

中国科大首次实现容忍光子损失的玻色采样实验

本报讯 中国科大潘建伟教授及其同事陆朝阳等与中科院上海微系统与信息技术研究所尤立星研究员小组合作,实验研究了一种量子计算模型“玻色采样”对光子损失的鲁棒性,证明容忍一定数目光子损失的玻色采样可以带来采样率的有效提升。该研究成果为通过玻色采样实现量子霸权开辟了一条高效的途径,于6月6日以“编辑推荐文章”形式在线发表于《物理评论快报》。美国物理学会Physics网站邀请澳大利亚量子计算和量子通信技术国家研究中心Austin Lund博士以“光子损耗不会使得量子采样脱轨”为题,在“观点”专栏

对这一研究成果作了评述。

在量子计算领域,能演示量子机器在特定问题上优于经典计算机的实验被国际学术界称为“量子霸权”。2010年,麻省理工学院Aaronson等在理论上提出玻色采样,并严格证明此模型是实现量子霸权的有效途径之一。但是玻色采样的一个实验挑战是光子的损耗。潘建伟研究团队首次在实验上探索了可容忍光子损耗的玻色采样。该团队发展了国际上最高效率和品质的量子点单光子源,并自主研发了集成127个分束器的具有最高透过率的光量子线路。结合上海微系统与信息技术研究所尤

立星团队研制的高性能超导纳米线单光子探测器(SNSPD),实验证明,在损耗一定光子数的情况下,玻色采样仍然保持其原来的计算复杂度(#P-complete)。与此同时,这种新型的玻色采样可以指数级地提升采样速率。该研究成果表明我国继续在光学量子计算方面保持国际领先水平,并向超越经典计算能力的量子霸权研究目标又迈进了一步。

(中科院-阿里巴巴量子计算实验室 量子信息与量子科技创新研究院 合肥微尺度物质科学国家研究中心 科研部)

LHC实验发现希格斯粒子与顶夸克协同产生过程 中国科大发挥重要作用

本报讯 希格斯粒子的性质研究是大强子对撞机(LHC)实验继2012年希格斯粒子被发现后的最重要的物理目标。2018年6月4日,ATLAS和CMS合作组在第六届LHC物理学术会议(LHCP 2018)上同时宣布独立发现了希格斯粒子与一对顶夸克联合产生的过程,两个实验的信号统计显著性都超过了5倍标准差。这个发现是顶夸克与希格斯粒子汤川耦合的直接证据,具有重要的

科学意义。ATLAS和CMS的结果分别发表在PRD与PRL上。CERN新闻网站6月4日发布了这个消息,并以科普的形式介绍了发现的过程及重要意义。

中国科大粒子科学和技术中心、核探测与核电子学国家重点实验室科大ATLAS课题组目前包含教授及副教授10人,特任研究员1人,博士后4人和博士研究生20人。在赵政国院士的领导下,课题组在

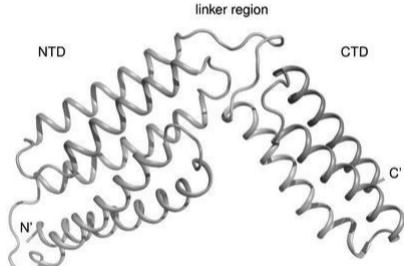
ATLAS实验的探测器运行、数据重建、物理研究以及探测器升级等方面开展研究工作。希格斯特性研究一直是科大ATLAS课题组的重要方向。在顶夸克与希格斯粒子的协产生模式的发现中,课题组的博士生王融坤和特任研究员Rustem Ospanov直接参与了数据分析工作。王融坤同学在ZZ衰变道做出了重要的贡献,Rustem Ospanov博士利用多变量分析方法压低次级轻子及误重建轻子引起的本底事件,对多轻子衰变道的发现起到了决定性作用。

(核探测与核电子学国家重点实验室 科研部)

金腾川团队揭示B型链球菌成孔蛋白CAMP因子的分子机制

本报讯 中国科大生命科学学院金腾川课题组和加拿大滑铁卢大学Michael Palmer课题组合作,利用X晶体衍射技术首次解析B型链球菌成孔蛋白CAMP因子的晶体结构,并揭示了该毒力因子行使生物学功能的分子机制。研究成果于6月8日在线发表在Journal of Biological Chemistry杂志。

