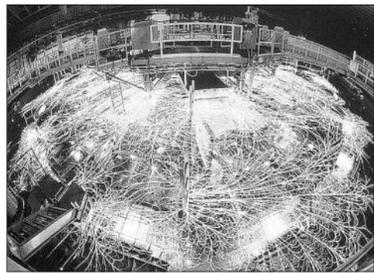


# 从绝缘体变成导电体甚至超导体 液态氩在高压下被挤成“金属”



桑迪亚国家实验室能创建20兆高斯磁场的大型Z机器。

科技日报北京6月28日电(记者华凌)美国桑迪亚国家实验室和德国罗斯托大学的一个联合研究团队日前成功地在高压下把液态氩(重氢)挤成类金属,更接近生成固体金属氢的最终目标。该研究成果刊登在最新一期的《科学》杂志上。

氩为氩的一种稳定形态同位素,元素符号一般为D或2H,其原子核由一质子和一中子组成,在大自然的含量约为一般氩的7000分之一,可用于热核反应,被称为“未来的天然燃料”。回溯到1935年,两位研究人员福莱贝尔·亨廷顿和尤金·维格纳首次提出,在超高压下可得到金属氢的理论是确实可能的,即液态或固态氩在上百万大气压的高压下变成导电体,由于导电是金属的特性,故称金属氢。自那时以来,各个研究团队都试图得到金属氢样品,以证明这个理论是正确的,但到目前为止,尚未成功。尽管如此,理论工作者推断金属氢是一种高温超导体,是高密度、高储能材料。

据物理学家组织网近日报道,研究人员过去采用基于两个钻石尖之间挤压样品的技术,希望有可能把富含氢气的化合物变成金属。但由于样品材料变得反应过激的问题,研究发现使用双钻石针尖的方法不可能实现最终的结果。

此次实验中,研究人员选择另一条路线,开发出一种新的方式增加压力,且不引起其他问题。他们采用了桑迪亚国家实验室能创建20兆高斯磁场的大型Z机器,首次对液态氩样品进行加压,然后通过一个电极由Z机器产生震动和移动,反过来撞击前方容器拥有的氩,造成一个冲击波穿过样品,使其得以进一步压缩。研究人员在材料被压缩之后,采取常见的金属

识别方法,测量样品在多大程度上可反射光。检测结果显示,当样品被冷凝后,它从一个透明的状态到可以被反射。这清楚地表明,液态氩从一个绝缘体变成了一块金属。

## 新工艺让锂离子电池成本减半 且柔软耐用 更易于回收

科技日报北京6月28日电(记者陈丹)美国麻省理工学院的科研人员与一家名为24M的衍生公司合作,日前开发出一种制造锂离子电池的先进工艺,不仅有望显著降低生产成本,还能提高电池性能,使其更易于回收。

现有的锂离子电池制造方法还是20年前发明的,效率低下,过程繁琐。麻省理工学院陶瓷工艺教授、24M公司联合创始人、A123电池公司前创始人之一的蒋业明(音译)与同事于5年前提出了“液流电池”的概念,以带有细微颗粒的悬浮液作为电极,通过泵送的方式在电池中循环。但分析表明,液流电池系统适合于低能量密度电池,对于锂离子电池这样的高能量密度设备而言,意味着成本的增加。

为此,蒋业明的团队改进了设计,新版本被称为“半固体电池”:电极材料不流动,是一种类似于半固体的胶体悬浮液。据物理学家组织网报道,不同于标准工艺需要在衬底材料上添加液态涂层,然后等材料干后才能开始下一道工序,新方法让电极材料始终处于液态,根本不需要干燥。该系统通过使用更少但更厚的电极,将传统电池结构中的分层数量以及非功能性材料的用量减少了80%。

蒋业明说,新工艺极大地简化了制造过程,生产成本可降低一半。电池具有柔性并且更加耐用,不仅可以弯曲、折叠,即使被子弹穿过也不会受损。这种方法还可以按比例扩大生产,据他估计,到2020年,每千瓦时容量的成本将降至100美元以下。目前24M公司已经在原型生产线上制造了大约10000块这样的电池,其中大部分正在接受3个工业合作伙伴的测试,包括泰国的一家石油公司和日本重型设备制造商IHI株式会社。新工艺已获得8项专利,另有75项专利正在接受评审。

### 今日视点

# 给计算机“大脑”全新的“思维”

## ——忆阻器模拟神经细胞让计算机更像人

本报记者 常丽君 综合外电

最近,美国加州大学圣巴巴拉分校研究人员演示了一种包含100个人工突触的简单人工神经网络,第一次证明了这种线路能执行简单的人类视觉功能——给图像分类,这标志着人工智能的一项重大进步。

