

能 量 转 换

总 7 期
7/2018.7

剪 报 资 料

中国科学院广州能源研究所情报室 编
广东省新能源生产力促进中心

目 录

一、总论

1. 欧洲多国“脱煤”存现实难题 5
2. 中国在地球和环境科学研究全球排名第一 6
3. 苹果在华设立清洁能源基金 7
4. “改良”细菌可用空气制取肥料 8
5. 第二届新能源创新创业大赛决赛举行 8
6. 中欧加强气候变化和清洁能源领域合作 9
7. 专家呼吁重视能源化工领域严峻挑战 10
8. 冀北电网新能源发电成主力 10
9. 德国可再生能源发电量首超煤电 11
10. 云南清洁能源发电量占比超 97% 12
11. 可再生能源替代散煤需加强顶层设计 13
12. 全球煤炭消费量 5 年来首次反弹 15
13. 亚洲引领全球可再生能源市场 15
14. 能源消费结构不断优化 17

二、热能节能、动力工程（新能源汽车）

1. 我国可燃冰勘采科研基地选址南沙龙穴岛 19
2. 锂电大国“盛名”之下的隐忧与挑战 20
3. 国务院印发“蓝天保卫战”三年行动计划 21
4. 质子陶瓷燃料电池 22
5. 发现首个非致密结构的零线性压缩材料 23
6. 纯天然全可吸收摩擦纳米发电机问世 23

7. 我国首个超深高含硫生物礁气田产气突破百亿方·····	24
8. 发明新型固态电解质填充技术·····	24
9. 开发出全固态平面集成化锂离子微电池·····	25
10. 大功率高温熔盐铁氧电池研制成功 ·····	25
11. 全球首个液态空气储能工厂问世 ·····	26
12. 刘富德：打造新一代储能电池 ·····	27
13. 甲烷绿色转化新方案面世 ·····	29
14. 提出碳纳米材料合成新路线 ·····	30
15. 铌钨氧化物有助研制更安全快充电池 ·····	31
三、生物质·环保工程（污水、垃圾）	
1. 美学生发现吃塑料的细菌 或有助缓解全球污染危机 ·····	32
2. 三年蓝天保卫战有了“作战”路线图 ·····	33
3. 中国碳排放可能已经见顶·····	34
4. 可降解塑料或五年内上市·····	34
5. 中国科学家：二氧化碳可长期深海封存·····	35
6. 保卫蓝天！广州打响三年攻坚战·····	36
7. 臭氧成广东大气首要污染物·····	36
8. 研究显示：海洋塑料垃圾九成来自十条河·····	37
9. 我国结构性污染问题较为突出·····	38
10. 垃圾回收“智能范儿” ·····	38
11. 提出多环芳烃污染土壤微生物修复新策略 ·····	39
12. 电子垃圾：困扰全球的新问题 ·····	39
13. 生活垃圾分类制度拟入法 ·····	41
14. 新“塑料”，可吃！ ·····	43
15. 垃圾发电遭遇融资瓶颈 ·····	43
16. 垃圾发电焚烧飞灰处置漏洞多 ·····	45
17. 西南石油大学：十分钟，将污水变废为宝 ·····	46
18. 最多三十分钟！生物塑料制造过程提速 ·····	48
19. 污泥变身清洁能源！ ·····	49
20. 发现二氧化碳在黏土中的扩散行为 ·····	50
21. 垃圾难分类 发电问题多 ·····	51
22. 新兴采用先进环保技术 化解禽畜养殖污染问题·····	53
23. 垃圾焚烧发电二噁英风波再起 ·····	54
24. 解决海洋塑料污染的新渠道 ·····	57

25. 燃煤耦合生物质发电需上网电价政策支持	59
------------------------------	----

四、太阳能

1. 新太阳能材料变窗户为智能设备	61
2. 我国填补大规模槽式光热发电技术空白	62
3. 中国超薄玻璃是如何炼成的	62
4. 我国首个规模化液态太阳燃料合成工业化示范工程在兰州启动	64
5. 科学家发明光催化水裂解新材料	64
6. 制备高性能柔性钙钛矿太阳能电池	65
7. 阴天也能发电的“细菌太阳能电池”	65
8. 揭示太阳能光催化电荷分离机制	66
9. 加拿大开发出大肠杆菌太阳能电池	66
10. 世界首例无金属钙钛矿型铁电体制备成功	67
11. 高分子材料内部结构影响太阳能电池效率	67
12. 金刚线开辟光伏降本提效新路径	68
13. 晋能 3.3MW 高效组件交付日本	71
14. 中建材重启铜铟镓硒薄膜工厂	71
15. 青海探索光伏扶贫新模式	72
25. 光伏平价上网试点将适时启动	74

五、地热

1. 可再生能源开发“点亮”肯尼亚	76
-------------------------	----

六、海洋（海水淡化）

1. “111 计划”海洋油气生产安全工程启动	77
2. 广州能源所漂浮振荡水柱技术获进展	78
3. 完成中国首次海底可燃冰试采“蓝鲸 1 号”平台模型亮相深圳	78
4. “国际海洋科普联盟”启动建设	79
5. 深圳与哈工程共建海洋研究院	80
6. 我国发布首个海洋天然产物三维结构数据库	80
7. 加强海洋观测研究合作伙伴关系	81
8. 找到天上“看”海新办法	83

七、氢能

1. 佛山南海计划 4 年建 22 座加氢站	83
2. 零重力下用水造氢氧或助力星际游	84
3. 云安加氢站奠基	85
4. 研究探索太空光驱动水裂解	85

5. 建议加快制定氢能源汽车标准·····	86
6. 佛山云浮两地 25 辆氢能物流车完成试运营 ·····	86
7. 研制出新型碱性水还原电催化剂·····	87
八、风能	
1. 中广核收购欧洲最大单体陆上风电场·····	88
2. 海上风电项目 首次实现电气一次设备国产化 ·····	88
3. 中国风电：从“零”到领跑全球 ·····	89
4. GE 海上风电落户黄埔 ·····	92
5. 央企联手打造“三北”低风速开发样本 ·····	93
6. 天能重工拟募资 5 亿开发风电项目·····	92
7. 韶关南雄建成粤北最大型风电项目·····	95
8. 苏格兰最大海上风电场并网发电·····	96
九、核能	
1. 日本发明核污水处理新技术·····	97
2. 阳江核电 5 号机组具备商运条件·····	97
3. 中企有意购英八家核电站股份·····	98

一、总论

荷兰等国宣布将逐步禁止使用煤炭发电 欧洲多国“脱煤”存现实难题

人民日报 2018.7.2

荷兰近日宣布将从2030年起禁止使用煤炭发电，并要求国内两家已运营多年的煤电厂必须在2024年底前关闭，三家全新的煤电厂也必须在2029年底前关闭。

随着气候变化《巴黎协定》的签署，实施清洁能源转型、新建可再生能源发电项目成为大势所趋。为减少温室气体排放，不少欧洲国家纷纷为限制或禁止煤炭发电设定时间表，欧洲电力行业正在经历巨变。

关闭煤电厂，用最快方式摆脱煤炭

据报道，荷兰首先面临关闭的两家燃煤电厂1994年投产发电，分别由德国莱茵集团和瑞典大瀑布电力公司运营。另外三家新燃煤电厂分别建于2015年和2016年之间。

荷兰经济部长埃里克·维布斯表示，关闭燃煤电厂有助于政府实现到2030年二氧化碳排放量比1990年减少49%的目标，“众所周知，燃煤发电并不是一种能实现可持续发展目标的发电方式。关闭燃煤电厂是摆脱煤炭最快的方法”。

政府逐步禁止使用煤炭发电的法令，引起莱茵集团的强烈不满。除1994年投产的燃煤电厂外，该公司还在荷兰经营着一家新建的燃煤电厂。在一份声明中，莱茵集团表示，曾应政府要求投资建设了这家新的煤电厂，如今面临关停却得不到任何赔偿，因此将考虑采取法律行动。

然而该公司的诉求并未得到人们的接受。美国能源经济与金融分析研究所能源金融研究总监蒂姆·巴克利认为：“在欧洲排放交易体系建立10年后，莱茵集团仍在建设新煤电厂，这只能解释为他们未能及时适应节能减排这一全球共识。”

优化能源结构，大力发展可再生能源

荷兰新的能源政策是欧洲能源改革的一个缩影。作为低地国家，荷兰比其他国家承受更多因海平面上升带来的风险。因此，优化能源结构、发展新能源和可再生能源对于荷兰可谓势在必行。

在降低煤电比重的同时，荷兰政府也在大幅压低天然气开采限量。北部的格罗宁根气田因天然气开采导致地质灾害。为减少环境破坏威胁，荷兰政府下令减产，并争取到2030年实现全面停产。政府公报称，将出台措施，鼓励使用太阳能、风能、地热等新能源。一份“全球光伏市场”报告显示，2017年荷兰光伏发电新增装机容量853兆瓦，排名欧洲第四。为了应对电力需求，荷兰还计划三年内建立世界首座大型浮动式海上太阳能发电站。

与荷兰类似，很多欧洲国家都在大力发展可再生能源。研究报告显示，2017年欧盟可再生能源发电量首次占整体发电量的30%；欧盟风力发电、太阳能发电和生物质能发电总

量相加也首次超过燃煤发电量。

政府民众呼声高，一些国家仍面临诸多困难

由专业人士组成的“碳追踪计划”金融智库2017年12月发布的报告称，54%的欧洲燃煤电厂都在亏损，这个数字到2030年将上升到97%。随着陆上、海上风能及太阳能光伏等可再生能源的市场份额不断增加，煤炭这个曾经在欧洲大陆“燃”起工业革命、普及程度最高的能源正在逐渐被淘汰。但是，对于欧洲电力行业来说，要想真正摆脱煤炭、进入后煤炭时代，需要面对不小的压力和挑战。

欧盟承诺，将严格遵守气候变化《巴黎协定》，落实温室气体排放到2030年比1990年降低40%的目标。从目前的情况看，这项任务非常艰巨。根据2017年的一项研究，欧盟需在2030年前关闭其全部315个燃煤电厂，才能兑现承诺。该报告还预计，为了将温室气体效应控制在2摄氏度以内，欧盟2050年前的碳排放量总额需控制在6.5千兆吨，但如果欧盟一直使用现有煤电设施并保持现有排放水平，其总排放将超标85%。

为达成节能减排的目标，欧洲各国政府纷纷做出表态：英国决定在2025年前关闭所有煤电设施，法国计划到2021年关闭所有燃煤电厂，芬兰打算到2030年全面禁煤，西班牙电力集团计划到2020年完全关闭燃煤电厂。

欧洲民众对减少碳排放的要求也与日俱增。今年5月，有10个欧洲家庭就2030年温室气体排放目标向欧盟提起诉讼。他们认为，既定的40%减排目标无法保护他们的基本权利。早在2015年，荷兰民众就成功起诉了政府减少二氧化碳排放不力，最终法官裁定政府应提高减排目标。比利时、爱尔兰、英国、瑞士、挪威等欧洲国家也有类似诉讼。

尽管各国政府和民众的减排呼声很高，一些对煤炭依赖程度很高的欧洲国家想说放弃却不容易。据报道，德国、波兰两国煤炭排放总量占欧盟的54%。德国一些人士担心，短期内大幅削减煤炭使用会造成失业人数增多和能源价格波动。对此，德国联邦网络监管局局长霍曼近日表示，德国煤炭退出委员会将综合考虑各方关切，最迟明年拿出具体退出方案，力求既实现结构转型，又符合环保目标。（方莹馨）

中国在地球和环境科学研究全球排名第一

中国科学报 2018.7.3

本报讯（记者冯丽妃）7月2日公布的自然指数新数据显示，中国在地球和环境科学领域发表的高水平科研成果呈激增之势。相关产出在2012年到2017年间增长了95%，由此取代英国，仅次于美国，位居全球第二位。中国科学院则是该领域全球首屈一指的科研机构。

最新出版的《2018自然指数-地球和环境科学增刊》刊登了这些发现，并展示出哪些国家和机构正引领该领域的高水平科研。

在引领高质量地球和环境科学研究的全球十大机构中，中国科学院排名首位。其他机构依次分别为，德国亥姆霍兹国家研究中心联合会、美国宇航局、法国国家科研中心、苏黎世

联邦理工学院、美国加州理工学院、美国国家海洋和大气管理局、美国地质勘探局、美国科罗拉多大学博尔德分校和斯坦福大学。

在该领域表现最出色的十个国家分别为美国、中国、英国、德国、法国、加拿大、澳大利亚、日本、瑞士和荷兰。

据统计，2012 年以来，在纳入自然指数的期刊所发表的论文中，地球和环境科学涉及的国际合作比例最高，由单一机构完成的论文比例则最低。该增刊还强调，地球和环境科研具有很高的跨学科特性，因为不同领域的科学家往往通力合作，应对复杂的环境挑战。

苹果在华设立清洁能源基金

参考消息 2018.7.14

【美国消费者新闻与商业频道网站 7 月 12 日报道】题：苹果公司宣布在中国成立 3 亿美元清洁能源基金

苹果公司与几家供应商合作，今天宣布了一项投资 3 亿美元的基金，用于投资中国的可再生能源项目。中国清洁能源基金计划在未来 4 年通过完全再生能源的方式，生产至少 1 千兆瓦的能源——或者说足以大约 100 万户家庭供电的能源。

可再生能源长期以来一直是苹果公司的企业基因的一部分。早在十年前，苹果公司就已经在为其北卡罗来纳州数据中心寻找可再生能源。据《快公司》杂志报道，苹果公司已委托一湾区太阳能承包商为该中心建造一个太阳能专用设施，最后还为数据中心安装了三个本地太阳能场和一个生物气体燃料电池。

今年 4 月，苹果公司首次推出了“黛西”回收机器人（会拆解 1 部苹果手机），并宣布它在全球 43 个国家的设施都是由 100% 的清洁能源提供电力的。最近，苹果公司将重点转向供应链，与美国和加拿大的铝供应商合作，减少温室气体排放。

中国清洁能源基金将继续这些努力，如果成功，或许可以成为其他市场复制的模式。

美国哥伦比亚大学全球能源政策中心的首席研究员戴维·桑达洛说，随着中国能源需求飙升，中国政府大力推动清洁能源，既是为了帮助净化中国城市的空气质量，也是为了投资未来的产业。

桑达洛说：“传统上，中国一直依赖煤炭，但过去几年，可再生能源已经大幅增长，并开始抢占煤炭市场的部分份额——并得到了中国政府的大力推动。”

由于这些努力，中国去年安装的太阳能电池板比世界其他国家加起来还多，并在风能和水力发电方面领先世界。

中国可能是一个接纳可再生能源倡议的市场，但对于资源有限的小公司来说，向清洁能源转型可能具有挑战性。苹果公司希望，中国清洁能源基金的规模将给予基金参与者更大的购买力以转向清洁能源。（李琦）

“改良”细菌可用空气制取肥料

参考消息 2018.7.18

【美国每日科学网站7月16日报道】题：经过处理的细菌能产生肥料

植物未来可以产生供自身使用的肥料。农民们再也无需为农作物购买肥料然后施肥，而且粮食产量上升将惠及全世界数十亿人口。

这些想法可能听起来像来自科幻小说，但华盛顿大学开展的新研究表明，可能很快就可以利用技术手段让植物产生供自身使用的肥料。这一发现可能会对农业及地球的健康产生革命性影响。

这项研究由国际能源、环境与可持续发展中心的希马德里·帕克拉西以及生物学资深助理研究员迈特拉伊·巴塔查里亚-帕克拉西主导，研究论文发表在《微生物学》双月刊网站上。

生产肥料需要消耗大量能量，且这一过程会产生温室气体，而温室气体又是气候变化的一个主要原因。此外，肥料的效率也不高。施肥是一种氮传输过程，植物利用氮来产生光合作用所需的叶绿素，但商用肥料中的氮只有不足40%能够为植物所用。

而在人们周围就有另一个充足的氮源。地球大气层的氮含量约为78%。

帕克拉西实验室刚刚设计出一种细菌，能够利用大气气体产生肥料——该过程被称为“固氮”，这是向着让植物也能完成同一过程迈出的重要一步。

该研究植根于以下事实：虽然没有哪种植物能从空气中固氮，但蓝细菌的一种亚型却可以。它甚至能在氧干扰固氮过程的情况下完成此举。

该研究团队希望提取该蓝细菌亚型中与上述机制有关的基因，然后将这些基因植入另一种蓝细菌，从而诱导后者从空气中固氮。

对该团队而言，下一步就是深入研究这一过程的细节，也许是进一步缩小范围以确定固氮所需的基因亚型，并与其他植物学家展开合作，从而将在这项试验中得到的经验运用到下一阶段：培育固氮植物。

农作物能利用空气中的氮，对仅能维持生计的农民而言最有利，产量提高将惠及全家甚至全镇，不再需要人工施肥也能节约时间。

巴塔查里亚-帕克拉西说：“如果成功了，这将是农业领域的重大改变。”

第二届新能源创新创业大赛决赛举行

中国科学报 2018.7.16

本报讯 日前，第二届新能源创新创业大赛决赛在中国石油大学（北京）举行。大赛由国家可再生能源中心、农业农村部规划设计研究院和生态环境部环境发展中心共同指导、中

国石油大学（北京）主办、科学技术研究院承办，旨在为大学生搭建学术交流平台，使大学生增强创新创业意识、提高创新创业能力，促进新能源领域科技创新。

据了解，本届大赛自今年4月初启动以来，吸引了来自39所高校的500余名学生参赛，共收到参赛作品99件。决赛评选出一等奖2项、二等奖4项、三等奖10项。宝鸡文理学院的项目“基于地质、气象监测的节能环保型路灯”和中国石油大学（北京）的项目“松塔衍生固态锂空气电池电芯”分别获得技术创新组和创新创业组一等奖。

其中，“基于地质、气象监测的节能环保路灯”项目将每一个路灯设计成了独立运作的单位，运用无线网络技术将其统一连接到远程主控平台上，运用太阳能和风能的环保清洁能源供电，使路灯在节能的同时，也具备了独立工作的性质，此外加入了地质和环境监测以及安全警报的功能，实时记录、上传山体状态参数，并在山体即将发生滑坡时紧急报警，通知居民撤离。

“松塔衍生固态锂空气电池电芯”项目选择生物废弃物松塔作为催化剂原料，衍生出具有高活性和优异结构的催化剂，不仅能提高电池的循环性能而且非常环保；使用了固态电解质代替了传统的隔膜加电解液的组合，杜绝了隔膜破损溶解造成正负极接触短路从而爆炸的可能性，电池性能更稳定。

中国石油大学（北京）副校长李根生表示，该校将依托在油气资源开发利用领域的技术积累与学科优势，通过学科交叉融合、协同创新、特色发展，促进清洁与低碳能源领域研究，为国家能源战略的实现贡献力量。（王之康）

中欧加强气候变化和清洁能源领域合作

中国科学报 2018.7.24

本报讯记者从欧盟驻华代表处获悉，近日，第二十次中国欧盟领导人会晤在京举行。双方一致同意发表《第二十次中国欧盟领导人会晤联合声明》和《中欧领导人气候变化和清洁能源联合声明》，并签署了关于加强碳排放交易合作的谅解备忘录。

欧洲理事会主席图斯克和欧盟委员会主席容克表示，今年是欧盟同中国建立全面战略伙伴关系15周年，双方在贸易、投资、外交、互联互通、气候变化等领域的合作取得积极进展。

会上，双方重申了推进《巴黎协定》实施、加强气候变化和清洁能源领域合作的承诺。联合声明提出了欧盟和中国将如何在气候变化与清洁能源领域加强政治、技术、经济和科技合作，以此推动全球向繁荣的低碳和气候适应型经济社会及清洁能源体系的转型。

而在谅解备忘录中，中欧认可碳排放交易为具有成本效益的政策工具，其对低碳经济及低碳技术的创新和开展具有巨大的潜力。

欧盟气候行动与能源专员米格尔·阿里亚斯·卡涅特表示：“在全球最大的两个碳交易体系之间进一步开展合作不仅符合双方利益，对共同应对中长期的挑战来说也是必要的。在这个背景下，这个新建立的政策对话将非常有帮助。”

此外，中欧双方承诺加强知识产权对话，深化知识产权保护合作，并将致力于扩大双向开放，改善市场准入和投资环境，推进中国“一带一路”倡议同欧盟发展规划对接，尽快完成中欧地理标志协定谈判。（唐风）

专家呼吁重视能源化工领域严峻挑战

中国科学报 2018.7.24

本报大连7月23日讯（记者计红梅）“能原化工是国之大计。在我国‘缺油少气’的资源背景下，能源化工领域面临着更加突出的问题和严峻的挑战，特别要注重生物质能源等非化石能源和可再生能源的发展。”在今天举行的“闵恩泽能源化工奖”基金2018年第二次学术交流会上，中国工程院副院长王辰如是表示。

中国工程院院士、“闵恩泽能源化工奖”基金理事会秘书长王基铭表示，本次会议旨在纪念闵恩泽先生，弘扬他的科学精神，并交流研讨能源化工领域，特别是生物质能源与化工领域的最新进展，深化产学研合作。

当天，中国工程院院士胡永康、蹇锡高、钱锋等学术界和产业界专家就多个技术领域的前沿问题进行了深入研讨。

“闵恩泽能源化工奖”基金是闵先生倡议并捐出个人毕生积蓄，由中国工程院和中国石化集团公司于2013年联合设立的奖励基金。“闵恩泽能源化工奖”基金将2018年定为学术交流年，计划在北京、大连、上海、南京等地举办4次学术交流会。此次会议由“闵恩泽能源化工奖”基金主办，中国石化大连石油化工研究院承办，大连理工大学和中国科学院大连化学物理研究所协办。

多措并举促进新能源消纳

冀北电网新能源发电成主力

人民日报 2018.7.17

本报北京7月17日电（记者冉永平）记者从国家电网冀北公司获悉：截至6月30日，冀北电网新能源出力最大值达886.9万千瓦，占冀北区域发电比重为51.4%。这一数字表明，肩负北京70%以上送电任务的冀北电网，以风电、太阳能光伏发电为代表的新能源比重已超过传统电源，成为全网的主力电源。

据介绍，我国已成为全球新能源装机增长最快的国家。截至5月底，国家电网公司经营区新能源装机达到2.6亿千瓦，同比增加32%。1—5月新能源新增装机1758万千瓦，其中风电、太阳能发电装机分别新增526万千瓦、1232万千瓦，同比分别增加24%、15%。新能源消纳水平也在提高，新能源发电的弃电量和弃电率实现了双降。以冀北公司为例，上半年新能源弃电量5.24亿千瓦时，同比降低56.3%，新能源弃电率2.9%，同比下降4.9个

百分点。

据国网冀北电力调控中心主任施贵荣介绍，冀北电网新能源实现双降的主要原因是通过加快电网建设、加大科技创新力度和精细化管理，促进新能源消纳。

张家口地区新能源资源丰富，预计到2020年新能源装机将达到2000万千瓦。近年来，国网冀北电力已基本满足张承地区新能源并网需求，“十三五”后3年，国网冀北公司计划投资220亿元，建设特高压以及11项500千伏交流工程，进一步加强新能源通道建设，解决大规模送出难题。

通过柔性直流灵活消纳清洁能源，是冀北公司在科技上的创新实践。国网冀北电力发展策划部主任梁吉说：“柔性直流送、受端均可与弱电网或无源电网联系，实现输电功率动态连续调节，运行方式灵活，可大规模汇集和送出新能源。”据了解，在建中的张北柔直示范工程是世界上首个500千伏柔性直流示范工程，对探索我国西部、北部地区新能源开发和利用模式具有重要示范意义。

精细建模提升电网输送能力，也是冀北公司消纳新能源的一大特色。“如果把外送通道比作公路，那么新能源就是排队等待通行的车队，而调度就是交警。我们通过实时评估公路的通行能力，合理安排车辆通行计划，最大程度地提升公路利用率。”冀北电力调控中心新能源处副处长丁然说，冀北公司持续优化风光联合控制策略，研发了新能源有功控制系统，风电满发时段外送断面利用率可达96%以上，大大提升了送出效率。

德国可再生能源发电量首超煤电

中国科学报 2018.7.23

本报讯 据彭博社报道，德国发电行业日前迎来重要里程碑。

德国能源与水工业协会（BDEW）发布最新报告称，统计数据显示，截至今年6月底，在德国电力结构中，可再生能源发电量第一次超过燃煤发电。

其中，风能、太阳能、水能和生物质能发电合计在德国电力组合中所占的比例达36.3%，而硬煤和褐煤发电的比例合计为35.1%。从具体数据上看，今年上半年，德国可再生能源总发电量达到1180亿千瓦时，而煤炭发电量为1140亿千瓦时。

BDEW负责人Stefan Kapferer指出：“这些数据表明，以市场为导向、逐步淘汰煤炭的计划已经全面展开。但随着可再生能源的份额越来越大，我们比以往任何时候都更需要加速电网的扩建。这样做的目的是将更多的间歇性可再生能源纳入能源系统。”

Kapferer强调，这主要是由于德国缺在可再生能源产出较低时，仍缺乏更加可靠的备用发电系统，而且，随着更多煤电厂关闭，这一问题将进一步加剧。

据了解，近年来，德国可再生能源的发展持续加速。今年初，德国政府更是设定了到2030年65%的电力来自可再生能源的目标。

BDEW的数据显示，2017年至今，德国可再生能源发电所占份额增长了10%以上，在

电力组合中的份额从 32.5% 提高到 36.3%。其中，陆上风电增长最快，份额从 12.5% 增加到 14.7%。与此相对的是，硬煤发电在电力领域的占比从 15.6% 下降到 12.6%，褐煤发电量也略有下降。

不过，行业专家警告说，虽然可再生能源在电力结构中的比重超过化石燃料是一件好事，但未来十年，电网扩张滞后、政治犹豫不决和对电力供应安全的担忧都将影响德国可再生能源目标的实现。

据了解，此前，德国设定了 2020 年排放量比 1990 年减少 40% 的目标。但今年 6 月，德国政府承认，根据目前的实施情况，最终实际削减量可能低于目标 8 个百分点。

云南清洁能源发电量占比超 97%

中国科学报 2018.7.30

7 月 18 日，云南电网纳入省调平衡电源日发电量创历史新高，达 10.03 亿千瓦时，这是继 7 月 12 日，云南电网日发电量首次突破 10 亿千瓦时之后，今年第八次刷新记录，其中清洁能源成为名副其实的发电主力军。截至 7 月 18 日，云南电网 7 月清洁能源发电量占比高达 97.19%，达国际领先水平。

积极增供扩销

据了解，随着滇西北送电广东 ±800 千伏特高压直流输电工程于今年汛期全面投运，云南电网实现了八回直流向广东、广西送电。同时，保黄登、大华桥等 128.5 万千瓦配套电源安全顺利投产，保证特高压具备大负荷送电能力，让云南送电两广迈入“快车道”。据统计，上半年云南电网累计完成西电东送电量 460.8 亿千瓦时，较年度计划增送 53.8 亿千瓦时。

同时，今年上半年通过能源体制改革释放的红利，云南省内主要用电行业开工率始终保持较高水平，全社会用电量达 769.9 亿千瓦时，同比增长 13.4%，极好地促进了入汛前清洁能源消纳，有效保障了入汛前主力水库群拉水腾库。

得益于充分利用西电东送通道将云南绿色电力大规模送至两广，加之省内市场化交易持续向好，水电发电量一路走高，上半年云南电网累计弃水电量同比大幅减少，弃风率、弃光率也分别下降至 0.23% 和 0.17%，新能源基本实现全额消纳。入汛前主力水库群完成汛前拉水腾库目标，累计腾出 223 亿立方米可用库容，为汛期水电消纳奠定了扎实的基础。

科学调度综合施策

为全力消纳清洁能源，云南电力调度控制中心按照南网《清洁能源调度操作规则》，以最大限度消纳清洁能源为目标，将清洁能源消纳作为仅次于电网安全的最优先调度约束，入汛后火电仅安排了涉及保障电网安全及供热机组运行，且均按最低出力发电。

区别于以化石能源为主的电网，以清洁能源为主的电网运行更加需要精益化调控手段。今年 7 月上旬以来，云南风电日发电量最大达 1.07 亿千瓦时，风电最小日发电量不足 0.07

亿千瓦时，新能源随机性、间歇性特性明显。为全力消纳水电、新能源等清洁能源，在南网总调的统一指挥下，云南电力调度控制中心充分利用南网区域大平台优势，优化区域资源配置，积极开展跨省跨区优化调度，努力提升清洁能源消纳空间。

截至7月18日，今年云南电网清洁能源发电量已达1182亿千瓦时，相当于减少标煤3700万吨，减排二氧化碳9841万吨。（吴洋 王有香 马莎）

可再生能源替代散煤需加强顶层设计

——专访中国循环经济协会可再生能源专业委员会副秘书长王卫权

中国科学报 2018.7.26

编者按 近年来，国家力推清洁取暖，可再生能源替代散煤得到了政策支持，但在实际推广中并非一路坦途。当前我国可再生能源替代散煤是否可行？还面临哪些难题？又该如何解决？带着这些问题，本报记者专访了中国循环经济协会可再生能源专业委员会副秘书长王卫权。

减排效果明显

中国能源报：可再生能源替代散煤是否可行？

王卫权：据中国煤控项目散煤治理课题实地调研估算，全国散煤消费量约在7.5亿吨左右。民用生活燃煤约2.34亿吨，其中城镇生活燃煤1361万吨，农村生活燃煤约为2.2亿吨。农村生活燃煤主要用于采暖和炊事燃煤，其中冬季采暖散烧煤约2亿吨，占比达90%左右。小锅炉燃煤约2.2亿吨，包括工业领域、农业生产、商用及公共事业单位的小锅炉燃煤；工业小窑炉燃煤约2.36亿吨。其它散煤约0.6亿吨。研究表明，过量的煤炭燃烧是导致雾霾天气的主要成因之一，大量的散煤燃烧更是造成雾霾天气的主要元凶之一。

发展可再生能源供热替代散煤供热是有效的源头预防措施之一。包括生物质能、太阳能、地热能等，具有清洁无污染和可持续等特点。使用可再生能源供热能够从源头上减少煤炭消费量，尤其是减少散煤使用，从而减少颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物的排放，为大气污染防治做出贡献。

中国能源报：在温室气体减排方面，可再生能源替代散煤可发挥怎样的作用？

王卫权：我国已承诺，碳排放量将会在2030年达到峰值，目前来看，达成这一目标颇具挑战性。事实上，每减少1吨标煤的使用，能减少3.67吨二氧化碳的排放。我国可再生能源供热资源丰富，以生物质能为例，我国农林剩余物资源丰富，每年产生秸秆量大约8亿吨，可利用量约4亿吨，若2亿吨用来供热，至少可节约1亿吨标煤，相当于减少了3.67亿吨的二氧化碳。

中国能源报：您如何看待可再生能源替代散煤的前景？

王卫权：随着城镇化进程加快，越来越多人从农村走向城镇，对能源使用提出了更高要求，从燃用散煤转向清洁能源是大势所趋。可再生能源供热由于其资源丰富，清洁无污染，

能够解决新型城镇化过程中的清洁用能问题。

当然，与传统化石能源相比，尤其是和煤炭相比，可再生能源供热成本仍然偏高，但是经过多年努力，我国太阳能供热、生物质燃料成型燃料供热、地热能供热等可再生能源供热技术正走向成熟，经济竞争力逐步增加，可再生能源供热在技术和经济上，都已具备良好基础，为大规模推广奠定了基础。生态文明建设将推动可再生能源供热的全面发展，可再生能源供热或将迎来春天。

应形成多能互补集成系统

中国能源报：可再生能源供暖与当前天然气供暖之间是互补还是竞争关系？

王卫权：发展可再生能源供热替代散煤有利于解决气荒和保障能源安全。2017年冬季，大规模煤改气导致国内众多城市集中出现了天然气气荒，影响了人们的正常生活。可再生能源供热能够替代部分天然气，缓解用气压力，尤其是在天然气管网无法覆盖的区域，可再生能源供热替代散煤是煤改气的有益补充。可以说，可再生能源供热是能源生产和能源消费的重要内容，能在一定程度上保障能源供应安全。

中国能源报：可再生能源替代散煤目前还存在哪些障碍？

王卫权：一是缺乏针对性的供热解决方案。当前针对城市和农村、不同的气候条件、不同的经济发展水平、不同的可再生资源禀赋等条件，缺少针对性解决方案。多数条件下，单一能源品种难以满足用户供热需求，需要多能互补的集成系统，而目前，高水平的多能互补系统尚且匮乏。

二是可再生能源供热设备质量需进一步提高。目前可再生能源供热设备良莠不齐，部分劣质设备影响了市场的扩大。同时，缺乏高质量的适用于不同条件的差异化产品，影响了市场推广和用户的接受度。

三是供热项目规模小，补贴政策力度不足。事实上，我国可再生能源未纳入商品能源，无计量需求，项目规模小，计量成本高，可再生能源供热量的计量方法不明确。缺乏合理的热价补贴政策。

中国能源报：要推动可再生能源替代散煤，您有哪些建议？

王卫权：首先，建议编制供热规划，加强顶层设计，各地区可根据国家《可再生能源发展规划》和《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021）》，编制清洁利用规划，将可再生能源供热纳入能源发展规划，提出可再生能源供热发展目标、重点领域、技术路线、政策保障，并将可再生能源供热规划与城市经济规划、城市总体规划、环境保护规划相衔接。

其次，要实施差别化的激励政策。根据选择的可再生能源技术路线、当地的资源禀赋及热用户的经济承受能力，实施差别化的激励政策，如初始投资补贴、税费减免、电价执行农业用电、可再生能源消耗不纳入能源消耗统计、可再生能源消耗可以抵消温室气体排放、将可再生能源供热纳入可再生能源发展基金的支持范畴等。

