

中国科大首次揭示雷暴云顶放电光学特征

本报讯 11月18日,由我校牵头承担的国家重点研发计划“文物建筑火灾蔓延机理与评估预警关键技术研究”项目第一年度工作总结暨专家组出席会议以线上线下相结合的方式召开。项目咨询专家组组长清华大学、中国科大范维澄院士,副校长中国科大党委书记舒歌群教授,专家组成员中国石油大学张来斌院士、清华大学袁宏永教授、中科院上海高等研究院杨晓飞高工、我校黄素芳总会计师、中国建筑科学研究院李引擎研究员、常州大学蒋军成教授、山西省消防救援总队朱江高工、故宫博物院张克贵研究员、北京建筑设计研究院有限公司孙成群教授级高工,科技部21世纪中心社会处项目主管彭雪婷、中国文物信息咨询中心主任刘铭威、国家文物局督察司安全监管处处长常金国、中科院前沿科学与教育局天文力学处处长孔明辉、我校科研部部长黄方、中国建筑科学研究院副总工程师邱仓虎、应急管理部沈阳消防研究所副所长徐放等主管部门和项目承担单位领导、项目组成员和应用示范单位代表,共90余人参加会议。会议由项目负责人、火灾科学国家重点实验室副主任纪杰研究员主持。

黄方代表承担单位表示,文物遗产保护工作是弘扬中华优秀传统文化、建设社会主义文化强国的重要内容,习近平总书记多次就文物保护和研究工作作出重要指示。我校结合自身特点,尤其重视高新技术在文化遗产保护和考古领域的应用。

项目和课题总体年度进展部分由范维澄院士和李引擎研究员共同主持。项目负责人兼课题一负责人纪杰就项目和课题进展进行了汇报。课题二负责人中国建筑科学研究院有限公司肖泽南、课题三负责人应急管理部沈阳消防研究所丁宏军、课题四负责人应急管理部沈阳消防研究所刘凯副研究员、课题五负责人火灾实验室朱霁平教授级高工分别就课题年度进展进行了汇报。

“文物建筑火灾蔓延机理与评估预警关键技术研究”是中国21世纪议程管理中心负责管理“重大自然灾害监测预警与防范”重点专项,于2020年立项。是我国在文物建筑消防安全方面设立的第一个国家重点研发计划项目。

(火灾科学国家重点实验室)

本报讯 11月17日,中国科大雷久侯、祝宝友和陆高鹏教授团队,结合国际空间站搭载的高时空分辨率光学观测资料,首次揭示雷暴云顶放电的光学特征。相关成果发表于国际学术期刊《自然·通讯》。

对流层闪电可以在距地面20公里~100公里的临近空间区域诱发绚丽的中高层大气放电现象,根据其始发位置不同可以分为雷暴云顶型放电和低电离层型放电。了解雷

暴如何直接影响中高层大气和电离层区域,对认识地球不同圈层之间的耦合过程具有重要意义。

研究表明,雷暴云顶型放电通常始发于雷暴过冲云顶和平流层区域,会显著影响对流层顶附近的温室气体含量。然而,受限于传统观测手段缺乏高时空分辨率的立体协同观测资料,学术界关于其现象学特征的认识严重不足。

该研究团队基于自主研发的混

合长基线天电阵列,结合搭载在国际空间站上的大气-空间相互作用光学探测器,对雷暴过境期间发生在中国华南地区的强雷暴过程进行分析,首次发现一类特殊的云顶放电信号——负极性NBE(双极性窄脉冲)总是伴随着蓝色337纳米光谱辐射,但并不伴随着普通闪电的777.4纳米辐射。这一明显区别于普通闪电的光学特征,纠正了长期以来学术界关于NBE放电不发光的传统认

