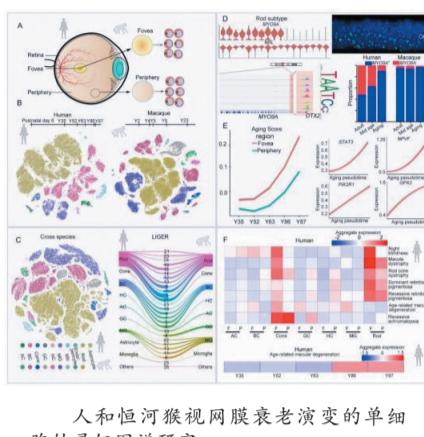


## 中国科大绘就人类与恒河猴视网膜衰老分子图谱

**本报讯** 8月25日,中国科大薛天课题组与北京师范大学、中科院生物物理研究所科学家合作,在国际上首次“画出”人类与非人灵长类恒河猴视网膜衰老分子图谱,发现人视网膜在衰老过程中的细胞组成改变及关键分子特征,为延缓视网膜衰老提供潜在干预靶标,为有效预防和治疗年龄相关性视网膜疾病提供全新思路。相关成果在线发表于《国家科学评论》。

光线作用于视网膜中的感光细胞,感光细胞将光信号转换为电信号,视觉信号通过视神经传输到大脑中,使得人和动物能够感知外界物体的大小、明暗、颜色、动静。然而,随着年龄增长,视网膜功能会逐渐退化。因此,了解视网膜衰老进程中细胞组成及其内在基因调控网络变化,对治疗和预防年龄性相关视网膜疾病有着不可忽视的作用。

中国科大联合团队共收集119520个不同年龄段的人和恒河猴视网膜单细胞转录组数据。通过比较人和恒河猴视网膜细胞组成和区



人和恒河猴视网膜衰老演变的单细胞转录组图谱研究

域分子差异,研究人员发现界内认为同质化的视杆细胞,实际上可分为MYO9A阳性和阴

性细胞两类,它们在人和恒河猴中组成比例有很大差异;对黄斑区和外周区视网膜进行对比,发现穆勒胶质细胞与视椎细胞在黄斑区和外周区存在明显的基因表达差异。

为了研究人类和恒河猴视网膜衰老过程中分子演变进程,研究人员对视网膜黄斑区和外周区的数据进行拟合,计算出两个区域的衰老曲线。结果显示,黄斑区衰老程度高于外周区,这与外周区穆勒胶质细胞高表达具有神经保护作用功能的基因相吻合;视杆细胞在衰老过程中损伤明显,特别是MYO9A基因阴性的视杆细胞在衰老过程中更容易减少数量。研究人员还发现黄斑区特异富集的基因在衰老过程中表达量会显著下降,外周区富集基因却无明显下降现象。最后,研究人员根据两个物种的视网膜基因表达谱,构建55种视网膜疾病易感基因的表达图谱,发现了这些基因表达的区域和细胞类型特异性。

(新闻中心 杨凡 桂运安)

## 中国科大首次实现高保真度32维量子纠缠态

**本报讯** 8月28日,我校郭光灿院士团队在高维量子通信研究中取得重要进展,该团队李传锋、柳必恒研究组与奥地利马库斯·胡贝教授研究组合作,首次实现了高保真度32维量子纠缠态。本成果为进一步实现各种高维量子信息过程和研究高维系统的量子物理基本问题打下重要基础。该成果发表在国际知名期刊《物理评论快报》上。文章共同第一作者为中科院量子信息重点实验室特任副研究员胡晓敏博士和博士研究生邢文博。

相比二维系统,高维量子纠缠态在信道容量上有着巨大的优势。然而要展示这一优势,必须要实现高保真度高维量子纠缠态的制备、传输与测量。此前在光学系统中人们广泛采用光子的轨道角动量、时间或频率自由度进行编码,但还没有一个系统能够同时很好地解决高维量子纠缠态的制备、传输与测量的困难。

