

# 碳达峰、碳中和怎么干？科技创新这样来助力

□ 胡 坚 陈席元

实现碳达峰、碳中和有何路径？怎样用科技创新助力能源转型和革命？近日，由中国科学院科技战略咨询研究院等机构联合组织的《新能源技术研究的机遇与挑战》报告在京发布。

报告对2000年至2019年全球太阳能、风能、生物质能、地热能、核能、氢能、储能、能源互联网等8个不同新能源技术领域整体及其20项代表性技术主题进行系统分析，为全球和中国新能源技术的研发和部署提供科学依据，为科学实现碳达峰、碳中和提供参考。

## 实现碳达峰、碳中和的重要路径

碳达峰、碳中和工作怎么干？近期召开的中央会议上明确了碳达峰、碳中和工作的定位，尤其为今后5年做好碳达峰工作谋划了清晰的“施工图”。按照规划，我国力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和。

专家指出，作为实现碳达峰、碳中和的重要路径，新能源与可再生能源势必加快推进入能源体系主流，促进基础理论、技术链条和产业形态等环节有所突破。

“当前，世界主要国家和地区高度重视新能源技术发展，不断加大投入力度。新能源技术创新与颠覆性能源技术突破已

经成为持续改变世界能源格局、开启全球各国碳中和行动的关键手段。”中科院科技战略咨询研究院院长潘峰教授说。

研究结果显示，全球新能源领域研究正进入加速发展期，太阳能、储能和氢能三个领域受到全球广泛关注，电池储能技术、太阳能光伏技术、太阳能燃料电池技术是最具发展前景的技术主题。

## 跨过化石能源到清洁能源的“坎儿”

太阳能燃料技术的突破及成本的降低将有助于降低石油依赖。此次发布的报告指出，中国应继续加大太阳能燃料技术的研发力度，强化太阳能发电技术与建筑等基础设施一体化应用技术的研发和应用。

“最根本的减排方式就是发展可再生能源，实现规模化低碳乃至无碳能源应用，助力地球回归生态平衡。”中国科学院院士、中国科学院大连化学物理研究所研究员李灿表示，碳中和路径比较多，包括植物自然光合作用、海洋吸收、节能减排、降低单位GDP能耗、提高非化石能源消费占比、大力发展可再生能源等。

“能源革命就是要跨越化石能源到清

洁能源这样一个坎儿，能源转型必须发展突破性科学技术，发挥其关键作用。”

李灿指出，我国能源供给已基本满足经济社会发展的需求，现在需要进一步拓展可再生能源的消费市场，特别是将可再生能源转化为液体燃料，像光合作用那样把水和二氧化碳转化成燃料来代替化石燃料。

在此背景下，“液态阳光”技术前景广阔。“液态阳光”是指利用太阳能、风能、水能等可再生能源分解水、制备绿氢，将二氧化碳加氢转化制成甲醇等液体燃料，这样便能把可再生能源转化、存储在液体燃料中。

“‘液态阳光’技术可助力实现规模化减排二氧化碳的目标。”李灿表示，绿色氢能及“液态阳光”作为一项新技术，具有重要战略意义。

## 倡导简约适度、绿色低碳的生活方式

实现能源转型和绿色低碳发展目标，既要推进企业转变生产方式，也要倡导民众更新生活方式。

今年起，作为全国汽车产业基地之一的长春市将加速出行方式电动化步伐，出租车和公务车原则上不再增加或

更新燃油车。很多城市的公交车、出租车已经悄悄变身为电动车。

一辆辆共享单车、共享电单车，正成为城市街头的“标配”。作为互联网科技创新带来的便利，共享单车、共享电单车作为绿色出行的方式之一，为减污降碳发挥着重要作用。

不仅是大城市，在县域层面绿色、共享、低碳的出行也正在普及。松果出行作为智能共享单车品牌，目前主要在全国各县城运营共享单车业务。截至2021年3月，松果出行业务覆盖全国24个省份、近千个县城。

“响应国家提出的碳达峰、碳中和目标，不只是在大城市，县域也要有行动。”松果出行创始人兼CEO翟耀龙说，在不断增进用户体验的同时，我们利用自身在技术研发、管理运营等方面的经验，致力于为公众提供更多、更高效的绿色出行服务。