B型链球菌是导致孕期/围产期胎儿严重感染性疾病的主要病原菌,其中CAMP因子是B型链球菌所分泌的毒力因子(溶血素),它通过跨膜形成孔径而造成细胞裂解(CAMP反应)。CAMP反应已经发现70多年并曾经广泛用于临床检测B型链球菌感染,但CAMP因子跨膜形成孔径的结构



B型链球菌毒力因子CAMP因子的晶体结构

生物学机理仍不清楚。本研究通过解析

CAMP因子的晶体结构,发现其具有全新的蛋白折叠。进一步确定其N端和C端两个不同区域的独特功能,初步阐述其形成跨膜孔径的分子机理,从而在分子层次解释CAMP反应这一现象。本项目对筛选抗CAMP毒力因子的药物有一定理论指导意义,同时对揭示蛋白与生物膜相互作用的本质有着很重要的启示作用。

该工作由金腾川课题组和加拿大滑铁卢大学Michael Palmer课题组共同合作完成。金腾川和Eric Brefo-Mensah博士系第一作者,金腾川为通讯作者。

(生命科学学院 科研部)

中国科大电催化二氧化碳 制备多碳醇燃料取得突破性进展

本报讯 中国科大俞书宏教授课题组与多伦多大学Sargent教授课题组在电催化二氧化碳(CO₂)制备多碳醇燃料方面取得突破性进展。研究者首次提出在CO₂的电还原过程中,通过调控碳-碳偶联“后反应”步骤,抑制烯烃产生实现高效多碳醇转换,为高能量密度液体醇燃料(发动机燃料)的选择性制备提供了设计思路。该成果于6月11日发表在最新一期《自然·催化》杂志上。

电催化还原CO₂制备碳基化学原料是解决可再生能源长期存储问题的有效手段。乙醇和丙醇作为可再生的运输燃料由于其高能量密度、便于远程运输以及可直接在内燃机中使用的特点,受到研究者的

广泛关注。

利用流动电解池设备解决了二氧化碳传质限制,促使这一核-壳-空位铜纳米催化剂的多碳醇法拉第转换效率达到32%、转换速率超过120 mA cm⁻²,是目前国际上报道的最高电流密度。核-壳-空位铜的醇/烯烃产物比例是相应的纯铜催化剂的6倍以上。

这一研究阐述了一种新颖的催化途

径,将提高选择性的关注点从C-C偶联反应转移到C-C偶联之后的反应,即通过抑制竞争C₂产物的反应实现目标多碳醇产物的制备,为今后设计有效电催化剂合成多碳醇类燃料提供了新的思路。

(合肥微尺度物质科学国家研究中心 中科院纳米科学卓越创新中心 苏州纳米科技协同创新中心 科研部)

我校韩良团队圆满完成第一代 TeV强子对撞机弱实验混合角sin²θ_W基本物理常数测量

本报讯 中国科大韩良领导的科大D0团队,在费米国家加速器实验室的D0实验上,圆满完成利用第一代TeV级强子对撞机Tevatron开展的弱混合角sin²θ_W精确测量工作。这一系列研究对于粒子标准模型电弱机制检验、间接探测新物理效应以及高能物理实验技术方法作出了重要贡献。D0实验的最终观测结果发表于近日的《物理评论快报》。

弱混合角sin²θ_W是粒子物理标准模型最重要的基本参数之一。上世纪80年代,正负电子对撞实验LEP和SLD上曾给出过Z玻色子质量能标下的弱混合角最精确测量结果。进入21世纪,高能物理实验的主要平台变为强子对撞。

韩良团队从2007年开始利用第一代TeV强子对撞机Tevatron上正反轻子对过程的前后不对称性,开展弱混合角测量工作,并长期负责这一课题。在十一年间,系统地研究了相关物理与实验技术,成功突破了强子对撞上误差控制的技术瓶颈,实现了远超预期的高精度测量,并且引领了一系列国际最高水平记录。至此,第一代TeV强子对撞实验上弱混合角测量工作圆满结束。最新测量结果与精度为: sin²θ_W (D0) = 0.23095 ± 0.00040。这一系列结果多次应邀在顶级国际会议进行报告,包括2014年国际高能物理大会(ICHEP2014)、2015年大型强子对撞物理会议(LHCP2015)、2017年La Thuile粒子

