

构筑能源新体系 助推“能源革命”

(上接第1版)

来自国家统计局的数据可证实这一论断。2018年,全年能源消费总量46.4亿吨标准煤,比上年增长3.3%。煤炭消费量占能源消费总量的59%;天然气、水电、核电、风电等清洁能源消费量占能源消费总量的22.1%,可再生能源发电装机容量达到7.28亿千瓦,同比增长12%。此外,原油对外依存度从2010年的53.8%迅速飙升到2018年的71%,天然气也提升至43.9%。

然而,这种以化石能源为主的能源消费结构带来诸多弊病。

一方面,石油、天然气资源对外进口依赖程度高,严重威胁我国能源供应安全;另一方面,大规模化石能源开发利用排放了大量二氧化硫、氮氧化物、烟尘等污染物,导致生态环境恶化,大范围、高强度的雾霾天气倒逼能源转型。此外,高碳化石能源的消耗还导致大量二氧化碳等温室气体的排放,减排压力巨大。

在当前形势下,煤炭资源仍十分重要,推动以煤炭为代表的化石能源高效清洁利用,实现绿色低碳发展是能源转型的关键。

煤化工清洁利用主要分两方面,且已经形成了一批核心技术,目前,正处于完成工业示范并大规模推广应用的有利时期。一方面,通过高效转化,实现化学品生产。比如,发展以煤为原料的现代煤化工,通过气化、液化、新型焦化等途径制取油品和替代石油制取大宗化学品,刘中民团队在煤炭经甲醇制烯烃以及煤基乙醇技术上取得多项创新成果并实现产业化。

就在9月15日,中国科学院院士、大连化物所研究员包信和团队与陕西延长石油(集团)有限责任公司研发的煤经合成气直接制低碳烯烃技术取得工业试验成功,为我国进一步摆脱对原油进口的依赖,实现煤炭清洁利用提供了一条全新的技术路线。

另一方面,通过煤炭燃烧和催化转化过程中的技术革新,实现煤化工的清洁燃烧。目前,我国燃煤发电净效率已突破50%,在煤电能耗、污染排放等方面的控制达到了世界领先水平。

中国科学院院士、华东师范大学终身教授何鸣元从“绿色碳科学”概念出发,提出在化石能源利用时解决好碳循环严重失衡问题。他表示,当化石能源加工利用产生二氧化碳时,可以通过化学循环或者生态循环的方式,使之又变为燃料和化学品,尽量接近碳循环平衡。

“集中排放的二氧化碳必须以工业的方式来解决,我国‘二氧化碳化工’研究正引领世界二氧化碳资源化利用的正确方向。”何鸣元说。

可再生能源成为主攻方向

当前,世界能源结构正处于从高碳到低碳以至走向无碳的过渡期。纵观全球,风能、太阳能、生物燃料等可再生能源技术研发活跃,主要发达国家和地区提出了海上风电发展战略,加速推动海上风能产业发展;深化布局光伏发电全产业链创新。此外,在纤维素乙醇、藻类生物燃料等生物能源技术领域也取得了重要进展。

如果说化石能源清洁利用是我国在能源转型过程中的“一条腿”,那么新能源和可再生能源则是其中不可忽视的“另一条腿”,它是优化我国能源结构的主攻方向。我国《能源生产和消费革命战略(2016—2030)》中指出,到2030年和2050年,非化石能源占比要达到20%和50%,实现这一目标,任重道远。

“可再生能源的发展势不可挡,也是世界各国共同倡导和重视的方向。可再生能源逐步替代化石能源已成为必然趋势。”中国科学院院士、大连化物所研究员李灿说。

他建议,加快发展太阳燃料技术。在李灿看来,我国可再生能源资源丰富,尤其西部大部分地区光伏和风电潜力巨大。其中,西南地区可大力开发利用水电,沿海又有丰富的风电资源,这些可再生能源的区域分布正符合我国区域经济的能源需求,若将这些可再生能源部分转化为太阳燃料,既能解决储能问题,又可通过智能电网合理调配可再生能源满足多元化的市场需求,将电能和化学能优势互补,大大缓解我国对国外石油(化石燃料)高度依赖的国家能源安全问题,将成为同时解决我国能源问题和环境生态问题的一种方案。