再次，要加强技术研发，提高系统集成能力。建议针对每一类可再生能源供热技术，找

到目前存在的关键技术问题，进行攻关，解决技术瓶颈，提高供热系统的稳定性和经济性。

目前，我国可再生能源供热仍处于单打独斗的阶段，仅有极少量的项目考虑多能互补。但在实际中，某一种可再生能源很难满足热用户的供热需求。因此应该考虑各种可再生能源供热技术之间的联用，比如生物质能和太阳能热利用、生物质能和地热、太阳能和地热能之间的耦合。开展可再生能源供热与传统能源供热的耦合，从而最大化地提高供热系统的稳定性、清洁性并降低系统供热成本。（别凡）

全球煤炭消费量 5 年来首次反弹

中国科学报 2018.7.31

本报讯（记者陈欢欢）第 67 版《BP 世界能源统计年鉴（2018 年）》7 月 30 日在京发布。数据显示，2017 年，煤炭占一次能源的比重下降至 27.6%，是 2004 年以来的最低值。不过，煤炭消费量自 2013 年以来首次出现反弹，增长了 1%。

《年鉴》首次统计了电力部门燃料结构的数据，其燃料结构较 20 年前并未发生改变，即煤炭在发电中所占的比重并未下降。

BP 首席经济学家戴思攀将去年的能源数据概括为“前进两步，后退一步”——全球能源增长超过 10 年均值；天然气消费强势增长，可再生能源持续增长；煤炭在电力结构中并未减少。

据悉，2017 年，全球能源需求增长了 2.2%，高于其过去 10 年均值 1.7%。《年鉴》认为，这是因为发达国家更加强劲的经济增长趋势以及改善能源强度的步伐放缓。

数据显示，2017 年，全球石油需求增长 1.8%，但石油产量增长已连续两年低于历史平均水平，需求大于产量使得经合组织的库存回落至正常水平。天然气消费量增长 3%，产量增长 4%，这是自全球金融危机结束以来最快的增速。《年鉴》认为，中国政府推行鼓励煤改气的政策，让中国的天然气消费量增长了 15%，是推动全球天然气消费量上涨的最主要因素。

2017 年以风能、太阳能（000591，诊股）为首的可再生能源增长也很强劲。可再生能源发电量增长了 17%，高于过去 10 年的平均增速，是有史以来最大增幅，几乎占据了新增发电量的半壁江山（49%）。

亚洲引领全球可再生能源市场

中国科学报 2018.7.30

近日，惠誉评级机构发布消息称，在政策利好和经济发展的推动下，亚洲已成为全球可再生能源装机量增长最快的地区。数据显示，自 2013 年至今，全球可再生能源发电量增长的 60% 来自于亚洲，2017 年亚洲可再生能源装机量占全球总量的 42%，其中，中国、印度、日本市场规模位列亚洲前三。

亚洲可再生能源增长迅猛

根据国际可再生能源机构（IRENA）统计，亚洲拥有全球最大规模的可再生能源装机量。截至 2017 年底，亚洲可再生能源发电量为 919GW，占据全球总量的 42%。经过十几年发展，亚洲可再生能源在一次能源占比从 2000 年的 5% 上涨到 2017 年的 10%，与北美洲持平，低于欧洲的 13% 和南美洲的 28%。

惠誉评级的数据还显示，亚洲水电、风电、太阳能在全球可再生能源市场份额分别为 40%、40% 和 54%，其装机量分别为 465GW、204GW 和 211GW。在 2013 - 2017 年间，全球可再生能源装机量年均复合增长率为 9%，而亚洲年均复合增长率达到了 13%，高于全球其他所有地区。其中，水电、风电、光伏装机量的年均复合增长率分别为 4%，19%，58%，同样高于全球平均值 3%、14%、30%。

惠誉评级分析师认为，亚洲国家之所以能够有如此令人瞩目的可再生能源发展速度，主要源于持续上涨的能源需求和越来越高的环保要求，亚洲国家普遍对可再生能源市场做出了政策倾斜，可再生能源替代传统能源也被视作一个重要的发展目标。而对缺乏化石能源资源的国家来说，发展可再生能源也是提升国家能源安全和独立性的重要手段。

政策因素以外，发展中的亚洲国家正逐步完善电网建设，未来亚洲能源供给将更加多元化，综合能源利用程度将持续提高。事实上，为了让发电企业得到足够多的投资回报，亚洲国家大多依赖上网电价补贴作为扩大可再生能源市场的主要策略。以光伏产业为例，虽然亚洲国家起步较晚，但由于光伏组件、安装成本不断下降，其市场规模迅速扩张。亚洲光伏装机量的全球占比从 2013 年的 25% 上涨到了 2017 年的 54%。

但分析认为，未来几年亚洲可再生能源装机量增长可能有所放缓。就目前形势来看，可再生能源发电成本正稳步下降，甚至逐渐接近平价上网，因此，亚洲国家正通过引入市场化竞价机制，逐步下调上网补贴，缓解财政补贴压力。国家对市场的调控和下调的补贴力度，对企业或投资方来说，开发新项目的回报可能不及预期，投资风险有所增加。此外，在未来 5 - 10 年内煤炭仍将是亚洲最主要的能源供给形式，可再生能源规模仍有很大发展空间。

中印主导亚洲市场

数据显示，中国、印度、日本分别位列亚洲可再生能源市场规模前三，加起来几乎占据全部亚洲装机量。随着经济发展和能源需求增加，中国和印度可再生能源市场规模日益壮大，而作为亚洲第三大可再生能源市场，日本自 2011 年福岛核电站事故后，也开始加大了对本土可再生能源建设的投资。

水电、风电与光伏是当前可再生能源的主要形式，其中水力发电由于发展时间较长，技术相对成熟，水力发电量占据亚洲可再生能源总发电量的 50% 左右。但由于选址经济性下降和环境社会问题日渐凸显，未来水电发展或将变得缓慢。

作为亚洲第二大可再生能源形式，风电看起来更具有发展前景。基于经济因素和技术限制，当前亚洲风电装机 99% 位于陆上。但近年来，随着亚洲国家经济快速发展和海上风电技术进步，海上风电产业已逐步进入快车道，到 2017 年底，亚洲海上风电装机量达到了

3GW，几乎是2016年的两倍。其中，中国为此增长量贡献了约90%。据IRENA分析称，由于宽松的补贴政策 and 先发制人的优势，中国风电装机量占亚洲总量的80%以上，印度以16%的份额紧随其后，份额为2%的日本排名第三。然而，随着可再生能源电价补贴下调和产能控制，分析预测认为，亚洲风电装机增量已从2015年的38GW下降到2017年的20GW，增长呈现减缓态势。

从光伏的角度来看，中国、日本、印度在亚洲光伏装机量的份额分别为60%、23%、9%，而在2017年亚洲光伏装机量增长了72GW，其中印度的表现最为抢眼。根据彭博能源金融（BNEF）数据显示，印度风电和光伏的平准化能源成本远低于全球平均价格，在印度本土其价格甚至低于煤电。归因于土地、安装、运维成本优势和各方资源捐助，2017年印度光伏装机量的增长率为亚洲最高，几乎达到100%。据悉，印度已成为亚洲第二大可再生能源市场，占据亚洲可再生能源12%的市场份额，而且进入了快速发展期。同时，2017年中国的光伏装机量较2016年增长了68%左右。分析认为，由于近期中国发布的光伏安装限制配额等调控政策，2018年亚洲乃至全球光伏装机量增长将有所放缓。（李丽旻）

上半年全社会用电量同比增长9.4%，创6年来新高

能源消费结构不断优化

人民日报 2018.7.31

聚焦高质量发展

上半年，经济运行延续稳中向好态势，叠加天气因素，全国能源消费持续增长，生产平稳，能源消费结构不断优化。”在国家能源局30日举行的发布会上，国家能源局发展规划司司长李福龙说。

上半年全国煤炭消费稳中有升，同比增长3.1%左右，发电用煤大幅增长，成为煤炭消费增长的主要拉动力量；石油消费保持平稳，表观消费量同比增长2.5%左右；天然气消费大幅增长，表观消费量同比增长16.8%左右；全社会用电量同比增长9.4%，增速比去年同期提高3.1个百分点，创6年来新高。其中，二产用电增速持续回升，拉动用电增长5.3个百分点；三产、居民生活用电保持两位数增长，合计拉动用电增长4个百分点。

工业生产平稳发展，能源行业效益总体改善

中国电力企业联合会30日发布的《2018年上半年全国电力供需形势分析预测报告》显示，上半年，全社会用电量保持快速增长的主要原因，一是宏观经济为用电量增长提供了最主要支撑。今年以来宏观经济运行总体平稳、稳中向好，工业企业经济效益改善、生产平稳的发展态势支撑了电力消费增长，第二产业用电量同比增长7.6%。二是天气因素以及居民消费升级共同拉动影响。今年初的寒潮和入夏以来的高温天气带动用电量快速增长，城乡居民生活用电量同比增长13.2%。三是服务业保持较快增长。服务业新产业、新业态、新模式蓬勃发展，新动能加快成长，以及国内消费保持平稳较快增长，共同拉动服务业用电保持

快速增长势头，第三产业用电量同比增长 14.7%。

新旧动能转换加快。从拉动电力增长的角度看，“二产中的医药、通用设备、汽车、电气机械和器材、计算机/通信等装备制造业用电增速均超过或接近 10%。三产中的信息传输/软件技术等服务业用电同比增长 25.5%。钢铁、有色、建材和化工等四大高耗能行业合计用电同比增长 5.1%，增速同比下降 1.2 个百分点。”李福龙说。

另外，上半年能源消费较快增长的同时，能源行业效益总体改善。煤炭采选业实现利润约 1279 亿元，同比增长 14.8%；油气开采业实现利润约 696 亿元，同比增长 2.6 倍；石油、煤炭及其它燃料加工业实现利润 1100 多亿元，同比增长 27.9%；电力、热力生产和供应业实现利润 1800 多亿元，同比增长 26.1%，但火电企业因煤价上涨、发电成本上升，经营形势仍然比较严峻，亏损面接近一半。

煤炭、电力和天然气消费淡季不淡，可再生能源稳步增长

一般来说，供暖季结束后，煤炭、天然气、电力消费在二季度开始规律性、季节性回落。但二季度以来，煤炭、电力和天然气消费呈现淡季不淡的特征。以天然气为例，二季度以来，全国月均天然气消费量超过 200 亿立方米，接近往年旺季消费水平。

“究其原因，一是打好污染防治攻坚战力度加大，以电代煤、以气代煤正在推进。二是天气因素影响，今年 5、6 月份全国平均气温较常年同期偏高，空调降温负荷启动较早。三是相关工业企业取暖季后错峰用能。”李福龙解释道。

天然气消费大幅增长，供应如何保障？李福龙介绍，天然气产供储销体系正加快建设。通过协调境内外资源增加供应，已落实的 2018 年天然气供应增量比上年大幅增加，并且向大气污染防治重点地区倾斜。天然气管网互联互通重点工程和环渤海地区天然气储运体系建设加快推进，力争今冬明春向北方地区增供量大于去冬今春增量。

煤炭煤电去产能进展顺利。能源行业按照减量置换原则有序发展煤炭优质产能，晋陕蒙 3 省份煤炭产量合计占全国产量比重上升至 70%，全国煤矿数量由“十二五”末的 1.2 万处减少至 7000 处左右。煤电落后产能淘汰加快，上半年发电设备产能利用率回升，利用小时扭转了前两年连续下滑的局面，同比增加 68 个小时。

可再生能源稳步发展。国家能源局新能源司副司长梁志鹏介绍，截至今年 6 月底，我国可再生能源发电装机达到 6.8 亿千瓦，同比增长 13%。其中，水电装机 3.4 亿千瓦，风电装机超过 1.7 亿千瓦、光伏发电装机超过 1.5 亿千瓦、生物质发电装机 1634 万千瓦。

清洁能源消纳成效明显，风光发电弃电量和弃电率“双降”

上半年，清洁能源发展“老大难”的消纳问题明显缓解。金沙江中游送广西、扎鲁特至青州及“大气污染防治”12 条输电通道全面建成，张北基地送电北京、乌东德送电两广输电通道开工建设。跨区、跨省份送出电量同比分别增长 19.4%、20.3%，同比分别提高 11.1 个、13.4 个百分点。上半年全国弃风率 8.7%，同比下降 5 个百分点；弃光率 3.6%，同比下降 3.2 个百分点。弃风率超过 5% 的只有内蒙古、吉林、甘肃和新疆 4 省份，弃光率

超过5%的只有甘肃、新疆、陕西3省份。

“除了加强监测、督查、调度和监管，随着电力体制改革和市场化交易的全面推进，各地区也开展了各种可再生能源消纳的交易。简单来说，有本地的风电、光伏和大的电力用户的交易，和自备电厂的置换交易，还有通过跨区的输电通道，在更大范围内进行可再生能源消纳的专项交易，这些都促进了消纳。”梁志鹏说，可再生能源消纳虽然取得较好效果，面临的形势仍十分严峻，“从长远看，建立可再生能源消纳利用长效机制非常重要，目前可再生能源电力配额制工作也在研究制订。”

国家能源局市场监管司副司长赵国宏在介绍12398能源监管热线受理及处理情况时说，新能源和可再生能源行业问题占比有较大增加，反映的主要问题包括：因国家光伏补贴政策调整，部分群众对政策内容存在疑问，来电进行咨询；部分供电企业以光伏发电项目未纳入国家补贴建设规模范围或变压器容量限制为由不予并网；部分供电企业进行分布式光伏发电费结算、垫付光伏发电项目补贴不及时，引发用户投诉等。（丁怡婷 冉永平）

二、热能动力、动力工程（新能源车）

我国可燃冰勘探科研基地选址南沙龙穴岛

规划建工作基地、岩心库、深水码头，拟2021年建成

南方日报 2018.7.3

南方日报讯（记者 江珊 实习生 吴哲 通讯员 唐旭妍）为实现我国可燃冰能源“从钻台走到灶台”的梦想，广州南沙未来将承担起重要勘察研究工作。7月2日，广州市港务局在广州“践行走前列”新闻发布会介绍，由中国地质调查局广州海洋地质调查局建设的深海科技创新中心正式选址广州南沙龙穴岛东北部，围绕海域天然气水合物（可燃冰）勘查试采开展一系列海洋地质工作。项目规划建设科研工作基地、岩心库、深水码头，目前，工作基地和码头项目前期工作正在抓紧推进，计划2021年建成。

深海科技创新中心建成后，广州海洋地质调查局将以此为基地，开展国家基础性公益性海洋地质调查、天然气水合物和石油、天然气等战略性矿产资源勘查工作，以及大洋和极地地质矿产综合调查和科学研究工作，海洋地质基础理论研究和勘查技术方法研究、应用与推广等一系列工作，进一步提高我国深海科技创新能力。

根据规划，广州海洋地质调查局将在南沙港区布置三大功能区。在深海科技创新中心工作基地，将建设工程技术中心、海底矿产实验室、实验测试中心、探测技术研发中心、科学计算中心等科技创新平台。计划入驻天然气水合物国家工程研究中心、南海地质研究所、海洋环境与工程中心和大洋与极地中心4个创新机构。

一座对标国际一流水平的智能化信息化深海科学岩心库也将随科研基地项目一同落成。该岩心库将为我国海域天然气水合物资源勘查与试采工程、大洋钻探、深海油气勘查、“一

带一路”等重大科学任务提供支持，主要用于从海底和大洋、极地采集的样品和钻探岩心的储存、加工、分析、鉴定、研究、科教公益服务与国际合作。

资源开发利用能力落后、动力电池技术水平不高、电池回收再利用体系空白

锂电大国“盛名”之下的隐忧与挑战

新华每日电讯 2018.7.3

2018 中国（青海）锂产业与动力电池国际高峰论坛日前在西宁举行。论坛发布的报告显示，随着电动汽车产业的迅猛发展，中国已成为全球最大的锂动力电池生产国，并和韩国、日本一起主导了锂动力电池市场。

然而这一“盛名”表象之下，资源开发利用能力落后、动力电池技术水平不高、电池回收再利用体系空白等隐忧，限制了产业竞争力。展望未来，新一代动力电池的研发正在展开，欧美发达国家也可能进入产业，形成潜在挑战。

锂电池是目前动力电池的主流，与新能源汽车产业未来发展密切相关。业内专家认为，在各国加快动力电池产业布局的关键期，中国作为动力电池制造大国，必须摆脱现有瓶颈，加快标准化制度建设、健全回收再利用体系、掌握突破核心技术，才能在这场竞争中夺取优势。

资源丰富利用欠缺

论坛发布的《锂电池产业发展报告（2018）》指出，中国锂资源丰富，但利用率相对较低，而且作为动力电池重要材料的镍、钴资源匮乏，对外依存度较高。

中国锂储量位居世界前列，但与此极不匹配的是，目前中国锂产品加工生产所需矿石原料依赖进口比例很高。据中国工程院院士、中国地质科学院盐湖中心主任郑绵平团队估算，锂资源实际对外依存度高达 70% 左右。青藏高原盐湖的锂资源丰富，但卤水中“镁锂比”极高，给锂的分离提取造成困难。虽然这些地区已初步形成从盐湖提锂到锂电池的产业链，但受技术水平限制、配套产业缺失等因素影响，上下游企业间缺乏有效对接。

中国电动汽车百人会秘书长兼首席专家张永伟说，中国电动汽车产业发展迅猛，预计到 2030 年产量将达千万辆级，届时开发技术瓶颈导致的资源供给问题将尤为突出，可使整个产业链成本压力陡升。

分析人士认为，全球动力电池企业的竞争已延伸至上游材料领域，掌握资源才能占据主动。中国电动汽车百人会理事长陈清泰建议，中国应把锂、镍、钴等作为战略资源，重视勘察、评价、开采和回收利用，进一步加强市场监管，引导价格理性回归，从而降低资源安全的风险。

电池回收基本空白

据专家介绍，新能源汽车淘汰的动力电池仍基本保持 70% 至 80% 的初始能量，而且电池中还包含一些有价值的金属材料，如不合理回收势必造成浪费。

陈清泰表示，目前中国动力电池回收利用技术还不太成熟，收购网络还不太完善，管理措施还不够健全，支持政策还不够到位，商业模式和盈利模式尚待探索。

他说，中国最早投入市场的车载动力电池已开始进入退役期，动力电池的回收和梯次利用对环境保护具有重要意义，应制定相关的技术、安全、环保标准，研究出台动力电池回收利用的激励机制。

北京赛德美资源再利用研究院有限公司董事总经理赵小勇说，中国是缺少锂电池原材料的国家，循环利用也是对资源的一种保护。他建议通过立法把电池回收变成企业的“必选项”。

未来锂电竞争激烈

数据显示，目前中国、日本和韩国已基本主导了全球锂动力电池市场。其中，中国动力电池出货量达 38 吉瓦时（GWh），占全球出货量的 60% 以上，全球十大动力电池企业有七家在中国。

但张永伟指出，尽管中国目前在产能上领跑，但在新一轮竞争中谁主沉浮仍存在不确定性，“如果不加快布局下一代电池技术，竞争格局将会重新改写”。

当前占据主流的三元锂电池和磷酸铁锂电池存在热分解温度低、易燃易爆等缺陷，能量密度提升空间也有限。相比之下，全固态锂电池因具有高密度性、高安全性等优势逐步得到产业认可，可能成为未来电池发展的趋势。

日本新能源产业技术综合开发机构日前宣布，该国部分汽车、电池企业及学术机构将联合研发，力争到 2022 年全面掌握固态电池的相关技术；德国大众集团近期也宣布投资 1 亿美元用于固态电池的开发和量产。

业内人士认为，中国企业进入固态锂电池领域较晚，且主要以科研机构或院校为支撑，产业化进程较慢。从全球来看，欧美企业虽然在本轮竞争中失去了位置，但正在为下一阶段的竞争布局，是潜在的强大竞争者。

陈清泰表示，不断提高自身竞争地位最重要的是掌握核心技术，而且有能力不断创造核心技术，“关键的是要凝聚优秀人才，保持足够的研发投入。电池企业还要在国家支持下与高等院校、研究机构合作，开展动力电池的基础研究”。（冯玉婧 张莹、王金金、白玛央措）

国务院印发“蓝天保卫战”三年行动计划

2020 年新能源车产销将达 200 万辆

南方日报 2018.7.6

7 月 3 日，国务院印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（下称《三年计划》）。在发展绿色交通体系方面，《三年计划》提出，加快车船结构升级，推广使用新能源汽车，2020 年新能源汽车产销量达到 200 万辆左右。

新能源汽车将以每年 40 万辆速度增长

2017 年，我国新能源汽车产销均接近 80 万辆，分别达到 79.4 万辆和 77.7 万辆，同比分别增长 53.8% 和 53.3%；今年 1 到 5 月，新能源汽车产销均完成 32.8 万辆，比上年同期分别增长 122.9% 和 141.6%。而根据《三年计划》，到 2020 年新能源汽车产销量达到 200 万辆左

右，这意味着，在接下来的3年，我国新能源汽车销量将以平均每年40万辆的速度增长。

为推动这一目标的达成，我国将加快推进城市建成区新增和更新的公交、环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送车辆使用新能源或清洁能源汽车，重点区域使用比例达到80%；重点区域港口、机场、铁路货场等新增或更换作业车辆主要使用新能源或清洁能源汽车。2020年底前，重点区域的直辖市、省会城市、计划单列市建成区公交车全部更换为新能源汽车。

配套方面，在物流园、产业园、工业园、大型商业购物中心、农贸批发市场等物流集散地建设集中式充电桩和快速充电桩，为承担物流配送的新能源车辆在城市通行提供便利。

加快淘汰国三及以下老旧车辆

在鼓励新能源车发展的同时，也不遗余力淘汰老旧车辆。《三年计划》提及，大力推进国三及以下排放标准营运柴油货车提前淘汰更新，加快淘汰采用稀薄燃烧技术和“油改气”的老旧燃气车辆。各地制定营运柴油货车和燃气车辆提前淘汰更新目标及实施计划。2019年7月1日起，重点区域、珠三角地区、成渝地区提前实施国六排放标准。

对一些车主来说，《三年计划》还带来了一个“福利”，即对油品质量升级提出明确“时间表”。2019年1月1日起，全国全面供应符合国六标准的车用汽柴油，停止销售低于国六标准的汽柴油，实现车用柴油、普通柴油、部分船舶用油“三油并轨”，取消普通柴油标准，重点区域、珠三角地区、成渝地区等提前实施。

珠三角新增公交出租禁用燃油车

各地也已加快了“蓝天保卫战”的行动。广东省的行动则更为迅速，今年5月份，《广东省打赢蓝天保卫战2018年工作方案》发布，根据计划，在调整优化交通结构上，广东将加快推广电动汽车及其他新能源汽车。今年起，各地级以上市每年更新或新增公交车全面使用纯电动或燃料电池汽车。年底前，广州、珠海市要全面完成公交车纯电动化，佛山市全市柴油公交车全部更新为纯电动公交车。2020年年底前珠三角地区实现公交车纯电动化，粤东西北地区各市公交车纯电动化率达80%以上。

今年起，珠三角地区新增或更新的出租车全部使用新能源汽车，其中纯电动化率达到80%以上，年底前深圳市出租车（含网约车）纯电动化率达到30%以上。

7月4日，广州市政府常务会议也审议通过了《广州市蓝天保卫战作战方案（2018-2020年）》，该方案细化了未来3年空气质量改善目标，表示力争到2020年实现PM2.5浓度明显降低。该方案提及，将优化能源及产业结构，深化工业燃煤、机动车、港口船舶等污染治理。（郜小平）

质子陶瓷燃料电池

中国科学报 2018.7.20

日本新能源产业技术综合开发机构（NEDO）和产业技术综合研究所合作，于全球率先研制出了实用尺寸的质子导电性陶瓷燃料电池（PCFC）。PCFC理论上有望实现75%的发

电效率，超越以往所有的发电元件。

该研究所通过开发能应用于量产工艺的扩散烧结技术，成功制作出了 80 毫米见方的实用尺寸 PCFC。此次开发的这种质子陶瓷燃料电池，在 600℃ 工作温度下，以 0.85 伏左右的电压工作时，电流密度达到 0.3 安培/平方厘米，可以确认发电特性优于传统固体氧化物燃料电池（SOFC）。

发现首个非致密结构的零线性压缩材料

中国科学报 2018.7.2

本报讯 近日，中国科学院理化技术研究所研究员林哲帅、博士姜兴兴等通过理论推导得到了非致密结构材料中零线性压缩现象发生的条件，建立了理论模型，提出具有类似中国传统木匠文化中“鲁班凳”结构特点的材料能够产生零线性压缩性。相关研究结果发表在《先进材料》上。

在各向均匀受压（静水压）下，绝大多数材料会沿着所有方向发生收缩。然而，自然界中有一类材料违反了这个公认的物理常识，当各向均匀受压时，其沿某一特定方向却反常地保持材料尺寸不变，这类材料被称为零线性压缩材料。

由于在不同的静水压力下，零线性压缩材料可以在特定方向上表现出高度的力学性能稳定，所以这类材料对于在大压力涨落等复杂环境中，提升精密仪器的应用稳定性具有重要的科学意义和研究价值。

国际上对零线性压缩材料的探索主要集中在具有致密结构的超硬材料领域，目前仅在极少数超硬材料（如金刚石）中发现了这种反常的力学性质。与致密结构材料相比，非致密结构材料在数量和结构类型方面更为丰富，而且由于其相对开放的骨架结构，在应用方面更具有结构和性能的可调控性。

林哲帅、姜兴兴等人通过大规模结构搜索，利用北京同步辐射光源，发现并证实了首个具有非致密结构的零线性压缩材料 AEB204。科研人员结合 AEB204 的线性零压缩性质与良好的光学性能，对其在高压涨落环境下应用的高精度光学传感器件进行了设计。

近年来，林哲帅课题组致力于具有优秀光电功能的硼酸盐晶体的反常力学、反常热学性能方面的研究，发现了一些新奇的物理性能，有望提高光电功能材料在复杂或极端环境中的使用能力，有效拓展其应用范围和领域。（高雅丽）

纯天然全可吸收摩擦纳米发电机问世

中国科学报 2018.7.2

本报讯 近日，在中科院外籍院士、中科院北京纳米能源与系统研究所首席科学家王中林，研究员李舟及北京航空航天大学教授樊瑜波的指导下，博士江文、李虎和刘卓等利用 5 种自然来源的可降解材料开发出不同类型的纯天然生物全可吸收摩擦纳米发电机（BN -

TENGs)。相关成果发表于《先进材料》。

日益增长的神经及心血管疾病对可植入医疗电子器件工作性能的要求越来越高。现有可植入医疗电子器件的电源主要依赖于商业可充电及不可充电电池，一旦其达到使用寿命，病人不得不接受二次手术将其从体内取出，这会对病人心理造成影响并带来极大经济负担。因此，急需开发一种新的电源给植入式电子器件供能。

植入式摩擦纳米发电机 (iTENG) 可用于收集不同形式的生物机械能，并将其有效转换成电能，此类生物机械能可源于心跳、呼吸、肢体运动及脉搏跳动等。此次，合作团队对 5 种天然材料 (纤维素、甲壳素、丝素蛋白、米纸、蛋清) 进行两两组合测试，对其摩擦电序进行了排列，为将来设计天然可降解 BN-TENGs，以及其他能源收集器件的结构及材料选择提供了研究基础。

此次合作者开发的 BN-TENGs 具有良好的生物相容性、生物降解可调节性及生物可吸收性。它还具有高效的生物机械能转化效率，可实现体内外正常工作，将生物机械能有效转化为电能。通过采用不同的封装方法，该工作实现了 BN-TENGs 在体内及体外的可控降解。

研究人员将开发的 BN-TENGs 作为电压源用于功能失调的心肌细胞，成功调节了心肌细胞的跳动速率，为心律过缓、心律不齐等疾病提供了新疗法。(柯讯)

我国首个超深高含硫生物礁气田产气突破百亿方

中国科学报 2018.7.4

本报讯 近日，中国石化旗下西南石油局元坝气田累计生产天然气突破 100 亿方大关，外输优质商品气 84 亿立方米，外销硫黄 78 万吨。目前，元坝气田日产天然气 1100 万方，可满足 2200 多万户居民每日用气需求。

据介绍，元坝气田是世界上建设难度最大、风险最高的气田之一，开发该类气藏，国内外尚无成功先例，有效开发面临如何开展精细描述、实现高效开发并保证一定的稳产年限等诸多难题。中国石化展开科技攻关，形成了超深高含硫生物礁大气田高产稳产系列关键技术，保证了超 7000 米深水平井长穿丘状起伏薄储层，对促进中西部产业结构调整和沿江区域经济发展意义重大。(计红梅)

发明新型固态电解质填充技术

中国科学报 2018.7.16

本报讯 (通讯员石桥 记者张行勇) 西安交通大学的研究人员同中外学者合作，发明了一种新型固态电解质填充技术。相关成果日前发表于《自然—通讯》杂志。

全固态柔性超级电容器是一种典型的柔性电源，具有轻质、无漏液、安全、可弯折的特点，是构成柔性电子系统、可穿戴电子设备的关键部件。然而，学术界一直认为固态超级电容器的电学/力学性能会随电极厚度的增加而迅速饱和/衰减，大厚度电极也因此被认为是固

态超级电容器的禁区。其常用的电极厚度多为亚微米到数微米，远小于商用电极对厚度的需求，从而限制了全固态柔性超级电容器的实际应用价值。

此次研究人员揭示了固态超级电容器的力学和电学特性对固态电解质填充的依赖关系，提出了一种全新的固态电解质填充技术，使固态电解质对多孔电极（如碳纳米管多孔电极及其导电聚合物的复合电极材料）的有效填充深度达到 500 微米以上。

相关专家表示，该技术改变了人们对固态超级电容器机械柔性和电学特性的认知，对任意多孔电极材料均具有普适性，将在全固态柔性超级电容领域产生重要影响。

开发出全固态平面集成化锂离子微电池

中国科学报 2018.7.19

本报讯（记者刘万生 通讯员郑双好）近日，中科院大连化物所二维材料与能源器件吴忠帅研究员团队与包信和院士团队合作，开发出一种具有多方向传质、优异柔性和高温稳定性的平面集成化全固态锂离子微型电池。相关研究成果发表在《纳米能源》上。

锂离子电池是目前社会上应用最广泛、最为流行的一种电源，但存在着体积大、形状固定、柔性差、电解液泄漏和可燃等安全问题，因此难以满足柔性化、小型化电子器件的需求。

研究团队率先开发出一种全固态平面集成化的锂离子微型电池。该锂离子微型电池以纳米钛酸锂纳米球为负极，磷酸铁锂微米球为正极，高导电石墨烯为非金属集流体，离子凝胶为电解液，具有平面十指交叉构型且无需使用传统隔膜和金属集流体。

该锂离子微型电池具有多方向传质的优势，优异的倍率性能，3300 次循环后容量基本没有衰减；良好的机械柔性，在反复弯曲或扭曲下其电极结构无损坏以及电化学性能无明显变化。同时，该微型储能器件能在 100⁰C 的高温环境下稳定工作且具有长循环稳定性（1000 次循环）。此外，该锂离子电池无需金属连接体便能实现模块化自集成，实现输出电压和容量的有效调控。

大功率高温熔盐铁氧电池研制成功

中国科学报 2018.7.23

本报讯（记者齐琛罔）报道：近日，宁波诺丁汉大学与中国科学院上海应用物理研究所合作研制出了一种可充电的高温熔盐铁氧电池，论文成果发表在期刊《ChemSusChem》上。

据了解，目前，可充电电池研发面临的主要挑战是性能较差，容易在多次使用后过快地损失能量和功率。而该款电池有效解决了这些问题，显著提高了电池功率，续航时间也长于传统电池。

具体来说，由于在现实环境中观察到的反应缓慢，现今传统电池的研究结果远低于理论预期，需进一步提高。“固体燃料电池使用锡或铋作为负极材料，使得金属和固体电解质之间形成了金属氧化物，出现了阻碍离子传导性的问题。也就是说，目前可充电的金属空气电

池电极反应动力迟缓，导致能量和功率密度低。因此，激活负极和正极的反应至关重要。”宁波诺丁汉大学教授陈政说。

该团队在研究试验后发现，使用低成本金属铁等为原料，经过高温激活后，电池含有的熔融碳酸盐和固体氧化物的双相电解质可在高温电流下充电，且在充电状态下保持所需的稳定性和安全性。这是利用了“熔盐具有溶解金属氧化物的能力，金属在熔盐中可以实现快速多电荷转移”的理论。新款电池的能量、比功率、密度和功率密度分别为 129.1Wh/kg、2.8kW/kg、388.1Wh/L 和 21.0kW/L，在有效控制了成本的情况下，性能也得到大幅提升。

中国科学院上海应用物理研究所熔盐化学与工程技术部副研究员彭程表示，高温熔盐铁氧电池结合了固体氧化物燃料电池和熔融金属空气电池的优点，在不影响能量容量的情况下，提高了电池反应动力和功率容量。

该研发团队认为，这款新电池在可再生能源存储领域有巨大的应用潜力。“例如，熔盐是高温下太阳能加热的理想储存液。因此，熔盐铁氧电池能够储存太阳能和电能，将来可在很大程度上满足家庭和工业的能源需求。”陈政说。

全球首个液态空气储能工厂问世

中国科学报 2018.7.30

本报讯 英国不仅率先提出了“利用液态空气储能调峰”的概念，也成为全球首个液态空气储能工厂的问世地。

《金融时报》日前报道称，全球首个液态空气储能工厂在英诞生。这个名为 Pilsworth 的液态空气储能工厂坐落于曼彻斯特 Bury，由英国专门研究储能系统的 Highview Power 公司负责运营，Highview Power 和伯明翰大学共同开发了这项液态空气储能技术，双方共同拥有 33 项专利，造价成本比其它大型电池都要便宜，而且更耐用。

