

我国科学家在铁基超导领域取得重大进展

助力量子计算技术进一步发展

本报记者 吴月辉

计规律。这种准粒子的编织操作被认为是实现容错拓扑量子计算的重要途径。”

发现

在铁基超导体上观测到了马约拉纳零能模

量子计算机遵循量子力学规律,因其处理复杂问题时相比传统计算机有着巨大的优越性而被公众所熟知。目前,世界上许多国家的政府和科技巨头企业均投入了巨大精力发展量子计算。量子计算的主要挑战在于量子态很容易受环境的干扰,产生退相干现象,使得计算过程中会不断地产生错误,影响计算结果的准确性。而由马约拉纳零能模组成的非局域拓扑量子比特,可以从原理上解决量子退相干问题,引起了研究人员的广泛关注。

有一个单位的正电荷。这类费米子被称为“狄拉克费米子”,以物理学家保罗·狄拉克命名。

宇宙中还有另一种神奇的基本粒子,它的反粒子是它本身。这种基本粒子叫做“马约拉纳费米子”,是由物理学家埃托雷·马约拉纳在1937年理论预言的。然而在其预言后的80多年时间里,粒子物理学家们始终未能在广袤宇宙中找到该粒子存在的确切证据。

在物理学的另一大分支——凝聚态物理领域,理论学家预言,在固体材料中可能会出现与马约拉纳费米子类似的粒子,这种粒子被称为马约拉纳准粒子,或是马约拉纳零能模。

中科院物理所副研究员李更说:“马约拉纳零能模的统计规律既不像玻色子,也不像费米子,而是表现为一种独特的非阿贝尔统

了马约拉纳零能模的量子化电导平台特征,给出了铁基超导体中存在马约拉纳零能模的关键性实验证据;在铁磷基超导体上观测到了马约拉纳零能模,极大地扩展了马约拉纳零能模载体平台。

然而,这些铁基超导材料体系还是存在着材料组分不均一、磁通涡旋阵列无序且不可控以及马约拉纳零能模占比低等问题,阻碍了其进一步的研究和应用。如何突破当前研究瓶颈,获得大面积、高度有序且可控的马约拉纳零能模阵列,向拓扑量子计算更进一步,是当前铁基超导马约拉纳领域亟待解决的问题之一。

意义

为实现马约拉纳零能模的编织以及拓扑量子计算奠定了坚实基础

此次高鸿钧研究团队对铁基超导体铁砷进行了细致而深入的研究。利用多年积累的强大的扫描隧道显微镜研究平台和丰富的研究经验,团队在实验中发现,应力可以诱导大面积、高度有序和可控的马约拉纳零能模阵列。

高鸿钧说:“我们这项研究重要意义在于首次实现了大面积、高度有序和可控的马约拉纳零能模阵列,并观测到了调控引起的马约拉纳零能模相互作用,为下一步实现马约拉纳零能模的编织以及拓扑量子计算奠定了坚实的基础。”

谈及下一步的研究计划,高鸿钧表示,希望能进一步实现马约拉纳零能模的编织,“如果能实现的话,这应该是一个世界级的突破。但即使编织实现,离真正实现拓扑量子计算机还有很远的路要走。”

奋斗者正青春

『我要尽最大可能发挥自己的光和热』

本报记者 王沛

黑框眼镜,个头不高,声音爽朗干脆,刚休完产假,山东淄博沂源县东里镇福祿坪小学老师任纪兰重返讲台,干劲十足。

今年30岁的任纪兰生长在沂蒙山区,自幼家境贫寒。很难想象,她瘦小的身躯里蕴含着多大能量:父母病重、妹妹年幼,她成了家里的顶梁柱;刻苦求学、走出大山,学成之后,又立志回到乡村当教师。

“必须做好应该做的事”

18年前,沂源县张家坡镇陈家沟村,一名乡镇工作人员一路打听,踏进一户人家。原来,任纪兰已经辍学在家1年,镇里专门派人来了解情况,帮助她恢复学业。

从任纪兰记事起,父母长年患病,妹妹年幼,一家人日子过得很难。因为家里困难,任纪兰9岁才入学。她学习十分用功,但读到四年级被迫辍学。

忽然到访的乡镇工作人员让任纪兰重燃希望。很快,学校给她办理了特困生补助,任纪兰如愿重返校园。任纪兰倍加珍惜来之不易的学习机会,每天除了料理家务,帮忙干农活,得空便一头钻进书海里。