此外,氢能源和甲醇燃料也成为全球新一轮的发展热点,尤其是以燃料电池为代表作为应用工具正在多个领域进行商业化运营。

南方科技大学清洁能源研究院院长刘科表示,“抓住了氢能源的平衡,就抓住了能源的核心。”他指出,氢燃料电池的未来在液体甲醇,目前甲醇制氢的成本大大降低,已完全具备产业化条件,“全球甲醇的供应量几乎没有问题,且提供了一条从化石能源向可再生能源转化的成本最低的线路”。

不过,在燃料电池应用推广过程中,仍面临诸多挑战。我国研究机构与企业纷纷在基础、应用研究上进行布局和投入。

顶层设计 构建能源新体系

能源转型要堅持化石能源与可再生能源“两条腿”齐头并进、相互补充。在刘中民看来,要实现构建清洁低碳、安全高效的能源体系的战略目标,还必须从能源系统顶层设计角度出发,以能源技术创新为引领。

“无论是煤炭、石油、天然气等化石能源,还是可再生能源和核能等新能源,其目的都是向用户提供电力、热能以及油品和化学品。它们虽目标一致,但没有‘合并同类项’,能源结构中各系统相对独立,没有形成一个完整的能源体系,整体效率不高。”刘中民说。

的确,多能融合互补是能源变革的发展趋势。有专家指出,应对世界能源变局,突破我国能源困局,开创能源新局面,需要利用能源科技创新国家队的力量把分散、偶然、战术性的创新转变为系统、必然和战略性的创新,以更好更快地把我国建设成为能源强国。美国、德国等发达国家已开始探索一体化、智能化多能融合体系的架构设计。

目前,中科院大连化物所正在牵头筹建洁净能源创新研究院,推动能源领域的国家实验室建设,以期探索建立创新链、产业链、资金链、政策链相互交织、相互支撑的全链条创新体系。

“要发挥举国体制优势,打破能源领域板块壁垒,突破高效催化、低碳制氢、规模储能等一批战略核心技术,抢占能源技术战略制高点,实现化石能源与可再生能源及核能的低碳化战略融合与发展。”刘中民说。

癌细胞能够“劫持”大脑神经

新发现为治疗恶性肿瘤开辟道路

本报讯 根据3项新研究,肿瘤细胞可以插入大脑复杂的神经网络,并取而代之。这种邪恶的能力可以解释某些肿瘤的神秘行为,并带来治疗癌症的新方法。

日前发表在《自然》杂志上的这些研究成果,描述了在脑癌(称为神经胶质瘤)以及一些扩散到大脑的乳腺癌中发现的这种惊人能力。其中一项研究的主要作者、美国加州斯坦福大学儿科神经肿瘤学家Michelle Monje表示,这些发现支持了医生和科学家的一个越来越多的共识,即神经系统在癌症的发展中扮演了一个重要角色。

即便如此,发现行为像神经元的癌细胞还是令人惊讶。“这令人感到不安。”Monje说,“我们认为癌症不会形成像大脑那样的电活性组织。”

2014年,德国海德堡大学神经学家、《自然》杂志另一项研究的主要作者Frank Winkler在研究某些脑肿瘤细胞建立的通信网络时偶然发现了这种现象。他和他的团队在肿瘤中发现了突触,这是神经元用来相互沟通的结构。这是“疯狂的东西”。Winkler说,“我们的第一反应是,这简直令人难以置信。”

研究人员假设肿瘤突触是随机出现的。但是,正如Winkler和他的同事在最新研究中的那样,他们从培养的神经胶质瘤癌细胞样本、移植到老鼠身上的人类胶质瘤肿瘤,以及从10个人身上提取的胶质瘤样本中均发现了突触。

在Winkler的团队研究成人胶质瘤突触的同时,Monje和她的同事在儿童胶质瘤中独立发现了神经细胞和细胞之间的突触。Monje和Winkler的团队进行的独立但平行的研究表明,肿瘤突触有助于癌细胞的生长。研究小组在最近的两项研究中独立报告了这一发现。

