

中国科大在类星体中央引擎燃料供应的研究方面取得重要进展 黑洞吸积物理图像“最后一块拼图”完成

本报讯 日前,中国科大和中国极地研究中心团队首次明确看到宇宙中最明亮天体——类星体中供应吸积盘的内流,填补了类星体结构解析的一块空白,这一发现发表在国际顶级学术期刊《自然》上。2019年以来,中国科大作为第一或通讯作者单位已在CNS正刊发表10篇学术论文。

各星系中心都存在着超大质量黑洞。它们以超强引力高速吞噬周围星际物质,部分物质在被吞噬前转化为能量释放出来,可以产生超过整个星系的亮度,形成宇宙中最明亮的天体——类星体。类星体也是20世纪60年代以来四大天文发现之一。



星际中的物质被内流驱动源源不断的掉落到贪食的巨龙(黑洞)嘴里,物质下降过程中形成明亮的吸积盘。

图/崔勃

类星体通过吸积盘将物质转化为能量的过程已经清楚,但吸

积盘如何不断获得物质供应的机理尚不明确。如果没有源源不断的物质供应,黑洞会很快将附近物质消耗殆尽,类星体就不再发光。这一供应过程远离发光中心,难以被天文望远镜观测到。

中国科大—中国极地研究中心南极天文学团队及其合作者完成了这一现象的解密,拨开笼罩在类星体前的最后一块迷雾。

研究者在八个明亮的类星体的光谱中观测到了氢、氦元素激发态吸收线,这些吸收线除了宇宙膨胀导致的红移外,还由于多普勒效应产生了额外的红移。

团队带头人周宏岩教授解释:“类星体光谱中的吸收线是由

处于类星体和地球之间的物质造成的。吸收线的多普勒红移表明物质在远离我们,这就意味着物质在接近类星体中心。因此,具有多普勒红移的吸收线是研究供应吸积盘的内流的极佳观测探针。”

研究团队根据多普勒红移的大小计算出来的物质内流速度高达5000千米每秒,可以对比一下高铁前进每小时300公里左右。进一步计算可以知道黑洞完成这一“吞吐”过程需要几百年,这期间类星体也可以持续闪耀。团队孙鹿鸣博士介绍:“本工作中最大的创新之处是利用了宇宙中最为常见的氢和氦原子特定状态下产生的红移吸收线,可以同时得到物质运动速度和物质到类星体的距离这两个信息,比之前的研究工作得到更多信息。”

这一成果将为理解类星体、超大质量黑洞归趋等问题提供全新的起点。(物理学院 科研部)

中国科大科研成果集锦

超导量子临界现象基础理论研究取得新进展

7月22日,近代物理系刘国柱副教授课题组在凝聚态体系中量子临界现象理论研究方面取得新进展,提出了一个在量子临界体系中实现衍生超对称的必要条件,为在凝聚态物理中寻找有效超对称提供了有价值的限制和理论指导,相关的研究结果发表于npj Quantum Materials。论文第一作者为博士研究生赵鹏露,刘国柱为通讯作者和第二作者。

囚禁离子量子态快速高保真度读取获得进展

7月22日,郭光灿院士团队在囚禁离子量子态读取方面取得新进展。团队李传锋、黄运锋、崔金明等利用机器学习算法,在现场可编程阵列上同时实现了离子量子比特的快速、高保真度读取。该成果发表在国际权威期刊《Physical Review Applied》上。论文第一作者是中科院量子信息重点实验室本科生丁子涵。

双金属位点型超薄光催化实现高选择性二氧化碳还原

7月24日,我校合肥微尺度物质科学国家研究中心孙永福教授、谢毅教授课题组在光催化选择性还原CO₂方面取得重要进展。该课题组设计了一种具有双金属活性位点的超薄纳米片催化剂并研究了其对CO₂光还原产物选择性的影响,该结果发表在国际著名杂志Nature Energy上。

新型仿生增强增韧纳米复合纤维材料成功研制

7月25日,俞书宏教授研究团队借鉴天然生物纤维的策略,成功研制了一种既强又韧的宏观尺度纤维素纳米复合纤维材料。相关成果在线发表于《国家科学评论》,第一作者为高怀岭副研究员和硕士生赵然。这种仿生纤维结构设计策略有望应用于其他复杂等级结构材料的设计和制备。

实现海森堡极限精度的一般信道参数测量

7月26日,郭光灿院士团队在量子精密测量研究中取得重要进展。团队李传锋、项国勇研究组与香港中文大学袁海东教授在一般非对易信道参数测量中,通过量子控制主动调控非对易的量子信道,国际首次以海森堡精度实

