

# 再精确10倍！质子磁矩测量创新纪录

## 与反质子数据共同验证CPT物理学定律

科技日报北京11月27日电(记者房琳琳)《科学》杂志日前发表的一项重要研究表明,高精度测量的单个质子磁矩达到了小数点后十位——表征磁矩的g因子等于2.79284734462,精确度是2014年测量结果的10倍,创造了有史以来最精确的测量记录。

质子是原子核中带正电的粒子,单个质子的磁矩不可思议地小,但仍可以量化,质子的基本属性对于理解原子结构和精确测量宇宙中的基本对称性,特别是在解释物质和反物质间的不平衡性方面具有非常重要的意义。

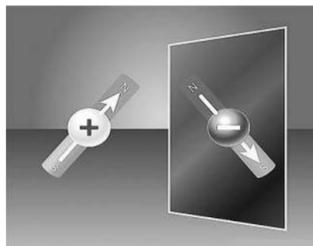
十多年前,物理学家就已开始对其进行测量了。德国美因茨大学、马克斯·普朗克核物理研究所、GSI重离子研究所和日本理化研究所物理学家仍在进行实验,探索测量的极限。日本理化研究所安德瑞斯·穆思尔博士解释说:“尽可能精确地了解质子,如质量、寿命、电荷、半径和磁矩等特性,对于物理学本身来说非常重要。”

论文第一作者、美因茨物理学家格奥尔格·施耐德介绍说,为了测量质子磁矩,团队开发了有史以来最灵敏的潘宁阱装置,在增加磁场均匀性的同时,增加自屏蔽线圈减少了外部扰动,这两种措施有助于提高阱器

中的粒子稳定性,从而得以更高的精度测量。

现在,他们创造的磁矩纪录精确到小数点后十位,且与五周前发表的反质子g因子值相比,没有明显差异,提供了对电荷正负对称、宇称对称和时间反演对称(CPT)这一物理学基本定律的认知基础。

研究人员对这种精度仍不十分满意,“数据传输率目前是最大的限制因素。”研究团队称将继续与欧核中心合作伙伴紧密联系,寻找更精确测定质子和反质子磁矩的方法,以进一步证实当前的粒子物理模型。反过来,如果发现存在差异,或许还将找到通往全新物理概念的大门。



质子与反质子磁矩示意图 图片来自网络

### 今日视点

#### 密钥分发、秘密共享、安全直接通信模式……

# 量子密码术:帮“鲍勃”和“爱丽丝”传悄悄话

本报记者 聂翠蓉

鲍勃与爱丽丝,他们是谁?两人什么关系?是不是远隔异地的恋人,每天有说不完的悄悄话?

其实这两个名字,只是在密码学和电脑安全中的惯用角色,他们不一定是“人类”,有可能是一个电脑程序。

上世纪80年代,量子物理学家发现,利用量子力学的基本原理,可以保证信息从鲍勃传给爱丽丝的安全性,这就是“量子密码术”。近日,科技日报记者采访了南京邮电大学盛宇波博士,请他介绍了鲍勃与爱丽丝如何利用这些量子技术进行安全对话。



我国量子科学实验卫星工作示意图

图片来自网络

量子密钥分发,是最接近实用化的量子技术。我国的量子京沪干线、量子科学实验卫星等的科学目标之一也是量子密钥分发。

当鲍勃与爱丽丝相互发送信息时,量子密钥分发技术通过分发量子密钥来判断是否被窃听,如果没有被窃听,鲍勃会将信息发送给爱丽丝,如果被窃听,“他”会放弃传输数据。

#### 量子秘密共享——鲍勃与爱丽丝间的第三者

量子秘密共享模式在1999年由三位科学

家建立,他们提出了这种模式的第一个协议。该技术与量子密钥分发有很大类似性,可以看成是多方参与的量子密钥分发模式。

在量子秘密共享中,鲍勃在发送信息给爱丽丝的时候,为了给信息加密,“他”会在分发密钥给爱丽丝的同时,也将密钥分发给第三方,爱丽丝需要与第三方合作,才能破译鲍勃的密钥,获得传过来的信息内容。

因此,量子秘密共享模式传输的也是随机密钥,需要再使用经典通信才能完成信息传递。而量子密钥和量子秘密共享两种技术

存在一个问题,人们总是在信息泄露发生之后才能发现窃听存在,而此时窃听者已然获得了信息。为解决这个问题,物理学家们使用一种叫做“一次一密”的方法来加密原始信息,但加密后的信息通过普通而非量子的通信道来传递并解密。

#### 量子安全直接通信——在信息泄露前发现窃听

如果物理学家们能够在发送信息之前确保信息传输的安全,能否不使用“一次一密”的方法?2000年,清华大学龙桂鲁教授首创了量子安全直接通信的模式,不需事先建立密钥,可利用两个纠缠粒子的量子原理直接传输秘密信息,既能发现窃听,还能保证发现窃听之前的信息不泄露。

