

一度煤电背后的清洁账

“我们的火电厂是不是跟你想象中煤粉飞扬、机器轰鸣的场景很不一样？”申能集团上海外高桥第三发电厂总经理施敏笑着说。在这个被称为“外三”的火电厂里，高高伫立的大烟囱既看不到烟气也见不着水汽，即使靠近发电机组也没有蒸腾的热浪，低头看到的地板甚至光亮得能照人。

“我国的能源禀赋一直讲富煤缺油少气，这意味着我国的能源绿色发展一定是多维度的。一方面要拓展清洁能源的利用比重，另一方面也要推动煤电高效清洁发展。”施敏说，“外三就是要算好煤电的这笔清洁账。”

节能：一度电煤耗 276 克的世界纪录

“外三一年的发电量在 100 亿千瓦时左右，每发一度电创造的煤耗纪录是 276 克。”看似简单的数字，在业界却有不一样的意义，煤电行业素有“10 克煤耗，一代技术”的说法，指的就是生产一度电使用的煤耗每降

低 10 克，就意味着一代技术的革新。

而外三自 2008 年投产后就连续刷新纪录，2011 年供电煤耗创造了 276 克 / 千瓦时的世界纪录，成为世界上率先冲破 280 克 / 千瓦时最低煤耗整数关口的电厂，而彼时全国平均供电煤耗是 330 克 / 千瓦时。

外三的工作人员算了一笔账：若按 2011 年全国平均供电煤耗水平计算，相当于外三发一度电可以节约标煤 54 克，按照当年外三发电量 125 亿千瓦时折算，同样的发电量，外三可节约 67 万吨标煤，减排二氧化碳超过 170 万吨。

2016 年的国际电力大会上，外三被授予“全球清洁煤领导者奖”，当年外三电厂平均煤耗水平是美国先进电厂的 85.7%，氮氧化物排放水平仅为其五分之一。

减排：火电厂的烟囱既没黑烟又无白雾

对于火电厂来说，烟囱不干不净很关键。2014 年《火电厂大气污染物排放标准》刚执行

的时候，曾被认为是“史上最严”的火电排放标准。其重点地区执行的特别排放限值分别为：氮氧化物 100 毫克 / 立方米、二氧化硫 50 毫克 / 立方米、烟尘 20 毫克 / 立方米。

减排压力之下，外三发电厂 2018 年全年平均排放数据为：氮氧化物 12.56 毫克 / 立方米、二氧化硫 10.67 毫克 / 立方米、烟尘 0.82 毫克 / 立方米，远优于新国标的同时，甚至好于燃气轮机的排放标准。

“节能的同时做到减排其实并不容易。”施敏坦言，“随着环保标准日益提高，如果只是‘1+1’简单地增加环保设施，并不考虑机组自身的创新升级，火电厂反而会开始陷入高投入、高能耗、高运行费用的困局之中。”

“广义回热技术”“零能耗脱硫技术”“节能高效除尘系列技术”“节能型高效全天候脱硝系列技术”“冷凝法烟气除湿减排技术”……外三这几年来开展了一系列节能增效减排的技术创新措施，其中“冷凝法烟气除湿减排技术”分别在两台机组实施，成功实现了低能耗消除白色烟羽的工程效果。

未来：降低煤耗、支持绿电在路上

外三在节能减排上的不懈探索造就了一座“最清洁”的火电厂，而外三这笔清洁账的影响力也走出厂区、辐射到全国。目前已经先后有多家大型火电集团决定采用“外三方案”进行技术改造，这将覆盖全国六分之一的发电能力。

外三发电厂的上级单位申能集团正在安徽淮北建设一台 135 万千瓦的新机组，而这台机组的预期煤耗是 251 克 / 千瓦时，这将打破外三保持多年的供电煤耗纪录，成为中国煤电清洁高效发展的新标杆。

“时代总是不断进步发展的，火电未来的方向也绝不囿于节能减排。”施敏表示，以上海为例，电力用能中新能源的规模正逐年扩大，西部地区丰沛而清洁的风电、光电正源源不断地参与到城市用能之中，“火电厂不仅要做好电力生产者，更要当好电网服务者，为绿色能源消纳、电网峰谷调节起到支撑作用。”

(据新华社)

发现·进展

中科院强磁场科学中心

实现纳米样品单体磁化过程测量

本报讯(记者丁佳)中科院强磁场科学中心研究员薛飞团队日前在国际上首次实现了非特定形状纳米样品单体磁化过程的实验测量。研究团队提出并实现了一种新的纳米样品转移组装机方法，使用一台自主研发的动态悬臂梁测磁装置，成功观测到纳米颗粒样品中的单磁畴变化。相关论文在线发表于《应用物理评论》。