Highview Power 指出，此类液态空气储能工厂可运转长达 40 年，而且可以任意选择安装地点，相当于一个巨型可充电电池，能够有力配合可再生能源产业的发展。

据了解，Pilsworth 液态空气储能工厂装机 5 兆瓦，可储存 15 兆瓦时的电力，足够为 5000 个普通家庭提供连续 3 个小时的电力，同时还可以提供电网平衡和监管服务。该工厂的工作原理是将空气冷却至 -196°C 转化为液体，随后在低压下储存至隔热罐中，当需要电力时，液态空气被泵送至高压并被加热，以变成高压气体带动涡轮机发电。

《卫报》消息称，Highview Power 于 2014 年宣布投建这个液态空气储能工厂，当时还获得了英国能源和气候变化部门 800 万英镑的资金支持。去年 8 月，该项目再次获得英国技术战略委员会“创新英国”（Innovate UK）授予的 150 万英镑资金。

Highview Power 董事长 Colin Roy 表示：“全球 60% 的储能市场被长时间并网连接的储能系统占据，而液态空气储能技术可以满足其中一半的市场需求，年价值有望达到 150 亿美

元。”他补充称，已经与潜在客户进行了详细的沟通和谈判，准备好为多个国家的公用事业公司提供储能技术解决方案。

意大利国家电力公司（Enel）就是感兴趣的客户之一，该公司旗下绿色电力子公司 Enel Green Power 能源存储创新主管 Gianluca Gigliuci 表示：“Highview Power 的液态空气储能技术，是更有前途的解决方案之一。能源存储技术是为了助力可再生能源电力市场发展，存储系统必须更耐用、寿命更长。”

英国 BBC 新闻网指出，Pilsworth 液态空气储能工厂与英国可再生能源产业可谓相得益彰，估计其发电能力占到 2017 年英国总发电量的 29%。虽然在阳光充沛、风力强的时候可以储存相对较多的清洁电力，但需求高峰期间仍然无法负荷过大的发电能力。

据悉，英国早前都是通过燃煤电站来处理高峰期的电力需求，但随着这些污染环境的电站被关闭，拥有并运营国家输电网络的英国国家电网公司，开始选择小型燃气和柴油发电机组来填补电力需求空缺。

Highview Power 首席执行官 Gareth Brett 指出，Pilsworth 液态空气储能工厂成为英国另一个无污染的发电选择，可以说这座工厂是英国唯一可行且可以长期使用的储能设施。

据了解，目前全球最常见的储能形式是锂离子电池和抽水蓄能，鉴于能源储存的重要性日益增加，全面球对储能技术的投资也随之水涨船高。而诞生于 19 世纪末的液态空气储能技术，经过多年发展已经进入商业化示范阶段。

英国于 2007 年开始将液态空气储能技术商业化，首个试验工厂投建于伦敦，装机 350 千瓦，可储存 2.5 兆瓦时的电力。这个试验工厂也是 Highview Power 的作品，2011 至 2014 年间全面运行，并成功与英国电网连接。

不过，汇丰银行清洁能源分析师 Sean McLoughlin 却持保守态度，称液态空气储能技术是压缩空气储能一个更“复杂”的版本，虽然具有占地面积小、经济性好、更节省空间等优势，但低温冷却会带来成本挑战等实际问题，目前该技术尚处早期阶段。

但也有分析师指出，液态空气储能技术可以经济高效地储存数百兆瓦的电力，随着技术不断进步，未来可以轻松地满足 10 多万个普通家庭的电力需求。

“当前，业内普遍将研发方向集中在锂离子电池上，但锂离子电池只能用在容量较低、较短时间的应用上。因此就能效而言，我们的液态空气储能技术是目前全球最便宜、最清洁、对环境影响最小的可商业运营的储能技术。” Gareth Brett 自信地称。（王林）

刘富德：打造新一代储能电池

香港大学教授辞职到广州创业 立志打造新一代储能电池及生态系统

广州日报 2018.7.31

在采访时，刘富德难以抑制对华为公司的欣赏，衣服胸口“勇往直前”四个大字，正是华为任正非提出来的人生信条。

走了20年的学术之路，2015年，刘富德突然想换个“跑道”。“坐而论道，不如起而行之”，他辞去了在香港大学的教职，带着一支平均年龄不到30岁的团队，在新能源领域创业。他一路走过广州、美国、中国香港，又回到他母校华南理工大学的所在地广州。

如今，他已经将能量型的金属空气电池推向市场。“我们的目标就是打造新一代储能电池及生态系统。”刘富德对未来充满了信心。

刘富德的办公室不大，他年轻的脸庞，加上谦逊的语气，毫无总裁的派头，仍是一副年轻学者的模样。办公室里，摆放着他创业以来大大小小的几代产品，“这个是最新款的电池，比较轻便”，刘富德摩挲着手中的电池告诉记者，这些都是他的“宝贝”。

着力新一代储能电池

刘富德创业做的是新一代储能电池。“我们现在做的储能电池是世界一流水平。”刘富德说，传统电池包括铅酸电池、锂电池；新一代的储能电池，有金属空气电池，有铝空气电池、锌空气电池、钠离子电池等。

2015年，刘富德辞去香港大学的教职，用了一年时间推出一款为户外运动者设计的移动电源。当时市场需求还很高，“不过第一代产品并没有太多的技术含量，现在也已经不做了”。

后来，刘富德坚持在技术含量高的储能电池上发力。他指着自已办公室里几款轻便的移动电源说：“它们更加智能化。”

他指着其中一款移动电源说：“这一款正在优化，产品推出来后市场前景应该比较好。”刘富德说，还需要半年时间测试，预计于2019年推出。

刘富德说，就在公司所在创业园区，监控摄像头内使用的就是他生产的一款储能电池。“电池能保证在没有太阳的情况下连续工作十四天，只要有太阳就能充电。”他拿出手机打开一个app，屏幕显示所有监控摄像头的电源都处于满电状态。

要创立伟大的公司

这次创业，刘富德做了充分准备。本来在香港大学做教授对一般人来说，是相当不错的选择，但对刘富德来说，人生还有一些遗憾。“遗憾源自于我内心的不安。想把自己所学和产业结合起来，实实在在做点事。不过，在香港实现这一愿望很难。”刘富德觉得香港并不是他人生的“终点站”。

“一定要创立一家伟大的公司”，一直是刘富德心中的梦想。讲起自己创业的故事，刘富德瞬间又回到“教授”的角色，从战略到战术、资金和技术上一一做了分析，“要把握好节奏，目标要明确，要把控好人、财、物，产品要和市场匹配好。”

回广州创业，刘富德刚开始忐忑不安，不过他目标是非常明晰的——集中在储能电池领域。储能电池是好几个行业的瓶颈，比如电动车的续航。

刘富德把在香港大学挣的钱全砸进去了，再加上香港大学一些同事的投入，以及天使投资和政府资助，他带着博士生，陆续招聘了一些人员，就这样一步步把公司做起来。

阜阳高考状元广州读书

“人的一生面临着很多选择。”刘富德说，当年读初中还是上中专，就是他曾面临的一个关键选择。“同学们基本考上中专就去读了，毕业就安安稳稳找工作”，而刘富德当时冥冥之中觉得自己应该“读个大学”。

“当时考大学很难”，不过，刘富德最终是以阜阳县高考状元的身份考上大学。刘富德说自己跟广州的渊源是可以追溯到高中时代。“世界很大，我想出去看看，凡是离家近的大学全部没考虑”，当时填报高考志愿时，他对发达的南方城市充满了向往，于是他选择来到广州。

2001年，在华工读完本科和硕士之后，刘富德又面临一次人生的选择。“做事不能着急”，他最终决定去美国进一步深造，并拿到了全额奖学金。在美国，“收获还是很大的”，刘富德重新建立了自己的专业知识体系，以及做研究的方法，在专业领域开拓了视野。

博士毕业后，刘富德因为成绩优异，很轻松就可以在半导体业界获得一份优质的工作，不过，当时他怀揣着做学术的梦想，“想去高校任教”。但如果要到高校任教，就必须要有读博士后的经历。当时，美国能源部的国家再生能源实验室招聘博士，恰好刘富德对新能源很感兴趣，经过层层选拔，他很幸运地取得了这次机会，在这里，刘富德得到了一个全产业链的接触，“在视野上得到了非常大的开拓”。

待了8年还是想回国

两年半之后，刘富德开始向高校申请教职，当时美国和中国香港的几所高校都向他伸出了橄榄枝。“在美国待了8年，内心还是想回国”，所以刘富德最终选择了香港大学。他说：“这里有两个重要原因，首先，作为一个中国人，还是想落叶归根；另外，我想让自己的所学有更大的发展空间。”

在香港大学任教几年后，刘富德越来越觉得，发展自己不能只是发表文章。刘富德认为，祖国发展到这一阶段，需要一个科技“支点”，“中国发展到如今的程度还要继续发展，一定要自己去创造。”

在刘富德看来，中国的经济体量已经达到世界第二，能源消耗也比较大，这就带来一些问题，比如环境问题。刘富德觉得自己所做的正是解决中国的能源问题。

刘富德在香港的五年半时间里，发表了50多篇学术论文，离“终身教职”只有一步之遥，不过他仍做出一个新的人生决定。2015年，刘富德带领在香港大学教授的博士生回到广州创业。

刘富德说：“我们的技术现在是世界一流的，正在慢慢打开市场。目前销售额大约是几百万元，今年的目标是上千万元。”（杜安娜）

上科大团队在能源化工领域取得突破

甲烷绿色转化新方案面世

人民日报 2018.7.31

本报上海7月30日电（记者姜泓冰）上海科技大学左智伟科研团队在光促进甲烷转化

这一重要能源化工领域取得突破性进展：他们成功发展了一种廉价、高效的铈基催化剂和醇催化剂的协同催化体系，解决了利用光能在室温下把甲烷一步转化为液态产品的科学难题，为甲烷转化成高附加值的化工产品（例如火箭推进剂燃料）提供了崭新和更加经济、环保的解决方案。同时，对这一高效、可持续的光促进铈催化模式的深入研究和进一步推广应用，将为我国高效利用特有的稀土金属资源提供新的思路和前景。27日，国际顶尖学术期刊《科学》在线发表该成果。

值得关注的是，该课题由上海科技大学物质科学与技术学院左智伟课题组独立完成，4位作者平均年龄不到30岁。博士后胡安华、郭婧婧为共同第一作者，2016级硕博连读研究生潘辉为第二作者，左智伟教授为通讯作者。

天然气是一种清洁能源和化工原料，随着近年来探明储量和开采量的不断上升，逐渐成为最具经济价值的重要自然资源之一。天然气的直接化学转化，不仅可以实现高附加值利用，还能避免天然气运输所带来的高额费用和污染。天然气中的主要化合物是甲烷，它是有机化学中最难被活化的分子，如何对甲烷进行直接活化，是相关科学研究目前面临的主要挑战。当前的高效催化剂主要是稀有且昂贵的贵金属（铂、钯等），同时往往需要高温来提供反应活化能，与工业中对规模性和经济性的要求相差甚远。

我国特有的稀土资源引起了左智伟课题组的强烈兴趣。铈在稀土资源中占比超过50%，价格低廉又具有独特的光物理性质，不过此前在光促有机反应中很少被用作催化剂。左智伟团队通过对其高价态的独特电子结构的分析，大胆选择了配体到金属电子跃迁途径，一个之前未受广泛关注的简称为LMCT的光促跃迁过程，作为研究新型光催化剂的突破点。

从2015年到2018年，经过2202次尝试和优化，左智伟课题组最终寻找到一个非常廉价、高效的催化剂组合。在极其普通的三氯乙醇的协同作用下，廉价稀土金属铈能发挥出与稀有的贵金属相媲美的甲烷催化效果。他们成功地使用商品化LED光源作为反应能量来源，在室温条件下，顺利实现了高选择性的甲烷到高附加值产物的转化。

廉价实用的铈催化体系已引起工业界关注。2017年底，一家国内制药龙头企业已与上科大签订合作转让协议，中试放大近期取得很大进展，目前已具备百公斤级别生产的条件。

提出碳纳米材料合成新路线

中国科学报 2018.7.31

本报讯（记者杨保国）日前，中国科学技术大学教授俞书宏和梁海伟团队设计出一种过渡金属盐催化有机小分子碳化的合成新途径，实现了在分子层面可控的宏量合成多孔掺杂碳纳米材料。研究成果发表在7月27日出版的《科学进展》上。

有机小分子因其存在广泛、种类多样、元素丰富，是一种理想的制备碳纳米材料的前驱体。但在高温下，有机小分子的高挥发性使得其作为原料制备碳纳米材料必须使用复杂方法和设备，如化学气相沉积和高压密闭合成。

针对上述挑战，研究人员提出一种过渡金属辅助有机分子碳化的方法，通过使用过渡金属盐辅助热解有机小分子来制备碳纳米材料。在高温热解过程中，过渡金属盐不仅能提高小分子的热稳定，还能催化其聚合优先形成相应的聚合物中间体，避免有机小分子在高温热解中挥发，最终形成碳纳米材料。

他们发现，至少 15 种有机小分子和 9 种过渡金属盐可以作为碳前驱物和催化剂来制备相应的碳基纳米材料，同时多种硬模板可以用在该方法中来提高所得材料的比表面积和多孔性。研究表明，该方法是一种普适、简单、高效的碳纳米材料合成方法。

该法制备的多孔碳纳米材料在选择性乙苯氧化、硝基苯氢化、析氢反应、氧还原反应中，均表现出优异的催化性能。

铌钨氧化物有助研制更安全快充电池

科技日报 2018.7.31

科技日报北京 7 月 30 日电（记者齐霞）据英国剑桥大学官网近日消息，该校研究人员在最新一期《自然》杂志上撰文指出，铌钨氧化物拥有更高的锂通过速度，可用于研制更快速充电的电池，而且，该氧化物的物理结构和化学行为有助他们深入了解如何构建安全、超快速充电电池。

在寻找新电极材料时，研究人员通常尝试使材料颗粒变得更小，但制造含有纳米粒子的实用电池很困难：电解液会产生更多不必要的化学反应，因此电池的使用寿命不长，而且制造成本也很高。最新研究中使用的铌钨氧化物具有坚硬而开放的结构，其不捕获插入的锂，并且粒子的大小比许多其他电极材料更大。

研究第一作者、剑桥大学化学系博士后研究员肯特·格里菲斯解释说：“许多电池材料都基于相同的两个或三个晶体结构，但这些铌钨氧化物根本不同。氧化物通过氧气‘支柱’保持打开，使锂离子能以三维方式穿过它们，这意味着更多锂离子可以穿过，且速度更快。测量结果也显示，锂离子通过氧化物的速度，以比在典型电极材料高几个数量级。”

除了高锂迁移率外，铌钨氧化物也易于制造。格里菲斯说：“许多纳米粒子结构需要多个步骤来合成，但这些氧化物很容易制造，不需要额外的化学品或溶剂。”

目前锂离子电池中的大多数负极都由石墨制成，石墨具有高能量密度，但当以高倍率充电时，往往会形成被称为“枝晶”的细长锂金属纤维，这会造成短路并导致电池着火，甚至发生爆炸。

格里菲斯说：“在高倍率应用中，安全性比其他任何操作环境都要重要。对于需要更安全的石墨替代品的快速充电应用而言，这些材料以及其他类似材料，绝对值得关注。”

三、生物质·环保工程（污水、垃圾）

美学生发现吃塑料的细菌 或有助缓解全球污染危机

参考消息 2018.7.2

【英国《独立报》网站6月30日报道】一位学生也许发现了应对全球最紧迫的环境危机之一的解决办法——培育可以“吞噬”塑料的细菌并将其分解为无害的副产品。

这种细菌降解聚乙烯对苯二甲酸酯（PET）——这是世界上最常见的塑料之一，应用于衣料、水瓶和食物打包等。该物质需要数百年才能分解，同时对环境造成难以估量的破坏。

在俄勒冈州里德学院学习生物学的摩根·韦格说，这一进程如果加快可以为解决地球塑料问题发挥“很大作用”，目前每年有数百万吨废弃塑料被掩埋或倾倒入海洋里。每年约有3亿吨塑料被废弃，只有约10%得以回收。

韦格对《独立报》说：“当我开始了解我们所有的塑料垃圾的数据时，这实际上告诉我们这是一个严峻的问题，我们需要某种办法解决它。”

在她开始了解细菌代谢和“细菌能做的所有疯狂的事情后”，韦格决定寻找是否有细菌能够“直接”降解塑料。

她开始在家乡休斯敦精炼厂周围寻找适应于在土地和水中降解塑料的微生物。

韦格随后把样本带回在俄勒冈州波特兰的学院，开始从约300多种细菌中测试脂肪酶（一种可以消化脂肪的酶），它潜在可以分解塑料，而且令塑料对细菌而言可口。韦格识别出20种可以生成脂肪酶的细菌，其中有三种酶含量相对很高。

接下来，她给这三种微生物（其中一种似乎此前未被发现）强制喂食从水瓶切下的PET条状物。她惊奇地发现，细菌能够消化PET。

但她警告说，离我们看到微生物食用塑料的速度可以媲美废弃塑料的速度还有“很长一段路要走”。

指导韦格论文的微生物学家杰伊·梅利斯说，下一步是加速、改善对PET的预处理，令其更易于食用，并让这种细菌能食用多种塑料。

“塑料问题非常严重，所有人都开始了解到这一点，”他说，“这不是完全的解决办法，但我认为这是解决方案的一部分。”

普利茅斯大学的生物学家、曾进行塑料降解酶研究的约翰·麦吉汉教授警告说，韦格的研究正在初始阶段，需要更多的测试。他说：“这无疑是有意义的研究之一，而且他们也许发现了一些新东西，另一种食用PET塑料的细菌，只不过这还是在试验初期。”

今年早些时候，麦吉汉和同事偶然发现了一种强力的食用塑料的酶，因其分解PET塑料的能力称之为PETase。在经过轻微调整后，这种酶可以比此前在自然界中发现的任何物质都能更好地消化塑料。它是用一家日本回收中心发现的一种微生物制造的。通过把塑料分解为易处理的大块，研究人员认为他们发现的新物质可以帮助回收数百万吨塑料瓶。

但梅利斯坚持认为他们自己的研究能够更上一层楼，最终能把塑料转化成失效的微生物、二氧化碳和无害的垃圾制品。

那么这一研究会演变成某种能够繁殖并吃掉世界上所有塑料的可怕超级细菌吗？

梅利斯说：“并不是这样的。这是自然产生的微生物，就存在于我们周遭的环境里。我们没有对它们进行基因工程改造，而只是试图分离出这种细菌，并对塑料进行预处理，让细菌能自然消化塑料。”

三年蓝天保卫战有了“作战”路线图

到 2020 年，地级及以上城市空气质量优良天数比率达到 80%

羊城晚报 2018.7.4

据新华社电 经李克强总理签批，国务院日前印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（以下简称《行动计划》），明确了大气污染防治工作的总体思路、基本目标、主要任务和保障措施，提出了打赢蓝天保卫战的时间表和路线图。

《行动计划》提出，经过 3 年努力，大幅减少主要大气污染物排放总量，协同减少温室气体排放，进一步明显降低细颗粒物（PM_{2.5}）浓度，明显减少重污染天数，明显改善环境空气质量，明显增强人民的蓝天幸福感。到 2020 年，二氧化硫、氮氧化物排放总量分别比 2015 年下降 15% 以上；PM_{2.5} 未达标地级及以上城市浓度比 2015 年下降 18% 以上，地级及以上城市空气质量优良天数比率达到 80%，重度及以上污染天数比率比 2015 年下降 25% 以上。

《行动计划》提出六方面任务措施，并明确量化指标和完成时限。一是调整优化产业结构，推进产业绿色发展。优化产业布局，严控“两高”行业产能，强化“散乱污”企业综合整治，深化工业污染治理，大力培育绿色环保产业。二是加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系。有效推进北方地区清洁取暖，重点区域继续实施煤炭消费总量控制，开展燃煤锅炉综合整治，提高能源利用效率，加快发展清洁能源和新能源。三是积极调整运输结构，发展绿色交通体系。大幅提升铁路货运比例，加快车船结构升级，加快油品质量升级，强化移动源污染防治。四是优化调整用地结构，推进面源污染治理。实施防风固沙绿化工程，推进露天矿山综合整治，加强扬尘综合治理，加强秸秆综合利用和氨排放控制。五是实施重大专项行动，大幅降低污染物排放。开展重点区域秋冬季攻坚行动，打好柴油货车污染治理攻坚战，开展工业炉窑治理专项行动，实施挥发性有机物专项整治。六是强化区域联防联控，有效应对重污染天气。建立完善区域大气污染防治协作机制，加强重污染天气应急联动，夯实应急减排措施。

《行动计划》要求，加快完善相关政策，为大气污染治理提供有力保障。完善法律法规标准体系，拓宽投融资渠道，加大经济政策支持力度。完善环境监测监控网络，强化科技基础支撑，加大环境执法力度，深入开展环境保护督察。加强组织领导，明确落实各方责任，严格考核问责，加强环境信息公开，构建全民行动格局。

中国碳排放可能已经见顶

参考消息 2018.7.4

【香港《南华早报》网站7月3日报道】题：研究显示，中国的碳排放可能已经见顶。研究人员说，2014年至2016年，二氧化碳排放量下降是在经济转向高科技行业之后。

根据周一公布的一份研究报告，从2014年到2016年，中国的二氧化碳排放量有所下降，或许已经达到峰值，结构性经济变化使北京得以提前实现预期目标。

中国在2015年巴黎气候大会之前曾誓言要在2030年左右使二氧化碳排放量达到峰值，中国最高气候官员解振华已经表示，中国可能提前兑现承诺。

而英国《自然·地球科学》月刊刊登的这份研究报告说：“回顾起来，这一承诺可能在作出时就已兑现。”2013年，中国的二氧化碳排放量达到创纪录的95.3亿吨，在随后的3年逐步下降，2016年降至92亿吨。

报告说，从2000年到2013年，中国的二氧化碳排放量平均每年增长9.3%，但中国经济在2014年经历了“结构性断裂”，随后转向碳排放不那么高的高技术行业。

研究报告作者之一、东英吉利大学气候变化经济学教授关大博（音）说：“除非出现巨变——像2008年一揽子刺激计划那样的大规模政府干预——否则中国的排放量将稳定下来，并逐渐减少。”

今年5月，环保组织绿色和平组织估计，中国的二氧化碳排放量在去年增长2%后，今年第一季度增长了4%，并补充说，中国早些时候取得的进展在今年出现了“倒退”，这可能导致中国的排放量出现自2011年以来的最大年度增幅。

汇丰银行气候变化部门负责人陈伟欣（音）说：“我真的希望中国的二氧化碳排放量已经在2013年达到顶峰，但考虑到2017年和2018年头几个月的增长状况，我很谨慎。”

不过，关大博说，2017年的计算结果并不完整，没有考虑到煤炭质量提升、效率提高或土地利用变化等因素，这些变化可能会让碳排放总量减少。

中国二氧化碳排放提前达到峰值，这也进一步证明了这样的论点，即“巴黎协定”对中国过于宽容，这个论点是美国总统特朗普去年表示要退出该协议时提出来的。

可降解塑料或五年内上市

参考消息 2018.7.7

【英国《每日电讯报》网站7月4日报道】题：“树胶”制成的可降解塑料将在五年内摆上货架

可与食物残渣一起丢弃的可降解塑料将在五年内摆上货架，只要科学家能找到将“树胶”用于包装的独创方式。

英国沃里克大学研究人员发现了一种名为木质素的天然胶质，它可结合纤维素纤维使树

千硬化，也可变为坚硬且有可塑性的塑料。木质素是造纸的副产品。尽管它对植物很有用，但却会使木浆纸发脆且迅速变色，因此会被去除。

天然状态下的木质素没有用处，不过沃里克大学的蒂姆·巴格教授发明了一种方法，用转基因细菌将这种胶质变为有用的化学物。

他发现一种存在于土壤中的红球菌以这种胶质为食，并可对这种细菌进行基因改变，让它把木质素大量变为可降解塑料。

巴格教授在伦敦市中心关于如何应对全球废弃塑料问题的情况介绍上表示：“我研究木质素已有 40 年，刚开始时，人们说“你在浪费时间”，但现在他们认为这是有可能的。依然很困难，但是有可能。”

只有少数有机物可以分解木质素，巴格教授的团队利用两种菌株遗传物质加速这一进程。他补充说：“这种细菌通常靠木质素进行生长，并把它分解为小分子作为食物。我们正试图拦截这进程，让它在生长的同时为我们做一些事情。木质素很复杂，分解后得到复杂的混合物，但是好在这些细菌可将所有一切集中在一起。我们希望在五年时间里能有成果。”

政府承诺要阻止塑料灾害，并承诺禁止单一用途产品。塑料日益向海洋堆积，危害了海洋生物。塑料出名地难降解。只有 12% 生活垃圾获得再加工，其他废弃物则被焚烧或填埋。

英国首相特雷莎·梅今年 4 月宣布以 6000 万英镑寻找解决这一问题新方法。她称塑料废物“是全球面临的最大的环境挑战之一”。

全球每年生产超过 3 亿吨塑料，其中 10% 流向大海。据估计，目前塑料与浮游生物比例为 1:2，如果不加以控制的话，2050 年之前塑料重量将超过鱼类。

中国科学家：二氧化碳可长期深海封存

新华每日电讯 2018.7.6

新华社华盛顿 7 月 4 日电（记者周舟）中国科学家研究发现，将二氧化碳埋在深海沉积物中，有望实现安全地永久封存。

这项 4 日发表在美国《科学进展》杂志上的研究介绍，深海封存二氧化碳所需设施类似于可燃冰开采使用的半潜式海上平台，二氧化碳注入有利于可燃冰开采，两者可以同时进行。

二氧化碳地质封存是降低温室气体含量的重要手段之一，常规选址包括深部咸水层、废弃油气田、深部煤层等，但二氧化碳可能在地层中上浮，存在泄漏风险。

论文通讯作者、北京大学工学院院长张东晓对新华社记者说，深海封存充分利用了深海沉积物的高压、低温条件。在这种条件下，高密度的液态二氧化碳会引起负浮力，且二氧化碳会与水反应生成二氧化碳水合物，两个因素可以阻碍二氧化碳在地层中上浮。

论文第一作者、北大工学院博士生滕益华说，与此前研究相比，这一研究考虑了地层中溶解组分及其水合物生成的影响，将二氧化碳深海地质封存从简单的概念模型提升至精确的物理过程模拟。研究成果有望使深海地质碳封存成为陆地碳封存之外的另一种可行选择。

保卫蓝天！广州打响三年攻坚战

相关行动方案出台，力争到 2020 年 PM2.5 浓度明显降低

羊城晚报 2018.7.5

羊城晚报讯（记者罗仕）报道：4 日，广州市政府常务会议审议通过了《广州市蓝天保卫战作战方案（2018-2020 年）》（以下简称《方案》）。《方案》细化了 2018、2019、2020 年空气质量改善目标，表示力争到 2020 年实现 PM2.5 浓度明显降低，污染天数明显减少。

2017 年广州市 PM2.5 年均浓度 35 微克/立方米，达到国家二级标准，比 2013 年下降 18 微克/立方米；PM10 年均浓度 56 微克/立方米，比 2013 年下降 16 微克/立方米，全面完成了国家“大气十条”下达给广州市的空气质量终期考核目标任务。

《方案》结合省的要求及广州市有关规划部署，分别细化 2018、2019、2020 年空气质量改善目标。

并从优化能源及产业结构，深化工业燃煤、机动车、港口船舶、挥发性有机物、扬尘、餐饮业等污染治理，以及污染天气应对、执法监管、社会共治共享、科技支撑等共 11 方面提出 52 条具体措施，细化各项措施的责任单位。

“《方案》通过挂图作战，逐一销号，将大气污染防治措施逐一落到实处。”广州市环保局相关负责人表示，广州力争到 2020 年实现 PM2.5 浓度明显降低，污染天数明显减少，大气环境质量明显改善，“《方案》将在进一步完善后向社会公众公布”。

臭氧成广东大气首要污染物

广州日报 2018.7.7

广州日报讯（记者杜娟 通讯员陈昊、钟奇振）记者从日前召开的臭氧污染防治专项行动专家咨询会获悉，当前臭氧（O₃）已超越细颗粒物（PM2.5）成为广东大气首要污染物，加快实施臭氧污染防治专项行动计划，刻不容缓。省环境保护厅联合省发展改革委等部门印发《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018~2020 年）》，将是否符合总量控制要求作为环评审批的前置条件，区域内 VOCs 排放实行减量替代。目前正抓紧研究出台《方案》相关配套措施。

根据最新监测数据显示，今年 1~5 月，全省空气质量达标率为 88.3%，比去年同期下降 1.9 个百分点，PM2.5 平均浓度为 37 微克/立方米，较去年同期下降 2.6%，臭氧平均浓度为 149 微克/立方米，同比上升 0.7%。“全省空气质量达标率下降的关键因子为臭氧，贡献率为 42.7%，其次为 PM2.5，占 39.3%，臭氧超越 PM2.5 成为全省的首要污染物。”据省环境监测中心专家介绍。为加快推进臭氧污染防治工作，省环境保护厅组织召开臭氧污染防治专项行动专家咨询会，邀请多名行业知名专家对广东臭氧污染治理建言献策。

从全省近五年情况看，2013年至2017年，PM2.5在全省及珠三角空气首要污染物中的占比逐年下降，臭氧占比呈逐年上升趋势，其中2017年较2015年升幅分别为3.1和5.1个百分点，从2015年开始，臭氧就已反超PM2.5成为广东空气污染首要污染物。“广东要尽快把臭氧、PM2.5协同控制放进大气治理日程，解决‘最后一公里’问题。”北京大学张远航院士在作专题报告中介绍，我国臭氧污染问题日渐显现，主要区域污染程度呈上升态势、污染空间有扩大化趋向，臭氧污染控制既有必要性也有可行性，通过对区域臭氧实践探索，VOCs和氮氧化物（NO_x）协同减排可以有效防控臭氧污染。

研究显示：海洋塑料垃圾九成来自十条河

参考消息 2018.7.7

【英国《每日邮报》网站7月2日报道】一项令人震惊的研究显示，全球90%的塑料垃圾来自亚洲和非洲的仅仅10条河流。

科学家称，大约有5万亿磅（约合23亿吨）塑料垃圾漂浮在海面上，如果治理长江和恒河等主要源头，差不多可以将这些垃圾减少一半。

这项由德国亥姆霍茨环境研究中心展开的研究表明，减少全世界海洋中塑料垃圾的最有效方法就是解决此类水道中的污染源。

研究人员最初在2017年发表论文，对未来发出了令人恐惧的警告。

该中心的水文地质学家克里斯蒂安·施密特在报告最初发表时说：“有一点是肯定的：这种情况不能持续下去。但是，由于不可能清理已经处在海洋中的塑料垃圾，我们必须采取预防措施，迅速和高效地减少新流入的塑料垃圾。

他的研究小组分析了从57条河流的79个采样点搜集的垃圾相关数据，包括粒径不到5毫米的微塑料颗粒和体积更大的塑料。

研究发现，中国的长江是最严重的污染源，每年将大约150万吨塑料送入黄海。

他们说，微塑料尤其会损害海洋生物的健康，但将其全部清理干净是不可能的。

施密特告诉本报记者，他正致力于通过这项最新研究来改善局面。

阻止垃圾潮可能有助于减少潜在危害。

研究人员说，如果把这些地区倾倒的塑料减少50%，将会产生巨大影响。

施密特说：“如果把这些河流集水区的塑料流入量减半，将是一项重大成就。要做到这一点，必须改进垃圾管理措施，加强公众对这个问题的关注。”

之前的研究估计，长江每年向海洋注入大约7.27亿磅（约合33万吨）塑料。印度恒河的注入量甚至更大，约为12亿磅（约合54万吨）。

中国的珠江（每年10.6万吨）以及印度尼西亚的4条河流——布兰塔斯河（每年3.9万吨）、梭罗河（每年3.2万吨）、塞拉尤河（每年1.7万吨）和普罗戈河（每年1.3万吨）——都是污染大户。

估计携带塑料垃圾最多的河流具有人口密集的特点，比如长江流域有超过 5 亿人口。

施密特说：“这些河流也位于人均处理不当塑料垃圾比率高的国家，原因是没有全面实施城市垃圾管理，包括垃圾收集、倾倒和回收。”

研究小组在美国《环境科学与技术》月刊上撰文说，这个问题现在已经成为全球性议题。

研究人员分析了多项研究河流中携带的塑料垃圾的科学研究成果。

然后，他们确定了这些数字与各个集水区没有经过妥善处理的垃圾数量的比值。

我国结构性污染问题较为突出

新华每日电讯 2018.7.10

新华社北京 7 月 9 日电（记者高敬、罗沙）9 日提请十三届全国人大常委会第四次会议审议的大气污染防治法执法检查报告指出，依法推进大气污染防治工作力度不断加大，但我国结构性污染问题较为突出。

产业结构方面，报告指出，山东省传统产业占全部工业的 70%，重化工业占传统工业的 70%。河北邯郸“城中有钢”，石家庄“煤电围城”等问题突出。内蒙古包头重化企业围城，全市建成区面积不足总面积的 1%，但集聚了全市约 90% 的钢铁产能、89% 的火电装机和 90% 的稀土产量。

能源结构方面，报告介绍，“2+26”城市、长三角、汾渭平原等区域的单位国土面积煤炭消耗量是全国平均水平的 4 至 6 倍。2017 年河南省煤炭消费量占一次能源消费比重达到 73.6%，高出全国 13 个百分点。

运输结构方面，报告指出，以柴油车为主的公路运输承担了全国约 78% 的货物发送量、48.6% 的货物周转量，柴油货车污染排放占机动车排放总量的 60% 以上。据统计，河北省有柴油货车 135.9 万辆，占全国柴油货车总量的 8%；山东省有柴油货车 172.8 万辆，占全国柴油货车总量的 10.2%，居全国首位。