### 人脑比电脑具优势

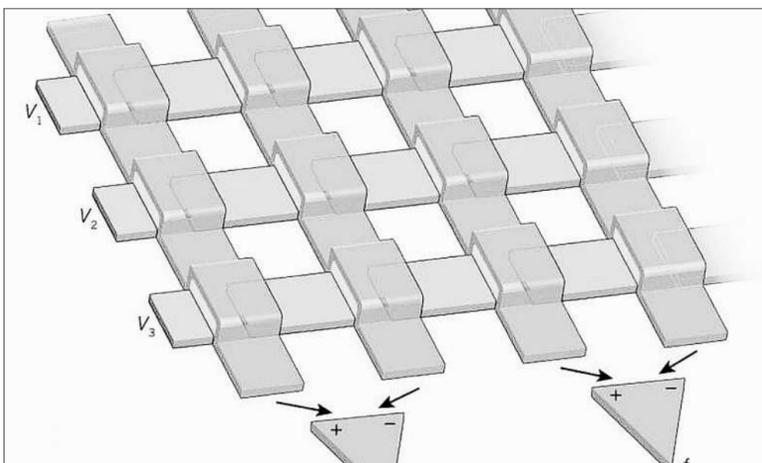
尽管人脑有着潜在缺陷,计算中会犯各种错误,但却保持着一种强大而有效的计算模式,它能在不到1秒钟完成某些特殊的任务,而一台计算机要完成这些任务需要更多时间,消耗更多能量。

这些功能是什么?比如你阅读一篇文章,你的大脑将对看到的字母和符号作出无数个瞬间决策,区分它们的形状、彼此相对位置,并根据诸多背景渠道推导出不同层次的含义,这一切就发生在你阅读文章的短时间内。改变字体,甚至字母方向,你仍能读下去并推断出同样含义。

研究人员发表在《自然》杂志上的论文称,他们开发的线路使用了基本的人工神经网络,在演示中能成功区分3个字母“z”“v”和“n”的形象,每个字母都有多种风格呈现,或加入各种“干扰”。这一过程就像人类从一群人中找出自己的朋友,或者从一串相似选项中挑出正确的。简单神经网络能正确地区分出简单图形。

加州大学圣巴巴拉分校电学与计算机工厂教授德里特里·斯塔科夫说:“这是一小步,但却是重要的一步。”随着今后进一步发展,该线路最终可能升级到接近人脑,人脑神经元之间约有100万亿个突触连接。

论文作者之一、该校电学与计算机工程系的法诺德·麦里根-贝亚特说:“虽然与实际神经网络相比,线



忆阻器“神经网络”

路非常小,但也足以证明概念的实用性了。”另一位论文作者吉娜·亚当也说,随着人们对这一技术兴趣的增加,研究动力会更加,“更多技术问题的解决,能让它更快进入市场。”

### 记忆态存储显威能

这项技术的关键是忆阻器(“记忆”和“电阻”的结合),其电阻变化取决于电荷流动的方向。传统晶体管是依赖电子和空穴在半导体材料中的漂移和扩散,忆阻器运作则以离子为基础,与人类神经细胞产生生

电信号的方式类似。

斯塔科夫说:“记忆态的存储是一种特殊的瑕疵浓度分布的形式,能在忆阻器内来回运动。”与纯粹的电子存储器相比,离子记忆机制有许多优势,更适合用在人工神经网络中。“比如,多种不同的离子浓度分布会带来连续的记忆状态,从而模拟记忆功能。”离子比电子更重,不容易隧穿,这让人能极大地升级忆阻器而不必牺牲其模拟性能。

这种模拟胜过数字记忆:要想用传统技术实现与人脑同样的功能,设备必须很大,装载大量晶体管,这

也会消耗更多能量。论文第一作者默克·普里兹莫索说:“人们发现,在高效的类脑计算中,传统计算机的架构总有着不可避免的限制。而基于忆阻器的技术是受生物大脑的启发,以另一种完全不同的方式来执行计算。”

然而,要想接近人脑功能,还需要更多忆阻器,以构建更复杂的神经网络,才能做到人类基本毫不费力就能做到的事,比如辨认同一事物不同的样子,或凭借一幅场景中的其他物体而不是目标物本身,推断出其中有没有要找的目标物。

### 未来计算机有新思

“最令人兴奋的是,这种技术与其他大部分奇怪的解决方案不同,把它和普通的处理单元整合在一起并不难,而且大大促进了未来计算机的发展。”普里兹莫索说。

目前,这种新兴技术可能应用的领域已经存在,比如医疗成像,改进导航系统使其能根据图像来导航。随着复杂需求的发展,按照摩尔法则预测的数字晶体管成倍增加,传统的电子设备将变得太过笨重。研究人员正在研制能量—效率密集型线路,要造出高性能计算机和记忆存储设备,还有很长的路要走。