Monje的发现解释了她在病人身上看到的神经胶质瘤的一些令人困惑的特征。众所周知,此类肿瘤是很难治疗的——它们不是形成一个硬的、紧凑的肿块,而是倾向于在大脑中“织网”,使其难以切除。Monje说,如果胶质瘤浸润了大脑的一部分区域,患者通常不会表现出什么症状,因为肿瘤似乎不会破坏大脑的许多回路。“这是有道理的,因为肿瘤依赖于它们的功能。”

瑞士洛桑大学路德维希癌症研究所癌症生物学家Johanna Joyce表示:“如果这一结论在更多癌症中得到广泛应用,那么为什么治疗

脑瘤如此具有挑战性也就不足为奇了。”她说,肿瘤细胞本质上被整合到大脑的神经网络中。“这是发人深省的。”

这种现象并不仅限于脑瘤。在9月18日发表的第三篇论文中,瑞士洛桑实验癌症研究所癌症科学家Douglas Hanahan及其团队,描述了在大脑中起神经元作用的乳腺癌细胞。科学家在研究肿瘤基因表达数据时发现了这种能力。被称为三阴性肿瘤的致命乳腺癌会激活与神经元之间信号传递有关的基因。众所周知,这些乳腺癌细胞会扩散到大脑,一旦到达大脑,就很难治疗了。

Hanahan和他的同事发现,当乳腺癌细胞侵入大脑时,它们会形成一种特殊类型的突触,使其能够吸收一种叫做谷氨酸盐的化学物质。后者是大脑中最丰富的神经递质,也能促进肿瘤的生长。

德国法兰克福大学研究脑瘤的Lisa Sevenich说,这三项研究都强调了癌细胞的韧性。她说,对于癌细胞来说,大脑是一个极其恶劣的环境。“但不知何故,肿瘤细胞最终成功采用并利用了那里的机制。”

科学此刻

寄生蜂给宿主“洗脑”

一种最近发现的寄生蜂似乎具有非凡的精神控制能力——它可以改变至少7个其他黄蜂物种的行为。相关成果日前发表于《生物学快报》。

很多寄生虫以不同寻常的方式操纵其寄主的行为。例如,藤壶入侵螃蟹,并让后者像照顾自己后代一样照顾藤壶的幼虫。如果寄主是雄蟹,寄生虫就会把它们变成雌蟹。

人们认为,每种寄生虫只有操纵一种宿主的行,或者只能操纵关系非常密切的物种的行为。然而,一种名为Euderus set的寄生蜂的本领要大得多。

它寄生于一种被称为瘦蜂的黄蜂。瘦蜂将卵产在植物中,从而引发后者异常生长,形成瘦。这种黄蜂的幼虫在瘦内进食并生长,随后成年瘦蜂在瘦上咬出小洞并飞走。



图片来源: LIGHTFIELD STUDIOS

本报讯 红色、蓝色、绿色,哪个代表嫉妒?当给出一个人如何将颜色与情绪联系起来的数据时,研究人员在80%的情况下能准确预测出他来自哪里。



寄生蜂

图片来源: Ryan Ridenbaugh, Miles Zhang

Euderus set找到橡树瘦,并在里面产卵。之后,它们的幼虫攻击瘦蜂幼虫,受感染的瘦蜂仍然会从瘦中咬洞出来,但当洞还小时,它们会停止咬洞,然后在原地,并用头堵住出口,从而保护体内生长的幼虫。

目前尚不清楚Euderus set的幼虫如何使瘦蜂在如此精确的时刻停止咬洞。“我很想知道它们是怎么做到的。”美国艾奥瓦大学的Anna Ward说。

几天后,当Euderus set的幼虫变成成年

黄蜂,它会咬穿瘦蜂的头部,从瘦中爬出来。

这种2017年才被发现的黄蜂被认为只寄生于一个物种。但在了一项规模更大的研究中,Ward团队从10种橡树上收集了23000个瘦瘤。他们发现,收集的100种瘦蜂中,至少有7种被同一种寄生蜂“附身”。“我们发现它攻击的是不同的寄主,而这些寄主之间似乎没有密切的联系。”Ward表示。(宗华)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1098/rsbl.2019.0428>

