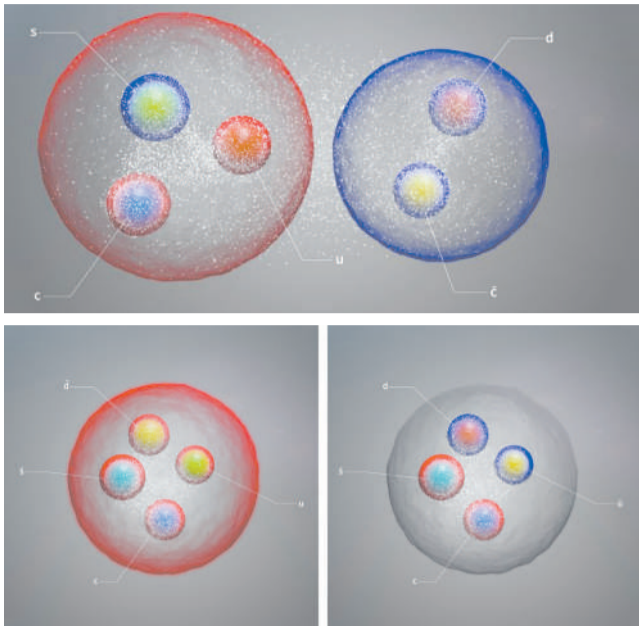


大型强子对撞机发现三种新奇异粒子

有助揭示夸克如何“成群结队”形成复合粒子



上图 新发现的“五夸克态”被描述为一对松散结合的标准强子，由粲夸克和反粲夸克及上、下和奇异夸克组成。

下图 新发现的“四夸克态”被描述为夸克紧密结合形成的粒子，其中一个由粲夸克、奇异反夸克、上夸克和下反夸克(左)组成；另一个由粲夸克、奇异反夸克、上反夸克和下夸克(右)组成。

图片来源:CERN

科技日报北京7月6日电(记者刘霞)粒子学家喜迎新成员!据欧洲核子研究中心(CERN)官网5日报道,大型强子对撞机(LHC)上底夸克探测器(LHCb)实验合作组宣布,他们观察到三种新粒子:一种新“五夸克态”和两种“四夸克态”,后者包括一种新“四夸克态”,这一最新发现将帮助物理学家更好地理解夸克如何“成群结队”形成复合粒子。

科学家们认为,夸克是不能再分割的基本粒子,目前已知的夸克包括上夸克、下夸克、粲夸克、奇异夸克、底夸克和顶夸克6种。夸克通常“三三两两”形成强子,比如质子(由3个夸克组成,如质子和中子)和介子(由正反夸克对组成)。但更多夸克也能“成群结队”形成“四夸克态”(tetraquarks)和“五夸克态”(pentaquarks)。大约60年前,理论学家们就预测到这些奇异粒子的存在,但直到过去20年,LHCb等实验才观察到它们。

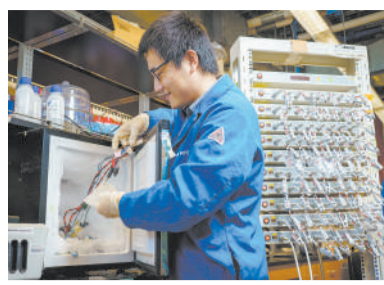
此次发现的“五夸克态”由研究人员在分析带负电B介子“衰变”时观察到,其由粲夸

克和反粲夸克以及上、下和奇异夸克组成,是首个包含奇异夸克的“五夸克态”。这一发现的统计显著性高达15个标准差,远超粒子物理学中宣称发现新粒子所要求的5个标准差。

新发现的带电“四夸克态”由粲夸克、奇异反夸克、上夸克和下反夸克组成,研究团队在分析带正电荷和中性B介子衰变时,发现了它及其中性对应物,两者的统计显著性分别为6.5和8个标准差,代表科学家们首次观察到一对“四夸克态”。