中国矿业大学校长宋学锋表示，低碳生活和低碳经济与每个人息息相关，我们在加大新能源和可再生能源研究与应用的同时，还应积极践行全面节约战略，倡导文明健康的生活方式，培育绿色、健康、低碳的消费习惯。

(据新华社)



据世界卫生组织统计，全世界每年约1000万人因吸毒而丧失正常智力和劳动能力，约10万人因吸毒死亡。毒品如此可怕，为什么还有人不停地陷入吸毒的泥潭，难道人脑存在先天的“设计缺陷”？

人性趋乐避苦，在不同程度上被情绪掌控。“快乐中枢”位于边缘系统的隔区、下丘脑外侧部、内侧前脑束、中脑腹侧被盖区和脑桥背侧区等部位。日常生活中的诸多乐趣，如饮食、运动、聊天、购物都会经由感官刺激“快乐中枢”引起愉快的情绪。毒品则不同，它直接进入血液、穿过血脑屏障作用于大脑，促进大脑释放脑啡肽等物质，激活边缘系统的多巴胺能神经元，引起超强快感。多巴胺能神经元又激活额叶皮层的谷氨酸能神经元，引起对吸毒的强烈渴望。吸毒的过程中，这种渴望完全被满足，一旦没有毒品，只要一个念头激活这条神经通路，对毒品的渴望就会爆发，成瘾者无法自控，四处寻找毒品。

边缘系统和额叶皮层之间的神经通路被称为“奖赏回路”，各种成瘾物质都靠着激活这条通路成为充满诱惑的“奖赏”。茶叶、咖啡这类物质也能成瘾，但是它们引起的快感没有那么强烈，想戒掉也没有那么困难。毒品引起极度的快感，对“奖赏回路”造成过强的刺激，一旦刺激停止就会出现心率不稳、情绪低落的心理反应，还伴随严重的自主神经功能紊乱，如打哈欠、流鼻涕、流眼泪、出汗、呕吐、腹泻、全身酸软等身体症状。

一旦人脑被毒品浸染，想要恢复正常困难重重，即便吸毒者通过治疗在生理上摆脱了对毒品的依赖，心理上却念念不忘。如何帮助他们解除“心瘾”呢？脑科学家想了不少办法，比如清除与毒品相关的记忆痕迹，这需要先标记出与毒品相关的记忆神经元，再选择性地破坏这些神经元，目前在实验动物上试用了这种记忆清除疗法，明显降低了动物寻觅毒品的“热情”。

毒瘾的发生相对罕见，网络成瘾则是现代社会的高发病。网络成瘾是指上网者长时间沉浸于网络，产生强烈的依赖，达到了痴迷的程度而难以解脱。

网络成瘾者脑内的多巴胺受体功能较正常人下降，与“奖赏回路”有关的脑区出现功能和形态上的异常，说明网络成瘾和药物成瘾有着类似的神经通路和形成机制。磁共振成像对网络成瘾者的大脑灰质进行分析，发现大脑灰质容积越小，成瘾概率越大。网络成瘾者左扣带回前部、左扣带回后部、左脑岛等区域的灰质密度降低，影响了他们的情绪调控能力及意志力，说明网络成瘾者有着神经通路上的生物学基础——大脑发育不良的人更容易网络成瘾。

遗传和早期的生长环境是成瘾行为的易感因素之一，后天教育、自我觉醒也很重要。很多网络成瘾的孩子，不是真正对上网感兴趣，而是在人际交往、学校生活、社会活动中存在难以克服的困难，转而沉溺于心向所欲的网络世界。对于这些孩子要积极地帮助他们解决问题，如减轻学习压力、缓和家庭冲突等，降低他们对现实世界的焦虑与恐惧；要合理安排社会活动和学校生活，用丰富多彩的活动代替上网行为；也可以通过认知行为治疗，帮助他们充分意识到网络成瘾的危害，把兴趣逐渐转移到有益于身心健康的事物。