现一般非对易信道参数的测量。该研究成果在线发表在国际权威期刊《物理评论快报》上。论文第一作者为侯志博副研究员,通讯作者为项国勇和袁海东两教授。

在超导量子比特处理器演示量子模拟实验领域取得重要进展

7月30日,潘建伟、朱晓波、彭承志等组成的超导量子实验团队,联合中科院物理研究所范桁理论小组,在超导量子计算实验领域取得重要进展,在一个集成了24个量子比特的超导量子处理器上,通过对超过20个超导量子比特的高精度相干调控,实现了Bose-Hubbard梯子模型多体量子系统的模拟。研究成果在线发表于国际权威期刊《物理评论快报》。朱晓波是该项工作实验部分的通讯作者,范桁是理论部分的通讯作者。叶杨森、葛自勇和吴玉林是共同第一作者。

固态量子光学研究领域取得重要进展

7月30日,潘建伟、陆朝阳等和德国维尔兹堡大学、英国剑桥大学相关小组合作,在国际上首创双色脉冲相干激理论。论文以长文的形式发表在国际学术期刊《自然·物理》上。美国国家标准与技术研究院、马里兰大学Glenn Solomon教授受邀对这一成果发表News & Views评述文章。

巢湖水华蓝藻天敌研究取得进展

7月30日,我校周从照教授和陈宇星教授团队通过长期努力,从巢湖中分离得到了一株全新的长尾噬藻体Mic1,能够特异性感染巢湖水华的优势藻种微囊藻。该研究成果在线发表于《Structure》杂志。周从照、陈宇星为共同通讯作者。博士生靳华和副教授江永亮为共同第一作者。冷冻电镜数据收集工作中科院生物物理所生物成像中心完成。

声耦合拓扑优化研究取得进展

8月3日,我校工程科学学院中科院材料力学行为与设计重点实验室陈海波教授研究组在国际计算力学权威杂志《International Journal for Numerical Methods in Engineering》上以封面文章形式在线发表研究工作。提出了一套适用于强耦合分析的声学灵敏

度计算方法,为涉及无限域振动结构的声学拓扑优化提供了有效的分析方法,并且揭示了频率依赖性声学优化所具有的特性。赵文畅博士是论文第一作者。

基于多尺度界面设计创制高性能仿生珍珠层材料

8月10日,俞书宏教授研究团队与吴恒安教授课题组合作,在深入理解贝壳珍珠层的“砖-泥”层状微纳结构、多级界面特点和强化机制基础上,提出一种新型仿生多尺度软硬双网络聚合物基界面设计策略,成功地制备出综合性能卓越的宏观块体仿珍珠层纳米复合材料。论文发表于Cell Press旗下材料学旗舰期刊Matter上,第一作者为博士生陈思铭、副研究员高怀岭和博士生孙晓昊。

揭示NK细胞终末成熟调控新机制

8月12日,美国科学院院刊《PNAS》在线发表了田志刚院士课题组的研究论文。该研究发现IL-17通过上调SOC33抑制IL-15驱动的NK细胞成熟,对NK细胞的抗病毒抗肿瘤活性行使负相调控。通讯作者为田志刚院士,第一作者为王学富博士。

高性能单光子源研究取得重要进展

8月12日,我校潘建伟、陆朝阳、霍永恒等和中山大学余思远小组、国家纳米科学中心戴庆小组、德国维尔兹堡大学Hofling小组以及丹麦科技大学Gregersen等合作,在国际上首次提出椭圆微腔耦合实现确定性偏振单光子的理论方案。论文以长文形式在国际权威学术期刊《自然·光子学》在线发表。审稿人评价该工作“解决了一个长期存在的挑战”“显然是一个高技术成就”“是巨大的一步”“将有力地推进研究”。

高维度量子体系的隐形传态首次成功实现

8月15日,我校潘建伟、陆朝阳、刘乃乐等和奥地利维也纳大学塞林格小组合作,在国际上首次成功实现高维度量子体系的隐形传态。论文以编辑推荐形式发表在《物理评论快报》上。许多国际权威学术和科普媒体均对该工作进行专题报道。

