

事件视界望远镜实现地表最高分辨率观测

科技日报北京8月28日电(记者张佳欣)事件视界望远镜(EHT)合作组织利用阿塔卡马大型毫米波/亚

毫米波阵列和其他设施进行了实验观测,实现了从地球表面获得的天体观测最高分辨率。他们通过探测来

自遥远星系、频率约为345GHz(相当于0.87毫米波长)的光线实现了这一壮举。通过突破分辨率的极限,未来黑洞成像将呈现出前所未有的清晰度,地面天体物理研究能力也将有更高标准。这些新发现27日发表在《天文学杂志》上。

EHT合作组织2019年发布了基于1.3毫米波长观测的M87星系中心超大质量黑洞的图像,并于2022年发布了银河系中心黑洞人马座A*的图像。这些图像是通过将全球多个射电天文台连接在一起,使用甚长基线干涉测量技术,形成一个单一的地球大小的虚拟望远镜而获得的。

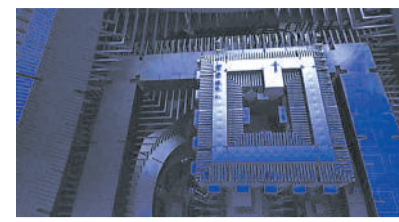
为了获得更高分辨率的图像,天文学家通常依赖更大的望远镜,或者增大使用干涉仪的多个观测台之间的距离。但由于EHT已与地球大小相当,因此提高其地面观测分辨率需要用不同的方法——观测波长更短

的光线。

为了证明能够在0.87毫米波长下工作,合作组织在这个波长下对遥远而明亮的星系进行了实验观测。他们没有使用完整的EHT阵列,而是使用了两个较小的子阵列。

在这次试点实验中,合作组织实现了精度高达19微角秒的观测,这意味着他们实现了从地球表面获得最高分辨率。不过,他们尚未获得图像,因为使用的天线数量不足以从数据中准确重建图像。

这次技术测试为研究黑洞打开了一扇新窗。如果借助全阵列,EHT将可看到小至13微角秒的目标,相当于从地球上看到月球上的一个瓶盖。随着下一代EHT的升级,EHT成像的清晰数据量将增加10倍,可使科学家制作出更详细、更灵敏的黑洞图像,甚至拍摄出以这些“暴力宇宙巨兽”为主角的电影。



全新超导材料可用于量子计算组件。图片来源:物理学家组织网

科技日报北京8月28日电(记者张梦然)美国加州大学河滨分校领导的多机构团队研制出一种新型非常规界面超导材料。该材料可用于量子计算,并成为“拓扑超导体”的候选材料。研究成果发表在新一期《科学进展》杂志上。

拓扑超导体利用电子或空穴的非定域状态(空穴的行为类似于带正电荷的电子),以稳健的方式传输量子信息和处理数据。

研究团队将三方砷(一种非磁性的手性材料)与在金薄膜表面产生的表面态超导体结合在一起,并在界面上观察到了具有明确自旋极化的量子态。自旋极化允许激发态潜在地用于创建自旋量子比特。

团队在手性材料和金之间创建一个非常干净的界面,进而开发出了二维界面超导体。界面超导体是独一无二的,因为它存在于一个自旋能量比传统超导体高出6倍的环境中。界面超导体在磁场下发生转变,在高场下比在低场下更为稳健,这表明它能转变为在磁场下更稳定的“三重态超导体”。

通过与美国国家标准与技术研究所的合作,团队发现,这种包含异质结构金和铋薄膜的超导体可自然地抑制由铋氧化物等材料缺陷引起的退相干源,而退相干源是超导体面临的一个常见挑战。研究表明,这种超导体可制成高品质、低损耗的微波谐振器,品质因数可达100万。

团队表示,他们使用的材料比量子计算行业通常使用的材料薄一个数量级。低损耗微波谐振器是量子计算的关键组件,可实现低损耗超导量子比特。而量子计算的最大挑战正是减少量子比特系统中的退相干或量子信息损失。

与以前需要磁性材料的方法不同,新方法使用非磁性材料来获得更清洁的界面。这种材料可能会成为开发更具可扩展性和可靠性的量子计算组件的候选材料。

超导体的魅力之大,自其发现以来的一个世纪里,一直令科学家孜孜以求。但人们仍缺乏一种能在更高温度下,甚至是在室温下“施展魔法”的超导材料。找到或制造出这样的材料,可能会改变从计算机、手机到电网、交通的大部分现代科技。本研究中的非常规界面超导材料可谓另辟蹊径,给该研究领域开辟出一条新路,而其展现的独特的量子态,有望成为量子计算机的绝佳构件。