除了毒瘾和网瘾，现实中还存在烟瘾、酒瘾、赌瘾、暴力成瘾、色情成瘾等。追求快乐是人类延续生命的动力和支撑，可是一旦追求方式出了问题，必将陷入痛苦的深渊。脑科学也认为任何一种情绪过强或过久都有危险。加强对情绪的觉察和反思，保持心智的成长，才能告别形形色色的“瘾”，回归自然而健康的世界上。

(作者为华中师范大学副教授，中国神经科学学会会员)

BRAIN SCIENCE

# 遥感技术应用不可小觑

□ 张立福

黑臭水体是水体污染的一种极端现象，是目前较为突出的环境问题。生态环境部日前表示，今后将要在调研的基础上，制定县级城市黑臭水体治理方案，力争在“十四五”时期基本消除县级城市建设区的黑臭水体。

在黑臭水体治理上，筛查和监测方式很重要。传统的筛查和监测方式需要人到现场，成本高、覆盖面小、数据处理速度慢的缺点十分突出。中国科学院空天信息创新研究院水环境遥感团队运用遥感技术，成功解决了水体的定量化处理精度和海量数据批处理效率的科学难题，形成了以黑臭水体光谱识别模型和高分批处理技术为核心的业务体系。

当然，遥感技术的重要性并不仅限于黑臭水体治理。现阶段，遥感技术已广泛应用于气象观测、地球资源普查、环境污

染监测、地震监测、海洋监测、土地利用规划、植被分类、作物产量调查和农作物病虫害监测等方面。按照常用的电磁波段，遥感分为可见光遥感、红外遥感、多普勒遥感、紫外遥感和微波遥感。

当前遥感技术研究的主要方向是，提高遥感器的分辨率和综合利用信息的能力，研制先进遥感器、信息传输和处理设备，以实现遥感系统全天候工作和实时获取信息，由紫外谱段逐渐向X射线和γ射线扩展，从单一的电磁波扩展到声波、引力波、地震波等多种波的综合运用。

具有检测功能的遥感平台，是指装载遥感器的运载工具，按高度大体可分为地面平台、空中平台和太空平台三大类。地面平台包括三角架、遥感塔、遥感车(船)、建筑物的顶部等，主要用于近距离测量地物波谱和摄取供试验研究用地物

影像；空中平台包括在大气层内飞行的各类飞机、飞艇、气球等；太空平台包括大气层外的飞行器，如各种太空飞行器和火箭。在不同高度的遥感平台上，可以获得不同面积、不同分辨率的遥感图像和数据。在遥感应用中，这三类平台可以互为补充、相互配合使用。

遥感器则是远距离感知地物环境辐射或反射电磁波的仪器。现在的常见有20多种，除可见光摄影机、红外摄影机、紫外摄影机外，还有红外扫描仪、多光谱扫描仪、微波辐射和散射计、侧视雷达、专题成像仪、成像光谱仪等。

遥感器接收电子信号和图像信息，通过校正、变换、分解、组合等数学处理或图像数字处理过程，提供给用户分析、判断，或在地理信息系统和专家系统的支持下，制成专题地图或统计图表，为资源勘

察、环境监测、国土测绘提供信息服务。遥感器正在向多光谱、多极化、微型化和高分辨率的方向发展。

我国已成功发射近20余颗遥感、气象卫星，也因此成为世界上在轨气象卫星数量最多、种类最全的国家之一，不仅获得了全色像片和红外彩色图像，建立了卫星遥感地面站和卫星气象中心，还开发了图像处理系统和计算机辅助制图系统。

在科技发展日新月异的今天，伴随着电子技术、计算机科学的快速发展，遥感技术正在向高分辨率、大数据、全天候、抗干扰、实时等方面发展，拓展其在目标监测、地物分类，以及大数据处理等方面的能力。

(作者系中国科学院空天信息创新研究院研究员)

