

浙江大学长聘教授（副教授）申报表

（校内预聘制教师用）

姓 名:	刘洋
职工号:	0015011
单 位:	物理学系
所在一级学科:	物理学
申请长聘教职职位:	长聘副教授
联系电话:	13867417982
E-mail:	yangliuphys@zju.edu.cn

填报日期: 2021年09月17日

一、简况							
姓名	刘洋	性别	男	出生年月	1981年08月	国籍	中国
现党政职务				现工作单位	物理学系		
现聘岗位类别	百人计划研究员(自然科学B类)			聘任期限	自2015-10-22至2021-12-31		
所在一级学科	物理学						
所在二级学科	凝聚态物理						
从事专业及专长	低维和关联电子体系的电子结构研究(实验)						
最后学历、毕业学校、所学专业、学位及取得时间、导师姓名	博士研究生毕业、美国伊利诺伊大学香槟分校、凝聚态物理、博士、						
主要学术兼职	<p>Science China Physics, Mechanics & Astronomy (中科院分区Q1), 青年编委, 2020年1月至今</p> <p>Superconducting materials (specialty section of Frontiers in Electronic Materials), review editor, 2021年7月至今</p> <p>担任美国 SSRL, APS 等国际同步辐射光源机时申请的评审人</p> <p>长期担任 Phys. Rev. Lett., Nature Communications 等期刊审稿人</p>						
个人简历(从大学开始, 采用时间倒序方式填写, 时间不间断)							
学习进修经历	<p>自何年月至何年月, 在何地、何学校(何单位), 何专业, 学习、进修, 导师</p> <p>1) 2004-08 至 2010-10, 美国伊利诺伊大学香槟分校, 凝聚态物理, 学习, Tai-Chang Chiang</p> <p>2) 2000-08 至 2004-07, 中国科技大学, 物理学, 学习, 丁泽军</p> <p>3) 1997-08 至 2000-07, 湖南省益阳市第十一中学, 理科, 学习,</p> <p>1) 2015-12 至 2016-02, 美国康奈尔大学, 钷氧化合物的电子结构, 进修, Kyle Shen</p>						
工作经历	<p>自何年月至何年月, 在何地、何学校(系所)、何单位任职, 任何职(海外职位英文表述)</p> <p>1) 2015-10 至 2021-09, 中国, 浙江大学, 百人计划研究员</p> <p>2) 2014-09 至 2015-10, 美国, 美国康奈尔大学材料研究中心, 博士后</p> <p>3) 2012-07 至 2014-09, 美国, 美国阿贡国家实验室 X 射线衍射部, 博士后</p> <p>4) 2010-11 至 2012-06, 美国, 美国伊利诺伊大学香槟分校, 博士后</p> <p>学习、工作经历如果不连续请说明: 无</p>						

二、立德树人成效概述

2.1 在课程教学、科学研究、指导学生、参与学生社会实践和社团活动、担任班主任、德育导师、新生之友、招生就业等方面落实立德树人根本任务的情况和成效。

自入职以来，本人努力做好人民教师的工作，严格要求自己，恪尽职守，给学生们树立好的榜样。在担任德育和学业导师、讲授本科和研究生课程、指导研究生和本科生进行科研的过程中，重视对学生们的思政教育，帮助他们树立正确的社会主义价值观；培养他们的科学探索精神，增强他们的创新意识；与学生保持密切沟通，帮助他们克服心理和学业上的困难；努力培养新时代下的优秀科学家。具体情况如下：

从 2018 年起担任 2018 级求是物理班五位同学的学业导师（黄泽蔚，倪雪琪，张贯乔，王泽蔚，王一帆），与他们保持密切的沟通，每个学期都与他们进行面对面交流和讨论，解答他们的疑惑，帮助他们克服学业和心理上遇到的困难，给他们未来的学术和人生道路提供有意义的建议。这几名学生现在学业、身心各方面发展都比较顺利。2019 年受学生社团邀请，与大一学生交流大学教育的意义和学习体会。

从 2019 年 9 月以来担任凝聚态所研究生二部的德育导师，负责协调和处理研究生遇到的学业和心理问题，帮助他们克服困难，疏导心理问题。

积极参与本科生与研究生的教学工作，同时带领研究生与本科生进行前沿的科学研究。在教学上，学生们总体反馈良好，其中求是班固体物理课程过去三年的评分分别为 4.715, 5 和 4.815 分，近代物理实验课程的平均评分为 4.8 左右（过去 5 年）。同时指导完成了 9 个本科生的毕业设计（其中 2 人为优秀），2 个博士论文（其中一人获得束星北奖学金），1 个硕士论文。重视与课题组学生的沟通，关注他们的学术成长和身心健康，目前在读学生的学业进展良好。