李传锋、柳必恒等人另辟蹊径,于2016年开始采用光子的路径自由度进行编码,并

取得一系列成果。研究组还与奥地利马库斯·胡贝教授研究组合作,理论上给出了一种高效的高维纠缠态的认证方法。

“对一个32维纠缠态而言,完整的量子态层析技术需要进行一千万次测量才能确定量子态的信息,而该方法只需要一千次测量即可完成。”李传锋介绍说,最终研究组在实验上实现了32维量子纠缠态,并测定其保真度为0.933。32维的高维纠缠态维度数创造了当前世界最高水平。

(新闻中心 桂运安)

## 中国科大超导研究团队在铁基高温超导体研究中取得重要进展

**本报讯** 8月28日,我校合肥微尺度物质科学国家研究中心和物理系中科院强耦合量子材料物理实验室陈仙辉、吴涛等人组成的超导研究团队在铁基高温超导体研究中取得重要进展,在有机离子插层的二维层状铁硒基高温超导体中揭示了由二维超导涨落导致的“赝能隙”现象,为研究铁基超导材料中的高温超导机理提供了关键性的实验证据。相关研究成果于在线发表于物理学知名杂志《物理评论快报》上。

陈仙辉教授团队始终致力于新型高温铁基超导材料的探索,并利用电化学插层技术实现了一系列具有高超导转变温度的二维铁硒基高温超导材料以及其它二维功能材料。

陈仙辉、吴涛团队首先通过核磁共振技术在有机插层的二维铁硒基高温超导体 $\text{xFeSe}$ 中证实了在超导转变温度之上的确存在显著的“赝能隙”特征,其“赝能隙”起始温度大约在60K左右。随后,再通过进一步的各向异性的抗磁性和能斯特效应两个实验方法证明在上述“赝能隙”温区存在明显的二维超导涨落特征。综合上述各种实验结果,最终断定在该铁硒基高温超导体中存在由二维超导涨落导致的“赝能隙”现象。上述重要实验发现不但揭示了二维层状铁硒基高温超导体中的“赝能隙”现象,同时也为理解单层铁硒薄膜样品中的高温超导电性提供了新的理解和解释。

此外,陈仙辉、吴涛团队最近还在铁硒超导体的电子向列相理论研究中取得重要进展。通过位置选择性的核磁共振测量,实现了对电子向列相中轨道和自旋自由度相关序参量的选择性表征,并将结果与自旋或轨道导致的向列相理论模型进行了对比,发现铁硒超导体中的电子向列相并不能简单地理解为由单一的自旋或轨道自由度驱动的向列相,而是一种自旋-轨道纠缠的向列相,其中自旋-轨道耦合也起到了重要作用。这一结果将为理解铁基超导体中电子向列相的物理起源提供重要的实验线索。相关工作已发表在《Physical Review X》上。

合肥微尺度物质科学国家研究中心的博士研究生康宝蕾、石孟竹为相关Phys. Rev. Lett.论文的共同第一作者,李建为相关Physical Review X文章的第一作者,陈仙辉教授和吴涛教授为上述文章的共同通讯作者。

(合肥微尺度物质科学国家研究中心 物理学院)

## 我校先进光源快校正磁铁电源研究取得重要进展

**本报讯** 8月23日,中国科大同步辐射实验室加速器磁铁电源课题组在束流轨道快速校正磁铁电源研制方面取得重要进展,相关成果发表于电力电子领域著名期刊《IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics》。

电子加速器装置运行时,多种因素会导致束流轨道偏离正常值,以及束流轨道的快速震

荡。研制出响应速度快、调节精度高、稳定性好的校正磁铁电源对轨道反馈系统乃至最终同步辐射光源的品质有重要意义。该研究调研对比了多种电源拓扑结构,首次提出了一种基于MOSFET线性工作区的“类H桥”结构,利用MOSFET工作在线性区以及H桥结构的换相作用,成功研制出了响应快、高稳定性的双极性电源样机。样机测试结果显示,该电源的

小信号带宽可以达到10 kHz,8小时长期稳定性优于10 ppm,输出电流分辨率优于10 ppm,满足了合肥先进光源预研工程需求。

论文第一作者为我校博士生邵琛瑕,通讯作者为高辉教授、张海燕副教授。线性和开关两种快响应磁铁电源样机作为该研究的成果,已经通过了合肥先进光源预研工程的专家组验收。(国家同步辐射实验室 科研部)

