

浙江省有突出贡献 中青年专家申报表

姓 名： 袁辉球
工作单位： 浙江大学
推荐部门： _____
填表日期： 2022年09月05日

浙江省人力资源和社会保障厅 印制
二〇一九年五月

姓名	袁辉球	性别	男	
身份证件	[居民身份证]4*****X			
民族	汉族			
出生年月	1974-07	政治面貌	中共	
文化程度	研究生	学位	博士	
出生地	湖南省娄底市新化县			
专业技术职务	教授	党政职务	无	
最高学历所学专业	物理学	现从事专业	数学史	
最高学历毕业学校	德国马普学会固体化学物理研究所/德累斯顿工业大学	最高学历毕业时间	2003-10	
工作单位	浙江大学			
参加工作时间	1999-01	工作单位邮编	310058	
家庭住址	浙江省杭州市西湖区浙大紫金港校区港湾家园25-1-601			
家庭住址邮编	310058	联系电话	0571-88981363	
手机	159****6127	E-mail	hqyuan@zju.edu.cn	
国外留学情况	1999/10 -2003/10, 德国马普学会固体化学物理研究所, 博士			

一、担任职务、荣誉称号

担任学术、社会职务：

- 1、2017 年度强关联电子体系国际会议 (SCES 2017) 评奖委员会主席 (Chair of Prize Committee)。
- 2、强关联电子体系国际会议 (SCES)、国际磁学会议 (ICM)、超导材料与机理国际会议 (M2S), 强磁场研究国际会议 (RHMF) 等国际会议的国际顾问委员会或者程序委员会成员。
- 3、中国物理学会低温物理、高压物理专业委员会成员, 中国物理学会青年工作小组成员。
- 4、中国核学会钢系物理与化学分会常务理事。
- 5、Frontiers in Electronic Materials、《中国科学：物理学、力学、天文学》、《中国物理快报》、《物理》、《高压物理学报》和《低温物理学报》编委, Review in Physics 的Advisory Editor。

获得荣誉称号：

- 2021年, 美国物理学会会士 (APS Fellow)
- 2020年, 国务院政府特殊津贴
- 2019年, 第四批国家“万人计划”科技创新领军人才
- 2018年, 科技部创新人才推进计划中青年科技创新领军人才
- 2012年, 浙江省151人才工程第一层次培养对象

2010年，浙江省特聘专家
2007年，长江学者（特聘教授），物理学

二、工作简历

2012.04 - 至今：浙江大学关联物质研究中心，常务副主任
2008.08 - 至今：浙江大学物理学系，教授
2007.05 - 2008.08：美国拉斯阿拉莫斯国家实验室，主任博士后
2004.08 - 2007.05：美国伊利诺伊大学香槟分校，博士后
2003.11 - 2004.08：德国马普学会固体化学物理研究所，博士后
1999.10 - 2003.10：德国马普学会固体化学物理研究所，博士
1999.06 - 1999.09：德国开姆尼兹工业大学，访问学者
1999.01 - 2004.08：湘潭大学，教师

三、获奖情况

（★表示主要奖项。）

序号	奖励级别	获奖名称	项目名称	等级排名	获奖时间
1	无				

四、参与过的主要项目

序号	项目名称	起止时间	项目性质和来源	经费总额 (万元)	本人排名、参与人数 和任务
1	铁磁量子相变及相关物性研究	2021-01 至 2025-12	国家自然科学基金重点项目	310.00	1/3, 项目负责人
2	新型关联量子材料及其物态调控	2021-01 至 2025-12	浙江省重点研发计划项目	790.00	1/16, 项目负责人
3	近藤晶格化合物中的拓扑量子态探索及相关物性研究	2020-01 至 2023-12	国家自然科学基金面上项目	65.00	1/5, 项目负责人
4	重费米子体系中的演生量子态及其调控	2017-07 至 2022-06	国家重点研发计划重点专项	2652.00	1/18, 项目负责人
5	类重费米子材料的强磁场/高压物性研究	2017-01 至 2020-12	国家自然科学基金联合重点项目	250.00	1/10, 项目负责人
6	稀土化合物中的多量子序的竞争与调控	2016-07 至 2021-06	国家重点研发计划重点专项子课题	305.00	3/4, 项目骨干
7	f 电子体系材料的奇异量子特性研究	2016-01 至 2020-12	国防基础科研科学挑战专题项目	337.50	1/6, 参与单位负责人
8	中德“呈展关联材料”合作研究小组	2015-06 至 2021-12	中德科学中心项目	298.00	1/23, 中方负责人
9	中心对称破缺对超导	2015-01	国家自然科学基金	100.00	1/4, 项目负责人