一直以来积极参加物理系的研究生面试和考核等工作。同时担任物理系 2021 年研究生工作委员会委员。2021 年参加竺可桢学院混合班新生面试。

2.2 近 3 年学校年度考核情况

2018 年度，优秀

2019 年度，合格

2020 年度，合格

三、人才培养、教育教学工作概述

3.1 教育理念，本科教育教学、研究生教育教学等情况和成效

从入职以来，本人一直重视本科和研究生的教学工作。从 2018-2019 学年起，一起讲授求是班固体物理课程（每学年 32 学时，过去三年教学评分分别为 4.715, 5 和 4.815 分）。从 2016-2017 学年起，一起讲授本科生的近代物理实验课程（每学期 96 学时，教学评分大约 4.8 左右）。同时参与物理系本科生和研究生的一些专题课教学，包括凝聚态物理专题（物理系本科生，2016 年起至今），物理学前沿（求是班，2018-2019 春夏学期），强关联电子体系（物理系研究生，2020 年起至今），低温物理（物理系研究生，2016 年起至今），这些专题课平均每个学年承担大约 10 个学时左右的工作量。

同时指导研究生和高年级本科生进行前沿的科学研究。课题组已经顺利毕业两名博士，一名硕士，他们都顺利找到了合适的工作（其中 1 名做博士后继续进行科研，1 名从事量化投资行业，1 名去深圳重点中学教书）。其中 1 名博士生获得物理系博士生束星北奖学金（李鹏）。指导完成了一个本科生的 SRTP 研究项目、一个本科生的省创科研项目。指导完成了九个物理系本科生的毕业论文（其中两个为优秀毕业论

文)，其中6名继续在国内外高校攻读博士。目前课题组有5名博士，2名硕士，他们目前的研究进展良好。

在给本科生和研究生授课过程中，本人也下了很大的努力优化教学质量，培养同学们的科学思维和创新精神，提高他们对科学研究的兴趣，同时将思政教育融入其中，加强他们的社会责任感和家国情怀。下面以固体物理课程为例，介绍一下本人的教学理念和实际方式：

物理教学的一个重要目的是培养学生们的科学精神和逻辑分析能力。因此我在讲授固体课程的时候会通过再现固体物理中一些重大科学发现的历程来培养学生们大胆假设、小心验证的科学探索精神和逻辑分析能力。比如在讲授声子章节的时候，我们会先提到在固体物理研究的早期大家对晶格振动如何定量描述的困惑，再到假设格波振动模式，再引入声子，最后到中子衍射实验和热力学实验直接测量到声子的存在。这样的讲授模式启发学生们面对未知世界时应该积极发挥自己的创新性进行大胆假设，同时冷静思考如何严格地验证。

物理教学的另一个重要目的是激发学生们的学习物理的热情。因此，我们固体物理课程讲授了一些固体物理学家如何保持对科学研究的强烈兴趣并为之孜孜不倦地努力和奋斗。比如，在讲到磁性交换作用时，课程会专门讲到为这个领域做出杰出贡献的 John Goodenough 教授，讲述他在磁交换作用和甚至电池研究方面取得的开创性研究成果，以及他参加二次世界大战与纳粹交战的英雄事迹，在接近百岁高龄依然活跃在科研前线的传奇故事。

最后也是最重要的一点，物理教学应该培养学生们的家国情怀和正确的社会主义价值观。我们利用固体物理这个课程与前沿的科学技术发展结合比较紧密的特点，在授课过程中结合目前我国相关领域的艰辛发展历程和面临的挑战，激励学生们投身这些研究领域，为国家的发展做贡献。比如在讲授半导体物理的时候，课程会专门提到从海外回来为我国半导体物理研究做出杰出贡献的黄昆先生，再到现在中美贸易战的核心领域之一的半导体技术。激励同学们学好专业知识，投身目前国家急需的发展领域。

3.2 承担教学工作情况

授课名称	授课时间	授课对象	讲授课时数	授课人数	教学评估
1) 固体物理 I (求是物理班)	2018-2019 春夏	本科生	32, 23, 4. 715		
2) 固体物理 I (求是物理班)	2019-2020 春夏	本科生	32, 24, 5		
3) 固体物理 I (求是物理班)	2020-2021 春夏	本科生	32, 24, 4. 815		
4) 凝聚态物理专题	2016-2021 年度	本科生	20, 约 50-60 人, n/a		
5) 物理学前沿 (求是物理班)	2018-2019 春夏	本科生	6, 24, n/a		
6) 强关联电子体系	2019-2020 春夏	研究生	6, 约 20 人, n/a		
7) 低温物理	2016-2021 年度	研究生	36, 约 20 人, n/a		
8) 近代物理实验 I	2016-2017 秋冬	本科生	32, 40, n/a		
9) 近代物理实验 I	2016-2017 秋冬	本科生	32, 42, n/a		
10) 近代物理实验 I	2016-2017 秋冬	本科生	32, 34, n/a		
11) 近代物理实验 I	2017-2018 秋冬	本科生	32, 37, 4. 919		
12) 近代物理实验 I	2017-2018 秋冬	本科生	32, 40, 4. 919		
13) 近代物理实验 I	2017-2018 秋冬	本科生	32, 36, 4. 919		
14) 近代物理实验 I	2018-2019 秋冬	本科生	32, 29, 4. 85		
15) 近代物理实验 I	2018-2019 秋冬	本科生	32, 33, 4. 85		
16) 近代物理实验 I	2018-2019 秋冬	本科生	32, 36, 4. 85		
17) 近代物理实验 I	2019-2020 秋冬	本科生	32, 41, 4. 867		
18) 近代物理实验 I	2019-2020 秋冬	本科生	32, 43, 4. 867		
19) 近代物理实验 I	2019-2020 秋冬	本科生	32, 49, 4. 867		
20) 近代物理实验 I	2020-2021 秋冬	本科生	32, 39, 4. 631		