报告建议大力调整产业、能源、运输和用地等结构，强化大气污染源头控制。

浙江东阳探索乡村垃圾分类新方式

垃圾回收“智能范儿”

人民日报 2018.7.11

果皮菜叶倒进可腐烂垃圾桶、尿不湿扔进不可腐烂垃圾桶，然后拍照上传至手机应用上——在浙江东阳市湖溪镇夏黄村，村民李萍这样对家里的垃圾进行分类，“自查合格后，我就可以获得 10 个积分。督察员检查合格后，系统会再发 20 个积分”。

农村垃圾分散、运输成本高，一直是分类回收的难点。去年 11 月以来，湖溪镇 75 个自然村用上了由东阳市主导、一家科技公司研发的名叫“考垃”的 APP 垃圾分类回收系统。

利用手机应用，东阳串起农村垃圾从源头分类到终端处理的所有环节，用积分奖励等方式调动村民积极性。“可回收的垃圾能换积分，100 积分抵 1 元钱，有的村民积分都好几万分了。”一家再生资源兑换超市的店主黄江锋说。

分管垃圾分类工作的湖溪镇副镇长蒋红翔拥有考核官身份。他每天会登录“考垃”APP 考核督察员的工作，“通过手机能随时掌握全镇垃圾分类回收的每一环节。目前我们已建设标准化分拣中心 1 个、兑换超市 22 个，还有一个流动预约上门回收队。”蒋红翔表示，村民只要在 APP 上点击预约可回收垃圾，回收队就会在约定时间上门回收。

湖溪镇还委托有资质的第三方对“考垃”APP 平台运营、积分管理、垃圾清运处理等进行专业化操作。东阳市市长姚激扬说，截至目前，东阳 78% 的自然村完成了“考垃”APP 农户信息收集上报工作，有 22 个自然村实现试运行，湖溪镇的农村生活垃圾分类处理试点经验已在全市推广。（方敏）

提出多环芳烃污染土壤微生物修复新策略

中国科学报 2018.7.12

本报讯 中科院南京土壤所滕应课题组提出了基于土壤自然微生物群落构建复合微生物组的生物修复策略，并将其用于高分子量多环芳烃污染土壤的生物修复。相关成果日前发表于《整体环境科学》杂志。

土壤自然微生物组具有高度的结构复杂性、代谢多样性和抗环境干扰性，因此具有迅速调节自身结构来响应和适应复杂环境变化的能力，从而实现单一菌株难以完成或无法完成的环境功能。同时，土壤自然微生物组是环境生物修复的重要资源，能直接参与持久性有机污染物的降解（如多环芳烃、多氯联苯等）。因此，如何挖掘土壤自然微生物组的环境修复功能，是当前生物修复领域的研究前沿和热点。

滕应课题组将环境功能强的水稻土自然微生物群落引入到功能较弱的红壤中，使不同微生物成员相互接触，通过直接或间接生物信息交流，构建出新的相互作用关系网络（包括微生物之间、微生物与环境之间），从而形成稳态的土壤自然复合微生物组，并显著促进土壤中多环芳烃的生物降解。研究结果为多环芳烃污染土壤微生物修复提供了新思路、新方法。（柯讯）

电子垃圾：困扰全球的新问题

参考消息 2018.7.17

【美国《基督教科学箴言报》7月9日文章】题：电子垃圾：了解一个日益严重的全球性问题（作者 彼得·福特）

消费者争相拥有最新款电子设备，这导致电子垃圾与日俱增。各国纷纷通过管理“电子垃圾”的法律，以保护环境。

问题一：什么是电子垃圾？

在记者的办公桌上，我们看到有 8 件东西最终会变成电子垃圾：打印机、键盘、电脑屏幕、笔记本电脑、鼠标、手机充电器，还有手机和座机。转一下椅子，又可以看到数码照相机、电视机和电视机顶盒。

电子垃圾是一种非正式名称，也叫废弃电气电子设备，简称 WEEE。它涵盖内部含有电路或电子元件（由电池或电源供电）且到了使用寿命的任何家用或办公物品。除了办公室那些东西以外，电子垃圾还包括电冰箱、烤面包机、洗衣机、立体声系统、电动牙刷以及能自己活动的那类玩具。

在全球范围内，人们在 2016 年丢弃了大约 4900 万吨这类东西。联合国大学主导的一项研究显示，到 2021 年，这一数字将增至 5700 万吨以上。之所以会增长，是因为越来越多的人买得起手机和其他电子设备，也因为这些产品的使用寿命不像过去那么长。

位于布鲁塞尔的 WEEE 论坛负责人帕斯卡尔·勒鲁瓦说，目前全球只有 20% 的电子垃圾得到合理回收，并记录为电子垃圾。WEEE 论坛是欧洲电子垃圾生产商和回收者的一个组织。没有人清楚其余 80% 的电子垃圾将如何处理，尽管在一个发展中国家可能是倾倒、交易或是以危险方式回收。

问题二：为什么电子垃圾确实是个问题？

首先，电子垃圾含有大量有毒化学物质。例如，液晶显示器含汞，阴极射线管含铅，半导体和电池含镉，旧冰箱含破坏臭氧层的氯氟烃。

如果电子垃圾未加处理就倒进垃圾填埋场，那些化学物质会渗入土壤和水源。如果电子垃圾被焚烧，会污染空气。如果电子垃圾被运到发展中国家，那里的小作坊试图回收有价值的零部件，那么工人就会接触到有毒物质。

这也是对宝贵资源的一种浪费。电子垃圾包含金、银、铜、铂和钯。事实上，智能手机的含金量是从金矿开采出来的金矿石的 30 倍。根据联合国的报告，每年丢弃的电子垃圾包含的原材料价值约 650 亿美元。这超过一些国家的国内生产总值，对那些寻求从垃圾中提取价值的“城市矿工”来说是一个“黄金国”。

问题三：目前是怎样对待电子垃圾的？

相关数据非常粗略。

勒鲁瓦说，实行世界上最严格规定的欧盟希望到明年对 65% 的电子垃圾进行合适的回收和处理，但实际上目前的回收率只有 35%。10% 的电子垃圾进入家庭垃圾，40% 被拾荒者和未注册的废品回收站收集，10% 作为二手设备运到国外，5% 被非法出口。

美国没有制定要求回收电子垃圾的联邦法律，但有 25 个州通过了此类立法。

过去，有一定数量的电子垃圾可能被运往中国和其他发展中国家，因为美国不是《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》缔约国。但从今年开始，中国禁止进口塑料垃圾。由于几乎所有的电子垃圾内嵌塑料，电子垃圾的这条转运路线现已关闭。

问题四：消费者应该如何处理家庭电子垃圾？

在已通过立法的美国备州，地方政府应该设立电子垃圾收集站，消费者可以把不要的物品送到那里。美国法律一般基于“生产商延伸责任”这一概念，这意味着电子产品制造商通过产品使用寿命结束后处理方法对产品承担责任。制造商通常向承包商支付管理全州范围回收利用的费用。

在欧洲，“循环经济”已成为全大陆范围的目标，这样的回收站很常见。根据法律规定，电子产品零售商必须接受消费者拿到店里的任何电子垃圾。美国零售商也在接收电子垃圾。

勒鲁瓦说：“你让消费者越容易操作，他们就越有可能把他们的家用电器送回去。”

时隔 14 年，《固体废物污染环境防治法》将迎来大修 生活垃圾分类制度拟入法

南方都市报 2018.7.20

南都讯（记者王秀中）7月11日，生态环境部发布关于公开征求《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订草案）（征求意见稿）》意见的通知，征集意见截止时间为2018年8月18日。

南都记者注意到，根据全国人大常委会2018年立法工作计划，固体废物污染环境防治法修订草案将于12月进行初次审议。固废法出台于1995年，这将是继2004年初次修订后，时隔14年的又一次大修。

南都记者注意到，生活垃圾分类制度、工业固废排污许可制度首次被新写入修订草案中。此外，值得关注的是，近来曝光多起非法转移和倾倒固体废物案件，征求意见稿也作出针对性规定，界定了转移相关方的义务与责任。

1 增设生活垃圾分类制度

征求意见稿中增设生活垃圾分类制度，规定地方各级人民政府应做好分类投放、分类收集、分类运输、分类处理体系建设，采取符合本地实际的分类方式，配置相应的设施设备，促进可回收物充分利用，实现生活垃圾减量化、资源化和无害化。此外，还规定“按照产生者付费原则，县级以上地方人民政府可以根据本地实际建立差别化的生活垃圾排放收费制度”。

生活垃圾分类已被提倡鼓励多年，但生活垃圾分类的普及和制度规范，仍任重道远。

中山大学法学院教授、中国法学会环境资源法学研究会副会长李挚萍对南都记者表示，固废法是包括生活垃圾在内的固体废物的最高级别的专门法律，将生活垃圾分类制度写入其中，为此项制度的推行提供了上位法依据。

她表示，当前，生活垃圾分类处置、运输等基础设施仍较为薄弱，普通公民的分类意识也不到位，这项制度必须由各级人大、政府承担起责任，进一步推进。

2 新增固废排污许可制度

2016年11月，国务院办公厅印发了《控制污染物排放许可制实施方案》，要求将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，实现对固定污染源的“一证式”管理。

征求意见稿规定，国家实行工业固体废物排污许可制度。产生工业固体废物的单位必须按照国务院生态环境主管部门的规定，向所在地设区的市级以上生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料，以及减少固体废物产生、促进综合利用的具体措施，申请领取排污许可证，并按照排污许可证要求管理所产生的工业固体废物。

李挚萍表示，此前，排放固废并不需要许可证，没有进行总量控制，只要处置的场地、设施合法就可以。监管的重点也在于固体废弃物的场地和设施。而实施工业固体废物排放许可制度，则意味着有排放许可才能进行排放，没有许可证就必须实现零排放。

3 跨省转移需签合同

固体废物特别是危险废物非法转移倾倒引发政府部门高度关注。

征求意见稿界定了转移相关方的义务与责任。规定工业固体废物的产生者委托他人运输、利用、处置固体废物的，应当依法签订书面合同，并在合同中约定受委托者运输、利用、处置行为的污染防治要求。受委托者应依据国家法律法规的规定和合同约定防止固体废物污染环境，并承担相应法律责任。工业固体废物的产生者应当对受委托者进行跟踪检查，保证受委托者的运输、利用、处置行为符合国家法律法规的规定和合同要求。

有了合同，也就意味着“有据可查”。

李挚萍介绍，有一些企业将固体废物的处置交给了无牌无证的个人。按照当前的修订草案，双方签订合同后，转移的去向就有了依据，同时确定了双方责任。“如果出现拿了固废就扔掉的情况，就是没有履行合同义务。”

4 设立生态损害修复基金

征求意见稿中还新增固体废物生态环境损害治理修复基金有关规定。

对固体废物污染环境、破坏生态给国家造成重大损失或者损害社会公共利益的，由设区的市级以上地方人民政府组织与造成环境污染和生态破坏的企业事业单位和其他生产经营者进行磋商，要求其承担损害赔偿 responsibility，开展生态环境修复；磋商未达成一致的，依法提起诉讼。

各省、自治区、直辖市人民政府可以设立固体废物生态环境损害治理修复基金。磋商、诉讼所获得的赔偿金、生态环境修复费用等纳入固体废物生态环境损害治理修复基金进行统一管理。

对此，李挚萍表示，基金的设立解决了环境执法的“燃眉之急”。目前，赔偿金的使用不够规范，有些法院投放到公益林建设，有的到了国库。基金统一管理可以规范赔偿金的合理使用。

她同时提出，正在修订的土壤污染防治法也拟规定设立土壤污染防治基金。这两个基金应合二为一。

新“塑料”，可吃！

中国科学报 2018.7.19

他小心翼翼地将塑料放进水里，容化后，毫不犹豫地端起这杯“塑料水”喝了起来。不必担心，他并没有想不开，因为这个“塑料”完全是由木薯粉制成的，环保安全，还能食用。

这个小伙就是印度尼西亚环保公司 AVANI ECO 的创始人 Kevin Kumala，他的木薯塑料等环保产品，已经销往全球 26 个国家，改变了无数人使用塑料的习惯。仅 2016 年，“我们的产品取代了 200 吨有毒塑料。” Kevin Kumala 说。

印度尼西亚有超过 1.7 万个岛屿，每年涌入超过 1500 万游客，是很多人心目中的天堂。然而，天堂的污染情况却严重到了世界闻名的程度。这里到处都散布着垃圾，包括河流、海滩，甚至首都雅加达的垃圾也堆积成山，给当地人带来了极大的烦恼。

于是，Kevin Kumala 采购各种原材料进行研发，并在香港成功生产了第一款可降解雨衣。2011 年，他们将雨衣带到巴厘岛，很快就成为了巴厘岛的热门产品。但他们不想就此停止，想取代更多的塑料制品，最主要的技术问题还是落在了材料和工艺过程上。

于是，Kevin Kumala 成天泡在实验室，经过大量研究，他发现了这种非常合适的材料——木薯粉。他们研究出的可降解塑料，有的用工业木薯淀粉（不能吃）制作，用完可以直接加入堆肥机器中降解，变成肥料；有的能直接溶于热水，变成一杯能吃的“速溶木薯饮料”。这些“塑料”都经过了动物口服性毒性测验，即使在海洋，也不会对海洋生物造成危害。于是，这些“塑料”慢慢地取代了当地各种一次性塑料餐具，开始销往海外。

“现在关于生物塑料的一个重要的事情是，总有新的原料被探索出来，而采用木薯‘塑料’是一个伟大的创新。”塑料行业协会副主任帕特里克克里格评价道。（李惠钰）

前期投资大、回报周期长、贷款门槛高

垃圾发电遭遇融资瓶颈

中国能源报 2018.7.23

“针对垃圾发电，我们最喜欢的是已经在运并产生了一定现金流的项目，这样的项目有还款来源做支撑，相对稳定。但目前，市场上这样的项目真不多。”7月18日，在2018全国垃圾焚烧发电产业技术创新交流大会现场，海尔融资租赁（中国）事业部总经理王吕萍耐心回答着与会者关于项目选择标准的提问。而这些问题所指向的，正是众多垃圾发电企业目前面临的融资困境。

融资门槛高

“很多大型国企可能拿到项目批文就可以从银行贷款，资金成本也不高。但对我们这些中小企业，就没这么简单了。”提问者经历的困境，王吕萍深有体会，“2016年以来，货币

政策由宽松逐步转向稳健，包括垃圾发电行业在内的环保企业融资成本普遍由基准利率下浮变成了上浮，成本显著增加。”在以“建设-经营-转让（BOT）”和“公共私营合作制（PPP）”为代表的投资、建设和运营模式下，垃圾发电企业的账期被拉长到15-30年，虽然企业收入高速增长，但经营性现金流却难以覆盖投资性现金流。

“在‘去杠杆’的大背景下，融资能力已经成为垃圾发电企业业绩增长的重要约束。”王吕萍指出。

来自浙江的某垃圾发电企业负责人介绍，目前，垃圾发电行业的主要运营模式为BOT模式，前期投资巨大，对企业的资金实力和融资能力要求很高，存在一定的资金门槛。“通过25-30年左右的特许经营获得垃圾处置费用和发电收入，虽然毛利率很高，但经营周期很长，项目的回收期也比较长”。

对此，王吕萍表示，垃圾发电项目早期的内部收益率（IRR）可以达到12%-15%，但随着竞争加剧，垃圾处理费用的补贴也会下降。“目前新项目的IRR已经下降到8%-10%左右，投资回收期在8-12年”。

投资看实力

货币政策收紧、前期投资大、回收期长，面对一系列的问题，垃圾发电企业该如何提升融资能力？金融机构又看好什么项目？

“垃圾发电作为环保行业其实还是很有发展前景的。”王吕萍表示，在选择企业和项目时，除成熟的在运项目外，金融机构确实有自己青睐的衡量标准。“首先，项目应该是以合理价格中标的。目前，越来越多的企业进入到垃圾发电行业当中，竞争越来越激烈，如果是超低价投标，其实后期建设和运营都可能存在风险。其次，我们期望企业有一定比例的自有资金投入，并不是完全依靠金融机构。”

王吕萍同时表示，对于中小型企业，金融机构很关注技术成熟度。对此，中国环境保护集团总工程师吴晓指出，2016-2017年，我国新推出垃圾发电项目156个，新增日处理规模12.61万吨，远期将达15.55万吨/天。而随着更高、更严环保标准的颁布，垃圾焚烧发电行业为实现超低排放、高效节能、资源高效利用等目标，在垃圾焚烧炉、余热锅炉、汽轮机、发电机、烟气处理系统等方面开展技术和设备的创新研发，的确面临巨大挑战。“所以，在行业体量不断扩大的过程中，我们也期望企业有一定的先期技术经验，而不是盲目跟风。”

而在选址建设等方面，“邻避”问题也是金融机构的担忧所在。

瀚蓝环境股份有限公司董秘黄春然表示，“邻避”源于公众的不信任。“这种不信任往往是长期的，企业必须在公众面前‘充分暴露’，公布实时的环保数据、24小时开放参观、招募社区环保监督员，通过一系列手段将‘邻避’转化为‘邻利’，赢得公众信任，同时打消金融机构的疑虑。”

王吕萍指出，评估目前的行业环境和投资风险，金融机构对于垃圾发电项目的投资周期

通常都在 5 年左右，8 - 10 年的长期投资已经不多。

结合国际经验，王吕萍也给企业开出了“药方”。“从经济效益、社会和民生需求考虑，很多最初进入行业的企业都从垃圾焚烧处理这一下游切口切入。换言之，原材料还把控在别人手里，如果可以把握原料来源，从供给侧切入，纵向延伸产业链则可以很大程度上提升自身抵御风险的能力，更可以提升投资者的信心。”（姚金楠）

监测数据不透明 污染监督不到位

垃圾发电焚烧飞灰处置漏洞多

中国能源报 2018.7.23

随着垃圾焚烧发电厂的大规模建设，飞灰等后端处置问题日益受到关注。7 月 18 日，环保组织芜湖生态中心在“垃圾焚烧行业信息公开研讨会”上发布的《359 座生活垃圾焚烧厂信息公开与污染物排放报告》显示，目前国内垃圾焚烧飞灰处理、监管、信息公开仍存在诸多问题。对此，北京中科国润环保科技有限公司总经理、中国水泥协会环保和资源综合利用专委会高级顾问李忠锋认为，飞灰填埋存在较多弊端，应更多采用水泥窑协同处置技术进行处理。

信息公开不到位

飞灰是垃圾焚烧过程中收集于烟气管道、烟气净化、分离器和除尘器装置等处的容重较轻、粒径细小的粉体物质，主要包含二噁英，以及铅、汞、铬、砷、镉等重金属。这些有害物质在自然界中存在时间长，不易分解。

根据国家《“十三五”城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》，城市生活垃圾焚烧发电能力占生活垃圾无害化总能力比例达 50%，东部地区达到 60%。“到 2020 年底，垃圾总焚烧量将达 59.14 万吨/日，年产生飞灰量约为 1000 万吨。”李忠锋表示。

李忠锋认为，目前垃圾焚烧厂不同的焚烧工艺对飞灰的危害性有一定影响。“机械炉排炉的飞灰产生量是 3% - 5%，飞灰中含有更多氯元素。而目前国内 80% 的垃圾焚烧厂采用的都是机械炉排焚烧炉。”

如此多的飞灰如何处置？信息公开是否到位？

芜湖生态中心项目团队介绍，该团队观察环保部门官网、各省市企业信息平台和垃圾焚烧企业官网，发现国内 359 座生活垃圾焚烧厂中，仅 22 座公开了飞灰监测数据。2017 年 5 月，其申请北京、上海、广州三地共 14 座垃圾焚烧发电厂的飞灰处置情况信息公开，经反复沟通，11 个环保部门中仅 6 个给予了较完整的答复。

监管缺失存隐患

据了解，目前国内垃圾焚烧发电的飞灰处置主要采取固化后填埋，但填埋本身占用土地资源，且会带来环境风险。“目前真正肯花钱达到标准规范填埋的不足 10%，很多都不规范。”李忠锋说。

经过分析环保部门的答复，芜湖生态中心发现，目前国内飞灰超标填埋问题较为普遍，其从江苏省飞灰填埋场中随机抽取 7 个样品进行检测，比对《生活垃圾填埋场污染控制标准》关于飞灰可以入场填埋处置的要求，发现其中有 5 个存在超标项，超标率达 70%。

此外，部分垃圾焚烧发电厂存在防护措施不完善的问题，包括固化飞灰未进行袋装；飞灰未贴“危险废物”标签直接填埋，在生活垃圾填埋场未严格分区填埋；飞灰填埋作业面过大未及时“覆膜”；飞灰转移未使用密闭车辆进行运输等。

芜湖生态中心工作人员认为，《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889 - 2008）对飞灰进入垃圾填埋场有准入性要求，但对检测次数和监督方式没有明确要求，实际造成了每座焚烧发电厂对飞灰的检测次数存在差异。一些负有监督职责的环保部门即使接受飞灰的填埋场，但也并不完全掌握垃圾焚烧厂的飞灰监测数据，对入场飞灰未履行有效监督职责。

技术有待革新

飞灰填埋的弊端逐渐显现，多种处置技术也不断涌现，水泥窑协同处置技术被认为是一条可行路径。

李忠锋介绍，水泥窑协同处置是利用水泥窑高温对重金属和二噁英进行固化和分解，实现各种污染物的无害化：二噁英在水泥窑高温下完全分解，且不再具备二次合成条件；重金属经高温熔融后完全固化于水泥熟料晶格中；盐中含有的氯化钾和氯化钠进行分别提纯；烟气达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的标准。

“这种技术可满足飞灰减量化、资源化、无害化的环保政策，并实现连续工业化生产。”李忠锋介绍，“水泥窑协同处置一吨飞灰成本相对降低，具有较强的经济性。”

生态环境部 2014 年发布的《关于城市生活垃圾焚烧飞灰处置有关问题的复函》强调，飞灰在目前没有相关综合利用标准的情况下，不得采用送建材公司加水泥、河沙做标砖等方式进行综合利用，只能按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》要求，利用水泥窑协同处置等方式进行综合利用。

据了解，近年来多项政策也鼓励水泥窑协同处置飞灰技术，包括《国家先进污染防治技术目录（固体废物处理处置领域）》《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》等。“目前国内约有 20 万吨在建水泥窑协同处置飞灰项目，相比其它技术，它更符合我国国情。”李忠锋告诉记者。（吕银玲）

西南石油大学：十分钟，将污水变废为宝

中国科学报 2018.7.24

“我们的技术处理一吨印染污水的成本约为 5 元，传统技术约为 17 元，而且我们处理后的水质可达到 1 级排放 A 标准。”西南石油大学石油与天然气工程学院 2017 级博士生石晔说的这项污水处理技术是“活性氧（Reac - O₂）污水处理剂”

凭借这项技术，石晔带领团队一路过关斩将，在第三届中国“互联网+”大学生创新

创业大赛全国总决赛中斩获银奖。

一次偶然结缘污水净化

与污水的“结缘”是一次偶然，这要从石晔的一次现场实习说起。

有一次打井施工，石晔看到一只鸟喝了一口污水储存池的水就直接死掉了，“当时突然心里一震”。石晔觉得，虽然油田要增产，但是不该以牺牲环境为代价，如果能研发出一种高效净水的处理剂，一定是十分有意义的事情。

于是石晔一头扎进了污水净化处理的研究中。在第三届中国“互联网+”大学生创新创业大赛开始报名时，石晔把实验室参与研发的同学拉到一起组队参赛。

据石晔介绍，目前大多污水治理采用的方法是物化法、生化法等，基本属于末端治理，即先污染后治理。从处理效果来看，不但无法解决环境污染问题，而且成本较高，甚至可能造成二次污染，导致环境进一步恶化。

能否利用某些新兴技术来优化传统污水处理工艺，既能降低处理成本，又能提高净化能力？石晔团队迈上了探索之路。

交叉学科开启大门

交叉学科给石晔开启了新的大门。石晔平时喜欢看一些交叉学科文献，在一次阅读中，他发现了光催化这种新兴技术。团队的研究找到了突破口。

光催化剂在紫外光的辐照下发生光反应，进而与污水中的有机污染物发生反应，达到净化污水的目的。但是不能响应可见光让处理成本大大提高，阻碍了它的大规模工业化应用。太阳光能量中紫外光部分仅占4%，而可见光部分占43%。“有没有一种可以响应可见光的催化剂？”石晔自问。

为了找到能响应可见光的催化剂，石晔带着团队成员没日没夜地查文献、找资料、做实验。“那段时间整天泡在实验室，不断尝试、失败、自我否定……”团队成员陈杰说。

功夫不负有心人，经过不断的实验，他们找到了一种新兴的响应可见光催化剂——铋基光催化剂。这种材料的催化剂能够响应可见光，在可见光的照射下就可发生光反应过程，大大降低了能源成本。

新的“拦路虎”出现

虽然找到了响应可见光的催化剂，但是新的“拦路虎”出现了：铋基光催化剂虽然已经表现出良好的光催化性质，但是光利用率偏低，仍有可改善的地方。于是整个团队开始着手研究如何增强铋基光催化剂的光催化活性机理。

因为之前没有多少人研究，可参考的文献又少，团队只能反复试验。他们通过使用不同的溶剂、控制反应温度和反应时间等，逐一测试、排查，慢慢探索合成样品，探究在什么条件下催化剂的光利用率最大、效果最好，分析优势，发现弊端，并逐一攻克。

就这样，历时四个多月，经过数千次的实验、对比，石晔带领团队终于合成出了一种光利用率高、性能稳定、成本低的催化剂：Reac - O₂ 污水处理剂。

Reac - O₂污水处理剂可在可见光的激发条件下产生活性极强的活性氧物种，活性氧物种几乎能无选择性地废水中难降解的有机污染物氧化降解成无毒或低毒的小分子物质，达到无害化目的。

“我们将传统技术针对有机污染物的十多项处理程序简化为两道工序，普通处理剂需要经过一个小时完成净化的污水，使用 Reac - O₂ 污水处理剂半小时内就能完成净化，且其作用远远高于普通处理剂。”石晔说，一般的污水最快十分钟就能完成净化处理。

据陈杰介绍，催化剂还可循环利用，Reac - O₂污水处理剂可重复循环使用至少 30 次，且有机毒物降解效率仍可达到 85%，具有很高的稳定性及可循环利用性，大大降低了处理成本。

比赛中，很多专家用“神奇”来描述此项技术。“这是个绿色环保的项目，也是科技含量很高的一个项目，更是一个利国利民的项目。”评审专家如此评价。

如今，这项技术已经走出了实验室，走向了市场。项目先后与成都两家公司达成总计 2500 万元的合作意向，并逐步打开印染污水和油田污水的市场。“预计在 2 年内打开全国生活、工业污水处理市场。”石晔说。【温才妃 李阳、格绒拥金（何佳对本文有贡献）】

最多三十分钟！生物塑料制造过程提速

科技日报 2018.7.26

科技日报北京 7 月 25 日电（记者张梦然）瑞士科学家在 24 日的英国《自然·通讯》杂志上报告了一种生产塑料聚合物的新方法，可以获得与传统塑料特性相似、但是更可持续的生物塑料，且过程仅需 30 分钟。这项研究表明，基于可再生资源的生物塑料——瓶级聚乙烯呋喃酸酯，已能够在超短时间内获得。

2018 年，联合国环境署首次聚焦一次性塑料污染问题，并将今年世界环境日的主题定为“塑战速决”，这是因为我们的地球正在被塑料包围。位于加利福尼亚和夏威夷之间的巨大海洋塑料堆积区，目前正漂浮着超过 7.9 万吨塑料垃圾。联合国环境署称，如不加以限制，到 2050 年，海洋里的塑料垃圾将比鱼类还多。

与常规塑料相比，可持续聚合物通常性能较差，包括变色和热降解两方面都无法适应特定的日常应用。科学家研究认为，聚乙烯呋喃酸酯具备一定的潜力，但它在形成后便会开始降解，这是因为生产过程中它的反应时间非常长的缘故。

此次，瑞士苏黎世联邦理工学院科学家马西莫·莫比戴尔里及其同事提出了一种开环聚合方法，借此形成瓶级聚乙烯呋喃酸酯长直链。根据该方法，首先利用一种高沸点溶剂使初始材料——较小的环状聚乙烯呋喃酸酯链与锡基催化剂混合；一旦聚合物产物开始形成，它就在反应条件下熔化，促进初始材料转化。

研究团队表示，使用该方法可以在 30 分钟内完成反应，形成的聚乙烯呋喃酸酯具备所需特性，而且降解和变色问题已降至最低。

总编辑圈点

现阶段，人类的生产生活非常依赖塑料，因此很有必要找到一种可持续的塑料“替代品”。不过，在性能无法取代目前惯用的塑料之前，包括本文生物塑料在内的其他可持续塑料，都会被使用者挑三拣四。要想让“替代品”真正立足，还得科学家来帮忙。

污泥变身清洁能源！

——浙江火电承建的全国最大污泥处理厂投产

中国科学报 2018.7.30

近日，由中国能建华东建投浙江火电（以下简称“浙江火电”）承建的杭州市萧山区污泥处理工程正式移交生产。该项目建设一套4000吨/日污泥深度脱水系统、3条600吨/日循环流化床污泥焚烧生产线、2台15兆瓦发电机组，同步配套建设烟气超低排放系统。一个多月内，项目运行通过污泥焚烧发电、灰渣综合利用、烟气净化处理等方式，不仅解决了困扰当地政府和居民多年的污泥处置难题，也为国内污泥处置项目提供了全新的思路。

处置污泥，解决城市大难题

城市污泥主要来自工业废水和生活污水，若未经恰当处理排出，将给水体、土壤和大气带来二次污染，影响生态环境和人类生活。

“杭州市每天产生2300吨湿污泥，该项目在对污泥无害化处理的基础上，通过焚烧发电，余热利用，有效解决污泥处置难题，为全省市政污泥处置作出了示范、树立了标杆、提供了经验。”浙江省人大常委会副主任李学忠在现场考察时说。

浙江火电萧山污泥处理项目总工程师利华指着一座约2公里长、200米宽的土堆说：“这些就是萧山区十几年以来产生的污泥，足足600亩，而且还在不断增加。这些都是经过处理后的干污泥，体积已经缩小了80%，如果是湿污泥，这里早就是一片汪洋大海了。”

为了高效率、无害化、减量化、资源化处理城市污泥，污泥处理厂就建在污水处理厂一侧，实现了污水处理和污泥处置的无缝衔接。“污泥焚烧处理速度快，可用于发电和供热，废弃物还能再次综合利用。按照设计处理能力计算，3台机组只需要1年不到就能全部烧完这一片历史沉淀的污泥。”污泥厂厂长陈伟自信地说。

污泥燃烧后产生的灰渣不到10%，又被当作流化床锅炉的燃烧底料全部回收利用。厂内产生的废水全部回到污水处理厂再处理，实现零排放。

精细施工，建起环保新标杆

参与非电工程建设，是浙江火电转型升级的重要举措。“浙江火电需要拓展市政业务，污泥处理厂也需要一家综合实力强的工程企业来实施，双方一拍即合，工程进展非常顺利。”项目经理施可登说。

“麻雀虽小五脏俱全。该项目虽然小，但是组织机构架设、人力资源投入都参照常规火电，目的就是要把这个项目建成品牌工程、口碑工程，树立杭州市绿色发展的典范。”傅利

华说。

建设过程中，浙江火电有条不紊地开展各项工作。“这台汽轮机的振动还不到 0.01 毫米，浙江火电派出了水平最高的汽机专家来指挥施工。”傅利华自豪地说。

精细化施工的成果最终要用机组运行状况来检验。在项目集控室内，一面由几十块液晶显示屏拼接而成的大屏幕科技感十足，设备运行状况、参数一目了然。

“1 号机组从首次点火、冲转、并网发电仅用了 1 天半。”每每谈到这里，业主副经理马青脸上露出满意的微笑说，“机组运行以来，各项参数都非常稳定，浙江火电，值得信赖。”

“我们为业主提供优质服务的同时，也积累了宝贵的经验，开拓市场更有底气了。”施可登说。

建则善成，赢得信赖谋发展

凭借自身优势和不懈努力，浙江火电先后参建了杭州地铁、大型场馆钢结构制造等项目。污泥发电项目作为新型绿色环保产业，是浙江火电利用差异化优势在市政工程领域的一次新尝试。

在忙碌的施工现场，一条绿色的方形管道连接着各个车间。“这是污泥厂的负压系统管道，车间内的空气要在负压系统内循环处理 5 次。”厂长陈伟介绍说：“有了这套负压系统后，污泥仓库、干化车间里的臭味就不会外泄，即使走在厂区内也闻不到臭味。”

“我们原本是一家水务企业，此次是跨界涉足污泥焚烧发电领域。浙江火电为项目建设解决了许多难题，这是一支专业的队伍，是一位值得信赖的朋友，期待再次合作。”业主党委书记孟鑫说。

杭州拥江发展战略的实施，为浙江火电参与市政工程、加快转型升级提供了难得的机遇。浙江火电将深度参与市政环保业务领域，以“能者善为、建则善成”的自信，勇立潮头，飞向更高。（汪开敏 马志超）

发现二氧化碳在黏土中的扩散行为

中国科学报 2018.7.30

本报讯 二氧化碳（CO₂）的地质封存是实现温室气体减排的重要途径，容量巨大的地下咸水层是实现 CO₂ 封存的主要场所。黏土是一种致密富含微孔的矿物，地下富含黏土的岩层一方面可吸附大量的 CO₂，实现 CO₂ 封存，另一方面由于含有黏土的致密盖层具有极低的渗透率，可有效防止注入 CO₂ 的逃逸。因此研究 CO₂ 在黏土中的运移特性对评估 CO₂ 的泄漏风险具有重要意义。