物理会议(La Thuile2017)、2017年欧洲物理学会高能物理会议(EPSHEP2017)、2017年粒子与核物理国际会议(PANIC2017)和2018年国际高能物理大会(ICHEP2018)。费米国家实验室先后两次为该课题结果作出专题报道。

值得特别指出的是,最新一次的测量是由韩良教授指导我校两位本科生王晨(2013级物理学院)和项一帆(2014级少年班学院)主要完成的。因为他们在这一重要实验测量中所作的工作与贡献,被D0合作组授予single author。这在高能物理大型国际合作中是极为罕见的。

科大在电弱基本物理参数精确检验领域进入国际领跑地位。(物理学学院 科研部)

(上接1版)“如何进一步推动科技成果转化”、“如何解决科研项目进度考核繁多”“如何解决设备采购时审批过程繁琐、流程长”、“如何发挥公共支撑平台的作用,增强支撑人员队伍稳定性”、“如何调动一线教师的教学积极性”、“如何更好地对学工队伍进行管理和激励”……座谈会上氛围活跃融洽,学校各单位党政负责人、一线青年教师纷纷围绕学校整体工作、教学科研、财务管理、后勤保障等方面畅所欲言,如客观地反映实际工作中所面临的问题与困惑,并对学科建设、人才培养、科研管理、信息化建设、优化办公流程等方面提出建议。与会干部与教师表示,希望学校进一步完善人才发展的顶层设计,建立人才长效管理机制,科学量化教学与科研的比重,采取更加合理科学的措施激励教学、促进科研成果转化;希望学校在教学、科研、支撑等评价体系方面充分考虑学科的特殊性、青年教师成长的特殊性,建立健全更科学的评价体系;希望学校在巩固传统优势学科的影响力基础上,加强对弱势学科的支持和发展;希望学校加强综合信息化建设,促进规范化管理,加快进入无纸化办公时代;希望学校提升管理服务水平,在加强内控、规避风险的同时,提高效率,简化流程,优化程序;希望学校进一步完善研究生培养机制和留学生招生、培养流程等。座谈会上,党委书记舒歌群、校长包信和不时就大家提出的意见和建议,与教师们进行讨论,积极回应。相关校领导和部门负责人认真听取并仔细记录,对有些问题现场给予解释和答复。

最后,党委书记舒歌群作总结发言。他结合与会人员提出的意见和建议,提出了四点要求。第一,要深入学习贯彻习近平总书记在两院院士大会上的重要讲话精神,提高思想认识。他强调,总书记提到要对科研人才评价制度进行改革,核心目的是解放科学家的生产力,激发其创新活力,进一步推动我国科技创新工作取得新突破。学校召开座谈会,目的就是发现问题、解决问题。第二,一流的管理是创建世界一流大学的基础。中国科大在统筹推进世界一流大学建设之际,首先要提高行政管理能力和水平,必须加强各方面措施,切实减轻教师负担。第三,目前学校面临的问题主要分为政策性问题、手段问题和流程再造问题三个方面。当前的形势对我们的管理工作提出了更高要求,要进一步通过技术手段提高效率,对工作手段进行优化和改进,推动办公系统无纸化。第四,全校各基层党组织、各部门要认真学习贯彻习近平总书记重要讲话精神,要按照总书记对科技、教育和人才工作提出的新要求新部署,紧密结合学校实际,积极主动抓好贯彻落实。会后将成立校级工作小组,梳理问题、明确分工;牢牢把握时间节点,切实完成政策性问题的研究和改进、工作流程的合理优化,确保取得实效。

最后,舒歌群强调,减轻教师负担,提高工作效率,关键在领导干部。机关各相关部门要明确责任,实行部处长负责制;院系各单位也要承担相应责任,共同推动“减轻教师负担,提高工作效率”工作。希望全体党员干部牢固树立“四个意识”,努力提高自身工作能力,全面提升中国科大的行政管理能力,使我校科研创新事业得以健康、可持续的发展,为学校“双一流”建设快速发展提供不竭动力。

(新闻中心)