21) 近代物理实验 I, 2020-2021 秋冬, 本科生, 32, 43, 4. 865
22) 近代物理实验 I, 2020-2021 秋冬, 本科生, 32, 28, 4. 476
23) 近代物理实验 II, 2016-2017 春夏, 本科生, 32, 26, n/a
24) 近代物理实验 II, 2016-2017 春夏, 本科生, 32, 38, n/a
25) 近代物理实验 II, 2016-2017 春夏, 本科生, 32, 42, n/a
26) 近代物理实验 II, 2017-2018 春夏, 本科生, 32, 30, 4. 919
27) 近代物理实验 II, 2017-2018 春夏, 本科生, 32, 39, 4. 919
28) 近代物理实验 II, 2017-2018 春夏, 本科生, 32, 45, 4. 919
29) 近代物理实验 II, 2018-2019 春夏, 本科生, 32, 31, 4. 904
30) 近代物理实验 II, 2018-2019 春夏, 本科生, 32, 31, 4. 904
31) 近代物理实验 II, 2018-2019 春夏, 本科生, 32, 36, 4. 904
32) 近代物理实验 II, 2019-2020 春夏, 本科生, 32, 37, n/a
33) 近代物理实验 II, 2019-2020 春夏, 本科生, 32, 42, n/a
34) 近代物理实验 II, 2019-2020 春夏, 本科生, 32, 46, n/a
35) 近代物理实验 II, 2020-2021 春夏, 本科生, 32, 19, 4. 695
36) 近代物理实验 II, 2020-2021 春夏, 本科生, 32, 46, 4. 692
37) 近代物理实验 II, 2020-2021 春夏, 本科生, 32, 41, 4. 696

3.3 指导本科生毕业论文（设计）情况

姓名	专业	年级	在候选人指导下获得的奖励
1) 林天韵, 求是物理班, 2017 级,			
2) 郑浩, 物理系, 2016 级,			
3) 杨国威, 物理系, 2016 级,			
4) 叶童, 物理系, 2016 级,			
5) 余航, 物理系, 2016 级,			
6) 陈耀生, 物理系, 2015 级,			
7) 周舒义, 物理系, 2014 级,			
8) 马睿杰, 物理系, 2014 级,			
9) 方圆, 物理系, 2013 级,			

3.4 指导研究生情况

姓名	研究生类型	专业	年级	在候选人指导下获得的奖励
1) 李鹏, 博士研究生, 凝聚态物理, 2016 级, 研究生新生奖学金; 博士学业奖学金; 束星北奖学金				
2) 吴中正, 博士研究生, 凝聚态物理, 2016 级,				
3) 吴毅, 博士研究生, 凝聚态物理, 2017 级,				
4) 方圆, 博士研究生, 凝聚态物理, 2017 级, 博士研究生奖学金				
5) 王钊, 硕士研究生, 凝聚态物理, 2018 级,				
6) 张华丽, 博士研究生, 凝聚态物理, 2019,				
7) 肖志广, 硕士研究生, 凝聚态物理, 2019,				
8) 郑浩, 博士研究生, 凝聚态物理, 2020 级, 博士研究生奖学金				
9) 杨国威, 硕士研究生, 凝聚态物理, 2020 级,				
10) 朱伟凡, 博士研究生, 凝聚态物理, 2021 级,				