颜色情绪“出卖”你

科学家调查了来自中国、德国、希腊和英国的711人。志愿者念出12种颜色,比如“绿色”和“蓝绿色”。随后,他们会被询问这些颜色让其想起20种情绪里的哪一种,以及颜色与感觉的关联有多密切。

总的来说,最能激发情绪的颜色是红色、黑色和粉色,而棕色和紫色同情绪的关联较弱。例如,所有国家的受试者都把黑色和悲伤联系在一起,而红色代表积极的情感,如爱和快乐,以及消极的情感,如愤怒和仇恨。研究人员在日前出版的英国《皇家学会开放科学》上报告了这一成果。

尽管如此,还是有一些文化差异。例如,德

国人比其他任何国家的人都更容易把棕色和厌恶联系在一起,而希腊人是唯一一个把紫色和悲伤联系在一起的人群。在中国,白色被认为是更消极的颜色(中国人传统上曾穿白色衣服参加葬礼)。同时,除了希腊,黄色在所有国家都是积极的颜色。

利用一种被称为机器学习的人工智能,研究人员可以预测出某个人来自哪个国家。该团队表示,最新成果表明,此类技术可被用于情感研究——在这个领域,数据往往是复杂而微妙的,很少是黑白分明的。(徐徐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.aaz6190>

《自然》及子刊综览

《自然—气候变化》 地形线影响美洲鼠兔气候响应

根据《自然—气候变化》发表的一篇文章,关于美洲鼠兔对气候响应所呈现的时空差异,地形可能在其中发挥了比遗传更大的作用。

理解为何在同一个物种内部存在响应差异,以及这种差异对该物种对气候变化的适应性有何影响具有重要意义;具体而言,在一个地方成功的管理方法或许在另一个地方无用,甚至产生灾难性影响。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41558-019-0584-8>

《自然—通讯》 模拟声带可用于医学研究

本周发表的一项研究报道了人声带组织(即黏膜)的一个实验室三维模型。当暴露在香烟烟雾中时,该组织会出现在人喉中发现的炎症,即炎症。该模型可用于对声带疾病或损害的相关药物和疗法研究。

声带不仅是人们发声的基础,也是声道和食物饮料进入消化通道的关键分界,并能防止异物进入呼吸道。声带容易受慢性炎症的影

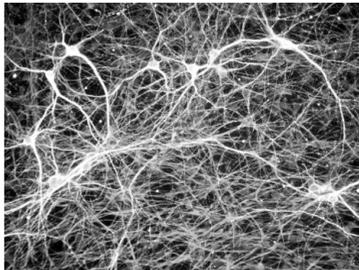
响,主要由环境损伤导致(包括香烟、过敏原或感染)。不过,由于从健康声带中提取细胞样本会导致不可逆的损伤,对声带疾病和修复策略的研究一直存在难度。

美国威斯康星州威斯康星大学麦迪逊分校的Susan Thibault和同事在小鼠研究的基础上,从人诱导多能干细胞(hiPSC)中提取了声带上皮细胞。研究人员表明,hiPSC源声带组织在遗传学和形态上都与天然人声带黏膜类似。研究人员随后将该组织在5%的香烟烟雾提取物中暴露了一周时间,观察是否会诱导出与烟雾相关的黏膜炎症。结果显示,烟雾会导致黏膜炎症以及细胞类型的异常重塑,影响上皮屏障结构。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41467-019-12069-w>

《自然》 科学家发现史前奶瓶

人们在巴伐利亚青铜时代和铁器时代的婴儿墓里发现了小型带嘴的陶制容器——可能用于给婴幼儿喂动物奶。本周《自然》报道了有关这些人工制品的分析,为认识史前人类给



神经元在某些癌症在大脑生根过程中扮演着令人惊讶的角色。图片来源: Daniel Schroen

研究人员希望这些发现能带来治疗癌症的新方法。在最新的两项研究中,Winkler和Monje的团队描述的实验表明一种癫痫药物可以减缓小鼠胶质瘤的扩散。科学家还没有确定这种疗法是否对人体有效,但他们希望阻断肿瘤细胞和神经元之间的联系可以阻止癌细胞生长。