2013年,任纪兰读完高中,考取曲阜师范大学师范生。没成想,录取通知书还没捂热,父亲患癌的诊断书如一记重击劈头而来。

“父亲病倒了,我必须做好应该做的事。这是一道必选题,坚强是唯一的答案。”任纪兰说。父亲身体每况愈下,任纪兰用稚嫩的肩膀扛起整个家庭的重担:既要照顾住院的父亲,又要照顾家里的母亲,还得带着年幼的妹妹。

父亲去世后,母亲病情随之加重,任纪兰看在眼里,疼在心上,决定“带着母亲上大学”。

她在学校旁租了两间小屋,每天忙得像个陀螺,摸黑起床给母亲做饭、喂饭,除了上课,都在打印店、餐馆打工赚房租和生活费。

“我终于成了和您一样的人民教师”

2013年任纪兰考上大学时,她一度犹豫过:为给父亲治病已经借了不少钱,大学学费是这个家庭难以负担之重。她动了放弃的念头。

在近乎辍学的边缘,一位身着旧布鞋、灰色上衣的老人将学费送到任纪兰手中:“孩子,好好读书,读书才能改变命运!”

原来,老人是时任沂源县实验中学校长、全国劳动模范李振华。1953年,17岁的李振华主动要求支教,从南京师范大学来到沂蒙山区。从那时起,他每月固定捐助助学。截至2020年,李振华累计捐款136万元,资助了2300多个学生,任纪兰就是其中之一。得知李振华的事迹,任纪兰深受感动,心中有颗种子悄悄生根发芽。

毕业后,任纪兰选择回到家乡,成为一名乡村教师。“我是农民的孩子,因为社会资助才得以完成学业,现在终于有机会回报乡梓了。”任纪兰说,“农村孩子渴望知识,如今我有能力了,我想他们更需要我。”

“好啊!孩子,你一定行。”得知此事,李振华激动不已。新教师招聘当天,耄耋老人拎着马扎,守在考场门口。

“李爷爷,我考上了!我终于成了和您一样的人民教师!”当场公布成绩后,任纪兰冲出考场报喜,李振华连连点头。

2017年,她正式入职东里镇福祿坪小学,成为一名语文老师,并担任班主任,接过了乡村教师这个接力棒。

“说得再多都不如做出成绩有说服力”

走上教师岗位,信心满满的任纪兰却遇到了挑战:因身材瘦小,学生气重,有学生家长对她产生了质疑。

“说得再多都不如做出成绩有说服力。”任纪兰告诉自己,唯有奋斗才能不负青春。她吃住在学校,备课、批改作业、编写教案,挑灯夜战。学校里留守儿童多,任纪兰经常与孩子们聊天,定期进行家访,成了他们的“知心姐姐”。

任纪兰说:“没有大家的帮助就没有现在的我,所以我会尽全力教育好、爱护好每一个孩子。”不久后,任纪兰就受到了普遍认可。

工作伊始,她就从自己并不高的工资里拿出一部分,资助两名学生。“想到社会上帮助自己的那些好心人,想到李爷爷,我没有理由不努力,我要尽最大可能发挥自己的光和热!”任纪兰说。

记者手记

艰难困苦 玉汝于成

成长从来不是一帆风顺的,任纪兰的成长经历尤其,艰辛坎坷,布满荆棘。小小年纪,也许累过、彷徨过,但她总是咬牙扛过难关,始终踏踏实实做好每一件小事,从挫折中奋起,从不气馁。她知恩图报,放弃了留在城市工作的机会,毅然选择回到乡村当教师,令人钦佩。

艰难困苦,玉汝于成。新时代青年肩负历史使命,更要不断提升自我,敢于挑起重担。奋斗不只是响亮的口号,要善于从挫折中不断奋起,学会从挫折中磨砺意志,在挫折中成长成才。只有德才兼备、脚踏实地,才能经受大风大浪,担负起党和人民赋予的时代重任,书写精彩青春华章。

左上图为北京山水民乐艺术团在演出。张岩摄

本版责编:智春丽 管璇悦 陈圆圆

科技自立自强

宇宙中存在一种神奇的基本粒子,它的反粒子是它自身,这种粒子被称为马约拉纳费米子。在固体材料中可能出现的与其类似的粒子,被称为马约拉纳零能模,其编织操作可用于拓扑量子计算。

中国科学院物理研究所高鸿钧研究员带领的联合团队,在铁基超导材料铁砷中首次实现了大面积、高度有序和可控的马约拉纳零能模格点阵列,并观测到了调控引起的马约拉纳零能模相互作用,向拓扑量子计算的实现迈出了重要一步。该成果于北京时间6月8日在国际学术期刊《自然》上刊发。