四、主要学术成就（含学术研究概述、代表性成果与贡献点，总体不超过 2000 字）

<p>学术 研究 概述</p>	<p>我们的研究主要集中在 Ce 基重费米子体系。这类材料中 4f 电子态的局域与巡游性质是强关联领域的重要问题，但是其电子能谱测量具有很高的难度和挑战性。我们在以下三个方面取得了重要的突破：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 直接观测到第一个重费米子超导体 CeCu₂Si₂ 的重电子态和三维费米面，为理解这个经典的重费米子超导体提供了重要的谱学基础 (Phys. Rev. Lett. 127, 067002 (2021))。该成果被选为当期物理评论快报的封面文章。重费米子领域的奠基人 Frank Steglich 教授（也是本文的合作者之一）认为这个实验结果为理解 CeCu₂Si₂ 的非常规超导具有重要意义。他目前正带领国际合作团队完成一篇综述文章，将这个结果作为重点内容之一进行讨论。2. 利用实验室搭建的 MBE+ARPES 实验方法找到了 Ce 膜中存在 4f 电子带宽调制下的莫特巡游机制的证据。这个结果为理解 4f 电子的巡游机制和著名的 γ-α 转变提供了重要的思路 (Nat. Commun. 12, 2520 (2021))。本文中用到的 MBE+ARPES 实验方法也为调控研究近藤晶体的电子结构打开了大门。3. 在铁磁量子临界材料 CeRh₆Ge₄ 中观察到各向异性的导带与 4f 电子杂化，为理解铁磁量子临界材料的电子态提供了谱学依据 (Phys. Rev. Lett. 126, 216406 (2021))。强关联领域的资深专家 Joe Thompson 博士 (APS fellow) 在 Science Bulletin 上撰写文章，点评这个结果对理解铁磁量子临界材料的重要性。
<p>代表 性 成 果 及 贡 献 点</p>	<p>Ce 基重费米子体系（又称近藤晶体）是一类经典的强关联电子体系，具有丰富的物理现象。理解这些物理现象的关键是理解 4f 电子态的局域和巡游性质，然而实验上直接测量 4f 电子态具有很高的难度（这里主要包括样品准备方面的困难和对能谱测量分辨率的要求）。目前对 Ce 基重费米子体系电子结构的理解基本集中于两个体系，即 CeMIn₅ (M 为 Co, Rh, Ir) 和 RERh₂Si₂ (RE 为 Ce, Eu, Yb 等稀土元素) 这两个比较二维的材料。因此，如何突破材料和测量的局限，对一些经典而且非常重要的 Ce 基重费米子体系进行系统研究，探索 4f 电子态在各种量子态下的性质（甚至可能出现的拓扑态），是束缚该研究领域发展的重要瓶颈问题。</p> <p>针对这个重要的科学问题，课题组在过去几年里进行了系统的研究，特别是利用实验室搭建的 MBE+ARPES 实验方法，同时改进实验方法测量以往无法得到高质量能谱的样品。从具体材料上讲，我们关注几个非常有代表性的重费米子体系并进行重点攻关，包括 CeCu₂Si₂（第一个重费米子超导体，也是最经典的非常规超导体之一），单质 Ce（最简单和经典的近藤体系，一直以来就有近藤效应与莫特物理的争论），CeRh₆Ge₄（首个纯净的铁磁量子临界材料）等。我们对这几个经典体系的研究对推动领域的发展具有非常积极的意义，三个代表性工作总结如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 用角分辨光电子能谱 (ARPES) 直接观测到第一个重费米子超导体 CeCu₂Si₂ 的重电子态和三维费米面，为理解这个经典的重费米子超导体的超导配对机理提供了重要的谱学基础 (Phys. Rev. Lett. 127, 067002 (2021))。该成果被选为当期物理评论快报的封面文章。CeCu₂Si₂ 作为第一个重费米子超导体，也是第一个非常规超导体，在重费米子物理和非常规超导领域具有非常重要的意义。之前一般认为该材料是一个 d 波超导体，然而最近的实验又表明材料的超导能隙在极低温下完全打开，不是简单的 d 波超导体。理解体系超导性质的重要基础是准粒子色散和费米面，但是由于该体系非常难以解离，所以自发现以来四十多年一直没有直接费米面的测量。我们通过改进实验方法，终于首次测量到 CeCu₂Si₂ 的准粒子色散和费米面，并且观测到理论上预言的重电

子态和在动量空间中各向异性的导带与 4f 电子的杂化，为理解该材料的非常规超导和重费米子物理提供了重要的谱学基础。重费米子领域的奠基人 Frank Steglich 教授（也是本文的合作者之一）认为这个实验结果为理解 CeCu₂Si₂ 的非常规超导具有重要意义。他目前正带领国际合作团队完成一篇综述文章，将这个结果作为重点内容之一放入讨论。

2. 利用实验室搭建的 MBE+ARPES 方法找到了 Ce 膜中存在 4f 电子带宽调制下的莫特巡游机制的证据。这个结果为从根本上理解 4f 电子的巡游机制以及长期以来争论的 γ - α 转变机制，提供了重要的思路 (Nat. Commun. 12, 2520 (2021))。Ce 基重费米子体系很多时候都有比较复杂的晶体结构和电子结构，因此从定量上理解其电子关联效应非常困难。而单质 Ce 作为最简单的近藤体系，是理论上理解近藤物理和 4f 电子态最理想的体系之一。然而对单质 Ce 的 4f 电子如何巡游依然具有很大的争议，一种观点认为 4f 电子巡游是完全来自近藤效应（即导带和 4f 电子的杂化），另外一种观点认为 4f 电子带宽调制下的莫特物理可能扮演重要的角色。由于单质 Ce 的制备非常困难，因此之前一直没有高质量的能谱数据能清晰回答以上问题。为此，我们利用 MBE+ARPES 联合实验装置，对 Ce 膜进行了精准和可控的生长，并通过原位电子结构的测量发现 Ce 膜的 4f 电子态随着结构的微弱变化发生从近藤杂化主导到莫特物理主导的转变。同时发现这种莫特机制下产生的巡游 4f 电子态具有很高的相干温度，与理论预言一致。这个结果说明对于非常局部的 4f 电子，带宽调制下的莫特巡游机制是可以存在的（类似 d 电子体系）。由于我们实验中观测到的 Ce-Ce 间距变化与 Ce 膜著名的 γ - α 转变类似，我们的结果也为理解 Ce 的 γ - α 转变机制提供了基础。我们这个工作中用到的 MBE+ARPES 联合方法，为未来调控和研究近藤晶体的电子结构打开了大门。Nature Communications 审稿人给与论文很高的评价：“The observed phenomena and the possible driving mechanism provide a new avenue for further experimental and theoretical investigations that have significant implications for 4f-electron systems...”