盛博士介绍了该技术的保密原理。信息发送者爱丽丝留有每对纠缠中的一个光子,把另外一个光子发送给信息接受者鲍勃。鲍勃把他收到的光子随机分成两组,测量其中的一组光子并把测量结果公开发给爱丽丝。爱丽丝根据测量结果核对传输后的光子状态有没有被改变,如果改变了,那么说明被窃听了。如果没有被窃听,那么爱丽丝和鲍勃就可以用剩下来的光子来直接传输安全信息。

盛博士表示,通过理论分析,他们的系统可以实现几十公里的量子安全直接通信。这种方式既可作为密钥分发,还可用于构造量子对话、量子签名等新协议,是多用途的量子通信基本协议。

(科技日报北京11月27日电)

# 马斯克将向澳大利亚交付迄今最强电池

## 能为3万户家庭提供应急电力

科技日报北京11月27日电(记者房琳琳)物理学家组织网近日报道,澳大利亚总理杰伊·韦德尔上周四发表声明称,世界上目前最大的锂离子电池将于12月1日如期启动测试,美国知名企业家埃隆·马斯克在7月签署合同时的承诺——100天内向南澳大利亚州内陆交付——将得以兑现。合同当时还约定,如未按期交付,他将免费提供耗资5000万美元的电池。

自从南澳大利亚州去年遭遇前所未有的风暴袭击导致全国性大停电后,马斯克就做出了上述承诺,以助应对当地的电力困境。韦德尔表示,随着电池进入监管测试阶段,未来几天,这一世界目前最大(100兆瓦)的锂离子电池将成为南澳大利亚州的后备电源。其与法国能源公司Neoen运营的风力发电场相连,预计在大规模停电到电力恢复的过渡期间,可为3万户家庭提供足够的电力。

此前的报道称,马斯克曾宣称,这个后备电源系统建在距离阿德莱德以北230公里的詹姆斯敦,将比地球上同类目前最大系统还要强大三倍。专家曾指出,电池的革命将帮助改变可再生能源的应用,通过储存风能和太阳能产生的大规模电力,可以应对原有电网间歇性失电问题。

由于大量使用燃煤发电,澳大利亚是世界上人均温室气体排放量最多的国家之一。

特斯拉全球基础设施运营副总裁曾认为,不断降低的电池成本,再加上可再生能源,将从根本上重塑能源格局。现在能如期交付电池,显然是该公司已经克服了马斯克曾经承认的、与大规模建设项目相关的技术风险。

埃隆·马斯克除了是支付公司PayPal、电动汽车制造商特斯拉汽车和SpaceX的创始人,还是最近由特斯拉收购的太阳能电池板安装商SolarCity的董事长。

### 《星球大战》人物参与圣诞季游行



第86届好莱坞圣诞游行26日在美国洛杉矶好莱坞大道上举行,庆祝2017年圣诞季的开始。

上图为人们装扮成电影《星球大战》中的人物造型亮相第86届好莱坞圣诞游行。

左图为圣诞游行上的车辆队伍。

新华社记者 李颖摄

科技日报北京11月27日电(记者刘震)据美国太空网25日报道,美国国防部高级研究计划局(DARPA)最近选择了科研团队和承包商,让他们组建一个太空产业联盟,为卫星在轨商业活动——如维修和燃料加注等制定规则和标准。这一举措是卫星在轨活动从科学实验转变到商业活动的关键一步。

分析指出,这一项目意义重大。因为合适、合格的安全标准和准则,对于加速太空应用领域投资和研究的开展,为机器人和载人探索开辟新市场至关重要。

美国联邦政府管理太空活动,但美国目前并没有相关机构为新出现的以及大部分还未知的卫星在轨活动制定规则。有鉴于此,DARPA选择安全世界基金会、南加州大学太空工程研究中心和太空基础设施基金会来协调组建“卫星集结与服务操作联盟”。安全世界基金会的项目计划负责人布莱恩·韦登表示:“卫星服务和相关技术是太空经济未来发展的基础,也是太空技术民用的关键,但商业卫星在轨服务缺乏清晰、广泛认可的技术和安全标准,是阻碍该产业快速发展的‘拦路虎’。”

在该项目12个月内,合同商和研究人员进行来自工业界、学术界、政府和国际组织的各路专家。韦登说,这些专家的主要任务是技术接口和设计、数据交换和共享、操作实践、透明度以及建立信任的措施等制定标准。接下来,他们将与国际标准组织和太空数据系统咨询委员会开展合作。