研究团队实现的纳米样品转移组装机方法，能够可靠地将任意形状纳米样品有效转移至于超灵敏扭矩探测的微纳悬臂梁上。使用该技术，研究团队成功探测到了直径小于 100 纳米的单个纳米样品中的磁畴翻转，比商业振动磁强计灵敏度好 1000 万倍。

据了解，动态悬臂梁测磁装置利用灵敏悬臂梁，测量样品磁性变化时伴随的样品角动量变化。其工作原理的特点对待测样品的形状和导电性均没有特殊要求，因而是一种极具应用潜力的小样品磁表征技术。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.11.054007>

北京大学

揭示视觉拥挤效应的神经机制

本报讯(见习记者谷双双 记者陆琦)日前，采用基于功能性磁共振成像的群感受野技术，北京大学心理与认知科学学院教授方晓旭课题组揭示了视觉拥挤效应的神经机制。相关成果发表于《当代生物学》。

基于功能性磁共振成像的群感受野技术的最大优势是能够获得大脑里每个体素的群感受野位置和大小信息，分离对不同视野位置反应的体素，精准地考察不同视野位置上刺激的激活。采用这一技术，研究人员通过一系列实验，发现早期视觉皮层 V2 的群感受野大小在视觉拥挤过程中起着关键性作用，群感受野越小，拥挤效应越强。

“此次研究使用神经科学的方法首次直接验证了过去关于视觉拥挤效应发生机制的最重要假设，并且确定了 V2 是视觉拥挤效应发生的关键脑区。”论文第一作者何东军说。

几乎所有视觉刺激都可能引发视觉拥挤，在弱视、黄斑变性、阅读障碍等多种临床疾病造成视觉功能损害后更见重要。何东军表示，深入探讨视觉拥挤效应的神经机制不仅可以增强研究者对视觉系统进行物体识别机制的理解，而且具有重要的临床意义。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.05.068>

复旦大学

提供瘫痪上肢精准康复新策略

本报讯(记者黄辛)复旦大学脑科学研究院张嘉瀛课题组与复旦大学附属华山医院徐文东、高分子科学系教授彭慧胜团队合作，开发了一种有形状记忆功能的多点光遗传刺激器件，用于选择性刺激 7 神经束，精确诱发不同束支配上肢肌肉的活动，对加快 7 互换手术后瘫痪上肢功能更快更精准的康复具有重要指导意义。相关研究成果 6 月 26 日在线发表于《自然-通讯》。

脑卒中、脑外伤或脑瘫引起的大脑半球损伤会导致患者的对侧上肢痉挛性瘫痪。该研究融合了临床医学、神经生物学、材料学，针对临床治疗难题进行创新研究。研究团队开发的刺激器件由多个 miniLED 组成，器件植入 7 神经后，通过不同的空间分布选择性刺激神经束的不同位点，引起肩关节、腕关节、肘关节和指关节中不同的动作。团队进一步将多点刺激器件植入到 7 神经切断缝合的小鼠上，通过多点刺激诱导不同的上肢动作。

专家表示，这项研究为促进左右侧 7 神经根互换手术后的精准康复提供了新的策略，并有望应用在神经外科和神经科学等多个领域。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-019-10418-3>

中科院广州生物院等

发现增强谷氨酸激酶活性可杀死结核菌

本报讯(记者朱汉斌 通讯员苗玮莹)中科院广州生物医药与健康研究院张天宇、刘劲松团队与广州市胸科医院、深圳市第三人民医院以及瑞典奥尔巴诺瓦大学等单位合作，发现增强而非抑制谷氨酸激酶(GK)活性可杀死结核分枝杆菌(Mtb)。该研究首次报道了从小分子增强而不是抑制代谢酶的活性可成为潜在抗结核药(TB)药物的新策略。相关成果在线发表于《细胞化学与分子生物学》。

TB 是由 Mtb 引起的致死性传染病。“近年来，随着耐药 Mtb、Mtb 与 HIV 共感染以及其他免疫力下降人群感染 Mtb 不断增加等，TB 死灰复燃。为此，研发高效、低毒的新型抗 TB 药物迫在眉睫。”张天宇说。