3. 在铁磁量子临界重费米子材料 CeRh₆Ge₄ 中观察到各向异性的导带与 4f 电子杂化，为理解铁磁量子临界材料的电子态和起源提供了谱学依据 (Phys. Rev. Lett. 126, 216406 (2021))。最近，浙大袁辉球老师课题组在重费米子材料 CeRh₆Ge₄ 中发现了铁磁量子临界现象，并观察到奇异金属行为，引起了强关联领域广泛的关注。如何理解在这类材料中会出现铁磁量子临界现象是一个亟需解决的问题（之前的理论认为纯净体系中不存在铁磁量子临界行为）。为此，我们进行了高精度的 ARPES 测量，并发现了很强的导带与 4f 电子的杂化。同时发现这种杂化在动量空间中具有很强的各向异性，沿着 Ce 原子链方向的杂化明显高于垂直于原子链方向，说明这种各向异性的杂化以及准一维的磁相互作用可能对铁磁量子临界的产生具有重要意义。强关联领域的资深专家、美国 Los Alamos 国家实验室 lab fellow Joe Thompson 博士 (APS fellow) 在 Science Bulletin 上撰写文章，点评这个结果对理解铁磁量子临界材料的重要性。

除了以上三个代表性工作，我们还对 Ce 基重费米子体系中的载流子浓度调控和关联拓扑态方面进行了研究，取得了不错的进展。载流子浓度调控方面，我们关注低载流子浓度 Ce 基近藤晶体。这一类材料很早就被认为是检验近藤模型的重要体系，而且也被认为是产生关联拓扑态的重要材料体系之一：我们在 CeBi 中发现近藤效应由于载流子浓度低而被极大抑制，但是随温度变化的微弱价态涨落会引起费米面的极大变化 (PRB 100, 155110 (2019))：在 CeSbTe 中发现电荷密度波与近藤效应的竞争关系，并导致近藤效应被抑制，同时发现拓扑狄拉克能带 (SCPMA 64, 237412 (2021))。这些结果为理解低载流子浓度极限下 4f 电子的性质提供了实验基础。在近藤晶体的关联拓扑态方面，我们也取得了一些不错的实验进展：在 REBi 和 RESb 体系中发现随 RE 元素调控的拓扑表面态 (PRB 98, 085103 (2018)、PRB 99, 035158 (2019))；在 YbPtBi 体系中直接观测到三重简并的拓扑电子态 (Nat. Commun. 9, 4622 (2018)，与袁辉球老师课题组合作)；在 InxTaSe₂ 中发现受到电荷密度波调制的拓扑结线态 (Sci. Bul. 66, 243 (2021)，与许祝安老师

课题组合作)。另外,本人受邀与合作者一起在《物理》上发表中文综述文章《拓扑近藤半金属》,介绍该领域的最新发展。

综上,我们在近藤晶体的关联电子态方面进行了比较深入和系统的研究。从研究的深度上讲,我们的成果表明:4f 电子与导带电子的各向异性杂化对重费米子体系的奇异量子态具有重要意义;4f 电子可以发生类似 d 电子的莫特巡游机制;在低载流子浓度极限下近藤晶体依然存在价态涨落甚至其他竞争的有序态。这些发现为从根本上理解 4f 电子的局域和巡游性质具有重要意义,为未来形成统一的描述 4f 电子态的理论模型奠定了坚实的实验基础。从研究的广度上讲,我们在实验技术上的进步拓展了近藤晶体电子结构研究材料体系,包括以往由于无法真空解离而得到高质量能谱的三维近藤晶体,到可以通过薄膜生长而实现的二维近藤薄膜,以及拓扑近藤半金属。这些成果推动了重费米子体系关联电子态的研究,也为我们课题组未来继续在该领域的发展打下了基础。

五、科研主要情况（聘期内或近五年）

5.1 承担主要科研项目

项目名称	项目性质及来源	项目经费（括号内为本人实际承担经费）（单位万元）	目前到校经费	项目起讫年月	本人排序
1) 重费米子材料及超导机理研究, 纵向, 科学技术部, 731(150) , 731, 2017-07-2022-06, 1/5					
2) 利用界面和维度调控研究钉酸钙薄膜中电子关联及电磁性质, 纵向, 国家自然科学基金委员会, 85.4(85.4) , 85.4, 2017-01-2020-12, 1/1					
3) 简单 Ce 基近藤薄膜的原位电子结构研究, 纵向, 国家自然科学基金委员会, 72(72) , 0, 2022-01-2025-12, 1/1					
4) 关联体系新量子序的微观机理探索, 纵向, 科学技术部, 4234(265) , 265, 2016-07-2021-06, 13/16					
5) 新型关联量子材料及其物态调控, 纵向, 浙江省科学技术厅, 890(45) , , 2021-01-2024-11, 3/16					
6) 对低维近藤体系的物性研究, 其它, 浙江大学, 90() , 30, 2021-01-2023-12, 1/5					