罕见基因变体致更年期提前9年

科技日报北京8月28日电(记者刘霞)据27日出版的《自然·遗传学》杂志报道,一个国际科学家团队在人体CCDC201基因内发现了一种序列变体。研究显示,携带两个这种变体的女性,更年期平均会提前9年。

绝经年龄对女性的生育能力和疾病风险具有显著影响。在最新研究中,科学家分析了来自冰岛、丹麦、英国和挪威的17.4万多名女性的数据,在CCDC201基因内发现了这一变体。携带两个这种变体的女性,比非携带者平均早9年经历更年期。大约

万分之一的北欧血统女性会出现这种情况,其中近一半携带者出现原发性卵巢功能不全,即40岁前经历绝经。因此,拥有这种基因变异的女性生育的孩子相对较少,且30岁以后很少生育。

2022年,科学家确定CCDC201基因因为人类蛋白质编码基因,并在此后证明其在卵细胞内高度表达。最新研究表明,其功能完全丧失会显著影响女性生殖健康。

团队表示,早期诊断可帮助女性作出明智的生育决策,并管理与更年期相关的症状。

研究表明:

母亲产前吸烟影响孩子学习成绩

科技日报讯(记者张梦然)如果一位母亲在怀孕期间吸烟,烟草中的有毒化学物质则会损害未出生的婴儿。一项新研究表明,产前吸烟还会导致子女未来学习成绩下降。研究结果发表在新一期《成瘾行为》杂志上。

南澳大利亚大学与科廷大学、南澳大利亚卫生研究院、美国哈佛大学等机构的联合研究团队,对19项研究和125万名参与者进行了系统回顾,发现79%的研究报告称,母亲产前吸烟会导致孩子学习成

绩下降。团队还对涉及723877名参与者的8项主要研究进行了分析。研究揭示,相较于未暴露于母亲吸烟环境的儿童,宫内期暴露于母亲吸烟的儿童学习成绩不佳的可能性高出49%。

研究人员表示,产前吸烟会导致多种妊娠并发症,包括流产、死产、生长发育受限以及出生缺陷风险的增加。它还与不良心理健康结果和行为问题相关。

电池革命将重塑全球能源版图

科技创新世界潮 355

◎本报记者 张佳欣

西班牙《国家报》8月25日刊文称,全球电池领域正酝酿一场新革命,先进的储能系统将成为经济增长和应对气候变化的关键。

需求显著增加

随着电池技术的发展,它们将在可再生能源转型中扮演核心角色,并有望逐步减少乃至最终替代石油、煤炭和天然气的使用。挪威斯塔德能源公司预测,电池革命将彻底改变能源格局,并增强太阳能光伏的效果,重塑全球能源版图。

据贝思公司预测,到2030年,全球对电池的需求将增至4100吉瓦时以上,增幅近4倍。与此同时,石油和天然气的消费量或将显著减少。

美洲银行全球大宗商品和股票衍生品主管弗朗西斯科·布兰奇表示,电池对化石燃料的冲击将是巨大的。传统上,人们依赖碳氢化合物作为主要的能量来源。但如今,清洁能源可储存在电池中,这将大幅减少石油和天然气的消耗。

电池与可再生能源结合,成为一种有竞争力、安全可靠且可持续的替代技术。

荷兰埃因霍温理工大学研究员阿克·霍克斯特拉指出,仅靠太阳能和风能就能替代约70%的化石能源发电。如果在这个二元组合中再加入大量电池,这



位于美国加利福尼亚州达吉特的储能平台。

图片来源:美国《洛杉矶时报》

一比例将上升至90%。如果再加上绿氢和合成燃料,替代率将达到100%。

此外,电池还将促使道路交通实现电气化。国际可再生能源机构专家阿德里安·冈萨雷斯指出,电池将是轻型道路交通不可或缺的能源选择,也是重型交通、航空和海运可行的替代方案。

储能前景光明

电池还将在电力行业中发挥关键作用,帮助确保电力供应。

当前,风能和太阳能产能的快速扩张,正在重塑欧洲大陆的能源格局。由于绿色电力生产的激增,欧洲电力市场出现日益普遍的“负电价”现象,包括德国在内的几个欧洲市场的电价跌至零

以下。今年6月,法国电力市场出现了每兆瓦时电价降至-5.76欧元的罕见现象。也就是说,用电不花钱,电力公司还要倒贴钱。价格下跌迫使电力公司重新考虑销售策略,同时增加了其投资储能领域的动力。

在此情形下,电池行业的前景日益光明。拉扎德国际咨询公司会将电池储能技术与其他备用技术置于同一基准进行比较,强调了电池在能源和储能成本方面的竞争力。目前,多家创业公司涌入电池领域,并成功筹集了数十亿美元的资金。

