思宇教授（碳基纳米发光材料专家）、大连化学物理研究所田文明研究员（光电材料超快动力学专家）等国内外同行的正面引用与高度认可，被 *ACS Nano* 审稿人评价为“兼具重要科学价值与关键技术突破性”。

代表性成果 2：基于钙钛矿发光层/电荷传输层界面修饰与激子复合行为调控，构筑高效钙钛矿发光二极管（PeLED）

申请人及其所在团队围绕钙钛矿发光层组分-维度调控、界面层分子修饰对钙钛矿结晶动力学与激子复合动力学的作用机制开展了系统研究，并完成了高效 PeLED 器件的应用验证。主要成果包括：1) 利用 fs-TA 与 TRPL 等超快光谱技术解析 B 位离子掺杂对 CsPbX_3 纳米晶激子弛豫过程的影响，深入阐明了 CsPbCl_3 纳米晶与 Mn/Yb 掺杂离子间的能量竞争传递路径【*Advanced Physics Research*, 2022, 2, 2200071】。2) 设计开发碳点有机框架（CDOFs）分子双面修饰钙钛矿发光层，结合超快光谱与第一性原理计算，揭示其表面官能团可有效钝化缺陷、抑制缺陷辅助的非辐射复合并促进界面电荷传输，基于此构筑的绿光 PeLED 实现了 28.0% 的外量子效率与 1.9 V 的低启亮电压【*Advanced Functional Materials* 2025, 25, 2423608】。3) 借助变温稳态/瞬态光谱表征与形貌分析，揭示了在钙钛矿发光层/空穴传输层界面引入氟化小分子盐（LiTFA）添加剂，能够显著提升钙钛矿结晶质量并抑制有害低维相分布，有效促进载流子相传输与带边激子复合，从而将绿光 PeLED 器件效率进一步提升至 29.2%，并大幅改善运行稳定性【*Nano Letters* 2025, 25, 18158】。这些研究工作构建了钙钛矿发光材料“组分调控-界面改性-动力学优化-器件增效”的完整研究，为高性能 PeLED 设计开发提供了重要指导，受到澳大利亚莫纳什大学 Jacke J. Jasieniak 教授（低维钙钛矿动力学与新型光电器件专家）、上海大学杨绪勇教授（发光材料与器件专家）、苏州大学王照奎教授（发光材料与器件专家）等国内外同行的正面引用和肯定。

注：表格不够可另附页，页码格式为 4-1, 4-2, 4-3 等。

代表性的科研成果简介（包括成果介绍和第三方评价等）

代表性成果 3：基于钙钛矿埋底界面调控与载流子输运优化，构筑高效高稳钙钛矿太阳能电池（PSCs）

准确测量、理解并调控钙钛矿结晶动力学与载流子传输动力学，是突破光电转换效率瓶颈的关键。申请人及其合作者综合 fs-TA、TRPL、原位变温 PL 等光谱测试、GIWAXS 微观结构表征及密度泛函理论（DFT）计算，系统探究钙钛矿吸收层/电荷传输层埋底界面修饰对钙钛矿生长动力学与界面载流子传输动力学的调控机制，并据此构筑高效率与高稳定钙钛矿太阳能电池。主要成果包括：1）创新性提出一种双向协调结晶策略，通过在埋底界面引入氨基分子（MAAC 和 GACI），同步钙钛矿薄膜上下表面的结晶过程，最大限度地减少缺陷与空洞的形成，制备出高质量钙钛矿薄膜，进而有效抑制载流子缺陷捕获、促进界面热载流子传输与提取，成功构筑了能量转换效率高达 24.98% 的 PSCs【Advanced Functional Materials 2024, 35, 2423608】。2）设计开发新型氟取代氨基分子 FIPH-A 和具有推拉效应的 MCz-PO 分子，利用其多功能官能团稳定钙钛矿八面体结构，有效抑制离子迁移，同步钝化界面缺陷并改善载流子传输，大幅提升了 PSCs 的工作稳定性；经 500 小时的连续照射和 300 小时 80° C 的热老化后，分仍别保持 93%和 77%的初始效率【Advanced Functional Materials 2024, 34, 241104】。相关成果以背靠背形式发表于 Advanced Functional Materials，审稿人评价其为开发多功能“界面桥”分子材料提供了动力学依据与设计范式。