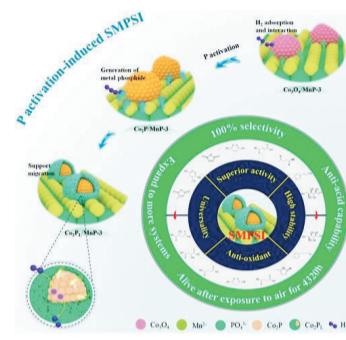
知,为利用空间光学手段评估闪电类型和监测强对流提供了有力判别依据。通过进一步分析发现NBE峰值电流强度和蓝色光学信号峰值紧密相关。

审稿人认为,该工作展现了混合长基线天电阵列对雷暴云顶细微放电的强大探测能力,对解决困扰闪电领域长久以来的科学问题和学科发展具有重要意义。

(地球和空间科学学院)

中国科大发现新型强金属-载体相互作用推进非贵金属高效催化

本报讯 11月17日,中国科大张颖课题组在强金属-载体相互作用催化方面取得重要进展。研究者首次发现了强金属磷化物-磷酸盐载体相互作用,提出了解决非贵



金属催化剂的催化活性、选择性、稳定性和抗氧化能力较差,特别是在水相和酸性环境中应用受限的全新方案,拓宽了SMSI的应用范围。相关研究成果发表于国际学术期刊《Advanced Materials》。

负载型纳米颗粒催化剂作为多相催化剂在工业催化中得到广泛研究。强金属-载体相互作用是设计高性能负载型催化剂的关键机制之一。

张颖课题组发现的新型强金属

磷化物-磷酸盐载体相互作用可以为解决以上问题提供新的思路。形成SMPSI的关键是载体上P物种的活化,这导致金属磷化物纳米颗粒(NPs)和载体迁移到NPs形成的核壳纳米结构同时生成。金属磷化物的封装状态和电荷转移类似经典SMSIs,并且可以进行定向调控。Co2PL/MnP-3的强相互作用不显著增强了非贵金属的抗氧化和抗酸能力,催化剂长时间空气暴露或在高

浓度酸性底物或产物中仍能表现出优异的催化活性和稳定性。可将多种平台化合物(如顺酐、马来酸、富马酸、柠檬酸、乙酰丙酸、香草醛、肉桂醛、葡萄糖、木糖以及蔗糖等)100%氢化为相应的增值精细化学品,表现出优于贵金属Pt/C和Pd/C催化剂的活性和稳定性。

论文第一作者是我校硕士研究生陈泽民,通讯作者张颖副教授。

(化学与材料科学学院)

在利用量子精密测量技术检验新相互作用领域中国科大取得重要进展

本报讯 11月17日,中国科大中科院微观磁共振重点实验室彭新华研究组和德国亥姆霍兹研究所Dmitry Budker教授合作,利用本团队近期发展的量子精密测量技术,实现了对一类超越标准模型的新相互作用的超灵敏检验,实验界限比先前的国际最好水平提升至少2个数量级。相关研究成果在线发表于国际知名学术期刊《科学·进展》。

研究粒子及其相互作用是基础科学的核心,而标准模型则是目前公认最成功的理论。彭新华研究组利用近期发展的量子自旋放大器技术,实现了对待测磁信号2个数量级的放大,并进一步用于一类速度依赖的新相互作用的实验检验。物理学家Dobrescu等人预测,存在一种超越标准模型的自旋为1的Z玻色子。本工作的实验结果表明,

在搜寻范围未发现新粒子存在的证据,并由此给出一类新玻色子与原子核耦合界限,其优于以前国际最佳界限至少2个数量级。

审稿人对这一工作高度评价“考虑到这个工作在新奇相互作用探索领域应用了一种新的实验技术和未来广泛的应用前景,我因此极力推荐发表工作”。这一成果展示了量子精密测量技术与基础物理检验的