成本快速下降

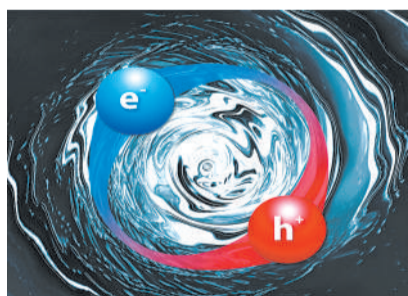
美国能源部研究显示,过去15年

间,电动汽车电池成本大幅下降90%,为汽车制造商缩小与燃油车的价格差距提供了有力支持。

值得关注的是,电池价格的急剧下降可能不仅仅是暂时现象。锂作为电池的主要原材料,目前价格处于3年来的低点。钠作为一种锂的潜在替代品,因其在地壳中的高丰度和较低成本而备受关注。

有分析预测称,未来电池的价格将继续快速下降,这将加速电动汽车的普及,并形成一种良性循环,即更大的产量带来更低的成本和更多的技术开发。这种良性循环还将扩展到其他技术,如固态电池和钠离子电池,这预示着电池行业将迎来更加光明的未来。

陈绝缘体内或存在拓扑激子



激子(e)及其空穴(h)相互环绕(艺术图)。图片来源:俄克拉荷马大学

科技日报北京8月28日电(记者刘霞)美国俄克拉荷马大学凝聚态物理学家发表论文称,陈绝缘体内或许存在一种新型激子——拓扑激子,这些激子有望催生新型量子器件。相关论文发表于最新一期《美国国家科学院院刊》。

当电子吸收光并跃迁到更高能级或能带时,受激电子会在其先前的能带中留下一个“电子空穴”。由于电子带负电荷而空穴带正电荷,两者会通过库仑力结合在一起。这种“电子—空穴对”称为激子。科学家此前已在绝缘体和半导

体内观察到激子。现在,研究团队预测称,在陈绝缘体中可能存在拓扑激子。

拓扑学又名位置分析,是研究几何图形或空间在连续改变形状后还能保持不变的一些性质的学科。拓扑学只考虑物体间的位置关系而不考虑它们的形状和大小。科学家使用拓扑学描述拥有不受缺陷影响的电子特性的材料,陈绝缘体就是一种拓扑材料,其形状的关键特征可用整数来表示。

研究团队指出,陈绝缘体内的电子绕材料边缘运行但内部不导电。不过,

这些电子会自发形成沿二维材料边缘顺时针或逆时针流动的单向电流。他们认为,在某些条件下,光线照射陈绝缘体产生的激子会继承主材料内电子和空穴的拓扑性质,变身为拓扑激子。当这些激子通过释放能量而衰变时,会自发地发出圆偏振光。

这些拓扑激子可帮助科学家开发基于拓扑结构的新型光电器件。在低温下,动作片爱好者特别容易受到情感刺激,同时认为这种刺激很有吸引力。喜欢喜剧片的人的大脑中,也发现了类似的大脑活动。与之相反,犯罪电影、惊悚片和纪录片爱好者大脑的这两个区域,对情感刺激的反应要小得多。

喜欢看动作片还是纪录片——

电影偏好揭示大脑情绪反应模式



犯罪电影爱好者大脑对情绪刺激的反应要小得多。图片来源:神经科学新闻网

科技日报北京8月28日电(记者张梦然)你喜欢动作片、喜剧片还是纪录片?德国马丁路德·哈勒维腾贝格大学科学家开展的一项新研究表明,从一个人喜欢的电影类型可揭示出他们的大脑是如何运作的:动作片和喜剧片的爱好者,对负面情绪刺激的反应非常强烈;而喜欢纪录片或犯罪电影、惊悚片的人,反应明显减弱。研究结果发表在最新一期《行为神经科学前沿》杂志上。该研究将电影偏好数据与约260

人的大脑活动记录进行了比较。受试者提供了有关他们电影偏好的信息,团队则使用功能性磁共振成像分析了参与者的大脑活动。躺在核磁共振成像仪中时,受试者被展示了恐惧或愤怒的面孔和几何形状。团队解释称,通过这个既定测试,他们可测量大脑如何处理情绪刺激。

团队专注研究大脑的杏仁核和伏隔核的神经活动。前者负责处理重要情绪,可触发战斗或逃跑反应以应对

威胁;后者是大脑的“奖励中心”。

研究发现,动作片爱好者在这两个领域都表现出最强的反应。这很出乎意料,因为动作片通常会提供许多刺激,其爱好者应“习以为常”。但实际上,动作片爱好者特别容易受到情感刺激,同时认为这种刺激很有吸引力。喜欢喜剧片的人的大脑中,也发现了类似的大脑活动。与之相反,犯罪电影、惊悚片和纪录片爱好者大脑的这两个区域,对情感刺激的反应要小得多。