研究人员发现 GK 可能成为抗 TB 药物的新靶标。新的喹啉类化合物 Z0930/Z0933 以前药的形式起作用。其活性形式通过与脯氨酸竞争结合 GK 增强而非抑制 GK 的活性，可以破坏脯氨酸合成通路的反馈抑制，进而影响电子传递链，导致产生过多的活性氧，从而杀死 Mtb。突变的 GK 活性不受化合物 Z0930/Z0933 的影响，从而证实 Mtb 可以忍受较高浓度这类化合物。GK 的突变体 A226G 可能位于 Z0930/Z0933 结合位点。

该研究揭示了 GK 可能成为抗 TB 药物的新靶标；靶向 GK 的化合物经过优化、改造可能开发出具有新机制的抗 Mtb 候选药物；基于靶标的抗 TB 药物发现策略，不应仅仅是筛选抑制剂，酶活性增强剂同样有望成为新药。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.chembiol.2019.05.003>

简讯

中科院院士包信和获第六届纳米研究奖

本报讯 6 月 23 日，第十四届中美华人纳米论坛上，中国科学院院士、中国科技大学校长、中科院大连化学物理所研究员包信和因在纳米限域催化研究领域的杰出贡献而获得了第六届纳米研究奖。

包信和长期从事新型催化材料的创制和能源清洁高效转化过程的研究，在催化基础理论的发展和新型催化剂开发、应用等方面取得了重要研究成果。

纳米研究奖每年评选一次，表彰在纳米研究领域做出重大贡献并推动纳米学科发展的杰出科学家。(刘万生 石瑛)

国家授时中心与加拿大公司完成 GNSS 卫星联测

本报讯 6 月 20 日凌晨 2 时，中科院国家授时中心与加拿大托特公司 GNSS 卫星联测任务正式启动。联测任务持续 6 天共逾 40 小时。本次任务旨在验证各国 GNSS 卫星信号的全球服务性能。

国家授时中心导航与通信研究室信号质量评估小组利用托特公司 46 米天线和国家授时中心吴平观测站 40 米天线进行同步观测，共同开展多个 GNSS 数颗卫星观测、数据采集及信号质量深度分析工作。本次联测采集数据可作为验证各 GNSS 系统性能的重要依据，将有效支撑 GNSS 兼容与互操作信号等相关国际工作。(张行勇)

第八届金博奖广州启动

本报讯日前，在 2019 粤港澳成果转化基金与生态体系建设高峰论坛上，第八届金博奖评选活动在广州正式启动。

据悉，金博奖是鼓励和表彰博士群体创新创业的赛事平台。今年金博奖以“生态·价值”为主题，将在全国 13 个城市举办城市赛、在加拿大举办海外城市赛，全球范围内寻创新成果、树创业典范、传科技价值，并为获奖项目提供更为广阔的服务对接平台。(朱汉斌)

肠道微生物与免疫系统研究工具书发布

本报讯 近日，国际儿科医学组织“欧洲儿科胃肠病学、肝病学和营养协会”第 52 届年会在英国格拉斯哥举行。会上，学术出版机构 Wiley 与达能纽迪希亚共同发布了聚焦肠道微生物与免疫系统研究工具书《生命早期的微生物家族》。

该书提出，生命早期肠道菌群的健康发育是促进免疫系统成熟的重要方式；同时，益生菌、益生元等“微生物家族”在婴幼儿免疫系统发育中具有重要作用。(赵广立)

视点

院士专家在第 326 期东方科技论坛上呼吁

擦亮短波红外技术的“眼睛”

本报讯(记者黄辛)6 月 25 日至 26 日，以“新型短波红外焦平面及前沿应用”为主题的第 326 期东方科技论坛在上海举行。

打造智慧城市，大力发展大数据、人工智能等产业，离不开红外传感器智能的“眼睛”。中科院院士匡定波、中国工程院院士方家熊等与会专家建议，应该利用目前的高新技术产业功能平台，聚集短波红外核心人才和产业开发资源，抢占新型短波红外核心芯片技术制高点，积极发展“中国红外芯”。

近半个世纪以来，短波红外技术发展迅速。由于其高识别度、全天候适应、微光夜

视、隐蔽主动成像、光学配置简便等突出特征，在航天遥感、考古鉴别、军事侦察、公共安全、工业检测、医疗诊断等领域以及日常生活方面拥有广泛的应用前景。

会议执行主席、上海大学文化遗产保护基础科学研究所所长罗宏杰呼吁加强光电技术在文物保护上的转化应用，让文物保护更加“耳聪目明”。

“文物也像人一样会生病，而水是最主要的‘病源’。”上海大学文化遗产保护基础科学研究所所长黄继忠在报告中称，2000 年，敦煌莫高窟有一半壁画感染了“壁画中的癌

2019 软科世界一流学科排名发布

本报(记者黄辛)6 月 26 日，软科发布 2019“软科世界一流学科排名”。2019 年排名覆盖 54 个学科，涉及理学、工学、生命科学、医学和社会科学五大领域。