LHCb发言人克里斯·帕克斯说:“发现新的‘四夸克态’和‘五夸克态’并检测其性质,将有助于理论家开发出奇异强子的统一模型,以更好地研究其‘性格’,同时也能加深对传统强子的了解。”

目前,有一些理论模型将奇异强子描述为夸克之间紧密结合形成的个体,也有模型认为奇异强子是夸克松散结合形成的标准强子对,孰是孰非,只有时间和对奇异强子开展更多研究才能最终确定。



研究人员在冰点以下温度测试电池。
图片来源:David Baillet/加州大学圣地亚哥分校

科技日报北京7月6日电(记者张梦然)美国加州大学圣地亚哥分校工程师开发了一种锂离子电池,该电池在极寒和酷热的温度下表现良好,同时还能储存大量电能。本周发表在《美国国家科学院院刊》上的一篇文章描述了这种耐温度变化的电池。

加州大学圣地亚哥分校雅各布斯工程学院纳米工程教授、该研究的资深作者陈政说,这种电池可让寒冷气候下的电动汽车一次充电就能行驶更远;还可减少对冷却系统的需求,以防止车辆的电池组在炎热气候下过热。

在测试中,概念验证电池在-40℃和50℃下分别保留了87.5%和115.9%的电能容量。在这些温度下,它们还分别具有98.2%和98.7%的高库仑效率,这意味着电池在停止工作之前可进行更多的充电和放电循环。

研究人员此次开发了一种更好的电解质,这种电解质既耐寒又耐热,而且与高能阳极和阴极兼容。电解质由二丁醚与锂盐混合而成的溶液制成。二丁醚的一个特点是其分子与锂离子的结合较弱,当电池运行时,电解质分子很容易释放锂离子。

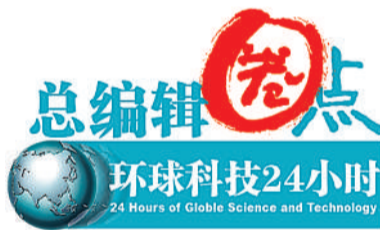
这种电解质的另一个特别之处在于它与锂硫电池兼容。锂硫电池是下一代电池技术的重要组成部分,因为它们有望实现更高的能量密度和更低的成本。但锂硫电池的阴极和阳极都具有超强反应性。在高温下,锂金属阳极容易形成称为枝晶的针状结构,可刺穿电池的某些部分,导致电池短路。结果,锂硫电池只能持续数十次循环。

二丁醚电解质可防止这些问题,即使在高温和低温下也是如此。他们测试的电池比典型的锂硫电池具有更长的循环寿命。研究团队还通过将硫阴极连接到聚合物上来设计更稳定的硫阴极。这可以防止更多的硫溶解到电解液中。

团队表示,下一步研究工作将包括扩大电池化学成分、优化电池以使其在更高的温度下工作以及进一步延长循环寿命。

这种新开发的电解质,可以说从一定程度“解救”了经典锂硫电池。与传统锂离子电池阴极中使用的钴相比,硫的来源更丰富且安全问题更少,但一直以来,硫在充放电过程中体积的扩大缩小非常大,有可能导致电池损坏。此次的新成果解决了循环寿命的问题,而且这种新电池,每公斤存储的能量是当今锂离子电池的两倍——这可使电动汽车的续航里程增加一倍,却不会增加电池组的重量。

利用更好电解质 新型锂离子电池能耐极寒和酷热



电池回收需破冰 看好中国来取经

——韩企布局动力电池回收市场

科技创新世界潮(159)

◎本报驻韩国记者 薛严

随着韩国汽车企业及动力电池企业加紧在全球新能源汽车市场上的追赶步伐,动力电池回收利用形成的大市场得到了韩国政府和企业的关注,但由于受现行配套政策及关键技术的客观限制,韩国要培育相关产业的成型链条,仍需不断破除障碍,向前推进。