目前,研究人员还在继续提高忆阻器的性能,升级线路复杂度,增加人工神经网络的功能。下一步他们将把一个忆阻器神经网络和传统半导体技术整合在一起,以演示更复杂的功能,让这种早期“人工脑”做更复杂、更精细的事。理想情况下,这种“人工脑”由上万个这种忆阻器设备垂直整合在一起而构成,论文作者之一、材料科学家布莱恩·霍斯金斯说:“它们有许多潜在应用。毫无疑问它给了我们一种全新的思维。”

# 干细胞移植研究又有新发现

## 有胎儿细胞的母亲更可当捐赠者

据新华社柏林6月26日电(记者郭洋)需接受造血干细胞移植的白血病患者如果找不到合适的捐赠者,也可移植父母兄弟的造血干细胞,这被称为半相合移植。德国一项最新研究发现,如果母亲体内存在胎儿微嵌合体,则母亲更适合作为捐赠者。

胎儿微嵌合体是存在于母体中的胎儿细胞,女性在妊娠期间,胎儿细胞穿过胎盘屏障进入母体血液循环,进而分布到母体全身并能长期停留。汉堡儿童癌症中心基金会等机构的研究人员日前在专业期刊《骨髓移植》上报告说,胎儿微嵌合体会对接受半相合移植的患者存活率产生重要影响。

研究人员研究了德国46名年龄介于4个月和21岁的半相合移植患者,他们均接受了去除T淋巴细胞的造血干细胞移植。

这46人中,38人接受了母亲的造血干细胞移植,这其中又有18名母亲体内存在胎儿微嵌合体。结果显示,体内存在胎儿微嵌合体的母亲,体内无胎儿微嵌合体的母亲以及父亲为孩子移植造血干细胞后,患儿的存活率分别为72%、29%和50%。

研究人员尚不清楚为何体内存在胎儿微嵌合体的母亲作为捐赠者时,患儿的存活率明显升高。他们猜测妊娠期间留下了某种免疫上的痕迹,这种痕迹在母亲免疫系统通过半相合移植再次与孩子接触时发挥了一定作用。

研究人员说,他们将进一步研究其中原因,并尝试为捐赠者的甄选列出具体标准,以提高白血病患儿的存活率。



加华人社团举办“和平颂”大型音乐舞蹈史诗汇演

为纪念中国人民抗日战争胜利暨世界反法西斯战争胜利70周年,由加拿大福建华人社团联合总会和加拿大圆梦艺术中心共同主办的“和平颂”大型音乐舞蹈史诗汇演6月28日晚在密西沙加市第一文化艺术中心举行。由当地民间文艺爱好者和中国歌剧舞剧院专业演员共同表演的该场节目,获得满场观众的热烈喝彩。观众和演员共同沉浸在历史的回忆中,感悟和平的珍贵。图为当地民间文艺爱好者表演的抗日题材舞剧小品《大刀歌》。

本报驻加拿大记者 冯卫东摄

# 一周国际要闻

(6月23日—28日)

### 本周焦点

#### 人类或导致第六次物种大灭绝

一份研究报告指出,目前脊椎动物的灭绝速度比正常情况快114倍,人类或已开启第六次物种大灭绝时期。之前的估计由于可能会高估灭绝危机的严重性而饱受批评,但在新的保守估计下,物种灭绝速度依然是自然灭绝速度的8到100倍。

尽管第六次物种大灭绝仍存争议,科学家还是再次敲响了警钟。如果物种灭绝的加速趋势保持不变,最快在三代人之间,人类享受的大多数生态系统服务将被剥夺。

### 本周明星

#### “摇滚”火星

头顶“莫霍克发型”,身穿一层金属粒子“外衣”,极光偶尔闪烁,这就是火星,“摇滚范儿”十足。美国国家航空航天局(NASA)火星大气与挥发物探测探测器(MAVEN)向我们描绘了火星的面貌:“莫霍克发型”源于火星两极大气粒子的逃逸运动;“金属外衣”为含有金属离子的高层大气;火星极光则由太阳风暴的轰击造成。

### 外媒精选

#### 首次发现大气剧烈蒸发的行星

近期发表在《自然》杂志上的一篇文章中,科学家描述了距离我们30光年外的GJ 436b行星。据哈勃太空望远镜的观测,这颗行星由于表面的氢物质被大量剧烈蒸发,拖出一条长长的“尾巴”,以至于明明是一颗行星,看上去却与彗星十分相似,气体蒸发后的彗星状云物质极其磅礴。而此前还没有发现同样的情形发生在其他系外行星中。