此次排名的对象为全球 4000 余所大学，共有来自 86 个国家和地区的 1700 余所高校最终出现在各个学科的榜单上。中国内地共有 233 所高校上榜，上榜总次数 2001 次，仅次于美国，位列全球第二。与去年相比，中国内地此次上榜高校数量和上榜总次数分别增加了 15%和 18%，均有一定提升。

美国大学在各学科排名上仍然占据绝对优势，在 35 个学科中夺冠，上榜总次数达到 4808 次，其中哈佛大学占据 14 个学科榜首。中国内地高校表现强劲，在 10 个学科

位列世界第一，分别是清华大学(通信工程)、哈尔滨工业大学(仪器科学)、同济大学(土木工程)、上海交通大学(船舶与海洋工程)、武汉大学(遥感技术)、北京科技大学(冶金工程)、北京航空航天大学(航空航天工程)、北京交通大学(交通运输工程)、江南大学(食品科学与工程)和中南大学(矿业工程)。其中江南大学食品科学与工程和中南大学的矿业工程是首次占据世界第一。

从中国内地高校的上榜学科分布数量来看，浙江大学是上榜学科次数最多的高校，共计 46 个学科上榜。清华大学、北京大学、上海交通大学和中山大学分别以 44 次、43 次、41 次和 41 次上榜数排在全国前五。值得一提的是，清华大学有 11 个学科

跻身世界前十，是中国内地高校中进入前十最多的高校。此外，北京大学有 32 个学科跻身世界前一百，成为中国内地高校中百强学科数量最多的高校。

中国内地高校在工学领域表现强势。在 15 个工学学科的世界五十强中，中国内地高校的数量超过 10 所，分别是仪器科学(20 所)、纳米科学与技术(17 所)、化学工程(16 所)、能源科学与工程(16 所)、材料科学与工程(15 所)、交通运输工程(15 所)、矿业工程(15 所)、船舶与海洋工程(14 所)、通信工程(14 所)、控制科学与工程(13 所)、生物医学工程(13 所)、机械工程(12 所)、冶金工程(12 所)、航空航天工程(10 所)和遥感技术(10 所)。

定义方式，即服务器切片技术可实现不同的逻辑架构，“不同切片满足不同场景、行业的需要，切片技术可能成为 5G 应用中非常关键的基石”。

谈及资费，北京邮电大学经济管理学院教授黄秀清认为，按包月计算，5G 由于拥有流量优势，单位流量价格不会上升，反而下降。同时提高效率意味着节约成本，在市场竞争和规模经济的推动下，5G 流量单价会随着网络普及和用户增长需求进一步降低。

作为新一代短波红外探测技术，InGaAs 探测器的应用越来越广泛。中科院上海技术物理研究所紧密结合国家重大战略需求，联合中科院上海微系统与信息技术研究所等单位，在高性能短波红外 InGaAs 探测器的研发中具有多项自主知识产权，不断提升探测器组件的规模和光电性能参数，形成了多种规格、多种系列的产品。如开发的 256×1.512×1 等线列焦平面探测器已经在食品检测中发挥重要作用，320×256、640×512、1024×128、4000×128 等探测器组件在高光谱、微光夜视、特种气象条件下成像中发挥重要作用。

会议执行主席、中科院上海技术物理研究所研究员龚海梅介绍，InGaAs 是一种 III-V 族直接带隙半导体材料，因具有体系稳定、工艺兼容、室温工作和良好的抗辐照特性等优点，成为高灵敏度、低功耗、小型化、高可靠性短波红外系统的理想选择之一。

为了给壁画“治病”，首先得知道“病灶”在哪儿，光电技术由此引入文物保护，其中能够利用室温物体自身发射的热辐射成像的红外技术尤为受人关注。黄继忠告诉《中国科学报》，文物保护最重要的是“皮下”2-3 毫米的区域，红外技术解决了两大难点，一是成像，即识别文物内部结构缺陷及水分分布情况；二是光谱分析，即对文物的彩绘颜料、胶料、蚕丝纤维等进行分析判断。

会议执行主席、中科院上海技术物理研



6 月 26 日，在山东省枣庄市台儿庄古城中学的禁毒教育基地，民警向学生介绍新型毒品的种类、特征和危害。当日是第 32 个国际禁毒日，各地开展禁毒主题教育，增强人们识毒、防毒、拒毒的意识和能力。新华社记者 高启民摄