# 转基因作物对环境有保护作用

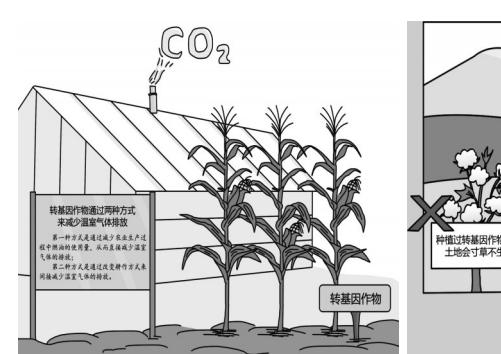
与中国人早先更多担心转基因的食用安全性不同，欧美国家的人们一开始更多的是担心转基因对环境的影响。

首先要明确的是农业只是一种人工生态，它不是自然生态，影响农业生态的因素，未必能影响自然生态。同时要认识到，农作物害虫是自然生态对人工生态的入侵，而不是相反。

最早引发人们对转基因环境安全性担心的，是源于20世纪末发生于美国的“帝王蝶事件”。

1999年5月，英国《自然》杂志发表了一篇文章，称其用伴有转基因抗虫玉米花粉的马利筋杂草叶片饲喂帝王蝶幼虫，发现这些幼虫生长缓慢，并且死亡率高达44%。文章发表后，美国举国震动，美国环保局组织昆虫专家展开专题研究。研究结论认为，转基因抗虫玉米花粉在田间对帝王蝶并无威胁，发表在《自然》杂志的这一实验是在实验室完成，并不能反映田间的真实情况。

类似的还有“墨西哥玉米事件”。2001年11月，《自然》杂志发表一篇文章，大意是说在墨西哥南部采集的6个玉米品种样本中，发现了一段可启动基因转入的DNA序列，以及一段与转基因抗虫玉米所含的基因相似的基因序列。但是，这篇论



图片来自书中插图

文发表后受到了科学界的批评，指出其试验方法错误，试验结论错误。2002年4月11日，《自然》杂志申明“该文所提供的证据不足以发表”。

这是迄今声称转基因可能对生态产生负面影响的最有名的两起事件，最终都被科学界否决了。

还有两个谣言是“种植过转基因作物的土地会寸草不生”和“种植转基因作物的土地会出现超级杂草”。很明显，这两则不能兼容的谣言互相矛盾。

认为转基因作物危害环境，其实只是一种猜测。他们认为农业是一种“天然”状态，而转基因作物是一种新的物种，那么这种新物种是否会破坏原来的农业状态，或者打乱原来的生物链呢？

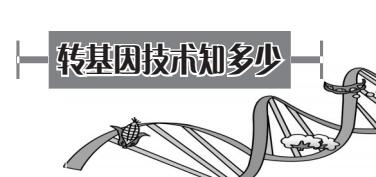
这种“猜测”存在两个误区：一是农作物是人类选育出来的，农业更是需要农民去维护的，没有人的维护，农田里杂草丛生，是因为农作物根本竞争不过杂草；二是转基因作物只不过是具有某方面“优势”的作物，选育有综合优

势的作物，这是人类正在做、也一直在做的重要工作。

转基因作物在本质上与普通作物并无差别，没有理由认为它对环境会有特殊危害。相反，种植转基因作物能减少农药的使用，实现免耕，反而能保护环境、减少水土流失，这却是大家看到的实实在在的事实。

据统计，目前转基因作物每年帮人类减少二氧化氮排放量大约3000万吨。转基因作物主要通过两种方式来减少温室气体排放：第一种方式是通过减少农业生产过程中燃油的使用量，从而直接减少温室气体的排放；第二种方式是通过改变耕作方式来间接减少温室气体的排放，主要是通过免耕，增加土壤中的有机质成分，使更多的碳保留在土壤中，这相当于另一种方式的“碳固定”。

(本文摘自《思维上的困惑——公众关心的转基因问题》)



(上接第1版)

二

在“风雨”飘摇之际，他鼓励我们春天总会到来。1973年，他在《化石》杂志上发表了著名的诗篇《生命进行曲》，这使得我们极为兴奋，在严寒中感到春天即将到来。

他写道：“生命啊！你是一首唱不完的歌，你歌唱欢乐的大地，你歌唱喜悦的春天；生命啊！你是一出演不完的戏剧，三十万年前就已演出，一直演到今天；生命啊！你是一部写不完的史诗，从古时代写起，一直写到现在。”这充满理想和希望的诗篇，哪像是出于一个年迈瘫痪多病老人的笔下？