大企业纷纷布局

包括LG新能源、三星、SK创新等知名企业在内的韩国主要电池厂商,近期频频在动力电池回收市场出手,以购入该领域专业企业股份等形式进行布局。

LG新能源于2021年底购入北美最大废旧电池回收企业Li-Cycle 2.6%的股份,根据双方约定,Li-Cycle自2023年起十年间将为LG新能源供应2万吨回收料。今年6月,LG新能源在韩国忠清北道梧仓工厂建立电动汽车充电储能(ESS)系统,利用废旧电池生产充电装置为电动汽车充电。

三星集团早在2009年通过旗下的三星物产购入韩国电池回收龙头企业SungEel HiTech 6.33%的股份,并于2021年再次购入该公司11.5%的股份。SungEel成立于2000年,专门从事锂电池回收业务,主要从汽车制造商和包括LG新能源在内的专业电池制造商处收集旧的和有缺陷的电池,并从中每年提取约4400吨的镍和钴。SungEel 2021年营业利润达到168亿韩元,销售额约为1470亿韩元,利润率约为11.4%。公司计划于2022年下半年在韩国Kosdaq交易所(模仿美国纳斯达克,主要服务于科技创新企业)上市,当前该公司目标是到2030年实现约10亿美元的营收和10%的动力电池回收业务全球市场份额。SungEel目前共运营9座电池回收厂,其中3座在韩国,其余位于中国、印度和东欧,如成功上市,公司计划在韩国全罗北道群山建设一座新工厂,从而将其钴和镍的产量提升到1万吨,并将碳酸锂



图片来源:视觉中国

的产量提高到7000吨。

SK创新也在积极研发电池回收相关技术,目前持有50项该领域的专利,预计2025年将通过30GWh规模的电池回收利用创造3000亿韩元(约合人民币15.6亿元)的息税折旧摊销前利润。

主要难题有三项

尽管已经意识到动力电池回收市场能够带来巨额利润,但对于韩国企业来说,仍有不少需要面对的难题。

一是由于集装箱公司和其他运输公司出于安全考虑不愿意运输二手电池,因此最好的做法是在电池生产地附近建立回收设施,但韩国国土面积狭小,本土建厂成本极高。

二是电池回收为劳动密集型行业,回收过程中可能出现的爆炸、燃烧和有毒气体泄露会造成人员伤亡,而且电池在开始回收之前需要完全放电,这对于韩国企业来说面临法律、工会协调等诸多准备事项。

三是工厂对空间需求较大,目前韩国相

关企业的回收自动化水平仍不足以满足大幅降低空间需求的要求。

韩业界认为应向中国学习

韩国动力电池业界认为,虽然LG新能源、三星SDI、SK On(SK创新的电池子公司)三大动力电池厂商正在推进相关技术研发及海外合作,但韩国整体行业规模仍较小,废旧电池回收利用相关法律尚不完善,行业标准并不明晰。

目前大部分废旧电池由韩国地方自治团体进行处理,企业回收废旧电池的可处理范围仅限于2021年以后登记的电动汽车,因此至少十年后企业才能合法获得这批废旧电池进行再利用。另外,电池回收利用相关安全检测、性能评价等标准存在缺失,在制定过程中需合理反映当前行业现状,过高或过低都将严重抑制行业发展。

韩国贸易协会下属韩国国际贸易通商研究院方面表示,发展电池回收产业可以帮助韩国降低对资源持有国家的进口依

赖,促进新能源汽车行业的可持续发展,韩国政府有必要参照中国等国政策,尽快为韩国电池回收行业准备好必要政策与帮扶措施。

该研究院2022年上半年发布《电动汽车电池回收再利用产业动向及启示》报告书指出,中国、美国、欧盟和日本等主要国家为保护环境,确保电池供应链稳定,很早就着手培育电动汽车电池回收再利用产业,尤其是电动汽车销量和电池产量排名世界第一的中国出台了一系列政策,大力推动相关产业发展,如建立电池履历信息库,实施由生产者负责回收再利用的生产者责任制等。