近日，中国科学院武汉岩土力学研究所副研究员胡海翔首次采用分子动力学研究了 CO₂ 在黏土层间孔隙中各种扩散系数，尤其是 M-S 和 Fick 扩散系数随地质条件（压力、含水量、温度）的演化。该研究获得了国家自然科学基金和国家重点研发计划的资助，相关成果发表在《科学报告》上。

胡海翔表示，由于黏土是一种渗透率极低的致密矿物，一般认为扩散是气体运移的主要方式。扩散系数是衡量气体扩散能力的最重要参数。一般实验测量的扩散系数为 Fick 扩散系数，且黏土的微孔主要以分子层间微孔，难以通过实验直接测量。

研究发现，与通常自扩散系数随浓度（压力）增加单调减小不同，受黏土自由体积的影响，CO₂ 自扩散系数随 CO₂ 压力先增后减。CO₂ 的 M-S 和 Fick 扩散系数随着 CO₂ 压力、含水量和温度的升高单调增加。

基于自扩散系数和 M-S 扩散系数，研究人员提出了表征 CO₂ 分子间扩散耦合强度参数：它首先随 CO₂ 浓度增加，但当浓度超过 2（分子/单位晶胞）时开始减少，与黏土自由体积的变化一致。这说明当地层含水量一定时，随着 CO₂ 埋藏深度的增加，CO₂ 扩散加快，泄漏风险增加，降低含水量有利于减小其泄漏风险。该研究在分子水平上揭示了 CO₂ 在黏土中扩散的微观机制，并提供了实验上难以测量的扩散系数，为预测气体运移、评估 CO₂ 泄漏风险提供了重要依据。（高雅丽）

入炉垃圾管理缺位，前端分类后端混合，污染物排放控制难度增加

垃圾难分类 发电问题多

中国能源报 2018.7.30

生态环境部日前表示，已将垃圾焚烧发电行业达标整治提上污染防治攻坚战的重要日程。而对于垃圾发电的燃料，住建部 6 月 29 日提出，今年年底前将在全国地级以上城市全面部署生活垃圾分类。

分类与焚烧是垃圾处理系统的前端和末端，也是垃圾发电的关键环节。记者在采访中了解到，我国目前并未对入炉垃圾的管理制定明确规定，焚烧环节普遍存在“混烧”问题。而据不完全统计，我国目前投产和在建的生活垃圾焚烧发电厂已超过 300 座，生活垃圾焚烧处置能力达到 1 亿吨/年。

垃圾分类对焚烧发电的技术、排放控制有何影响？末端处理对垃圾分类效果是否存在制约？记者对此进行了采访。

混合垃圾麻烦多

在北京市门头沟区鲁坨路上，每天都有二百六十多辆环卫车开往鲁家山垃圾焚烧发电厂。在该厂的卸料大厅，环卫车翻斗一倾，十几吨的垃圾滑入垃圾池，并发酵 5-7 天，以提高热值。随着巨大的抓斗缓缓抓取、移动，发酵后的垃圾进入焚烧炉化为灰烬……

进入焚烧炉的垃圾都是什么？

北京首钢生物质能源科技有限公司（以下简称“首钢生物质公司”）总经理助理赵树明告诉记者，进入焚烧厂的垃圾未经过细致分类，一半是原生垃圾，一半是按照粒径大小经过简单物理筛分、去除细小垃圾和尘土后剩下的“筛上物”。

这样的垃圾进入锅炉，会引致不小的问题。“有些大件垃圾一旦进入炉子，很容易造成

停炉。”首钢生物质公司总经理赵伟滨说。

“垃圾焚烧厂的技术已经比较成熟，唯一的难点是技术能不能适应不同区域的垃圾。”朝阳区高安屯垃圾焚烧发电厂生产运营总监孙永鑫也有同感，“焚烧炉对垃圾热值的设置是有浮动区间的，超过浮动区间，就会产生波动。垃圾品质不同，入炉垃圾热值的稳定性就会遇到挑战。”

除了热值低、损害焚烧炉，混合垃圾的焚烧也增加了污染物排放控制的难度。环保组织“北京零废弃”联合发起人陈立雯介绍，厨余垃圾盐分较多，盐中的氯化物是烟气排放二噁英的主要来源，生活垃圾中的有害物质则是烟气有害金属排放的来源。

“台湾的垃圾焚烧发电厂对进炉垃圾有严格要求，可以进行检查，退回有毒有害物质。而我们现在是毫无规则的，没有入炉垃圾管理。”陈立雯说。赵树明对此也很苦恼：“垃圾焚烧发电厂目前还不具备前端筛分的条件，垃圾倒入垃圾池前，也没办法监控。生活垃圾从家里出来是什么样，到我们这儿还是什么样。”

前端分末端“合”

在今年5月举办的“北京垃圾分类市民论坛”上，中国生物多样性与绿色发展基金会秘书长周晋峰表示，城市拾荒人员的流失导致目前大量可回收物流入其它垃圾中。同时，一些有害垃圾因不具备回收利用价值，难以进入回收体系，给末端垃圾减量造成困难。

2017年以来，各地加强社会垃圾分类教育。今年7月国家发改委出台了垃圾处理收费制度，严把源头关。但垃圾从社区出来，去了哪里？

记者了解到，目前北京市朝阳区存在两种垃圾站，一种经过改造，有两到三个分类垃圾箱，供环卫车分别收运；还有一种未经改造，仅有一个混合垃圾箱。

在朝阳区一处混合垃圾站附近，记者看到饭盒、菜叶、汤汁等厨余垃圾和其它垃圾。全部装进环卫车。记者跟随环卫车发现，这些垃圾全部倾倒入朝阳区高安屯垃圾焚烧发电厂垃圾池内，不时还有专运厨余垃圾的环卫车进入焚烧厂。

环卫车司机告诉记者，有分类垃圾箱的垃圾站，垃圾虽然分类装运，最终还是倒在同一个地方。“除了运往焚烧厂，还有一部分垃圾运往垃圾转运站，汇入运载量更大的卡车后，运往郊区填埋、堆肥。”

“垃圾转运站并未设立专门的厨余通道，前端分类的其它垃圾和厨余垃圾进入转运站后，再次汇合成混合垃圾。”陈立雯告诉记者，“目前所有末端设施都仍在处理混合垃圾，整个垃圾处理系统没有一个环节是打通的。”

早在2000年，我国便在“北上广”等8个大城市尝试垃圾分类。2017年3月，更对46个城市进行垃圾强制分类。今年6月底，强制分类城市扩容为294个。政策力度虽不断加大，但多位专家认为，目前的分类效果并不理想。

清华大学环境学院固体废物控制与资源化研究所蒋建国教授称，有些城市垃圾分类做得好，但方式不具有可持续性，需要大量人力、财力的投入。“除了从源头做好宣教工作，政

府还需要完善整个垃圾输运和后端处理体系，有效配套相应的处理设施。这个不做，就永远跳不出前端分类、后端又混合的状况。”

“从末端处置思维转移到分类处理思维，需要很大魄力。需要‘破’和‘立’，即破除原来的混合系统，创建分类治理系统。”陈立雯说，“想扭转混合处理的历史传统，需要压力，政府要对相关部门在垃圾分类处理问题上进行考核。”

分类鼓励缺政策机制

国家发改委、住建部 2017 年 1 月发布的《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》已对生活垃圾焚烧等末端处理设施建设和配套收运体系完善作出了规划，为何混合处理依然存在？

国务院发展研究中心研究员周宏春分析，根本上是因为现有利益格局难以打破，没有利益机制鼓励相关单位积极分类。

业内人士告诉记者，垃圾焚烧发电厂的收入主要包括可再生能源补贴（发电补贴）和垃圾处理服务费。

对此，中国人民大学环境政策与环境规划研究所所长宋国君直言，发电补贴鼓励了不分类的现状：“在没有发电补贴的情况下，焚烧厂有动机提出入场垃圾降低含水率、提高热值的诉求。但有了发电补贴，含水率高的垃圾不仅能带来超过普通垃圾的处理收益，还能带来额外的电价补贴份额。虽然超出配额后不再有发电补贴，但还可通过上网赚取电费。”

陈立雯也指出，在不分类的情况下，垃圾焚烧按照可再生能源进行补贴存在误区。“现在在进行混合垃圾焚烧，大量垃圾并不是可再生能源。按照全量垃圾发放可再生能源补贴是不合理的。”

除了补贴政策，目前垃圾焚烧发电厂的建设速度和规模并未考虑分类后的垃圾量变化，客观上阻碍了分类进程。

“垃圾焚烧发电厂建设的 BOT 模式决定了其前期由企业建设运营，后期通过 25 - 30 年的合同移交政府。在漫长的过程中，政府要按照合约指定的垃圾量和垃圾处理费等去维持企业，这意味着垃圾仍需不断混合，否则难以收回成本。”陈立雯说，“反过来，一旦垃圾分类真正产生效果，按照目前的焚烧厂建设规划，有可能形成垃圾焚烧行业的过剩。”

宋国君的研究表明，若北京市按规划建成 11 座垃圾焚烧发电厂，垃圾减量后将有 2/3 存在闲置风险。（吕银玲）

新兴采用先进环保技术 化解禽畜养殖污染问题

羊城晚报 2018.7.31

长期以来，禽畜粪污处理一直是困扰养殖业的难题，面临着技术升级、养殖户安置等问题。云浮市新兴县是广东省的畜牧大县，羊城晚报记者在新兴了解到，在推进畜牧养殖业绿色发展上，该县推行了一系列好技术好模式，有效解决了禽畜养殖污染问题，形成了“新

兴经验”。

猪场养殖实现污染零排放

在温氏股份的养猪示范区——高村猪场，记者了解到，这里参照美国先进的自动化养殖模式进行建设，并且建立了物联网智能养殖平台，每个猪舍都有摄像头可以进行实时观察，并且对猪舍的温度探测，有异常情况就会发出警报。同时，污水处理环保数据监控也清晰可见。

在这里，猪场的污水集中处理并且实现了循环再利用，而固态污染物和液态污染物进行初步分离后，废弃物会被输送到有机肥处理中心进行处理。废水经过生化系统微生物降解处理后，进入化学深度处理区域，把有机物进行深度降解。同时，还配置了专业的环保团队负责环保工艺流程。在先进环保技术的加持下，高村猪场实现了零排放。

而在新兴县簕竹镇的一个家庭农场内，农场老板秦振德告诉记者，自己以前是散养户，在2017年与温氏股份的合作，由对方提供技术和保底的收购价格，通过技术合作，农场整体也实现了零排放。与高村猪场相同，农场的猪粪尿同样会被输送到有机肥的处理场，从而实现了排放物的有效利用。

形成养殖业绿色发展经验

新兴县委常委刘涛认为，过去，新兴县养殖业造成的环境污染问题比较严重。但通过技术升级革新改造，目前已形成了养殖场生化降解零排放的模式，场内用水也实现了循环利用不外排，对江河不会造成污染，形成了自己的养殖业绿色发展经验。

新兴县副县长伍树全表示，新兴县在控制污染源上，一是减量，对位于禁养区内的养猪场，一律关闭或搬迁。另外就是提效，通过规模养殖场的处理设施改造升级，推广家庭农场和养殖小区，并发挥温氏股份的龙头带动和技术支持，提高每个养殖场的养殖效率和效益，同时确保养殖粪污达标排放。此外，新兴县还进行严管，对于违法排放的，一律严厉处理。

今年5月，新兴县还向广东省农业厅、财政厅申报了畜禽资源化利用整县推进项目，该项目计划投资8600万元，该项目建成后，可产生三大效益：一是生态效益，项目通过两污分流改造，干清粪系统改造等工程建设，有效缓解畜禽养殖粪污排放量，削减COD、氨氮排放量，促进绿色植物生长，增加空气中氧分和负氧离子，有利于人体身心健康。二是社会效益，通过项目实施将畜禽粪污转变为有机肥、沼气等资源，变废为宝，既减轻了环境保护压力，又推动有机肥替代化肥，减少了化肥使用量，促进农民增收。三是经济效益，项目建设改善了全县的粪污处理能力，改善了规模养殖场的养殖环境，增加畜禽的出栏量，提高养殖场的生产能力，提升了经济效益。（李钢 粤环宣）

70%的企业去年未公开数据，信息不透明，“邻避”难以变“邻利”

垃圾焚烧发电二噁英风波再起

中国能源报 2018.7.30

“垃圾焚烧发电厂被纳入重点排污单位名录，按规定需安装自动监测设备，并公开排污

信息。但目前，近半数垃圾焚烧厂存在环境信息缺失。尤其是二噁英监测数据，去年约70%的企业没有公开。”梳理全国359座垃圾焚烧厂的资料后，安徽芜湖生态中心项目负责人张静宁得出这样一组数据。这个专业环保组织近日公开的一份《359座生活焚烧厂信息公开和污染物排放报告》（下称《报告》），让二噁英再成焦点。

巧合的是，就在《报告》公布前不久，上市公司绿色动力旗下泰州绿色动力再生能源有限公司，因二噁英排放超标0.9倍被罚款100万元。龙头企业公然超标，一时间震惊业内。

“会不会有更多超标情况？现在听到垃圾焚烧厂仍会担心，正是有太多‘不知道’，大家才会害怕。”包括张静宁在内，多位专家呼吁应强化二噁英排放管理，既要做好控制，也不能忽视信息沟通工作。

居民担忧、企业“痛点”

北京《报告》发布现场，一群来自河南郑州荥阳市的居民，把张静宁和其他专家团团围住。十几人远道而来，是为当地正在规划建设的一座垃圾焚烧发电厂。

“我们在政府官网看到建厂消息，厂址周边3个社区的居民，从3月起一直在表达反对。组织过签名活动实名反对，向城市管理局、规划局等多个部门反映过，业主代表也和相关负责人当面沟通过，但目前还没有最终结果。今天看到有专题会议，专门来咨询。”居民代表周红梅告诉记者。

“二噁英危害那么大，住在旁边怎么办？”“垃圾要处理，但焚烧厂距小区只有3公里，是不是太近了？”“能不能搬得远些，至少离我们十几公里……”周红梅和邻居们接连发问。

这样的场景，对于中国科学院生态环境研究中心研究员郑明辉来说并不陌生。“早在2006年北京计划建六里屯垃圾焚烧发电项目时，就遇到居民集体抗议。当时我作为专家，现场为居民讲解了二噁英问题。二噁英引发的‘邻避’问题，在垃圾焚烧发电行业迟迟未从根本解决，如今甚至成了一种‘老生常谈’。”

“大家都知道垃圾要处理，也可以建焚烧厂，但别建在我家附近。这就像买了一套新房，不希望屋里有卫生间，要用也去别人家用。人人都这样想，现实吗？”锦江环境总经理张超坦言，作为国内首个涉足垃圾焚烧发电的企业，长期面临的最大痛点也是“邻避”问题。

记者梳理发现，近10年来，因“邻避”问题而停建、缓解的垃圾焚烧发电项目不在少数。二噁英引发的纠纷持续发酵，让这个头顶“循环利用”“再生发电”的行业，反倒成了公众心中的“潘多拉魔盒”。

管理滞后引发裂变效应

一边争议不断，一边却规划密集。按照国家发改委印发的《可再生能源发展“十三五”规划》，到2020年，城镇生活垃圾焚烧发电装机将达750万千瓦，增幅为56%。从政策角度，《生活垃圾焚烧污染控制标准》《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》等文件先后出台，全面规范二噁英排放；从技术角度，多位专家证实控制二噁英排放并无难

度，我国也已执行国际最严限值。那么，问题究竟出在哪儿？

“不能把所有的问题都推给老百姓，归结于不理解。”生态环境部副部长黄润秋指出，很多时候是因管理欠缺，导致越来越多的问题积累，从而产生裂变效应。“同一项技术，不同企业用起来效果为何不同？差异往往就在管理上。”

对此，中华环保联合会废弃物发电专委会秘书长郭云高认为，“管理”首先体现在沟通环节。“‘焚烧’既非天使，也非魔鬼，二噁英更不是垃圾焚烧行业的‘专利’，关键是如何让公众理解并客观对待。过去条件有限，企业不太善于和公众打交道，越是‘捂着’越容易造成恐慌。”

这得到了郑明辉的赞同。“二噁英的产生主要取决于炉内燃烧效率。发展初期，设备工况不佳、燃烧不充分等原因，导致二噁英排放量相对较高。随着设备稳定性及环保要求提高，焚烧本身已无难度。然而因了解不足，老百姓对此仍持固有印象，难免怀疑误解。”

信息透明离不开数据支持，而在中国检验检疫科学研究院南方监测中心工程师看来，二噁英检测能力有限也是重要影响因素之一。“已知二噁英组分有 200 多种，每种化合物成分各不相同，无论对样品采集、检验，还是对所用耗材，要求都很严格。目前只能先采样再检测，非但不能像其他指标一样实现在线监测，期间稍有不慎也可能影响结果。”

多方思考变“邻避”为“邻利”

焚烧存在争议，垃圾还有其他处理方式吗？按技术可行与经济可承受原则，通用做法主要有两种，填埋或者焚烧。介于环保要求，填埋方式现已基本淘汰。“从垃圾围城的现实出发，生活垃圾不烧不行，但缺乏精细管理和达标排放的焚烧也一定不行。”国务院发展研究中心社会发展部研究员周宏春说。

焚烧目前难被替代，“邻避”能否变“邻利”呢？周宏春指出，实际早在 2014 年，业内就提出“蓝色焚烧”理念，包括“更严格的烟气排放指标、更显著的能源利用效率、更科学的资源综合利用、更透明的企业运行情况及更加完善的公共服务设施”。企业除严控自身，不妨多为周边居民着想，让公众更受益。“比如通过电价补贴、垃圾处理费补贴，优先提供热源服务等方式，让周边居民感受到一定‘补偿’。再如建设主题公园、提升绿化覆盖率等，让焚烧厂成为居民休闲和了解垃圾焚烧知识的场所。”

自 2012 年跟踪企业信息公开至今，张静宁看到了进步，但仍觉得“坦诚”有待进一步加强。“作为重点排污单位，垃圾焚烧发电厂不应局限于自主监测信息公开，比如能不能将监测范围扩大至焚烧厂周边，或者连同环保部门等第三方监督数据一起公布，让数据更加可信。”

而从 2015 年起，郭云高便带头推行“拆墙行动”，主动带领公众走进垃圾焚烧发电企业。“从行业角度，我们一直在说服企业转变意识，‘转过身来、坦诚面对’。自信不一定迎来掌声，但坦诚一定会化解猜忌。”

记者进一步了解到，为化解邻避问题，生态环境部将于近期出台《垃圾焚烧发电行业达标排放专项整治行动方案》，该行动也被纳入打好污染防治攻坚战“7+4”行动。针对二噁英等排放严重超标的企业，未来或采取切断电价补贴等方式进行严惩。（朱妍 赵紫原）

能自动“消失”的塑料 解决海洋塑料污染的新渠道

中国科学报 2018.7.30

19 世纪，塑料诞生了，这被称为人类最伟大的发明之一。但由于白色污染越来越严重，塑料变成了“最糟糕”的发明。据统计，全球每年塑料废弃物约 3000 万吨，其中超过 800 万吨的塑料垃圾被直接丢弃或从陆地通过河道、风力最终进入海洋，塑料污染对海洋环境造成的损害远远超过了人们的想象。

近日，在深圳举行的第一届“率先杯”未来技术创新大赛决赛上，中科院理化所工程塑料国家工程研究中心的团队展示了一种海水中可降解材料，可以有效解决海洋塑料污染问题。该项目也是最终获得优胜奖的 30 个项目之一。

从生物降解塑料得到启发

塑料垃圾来自于何方？上班路上快餐店里顺带早餐的一个塑料袋，中午快递小哥送来的一个包裹袋，又或者是洗澡时沐浴露里的塑料颗粒等等，在很多意想不到的地方，每个人都会制造出许多塑料垃圾。

为了解决白色污染的问题，中科院理化所工程塑料国家工程研究中心研发出了一种“生物降解塑料”，不仅让塑料产品用起来得心应手，使用之后还能“自动消失”。

中科院理化所工程塑料国家工程研究中心主任、研究员季君晖对《中国科学报》记者说：“生物降解塑料大都是含酯键的高分子材料，分子链相对‘脆弱’，因而可以被自然界许多微生物分解、消化，最终形成对环境无危害的二氧化碳和水。”

目前，已经商品化的生物可降解塑料包含聚乳酸（PLA）、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）及其共聚酯（PBAT）、聚己内酯（PCL）和聚羟基烷酸酯（PHA）等。这些材料已经成为公认的、绿色的可完全生物降解材料，在一次性包装、地膜、一次性餐具等众多领域开始逐渐替代聚丙烯（PP），聚乙烯（PE）等难降解、不降解塑料制品。

在解决陆地上的白色污染问题的同时，日趋严重的海洋塑料污染又引起了季君晖的注意。“2016 年起，全球范围对于海洋塑料污染的报道铺天盖地，因为我们前期有很多生物可降解塑料研发经验，我们立即产生了研发海水可降解材料的念头。从材料角度，当时国内外并没有任何经验可借鉴，但因为我们是做降解塑料的，我们觉得这个事情有义务去完成。”季君晖表示。

技术创新实现海洋降解

确定开发海水可降解材料的课题方向后，中科院理化所高级工程师王格侠开展了系统的研究工作。通过多次试验对比，他们发现，在土壤和堆肥中有良好生物降解性能的材料，在海水中的降解速率却不尽如人意。

王格侠说：“我们本以为这是一件比较容易的事情，把生物降解材料稍微作一下改性，就可以适应海洋环境了，但现实却泼了一盆冷水。”

这究竟是怎么回事呢？经过仔细研究，王格侠找到了答案。“聚酯材料堆肥过程是微生物作用下的酶促水解反应；而海水温度低、特异性微生物种类少、数量少，很难具备生物降解的条件，因而大多数聚酯材料在海水中降解周期非常缓慢，甚至难以降解。”

王格侠介绍道，海水中不同区域不同时期差异巨大，想要材料在可控的周期内能够完全降解，单纯依靠生物降解过程是走不通的。我们面临的难题是：既要解决现有材料海水中难降解、不降解的问题，还要根据不同应用需求，使材料满足一定的使用性能和环境适应性。

经过多次反复实验，王格侠和团队成员成功走出了这个困境。他们从分子设计和两相合成出发，通过聚合物合成改性和共混改性两种方式，向生物降解聚酯体系中引入非酶水解的基团，实现了材料在海水中整体可控降解。

“现在我们研发出的海水可降解材料可以在几分钟到几百天内不同周期实现崩解或降解，它的降解周期和降解方式可以根据不同应用需求进行调控，未来我们希望这种材料的降解模式能够智能化。”王格侠表示。

应用市场前景广阔

从1999年开始涉足降解塑料研究开始，经过近20年的积累，工程塑料国家工程研究中心通过技术转移转化，自主研发一步法PBS/PBAT聚合技术，已完成4家企业技术授权，其中3家顺利投产，总产能7.5万吨，占全球12.6万吨的55%。

“在2008年北京奥运会期间，为奥林匹克中心园区量身打造的可生物降解环保袋，如今已经形成了相对比较成熟、稳定的降解塑料产业链，这也为海水可降解材料产业化奠定了坚实基础。”季君晖告诉记者。

王格侠表示，未来海水可降解材料可以替代现有的一次性塑料制品，尤其在远航期间，可以有效解决塑料垃圾的处理问题，减少垃圾对海洋的污染。除此之外，特殊功能化的程序降解材料还能在信息安全、能源供给、水产养殖等领域大显神通。

季君晖说：“从汽车改性塑料，到家电的抗菌材料研发，我们积累了众多产业转化的经验。我们现在不仅有技术，还有生产线，未来海水可降解材料的产业化路径前景良好。虽然短期内生产成本会比普通塑料高，但是当原料、工艺、生产规模达到一定水平后，成本一定会降下来。”

季君晖同时表示，“限塑令”并不能从源头上解决白色污染问题，而可降解塑料是从材料的源头去解决根本性问题。“塑料污染防治是全社会受益的问题，不能只让消费者买单。我们希望政府和社会进行责任担当。”季君晖说。（高雅丽）

燃煤耦合生物质发电需上网电价政策支持

中国能源报 2018.7.31

6月21日，国家能源局、生态环境部联合下发的《关于燃煤耦合生物质发电技改试点项目建设的通知》中明确，84个试点项目，包括58个农林生物质耦合项目、29个污泥耦合项目和2个垃圾耦合项目，将覆盖全国23个省份，涉及28个电力企业。

自国家能源局、环保部2017年底启动燃煤耦合生物质发电试点工作以来，社会各界对这项工作抱有极大的热情和期待，全国申报试点项目的总数量多达168个，除少数几个燃煤电厂较少或生物质资源较少的省份以外，有24个省份申报了试点项目；申报试点项目的企业当中，有五大发电集团、华润、国投等央企，也有河北建投、江苏国信、浙能、皖能、豫能、深能源、陕能、甘电投等一大批地方国资企业，还有众多的民营企业。特别引人注目的是，一些长期从事生物质直燃发电的领军企业，也以BOT等方式积极参与了多个试点项目的投资，并积极寻求合作开发燃煤耦合发电技术。

申报时各方表现出的极大热情，反映出全社会对发展燃煤耦合生物质发电重要意义的充分认识及市场对发展耦合发电的广泛认可，同时表明生物质发电行业和煤电行业对发展耦合发电的高度共识。

燃煤耦合生物质发电的优势

燃煤耦合生物质发电的主要方式是将秸秆等农林残余物（或城市污泥、城市垃圾），直接或间接地送入现有燃煤发电厂锅炉中进行焚烧、发电。与单纯燃用秸秆等生物质的电厂（生物质直燃电厂）相比有显著优势。

一是社会效益好。在治理污染难题的同时，还可以增加优质可再生能源，减少煤炭利用。如果84个试点项目得以顺利实施，每年可以消纳751万吨农林生物质，处理423万吨城市污泥和153万吨城市垃圾；每年可以增加生物质电量83亿度，替代燃煤262万吨，减排二氧化碳733万吨。

二是投资成本低。项目可利用燃煤电厂现有锅炉、汽轮机及辅助系统，初投资更低。与同等规模的生物质直燃电厂相比，可以节省30%—50%的初投资。

三是发电效率高，并且可以提高燃煤机组设备利用率。依托高效煤电机组，其供电效率一般可达40%左右，高于生物质直燃电厂约10%。同时还充分利用了煤电机组闲置发电能力。分析表明，84个试点项目平均可以将煤电机组的设备利用率提高5%。

四是减少土地占用。通常可在燃煤电厂厂内建设，利用既有土地，一般不需要新增用地。

五是燃料收购有保障。由于燃料适应性好，可利用的生物质燃料品种更加多样，燃料收购经济半径更大。

最后，经济性凸显。上网电价可降低 0.05—0.1 元/度。

正是由于燃煤耦合生物质发电具有上述诸多优越性，得到了世界各国的广泛应用，一些国家的生物质发电量占比高达 15%—20%。

燃煤耦合生物质发电在我国的困境

长期以来，我国利用农林生物质发电以生物质直燃电厂为主，由于机组容量小、投资成本高、发电效率低等原因，其发展速度较慢。截至 2017 年底，农林生物质发电装机仅 701 万千瓦，2017 年发电量占比仅为 0.6%，远不能满足我国能源转型和对生物质资源的利用要求。

在国家能源局组织开展燃煤耦合生物质发电试点工作之前的十几年时间里，我国部分燃煤电厂就已经开展了耦合发电的尝试。2005 年，山东华电十里泉电厂建成我国首个燃煤耦合生物质发电项目，折合生物质发电容量 26MW；项目投产以来安全稳定运行逾 10 年，但由于生物质发电上网电价补贴不足，生物质燃料价格较高时经常亏损。2011 年，陕西国电宝鸡二厂依托 300MW 煤电机组建设的燃煤耦合生物质发电项目，由于没有获得生物质发电上网电价，生物质能电量实行燃煤标杆上网电价，运行期间亏损严重，目前已停运。2012 年，湖北国电荆门电厂依托 640MW 煤电机组建设的燃煤耦合生物质发电项目，折合生物质发电容量 10.8MW；该项目获得了与生物质直燃电厂同等的生物质发电上网电价，项目投产以来运营情况良好。

由此可见，现阶段我国燃煤耦合生物质发电的困境，关键在于能否获得合理的生物质发电上网电价。由于生物质原料价格和收储运成本远高于电厂燃煤成本，仅生物质燃料成本产生的发电成本就高于燃煤标杆上网电价，因此，燃煤耦合生物质发电与生物质直燃电厂一样，都需要得到上网电价政策支持。本次试点工作得到了广泛响应，除发电企业积极主动承担解决秸秆焚烧污染、污泥垃圾围城等社会治理难题的社会责任以外，也是寄希望获得生物质发电上网电价政策，使项目得以顺利实施和良好运营。如果没有上网电价的政策支持，燃煤耦合生物质发电项目——特别是燃煤耦合农林生物质发电项目的建设 and 运营将面临较大困难，其带来的良好生态环保效益也将被极大削弱。

对实施电价补贴政策争议的辨析

据了解，对燃煤耦合生物质发电实行电价补贴政策的主要争议是：燃煤发电和生物质能电量难以准确区分，生物质能电量的真实性难以有效监管。

对燃煤耦合生物质发电的电量计量和监管的顾虑，本质上是对套取补贴可能性的担忧。生物质直燃电厂也存在掺烧煤炭套取补贴的可能性，同样需要监管。社会上各行各业骗取补贴的事情时有发生，不能不让人顾虑。但因为监管上可能存在的困难就因噎废食，削弱对燃煤耦合生物质发电产业的政策支持，会对提高我国生物质发电比重、实施能源转型战略造成不利影响。

事实上，通过对进入燃煤电厂锅炉的生物质重量（或气体流量）及其热值的监测计量，

并通过燃煤机组的供电效率完全可以计算出生物质的上网电量。通过对计量数据的实时上传、视频监控、数据留存等一系列技术手段和监管措施，也完全可以实现生物质电量的有效监管。湖北荆门电厂燃煤耦合生物质发电项目自 2012 年投产以来运行情况良好，进入锅炉的生物质得到了准确的计量，并根据计量结果统计出生物质的发电量，从 2014 年起获得了上网电价补贴。这个项目的实践，充分验证了生物质电量统计的可行性及监管部门监管工作的有效性。

还有另外一个对于生物质计量监管有利的建设管理模式可供选择，即由燃煤电厂以外的投资方与燃煤电厂签订生物质长期的供应合同，负责生物质收集、储存、处理系统的建设和运营，双方按照接口处的生物质重量（或流量）计量，定期结算。这样甲、乙双方形成的制约关系以及留存的支付凭证，对于监管部门的监管工作十分有利。

燃煤耦合生物质发电是实现我国能源转型的重要途径之一，也是助力解决我国秸秆焚烧污染、污泥垃圾围城等社会治理难题的有效路径之一，与单纯燃用生物质发电相比，有显著优势，其发展同样需要得到相关政策的支持，更需要营造公平、公正的竞争环境，促进其健康发展。燃煤耦合生物质发电中的生物质能电量与生物质直燃发电享受同样的上网电价，有利于投资方自行选择更具优势的生物质发电方式，进一步降低生物质发电的成本，提高我国生物质发电的占比，让生物质发电在我国能源转型中发挥更大作用。（姜士宏 胡文平）

四、太阳能

新太阳能材料变窗户为智能设备

参考消息 2018.7.5

【英国《新科学家》周刊 7 月 3 日报道】一种新的太阳能电池材料可制造能发电并有助于保持住宅凉爽的窗户。

这一研究涉及了三向的平衡做法。这种新材料不仅要像普通玻璃窗那样是透明的，还需要收集亮光发电，同时屏蔽阳光以保持室内凉爽。

中国华南理工大学的叶轩立及其团队应用透明的高分子太阳能电池，让可见光穿过，但把近红外光波长的光线转化为电流，同时加入一层层反射材料转移红外光生热的部分。

在测试中，这种新薄膜传导了 25% 的可见光，并将其中的 9% 转化为电力。叶轩立说，这比通常安装在屋顶的标准太阳能板 15% 的转化率低，但高分子太阳能电池的效率一直在提高。

研究人员计算得出，如果房屋的每扇窗户都装上这种太阳能板，电费可以减半。其他潜在应用包括用于汽车和自发电温室。

叶轩立说，在这种新薄膜进入市场前必须提高其稳定性，使其可以耐用超过 10 年。他还在探索印刷这种薄膜的可能性以降低成本。

伦敦大学学院的材料专家马克·米奥多夫尼克说：“制造可以收集光线的房子是未来大势所趋。”但他认为，建筑行业在采用事实上把窗户转化为电子设备的技术前需要全面改变思维模式。

“建筑界使用玻璃、混凝土和钢铁制造房子，仅在房顶挂几块太阳能板。这是融合的局限。人们建造未来建筑的方法需要明确转变才能让这一技术起飞。”（孙青昊）

我国填补大规模槽式光热发电技术空白

人民日报 2018.7.3

本报讯 北京7月2日电（记者蒋建科）记者日前从中国广核集团获悉：6月30日晚间，国内首个大型商业化槽式光热电站——中广核新能源德令哈50兆瓦光热项目一次带电并网成功，填补了我国大规模槽式光热发电技术的空白，使我国正式成为世界上第八个拥有大规模光热电站的国家。

中国超薄玻璃是如何炼成的

中国科学报 2018.7.5

近日，中国建材凯盛集团研发生产的世界最薄0.12毫米柔性触控玻璃、铜铟镓硒薄膜电池组件、碲化镉发电玻璃等一批高科技产品在2018年世界制造业大会亮相，受到业内人士的关注。据介绍，0.12毫米柔性触控玻璃是利用我国具有自主知识产权的浮法工艺生产，已经达到世界领先水平。

在浮法玻璃新技术国家重点实验室，《中国科学报》记者看到了这款目前世界上最薄的玻璃，这种只比A4纸稍厚的玻璃被弯成一个桶状放在展台上，颠覆了普通人对玻璃的认知。这也是该实验室继2016年突破0.15毫米之后，再次创造的世界最薄玻璃纪录。