Sevenich说,研制这种治疗方法的诀窍是,在不破坏脑细胞之间正常连接的情况下,瞄准任何神经元—癌细胞混合体。“说实话,我认为这将是非常困难的。”她说,“如果这些细胞接管了大脑中已经存在的某些回路,就很难做出选择。但我的手指是交叉的。”(赵熙熙)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1564-x>(2019)
<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1563-y>(2019)
<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1576-6>(2019)

小众学科大众科学

(上接第1版)

2013年,王鹏从德国马普等离子体物理研究所博士后出站回到实验室。王鹏一度很迷茫,此时,导师刘维民提醒他关注极端环境如核环境下的润滑。

“接触之后我发现,核泄漏事件70%是由微动磨损造成的,润滑材料至关重要,而我国在这方面研究实力薄弱,产品依赖进口。我们实验室要有历史担当,发挥国家战略科技力量的作用。”王鹏说。

如今,王鹏和团队研发的固体润滑薄膜材料首次在托卡马克核聚变装置上成功应用,解决了远程遥操作机械臂关节轴承润滑的难题。

未来,他们还将为中国聚变工程实验堆提供整体润滑保障。

王鹏坦言,自己受老师影响很大,“老师在这里默默奉献了35年,言传身教地告诉我们什么是忠诚、什么是使命,我从没想过去别的地方”。

在刘维民看来,人才要放手去用。“1992年我还不到30岁,老师薛群基先生就敢让我做实验室副主任。我们实验室的传统是敢于用人,在实际工作中锻炼和培养人才。”

“这里像科研的世外桃源,包容、宽松、信任、支持,大家可以踏踏实实、心无旁骛地做自己喜欢的事情。”周峰认为,打造和谐奋进的科研文化是实验室几十年来薪火相传、不断发展壮大的重要因素。

这样一支能打敢拼的队伍,先后5次在科技部组织的国家重点实验室评估中获得“优秀”。

从基础研究到应用研究,除了高技术领域产品,亦有很多成果进入工业应用。例如,实验室经过十年磨一剑的努力,从配方到工艺全流程攻克润滑材料技术难题,今年3月获得国际标准认证,可以在国产大飞机上批量应用。

“固体润滑是多学科交叉的边缘学科,从事它的科技工作者内心要足够强大,有甘为人梯、默默奉献的精神,有坚守心中理想不放弃的恒心。”兰州化物所所长王齐华如是说。

刘维民则说:“我国高端润滑材料市场目前基本被发达国家垄断,我希望在2035年我国跻身创新型国家前列之前,能看到中国在润滑的众多领域超越西方发达国家,真正走到世界的前列。”

婴儿断奶的行为提供了见解。

这类陶器最早可以追溯到5000多年前的新石器时代,带嘴的造型使液体可以从中倒出。虽然已有人提出它们是用来给婴儿喂食的,但一直难以确定里面盛放的是什么,一部分原因是这些陶器的开口很小。为了解决这一难题,英国布里斯托大学的Julie Dunne、Richard Evershed和同事们研究了3件在巴伐利亚发现的容器,其中两件来自早期铁器时代的一个墓葬群,可追溯到公元前800年至公元前450年,另一件来自晚期青铜时代,可追溯到公元前1200年至公元前800年。这3件容器都是在0~6岁的婴幼儿身边发现的。

研究分析了脂质残留,鉴定了来自动物产物(包括鲜奶)的脂肪酸。其中两件容器似乎盛放过反刍动物的奶,而另一件则残留了混合的非反刍动物的奶(可能是猪奶或人奶)。研究人员认为以上发现证明在婴儿断奶期间,这些容器可能被用于给婴儿喂动物奶以补充营养。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1572-x>
(唐一尘编译/更多信息请访问www.naturechina.com/st)