报告说,目前,中国已将包括北京、上海等城市在内的17个地区指定为电池回收再利用试点,同时对电池规格、包装、运输、回收、拆卸各环节制定详细国家标准,并鼓励相关技术开发。韩国政府急需与相关业界加强合作,通过制定相关标准、建立电池履历、完善相关基础设施等大力发展电池回收再利用产业。

奥密克戎亚变种更易逃避疫苗与抗体治疗

国际战“疫”行动

科技日报北京7月6日电(记者张梦然)美国哥伦比亚大学研究人员发表在5日《自然》杂志的研究显示,在全球引起新感染激增的BA.4和BA.5等最新奥密克戎亚变种,要比以前的变种更容易避开疫苗和大多数抗体治疗。

亚变种BA.2.12.1、BA.4和BA.5正在全球范围内迅速传播,BA.4/5现在在美国新冠新

增病例的50%以上。由于刺突蛋白中的几个新突变,这些亚变种被认为比以前的奥密克戎亚变种更具传播性。

领导该项研究的艾伦·戴蒙德艾滋病研究中心主任何大一博士称,正如预期的那样,病毒正在继续进化,这些新的、更易传播的亚变种在世界范围内变得越来越占主导地位。了解目前可用的疫苗和抗体治疗如何经受住新的亚变种,对于制定预防严重疾病、住院和死亡(如果不是感染)的策略至

重要。

研究团队研究了接种至少3剂mRNA疫苗,或注射了两剂然后感染奥密克戎亚变种的抗体中和最新亚变种的能力。他们没有研究未接种加强注射剂的个体,因为之前的一项研究发现,两剂疫苗对早期奥密克戎变种的感染几乎没有保护作用。

研究人员在接种疫苗和加强免疫的个体中仅比BA.2稍微高一些,但BA.4/5的耐药性至少是其前身的4倍。此

外,研究人员测试了19种单克隆抗体治疗中和变种的效力,发现只有一种可用的抗体治疗对BA.2.12.1和BA.4/5都保持高效。

何大一表示,随着这些高度传播的亚变种继续在全球范围内扩展,它们将导致接种mRNA疫苗的人出现更多的突破性感染。尽管如此,这些疫苗仍能继续为重症提供良好的保护。在当前环境下,可能需要着眼于开发新的疫苗和治疗方案,以预测新冠病毒的持续进化。

饿了别扛着! 不然会得“饿怒症”

科技日报北京7月6日电(实习记者张佳欣)一项新的科学研究发现,感觉饥饿真的会让我们发火,愤怒和易怒等情绪与饥饿密切相关。这项研究发表在最新一期《公共科学图书馆·综合》杂志上,首次调查了饥饿如何影响人们的日常情绪。

“饿怒”是“饥饿”和“愤怒”两个词的合成词,在实验室环境之外,科学家还没有对这一现象进行广泛研究。英国安格利亚鲁

斯金大学和奥地利卡尔斯·兰德斯坦纳健康科学大学的学者领导的新研究发现,饥饿与更高水平的愤怒、易怒以及更低水平的愉悦感有关。

研究人员从中欧招募了64名成年参与者,记录了他们21天时间里的饥饿程度和各种情绪健康状况指标。参与者被要求每天在智能手机应用上报告5次他们的感受和饥饿程度,这样就可以在参与者的日常

环境中收集数据,比如他们的工作场所和家里。

结果表明,饥饿与更强烈的愤怒和易怒情绪以及更低的愉悦感有关,即使在考虑了年龄、性别、体重指数、饮食行为和个性特征等因素后,这种影响也是巨大的。

受试者记录的易怒程度的37%、愤怒程度的34%和愉悦程度的38%与饥饿有关。这项研究的主要作者、安格利亚鲁斯金

大学社会心理学教授维伦·斯瓦米说:“很多人都知道,饥饿会影响人们的情绪,但令人惊讶的是,很少有科学研究关注‘饿怒’这种情绪。”