5.2 获奖情况

获奖项目名称	奖励名称及等级	授奖单位	获奖年月	本人排序

5.3 获得专利情况

专利名称	专利授权国、专利号	专利类别	授权公告年月	本人排序

5.4 代表性论文、著作情况（以浙江大学为第一署名单位，否则请注明）

论文：所有作者姓名（本人名字请加粗，通讯作者名字上用*标示），论文题目，发表期刊名称，发表年月，卷，期，起止页码。（共同一作或共同通讯作者请注明个人贡献）

- 1) Y. Wu, F. Yuan, P. Li, Z.-G. Xiao, H. Zheng, H. Yuan, C. Cao, Y.-F. Yang*, and Y. Liu*, Bandwidth-control orbital-selective delocalization of 4f electrons in epitaxial Ce films, *Nature Communications*, 2021-05, 12, , 2520-, 通讯作者
- 2) Y. Wu, Y. Zhang, F. Du, B. Shen, H. Zheng, Y. Fang, M. Smidman, C. Cao, F. Steglich, H. Yuan*, J. D. Denlinger, and Y. Liu*, Anisotropic c-f hybridization in the ferromagnetic quantum critical metal CeRh6Ge4, *Physical Review Letters*, 2021-06, 126, , 216406-, 通讯作者
- 3) Z. Wu, Y. Fang, H. Su, W. Xie, P. Li, Y. Wu, Y. Huang, D. Shen, B. Thiagarajan, J. Adell, C. Cao, H. Yuan, F. Steglich, and Y. Liu*, Revealing the heavy quasiparticles in the heavy-fermion superconductor CeCu2Si2, *Physical Review Letters*, 2021-08, 127, , 067002-, 通讯作者
- 4) P. Li, B. Lv, Y. Fang, W. Guo, Z. Wu, Y. Wu, C.-M. Cheng, D. Shen, Y. Nie, L. Petaccia, C. Cao*, Z.-A. Xu*, and Y. Liu*, Charge density wave and weak Kondo effect in a Dirac semimetal CeSbTe, *Sci. China. Phys. Mech. Astron.*, 2021-03, 63, , 237412-, 通讯作者
- 5) Y. Li#, Y. Wu#, C. Xu#, N. Liu, J. Ma, B. Lv, G. Yao, Y. Liu, H. Bai, X. Yang, L. Qiao, M. Li, L. Li, H. Xing, Y. Huang, J. Ma, M. Shi, C. Cao*, Y. Liu*, C. Liu, J. Jia, and Z.-A. Xu*, Anisotropic gapping of topological Weyl rings in the charge-density-wave superconductor InxTaSe2, *Science Bulletin*, 2021-03, 66, , 243-, 共同通讯作者
贡献描述：该论文由浙江大学许祝安教授课题组牵头，我们课题组与杭州师范大学曹超教授课题组协作完成。课题组博士生吴毅为本文三个共同第一作者之一（排名第二），许祝安教授与本人、曹超教授为共同通讯作者（本课题组负责材料的电子结构表征）。
- 6) Y. Fang, D. Wang, P. Li, H. Su, T. Le, Y. Wu, G.-W. Yang, H.-L. Zhang, Z.-G. Xiao, Y.-Q. Sun, Y.-Y. Hong, Y.-W. Xie, H.-H. Wang, C. Cao, X. Lu, H.-Q. Yuan, Y. Liu*, Growth, electronic structure and superconductivity of ultrathin epitaxial CoSi2 films, *Journal of Physics: Condensed Matter*, 2021-01, 33, , 155501-, 通讯作者
- 7) 刘洋*, 曹超*, 吴帆, 袁辉球, 拓扑近藤半金属, *物理*, 2020-09, 49, 9, 602-, 第一作者
- 8) W. Xie, Y. Wu, F. Du, A. Wang, H. Su, Y. Chen, Z. Y. Nie, S.-K. Mo, M. Smidman*, C. Cao, Y. Liu*, T. Takabatake, and H. Q. Yuan*, Magnetotransport and electronic structure of the antiferromagnetic semimetal YbAs, *Physical review B*, 2020-08, 101, , 085132-, 共同通讯作者
贡献描述：该论文由浙江大学袁辉球教授课题组牵头，我们课题组与 Michael Smidman 研究员协作完成。课题组博士生吴毅为本文第二作者，袁辉球教授与本人、Michael Smidman 研究员为共同通讯作者（本课题组负责材料的电子结构表征）。
- 9) Peng Li, Zhongzheng Wu, Fan Wu, Chunyu Guo, Yi Liu, Haijiang Liu, Zhe Sun, Ming Shi, Fanny Rodolakis, Jessica L McChesney, Huiqiu Yuan*, Frank Steglich* and Yang Liu*, Large Fermi Surface Expansion through Anisotropic c-f Mixing in the Semimetallic Kondo Lattice System CeBi, *Physical review B*, 2019-010, 100, , 155110-, 通讯作者
- 10) Zhongzheng Wu#, Fan Wu#, Peng Li, Chunyu Guo, Yi Liu, Zhe Sun, Cheng-Maw Cheng, Tai-Chang Chiang, Chao Cao, Huiqiu Yuan* and Yang Liu*, Probing the Origin of Extreme Magnetoresistance in Pr/Sm Mono-Antimonides/Bismuthides, *Physical review B*, 2019-02, 99, , 035158-, 通讯作者
- 11) Peng Li#, Zhongzheng Wu#, Fan Wu#, Chao Cao*, Chunyu Guo, Yi Wu, Yi Liu, Zhe Sun, Cheng-Maw Cheng, Deng-Sung Lin, Frank Steglich, Huiqiu Yuan*, Tai-Chang Chiang and Yang