2010年以来，中国建材蚌埠玻璃工业设计研究院（凯盛集团所属机构，下称“蚌埠院”）6年内三次获得国家科技进步二等奖，将中国超薄玻璃带上了世界舞台。

一群最懂玻璃的人

蚌埠院的科研团队可谓人才荟萃，既有本土人才，也有“海归”才俊，还有一支德国军团，堪称一支“联合国军”。

潘锦功是蚌埠院浮法玻璃新技术国家重点实验室特聘专家。他在美国新泽西理工大学创建了碲化镉薄膜太阳能研究中心，率领团队在国际上率先开展碲化镉材料特性研究，并逐步掌握了其发电奥秘。这项高新技术后来被美国国会视为“关系到美国未来国家能源安全的技术”。

然而，从2011年回国创业，走过了从实验室产品到生产线产品的“死亡谷”，也经历了光伏产业“大浪淘沙”，潘锦功的研究成果曾一度不被看好，在与金融机构的接洽中不断碰壁。

身为玻璃专家的蚌埠院院长彭寿却十分认同潘锦功的技术路线，并出资鼎力支持他的项目研究。2017年8月，潘锦功拿出了第一块具有完全自主知识产权的碲化镉“发电玻璃”，业界评论称：“一群最懂玻璃、最懂材料的人和一群最懂碲化镉的人，擦出了创新的火花。”

机制创新促科研发展

蚌埠院从一家传统科研院所转型为科技型企业集团，与机制创新和深化改革密切相关，拥有国际化的眼光和远大的战略目标是蚌埠院能够在高端玻璃领域并跑、领跑的关键因素。

“我们一定要做世界最高端的技术研发，我们的立项不是做明天的事，我们要做五年以后的事。”彭寿对记者说。

2008年6月，蚌埠院瞄准市场需求，选定做TFT-LCD玻璃基板技术自主创新。近十年来，蚌埠院围绕“超白化、超薄化、大尺寸、多功能”四个方向，以技术升级带动产业升级，以科技创新带动产品创新，不断强化玻璃的科技含量，提升玻璃的功能属性，通过科技加入光电、理化、热学、力学等特性后，玻璃发展的广阔空间被打开了。

“让产品真正地产业化，用产业化带动经济高质量发展。”彭寿说。蚌埠院建立科技投入长效机制、科技成果转化激励机制，以园区形式推进科技成果产业化机制。他们运用市场化手段选聘职业经理人机制，为科研人员提供发展平台，让他们在项目上真正自主地实行项目课题管理，在机制上保障科研人员的主观能动性。

在深化改革方面，蚌埠院还以市场为导向，进行事业单位改制和公司制改制，建立规范化的公司治理体系；新建项目采用科技人员持股，进行股权激励；探索实行混合所有制，激发弘扬企业家精神。

蚌埠院依托合芜蚌自主创新示范区平台和蚌埠市的政策支持，建设了浮法玻璃新技术国家重点实验室、玻璃节能技术国家地方联合工程研究中心等国家级平台；建立了以美国新泽西理工研发中心、德国慕尼黑研发中心、浮法玻璃新技术国家重点实验室为依托的百名博士创新团队。

勤勉不辍的领头羊

半个世纪前，欧美强国对中国进行技术封锁，中国玻璃产业一度非常落后，但这一历史已被改写。在中国建材集团的战略引领下，蚌埠院使得中国平板玻璃工业的现代化和中国浮法技术全面进入国际市场，填补了国内太阳能光伏玻璃、电子信息显示玻璃等工程技术的数项空白。

“我是看着蚌埠院一步步成长起来的。”彭寿说。

一年365天，彭寿有近270天穿梭在世界各地。有一次他出差到美国，下台阶时不慎摔了跤，当时症状不明显，紧接着一个接着一个地开会座谈、交流、谈判，忙得一塌糊涂，他没有感觉到哪儿不舒服。返程时，在飞机上，突然感觉手动不了，到医院检查才知道手臂骨摔坏了。

正因为这股干劲，和彭寿一起干事的人很容易被感染。浮法玻璃新技术国家重点实验室

特聘专家夏申江博士，最初与公司签订了3年合同，合作快到期了，他给彭寿发了条信息，“彭总，我们的合作已经到期了，但我希望能继续延长，并且延长5年以上……”

谈到未来发展，彭寿信心十足地对记者说，在未来五年乃至十年，蚌埠院要打造一个以创新为核心、以新玻璃新材料为主业，从科技研发到设计到产业到资本的科技型集团公司。“我们的目标是到2020年产值500亿元，利润50亿元；到2025年，我们会是一个千亿级以上的、在全球主业非常突出的科技型企业集团公司。”（姚联合）

我国首个规模化液态太阳燃料合成工业化示范工程在兰州启动

中国科学报 2018.7.9

本报讯 7月4日，兰州新区石化产业投资集团有限公司、苏州高迈新能源有限公司、中科院大连化物所所在第24届中国兰州投资贸易洽谈会上，共同签署了千吨级“液态太阳燃料合成：二氧化碳加氢合成甲醇技术开发”项目合作协议。

该项目计划突破太阳能等可再生能源电解水制氢以及二氧化碳加氢合成甲醇关键技术，建立千吨级二氧化碳加氢制甲醇工业化示范工程。该项目的签约，标志着我国首个规模化液态太阳燃料合成的工业化示范工程正式启动，具有重要的生态环境效应和应用前景。（刘万生 韩滌非）

科学家发明光催化水裂解新材料

中国科学报 2018.7.10

本报讯 太阳能清洁且丰富。不过，当没有日光照射时，必须将其储存在电池中，或者通过一个被称为光催化的过程，将太阳能用于燃料生产。在光催化水裂解中，太阳能将水分解成氢和氧。随后，氢和氧在燃料电池中被重新组合，以释放能量。

日前发表于美国物理学会出版集团旗下期刊《应用物理学快报》的一篇论文显示，如今，一类新材料——卤化物双钙钛矿可能刚好拥有裂解水的属性。

“如果我们能发明一种被用作水裂解光催化剂的材料，这将是一个巨大的突破。”论文共同作者 Feliciano Giustino 表示。

此前，研究人员试验了多种光催化材料，如二氧化钛（ TiO_2 ）。虽然该材料能利用太阳能分解水，但效率不高，原因在于它无法很好地吸收可见光。迄今为止，还未有用于普通水裂解的光催化材料实现商业化。

来自英国牛津大学的 George Volonakis 和 Giustino 利用超级计算机计算了4种卤化物双钙钛矿的量子能量状态。他们发现， $\text{Cs}_2\text{BiAgCl}_6$ 和 $\text{Cs}_2\text{BiAgBr}_6$ 是最有前景的光催化材料，因为它们能比 TiO_2 更好地吸收可见光。同时，两者能产生拥有充足能量从而将水分解成氢和氧的电子和空穴。

Giustino 表示，极少有材料同时具备所有这些特征。“我们不能说这肯定行得通，但这

些化合物似乎拥有全部合适的属性。”

Giustino 及其团队最初在寻找制造太阳能电池的材料时发现了这种钙钛矿。过去几年间，钙钛矿引发广泛关注，因为它可提高串联设计硅基太阳能电池的效率。串联设计可将钙钛矿电池直接集成到高效硅电池上，但它们含有少量铅。如果被用于太阳能电站的能量收集，铅可能造成潜在的环境危害。（徐徐）

制备高性能柔性钙钛矿太阳能电池

中国科学报 2018.7.23

本报讯（记者刘万生 通讯员杨栋、段连杰）近日，中科院大连化物所研究员刘生忠和陕西师范大学研究员杨栋、博士冯江山等在柔性钙钛矿太阳能电池研究方面取得新进展。相关结果发表在《先进材料》上。

柔性太阳能电池由于具有质量轻、便携带、易于运输、安装简单等优点。高性能柔性钙钛矿太阳能电池的关键部分是低温界面层和高质量钙钛矿吸光层。

研究团队运用二甲硫醚作为添加剂，通过控制钙钛矿吸光层的结晶过程，得到晶粒尺寸较大、结晶性较好以及缺陷态密度较低的钙钛矿薄膜，将柔性钙钛矿太阳能电池的效率提高到 18.40%，同时将大面积柔性钙钛矿太阳能电池的效率提升到 13.35%。另外，利用添加剂制备的钙钛矿吸光层稳定性得到显著增加，在 35% 的湿度下放置 60 天，电池的效率仍能保持 86% 的原有效率，而无添加剂制备的钙钛矿太阳能电池效率相同条件下仅可保持原有效率的 50%。

阴天也能发电的“细菌太阳能电池”

中国科学报 2018.7.12

据加拿大不列颠哥伦比亚大学官网近日消息，该校研究人员开发了一种便宜且可持续的方法，利用细菌将光转化为能量来制造太阳能电池，这种新电池产生的电流密度比以前此类设备更强，且在昏暗光线下的工作效率与在明亮光线下一样。

研究人员表示，要在北欧和不列颠哥伦比亚省这样阴雨天气比较多的地方广泛采用太阳能电池，这项创新迈出了重要一步。以前建造源于生物的电池时，采取的方法是提取细菌光合作用所用的天然色素，但这种方法成本高且过程复杂，需要用到有毒溶剂，且可能导致色素降解。

为解决上述问题，研究人员将色素留在细菌中。他们通过基因工程改造大肠杆菌，生成了大量番茄红素。番茄红素是一种赋予番茄红色的色素，对于吸收光线并转化为能量特别有效。研究人员为细菌涂上了一层可以充当半导体的矿物质，然后将这种混合物涂在玻璃表面。他们采用涂膜玻璃作为电池阳极，生成的电流密度达 0.689 毫安/平方厘米，而该领域其他研究人员实现的电流密度仅为 0.362 毫安/平方厘米。

项目负责人、哥伦比亚大学化学和生物工程系教授维克拉姆帝亚 ˙ 亚达夫表示：“我们记录了源自生物的太阳能电池的最高电流密度。我们正在开发的这些混合材料，使其可通过经济且可持续的方法制造，且最终效率能与传统太阳能电池相媲美。”

亚达夫相信，这一工艺会将色素的生产成本降低 10%。他们的终极梦想是找到一种不会杀死细菌的方法，从而无限地制造色素。此外，这种源于生物的材料还可广泛应用于采矿、深海勘探以及其他低光环境等领域。（陶朵朵整理）

揭示太阳能光催化电荷分离机制

中国科学报 2018.7.16

本报讯（记者刘万生 通讯员刘云、陈若天）近日，中科院大连化物所范峰滔和李灿团队利用自主研发的表面光电压成像仪器发现，相较于传统的内建电场导致的电荷分离，电子和空穴的迁移性差别可产生扩散控制的电荷分离过程，且后者对不同晶面的电荷分离贡献更大。相关成果日前发表于《自然—能源》杂志。

据了解，研究人员利用空间分辨的表面光电压谱，表征了不对称光照条件下单个 Cu_2O 粒子的光生电荷分布，发现了对称 Cu_2O 粒子可以产生明显的电荷有效分离。研究区分了两种电荷分离机制，分别是 Drifted—漂移电荷分离机制以及 Diffused—扩散电荷分离机制。前者由 Cu_2O 的晶面内建电场产生，在光照和阴影面呈现对称分布，仅有利于光生少子迁移至表面，其表面光电压为 10mV 毫伏；后者是指电子和空穴的载流子迁移率差别产生的电荷分离过程， Cu_2O 向光面和背阴面光电压差 40 毫伏。

该研究不仅揭示了光催化材料中一种新颖且有效的电荷分离驱动力，并且为不对称的助催化组装以及空间可控的氧化还原反应提供了新的策略。

加拿大开发出大肠杆菌太阳能电池

中国科学报 2018.7.16

新华社电 加拿大研究人员最近开发出一种低成本的新型生物太阳能电池，能利用大肠杆菌将光线转化为能量。这种电池产生的电流密度高于之前的同类电池，在昏暗光线下的工作效率可与在明亮光线下相媲美。

生物太阳能电池是指利用活的微生物制成的太阳能电池。此前制备生物太阳能电池，重点在于提取细菌光合作用所使用的天然色素，但这是一个复杂且昂贵的过程，需要用到有毒溶剂，并可能引起色素降解。

据加拿大不列颠哥伦比亚大学近日发布的一份新闻公报，该校研究人员选择让天然色素保留在细菌内，他们通过基因工程技术改造大肠杆菌，使其大量产生番茄红素。番茄红素是一种赋予番茄橙红色的色素，能特别有效地吸收光线并转化为能量。

大肠杆菌改造完成后，研究人员给它涂上一层可充当半导体的矿物质，然后把该混合物

涂抹到玻璃表面，制成太阳能电池的阳极。实验结果显示，所制备电池产生的电流密度可达每平方米 0.686 毫安，而此前同类电池的电流密度仅达每平方米 0.362 毫安。

研究人员说，这是迄今电流密度“最高”的生物太阳能电池，而色素生产成本降低至以前的十分之一，经过优化，将来其工作效率有望与传统太阳能电池相媲美。他们认为，该成果将有助在加拿大不列颠哥伦比亚省和北欧等多阴雨天气地区推广使用太阳能。

研究人员还表示，他们的终极目标是找到一种不杀死细菌的方法，从而无限地生产色素。

这项成果已发表在以纳米技术研究为主要内容的德国《斯莫尔》杂志上。

世界首例无金属钙钛矿型铁电体制备成功

中国科学报 2018.7.23

本报讯（记者李丽旻）报道：近日，东南大学熊仁根团队、游雨蒙课题组制备出世界首例无金属钙钛矿型铁电体，该成果于7月13日在世界顶级学术期刊 Science 杂志在线发表，为分子材料基础研究领域拓展了一片新天地。

凭借其高光电转换效率，钙钛矿材料近年来在太阳能电池研究中异军突起。传统意义上来说，钙钛矿材料分为无机钙钛矿与有机—无机杂化型钙钛矿两类，其代表化合物分别为 CsPbBr_3 和 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_3$ 等。虽具有高化学稳定性和光稳定性，但两类无机钙钛矿材料的制备过程均需要铅等重金属的参与，不仅量产制备技术方面有一定困难，对环境、人体的毒性也不容小觑。

而最新问世的无金属有机钙钛矿型铁电体不含有具环境毒性的重金属原料，并具有更轻盈、制备工艺更简洁、生产成本更低的特性。熊仁根告诉本报记者：“这种新材料最大的特点是其柔性，实验室合成的无金属钙钛矿型铁电体更加柔软、灵活，对人体环境更加适应。”经过多年对分子铁电材料的研究，熊仁根团队、游雨蒙课题组开发了一类有机钙钛矿材料，包括有 23 种不同分子，将所有的金属阳离子被分子代替，材料因此更加适应目前对材料的薄膜、柔性、生物兼容等方面的要求，且均显示出了良好的铁电性。铁电性意味着材料能够在电场作用下发生的分子极化不由电场撤去而消失，在电容器、电子陶瓷等电子功能元件的制造中应用广泛。此外，最新合成的 23 种材料加工温度接近温室，减少了传统无机钙钛矿材料需要高温热处理的工序，也避免了因高温发生材料断裂的问题。

在新制成的 23 种无金属有机钙钛矿型铁电体材料中，其中一种名为 MDAB - CO - NH_4I_3 的材料与常用的工业电子器件原料钛酸钙（BTO）具有十分类似的分子特征，包括相近的相变温度和自发极化的特性。

据了解，实验室合成的 MDABCO— NH_4I_3 材料相较于传统钙钛矿材料有更加柔软的材料特性和更优良的机械性能，对抗环境压力的情况下不具有传统钙钛矿材料的脆性，而是可以延展为薄膜，更加轻盈、灵活，从而为柔性薄膜光电装置的制备打下了基础。经过加工这

种新型有机材料很有可能替代钛酸钙在陶瓷电容器或基本导电元件等领域的使用。

谈及这种材料的未来，熊仁根认为柔性薄膜光电装置和可穿戴式电子器件是最有前景的两类应用。“我相信利用柔性有机材料能够有很多种应用场景。由于分子铁电体的电卡效应，继续开发这类材料，能够通过调节电场达到制冷的目的。结合其柔性的特质，4-5年内可穿戴式空调制冷装置都有可能变成现实。”熊仁根说。

据悉，熊仁根团队与游雨蒙课题组所在的江苏省“分子铁电科学与应用”重点实验室已在分子压电材料领域取得了不俗成绩。熊仁根表示，“与石墨烯等国外科学家首创的热门材料不同，分子铁电体实属中国领先开创的基础研究领域。我们将在下一步将这种分子铁电材料应用在具体装置中，测试其在不同场景下的实际应用性能。”

高分子材料内部结构影响太阳能电池效率

科技日报 2018.7.27

科技日报北京7月26日电（实习生郭子朔）据美国科学促进会（AAAS）科技新闻共享平台 Eureka Alert! 25日报道，一个集合法国、俄罗斯和哈萨克斯坦材料科学家的国际团队发现，高分子聚合物内部结构排列有序，可使有机太阳能电池的效率得以大幅提升。这项最新研究发表在《材料化学学报 A》上。

太阳能电池板和蓄电池是当下前景最被看好的两种发电方式。截至2017年，全球安装的太阳能电池板发电总功率达到400千兆瓦。太阳能行业的飞速发展，主要依赖于电池价格的持续降低和其效率的不断提高。

引进新材料是改善太阳能系统的一种方式。在太阳能电池板中，将光能转化为电能所需的基本元件是光伏电池或太阳能电池，它们主要由多晶硅组成，多晶硅是一种硅的高纯度多晶形式。据了解，目前科学家们正忙于寻找多晶硅的替代材料，而具有光伏特性的有机高分子材料则是其中主要候选者之一。

研究人员表示，在聚合物中加入氟原子可有效提高太阳能电池的效率。该方法被称为氟化反应，曾被证实可增强聚合物光伏性能，但其中原理却少有人知晓。该项新研究则阐明了氟化反应通过改变材料内部结构，对于电池效率产生的积极影响。

研究团队经过多次实验，选择出光伏特性更好的有机高分子材料，并对其微观结构进行进一步研究。经过X射线分析，发现该种高分子聚合物内部结构排列更加有序。与此同时，其分子的电荷载体具有较好的流动性，使材料可以更好地进行导电。对于太阳能电池，这无疑是一个巨大的优势。

研究人员之一、莫斯科物理技术学院功能有机复合材料实验室负责人和法国国家科学研究中心主任迪米特里·伊万诺夫教授说：“这项研究的挑战在于选择能够提高电池效率的分子能级以及研制出能使电荷传输到电极的超分子结构。”

金刚线开辟光伏降本提效新路径

中国能源报 2018.7.25

“不管是对于一个企业还是某个行业来说，技术永远是压仓石，只要技术往前发展，那么任何困难都能克服。”国家光伏材料与技术国家重点实验室主任宋登元近日在“2018PVTD 金刚线时代——晶硅降本提效工艺优化研讨会”上表示。

“531 新政”让中国光伏企业陷入了各环节产品价格一降再降的尴尬中。在经历了产能过剩及市场下行的打击后，光伏企业纷纷将技术研发的战略重点回归到“降本提效”之上。硅片前端切割部分，成为了光伏企业的发力点。

前端降本新途径

“从未来发展趋势上看，5-10年内晶硅仍是材料主流。”保利协鑫切片事业部副总裁金善明告诉记者，“只要一定时期内这个事实不改变，那么金刚线切割工艺就不会被取代。”

事实上，“金刚线时代”的提法，是去年才刚出现的。2014年，金刚线工艺率先在国内单晶企业普及，而当时适用于多晶硅片的黑硅技术并没有达到产业化成熟标准，直至2017年左右，多晶才慢慢开始转向金刚线切割。“当企业将金刚线切割技术运用在多晶上，才算是有了‘金刚线时代’。”金善明说。

但是，据中国光伏产业协会的统计，2017年，光伏产业硅片端仍是以传统的砂浆切割为主。在去年纳入统计的38家硅片企业的多晶硅片产量中，金刚线切割占37.5%。中国光伏产业协会秘书长王勃华说：“2018年上半年硅片企业将迎来切割设备的大规模更新换代，预计今年金刚线切割将成为多晶硅切片的主流工艺。”

这对于光伏产业希望达到的“平价上网，降本增效”目标来说，实为一个好消息。据业内相关技术人员介绍，相对于传统砂浆切割，金刚线切割有明显优势。一方面，金刚线切割可以使硅耗至少降低18%，迅速将1元有余的切割成本降至0.6元-0.7元，降幅达30%以上。另一方面，金刚线工艺还能降低能耗，更加绿色环保。企业日均生产用电量可减少1500-1700度，水耗减少逾6吨。同时，由于降低了有机物的引入，污水处理成本也会相应降低，且运用金刚线工艺切割技术的硅片，表面损伤浅，便于清洗。

三驾马车促发展

保利协鑫副总裁吕锦标此前曾表示，金刚线切割的最大优势在于性价比，只需要花费很少的改造成本就可以大比例提升产能，从而提升竞争力，对全产业链都有利。而本次研讨会上，金善明再次指出，对“降本提效，平价上网”的终极目标来说，性价比是核心、是王道。“追逐性价比的过程其实就是各企业在降本的路途上赛跑。所以，即使金刚线技术短期内完全取代了砂浆切割，也并不等于这件事情结束了。金刚线切割还存在很大的进步空间。”

“随着金刚线切割逐步推广，配合一些电池方案上的变化，薄片化是未来发展的必然趋

势。”金善明说，“现在我们有占比30% -40%的180微米多晶产品，170微米的也在做。单晶在这方面相对走得更远一些。”

“目前，单晶N型可以做到140微米，成本大概维持在4毛左右。”青岛高测科技切割研发测试中心经理刑旭表示。

同时，与会专家认为，除了薄片化，金刚线切割还将往细线化及提升切割机设备性能这两个方向发展，三驾马车共促发展。

浙江昱辉阳光能源有限公司硅片事业部总监余明说：“企业做细线是因为可以增加出片率，降低硅耗量，减少成本投入。”

但是，由于线的磨损率过高，目前在细线化方面遇到了一些阻碍。“目前切割单晶在50-60微米，多晶基本维持在60微米，还能往下走多少谁也不知道。”金善明对记者说，“而细线化作为金刚线切割得天独厚的特点之一，是一定要持续做下去的。”

余明则表示，线拉得越细，对断线率、抗拉强度等指标挑战越大。“有企业说能做到10-20微米，甚至几微米。这个想法很好，但是如果大批量生产，还是要面对现实性问题。一味地追求更细的线，最终成本不一定能降下来。”

值得一提的是，细线化所涉及的并不只是线的问题，在切割机设备方面需要有相应支撑，比如提高功率、稳定性、精度、速度等，以保证细颗粒的切割能力，这同时会带动装机量的提高。“这和打游戏是一个道理，‘武器装备’非常重要。”余明说。

智能化的期许

由于金刚线切割工艺对技术操作要求高，也导致该行业人工成本居高不下。“特别是华东地区人工成本非常高，切片工的月薪都炒到了1万元以上。”刑旭无奈地说，“而发展自动化则有助实现这一块成本的降低。”

余明也认为，自动化和智能化代替人工操作是未来大趋势。

多位企业相关负责人表示，现今组件端很多企业已有无人工厂，而前端硅料加工的发展相对落后一些，但是相信未来形势会更好。

“目前确实存在工程师数量减少后，优良率指标下降且断裂明显上升的情况。”刑旭说，“但是我们希望通过‘金刚线+切片机+智能化’相结合的工艺，为切割硅片的成本降低做有效的技术支撑。”

刑旭指出，智能化工厂的建设要先从设备层入手，提高设备性能，从截断机到切片机逐渐实现自动化，随后将这些自动化组串起来，再通过采集层做数据采集。最后利用机械学习和大数据控制实施一体化，以达到智能化车间的目标。“最近，我们推出了新型设备，具有高线速、高台速等功能，可大幅提高产能。容量为1GW的切片厂，已从早前的40台降低到15台-16台。预计在不断研发的基础上，未来10台便可以达到该产能。”

而说到自动化与智能化未来实施路径，与会技术专家均表示，人工干预和机器自主学习的方式要并举，坚持两条腿走路。

晋能 3.3MW 高效组件交付日本

中国能源报 2018.7.25

本报讯 近日，晋能科技开始向日本冲绳县涌川一地面电站供应光伏组件，这批组件将于今年7月份完成交付，以此确保项目能在9月底如期并网运行。

由于冲绳地处亚热带气候，夏季高温多雨，冬季温暖少雨。晋能科为项目方提供了360W PERC单晶组件。该组件采用业内先进的电池后处理工艺，使得产品首年光衰低于1.5%，优于常规单晶技术和行业PERC产品4% - 10%的平均水准，从而确保组件在高温、湿润环境下实现稳定的电力输出。

晋能科技日本子公司董事长谯锴表示：“进军日本市场是我们布局全球市场至关重要的一步，除了高效单晶PERC组件，晋能还将着力发展兼具多重优势的异质结技术，它将进一步助力我们赢得日本市场客户的认可。”

事实上，在今年2月日本东京召开的2018 PV EXPO上，晋能科技已携超高效组件亮相，引发关注。目前为止，晋能科技超高效异质结电池量产效率已达到23.27%。晋能科技总经理杨立友说：“为加速推进这一超高效技术成本的下降，晋能科技正加速从银浆、ITO靶材、制绒添加剂和CVD等专用设备等多途径着手。未来这一超高效技术在成本上可与单晶PERC单瓦成本持平。”（周雨桐）

中建材重启铜铟镓硒薄膜工厂

中国能源报 2018.7.25

本报讯（记者董梓童）报道：7月17日，中建材 Avancis 铜铟镓硒薄膜太阳能模组工厂重启仪式在韩国忠清北道清州市举行，标志着凯盛集团在布局全球新能源产业上又迈出了重要一步。

中国建材股份有限公司总裁、凯盛科技集团董事长彭寿表示，中国建材集团作为一家材料科技领域的全球500强企业，看到了光伏能源解决方案在世界范围内所蕴藏的巨大潜力，特别是铜铟镓硒薄膜太阳能电池组件。随着该工厂的重启，韩国 AVANCIS 将成为新型光伏建筑一体化（BIPV）产品的重要基地。

据了解，铜铟镓硒薄膜太阳能模组是光伏领域的开创性成果，在中国建材集团的战略引领下，凯盛集团收购了法国圣戈班所属阿旺西斯公司，建成投产了国内规模最大的年产1.5GW铜铟镓硒薄膜太阳能模组生产线，研发生产出世界最高光电转换率铜铟镓硒薄膜太阳冠军组件。产品弱光性好、温度系数低、适合建筑和工业美学的要求，尤其在建筑方面成为实现未来建筑绿色、节能、环保的重要支撑，可广泛应用于光伏建筑一体化、智慧农业、新能源汽车、电子产品等领域。而作为中建材集团战略性新兴产业的科技创新平台，凯盛

集团不仅掌握了铜铟镓硒薄膜太阳能核心技术，而且还打通了从研发、设计、产品到装备制造的全产业链。

此次重启的韩国 100MW 生产线，于 2012 年建成，是韩国首条具有德国工业 4.0 水平的铜铟镓硒薄膜太阳能模组生产线。这也是继去年蚌埠铜铟镓硒薄膜太阳能模组生产线建成投产、本月徐州铜铟镓硒薄膜太阳能模组生产线开工建设后，凯盛新能源全球布局的又一重要举措。据了解，下一步，凯盛集团将继续围绕“20GW 全球布局”，提高国际市场占有率，力图成为国际光伏建筑一体化技术应用解决方案的领导者，打造新能源行业全球领跑者。

政府参股集中式电，收益用于 3333 户贫困户脱贫

青海探索光伏扶贫新模式

中国科学报 2018.7.23

“青海省最大的集中式光伏扶贫项目”、“政府与社会资本力量合作”，这样两组宣传语吸引了记者的眼球。带着走访青海光伏扶贫成果的采访任务，7 月 13 日记者到达西宁，这份似乎与国家政策相悖的项目简介不禁让记者心生疑窦。

4 月 9 日，国家能源局官网发布国家能源局、国务院扶贫办关于印发《光伏扶贫电站管理办法》的通知。在随后国家能源局举行的新闻发布会上再度明确“今后光伏扶贫电站不再搞集中式电站，不能打着光伏扶贫名义要规模、建集中式电站”、“不得负债建设、企业不能投资入股”。

青海省海南州这个 4 月 17 日开工，“6·30”前并网的 100MW 电站到底是怎样一个扶贫项目呢？

指标从哪来？

驱车近 3 小时，记者从西宁市区赶到了项目所在地海南州共和县。在海南州光伏园区，各种集中式光伏电站鳞次栉比，举目四望尽是难见边际的光伏组件。

在电站云集的园区，100MW 的项目并不显眼。但对于光伏扶贫而言，这一体量已经非常庞大。国家能源局和国务院扶贫办下达的“十三五”第一批光伏扶贫项目计划目录显示，青海省共有 471.6MW 的扶贫指标，其中，海南州共和县的建设规模为 9.6MW。这 100MW 的扶贫电站指标到底从何而来呢？

“这里光照条件这么好，配套也成熟，如果能够把电站收益用作扶贫效果会非常显著。”面对记者的疑问，青海省扶贫开发投资有限责任公司董事长张宏成揭开了 100MW 项目的“秘密”。根据国家能源局的整体安排，“十三五”期间青海省的普通电站指标共有 2300MW。“这个指标是普通地面电站的，青海省资源条件好，既然有这个新增指标，我们就想把资源更充分地利用好，所以省内就从中拿出了 100MW 指标用于扶贫。”

根据当前规定，海南州所属的 III 类资源区今年 6 月 30 前并网的普通光伏电站执行 0.75 元/度的电价。张宏成告诉记者，由于这 100MW 的指标有别于国家下达的“十三五”首批

光伏扶贫电站，所以仍然实行 0.75 元/度的普通电站电价。“国家现在已经不倡导做集中式电站了，但既然国家还给了青海一部分集中式电站指标，我们就想趁这个机会把扶贫的事情做好。”

项目如何建？

“既然使用的是普通电站指标，所以我们就选择了政府和社会资本合作的模式，以最少的政府投资撬动最大的社会资本。”在资金来源上，张宏成介绍，根据协议，合同双方共同筹措项目总投资 20% 的资本金，省扶贫开发投资有限责任公司代行政府出资职责，筹措扶贫专项资金 5600 万元，占比 40%。社会资本方国新融智基金管理有限公司出资 8400 万元，占比 60%。其余资金由双方共同组建的项目公司从政策性银行贷款解决，政府出资部分仅占总投资 7.1 亿元的 7.93%。“在收益分配上，根据保守测算，电站每年的发电收益约为 1.2 亿元，其中总贷款偿还、企业税费和电站运维等总费用在 8000 万左右，纯收益约为 4000 万元。其中，要优先解决 3333 户建档立卡贫困户的兜底问题，每户每年可分得 3000 元，这部分合计近 1000 万元。”

解决资金问题后，在工程建设上，青海省也从源头开始把控建设质量标准和投资预算价格。青海省扶贫开发局党组成员、对口援青办公室主任魏伯平表示：“我们按照光伏发电技术‘领跑者’的标准和要求进行招标，保证电站的技术先进和稳定可靠。”对此，该 100MW 项目组件供应商隆基乐叶副总裁唐旭辉告诉记者，海南州的 100MW 项目全部采用 305W 以上满足“领跑者”标准的高效组件，效率高、发电性能好，在全国都处于领先。

“目前，由于项目所在地的接入条件还在完善，所以只有 10MW 左右在运行。电站 6 月 29 日并网以后连续下了三天雨，到 7 月 3 日光照非常好，仅仅这 10MW 一天就发了 9 万多度电，如果 100MW 全部运行发电量是非常可观的。”张宏成透露，目前电网方面正在加紧完善接入条件，预计 9 月就可以实现 100MW 规模的发电量全部上网。

未来怎么办？

基于青海的扶贫现状与多年的扶贫实践，加上良好的光照条件，光伏扶贫仍是青海省扶贫最理想的选择。但是随着国家不断控制光伏建设规模，海南州 100MW 电站的集中扶贫案例恐怕再难复制，青海省也将在村级电站方面做出更多探索。魏伯平表示，即便是村级电站和联村建设的模式，在青海省仍存在问题。

“青南地区生态脆弱，特别是果洛和玉树大部分地区刚刚划入三江源国家公园，属于禁止开发区，一锹土都动不得。所以，当地光伏电站选址很困难。而且有 6 个县在 2016 年底才接入大电网，只能满足当地居民日常的生产生活用电，不宜接入规模较大的光伏电站。”魏伯平指出，环青海湖的海南、海西地势平坦，荒漠化土地多，接入送出也比较便利，但这些地区大多都不满足《光伏扶贫电站管理办法》中“村级电站原则上应建立在建档立卡贫困村，村级联建电站外送线路电压等级不超过 10 千伏，建设规模不超过 6000 千瓦”的要求。“我们也在积极探索，希望通过‘飞地模式’，把电站建在这些地方，但是产权还归属

果洛、玉树等青南地区。”

魏伯平还表示，青海省目前还有 43% 的贫困人口生活在非贫困村，但第一批光伏扶贫指标仅覆盖 1622 个贫困村，“所以，青海还有将近一半的贫困人口没法享受光伏扶贫的红利，未来我们也会将着力点放在这些人口上。”（姚金楠）

光伏平价上网试点将适时启动

上半年光伏新增装机量同去年持平，其中分布式装机增量首超集中式，且弃光率及弃光电量实现“双降”

中国能源报 2018.7.31

7月26日，“光伏行业2018年上半年发展回顾与下半年形势展望研讨会”在京举行。记者从会上获悉，我国光伏装机已达150GW，行业经历成长起步、产业化发展、规模化发展等阶段后，正迈向提质增效的新阶段。上半年，分布式光伏新增装机12.24GW，同比增长72%，首次超过地面集中式电站。全国光伏发电量883.9亿千瓦时，同比增长达59%，同时弃光率及弃光电量实现“双降”，光伏开发效率及利用效率不断提高。

