

外尔费米子或“栖息”在钷基磁材料中 新发现有助量子计算机研究

科技日报北京6月12日电(记者刘震)据美国能源部下属橡树岭国家实验室(ORNL)官网消息,ORNL和田纳西大学的科学家通过中子衍射实验和X射线实验得出结论称,神秘莫测的外尔费米子或“栖息”于钷基磁性晶体结构中。研究发表在最新一期的《自然·通讯》杂志上,或将有助于量子计算机的发展。

1929年,德国物理学家魏尔曼·外尔首次提出,存在着一种无质量的粒子—外尔费米子(Weyl fermions),其独特属性有助研究下一代电子设备和量子计算机。直到2015年,科学家们才首次在实验室观察到外尔费米子。研究人员一直在寻找可供栖身的其他材料,希望将其独特的属性应用于自旋电子学以及量子计算机等领域。在最新研究中,科学家对一种钷基材料进行了研究并证明外尔费米子的出现需要满足两个条件。

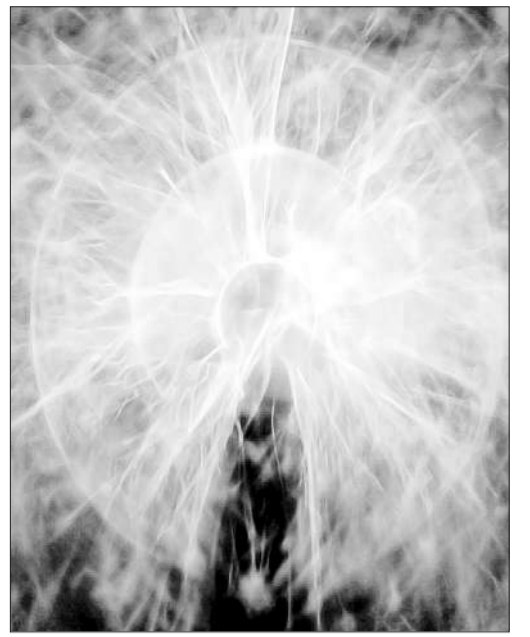
最新研究的论文第一作者、ORNL的斯图尔特·考尔德表示:“这些粒子的一举一动像电子,但速度比电子快,因为它们没有质量。所有电子设备都基于电子,如果用外尔费米子代替电子,从原理上说,将得到运行速度更快的设备。”

科学家们在位于ORNL的高通量同位素反应堆进行了中子衍射研究,弄清楚了一个拥有黄绿石晶体结构的钷基材料的磁序。他们发现,它拥有一个“全进全出”的磁序,这是此类物质包含外尔费米子的两大条件之一。

第二个条件是强烈的旋磁耦合效应,这一属性描述了电子的自旋以及其围绕原子的运动之间的关联。一般而言,拥有更多电子的大原子的旋磁效应更强,但钷材料中的钷尽管重且密度大,其电子构型被认为会消除旋磁效应。研究人员使用位于阿贡国家实验室的先进光子源的X射线分析方法,获得了这种钷黄绿石材料内存在强旋磁耦合的证据。

不过,考尔德也强调,最新研究并非钷材料存在外尔费米子的直接证据,但它的确表明,此类材料是外尔费米子的一个潜在的栖息地。

得益于模块化设计和较强的学习能力,在实际应用中可以有效减少开发成本和调试时间,为使用者快速打造专属的轮椅操作系统。同时,其设计和生产成本也会大幅降低。据初步测算,未来大规模生产后,每部轮椅操作系统的售价有望控制在5千到1万美元内。



研究揭示肠道菌群引发肥胖机理

科技日报北京6月12日电(记者张梦然)本周英国《自然》上的一则与代谢相关研究论文称,面对高脂饮食时,肠道菌群会产生乙酸,从而影响肥胖、胰岛素抵抗和代谢综合征。这项在啮齿动物中进行的实验显示,乙酸这种短链脂肪酸有着激活副交感神经系统的功能。而无论是乙酸生成增加,还是副交感神经系统激活,都可能为治疗肥胖提供新的途径。