Liu*, Tunable electronic structure and surface states in rare-earth monobismuthides with partially filled f shell, PHYSICAL REVIEW B, 2018-08-02, 98, , 085103-, 通讯作者

12) Yang Liu#, Hari P. Nair#, Jacob P. Ruf, Darrell G. Schlom, and Kyle M. Shen*, Revealing the Hidden Heavy Fermi Liquid in CaRuO₃, Physical review B, 2018-08, 98, , 041110-, 第一作者

13) C. Y. Guo, F. Wu, Z. Z. Wu, M. Smidman, C. Cao, A. Bostwick, C. Jozwiak, E. Rotenberg, Y. Liu, F. Steglich, and H. Q. Yuan*, Evidence for Weyl fermions in a canonical heavy-fermion semimetal YbPtBi, NATURE COMMUNICATIONS, 2018-11-05, 9, , 4622-, 其他作者

14) A. Wang, F. Du, Y. Zhang, D. Graf, B. Shen, Y. Chen, Y. Liu, M. Smidman, C. Cao, F. Steglich, H. Yuan*, Localized 4f-electrons in the quantum critical heavy fermion ferromagnet CeRh₆Ge₄, Science Bulletin, 2021-07, 66, 4, 1389-, 其他作者

15) (非浙大第一署名单位) B. Y. Pan, H. Jang, J.-S. Lee, R. Sutarto, F. He, J. F. Zeng, Y. Liu, X. W. Zhang, Y. Feng, Y. Q. Hao, J. Zhao, H. C. Xu, Z. H. Chen, J. P. Hu*, and D. L. Feng*, Intertwined Spin and Orbital Density Waves in MnP Uncovered by Resonant Soft X-Ray Scattering, PHYSICAL REVIEW X, 2019-06, 9, 16, 021055-, 其他作者

著作：所有作者姓名（本人名字请加粗），书名，出版地，出版社，出版年月，总字数及个人贡献数（个人贡献数标注在括号内）（字数单位：万字）

无

5.5 担任国际学术会议重要职务及在国际学术会议大会报告、特邀报告情况

国际会议邀请报告

2018年6月，德国 Augsburg, Sino-German Collaboration on Emergent Correlated Materials (GZ 1123), 邀请报告, “Probing the correlated topological phase in YbPtBi and CeBi by ARPES “

2018年9月，瑞士 Villigen, Workshop on Photoelectron Spectroscopy at the SLS 2.0, 邀请报告, ” Probing the band topology and electron correlation in REBi by ARPES”

2018年10月，杭州, 2018 Hangzhou Workshop on Quantum Matter, 邀请报告, ” Probing the band topology and electron correlation in CeBi by ARPES”

2019年9月，2019 Zhejiang Workshop on Correlated Matter, 邀请报告, “Large Fermi surface expansion through anisotropic c-f mixing in the semimetallic Kondo lattice system CeBi”

国际会议组织

作为本地组织者之一，参与组织了2016年强关联电子体系国际会议（强关联领域重要的国际学术会议，参会人数约700人）

5.6 担任国内学术会议重要职务、国内学术期刊、国家规划教材编委及在国内学术会议大会报告、特邀报告等情况

国内学术期刊编委

Science China Physics, Mechanics & Astronomy (中科院分区 Q1), 青年编委, 2020 年 1 月至今

国内重要学术会议邀请报告

2021 年 (因疫情延期), 兰州, 中国物理学会秋季会议, 邀请报告, “Ce 基近藤晶体的莫特物理和各向异性 c-f 杂化”

2021 年 10 月 15 号-17 号, 上海, 角分辨光电子能谱及量子材料中的超快现象研讨会, 邀请报告, “Ce 基近藤晶体的莫特物理和各向异性 c-f 杂化”