### 本周争鸣

#### 波航“被黑”事件警示全球航空业

波兰航空公司(LOT)日前遭遇了全球首例航空系统关键部分被黑客攻击事件。波航地面操作系统无法拟定任何飞行计划,瘫痪长达5小时,1400多名乘客受影响。值得注意的是,近年来已有越来越多的黑客活动正瞄准航空业,这次黑客事件应警醒全

球航空业以及同行运营商——黑客技术已具备入侵航空系统核心部分的能力。

### 一周之“首”

#### 首款全彩柔性超薄显示屏问世

美国科学家受到自然界变色龙的启发,研制出全球首款全彩柔性超薄显示屏,其通过外部施加的电压来改变自身的颜色,不需要光源,相反它会反射周围的环境光,为其所用。新显示屏超薄,只有几微米厚,适用于塑料和合成纤维等柔性材料之上。其将对目前的电视、计算机和手机等电子设备产生重大影响。

### “最”案现场

#### 古老宇宙中观测到一个最耀眼的星系

人类骨头中的钙、肌肉中的碳元素、血液中的铁元素都来自哪里?这些都源于宇宙最初形成的第一代恒星的演化,而葡萄牙和荷兰的研究团队日前首次观测到了这样的天体——早期宇宙中一个最耀眼的星系。它的亮度是迄今观测到的最遥远且最亮星系的三倍。强有力的证据表明,其内可能潜伏着第一代恒星。

### 前沿探索

#### 英国将开展人造血人体临床试验

英国计划于2017年开始进行人造血液的人体临床试验,这类试验在世界上尚属首次。英国此次将试验的人造血是基于实验室中培养的真正的人体红细胞制成的,血液替代品的供应对于日常手术来说可能将至关重要。对于拥有罕见血型的人来说,人造血液也可能是帮助他们的重要途径。

#### 合成生物膜能像活细胞一样生长

一直以来,科学家已造出了大量模仿磷脂膜的结构,但与天然膜还有着本质区别:这些仿生系统不能持续生长。而美国研究人员成功合成了一种人造细胞膜,能像活细胞一样不断地生长。这一成果让科学家们能在今后的研究中,更精确地再现细胞膜的性质,成为合成生物学及生命起源研究的一种重要工具。

#### 量子相干和量子纠缠具有操作等效性

量子相干和量子纠缠是量子物理中的两个标

志特征。而最近,英国、西班牙和印度研究人员证明了二者是“操作等效”的,即在实际上,它们是等效的,只是概念上有所区别。这一发现让科学家们能把几十年的纠缠研究应用到更基本的、不是太成熟的相干研究中,有望推动更广泛范围的量子技术的进步。

### 黑洞或成寻找暗物质的“实验室”

NASA运用计算机模拟系统追踪了上千万暗物质粒子在黑洞附近的运行轨迹,模拟实验显示,暗物质粒子在黑洞的极端重力条件下相互撞击可以产生强烈的、可能会被观测到的伽马射线——这有可能成为天文学家理解黑洞和暗物质的新工具。

### 一周技术刷新

#### 残疾人用意念成功远程操控机器人

包括9名瘫痪人士在内的19个不同国家的人,能使用一种由远程呈现系统开发的程序,控制大学实验室中的机器人。这一旨在提高瘫痪人士独立性的技术已被证明很有效果且操作方便。

#### 智能胰岛素贴:消除糖尿病人注射之苦

糖尿病患者要忍受反复注射胰岛素的痛苦,而美国研究人员创造出第一个“智能胰岛素贴”,这个薄薄的、不足硬币大小的智能贴布满了100多个睫毛大小的“微型针头”,里面充满了微量胰岛素,当血糖水平过高时,它可以感知并迅速释放胰岛素。

#### 一滴血即可测癌症和霍乱

包括加拿大研究人员在内的国际团队,开发出一种新型石墨烯传感器——表面等离子体共振(SPR)传感器。该生物传感器不仅对检测霍乱毒素具有非常高的灵敏度,还能为癌症和其他传染病提供早期诊断。

### 奇观轶闻

#### 想酒驾?先过了汽车这一关

大约50%到60%的交通事故与酒后驾驶相关。美国研究人员开发出一种高灵敏度的车载酒精检测系统,一旦检测到驾驶员体内酒精含量超标,汽车就无法启动。其应用将大大减少酒驾行为,将酒驾所致交通事故扼杀在萌芽状态。

(本栏目主持人 张梦然)