	态及相关性质的影响	至 2018-12	面上项目				
五、代表论文 (★表示主要代表论文。)							
序号	论文题目	刊物名称	索引	论文类别	时间	排名	引用
1	Strange-metal behaviour in a pure ferromagnetic Kondo lattice ★	Nature	SCI	国外期刊	2020-03	通讯作者	58
2	Evidence for Weyl fermions in a canonical heavy-fermion semimetal YbPtBi ★	Nature Communications	SCI	国外期刊	2018-11	通讯作者	46
3	Consecutive topological phase transitions and colossal magnetoresistance in a magnetic topological semimetal	NPJ Quantum Materials	SCI	国外期刊	2022-06	通讯作者	1
4	Spin-triplet superconductivity in Weyl nodal-line semimetals	NPJ Quantum Materials	SCI	国外期刊	2022-03	通讯作者	1
5	Nodeless superconductivity in noncentrosymmetric LaRhSn	Science China-Physics, Mechanics & Astronomy	SCI	国内期刊	2021-10	通讯作者	44
6	Revealing the Heavy Quasiparticles in the Heavy-Fermion Superconductor CeCu ₂ Si ₂	Physical Review Letters	SCI	国外期刊	2021-08	3/14	6
7	Localized 4f-electrons in the quantum critical heavy fermion ferromagnet CeRh ₆ Ge (4)	Science Bulletin	SCI	国外期刊	2021-07	通讯作者	8
8	Pressure-induced double	Physical Review B	SCI	国外期刊	2021-06	通讯作者	46

	superconducting domes and charge instability in the kagome metal KV3Sb5						
9	Anisotropic c - f Hybridization in the Ferromagnetic Quantum Critical Metal CeRh6Ge4	Physical Review Letters	SCI	国外期刊	2021-05	通讯作者	8
10	Simultaneous Nodal Superconductivity and Time-Reversal Symmetry Breaking in the Noncentrosymmetric Superconductor CaPtAs	Physical Review Letters	SCI	国外期刊	2020-05	通讯作者	26
11	CaPtAs: A new noncentrosymmetric superconductor	Science China-Physics, Mechanics & Astronomy	SCI	国内期刊	2020-01	通讯作者	13
12	Anomalous quantum oscillations and evidence for a non-trivial Berry phase in SmSb	NPJ Quantum Materials	SCI	国外期刊	2019-05	通讯作者	8
13	Enhancement of the effective mass at high magnetic fields in CeRhIn5	Physical Review B	SCI	国外期刊	2019-01	通讯作者	12
14	Time-Reversal Symmetry Breaking in Re-Based Superconductors	Physical Review Letters	SCI	国外期刊	2018-12	15/18	46
15	Realization of a New Topological Crystalline Insulator and Lifshitz Transition in PbTe	Advanced Functional Materials	SCI	国外期刊	2018-09	通讯作者	13
16	Evidence for triplet superconductivity near an antiferromagnetic instability in CrAs	Physical Review B	SCI	国外期刊	2018-07	通讯作者	10

17	Fully gapped d-wave superconductivity in CeCu ₂ Si ₂	PNAS	SCI	国外期刊	2018-05	通讯作者	38
18	Large magnetoresistance and Fermi surface topology of PrSb	Physical Review B	SCI	国外期刊	2017-09	通讯作者	50
19	Possible Weyl fermions in the magnetic Kondo system CeSb	NPJ Quantum Materials	SCI	国外期刊	2017-07	通讯作者	46
20	Superconductivity and spin-orbit coupling in non-centrosymmetric materials: a review	Reports on Progress in Physics	SCI	国外期刊	2017-03	通讯作者	252

六、代表著作

序号	著作题目	出版社	类别	出版时间	排名
1	无				

七、专利情况

序号	专利名称	专利号	专利类别	批准时间	排名	授权	投产
1	无						

八、突出贡献事迹

(简述所做出的突出贡献及取得显著经济、社会效益等情况)

(一) 事迹简介

被推荐人是国内重费米子领域发展的主要推动者和学术带头人。打破共识，发现了铁磁量子临界性，并在非常规超导、量子相变、关联拓扑态等方面取得了系列创新研究成果；发表SCI论文近160篇，包括4篇Nature/Science、2篇PNAS，被引用5100多次；承担了国家重点研发、浙江省重点研发、基金委重点等多个科研项目；入选教育部长江学者特聘教授、国家万人计划科技创新领军人才，并当选美国物理学会会士。

(二) 详细事迹

候选人最早回国开展重费米子实验研究，推动了该领域在国内的快速发展，是国内该领域的主要学术带头人。候选人创建了浙江大学关联物质研究中心，并负责组建了一支主要由四青人才组成的高水平国际化的研究团队。经过10年的努力，目前该中心已经发展成为国际上具有重要影响力和竞争力的强关联电子研究基地。候选人主要从事极端条件下的奇异电子态研究，在非常规超导、量子相变、关联拓扑态等方面取得了一系列创新研究成果，在部分研究方向实现了从零到一的转变，共发表SCI论文近160篇，包括4篇Nature/Science、19篇PNAS/PRL/Nature Commun.等高水平论文，论文被引用5100多次。基于候选人在该领域的突出贡献，他于2021年成功当选美国物理学会会士，并获2022年中国物理学会叶企孙物理奖（尚未公布）。