肠道菌群是生命体肠道中的复杂生态系统,被认为是一个“虚拟的器官”,因个体不同其稳定性、多样性、数量都会不同。研究显示,肠道菌群的变化与肥胖、胰岛素抵抗和代谢综合征有关。此前科学家曾尝试通过调节肠道菌群的功能和组成方式来对这些疾病进行干预,但遗憾的是,人们一直不清楚肠道菌群究竟是如何导致这些症状的。

此次,美国耶鲁大学医学院杰拉德·舒尔曼和他的研究团队发现,与食用正常饮食的啮齿类动物相比,食用高脂饮食的啮齿类动物会产生更多的乙酸。实验显示,肠道菌群可导致乙酸增加,这些乙酸会激活副交感神经系统来增加饥饿激素,同时增加由葡萄糖刺激胰岛素的分泌。研究人员发现,这一过程会形成一个正反馈循环,由食欲增强导致食物摄入和体重增加,以及脂肪肝疾病和胰岛素抵抗。

在与本篇论文相关的新闻与观点文章中,瑞士日内瓦大学米科·特拉伊科斯基和克拉斯·沃尔海姆撰写道,最新研究揭示了此前不为人知的肠道菌群通过向大脑发送信号促进胰岛素分泌的作用。此外,实验结果显示,这些微生物可影响食欲,这也为人们理解肠道菌群如何引发肥胖提供了重要线索。



中国货轮将作为“首舰”参加巴拿马运河扩建首航仪式

6月11日,巴拿马号货轮停靠在希腊比雷埃夫斯港。中国远洋海运集团的巴拿马号货轮11日由希腊比雷埃夫斯港(比港)驶向巴拿马,参与6月26日举行的巴拿马运河扩建工程启用庆典。届时,这艘货轮将成为第一艘,也是当天唯一一艘通过运河的“新巴拿马型”船舶。

今日视点

脑控制轮椅并非遥不可及

——探访俄国家核研究大学机器人技术实验室

本报驻俄罗斯记者 亓科伟

能够像史蒂芬·霍金那样拥有一台自主控制的代步轮椅,是很多肢体残障人士梦寐以求的事,但其高昂的造价令人望而却步。不过,在俄国家核研究大学莫斯科工程物理学院机器人技术实验室主任叶甫盖尼·切宾教授看来,抛开复杂的语言输入系统不谈,未来普通人拥有一台脑控制的代步轮椅并非难事。

脑电波+语音+手势实现轮椅智能控制

切宾教授介绍,进行这项研究的初衷,是为下肢残疾且上肢功能较弱或完全丧失的残障人士,提供无需借助操纵杆的轮椅控制方式。研究人员对一台Titan LY-103-120电动轮椅进行了改造,加装了电脑操作系统,使用者可以通过佩戴脑机接口技术(BCI)头盔,以及语音指令、手势指令实现对轮椅的自主控制。既然使用者至少具备一种操作方式,为什么还要选择三种指令共用,这些指令之间又是怎样做到互不干扰的呢?

项目负责人格列布解释,选择三种指令共用是为了提高操控的准确性和反应速度。例如,使用者可以用脑电波控制前进和后退,用手势控制转向。三种指令之间是平行关系,并不存在某一项优先指令,当指令间发生冲突时,则由系统判断哪项指令符合使用者真实意图。因此,编写系统判断三种指令的算法是该项目研究的关键。



模块化设计+学习功能为使用者打造专属系统

格列布介绍,未来该系统实际应用时,会根据每名患者的具体情况对操作方式进行调整,选取一种或多种指令。不论是选择哪些操作方式,都可共用同一款系统软件。无论哪种组合,脑控制都是主要操作方式;语音指令系统包括声音识别和反馈功能,为保证