## 第二届行星科学暑期学校顺利召开

高达1万人次(据bilibili网络直播统计)。暑期学校采取新的授课模式,周一、周三两次英文课,周六邀请国内行星科学著名学者进行中文授课,使得中国同学们有更好的机会了解国内行星科学进展。

暑期学校针对地球生命的起源和演化、宇宙的演化、行星的地质学、地球物理学、大气和空间科学问题、巨行星的卫星系统的海洋和宜居性、星际空间的磁场和能量问题、行星探测等一系列前沿科学问题进行了全英文授课。暑期学校不仅帮助了学员储备了行星科学研究的知识,认识了行星科学的基础问题,拓宽了视野,了解行星科学的前

沿工作,对作为交叉学科的行星科学有了更为全面的了解。每个报告都预留了半个小时到一个小时的自由讨论时间,期间学生在线积极提问,和专家进行了深入广泛的线上讨论。所有专家报告视频经专家许可,全部以录像形式上线,以供后续学习和参考。

暑期学校授课期间为学员们组建了微信群和QQ学习群,学员们在线上积极打卡学习,课后积极学术讨论同时也加深了相互的了解。本届暑期行星学校线上授课方式得到了众多学员的认可和喜爱,学员们表示收获满满。

(地球和空间科学学院)

## 首届全国大学生计算机系统设计赛 我校获特等奖

**本报讯** 8月19—21日,由教育部发起的2020年中国大学生计算机系统能力大赛首届编译系统设计赛全国总决赛暨颁奖典礼于线上和西北工大举行。来自清华大学、中国科大、北京航空航天大学等47所高校的72支队伍参加了比赛。

我校计算机学院本科生陈清源、黄奕桐、曾明亮、信息安全专业本科生章耀辉组成的“燃烧我的编译器”队和少年班学院本科生黄业琦、计算机学院本科生丁伯尧、刘硕、彭昀组成的“YAL”队参加了线上总决赛,指导老师为计算机的李诚和信息学院李卫海;计算机学院张昱老师作为特邀专家参加了总决赛。在历时2个月的初赛后,72支参赛队伍仅有21支队进入总决赛。各决赛队经过持续36小时紧张激烈的编译器优化工作和在线性能评测,以及线上答辩后,由组委会10位专家评审会议后揭晓获奖名次。我校“燃烧我的编译器”队以总分第一的优异成绩获得唯一的特等奖,捧起了“华为毕昇杯”;“YAL”队获得了二等奖。李诚、李卫海获“优秀指导教师”奖。

受到疫情影响,参赛学生较长时间无法返校进行实验工作,但指导教师通过搭建远程测试平台等方式成功克服实验器材困难,帮助同学们完成了核心代码调试和性能测评。6—8月间,指导老师与同学们开展了多轮校内线上研讨会,认真备赛,取得了优异成绩,展现了我校学生扎实的专业水平、良好的系统思维与创新能力、全面的综合素质。

(计算机学院)

## 在全国大学生物理竞赛华东赛区 我校获特等奖

**本报讯** 8月24—27日,2020年中国大学生物理学术竞赛华东地区赛在线上举办。由李安卓、胡德远、王一杰、余文琪、张毅杰、彭亦扬和江逸之7名同学组成的我校代表队参赛,陶小平、浦其荣、王中平、赵伟、赵霞5名教师作为指导教师和裁判参赛。经过四轮紧张激烈的辩论比赛,我校代表队以优异成绩荣获特等奖,胡德远同学和李安卓同学分别获最佳正方奖和最佳反方奖。

本次大赛原定5月举行,因疫情给需要大量实验工作的备赛和举办带来了较大影响,比赛延迟到8月线上举办。比赛由浙江大学和浙江省物理学会共同承办,来自华东地区六省一市的中国科大、南京大学、复旦大学、上海交通大学、浙江大学、同济大学等35所高校的36个代表队参赛。

中国大学生物理学术竞赛是面向本科生的大规模全国性的物理学科竞赛,至今已举办10届,每年有100多所高校参加该项赛事活动。CUPT活动以培养学生的综合动手能力,分析和解决问题能力以及团队协作能力为理念。我校3支代表队在8月9日结束的安徽省大学生物理学术竞赛中全部获得一等奖,通过省赛的锻炼,发现差距,提升辩论水平。

(物理学院物理实验教学中心)