2021 年 8 月 19-21 日, 线上, 全国角分辨光电子能谱应用与发展研讨会, 邀请报告, “Ce 基重费米子体系的各向异性 c-f 杂化及其物理意义”

2021 年 6 月 4 日, 金华, 全国低温物理学会研讨会, 邀请报告, “Ce 基近藤晶体的莫特物理和各向异性 c-f 杂化”

2020 年 8 月 19-21 日, 南京, 全国角分辨光电子能谱应用与发展研讨会, 邀请报告, “对铁磁和低维近藤晶体的电子结构研究和调制”

2020 年 7 月 18-19 日, 线上, 武汉光源研讨会, 邀请报告, “对量子临界和低载流子近藤晶体的电子结构研究”

2019 年 5 月 10-12 日, 扬州, 江苏省物理学会春季学术会议, 邀请报告, “Strong Band Kinks in Magic Thickness Yb Films Arising from Interfacial Electron-Phonon Coupling”

2018 年 12 月 23 日-24 日, 合肥, 合肥先进光源量子材料方向用户研讨会, 邀请报告, “利用相干共振 X 射线散射研究量子序涨落”

2018 年 7 月 28 日-8 月 1 日, 兰州, 第十三届全国 X 射线衍射学术大会暨 国际衍射数据中心 (ICDD) 研讨会, 邀请报告, “利用原位界面 X 射线衍射研究 FeSe/SrTiO₃ 和钙钛矿氧化物薄膜的界面结构”

2017 年 12 月 23 日-24 日, 巢湖, 中科院强耦合量子材料物理重点实验室 2017 年度学术研讨会, 邀请报告, “Uncovering the Correlated Topological Phase in REBi”

2017 年 10 月 26 日-27 日, 上海, 东方科技论坛 “先进光子科学” 学术研讨会, 邀请报告, “利用原位界面 X 射线散射研究低维量子材料的界面性质及动力学特性”

2017 年 9 月 7 日-10 日, 成都, 中国物理学会秋季会议, 邀请报告, “利用原位界面 X 射线散射研究 FeSe/SrTiO₃ 的界面结构”

2016年7月20日-22日，南京，第二届凝聚态物理会议，邀请报告，“Revealing the Hidden Heavy Fermi Liquid in CaRuO₃”

另外，还应邀在台湾清华大学、南京大学、中国科技大学等高校/研究所做邀请报告。

国内会议组织

作为主要组织者之一，组织了北方光源“低维结构探测线站”研讨会（2018年）。

作为主要组织者之一，组织了首届浙江省关联量子材料会议（2020年）。

六、社会服务等情况（应包括学生工作、公共事务及获得荣誉等）

物理系研究生工作委员会委员（2021年）

协助组织关联物质中心学术 seminar（2017年到现在）

七、其他能反映学术研究水平的突出业绩

八、申请岗位工作思路及预期目标（应包括教育教学尤其是本科教学、科研、学科建设、社会服务等方面的内容，工作思路及岗位预期目标将作为此次评价及今后岗位评估的依据。）

进入长聘系列以后，本人将在教学、科研、学科建设等方面继续努力，取得更好的成绩。具体计划如下：

1. 思政和教学方面：本人将进一步推动教学改革，包括固体物理、物理系专题课和近代物理实验等课程的改革。将思政教育进一步融入课堂，培养兼具家国情怀和科学创新意识的新时代物理学家。同时计划将固体物理的教课内容进一步整理和提炼，提高教学质量。另外也会对近代物理实验课程进行大力改革，提高实验的深度和趣味性，更好地培养学生们的动手能力和科研创新能力。

2. 科学研究方面：未来我们将进一步对关联和低维电子体系进行深入的研究，特别是对重费米子体系的电子结构，争取在该领域上做出有重大国际影响力的成果。我们将充分利用搭建的MBE+ARPES系统，开展对低维关联电子体系（包括近藤体系）的调控生长和原位电子结构测量，期望在这个比较新的领域中做出开拓性的成果。同时我们将重视发展新的研究手段和方法，比如与MBE薄膜生长能很好结合的原位光谱学表

征和输运性质测量，同时积极拓展与国内大型同步辐射光源（比如北方光源、上海光源、合肥光源）的合作，充分利用这些大科学装置。积极争取科技部和基金委的科研经费以及人才项目。

3. 学科建设、社会服务和学术交流方面：未来将加强与本校相关研究组的合作，特别是在重费米子研究领域，协同攻关，取得重大的突破。同时将根据学科建设的需求，协助学科带头人进行学科发展的规划，申请重大科技项目。积极参与研究生和博士后的培养，组织院系的学术活动，提高学术氛围。积极组织大型的学术会议，进一步加强国际合作，提高浙大在本研究领域的国际影响力。

个人承诺

本人保证：所从事的学术研究符合学术道德规范要求；所提供的材料客观真实。若有弄虚作假、学术不端以及材料填写不规范等行为的，本人承担相应责任。

承诺人：



2021年09月17日

上述材料均已审核，内容真实，与证明材料原件相符。

审核人：



2021年9月26日