尽管研究没有提出缓解饥饿引发的负面情绪的方法,但研究表明,能够识别情绪可以帮助人们调节情绪。因此,对“饿怒”的更多认识可降低饥饿导致个人负面情绪和行为的可能性。

2022年数学界“诺贝尔奖”菲尔茨奖揭晓

4名年轻数学家获奖

科技日报北京7月6日电(实习记者张佳欣)当地时间5日,2022年菲尔茨奖最新获得者芬兰首都赫尔辛基举办的国际数学联盟(IMU)颁奖典礼上揭晓。来自法国、美国、英国和乌克兰的4位年轻数学家获颁殊荣,他们的研究涵盖了质数和8维球体等领域。

四名获奖者的获奖理由分别如下:法国高等科学研究院的雨果·迪米尼-科潘,36岁,他解决了统计物理学领域相变概率理论中长期存在的问题,尤其是在三维和四维方面。

美国普林斯顿大学的华裔数学家许埤琪,39岁,他将霍奇理论的思想引入组合学,证明了几何格上的道林-威尔逊猜想,证明了拟阵的海伦-罗塔-威尔逊猜想,发展了洛伦兹多项式,并证明了强梅森猜想。

俄数学家首获莉拉瓦蒂大奖

科技日报莫斯科7月5日电(记者董映璧)国际数学联盟(IMU)5日在芬兰赫尔辛基阿尔托大学公布了今年的莉拉瓦蒂大奖获得者,其中包括俄罗斯科学院数学研究所数学普及与推广实验室主任尼古拉·安德列夫教授。这也是俄罗斯数学家首次获莉拉瓦蒂大奖。

尼古拉·安德列夫表示,俄罗斯的财富之一是20世纪发展起来的数学教育和数学普及传统,在俄罗斯的主要数学中心俄罗斯科学院数学研究所,数学普及与推广实验室的传统不仅得以保留,而且不断发展并引入新方法。IMU的奖项表明了数学普及在现代社会中的重要性。今年的莉拉瓦蒂大奖授予了俄罗斯数学家也表明了俄罗斯对数学研究的贡献。

由尼古拉·安德列夫领导的数学普

英国牛津大学的詹姆斯·梅纳德,35岁,他对解析数论作出了贡献,在理解素数的结构和丢番图近似方面取得了重大进展。

乌克兰数学家马林娜·维亚佐夫斯卡,37岁,就职于瑞士洛桑联邦理工学院,她证明了ES格在8维中提供了相同球体的最密集堆积法,并对傅立叶分析中的相关极值问题和插值问题作出了进一步贡献。

菲尔茨奖是国际数学联盟设立的著名奖项,被称为数学领域的“诺贝尔奖”。该奖项每4年颁发一次,每次授予2-4名40岁以下最有成就的数学家。

该奖项以加拿大数学家约翰·查尔斯·菲尔茨的名字命名,于1936年首次颁发。今年的奖项原定在俄罗斯圣彼得堡举行的2022国际数学家大会(ICM 2022)上颁发,但颁奖典礼被移至芬兰首都赫尔辛基举行。

及与推广实验室项目在俄罗斯也得到了各界的关注:2010年该项目获得了俄罗斯联邦总统科学和创新领域“年轻科学家奖”;2017年获得了俄罗斯科学院数学推广金奖。

四年一次的国际数学家大会由IMU主办,每次会前由IMU颁发菲尔茨奖、国际数学联盟算盘奖(原奈望林纳奖)、陈省身奖、高斯奖和莉拉瓦蒂奖五大奖项。

莉拉瓦蒂奖是IMU对数学普及作出杰出贡献的奖项。该奖项于2010年在印度举行的国际数学家大会上首次颁发。莉拉瓦蒂是一部由印度数学家Bhaskara II撰写于12世纪的数学论文。作者在论文中提出了一系列初等算术和代数问题,并给出了解题的提示。该论文是学习中国纪印度最先进的算术和代数的主要来源。