稳定性和避免植入后门,该系统为Java开源软件;手势指令系统使用C#语言编写,既可以识别预先存入数据库的2D和3D手势,也支持自建手势,考虑到不同患者的身体机能情况,该系统既支持手臂手腕较大幅度度的手势,也支持手指小幅度度的手势。由于每个人在下达同一指令时脑电波有明显不同,因此在使用前系统需要对使用者的脑电波进行学习校准,以提高操控准确性,正确识别使用者意图。

心理状态监测+远程控制确保使用者安全

切宾教授介绍,脑控制轮椅的安全性是项目研究的重点。未来控制系统会实时监测使用者的心理状态,在完成指令时会考虑使用者下达指令时处于积极、消极还是中立情绪,如果在消极情绪下发出指令,系统对其信任度会相应降低,直至切断控制。未来计划建立脑控制轮椅远程控制中心,通过UDP协议将每部轮椅的监测数据传送到服务器,在必要情况下可采取远程控制取代使用者自主控制,避免出现危险。

切宾教授介绍,按照项目计划,2016年脑控制轮椅项目将完成数据模型设计,并利用该数据模型采集三种控制指令大数据信息,通过大数据分析进一步提高系统识别指令和监测心理状态的准确性。之后半年到一年内,将邀请残障人士在专门医疗机构进行实际使用测试并完善设计,最终获得相关机构认证和生产许可。如果脑控制轮椅项目获得成功,该团队还将为残障人士研究其他脑控制设备。(科技日报莫斯科6月12日电)

海沟慢滑区可能是海啸地震震源地

科技日报东京6月12日电(记者陈超)一个国际联合研究小组通过设置在海底的观测仪器,发现了新西兰北岛以东的希库朗伊沉降带发生的慢滑运动,并证实慢滑区域可能会成为海啸地震的震源地,这对今后预测沉降带沿岸部位潜在地震的发生具有重要意义。该成果发表在近期的《科学》杂志上。

慢滑是缓慢地震的一种,与通常地震相比,它是一种缓慢进行的地质破坏现象。慢滑区域会在地震发

生时再次发生巨大崩塌,是引发海啸灾害的一个重要因素。由于沉降带较浅部位(海沟附近)发生的慢滑现象很难被观测到,因此目前学界对慢滑的认识还比较肤浅。

此次,联合研究小组利用海底压力计在希库朗伊沉降带成功观测到慢滑现象。他们于2014年5月在希库朗伊海底设置了24台海底压力计,并于2015年6月成功进行了回收。在去除仪器记录中的潮汐成分和海

洋噪声干扰后,研究人员获取了地壳上下变动的数据,并与此前从GPS观测网得到的数据进行了对比。结果证实,此前认为随着板块沉降无法蓄积变形的沉降带浅部,是可以蓄积变形的。慢滑区域与通常地震一样,会产生地震性滑动以释放板形变压力,成为海啸地震的震源地。

发生在海底或海边的地震会形成巨浪,即所谓的海啸。在引发海啸的地震发生后,通常会观测到比推断的地震里氏震级更大的海啸。在历史上,日本1896年发生的明治三陆地震就被认为是海啸地震。

这一研究成果对于预测断层滑动对地震的影响,提高数值模拟精度,减轻地震和海啸灾害具有积极意义。

全球快讯

美华人生物医药协会年会召开

科技日报华盛顿6月11日电(记者田学科 刘海英)美国华人生物医药科技协会(CBA)第21届年会6月11日在马里兰州盖茨堡McDImmune会议中心举行,近500余名生物医药领域的专家学者和企业界人士共聚一堂,就促进中美两国生物制药领域合作等问题展开深入探讨。

本届年会主题“中美生物制药:通过合作加速全球开发和商业化”,旨在强调中美通过在生物医药创新和全球广泛的合作推动现代医药和生物制药进步的重要性。围绕中美生物制药领域面临的机遇与挑战、生物制药领域的全球合作、肿瘤免疫治疗和联合用药、精准医疗、生物标记和数字医疗、癌症疗法等