1976年10月，粉碎“四人帮”后，他以对“四化”建设抑制不住的热情忘我工作，把失去的时间夺回来。经过了无数次的调研，我们两人一起写了一封信给邓小平、方毅同志，提出了关于提高全民族科学文化水平和科技人员从事科普事业等方面建议。这封不到2000字的信，反复修改了10多次。高士其说：“向领导反映情况一定要确实无误，提出的建议要尽量切实可行，

## 身残志坚的科普旗手

使用的文字一定要精炼准确。”中央领导同志对此信十分重视并作了批示，他更感责任重大，日思夜想如何付诸实施。

为培养儿童从小爱祖国、爱科学，我俩一起给时任党中央的领导同志致信。我们认为儿童科普教育是最低也是最高的起点，是祖国兴旺发达、继承中华民族文明的一个重要的新的阶梯。我们在信中说道：“在实现‘四化’的伟大历史进程中，要有大批的优秀人才和充足的后备力量，必须要精心地培育我们的儿童。‘十年树木，百年树人’。儿童教育是基础教育，它往往决定了一代人的思想情操、学识才华……”我们也提出了相关建议。

此后，他工作更加繁忙，但仍拖着病残的身体，呼吁推动科普事业发展，参加关心青少年和社会上的各种科普活动。1978年5月，在上海举行的全国科普创作座谈会期间，他与中青年科普工作者们共同发起筹备了中国科普创作协会

(即今日的中国科普作家协会)。他的事迹不仅感动了国人，也感动了曾留美母校的师生，让他们引以为荣，为此，美国驻华大使馆在京为他举行了招待会。

三

1988年12月19日，他离开了我们。在追悼会上，作为他的学生，我们敬献的花圈是“士其老师，永垂不朽，继承你的遗志，把科学交给人民，你的学生李宗浩、叶永烈、毛福平敬挽”。

在高士其远离我们的第一个周年，即1989年12月，我提议中华医学学会在京为他举行一个纪念座谈会。会议开得简朴充实。这次纪念会的召开，不仅是人们对他昨天的缅怀，更是为了明天科普事业的兴盛。次年，我即赴美国作“访问学者”研修急救医学。

1991年初春，我到芝加哥与那里的医学院教授、医生们一起进行学术活动。此情此景，使我不由得又想起了高士其。

抱着“科学救国”的愿望留美学习，不正是在这里研究病毒而不幸染病造成终生的不幸吗？今天，我们这些后来者，同样怀着实现祖国四个现代化的志向来此学习。日后学成归国，我们应该为国家、为人做更多的事。

在芝加哥，我漫步在鳞次栉比的高楼大厦之间，以及密执安湖、芝加哥河畔的草坪公园，在这高士其曾经刻苦攻读的城市散步，我的思绪如同那水面的涟漪，想象年轻的高士其那时一定也会有这样的散步和深沉的思考。

芝加哥各种博物馆比比皆是，科学普及活动十分普遍。我想到自己学成归国后一定要报效祖国，同时要做好科学普及工作。

现在，我们已经进入到21世纪的第三个十年，并迎来党的百年华诞。高士其虽然已经离开了我们，但他的爱国爱党、矢志科学的精神是永恒的。无论是一个国家、一个民族、一个时代、一个社会，都需要鼓励人们进取向上的精神，奋发图

强的精神，抑恶扬善的精神……不论物质生活条件艰难困苦还是优越充裕，我们都需要精神。为此，我们将前几年写的一首纪念高士其的诗，作为本文的结尾，献给读者。

### 走在阳光里的高士其

在生命阳光最灿烂的时刻，你被瘫痪残疾拖进了严霜，不能书写华章也无法放声歌唱，雨雪风霜重雾阴霾挡住了你明眸的春光。

但你是生命的强者、智者，“魔鬼们禁止不住我们声浪的交响”，在中国冰封冻僵的科普处女地上，你拖着瘫痪的身体举着颤抖的双手仍在拓荒。

经历中华民族被