中国光伏行业协会副理事长兼秘书长王勃华表示：“受益于成本持续下降和对配额制的期待，即使在‘531新政’的约束下，上半年装机量依旧不逊去年，实现新增装机约24GW。”同为可再生能源，风电抢先一步，已于去年启动平价上网试点工作，国家能源局相关人士透露，光伏平价上网试点也将适时启动。

从“野蛮生长”到“内生式发展”

国家能源局新能源和可再生能源司处长熊敏峰认为，上半年光伏产业呈现四大特点——开发效率稳步提高、发电结构不断优化、技术水平明显提升、市场竞争力持续增强。

据国家能源局统计数据，上半年光伏装机量和发电量再创新高的同时，全国弃光率3.6%，同比下降3.2个百分点，弃光电量30.4亿千瓦，同比下降7.1亿千瓦时，弃光问题逐步好转。熊敏峰表示，“双升双降”标志着光伏发电开发效益、能源利用效率的不断提高，分布式光伏新增装机规模首次超过集中式光伏，体现了光伏未来发展方向。

作为反映光伏技术水平的重要指标，组件效率以每年0.3% - 0.5%的速度提升。今年上半年，第三批光伏“应用领跑基地”单晶、多晶组件转换效率平均值分别达到18.9%、18%，“技术领跑基地”组件转化效率更高，行业技术进步明显。

由于技术进步、产业升级带动成本下降，光伏市场竞争力持续增强。第三批光伏“应用领跑者基地”中标电价较标杆电价平均下降了0.24元/千瓦时，平均降幅达36.7%。据测算，500万千瓦光伏“应用领跑者基地”每年电价补贴仅7亿元，比当地同等规模普通电站平均每年节约补贴16.5亿元，对补贴依赖程度明显降低。

“如果一个行业不在正确的路上更新迭代，其演进将付出很大代价。”工业和信息化部

电子信息司处长王威伟认为，光伏行业在前几年吸引了很多企业进入，不可避免造成低水平重复建设。他透露，近期工信部将提高光伏制造行业规范条件企业名录标准，加速洗牌技术落后、产品效率低的企业，“制造行业要拼内生动力，由光伏技术路线图可以看出，行业更新很快，现在的曲折只是暂时现象，行业正在转向内生式健康发展。”

“打好行业运行周期组合拳”

“531 新政”后，国内市场需求急速下滑，对行业造成较大震动，短期内企业将面临较大压力。

据中国光伏行业协会报告，近期行业利用率下降，部分企业停产甚至破产。通过分析 20 家光伏上市企业 2017 年企业财报，有 11 家企业净利率下滑，而今年 1 季度又有 13 家在此基础上继续下滑。

王勃华认为光伏行业已进入“微利时代”，若按照目前态势测算，2018 年硅片、电池、组件环节平均产能利用率有可能下滑至 66.5%、57.8% 和 47.6%，考虑到 2018 年各环节新增产能，下半年或降至更低。

实际上，1-5 月组件价格持续下降半年降幅达 30%， “531 新政”后，甚至跌破 2 元/瓦。多家组件企业处于亏损状态。电池片技术升级持续加速，新装备、新工艺、新材料给旧生产线带来巨大竞争压力。

与此同时，颇多技术和产业亮点涌现。系统集成不断优化，高容配比、跟踪、双面、“光伏+”等技术层出不穷，应用方式更趋多样化。多晶硅自给率创下 68% 的新高，最为不易的则是电子级多晶硅实现少量供货，双玻双面组件正加速产业化，领跑者基地双面电池占有率已达 45%。

由于价格下降提前激活部分新兴市场，尽管价格持续下跌，1-5 月，电池片和组件出口额仍达 55.13 亿美元，增长超 20%。部分龙头企业海外市场已占出货量的 70%。“光伏企业应苦练内功，从拼规模、拼速度、拼价格转向拼质量、拼技术、拼效益，从粗放式发展转向精细化发展。”王勃华告诉记者，不少企业转向海外发展，可能导致海外市场的无序竞争。

王威伟建议光伏企业深刻理解中美贸易形势，在此基础上谋篇布局，做好排产计划。他认为，光伏作为新兴行业，不可避免碰到波峰波谷，政府和管理水平都有待提高。“不要一个行业走同一条路，企业可在波峰时加大技术研发投入，在波谷时释放出新技术、新产品，打好行业运行周期组合拳，赢得差异化竞争优势。”

让企业轻装上阵

记者在会上了解到，接下来国家能源局的工作重点包括大力推进分布式市场化交易、光伏“领跑者”建设、光伏扶贫，抓紧可再生能源电力配额制落地，进一步减少弃光限电等。

通过梳理近 1 年来出台的相关光伏政策，政策利空利好交替出现，但皆侧重从升级、成本、模式、布局、扶贫、消纳等方面，引导产业走向高质量发展道路。

据中国光伏行业协会报告，光伏电站的非技术成本已占总投资成本的 20% 以上，除了

土地成本的不确定性，国内光伏电站建设贷款利率普遍比国外高4% - 5%。

熊敏峰透露，国家能源局将坚持高质量发展、加强平价上网、推进市场化、努力减轻企业负担。他介绍，将大力支持光伏就地开发、就近利用以及分布式发展，组织开展光伏平价上网试点示范，适时启动一批试点项目建设。同时，加大市场化配置资源力度，通过市场化改革创新，为分布式光伏发展创造更有利的条件。另外，还将推动地方政府建立支持政策，减轻企业负担，多措并举，让光伏企业真正轻装上阵，早日实现全面平价上网。（董欣）

五、地热

位列全球地热发电量前十

可再生能源开发“点亮”肯尼亚

人民日报 2018.7.18

联合国环境规划署下属的21世纪可再生能源政策网近日公布的《可再生能源2018全球状况报告》显示，肯尼亚现有的地热装机容量为700兆瓦，成为全球地热发电量最大的10个国家之一，超过日本位列第九，在非洲排名第一。

多年以来，电力短缺一直是肯尼亚经济发展的一大障碍，至今未实现全民用电。其主要的发电来源为水力发电，约占总发电量的47.8%，但肯尼亚气候分雨季和旱季，水电供应极不稳定，而地热能不受天气影响，可缓解电力短缺问题，推动其经济的发展。

纵贯肯尼亚南北的东非大裂谷给肯尼亚带来了丰富的地热能资源。肯尼亚是第一个采用多样化地热发电的非洲国家。目前肯尼亚发电公司在东非大裂谷的奥卡瑞地热项目，年发电量能达到20.9万千瓦时。

作为肯尼亚“2030年愿景”的重要内容之一，政府制定了雄心勃勃的地热开发目标，将地热打造成肯尼亚最大的清洁能源，计划到2030年将地热装机容量提高到5000兆瓦以上，覆盖全国各大城市。

除此之外，肯尼亚还非常重视其他可再生能源的开发。根据肯尼亚能源部数据，可再生能源占肯尼亚装机容量的70%以上，远高于24%的世界平均水平。《可再生能源2018全球状况报告》显示，肯尼亚约有900万户家庭使用了可再生能源供电，太阳能、风能等可独立供电的离网电气化系统可以解决人口分散和遥远地区的用电问题。

报告强调，肯尼亚可再生能源领域的投资在不断增加。据肯尼亚电力与照明公司预测，未来3年肯尼亚电力需求的年增长率将保持在6%左右。肯尼亚能源部已将风电、地热、太阳能等绿色能源作为未来优先发展目标。2017年肯尼亚电力创业公司M—KOPA获得一笔8000万美元的投资，这是去年非洲最大的一笔太阳能交易。报告称：“自2016年推出太阳能电视以来，截至2017年底，M—KOPA已经将东非近10万个家庭与太阳能电视连接起来。”

由联合国统计司、世界银行等国际机构今年5月联合发布的《追踪可持续发展目标7：能源进展情况报告》显示，虽然撒哈拉以南非洲仍是电力供应最紧缺的地区之一，但以肯尼亚为代表的几个东非国家的电力改善成为一大亮点。肯尼亚的电力供应率是东非国家中最高的，由于加快了对分布式电网的投入以及增加可再生能源发电的投资，在过去5年里，电力供应率从2013年的32%稳步增长。截至2018年4月底，该国电力供应率达到73.42%。其中，农村人口的通电率从7.17%上升到48.39%，城市人口的通电率从58.2%增长到77.6%。肯尼亚正在努力实现到2020年全民用电的目标。（吕强）

六、海洋（海水淡化）

“111计划”海洋油气生产安全工程启动

中国科学报 2018.7.3

本报讯 近日，高等学校学科创新引智计划（“111计划”）“海洋油气生产安全工程”启动会暨学术研讨会在中国石油大学（北京）召开。

中国石油大学（北京）校长张来斌表示，本项目将以海洋油气生产安全工程为主要研究与应用对象，针对海洋油气钻采安全、海洋生产装备安全、油气管道输送安全涉及的关键科学问题，进行安全科学、海洋工程、石油与天然气工程、动力工程、材料科学等多学科交叉协作，形成满足我国海洋油气生产安全保障技术体系。

据了解，高等学校学科创新引智基地项目“海洋油气生产安全工程”以中国石油大学（北京）为依托单位，联合英国、美国、俄罗斯等国家的11个海洋油气科研团队，紧密围绕我国及世界海洋油气资源开发和生产中的重大安全难题开展研究，致力于推进我国海洋油气安全领域的研究进度，带动相关海洋油气安全保障技术的产出，并产生相关的一系列标准、软件、技术规程等，加强海洋油气安全保障一体化平台建设，提高我国海洋油气生产及装备系统安全技术的自主创新能力，也为石大“双一流”建设提供有力的引智基础和支撑条件。

“海洋油气生产安全工程”引智基地涵盖海洋油气钻采安全、海洋生产装备安全、海洋油气管道输送安全研究方向，依托油气资源与探测国家重点实验室、油气管道输送安全国家工程实验室、城市油气输配技术北京市重点实验室和过程流体过滤与分离技术北京市重点实验室，拥有先进先进的科研仪器设备和高水平科研队伍。

会上，中国石油大学（北京）校长张来斌、副校长李根生，中国工程院院士范维澄、周守为共同为“海洋油气生产安全工程”学科创新引智基地（“111基地”）揭牌。张来斌为8位分别来自英国伦敦大学学院、帝国理工学院、利兹大学、伯明翰大学，巴西里约热内卢联邦大学，加拿大阿尔伯塔大学，澳大利亚科廷大学的国际引智专家颁发了“111引智专家证书”。（方恪）

广州能源所漂浮振荡水柱技术获进展

中国科学报 2018.7.3

本报讯（记者朱汉斌 通讯员徐超）记者近日从中科院广州能源研究所获悉，在国家自然科学基金的支持和科研人员的努力下，该所研制的新型漂浮振荡水柱技术取得重大进展。

振荡水柱技术结构简单、安全可靠，机电部分在海平面以上不接触海水，故障率低，维修方便，但业界认为该技术造价高、转换效率低。

据悉，中科院广州能源所课题组研制的重 1.3 吨（包括 0.4 吨的压载物）、宽 1.79 米、长 4 米的新型漂浮振荡水柱发电样机由第三方国家海洋技术中心独立测试表明：规则波电池负载下波电转换效率最高达到 35.7%，随机波电池负载下波电转换效率最高达到 26.7%，在波高 0.08 米、周期 2.46 秒条件下平均充电功率为 5.11 瓦，突破了振荡水柱技术造价高、转换效率低的技术瓶颈。

据了解，空气透平发电机组是振荡水柱技术关键设备，随着空气透平发电机组转换效率的进一步提高，该所新研发的漂浮振荡水柱技术波电转换效率还有进一步提升的空间。

完成中国首次海底可燃冰试采 “蓝鲸 1 号” 平台模型亮相深圳

南方都市报 2018.7.13

南都讯（记者尹来 通讯员黄冬凌）“中国首次海域天然气水合物试采成功！”去年 5 月 18 日，中国原国土资源部部长姜大明在正在我国南海神狐海域作业的钻井平台“蓝鲸 1 号”上宣布。自此，中国成为全球领先掌握海底天然气水合物（也叫可燃冰）试采技术的国家。

就在今年 6 月，中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司（以下简称“中集集团”）将“蓝鲸 1 号”（模型）捐赠给深圳改革开放展览馆。这件长 138 厘米、宽 98.2 厘米、高 147.4 厘米的“蓝鲸 1 号”模型就是中国首次试采海底可燃冰，实现世界“领跑”背后的“国之重器”。

自主设计建造的“国之重器”

“蓝鲸 1 号”由中集集团旗下中集来福士自主设计建造，其实体平台长 117 米，宽 92.7 米，高 118 米，是名符其实的“巨无霸”。就是该钻井平台，为我国首次实现海域可燃冰的成功试采立下了汗马功劳。

据了解，“蓝鲸 1 号”是目前全球作业水深、钻井深度最深的半潜式钻井平台，适用于全球深海作业。与传统单钻塔平台相比，“蓝鲸 1 号”配置了高效的液压双钻塔和全球领先的 DP3 闭环动力管理系统，可提升 30% 作业效率，节省 10% 的燃料消耗。2015 年 5 月，国务院总理李克强在巴西“中国装备制造业展览”上，参观了“蓝鲸 1 号”模型，为平台点赞。

值得一提的是，“蓝鲸1号”从设计、建造和调试，都由中集来福士海洋工程有限公司（简称“中集来福士”）自主完成。中集来福士采用详细设计和基础设计并行推进的策略，仅用9个月便完成了平台的设计任务，比标准设计周期缩短了3个月。

我国可燃冰勘探开发“领跑”世界

可燃冰的学名是天然气水合物，大多分布于陆地冻土区或距海面900到1200米的深海沉积物中，是由天然气与水在高压低温条件下形成的类冰状结晶物质，燃烧后仅会生成少量的二氧化碳和水，与石油、天然气相比，具有使用方便、燃烧值高、清洁无污染等优点。有专家估计，可燃冰仅海域储量就可供人类使用1000年，被公认为石油、天然气的接替能源。

“蓝鲸1号”在南海成功试采可燃冰，是我国首次，也是世界第一次成功实现泥质粉砂型天然气水合物安全可控开采，为实现天然气水合物商业性开发利用提供了技术储备，打破了我国在能源勘查开发领域长期跟跑的局面，取得了理论、技术、工程和装备自主创新，实现了在这一领域由“跟跑”到“领跑”的历史性跨越，对保障能源安全、推动绿色发展、建设海洋强国具有重要而深远的意义。

促进教育公平和资源共享

“国际海洋科普联盟”启动建设

人民日报 2018.7.11

本报电（高倩）7月3日，在“2018年全球海洋院所领导人会议”上，青岛海洋科学与技术试点国家实验室（以下简称海洋试点国家实验室）宣布正式启动建设“国际海洋科普联盟”。

海洋科普是海洋科学的重要内容，是海洋科学获得广泛社会支持的重要基础。作为我国唯一获批试点运行的海洋国家实验室，海洋试点国家实验室建成以来，在致力发展海洋科学与技术、打造国际一流的综合性海洋科技研究中心和开放式协同创新平台的同时，也在不断开展内容丰富、形式多样、兼具趣味性和知识性的海洋科普活动，开展海洋科普教育，让公众全面了解我国海洋科技创新成果和最新动态，普及海洋科学知识，弘扬海洋科学精神，激发公众对祖国海洋科技事业的热爱和自豪，培育勇于创新追求卓越的科学精神，把海洋宣传教育真正落到实处。

据介绍，国际海洋科普联盟旨在汇聚世界各地的海洋研究机构、涉海高等院校和涉海组织等现有海洋科普资源，促进科普资源共享，建立全球海洋科普网络，助推海洋科学知识宣传，在世界范围内掀起“关心海洋、认识海洋”的热潮。任何致力于海洋科普宣传的研究机构、涉海高等院校、涉海组织、有海洋科普合作意向的企业等，均可申请加入国际海洋科普联盟，所有加入联盟的组织或机构即为联盟成员单位。联盟成立后，将组织国际海洋科普活动与科普论坛，举办世界海洋科普大会，组建海洋科普人才库，发展国际海洋科普志愿者

团队，开展国际青少年海洋科学大赛等活动，致力于提高青少年的海洋科学能力，培养未来海洋科技人才。

目前已有包括俄罗斯科学院太平洋海洋研究所、东英吉利大学、法国国家科学院等在内的 20 余家单位加入联盟。

7 月 5 日下午，由海洋试点国家实验室组织召开的国际海洋科普工作研讨会顺利举行，来自全球 9 个国家、27 个海洋院所的 33 名专家参加了会议。此次会议围绕全球海洋科普工作进行研讨，参会人员分享了各自在海洋科普工作领域的经验以及成果，共享世界海洋科普资源，共同探讨未来国际海洋科普工作的合作意向。

深圳与哈工程共建海洋研究院

科技日报 2018.7.27

科技日报哈尔滨 7 月 26 日电（记者李丽云 通讯员金声）26 日，深圳市人民政府与哈尔滨工程大学在深圳签署了战略合作框架协议，双方约定将携手在深圳共建海洋研究院。

根据协议，深圳市将支持哈工程在深圳设立“哈尔滨工程大学深圳海洋研究院”。该研究院将围绕“一带一路”、粤港澳大湾区、军民融合发展等国家重大倡议和战略，汇聚双方优势资源，以知识创新为基础，以技术创新为手段，以科技成果转化突破口，以打造海洋信息与深远海智能装备产业集群为目标，以军民融合为特色，打造市校合作新型创新平台。

该研究院将构建“一体两翼”为基本架构的新型研发机构，即以研究院法人为主体，以“海洋信息获取安全”工信部重点实验室为基础，打造海洋信息科学与技术国家级平台，补足深圳海洋基础研究短板；组建“全球海洋科技成果转化创新中心”，支撑培育海洋高科技战略新兴产业千亿级新增量，服务全球海洋中心城市建设。

据介绍，深圳正加快发展未来产业，深化军民融合发展，将海洋经济置于优先发展地位，构建更具竞争力的现代产业体系。哈尔滨工程大学的“船舶与海洋工程”学科进入中国大学“世界一流学科”建设行列，在全国高校学科评估中获评 A+ 成绩，排名全国第一。

未来五年，双方共建的海洋研究院将为深圳建设“全球海洋中心城市”提供重要科技支撑。

让更多研究成果惠及全球

我国发布首个海洋天然产物三维结构数据库

人民日报 2018.7.11

本报电（王宁）7 月 3 日，在“2018 年全球海洋院所领导人会议”上，青岛海洋科学与技术试点国家实验室（以下简称海洋试点国家实验室）发布海洋天然产物三维结构数据库，3.1 万个海洋天然产物的准确三维结构等重要数据将向全球开放共享。

海洋是一个巨大的药源宝库，迄今为止，人们已经发现了约3万个结构新颖、活性多样的海洋天然产物。海洋试点国家实验室、青岛海洋生物医药研究院及中国海洋大学等多家单位，联合开发了首个海洋天然产物三维结构数据库，该数据库约含有3.1万个海洋天然产物的准确三维结构，可直接用于虚拟筛选与智能药物设计。

“打造‘蓝色药库’是人类的事业，需要国际社会共同参与。我们开放数据库，希望为人类的健康事业造福。”海洋试点国家实验室学术委员会主任、中国工程院院士管华诗表示，这个三维结构数据库是“蓝色药库”的基础数据库，将会提升海洋药物开发的速度与效率。

据海洋试点国家实验室海洋创新药物筛选与评价平台主任杨金波介绍，全球范围内海洋药物研究遇到的主要问题就是资源获取问题，如何从数百万个天然产物中筛选、开发新药是构建“蓝色药库”的关键。经过两年的时间，海洋试点国家实验室联合美国、英国、法国、澳大利亚等国家的18个团队、100多名专家协同攻关，通过从海洋微生物、矿物、动物当中提取天然产物，构建了精确的三维结构数据库。目前，海洋试点国家实验室已经完成170余个美国FDA批准的肿瘤药物靶点对海洋化合物数据库的精确筛选，发现1000余个具有开发前景的抗肿瘤药物苗头分子，经过有机合成、生物实测、药理药效分析和临床前试验，发现了诸多可开发为海洋药物的先导化合物，海洋药物筛选准确率由20%以下跃升到70%以上。

海洋试点国家实验室高性能科学计算与系统仿真平台主任魏志强表示，海洋天然产物三维结构数据库的发布体现出几个方面的交叉。第一是平台的交叉。海洋试点国家实验室两个重要的平台——新药筛选平台、超算平台的交叉融合使得三维数据库的建设有了可能。第二个交叉是学科的交叉，药物的研发设计和信息领域的超级计算机的交叉。原来传统的一款新药的研发周期大概要10到15年，成本要10亿美元到15亿美元，通过超算则可以大大降低成本、缩短周期。这些交叉融合也是海洋试点国家实验室平台型效应的集中体现。

加强海洋观测研究合作伙伴关系

——“2018年全球海洋院所领导人会议”综述

人民日报 2018.7.11

7月3日至5日，由青岛海洋科学与技术试点国家实验室（以下简称海洋试点国家实验室）、山东省科技厅、美国科学促进会《科学》出版机构联合主办的“2018年全球海洋院所领导人会议”，在海洋试点国家实验室学术交流中心召开，来自亚洲、北美洲、大洋洲、欧洲、非洲的24个国家、5个国际组织、118家海洋科研机构及大学的150余人参会。

会议以“加强海洋观测研究合作伙伴关系”为主题，与会者围绕海洋观测与预测、深海研究、极地海洋研究、海洋可持续发展4个专题，以主旨报告、大会报告、大会讨论等形式展开研讨，深入交流海洋科技发展经验，落实“2016年全球海洋院所领导人会议”精神，

聚焦建立海洋观测研究合作新型伙伴关系，加强技术与经验分享，促进科研基础设施共享，推动多领域合作，共同应对社会经济发展对海洋科技的挑战，为构建人类命运共同体建言献策。

主旨报告令人耳目一新

在7月3日的主旨报告环节，英国海洋研究中心科技主任、国家环境研究委员会主席、国家研究委员会个人业绩评审委员会成员、G7集团海洋科学咨询顾问安吉拉·哈顿担任大会主席，海洋试点国家实验室主任委员会主任、中科院院士吴立新，美国斯克利普斯海洋研究所副所长盖伊·马斯特斯带来了耳目一新的主旨报告。

吴立新院士作了题为《海洋科技创新助力人类命运共同体》的主旨报告。吴立新指出，21世纪人类面临许多共同问题，如健康、环境、资源等，要解决这些问题需要世界各国科学家共同努力。同时，在应对21世纪海洋可持续发展面临的诸多问题时，也存在着六大挑战，包括海洋多尺度能量与物质循环、海洋和气候变化、极地海洋、海洋资源的开发利用、海洋的生态健康、海洋的观测与预测。这六大挑战，单靠一个国家和地区难以充分应对和突破，必须汇聚全球海洋科技力量，建立协同创新网络，共同应对。

吴立新还介绍了海洋试点国家实验室在国际合作方面开展的工作、取得的成绩，并分享了经验。他呼吁全球海洋领域专家共享资源，分享知识，交流经验，不断推进海洋科技创新发展，助力构建人类命运共同体。

盖伊·马斯特斯就多尺度海洋观测问题作了报告。他表示，认识和保护地球，需要做很多工作，包括气候变化影响及适应策略，海洋与人类健康，灾害应对与地球观测技术创新等。他详细介绍了美国斯克利普斯海洋研究所建设的一个Argo项目，这个项目可以观测水下0—2000米范围内的海洋温度变化，收集深海区域一直到海底的样本。他同时指出，海洋试点国家实验室有海洋天然产物三维结构数据库，斯克利普斯海洋研究所也有相似的研究，希望能展开合作。

百家争鸣 精彩纷呈

7月3日下午，会议学术报告在海洋试点国家实验室学术交流中心举行。

学术报告由俄罗斯科学院太平洋海洋研究所所长维亚切斯拉夫·洛巴诺夫、美国海洋大气局地球物理流体动力学实验室主任温卡塔查拉姆·拉马斯瓦米担任大会主席。

安吉拉·哈顿、国家海洋局第一海洋研究所副所长乔方利、澳大利亚联邦科学与工业研究组织海洋与大气所副所长安德烈亚斯·席勒、美国得州农工大学地球化学与环境研究所所长安东尼·克纳普等专家带来了精彩报告。

海洋试点国家实验室常务副主任王栽毅介绍，会议期间，19位国际知名海洋科研专家作了高水平学术报告，众多全球顶尖科研院所的专家展开学术研讨。与会专家充分交流思想与经验，围绕共同关心的问题、海洋科技面临的重大挑战，共同探讨海洋可持续发展的策略；研究探讨通过国际合作，加强海洋科技创新，为人类命运共同体建设贡献智慧；聚焦建立海洋观测研究合作新型伙伴关系，分享经验，促进资源共享，共同应对社会经济发展对海

洋科技的挑战。

海洋试点国家实验室学委会秘书长潘克厚强调，海洋试点国家实验室秉持开放、融通、互利、共赢的合作观，充分考虑不同的国情、能力和发展水平，尊重各国的政策和优先事项，坚持共商共建共享的全球治理观，通过长期不懈地努力，打造全球海洋科技创新网络，实现海洋和海洋资源的可持续发展利用。海洋试点国家实验室将以此次会议为契机，加强国际合作，打造全球化格局，搭建全方位、多层次、立体化的全球化创新网络布局，凝聚起更为强大、持久的海洋科技创新力量，着力推动海洋科技向创新引领型转变。（王宁 刘苗）

找到天上“看”海新办法

中国科学报 2018.7.31

本报讯（记者倪思洁）记者从中科院国家空间科学中心获悉，中科院微波遥感技术重点实验室研究员董晓龙、张子理等人提出通过卫星遥感手段测量海面气压的新方法，并在国际上首次开展全球海面气压遥感探测反演，对实现海面气压的遥感观测具有突破性意义。近日，研究成果发表于《地球物理学研究杂志：海洋》。

当前，海洋气压观测手段匮乏，主要通过浮标和商船提供的气象资料来分析，但该方法覆盖区域小、时空分辨率差、探测精度不一。

经过研究，董晓龙等人提出通过被动微波遥感手段获取高时空分辨率海面气压信息的方法。科研人员使用美国新一代极轨气象卫星——索米国家极地轨道伙伴卫星（SNPP）搭载的先进技术微波探测仪（ATMS）的观测数据开展了验证试验，并根据海面气压与氧气气柱总量的关系建立了反演算法。

“利用卫星遥感，我们通过测量微波、毫米波频段氧气的吸收谱段辐射，获取氧气总量信息，同时利用其他频段校正海面辐射、大气中水汽及云、雨的影响，实现对海面气压的反演。”董晓龙说。

通过将反演结果与再分析数据和浮标数据进行对比，科研人员证实该方法对中低纬度区域晴空、云天和雨天的海面气压估计精度更高。此外，通过开展热带风暴天气的反演试验，科研人员证实该方法能够准确估计高风速情形下的海面气压场，准确定位热带气旋中心，精度远高于目前利用风场数据的间接推演数据。

七、氢能

佛山南海计划4年建22座加氢站

信息时报 2018.7.2

信息时报讯（记者邱作霖 见习记者许月映）6月29日，2018绿色生产与消费交流会暨第二届氢能周系列活动（以下简称“系列活动”）发布会在佛山市南海区召开。记者从会上

了解到，系列活动将于今年11月2日-8日在南海举办。发布会围绕系列活动的相关安排和亮点以及佛山市、南海区氢能产业推进情况，还有南海区新能源汽车产业技术创新战略联盟情况进行了介绍。同时，会上宣布南海区计划在2018年至2022年期间，建设22座加氢站。

据悉，11月份举办的系列活动包括六个专题交流会。本次系列活动与第一届相比，拥有政策扶持、展会面积大、参展企业多，覆盖技术广等特点。系列活动中将会发布与氢能源相关的蓝皮书，着重突出氢技术的分析，体现创新、绿色的理念。

会上，南海区宣布正式启动22座加氢站建设工作，力争2018年至2022年期间，推进20座以上加氢站建设完成。据悉，南海区已成立加氢站专家组，并出台了国内首个促进加氢站建设运营及氢能源车辆运行扶持办法，加快加氢站建设步伐。目前，22座加氢站设计施工总承包项目招标工作已顺利结束，第一批9个加氢站的选址工作已经完成。

近年来，南海区实施多项举措大力扶持氢能产业，推动创新技术和绿色发展。通过推进国家技术标准创新基地（氢能）建设，建设保障氢能产业高质量发展的检测认证体系，为推动“氢谷”发展提供技术和信息保障。目前，南海区正在开展仙湖氢谷概念规划编制的相关工作。计划依托丹灶镇仙湖片区生态核心，在南海区现有汽车产业基础上，以技术创新、推广应用为重点，发展新能源汽车尤其是以氢燃料电池汽车的相关项目为核心，致力成为整车及动力电池、驱动电机、电控等关键零部件全方位发展的新能源汽车产业基地及氢能产业“硅谷”。

零重力下用水造氢氧或助力星际游

参考消息 2018.7.15

【美国《大众科学》月刊网站7月13日文章】题：在零重力下将水变成氧气可能意味着人类将较轻松地前往火星

人类长期生活在太空中不是一件易事。远程太空旅行的一个重要挑战在于携带足够氧气以便宇航员呼吸，以及带够燃料为复杂的电子器件提供动力。

《自然·通讯》杂志上发表的一项新研究显示，在零重力条件下利用一种半导体材料和阳光（或恒星的星光）从水中制造出用于燃料的氢气和用于生活的氧气是可能的。

随着我们的能源使用模式慢慢对使用氢气作为燃料的可能性产生兴趣。这么做的最好办法将是把水（ H_2O ）分解成氢和氧。

用这种方法从水中制造的氢气和氧气也可以用作宇宙飞船的燃料。实际上，宇宙飞船携带水比携带额外的燃料和氧气安全得多，因为燃料和氧气容易爆炸。

有两种办法可以达成上述目的。一种是像在地球上那样采用电解过程。使用电解质和太阳能电池以捕捉阳光，并将阳光变成电流。

另一种办法是使用“光催化剂”，这通过将吸收光子的一种半导体材料插入水中来发挥

作用，然后通过该材料和水中的电子、质子以及光子之间的一系列作用产生氢和氧。

对太空旅行来说，使用光催化剂的过程是最佳选择。因为有关设备比电解水所需的设备轻得多。

研究人员设法表明，在太空零重力（或微重力）环境中分解水是可能的。然而，随着水被分解以制造气体，泡沫也会形成。泡沫会阻碍制造气体的过程。在地球上，重力作用可使气泡漂浮到液体表面，进而与催化剂分离。但在零重力条件下，这是不可能的，气泡将停留在催化剂附近。不过，研究人员通过改变催化材料的纳米级结构以使气泡能够快速与之分离，进而可以保证产生氢氧的过程顺利进行。（熊文苑）

云安加氢站奠基

预计年底前建成投产

云浮日报 2018.7.17

本报讯（记者 区云波 见习记者 区伟东 郑瑶 杨丽 通讯员 向蕾）7月16日上午，位于云安区六都镇的锦鸿云安加氢站举办开工奠基仪式。据了解，这是我市开工建设的第4个加氢站，工程预计于年底前建成投产。该项目的开工标志着我市氢能基础设施网络的建设不断加快，朝着三到五年内在佛山和云浮地区建成国内首个加氢基础设施网络并实现商业化运营的建设目标发展。

据了解，云安加氢站项目依照国家《加氢站技术规范》设计建设。项目占地面积4.97亩，分两期建设，一期计划投资1700万元，将于今年年底建成投产，投产后加氢能力为每日500千克，可服务50-85辆氢能客车，或60-100辆氢能物流车，为氢能汽车在云安区域行驶提供基本保障。项目二期将根据市场发展需要适时启动，届时加氢能力将增加到1000千克每天，为氢能汽车的普及提供有力支持。该项目建设占地面积小，加氢能力强，将为以后加氢站的建设作示范作用。

据佛山（云浮）产业转移工业园有关负责人介绍，我市氢能产业由研发生产阶段迈向市场推广应用阶段，我市率先构建全省加氢站网络建设新蓝图，超前作出战略性规划布局，计划到2019年，佛山规划建设28个加氢站，云浮规划建设20个加氢站，并逐步在国内有条件的省、市进行合作推广。

研究探索太空光驱动水裂解

中国科学报 2018.7.19

一项研究展示了在接近零重力的情况下，光可以驱动水裂解产生氢气和氧气。该研究成果或能应用于长期航天飞行，其间可利用水生产设备需要的燃料和可呼吸的氧气。相关成果近日发表于《自然—通讯》。

植物能够将光和水转化为燃料和氧气。科学家希望模仿和改进这种自然过程，通过人工光合作用大规模利用可再生能源。虽然这项技术在地球应用方面取得了进展，但尚未有研究探索它在长期航天飞行方面的应用潜力。

美国加州理工学院的 Katharina Brinkert 及其同事开发了一种高性能的光电化学电池，它们能够在接近零重力的情况下利用光来裂解水。研究人员在落塔中开展了一系列实验，模拟太空的近零重力环境，探索如何在太空中实现太阳能水裂解。他们发现缺乏重力会减少光驱动的水裂解活动，因为表面去除的气泡有限。然而，通过调整电池中纳米结构的形状，能够促进气泡释放，维持低重力下的水裂解活动。

研究人员认为，这项技术有望改善和延长长期航天飞行的生命支持系统。该研究也为如何改进地面光驱动水裂解装置提供了一种思路。（晋楠）

建议加快制定氢能源汽车标准

云浮日报 2018.7.20

云浮要实现高质量发展，我们怎么做？我认为，云浮氢能汽车产业发展势头良好，有众多生产技术走在全国前列。要推动经济高质量发展，需要加快制定氢能源汽车标准。

在建设现代经济体系，推动经济高质量发展中，我市必须将实体经济与绿色发展、现代城市建设有机融合。近两年来，我国氢能源汽车产业发展迅猛。武汉、佛山南海、东莞都出重资着力打造氢能汽车平台、氢能产业链和产业基地。我市与佛山“产业共建”对口帮扶项目——氢能汽车产业早于不少国内同行，目前产业发展势头良好，有众多生产技术走在全国前列，在竞争日益激烈的市场环境中要用汽车标准这一利器，掌握市场主导权、话语权。