超冷分子量子调控领域获重要进展

8月22日,潘建伟、赵博等在超冷分子量子调控中取得重要进展。成果以编辑推荐形式发表在国际权威学术期刊《物理评论快

报》上。工作得到了审稿人的高度评价:“这是一个出乎意料的结果。受激拉曼绝热通道技术已经发展了30年,令人惊讶的是这个现象以前没有人注意到过”。

肿瘤精准磁共振成像研究取得重要进展

8月27日,国际著名学术期刊《先进功能材料》在线发表了我校化学与材料科学学院梁高林和胡进明教授课题组、生命科学学院胡兵教授课题组以及中科院强磁场科学中心王俊峰研究员课题组的关于肿瘤精准磁共振成像研究的合作成果。论文第一作者为博士生丁占岭,胡进明教授、胡兵教授、王俊峰研究员和梁高林教授为共同通讯作者。

量子网络中的非定域性研究取得重要进展

8月27日,我校潘建伟、张强、范靖云等与中科院上海微系统与信息技术研究所、上海交通大学等单位合作,在国际上首次实验实现了对量子网络中的二元隐变量理论的实验检验,为量子网络中量子非定域性的实验研究以及应用开辟了新道路。相关成果在线发表在国际权威学术期刊《自然·光子学》上。

疼痛致抑郁症研究方面取得进展

8月27日,我校生命科学学院、中科院脑功能与脑疾病重点实验室张智课题组,与安医大第一附属医院汪凯和田仰华研究组及多家研究机构合作,在慢性痛导致抑郁样行为的神经环路基础方面取得研究进展。相关成果在线发表于《Nature Neuroscience》。课题组发现,杏仁核的基底外侧杏仁核神经环路参与了强迫样焦虑行为的形成。博士后周杰、副研究员晋艳及博士生朱霞和孟浅等为共同第一作者,张智为通讯作者。

固态锂电池电极-电解质接触问题研究取得重要进展

8月29日,我校马骋教授课题组和清华大学南策文院士团队研究者使用球差校正透射电镜对固态电解质和电极材料的界面进行观测,发现富锂层状结构的正极和钙钛矿结构的固态电解质之间可以形成外延界面。相关成果发表在Cell Press旗下的材料学旗舰期刊《Matter》上。第一作者是我校硕士研究生李富振。

酸性电解水催化剂开发研究取得重要进展

8月29日,合肥微尺度物质科

学国家研究中心的周仕明研究小组与南开大学胡振芜课题组合作,在氢能研究领域取得了重要进展,他们通过构筑复合钌基氧化物开发出酸性条件下高效稳定的电解水催化剂,相关成果发表在《自然·通讯》上。合肥微尺度物质科学国家研究中心苗宪兵博士与南开大学张丽英博士为论文共同第一作者。

人类溶酶体维生素B12外排蛋白ABCD4的电镜结构首次获解析

8月29日,微尺度物质科学国家研究中心和生命科学与医学部陈宇星教授和周从照教授课题组与孙林峰教授课题组合作,利用冷冻电镜技术首次解析了人类溶酶体维生素B12外排蛋白ABCD4的近原子分辨率三维结构。该成果在线发表在《Cell Research》上。陈宇星、周从照和孙林峰三教授为论文共同通讯作者,徐达和冯璋博士为共同第一作者。冷冻电镜数据收集工作中科院生物物理所生物成像中心完成。

天文尺度的量子干涉首次得以实现

9月2日,我校潘建伟、陆朝阳等和浙江大学王大伟、美国普林斯顿大学Marlan Scully、德国维尔兹堡大学Sven Hofling、美国路易斯安那州立大学Jonathan Dowling、上海纽约大学Tim Byrnes合作,在国际上首次实验观察到量子点单光子和太阳光之间的双光子干涉、量子纠缠以及非定域性。该研究把独立光子之间的量子干涉实验扩展到相距1.5亿公里的两个独立光源,首次在天文学尺度上检验了量子统计原理的普适性,并给出了热光场量子化的直接实验证据。该成果以“编辑推荐”形式发表于国际权威学术期刊《物理评论快报》。首次提出用太阳这一天然的远距离热光源进行量子光学实验。

我校揭示肝癌发生发展的两个新机制

近日,我校生命科学学院张华凤教授课题组、高平教授课题组联合附属第一医院龚卫东教授课题组以及精密仪器系Zachary J. Smith教授课题组,在肝癌发生发展相关机制的研究领域取得两项重要进展,相关成果分别发表在《EMBO Reports》和《Cancer Research》杂志。该研究对临床肝癌的靶向治疗具有潜在的指导意义。两篇论文的第一作者分别为张洋和李辰晨;邢松歌、李兆勇、马文豪和何晓萍。