注：表格不够可另附页，页码格式为 4-1，4-2，4-3 等。

近三年招收培养硕士生情况	姓名	专业名称	研究方向			授学位时间	
	牛伟帆	21 级材料与化工	离子掺杂钙钛矿量子点的超快载流子动力学			2023.06（协助指导）	
	陈荣华	22 级凝聚态物理	钙钛矿量子点玻璃激子动力学			2024.06（协助指导）	
	周哲泓	23 级凝聚态物理	钙钛矿量子点玻璃激光及其超快动力学机理			2025.06 结束硕士阶段, 同年 9 月转入博士阶段（硕博连读）	
	廖青青	24 级凝聚态物理	绿光钙钛矿量子点玻璃可控制备及其光增益特性			在读	
	陈宇龙	25 级凝聚态物理	蓝光钙钛矿量子点玻璃可控制备及其光增益特性			在读	
	谢 榕	25 级清洁能源技术	红光钙钛矿量子点玻璃可控制备及其光增益特性			在读	
在国内协助指导博士生情况	姓名	专业名称	导师	研究方向	学校	本人担任工作	授学位时间
	周哲泓	凝聚态物理	黄烽	超快动力学	福建师范大学	协助指导实验与论文写作	在读
本人主讲的研究生课程	时间	课程名称			课时	专业名称	授课对象
	2026-2027 第 2 学期	激光物理学			60	光学	光学硕士

申请学科所在学位评定分委员会、学术委员会	应出席____人，实到____人，同意____人，反对____人，弃权____人。
	评议结论： 主席签名： (学院公章) 年 月 日 出席会议人员亲笔签名：_____
校级审核基本条件	研究生院 年 月 日
校学位审核评定委员会	学位评定委员会主席： (签章) 年 月 日
公示	公示期：自 年 月 日- 年 月 日
学校意见	同意聘任。根据师大研（文号）文件，起聘时间为： 年 月 日。

近五年发表论文清单

(2021 年 1 月 1 日-2026 年 8 月 31 日)

教师所在单位：物理与能源学院

教师姓名：张瑞丹

第一作者（通讯作者）发表论文情况

论文名称	发表时间	刊物名称、ISSN 号 (必填)	发表或收录的 论文类别	作者排名
Low-Threshold and Ultrastable Amplified Spontaneous Emission from CsPbBr ₃ @Glass via Glass Network Modulation	2025.04.15	ACS Nano ISSN: 1936-0851	SCI-TOP	第一作者
Minimizing Interfacial Energy Losses with Carbon Dot Bifacial Modification Layers for High-Efficiency and Stable Perovskite LEDs	2025.02.16	Advanced Functional Materials ISSN:1616-301X	SCI-TOP	共同通讯作者
Bidirectional Synergistic Crystallization Strategy for Regulating Growth Kinetics Toward Highly Efficient and Stable Perovskite Solar Cells	2024.09.05	Advanced Functional Materials ISSN:1616-301X	SCI-TOP	共同通讯作者
Rational Tailored Polyfluorosubstituted Amide Molecule for Stabilizing PbI ₆ Framework and Inhibiting Ion Migration toward Highly Efficient and Stable Perovskite Solar Cells	2024.09.06	Advanced Functional Materials ISSN:1616-301X	SCI-TOP	共同通讯作者
Ultrafast Laser Printing Green-Red Dual-Phase Perovskite Quantum Dots in Glass	2024.09.27	Laser & Photonics Reviews ISSN: 1863-8880	SCI-TOP	共同通讯作者
Surface Self-Modification of TiO ₂ for Enhanced Photocatalytic Toluene Oxidation via Photothermal Effect	2024.11.13	Journal of Catalysis ISSN: 0021-9517	SCI-TOP	共同通讯作者
Stabilizing the Buried Interface Phase for Perovskite LEDs with a Remarkable T ₉₀ Lifetime at 1000 nit	2025.12.31	Nano Letters ISSN: 1530-6984	SCI-TOP	共同通讯作者