DARPA几年前开始资助在轨卫星服务,且最近投资数亿美元,与劳拉空间系统公司合作建造能为轨道卫星提供服务的自动机器。

劳拉母公司玛克拉公司今年6月宣布成立太空基础设施服务(SIS)公司,致力于将复杂的卫星服务——包括加注服务商业化。SIS公司获得了2.28亿美元的资助来设计,并建造一款满足DARPA标准的卫星服务航天器。该公司宣布,目前世界上最大的卫星供应商、位于卢森堡的SES公司(拥有50多颗地球同步卫星以及12颗轨道卫星)已成为它们的第一个商业客户,使用它们提供的卫星加注服务。

# 美军方计划组建太空产业联盟

## 为卫星在轨商业活动制定标准



卫星燃料加注示意图

### 因首用细胞分化概念治疗白血病

# 上交大陈赛娟被法国大学授予名誉博士

科技日报巴黎11月27日电(记者李宏策)近日,法国艾克斯—马赛大学举行隆重仪式授予上海交通大学(简称上交大)陈赛娟教授名誉博士学位,以表彰其在血液病方面的基础与临床研究,以及为中法血液学交流与合作付出的努力。

艾克斯—马赛大学校长贝朗教授在授奖仪式上评价陈赛娟教授的研究时说,陈赛娟教授和中法两国的同事们一起经过长期研究,发现了全反式维甲酸能让早幼粒细胞重新开始发育,成为成熟粒细胞,并系统阐述了急性骨髓性白血病的发病机理,以及全反式维甲酸的分子生物学作用机制。在全反式维甲酸的治疗下,患者完全

缓解率高达90%。这是人类首次应用细胞分化的概念治疗白血病。

在陈赛娟教授的推动下,上海交通大学医学院附属瑞金医院上海血研所与马赛大学Paoli-Calmettes癌症研究所,在血液学研究领域进行了卓有成效的合作。时值上海与马赛结为姐妹城市30周年之际,陈赛娟教授获得此项荣誉将进一步促进中法两国的医学科学合作,为上海马赛两市的友好合作注入新的活力。

陈赛娟教授是国际知名血液学家,中国工程院院士、法兰西国家医学科学院外籍院士、英国皇家内科医师学院院士、第三世界科学院院士。

### 创新连线·俄罗斯

# 新型种肥将农作物产量提高25%

俄罗斯国家研究型工艺美术学院“莫斯科钢铁冶金学院”(NUST MISIS)的科学家,与梁赞斯科特切夫农业科技大学和坦波夫杰尔扎国立大学合作,对以过渡金属纳米粉末为基础研制的新型肥料进行了测试,发现其可将农作物产量提高25%。

微量元素(铁、钴、铜、锌、钼等金属)是动植物体内蛋白质、酶、激素、维生素、色素等许多生物活性化合物的必要成分。尽管需求量极少,但它们对各种生命进程和新陈代谢来说必不可少。作为酶的关键环节,微量元素直接影响植物免疫力、生命力及抗病虫害能力。

俄科学家在金属纳米粉末基础上研制

出了新一代肥料,将一系列农化活动精简为种子预处理一道程序,让种子储备必要的微量元素,为之后的植物生长提供养分,从而提高田间发芽率,增强抵抗不利因素的能力,最终提高收成。实验显示,这些指标可提高20%至25%。

这种肥料可带来经济利益主要有以下几个原因:第一,一吨经过预处理的种子只需1克肥料;第二,通过种子预处理简化农化程序可减少劳动力费用和农业机械的使用。其关键在于,纳米颗粒由于活性强会很快粘在一起,形成聚集体。目前科学家已通过使用有机稳定剂、超声处理胶体溶液等综合方法,解决了这一难题。

# 探测爆炸性气体又有高效方法

俄罗斯国立核能研究大学—莫斯科工程物理学院研制出无需热化学感应控制设备就能探测氢气浓度的模拟装置。研究获得俄罗斯联邦教育与科学部的资金支持,论文刊登在《技术物理学快报》上。

新研究模拟实际系统中感应控制设备作业环境。研究人员在加热器和样本之间放置涂有金层的蓝宝石片,使接触片与外部电磁作用保持绝缘。之后,将含有研究样本的加热器放置到空气—氢气混合物的不锈钢舱内,同时监测氢气浓度。

为测量氢气,研究人员检测了样本两端——气体敏感端(氧化钨)和背面之间的电信号。当输送到空气环境中的氢气浓度达到2%,信号强度增加了15倍,这一反应远远高于传统方式测得的结果。

传统方法是通过检测外部电压改变时流经的电流。新方法则可以在不施加外部电压情况下,测量从“端面”到“背面”的电流。因此,测得的氢气反应信号非常显著。

(本栏目稿件来源:“卫星”新闻通讯社 整理:本报记者 房琳琳)