专题,与会代表们从法规政策、行业趋势、合作前景、药物创新等多角度对当前生物制药领域的诸多问题进行了研讨。会议期间,还颁发了2016年CBA杰出贡献奖,以表彰推动中美生物制药在全球化合作进程的个人,中国无锡药明康德公司创始人李革和阿斯利康公司执行副总裁江怡怡(Bahija Jallal)获奖。

CBA是美国最大的中美专业协会之一,创建于1995年,其首要宗旨是促进中美生物制药界专业人士的全面交流,培育生物制药公司和研究机构合作成长并取得事业成功的环境。自成立以来,CBA一直致力于推动中美生物制药行业间的合作,其影响力不断扩大。

自闭症与外周神经缺陷有关

据新华社华盛顿电(记者林小春)长期以来,自闭症被认为是一种大脑疾病。但美国《细胞》杂志9日发表的一项研究提出不同看法,认为一些自闭症症状与四肢、皮肤等人体外周神经系统的缺陷有关。

自闭症也称孤独症,是一类多发于青少年的精神疾病,患者症状包括社交障碍、重复刻板动作、焦虑、抑郁等,约95%的患者会出现感官知觉异常,最常见的例子是听觉和触觉比一般人敏感,他们会捂住耳朵避免吵闹,不喜欢被触碰。

在新研究中,美国哈佛大学医学院的研究人员首先通过基因工程技术制造出含有自闭症相关基因突变的实验鼠,但这些突变只发生在实验鼠的外周感觉神经细胞中,结果发现这些实验鼠对外界触碰异常敏感。

然后,研究人员又通过常用研究方法研究这些实验鼠的焦虑与社交情况,结果显示它们不愿与陌生实验鼠交流,焦虑程度增加。

负责这项研究的哈佛大学医学院教授戴维·金蒂在一份声明中说:“有关自闭症的一个潜在假设是它仅仅是一种大脑疾病,但我们发现情况并不总是这样。”

研究人员提出,自闭症相关基因突变导致小鼠外周感觉神经细胞的“音量开关”出现重大缺陷,就好比“音量”被调得很高,导致小鼠的触觉被放大,最终造成小鼠的行为异常。这种作用机制可能同样适用于人类,因此下一步他们将研究怎么通过基因或药物手段把上述“音量开关”调回正常水平。

中国向津巴布韦赠气象设备

据新华社哈拉雷电(记者许林贵 王悦)中国政府向津巴布韦赠赠成套气象监测设备移交仪式9日在哈拉雷举行。这批设备及相关服务将帮助津巴布韦提高气象预报精准度,以更好防范自然灾害,开展农业生产。

津巴布韦气象局局长阿莫斯·马卡拉在移交仪式上接受新华社记者采访时说,中国的援赠将给津巴布韦天气预报和其他气象服务带来“革命性”变化,有助于提高防灾预警能力,为农业生产等提供基础保障。

据介绍,这批成套气象监测设备启用后,将大幅提高津巴布韦气象数据更新频率和成像质量,其中“风云三号”气象卫星数据接收处理系统的安装,也标志着中国新一代极轨气象卫星地面服务进入非洲市场。此外,中方援助津巴布韦建设的三个自动气象观测

站也将帮助当地气象工作者更便捷、快速地收集并传输降水量、温度、湿度等基础气象资料。

津巴布韦环境、水利和气候部长奥帕·穆欣古里说,气象服务在津巴布韦经济社会发展中扮演越来越重要的作用,津方感谢中国政府慷慨伸出援手,捐赠成套气象设备,并对津方人员进行培训。她说,津巴布韦深受气候变化影响之苦,去年厄尔尼诺现象引发的大旱就造成津巴布韦粮食大面积减产,主要经济作物收成也受到严重影响。

中国驻津巴布韦大使黄屏表示,中津开展气象合作正是为帮助津巴布韦更好应对气候变化影响。除此之外,中国政府在津方发出粮农国际援助请求后率先承诺提供一批紧急粮食援助,目前中津双方就粮食援助的运输和分发细节进行最后磋商,相信这批粮食很快就能分到津巴布韦灾民手中。