在国家、行业和企业三个标准中，国家和行业标准未出台的情况下，企业标准显得十分重要。它是企业占有发展战略先机的决定性条件。我市氢能汽车生产当务之急是尽快制定适应市场需求和满足社会需要的氢能汽车企业标准，抢占氢能产业发展先机。同时加快与国家标准创新中心（氢能）合作步伐，制定氢能汽车产业生产线的一条或几条标准，如氢能制取和存储运输标准；燃料电池研发技术标准；MP30 氢动力集成系统标准；加氢站的布局建设标准；氢能汽车整车生产和销售标准等。通过制定标准，推动我市氢能汽车产业加快发展，为云浮高质量发展添砖加瓦。（邹陆林）

佛山云浮两地 25 辆氢能物流车完成试运营

云浮日报 2018.7.20

本报讯（记者区云波 通讯员向蕾、黄敏豪）今年以来，广东国能联盛新能源汽车有限公司在佛山、云浮、中山等地实行试运营，25 辆氢燃料电池厢式物流新车组成一条绿色、环保的配送链，把鲜活农产品等送到佛山、云浮两市千家万户。经过一段时间的运营，目前该试运营已经圆满完成，据客户反馈情况来看，氢燃料电池厢式物流新车因其环保特点、车

辆性能和服务获得了商家的好评。

“氢能物流车是新能源车，入城有特批通行证，比传统燃油车更方便，性能方面，运行起来比传统物流车更安静，爬坡能力足够，续航里程超过 300 公里，联盛公司推出的服务也十分周到。”佛山市大参林医药集团、洪厨农副产品有限公司和罗定市永盛物流有限公司负责人纷纷表示。

据广东国能联盛新能源汽车有限公司负责人介绍，试运营期间，佛山云浮两市可运营氢燃料电池厢式物流车共 25 辆，开通了佛山至云浮、云浮至罗定、佛山至中山等运营线路，与“菜篮子工程”项目、物流配送、日常用品、医药健康、家居建材行业客户完成了试运营。对比传统燃油车，氢能源物流车优势明显，具有无污染、能量转化效率高、续航能力长等优点。

目前，该公司以租车服务的模式继续在市场上推广氢燃料电池厢式物流车。“推广阶段，每辆车只需要 2000 元一个月租车费。”联盛公司有关人员介绍说，该公司租车市场推出的只有一种车型：3.3 吨载货积 15 立方米，货箱长 3.6 米、宽 2.1 米、高 1.9 米，市场对该项业务也十分期待，目前公司租车意向客户达 50 名。

研制出新型碱性水还原电催化剂

中国科学报 2018.7.23

本报讯（记者杨保国）中国科学技术大学教授俞书宏研究团队通过磷掺杂手段精准调控过渡金属硫族化合物二硒化钴的相变，成功实现其从稳定的立方相到亚稳态正交相的相转变，研制出在碱性介质中具有类铂析氢性能的高效水还原电催化剂，为从碱性水中大规模制氢提供了廉价高效的催化电极材料。这项成果日前发表在《自然—通讯》上。

研究人员发现，立方相二硒化钴在升温过程中会产生大量硒空位，而不同电负性的磷原子引入会对形成的硒空位进行填充，导致原始双硒键发生旋转，从而促进立方相到正交相的相转变发生。

他们发现，这种新型磷掺杂正交相二硒化钴在 pH14 的氢氧化钾电解液中，展现了类铂的析氢活性：10 毫安每平方厘米时过电位仅为 104 毫伏。进一步的研究探明，该催化剂在天然海水介质中也表现出卓越的催化性能。

专家称，作为一种新催化剂设计策略，掺杂诱导结构相变可拓展至其它过渡金属硫族化合物体系，为设计制备可商用的高效电催化剂提供了新途径。

八、风能

中广核收购欧洲最大单体陆上风电场

南方日报 2018.7.18

南方日报讯（记者刘倩 通讯员张新）当地时间7月17日，中国广核集团（简称“中广核”）下属中广核欧洲能源公司与麦格理（Macquarie）和通用电气公司（GE）签署股权转让协议，完成对欧洲最大单体陆上风电场——瑞典北极（North Pole）风电项目75%股权的收购。

北极风电项目位于瑞典皮特奥市（Pitea），计划安装179台单机容量3.63兆瓦的风机，预计2019年底前完成安装并运营，总装机容量为65万千瓦，是欧洲目前最大的单体陆上风电场。该项目可以满足40万户家庭的用电需求，每年可以减少二氧化碳排放75万吨。

目前，中广核欧洲能源公司旗下的比利时希望风电场是全世界单机装机容量最大的陆上风电场，公司于2016年中标了法国及欧洲范围内首个海上漂浮风电先导项目，且是中国在爱尔兰投资最大的能源企业。

海上风电项目 首次实现电气一次设备国产化

科技日报 2018.7.27

7月24日，在江苏南通振华海工基地举行的300MW海上风电项目220kV海上升压站验收会上，特变电工衡阳变压器有限公司（以下简称特变电工衡变公司）为项目提供的220kV主变、252kV GIS、40.5kV六氟化硫气体绝缘开关柜等设备成功通过验收。作为我国首座具备完全知识产权的海上升压站，该项目的成功验收标志着我国打破了海上风电领域长期被国外合资厂商垄断的局面，海上风电项目首次实现了电气一次设备国产化。

海上升压站平台位于海洋环境，加之其运输要求特殊，所有设备及组配件对防腐等级、抗震抗倾斜、设备的安全性等有极高的要求，同时还需满足无人值守的设计。正因技术门槛高，海上风电设备集成供货市场，在过去很长一段时间由西门子、ABB两家企业瓜分，产品价格高昂。目前国内在建和已建的15个海上风电项目，ABB占据9个，西门子5个。此次，我国特变电工衡变公司为国内首个。

为打破海上风电领域的垄断局面，特变电工衡变公司自“十二五”期间就开始着手推动海上风电设备国产化，围绕海上风电设备的高可靠性、免维护、设备小型化、抗盐雾腐蚀、抗震抗颠覆等技术进行深入研究。在产品设计时进行了一系列优化布置，如采用整体组装方案，与外资企业整体分装成块方案相比，实现了设备的小型、集约和模块化，缩短了二次配线施工时间，可妥善解决现场配线错误率高的问题。

据悉，目前三峡大丰300MW海上风电项目220kV海上升压站已完成陆上建设工作，所有电器设备已安装完成并试验合格，预计今年10月将实现首批机组并网发电。中国长江三

峡集团有限公司方介绍，由于采用国产设备建造，相较目前运行的同类设备，这座海上升压站制造周期最短、体积最小、造价最低。（俞慧友 尹翔宇）

中国风电：从“零”到领跑全球

中国能源报 2018.7.30

编者按 40多年来，中国风电从零起步，从科研试验、示范项目到商业化、产业化应用，中国风电产业从无到有、从小到大、从弱到强，走过了一条迂回曲折又波澜壮阔的崛起之路。

特别是近年来，中国风电连续多年新增装机居全球首位，取代美国成为全球第一风电大国。风电超越核电，成为仅次于火电、水电的名副其实的中国第三大主力电源。

从数量的增长到质量的提升，从产业的布局优化到行业技术创新，中国风电正站在全新的起点上，向着新高度攀登。

发展速度像风一样快

数据能最直观反映出一个行业的变化。

2000年时，中国风电装机仅有30多万千瓦，2010年时中国风电装机达到4400万千瓦，2012年中国风电装机突破6000万千瓦，取代美国成为世界第一风电大国。2015年2月，中国风电迎来新的里程碑——并网风电装机容量首次突破1亿千瓦。目前，中国风电装机已超过1.8亿千瓦。

与绝对值快速增长相对应的，是令人赞叹的增速。中国风电连续多年平均复合增长率高达100%。截至目前，中国陆上风电新增装机已连续9年保持全球第一。“中国风速”令世界赞叹。

伴随中国风电的崛起，中国风电企业也开始走向舞台中央。2015年6月底，龙源电力风电装机容量达1456.9万千瓦，成为全球最大的风电运营商。

受益于庞大的中国风电市场，中国风电整机商也随之崛起。

中国风能协会多年来对年度风电装机数据进行统计发布。对比历年的装机数据可以清晰地看到，从早年外资品牌风机的垄断地位到中国自主品牌风机一统天下，仅仅用了十几年的时间。2017年，外资品牌风机在中国风电市场的占有率已不足4%。

根据知名风能研究机构MAKE最新发布的全球风电整机制造商市场份额报告，2017年，在全球前十大整机商中，中国企业已占据四席。

开创规模化开发先河

在国外，分布式是陆上风电的开发模式。在中国，全球范围内首次实现了陆上风电的规模化开发应用。

中国风电起步于“三北”地区，经历“建设大基地、融入大电网”的快速发展，风电产业从无到有，市场规模成长为全球第一。

2009年,《新能源产业规划》正式颁布,确定了6个省区的7大千万千瓦级风电基地。此后发布的《风电“十二五”发展规划》进一步提出,研究大型风电基地风能资源特点,结合电力市场、区域电网和电力外送条件,积极有序推进河北、蒙东、蒙西、吉林、甘肃、山东、江苏、新疆和黑龙江等9个大型风电基地建设。

近年来,“三北”地区面临较严重的弃风限电问题,但在中国风电起步之初,“三北”大基地开发的历史贡献不可磨灭。正是受益于“三北”大基地开发,一方面,支持了国家可再生能源发展战略的落实,促进了风电规模化利用;另一方面,通过大规模市场的拉动,促进了产业链的完善,加速了行业技术创新,降低了开发成本。

“十三五”以来,中国风电开发重心由“三北”地区向中东部和南方地区转移。特别是最近两年,分散式风电项目纷纷落地,打破了经济发达城市人口集中区域无法开发风电的传统认知,中国风电产业迎来又一次变革。

技术创新引领产业升级

从平原到山地,从高海拔到低风速,中国风电不仅在发展速度上领跑世界,在技术创新方面,也开始引领全球风电行业的新航向。

回首中国风电走过的道路,也是一条技术创新引领突破的崛起之路。自风电起步之初,国家支持风电技术引进和创新及规模化发展,通过“乘风计划”、国家科技攻关计划、“863”计划以及国债项目和风电特许权项目等,支持风电实现了技术引进、吸收和再创新。

近年来,中国风电行业在国际上创新提出了“低风速”概念,主动向中东部和南方等接近负荷中心的地区进行产业布局。伴随低风速技术的成熟,之前不具备开发价值的低风速地区正成为风电产业的热土。以此计算,中东部和南部地区风速在5米/秒以上,达到经济开发价值的风资源储量接近9亿千瓦。

在我国部分地区4.8米/秒的平均风速下,年等效利用小时数甚至能达到2000小时,这一运行纪录打破了国际风电界的传统认知。中国低风速开发正引领世界风电向着更长叶片、更高塔筒、定制化设计、全生命周期的技术挖掘与优化整合方向发展。

在高海拔地区,中国风电也一次次勇攀高峰。

今年6月,中车株洲所3.6兆瓦风电机组在青海成功吊装。这是我国已安装的单机容量及风轮直径最大、海拔最高的3兆瓦级国产陆上风电机组。中国风机再一次“站”上有世界屋脊之称的青藏高原。

面对日益增大的风电存量市场,风电场存量资产的高效经营、增收节支成为决定风电投资收益的关键。从微观选址到机组选型,从精准设计到精细施工,从智能运维到精益管理,中国风电行业大胆探索,勇于创新,积累了宝贵经验。

“以前,风电场大多是沿用火电厂的现场管理和人员配置;现在,风电场逐步探索出了适应风电场需要的现场管理模式。通过采用集控运行管理,风电场值守趋于少人化甚至是无人化,同时,也提高了风场与风场、风场与电网的信息交互速度和效率。”中广核四川马鸣

风电场副场长缙新华曾对记者说。

培育出完整系统的产业链

早期，风电单位千瓦设备成本高达 9000 元，如今已下降到 3000 多元。风电装备的国产化在成本下降过程中发挥的作用功不可没。

目前，中国成为全球最大的风电零部件制造供应链基地。中国风电产业链的完整性、系统性得到全世界的公认。

齿轮箱是双馈式风电机组的最核心零部件之一。南高齿集团起初从事建材、冶金等传统行业领域齿轮传动设备制造，伴随风电产业的崛起而进入风电齿轮传动领域。目前，作为工信部认定的首批制造业单项冠军示范企业、全球生产风力发电主传动及偏航变桨传动设备主要厂商之一，南高齿集团全球市场份额超过 30%，成为全球风电齿轮传动设备冠军。

产业链的蓬勃发展离不开标准。全国风力机械标准化技术委员会秘书长王建平说：“近年来，我国在风机制造、质量保证体系、安装运营、维护管理以及检测诊断等诸多方面通过完善标准，助力突破了当前卡住中国风电发展的技术瓶颈，推动中国由风电大国向风电强国的转变。”

海上风电扬帆起航

海上风电曾是中国风电发展的短板，近年来，中国海上风电稳步向前，新增装机 3 年翻 3 倍。

今年 6 月底，国家电投江苏滨海北区 H2#400 兆瓦海上风电场最后一台风机正式并网发电。这意味着亚洲最大的海上风电场 100 台风机全部并网发电。这一过程历时 3 个月，创造了中国海上风电大规模连片化开发的并网新速度。

如果说，新疆达坂城风电场代表了中国风电产业光辉的起点；那么，福建兴化湾风场则预示着中国风电产业灿烂的明天。

近年来，三峡集团携手福建省以福建区域海上风电开发为蓝本，推进我国海上风电集中连片规模开发，打造海上风电全产业链。率先在福清兴化湾建设首个 5 兆瓦及以上海上风电样机试验风场，引入通用电气、金风、海装、太重、明阳、东气、上海电气、湘电等 8 家国内外厂商的风机同台竞技，创造了我国海上风电机型最多、机型最新、单机最大的纪录。

今年 7 月，随着“大桥福船”号海上一体化自升式风电安装船的 1000 吨吊机臂杆缓缓下落，最后一圈风轮螺杆顺利穿入，兴化湾海上风场一期项目最后一台风机的风轮安装完成，这标志着兴化湾海上风场一期项目 14 台风机安装施工圆满收官。

正是通过福清兴化湾样机试验风场的建设，带动了我国海上风电产业链的发展。太原重工自主研发的 5 兆瓦机组，为该集团首台海上风电机组，国产化率达 90%；徐工集团生产的旋挖钻机首次使用于海上嵌岩钻孔施工；一帆新能源公司生产的钢管桩、过渡段和塔筒陆续用于样机试验风场，保障了项目的顺利进行；“福船三峡号”依托样机试验风场在首台风机吊装中成功首秀；中铁大桥局完成首台海上风机施工吊装作业，成功从桥梁施工的世界冠

军跨入海上风电施工领域。

加速“走出去”

“当初我们把洋师傅请进来，今天我们走出去当师傅。”一位基层风电技术人员的话恰是中国风电今非昔比的真实写照。

近年来，不断壮大的中国风电开始频频亮相于世界舞台。

2011年7月，龙源电力成功收购加拿大安大略省99.1兆瓦风电项目，2014年11月，该项目正式投产发电，这是中国发电企业在海外自主开发、自主建设、自主运营的首个风电项目。

2017年4月，金风科技在美国Rattlesnake项目成功获得伯克希尔哈撒韦公司旗下基金、花旗集团旗下基金的共同税务投资，顺利实现融资关闭，彰显了国际专业机构对中国风电企业技术、产品和服务的认可。

今年6月，龙源南非德阿项目获得南非国家电网公司（ESKOM）签发的并网模型及测试一致性验证报告，一次性通过南非电网验收。德阿风电项目是中国在非洲第一个集投资、建设、运营为一体的风电项目，实现了中国资本带动中国装备、技术、标准、服务全方位“走出去”。

全球风能理事会的报告评价称，近年来，中国风电行业不仅自身发生了巨大蜕变，也深刻改变了世界风电格局，成为全球风电产业新的“风向标”。（张子瑞）

GE 海上风电落户黄埔

将设立亚太首个海上风电运营和开发中心

南方都市报 2018.7.20

南都讯（记者张伊欣 通讯员 黄嘉庆 黄于穗）7月19日，通用电气（中国）有限公司（以下简称“GE 中国”）与黄埔区、广州开发区签署合作备忘录。GE 中国将在黄埔区、广州开发区设立其在亚太地区的首个海上风电运营和开发中心。

GE 在风电机领域具有领先全球的高功率、高发电效率的大型风电机技术，是业界龙头企业。根据彭博新能源财经发布的2017年全球风电整机制造商市场份额报告，GE2017年在全球新增装机4.9GW，排名全球前四。

GE 在海上风电研发和设计方面的实力雄厚。今年3月，GE 公布将开发功率最大，功能最强的海上风电机组 Haliade - X。Haliade - X 12MW 机型从基座到叶尖高达260米，被称为“海上摩天大楼”。1台 Haliade - X 12MW 机型机组每年将发出高达6700万度电，每台风机可为多达16000户家庭供电。

GE 中国将在黄埔区、广州开发区建立一个辐射中国及亚太区的海上风电运营和开发中心，负责海上风机本地化生产流程优化和改造，针对中国市场优化海上风机设计和适应性改造，打造海上风电本地化运营数据中心、运维服务中心、供应链中心等。

甜水堡风电场——

央企联手打造“三北”低风速开发样本

中国能源报 2018.7.30

甘肃省环县甜水镇地处陕甘宁三省区交界的山头沙尾，当地山大沟深、地形复杂，山、川、塬兼有，梁、峁、谷相间，素有“沙洲码头”之称。华润甘肃甜水堡风电场就坐落于此。

在甘肃省乃至整个西北地区，环县的风资源条件算不上突出，但就是在这样一个资源平等的地区，甜水堡风电场去年等效利用小时数却在全省名列前茅。

由于地处黄土高原丘陵沟壑区，风蚀、水蚀和重力蚀导致风场周边水土流失极其严重，植物长势差，抵御外界干扰能力差。但就是在这样生态较为脆弱的地区，甜水堡风电场却最大程度上实现了风场与环境的和谐相处。经济效益、社会效益和环境效益都得到了良好的体现。

甜水堡风电场是如何做到的？

发电效益远超预期

从2015年底首台机组并网发电，到2016年12月25台机组全部进入商运，甜水堡风电场投运不到两年，已显现出良好的经济效益。

“甜水堡风场总装机容量为50兆瓦，采用25台中车株洲所的WT2000D110机组，2017年在限电率高达15%的情况下，发电量仍达到了1.34亿千瓦时，今年上半年发电量约为8000万千瓦时。发电量表现远超可研阶段的理论发电量数据。”甜水堡风电场场长曹晋祥介绍说。

华润中西大区新能源运维公司总经理石建明告诉记者：“作为华润和中车两大央企首次合作的风电项目，希望把华润的管理理念和中车的产品品质在项目中得到完美体现，并为今后双方合作搭建一个参照系。”

曹晋祥认为，从宏观上而言，风场去年的优异表现与两个方面密切相关。一方面是设备管理做得到位，另一方面是受益于电力市场化改革的大环境。

中车株洲所通过实施一系列技术改造和优化，提升了风机和电气设备的可靠性，保证了设备运行稳定。选择在小风期进行定检、巡检，把发电量损失降到最低。

另外，甜水堡风场顺应电力市场供给侧改革的要求，在现货交易的同时积极参与发电量置换等多种形式的市场化交易。

“甘肃近年来是弃风限电的重灾区，市场化交易有利于消纳，但在一定程度上降低了风电电价。对此，有些发电企业不认可。但华润积极响应，通过省内置换、大量外送、申报现货等途径，在每个月发电基数之外，额外获得了一定小时数的发电权。”曹晋祥说。

技改优化提高设备可靠性

甜水堡风电场采用的WT2000D110机型，是中车株洲所针对低风速环境开发的一款风电

机组，具有良好的环境适应性。自 2013 年来，该款机组已陆续在湖南、贵州、甘肃等地批量安装运行。

在甜水堡风电场投运不久，追求完美的中车株洲所又对设备进行了技术升级。升级主要围绕两个部件进行：变流器和变桨系统。这两个部件需要高频次处于运动状态，对于任何一款风机来说，都是技术难点所在。

中车株洲所风电客户服务中心副总经理赵少伟介绍说：“我们首先实现了变流器的软件升级，缩短了机组自启动时间，提升了低风速时段的发电量，进一步降低了断路器故障率；同时，对变桨系统也进行了软硬件升级，提升了机组的安全性。通过这两项升级，设备可利用率持续提升，机组平均可利用率超过 99.4%，平均故障间隔时间（MTBF）超过 4000 小时。”

“越趋于完美，技术提升的空间越狭小，挑战也越大。1 个百分点看似细微，实则凝聚了很多心血和精益求精的技术把控力。”这次技改，让喜怒不形于色的曹晋祥在心里给中车技术及服务能力点了个大大的赞。

“作为中车和华润合作的首个风电项目，我们从一开始的定位，就是把甜水堡项目当成样板工程来打造。华润管理理念先进，对新能源有深刻的理解，我们也竭尽所能完成这个项目。双方在合作中相互促进，彼此成就，我们也因此获得了‘2016 年度华润最佳供应商’荣誉。”赵少伟说。

精益管理实现预防式运维

提升风电场的发电效益无非两个方面。一是技术创新，诸如变流器和变桨系统升级；二是精细化管理，用最快的响应缩短故障的修复时间。

风电场运维正是精益化管理的最集中体现。

通常，一个 5 万千瓦装机的风电场需要运维人员 4 - 5 人。而在甜水堡风电场，中车只派驻了 2 名运维人员，却获得业主的极高评价。究其原因，一方面，中车运维人员的业务素质过硬；另一方面，也得益于中车机组的高可靠性、低故障率，大大减少了运维工作量。

陈文欢是中车派驻甜水堡风电场的服务经理。曾是河海大学高才生的他，2012 年进入中车株洲所，成为一名“追风者”。短短几年时间，从技术、工艺再到现场，陈文欢历经多个工作岗位的历练。在距离他的故乡湖南株洲约 1500 公里的甘肃环县，只有转动的风机与他日夜相伴。睡的是土炕，用水窖储备雨水作为生活用水，过着和在株洲截然不同的生活。他最大的希望就是，今年底，甜水堡风电场能顺利出质保。

在风场运维向“无人值守、少人值班”转型的趋势下，不远的将来，“陈文欢们”在千里之外就能完成风场的运维工作。

实际上，中车株洲所早已在布局了。赵少伟告诉记者：“设立在中车株洲所的产品数据中心将对风机运行数据采集，并对运行状态进行系统分析，在风场现场人员无法处理的情况下，可以进行远程指导。而通过掌握的大量诸如振动检测等数据，对风机的预防式运维正成为现实。”

在西北地区，运行着中车株洲所的 600 多台风机。为了保证备品备件第一时间送达风场，中车株洲所在甘肃毛井设立了备品备件库。从这里调拨备品备件，3 个小时就能抵达甜水堡风电场。

有了备品备件库只是硬件建设，更重要的是如何做好备品备件管理。“通过梳理各个风场历年备品备件的使用频率，实现对各个风场各个区域的差异化管理，提升了我们的响应速度。”赵少伟说。

风电场运维需要整机供应商和业主方的密切配合。曹晋祥说：“我们和整机商之间不是单纯的甲方和乙方的关系。整机商最了解自己的风机，我们把整机商的运维人员当做培训师，希望从他们那里学到更多的风机理论和操作实践。”

除了运维外，风场投运后的另一项重要工作是生态修复，兑现当初项目核准时的承诺。

“西北地区最大的特点是干旱，植被的存活也需要看天吃饭。为此，我们特地选种了柠条、芨芨草等旱生植物，以华润的高品质、高标准实现水土保持、生态修复。”曹晋祥指着不远处的一片绿地说。

湛蓝的天空，青青的绿草，挺拔的风机……夏日午后的甜水堡风场，风吹草低见牛羊。
(张子瑞)

天能重工拟募资 5 亿开发风电项目

中国能源报 2018.7.30

本报讯 天能重工 7 月 24 日晚间公布定增预案，天能重工拟向不超过 5 名特定投资者非公开发行股份，发行股票数量不超过 30,002,400 股，本次非公开发行拟募集资金不超过 5 亿元，在扣除本次发行费用后拟用于德州新天能赵虎镇风电场项目及偿还银行借款。其中，4 亿元投入德州新天能赵虎镇风电场项目，1 亿元用来偿还银行借款。

天能重工认为，德州新天能赵虎镇风电场项目将为公司带来稳定的发电收入，具有良好的经济效益，其顺利实施有利于增加公司稳定的发电收入和现金流，优化公司收入结构，增加新的利润增长点，进一步提高公司的持续盈利能力，提升股东投资回报。(杨澎)

韶关南雄建成粤北最大型风电项目

中国能源报 2018.7.30

本报讯 7 月 23 日，韶关南雄犁牛坪风电场二期项目（梓杉坳风电项目）成功并网投产，该项目是韶关市重点项目之一。加上犁牛坪风电场一期项目，南雄已建成目前粤北地区最大型的风电项目。

据了解，总投资约 4.3 亿元的犁牛坪风电场二期项目于去年 10 月动工建设。该项目建成 25 台风力发电机组，总装机容量 5 万千瓦，是中国能建投资公司继南雄犁牛坪风电场一期项目、南雄工业园光伏电站建成投产后的又一新能源项目。

项目投产后，每年将为南雄当地贡献 1.2 亿度的清洁能源、7000 万元无污染的 GDP 以及年平均 1000 万元的税收。犁牛坪风电场一期、二期项目的投产，相当于植树造林 600 公顷，将为南雄带来极大的节能减排效益。（周旭）

苏格兰最大海上风电场并网发电

中国能源报 2018.7.30

本报讯 据美国财经媒体 CNBC 报道，苏格兰最大海上风力发电场——比阿特丽斯（Beatrice）在成功安装第一台 7 兆瓦涡轮发电机后，日前首次并网发电。这标志着比阿特丽斯项目正式迈入最后阶段。

据悉，比阿特丽斯项目将于 2019 年春季全部完工，届时，其 84 台涡轮机将能够为 45 万户家庭提供足够清洁和可持续的电力，为英国的可再生能源目标做出重大贡献。

据了解，这座价值 26 亿英镑的风力发电场位于距离苏格兰凯斯尼斯海岸 13 公里处，不仅是苏格兰基础设施方面最大的私人投资之一，也是世界上最大的利用导管架基础结构建造的海上风电场。该导管架平台拥有所有海上风电场中最深的固定地基，每个支架的重量约为 1000 吨，安装在 56 米的深水中。

比阿特丽斯项目总监约翰·希尔表示：“我们经常谈论项目过程中的关键里程碑，比阿特丽斯迄今已有不少，但看到第一台涡轮机在莫里湾开始运转，并提前并网发电，对所有与该项目相关的人来说，这都是一项了不起的成就。该项目的建设已给国家和当地社区带来益处，一旦全部完工，比阿特丽斯将为苏格兰甚至英国的可再生能源目标做出重大贡献。”

据悉，英国的可再生能源目标是到 2020 年，可再生能源发电占总发电量的 30%。英国商业、能源与工业战略部国务部长克莱尔·佩里注重该项目的低碳环保特性。他评价说：“通过现代工业战略，我们比以往任何时候都有能力生产更多清洁能源。去年，英国 15% 的电力来自风能，而 2010 年这一比例还不到 3%。比阿特丽斯风电项目的首次并网发电是英国风电领域的一个重要里程碑，也是实现我国低碳未来的一个关键步骤。”

苏格兰能源部长保罗·惠尔豪斯则更重视比阿特丽斯海上风电项目带来的经济效益。他表示：“这个价值 26 亿英镑的可再生能源项目一旦完全投运，不仅可满足约 45 万户家庭的用电需求，还将为英国国内生产总值贡献 11.3 亿英镑，并可提供近 2 万个全职就业岗位。”

“该项目对苏格兰尤其重要。预计仅苏格兰一地就将从该项目建设中创收 5.3 亿英镑，而且该项目整个周期内的运营和维护将对苏格兰威克港的经济起到真正推动作用。”保罗·惠尔豪斯补充说。

值得一提的是，比阿特丽斯项目除致力于建设苏格兰最大的海上风电场、为当地居民提供电力外，还筹集了 600 万英镑建立“比阿特丽斯伙伴基金”，捐助社区项目。这些公益项目包括修复威克港历史悠久的托马斯·特尔福德大楼、捐赠建立莫雷鲸鱼和海豚保护中心和扩建莫雷维亚科学技术中心等。（李倩）

九、核能

日本发明核污水处理新技术

中国科学报 2018.7.3

据新华社电 日本近畿大学日前宣布发明了清除核污水中放射性物质氚的新技术。2011年发生核事故的福岛第一核电站内仍存有大量含氚的核污水无法处理，这一技术或将提供帮助。

氚是氢的放射性同位素，水中如含有氚，难以被分离清除。近畿大学宣布，该校教授井原辰彦等人利用铝粉制造出含有大量直径5纳米以下细孔的过滤器，将含有放射性氚的水通过这个过滤器，氚会留在细孔内，从而实现高效清除。

研究人员说，这一装置可以反复使用，成本较低，可能有助于福岛第一核电站的核污水处理。（华义）

阳江核电5号机组具备商运条件

为我国首个满足“三代”核电主要安全指标的核电机组

南方日报 2018.7.14

南方日报讯（记者刘倩 杨世华 刘丽 张俊）7月12日21时，中国广核集团阳江核电站5号机组顺利完成168小时示范运行，机组运行状态稳定，具备商业运行条件，这也是2018年中广核首台具备商运条件的核电机组。阳江核电还将根据相关要求办理电力业务许可证等文件，通常情况下，相关手续完成后，上述时间将被认定为机组投入商业运行的时间。

阳江核电5号机组于2013年9月18日正式开工建设，历经土建、安装、调试等过程，经过4年多的建设，于2018年5月23日顺利实现首次并网，其后机组进行了一系列启动调试试验，最终顺利通过168小时满负荷试运行，具备商运条件。

阳江核电5号机组是我国首个满足“三代”核电主要安全指标的自主品牌核电机组，其采用的ACPR1000技术路线，在CPR1000+基础上实施了31项安全技术改进。5号机组安全级DCS（核电站数字化仪控系统）采用中国广核集团下属广利核公司自主研发的“和睦系统”，是国内首台具有自主知识产权的国产化核级DCS平台系统，实现了核电站“神经中枢”中国造，填补了我国在该技术领域的空白，我国由此成为继美国、法国、日本之后，第四个掌握该技术的国家。

阳江核电作为我国一次核准机组数量最多和规模最大的核电项目，1、2、3、4号机组已分别于2014年3月25日、2015年6月5日、2016年1月1日、2017年3月15日实现商业运行，4台在运机组安全质量状况和运营业绩良好，2017年，阳江核电全年上网电量达299.6265亿千瓦时，与同等规模的化石能源相比，相当于减少标煤消耗926万吨、二氧化碳排放2421万吨，相当于造林7万公顷。

5号机组高质量实现商运，是阳江核电站建设的又一重要里程碑。随着阳江核电步入“五核”时代，中广核具备商业运行条件的核电机组达到21台，将为社会贡献更多安全、清洁的能源。

中企有意购英八家核电站股份

参考消息 2018.7.10

【英国《星期日泰晤士报》网站7月8日报道】题：中广核有意在英国核电站持股（记者约翰·科林里奇）

本报获悉，中国政府正在进行初期谈判，希望购买英国多座核电站的股份。

据了解，中国国有核电巨头中国广核集团有限公司有意获得英国8座核电站高达49%的股份，这几座核电站的发电量占英国全国发电量的五分之一。这些股份的价值高达40亿英镑（1英镑约合8.82元人民币——本网注），卖方为英国天然气公司和法国电力公司。

此举凸显了中国希望成为全球核能大国的野心。这将使特雷莎·梅面临一个巨大的挑战。这位领导人唯恐给予中国人更多接触关键领域基础设施的机会，且已开始对外国收购行为进行新的国家安全测试。

投资200亿英镑的欣克利角核电站位于萨默塞特，正在由法国电力公司修建，中国买下了该核电站三分之一的股份，展示了自己的核野心。这笔交易在英国引起了恐慌，梅坚持进行为期两个月的安全审查，然后于2016年9月批准了该方案。

中国购买现有核电站非控股股权的做法将带来另一重大考验。议会对能源安全有所顾虑，因此北京表现出的兴趣很可能在议会中引起轩然大波。然而，消息人士坚称，若方案继续进行下去的话，中国并不会对这些核电站的运行加以控制，他们还说谈判正处于一个非常初期的阶段。

中国一直在积极推进其核电工业的发展。获得高达49%的股份，就能得到拥有运转中的发电站的信誉和经验——这可能会提高其资质，使得在英国建造中国设计的核反应堆更令人信服。在伦敦以东30英里（约合48.3公里——本报注）处的埃塞克斯滨海布拉德韦尔，一座新的核电站正在建造中，中广核希望在这里使用自己的核反应堆。

被中国人盯上的8座核电站分布在英国各地，包括萨福克的赛兹韦尔、肯特的邓杰内斯角和艾尔郡的亨特斯顿。

2008年，它们被法国电力公司以125亿英镑的价格买下。次年，英国天然气公司获得了20%的股份。其控股公司莱克收购公司的账面价值超过80亿英镑，这意味着49%的股份价值约为40亿英镑。

英国天然气公司的首席执行官伊恩·康恩希望在2020年年底前出售股份，并计划把该公司未来的重点放在为家庭和企业提供服务和电力上。资金短缺的法国电力公司正在考虑将其持有的80%的股份削减至51%。它已聘请美国银行美林金融管理部担任顾问。