有机结合,说明利用核自旋量子放大器来研究各种超越标准模型的新物理具有独特优势,有望激发宇宙天文学、粒子物理学和原子分子物理学等多个基础科学的广泛兴趣。

彭新华研究组长期瞄准量子精密测量领域,利用量子精密测量技术来解决世界前沿科学问题。包括于2021年利用新型量子自旋放大器搜寻暗物质候选粒子,首次突破国际公认最强的宇宙天文学界限。

中科院微观磁共振重点实验室博士研究生苏昊文和王元泓为该文共同第一作者,彭新华教授和江敏副研究员为共同通讯作者。

(中科院微观磁共振重点实验室)

中国科大实现高维量子纠缠态最优检测

本报讯 11月22日,中国科大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、柳必恒研究组与电子科技大学王子竹教授、奥地利高小钦博士、Miguel Navascués教授等合作,首次实现了高维量子纠缠态最优检测。成果发表在《物理评论快报》上。

量子纠缠是量子信息过程的核心资源,如何在实验上制备和检测量

子纠缠是量子信息领域的基本任务。然而,随着系统维度数和粒子数的增加,量子态层析技术这种传统的检测量子纠缠态的方法消耗的资源将会指数增长,因而在实验上不具备可扩展性。为了解决高维纠缠检测这一难题,研究组曾利用基于保真度的纠缠目击方法检测了32维的两体最大纠缠态,保真度达到了世界上最高水平。然而对于常见的非最大高

维纠缠态,基于保真度的纠缠目击方法并不普适。

针对该困难,研究组与理论合作作者们给出了一种最优的量子纠缠检测方法,该方法适用于所有的两体量子纠缠态。为了检验该方法的普适性,他们在实验上巧妙的制备出一系列不同类型的高维量子纠缠态,并实现了对该量子纠缠态的局域测量等操作,从而实现最优的量子纠缠检

测。实验结果表明,对于四维或三维的不能采用基于保真度的纠缠目击方法检测的量子纠缠态,用新的方法只需采用三组测量基即可认证其量子纠缠。

本成果解决了两体高维纠缠态的检测问题,为实现各种高维量子信息过程和研究高维系统中的量子物理基本问题打下重要基础。

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。

(中科院量子信息重点实验室/量子信息和量子科技创新研究院)

第二届国际锂电池火灾安全研讨会在合肥召开

本报讯 10月31日-11月3日,第二届国际锂电池火灾安全研讨会在安徽省合肥市召开。会议由中国科大主办,中关村储能产业技术联盟和中国化工学会化工安全专业委员会联合主办。线上线下共有300余名来自全球6个国家和超过80个研究机构的代表参会,共同探讨锂电池火灾安全研究进展。

10月31日下午,中关村储能产业技术联盟标准经理唐亮主持了以“储能事故分析与安全应对措施”为主题的第33期公益主题沙龙。中关村储能产业技术联盟常务副理事长俞振华和国网安徽电科院院长邱欣杰先后致辞,远景储能产品总工程师钱振华、北京京能高创投公司储能业务部张树权、中国科大王青松教授、安徽中科久安新能源有限公司总经理李煌从不同角度



发表了对储能系统安全性及抑制技术的思考及展望。

11月1日上午,大会开幕式由大会主席、中国科大火灾科学国家

教授、北京理工大学熊瑞教授以及云林科技大学Chi-Min Shu教授先后线上作特邀报告,分别从锂电池析锂安全性、火灾机制及防控、材料改性提高电池本质安全、电化学储能系统的智能运行和寿命预测以及锂电池电解液添加剂等方面全方位地诠释了锂电池热失控机制及火灾安全防控技术。

本次会议包含56个口头汇报和28个墙报,涵盖了锂电池热失控及传播、传热及数值模拟、火灾爆炸动力学、滥用及产气、容量衰减及寿命预测、火灾探测和抑制、热管理、灭火及安全材料等内容,几乎囊括锂电池火灾安全领域研究热点。

闭幕式上,为获评优秀论文及优秀墙报作者颁发了证书及奖品。

(火灾科学国家重点实验室)