

### 中国科大为发现疑似希格斯粒子作出重要贡献

7月4日,欧洲核子中心正式宣布观测到疑似希格斯粒子。这一重大发现是大型强子对撞机上ATLAS和CMS两大国际合作实验组数千名物理学家合作的成果。来自中科院高能物理研究所、中国科学技术大学等单位的中国科学家,也参与了探测器制造及相关的研究工作。

中国科大ATLAS组负责人赵政国告诉《中国科学报》,该校直接参加了ATLAS实验希格斯粒子的寻找与探测。在对希格斯粒子到双光子衰变物理分析中,中国科大承担了基于电磁量能器的光子鉴别与触发效率的研究。

据了解,强子对撞高能实验中,区分光子信号与大量的强子噪声是实验分析的关键,将直接影响希格斯粒子到双光子衰变信号的探测。中国科大组的工作对确定光子探测效率起到了重要作用。另外,在双玻色子4轻子衰变信号研究中,科大组负责在数据中筛选可能的信号事例,并对相关过程的噪声伪信号进行分析研究。

中国科大ATLAS组由7名教师和12名研究生组成。早在1997年,该校就参加了ATLAS缪子窄气隙室(TGC)预研制,负责触发探测器电子学读出系统设计,成为中国ATLAS重大国际合作的发起单位。

1999年,中国ATLAS重大国际合作正式立项。中国科大ATLAS组研究范围包括:TGC探测器触发系统和谱仪径迹系统的研制、安装与整体调试,物理运行中的监测与刻度以及物理分析,如标准模型的检验、希格斯粒子的寻找和超越标准模型的新物理研究等。

赵政国表示,科学界希望新粒子的发现成为高能粒子物理研究的新纪元,未来20年内,希望在这一高能对撞机上涌现现有理论未能预言的新现象、新粒子。而中国科大也将在规范场反常耦合新现象、超对称新粒子产生机制、加速器上微黑洞的形成等方向,作出自己的贡献。

### 中国科大研制出“海洋石油地震勘探拖缆采集工程化样机”

7月13日,国家863重点项目“深水高精度地震勘探技术”通过科技部验收。验收会上,由中国科大研制的海洋石油地震勘探拖缆采集工程化样机探查得到的蓬莱19-3油田地震剖面图进行了展示,获得了验收专家的充分肯定。该工程化样机由科大核探测与核电子学国家重点实验室宋克柱课题组自主研制完成。

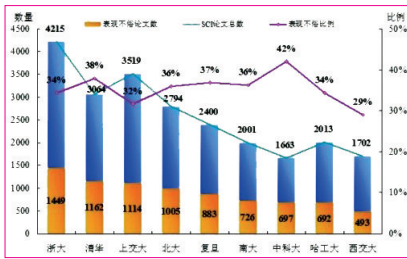
地震勘探采集技术是地质勘探,尤其油气、煤田资源勘探领域的核心技术。2002年,科大承担了“十五”863子课题“时移地震数据采集与记录系统”,研制出具有自主知识产权的高分辨、高精度、大容量的海洋物探数据采集与记录系统的实验样机。作为该课题的延续,2007年,科大又承担了“十一五”863子课题“高精度地震拖缆采集系统工程化样机研制”。经过多年的努力,中国科大研制出了海洋石油地震勘探拖缆采集工程化样机,实现了具有我国自主知识产权的深水高分辨勘探的关键技术。该工程化样机于2009年11月在渤海成功进行了三维海试,随后于2009年12月装配在中海油田服务股份有限公司的“滨海521”物探船上进行海上物探作业。

2011年蓬莱19-3油田漏油事故发生后,该工程化样机随“滨海521”物探船进行地质勘探,采集到了蓬莱19-3油田高精度、高分辨的地震资料,为准确定位漏油位置和分析事故原因提供了地质剖面关键数据,为挽回环境和经济的巨额损失做出了重要贡献。

## 中国科大超过四成SCI论文表现不俗

据12月7日中国科学技术信息研究所发布的“2011年度中国科技论文统计结果”显示,2011年度我校共发表SCI收录论文1663篇,较2010年增长了约10%,其中超过40%的论文表现不俗。

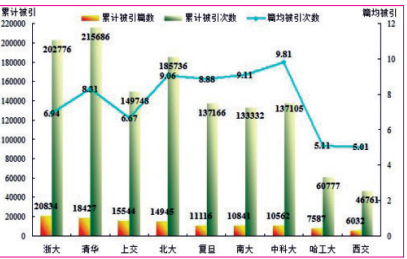
2011年,我校以第一作者机构发表SCI论文1663篇,较2010年增长了153篇,增长约10%。其中,有697篇表现不俗