探索

实现容错拓扑量子计算的重要途径

“道生一,一生二,三生万物”,这是古人对世界的认知和理解,表达了万物由简而繁的构造过程。对物理学家而言,万物都是可以拆分的:一杯水,可以拆分为很多水滴;一个水滴,可以拆分为很多水分子;一个水分子,可以拆分为两个氢原子和一个氧原子;一个原子,可以进一步拆分为电子、夸克等微观粒子。拆分到最后,物理学家们发现所谓的“万物”,其实都是由60多种基本粒子构成的。对这60多种基本粒子及其性质的探索发现,是粒子物理学家的研究目标。

这些基本粒子按照统计规律的不同可以划分为玻色子和费米子两大类,例如人们所熟知的光子属于玻色子,电子属于费米子。对于费米子而言,大多数费米子的反粒子与它本身不同,例如电子的反粒子是正电子,带

巧手生『花』

6月9日,河北省唐山市丰润区浚阳街道办事处邀请非遗传承人、民间艺人进社区,教居民皮影戏表演、剪纸技艺等,让居民近距离感受非遗艺术的魅力。图为居民在制作剪纸作品。

朱大勇摄(人民视觉)



为梦想奔跑



接到北京冬奥组委的邀请时,北京山水民乐艺术团团长刘继东高兴极了:“这可是在国际舞台上展示民乐的魅力。”北京冬残奥会开幕式现场,艺术团4名队员参加了演出。

这个机会,对北京山水民乐艺术团来说,既珍贵又难得。北京山水民乐艺术团是一家主要由残障人士组成的民乐团,有7名专职团员和数名兼职团员,至今已成立10年。刘继东说,支撑这个民乐团坚持下来的动力就是,“坚定梦想,大家一起用音乐唱响未来。”刘继东是80后,大学专攻声乐,毕业后

北京山水民乐艺术团——

享受音乐 飞扬梦想

本报记者 潘俊强

进入北京科技职业学院工作,接触到一群有艺术特长、擅长乐器的残障学生。刘继东自己是残障人士,深知残障学生坚持多年学习乐器,需要比普通孩子付出更多努力。这份热爱,也可能是他们未来的谋生手段。刘继东下定决心,“绝不能让孩子们散了。”

2008年夏天,刘继东跟同事租了几间平房作为排练场地,开始组建乐团。一开始,乐团没有知名度,也没有演出机会。为了维持生计,团员们在大街上、商场里都演出过。有段时间,乐团与浙江一个景区签约进行固定演出,收入也稳定下来。然而,每日重复的演出,让刘继东觉得有违成立乐团时的初衷,“没有专业人士切磋技艺,乐团没啥进步,我们需要更多的机遇和更大的舞台。”

2012年,刘继东带领乐团再次回到北京,正式改名为北京山水民乐艺术团。乐团

在郊区租了一处小院,作为生活起居、日常排练的地方。不远处,群山连绵起伏,水面波光粼粼。山水民乐艺术团的团名正是取自《论语》中的“知者乐水,仁者乐山”。“希望团员们无论何时,都保持一份纯粹来做音乐。”刘继东说。

“做一支专业的乐团。”这是山水民乐艺术团成员共同的梦想。的确,几乎每个团员都多次获得过国家级或省市级的演出奖项。残障人士合练乐器要克服许多困难,比如视障团员需要其他人帮忙读谱,再强化记忆。然而他们坚持每天刻苦训练,一刻不松懈。

近年来,乐团多次登上国家级的专业舞台,还走出国门,受邀到10多个国家演出。“我们演奏的乐曲很受受欢迎。”谈及当时的场景,刘继东很自豪。

不久前,中国民族管弦乐学会带着业内专家来为团员作专业指导,这让团员们喜出

望外。“乐团的发展得到许多爱心人士的帮助,我们很感激,很多民乐艺术家来给我们授课、指导甚至提供演出机会。”刘继东说,“我们更要自食其力,把乐团经营好,让更多人了解民乐、爱上民乐。”

疫情防控期间,乐团把演出“搬”到了线上,在短视频平台上开通账号。“没想到你们如此乐观,奏出这么好听的音乐”“看到你们的努力,我也要继续坚持下去”……网友留言让他们更加坚定信心。怎样让更多人尤其是年轻人对传统民乐感兴趣?刘继东探索用民乐改编影视金曲、流行歌曲等,在线上直播演奏民乐,受到年轻人的喜爱。

刘继东还有一个梦想——带着乐团登上更多舞台,把优美动听的民乐和永不言弃的精神带给更多观众。