Synergistic Effects of Push-Pull Resonance Molecules on Passivation and Charge Dynamics in Perovskite Solar Cells	2025.01.13	Journal of Energy Chemistry ISSN: 2095-4956	SCI-TOP	共同通讯作者
UV-Irradiated and SPS-Constructed Vacancy-Rich Co-Doped TiO ₂ for Highly Sensitive SERS Detection via Enhanced Charge Transfer	2025.09.17	ACS Applied Materials & Interfaces ISSN: 1944-8244	SCI-2 区	共同通讯作者
First Principles Study on Monolayer GeTe as an Anode Material for Multivalent Ion Batteries	2024.11.27	Physical Chemistry Chemical Physics ISSN: 1463-9076	SCI-3 区	共同通讯作者
Methanol Adsorption and Reaction on TiO ₂ (110) at Near Ambient Pressure	2023.01.19	Journal of Physical Chemistry C ISSN: 1932-7447	SCI-3 区	第一作者
Unveiling Dopant-Induced Ultrafast Exciton Dynamics in Mn/Yb Codoped Perovskite Nanocrystals	2022.12.25	Advanced Physics Research ISSN: 2751-1200	SCI-3 区	共同通讯作者
Alkoxylation Reaction of Alcohol on Silica Surfaces Studied by Sum Frequency Vibrational Spectroscopy	2021.04.09	Journal of Physical Chemistry C ISSN: 1932-7447	SCI-3 区	共同第一作者

注：1.论文类别、作者类型，均为下拉菜单选项。

2.发表或收录的论文类别，请就高填写。

近五年编著专著（译著）、科研获奖及专利清单

(2021 年 1 月 1 日-2026 年 8 月 31 日)

教师所在单位：物理与能源学院

教师姓名：张瑞丹

1.以第一排名在 A 类出版社出版高水平学术专著情况

编号	专著名称	字数（万）	出版年月	出版单位

注：“专著”是指标有“著”字样的著作，“编著、教材、教学用书”等不计入内，20 万字以上。

2.科研获奖情况（级别、奖级和排名，均为下拉菜单选项）

获奖时间	名称	级别	奖级	排名	主要完成单位	颁奖单位

3.研究生教育教学获奖情况（级别、奖级和排名，均为下拉菜单选项）

获奖时间	名称	级别	奖级	排名	主要完成单位	颁奖单位

4.作为第一完成人获国家专利情况（只限理工科）

专利名称	专利号	授权时间	专利权人	专利类型	法律状态

近五年主持科研课题清单

(2021年1月1日-2026年8月31日)

教师所在单位：物理与能源学院

教师姓名：张瑞丹

项目名称	项目来源	开始时间	终止时间	项目现状	到位金额 (万)	项目编号	承担机构	是否 横向
弱限域 CsPbX ₃ 纳米晶玻璃的低阈值可调谐激光特性及动力学机理研究	国家自然科学基金面上项目	2027-01-01	2030-12-31	在研	50	2673018	福建师范大学	否
界面非线性光谱研究强极性分子/金属氧化物的结构与光诱导动力学	国家自然科学基金青年项目	2022-01-01	2024-12-31	结项	30	22103013	福建师范大学	否
低阈值钙钛矿纳米晶玻璃光增益及其动力学机理研究	省自然科学基金面上项目	2026-05-01	2029-04-30	在研	10	2026J001385	福建师范大学	否
强极性分子/二氧化钛界面的吸附结构与载流子动力学研究	省自然科学基金面上项目	2021-11-01	2024-11-01	结项	7	2021J01184	福建师范大学	否
高压甲醇在 TiO ₂ (110) 表面吸附结构的和频振动光谱研究	省教育厅中青年教师教育科研项目(科技类)	2021-01-01	2022-12-31	结项	1	JAT200086	福建师范大学	否
高分辨宽带和频振动光谱系统开发	企业单位委托科技项目	2025-10-20	2026-09-15	在研	13	DH-2315	福建师范大学	是