C9高校2011年表现不俗论文情况

(指论文发表后的影响超过其所在学科的一般水平),较2010年的增加了296篇,增长了70%多。我校表现不俗论文占SCI论文总数的42%,稳居C9高校第一。

在反映论文学术影响力方面,中信所还统计了在高影响学术期刊上发表的论文和活跃论文的情况。在SCI各学科期刊影响因子前1/10区内,我校2011年共发表



C9高校2002-2011年SCI论文被引用情况

## 中国科大科学家发现光的波-粒叠加状态

光是什么?经典的波粒二象性理论认为,光既具有电磁波特性,又具有粒子特性。中国科学技术大学李传锋研究组近期设计出一种量子实验装置,在国际上首次观察到光的波-粒叠加状态,突破了玻尔互补原理设定的传统对立界限。

对于“光是什么”这个古老的科学问题,从17世纪笛卡尔提出的两点假说,到惠更斯的波动说、牛顿的粒子说,国际科学界始终存在争议。直至20世纪初爱因斯

坦发表光量子说,以及玻尔的互补原理认为:光具有波粒二象性,既是一种波也是一种粒子。但由于实验装置的限制,科学家在不同的环境中只能观察到一种特性,要么是光的波动性,要么是光的粒子性。

中国科学技术大学李传锋等人于近期设计出一种新型量子实验装置,巧妙地利用光子的偏振比特作为辅助,使测量装置处于量子叠加态,能同时探测光子的波动性与粒子性。该实验首次观测到波与粒子

### 中国科大一项最近研究表明生命体“暗物质”参与物种间基因表达调控

正如宇宙间存在既看不到也感觉不到的“暗物质”、“暗能量”一样,在生命体这个“小宇宙”中,也存在神秘的“暗物质”——非编码RNA(核糖核酸)。中国科学技术大学教授单革的一项最新研究表明,这些以前被认为是“垃圾”的RNA,参与了物种间的基因调控。《自然—通讯》10月9日在线发表了这一研究成果。

RNA是一类重要的生命物质,其中,编码RNA的功能是作为合成蛋白质的模板;而生物体内大量的RNA是不编码蛋白质的非编码RNA,人类基因组转录产物的90%以上为非编码RNA。以往的研究认为,非编码RNA不编码蛋白质,属于“垃圾”RNA。而随着研究的深入,科学家逐渐发现,非编码RNA含有丰富的信息,是生命体中有待探索的“暗物质”。目前已发现很多非编码RNA具有的重要生物学功能。同时,越来越多的证据表明,一系列重大疾病的发生发展与非编码RNA调控失衡相关。

单革实验室对非编码RNA进行了深入研究,首次发现细菌利用

自身产生的非编码RNA,以类似RNA干扰的方式来调控线虫的基因表达。而此前的研究都是利用人工设计的非编码RNA在线虫中进行RNA干扰实验。

他们发现,大肠杆菌在不利条件下会利用自身产生的非编码RNA来“对抗”取食它的秀丽线虫。当大肠杆菌暴露于空气中时,受到氧化胁迫,便会表达某种非编码RNA,线虫食用了含有这种非编码RNA的大肠杆菌后,其嗅觉基因会受到下调,嗅觉变得迟钝,从而减少对大肠杆菌的取食。而当大肠杆菌处于低于25℃条件下,其产生的另一非编码RNA将会对食用大肠杆菌的线虫的一个寿命基因进行调控,使线虫的寿命变短。研究结果表明,非编码RNA参与了物种间的基因调控,也暗示非编码RNA可能参与了物种间的共进化。

单革表示,该研究对进一步认识非编码RNA的功能和机理具有一定的启示意义,相信在未来的研究中,对非编码RNA这一“暗物质”将会有更多的发现。

## 日冕物质抛射之间碰撞可能是超弹性碰撞新发现对保障航空航天安全大具重要意义

中国科大地球和空间科学学院、中科院近地空间环境重点实验室汪毓明教授领导的日地物理研究组与在美科学家合作,利用美国国家航空航天局的日地关系观测卫星(STEREO)的数据,首次发现行星际空间中最大的等离子体团——日冕物质抛射之间的碰撞可能是超弹性碰撞。国际著名学术期刊《自然—物理》10月7日在线发表了这一研究成果。