候选人主要学术成就及影响主要表现在如下几方面：

1. 重费米子超导与量子相变

A. 铁磁量子相变

在先前的研究中，人们普遍认为铁磁量子临界性不存在于纯净铁磁材料体系中。申请人打破共识，首次在纯净的铁磁材料CeRh6Ge4中发现了铁磁量子临界性，并观察到了奇异金属行为【Nature 2020】。作为研究亮点，Science等多家科技杂志介绍了该研究成果，基金委、科技部、以及中国科学报等多家媒体报道了该发现。此外，该成果还入选2020年度中国十大科技进展新闻候选新闻。到目前为止，国际上已有多位著名的量子相变专家提出了理论模型，试图解释该实验现象。

B. 反铁磁量子相变

首次报道了重费米子化合物CeRhIn5中的磁致反铁磁量子相变，并在反铁磁态内观察到了磁致费米面重构，表现出与该化合物中压致反铁磁量子相变不同的特点。在此基础上，申请人及合作者指出，同一化合物在不同参量调控下可以呈现出不同类型的反铁磁量子相变。【PNAS 2015, PRL2015, Nature 2006】。

C. 重费米子超导

发现了重费米子化合物CeCu2Si2中压力诱导的两类不同超导相，分别对应两类不同的量子临界点【Rep. Prog. Phys. 2017, PRL 2006, Science 2003】；通过ARPES测量并结合能带计算，首次测定了该化合物的电子结构，为研究该化合物的超导性质奠定了新的基础【PRL 2021】；通过磁场穿透深度测量，发现该化合物在极低温呈现出类“s-波”超导性质，超导能隙无节点，并提出了两能带d-波超导配对机制，合理解释了先前看似矛盾的实验结果【PNAS 2018】。基于该方面的系列研究结果，最近物理类顶尖综述期刊Rev. Mod. Phys.邀请候选人团队撰写了一篇该化合物的综述【RMP 2022 (in press)】。

2、非常规超导

A. 时间反演对称破缺超导

发现了具有时间反演对称破缺的新型非常规超导体CaPtAs【SCMPA 2020, PRL 2020】；在一系列超导材料中，发现超导态破坏时间反演对称性但又表现出常规BCS超导行为，提出了一些新颖的超导配对态【PRL 2018, PRL 2016, NJP 2013】。

B. 非中心对称超导

系统研究了具有不同自旋-轨道耦合强度的非中心对称超导体的超导序参量，在PRL、PRB等杂志上发表了20余篇论文。首次给出了非中心对称超导体Li₂(Pd_{1-x}Ptx)₃B存在自旋单态与自旋三重态混合的实验证据【PRL 2006】，首次发现K₂Cr₃As₃的超导能隙存在节点【PRB 2015】，这两篇论文均曾被ESI选为“高被引论文”。

应邀为“Reports on Progress in Physics”撰写非中心对称超导方面的综述一篇【RoPP 2017】，系统地介绍了非中心对称超导方面的实验与理论进展，该文发表后不久即被ESI选为“高被引论文”和“热点论文”。

C. 铁基高温超导

发现二维层状铁基高温超导材料具有很高的上临界磁场，并表现出良好的各向同性，对研究铁基超导的形成机理和寻找新的高温超导材料具有重要意义。在Nature、PRL、PRB等杂志上发表了数篇相关论文，在国际上产生了较好的反响。2009年发表在Nature上的论文，被ESI选为“高被引论文”；入选“2009年中国百篇最具影响国际学术论文”、“2009年度国内十大科技新闻”、中国科学院《2010科学发展报告》等。

3、强关联拓扑态

拓展了重费米子体系的研究方向，在拓扑近藤半金属方面开展了系列研究，多次应邀在2018 APS March Meeting、ICM 2018, SCES 2017等重要国际会议上做邀请报告。（1）首次在重费米子体系YbPtBi中发现外尔费米子的实验证据，并且研究了外尔费米子随杂化强度的演化【Nature Communications 2018】；（2）系统地研究了ReBi/Sb中的拓扑性质及其随电子关联效应和自旋轨道耦合强度的演变：首次在CeSb的铁磁态中观察到外尔费米子的实验证据【npj Quantum Materials 2017】；发现SmSb具有非平庸的Berry相，并且其SdH量子振荡呈现出反常行为（npj Quant. Mater. 2019）；发现ReBi系列化合物能带结构的拓扑非平庸性，并且可以通过改变Re元素而进行调控（多篇PRB）。（3）在EuCd₂As₂中发现了压力诱导的拓扑相变【npj Quantum Materials 2022】

本人承诺以上所填信息均属实。

申报人签名：

年 月 日

九、所在单位意见

十、同行专家评议意见

十一、市或省厅局意见

十二、备注