日冕物质抛射,是太阳大气中最剧烈的爆发现象之一,其速度可高达每秒数千公里,携带的能量相当于数亿颗大型原子

弹同时爆炸产生的能量,是灾害性空间天气事件的最重要的驱动源。在太阳活动峰年期间,平均每天有4—5次日冕物质抛射。通常情况下,固体之间的碰撞处在完全弹性和完全非弹性之间,碰撞之后,系统的总动能保持不变或减少。而对于液体和气体,它们之间的碰撞则是扩散和相互渗透的过程。日冕物质抛射是气体状态,它们之间的碰撞是否跟普通气体一样?中国科大申成龙和汪毓明等人通过对STEREO卫星观测到的一次日冕物质抛射碰撞事件的细致分析,发现日冕物质抛射

385篇论文,在全国高校中排名第6,比2010年增加了161篇,排名提升了1位。

活跃论文是指论文在发表当年的被引次数超过期刊的当年篇均被引次数。在我校2011年发表的论文中,有930篇论文表现“活跃”,在全国高校中排名第7,比2010年增加了224篇,排名提升了3位。

此外,我校SCI论文的持续影响力保持提升态势。最近10年(2002—2011年)我校累计发表SCI论文13982篇,累计被引用10562篇,占论文总数的3/4;累计被引用137105次,平均每篇论文被引用9.81次,较上一统计年度的8.45次提升了16%;篇均被引次数继续保持C9高校第一。

另据ESI数据显示,2002年至2012年(统计截至2012年11月1日)我校共发表SCI和SSCI收录论文22694篇(含非第一作者机构),共被引用210125次,平均每篇论文被引用9.26次,已接近世界平均值10.60次。

的叠加状态,处于这种叠加态的光子,既不像粒子态那样没有干涉条纹,也不像波动态那样表现出正弦形干涉条纹,而是呈现出锯齿形条纹这样一种“非波非粒,亦波亦粒”的表现形式。

该实验突破了波与粒子的传统界限,使人们对“光是什么”这个科学问题有了新的认识,并开辟出一条以量子装置观察现实世界的新途径。9月4日,国际权威学术期刊《自然—光子学》以封面文章的形式介绍了该研究成果,《自然—物理》杂志也在“研究高亮”栏目进行报道,称其“重新定义了波粒二象性的概念”。

### 中国科大教授在乙肝病毒耐受及天然免疫力领域获重要进展

日前,中国科大生命科学学院免疫所田志刚教授课题组在乙肝病毒(HBV)耐受及天然免疫研究领域取得重要进展。他们发现乙肝患者NK细胞高表达抑制性受体NKG2A,抗体阻断NKG2A信号能够使NK细胞功能恢复从而达到清除乙肝病毒的目的。

HBV感染是世界范围内的科学难题,目前依赖于干扰素与核苷类似物常规治疗方法不能彻底清除病毒。本研究发现,活化期的慢性乙肝携带者外周血NK细胞表面NKG2A受体的表达明显高于健康人,而抗体阻断NKG2A可以显著提高乙肝携带者NK细胞的体外细胞毒性。为了进行更深入的研究,课题组引入HBV携带小鼠模型,此小鼠模型展示出与人类HBV携带者非常类似的现象——其NK细胞特别是肝脏NK细胞表面NKG2A分子高表达。进一步的机制研究发现,HBV感染会诱导小鼠肝脏局部产生一群具有调节功能的CD4+T细胞,其分泌的IL-10能够显著上调NK细胞NKG2A的表达进而抑制NK细胞的功能。更为重要的是,在HBV携带小鼠体内利用抗体阻断NKG2A信号可以显著促进小鼠清除HBV病毒。

该研究成果于2012年10月以题为“Blocking the Natural Killer (NK) Cell Inhibitory Receptor NKG2A Increases Activity of Human NK Cells and Clears HBV Infection in Mice”发表在国际著名学术期刊《Gastroenterology》上。杂志编委指出“本研究揭示了通过阻断NKG2A进而清除HBV感染的生物学原理,具有重要的科研及临床意义。”

之间的碰撞类似于弹性球之间的碰撞,在碰撞过程中,它们的方向和速度发生了明显的改变。而令人惊奇的是,碰撞之后系统总动能增加了7%,碰撞过程的弹性系数达到5.4,明显高于完全弹性碰撞的系数1。该研究表明,通过碰撞挤压,日冕物质抛射内部的热能和磁能会被进一步激发转换成动能。

该研究首次发现了日冕物质抛射之间的超弹性碰撞现象,对磁化等离子体团的碰撞过程、日冕物质抛射的动力学研究,以及对建立更为准确的空间天气预报模式以保障航空航天安全等具有重要意义。