

# 洁净能源领域动态监测快报



## 本期重点

- 生物天然气被列入国家能源发展战略
- IEA：生物质能是可再生能源中被忽视的巨人
- 韩国研发潜艇专用锂离子电池
- 日本 NEDO 资助 23 亿日元推进生物质能技术开发
- 电池技术革命：三星抢先申请石墨烯电池技术专利
- 我国科学家在可再生资源高值化利用技术上取得突破
- 推进 CCUS 的部署-实现煤炭近零排放的路径

主办：中国科学院青岛生物能源与过程研究所

主管：中国科学院文献情报系统学科情报协调组

## 目 录

### 决策参考

生物天然气被列入国家能源发展战略 .....	1
我国储能产业发展蓝皮书发布 .....	2
生物质能清洁利用国际研讨会摘要 .....	3
国家能源局将生物天然气纳入能源发展战略及天然气产供储销体系 .....	4
IEA: 生物质能是可再生能源中被忽视的巨人 .....	8

### 科技前沿

韩国研发潜艇专用锂离子电池 .....	9
正极材料研发突破: 钠离子电池有望取代锂电池 .....	9
电池技术革命: 三星抢先申请石墨烯电池技术专利 .....	10
日本 NEDO 资助 23 亿日元推进生物质能技术开发 .....	12
韩国研究团队成功开发第二代钙钛矿型光伏电池 .....	13
通过调控转录因子 GntR1 和 RamA 提高谷氨酸棒杆菌的生长和中心碳代谢 ..	14

### 产业动态

专家: 关于锂电储能的三个判断 .....	17
人民日报: 促进新能源汽车产业健康发展 .....	18
我国科学家在可再生资源高值化利用技术上取得突破 .....	21
专家视点: 储能发展的今昔与未来 .....	22
推进 CCUS 的部署-实现煤炭近零排放的路径 .....	25
内蒙古最大集中连片光伏基地一期并网发电 .....	30

### 生物天然气被列入国家能源发展战略

日前，国家能源局向各省及九家央企下发了“国家能源局综合司关于请编制生物天然气发展中长期规划的通知”(以下简称“通知”)，这对国内刚刚起步的生物天然气产业来讲，绝对是个重大利好，业界普遍看好产业未来发展的态势。应部分会员企业、投资机构和媒体要求，中国产业发展促进会生物质能产业分会常务副秘书长张大勇对通知做了部分解读，现整理如下：

1、国家首次将生物天然气纳入能源发展战略及天然气产供储销体系，未来生物天然气的支持政策和无歧视消纳问题将会在制度层面得到保障。

2、国家将建立优先利用生物天然气的发展机制。这是国家能源主管部门进一步贯彻可再生能源法和习近平总书记低碳绿色发展理念的又一重大举措。随着生物天然气产业的不断壮大，建议国家参照德国及北欧发展经验，在适当时候出台生物天然气配额制，加大生物质能在非电领域的支持力度，使生物质能源朝着综合利用、循环利用和高附加值利用方向发展。

3、通知中明确要求，规划编制要统筹考虑当地的生物质资源、天然气市场、有机肥市场、项目技术经济性、循环农业、社会发展等综合因素，项目布局要细化到县级区域。这对项目落地实施和产业健康可持续发展都将产生极大的促进作用。特别是考虑到有机肥产业的发展，对延长产业链，提高产业附加值，改变中国的现代农业生态结构，提升亿万国人的健康水平都将产生深远影响。

4、此次规划编制不同以往之处，在于不仅要求各省统筹所在区域资源发展生物质天然气产业，而且还要求九家有环保能源业务板块的央企根据自身情况，统筹全国资源及项目布局，制定本企业的生物天然气发展中长期规划。这说明国家要把生物天然气工程作为环保、民生、三农工程及城乡基础设施来进行布局和建设，要把生物天然气像电能一样作为国家的普惠服务机制，让更多的农村人口都能享受到农村能源革命和人居环境整治带来的改革红利。很显然，国家要让中央企业和地方国企在振兴乡村战略中承担更多的社会责任。

5、通知对生物天然气项目规模也做了要求。以农作物秸秆或畜禽粪便为原料的单个项目，日产气量控制在1-3万立方米。同一县级行政区域内可根据资源情况布局多个项目。通知要求既考虑到工业化项目的规模效益，又兼顾了资源的收集半径，可以说是确定生物天然气项目规模，一定要采取因地制宜原则。为便于统筹县域城乡废弃物资源的收集、处理和后端产品的消纳(生物天然气和有机肥)，建议国家在

相关文件中明确，鼓励地方政府选择有实力的投资运营企业，实行一县一法人，对有机废弃物资源和生物天然气实行特许经营。

6、国家、地方及央企在编制生物天然气中长期发展规划的同时，为增加产业发展动力和后劲，建议国家尽快出台一批规模化生物天然气示范项目，先行先试，为产业后续发展积累经验。在示范项目推进过程中，逐步出台或完善生物天然气产业发展指导意见、气价与有机肥后端补贴政策、财税优惠措施、行业标准、产业监管等系列配套政策。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1046877-1.html>

## 我国储能产业发展蓝皮书发布

由中国能源研究会储能专委会、中关村储能产业技术联盟编著的《储能产业发展蓝皮书》在北京隆重发布，发布会上同时启动了赠书仪式，由中关村储能产业技术联盟常务副理事长俞振华赠与现场来宾。

蓝皮书全书共 4 个篇章，10 个分章，系统地展现了国内外储能产业发展现状，研究了储能技术特性和市场化应用模式，提出了产业发展阶段所面临的政策和市场环境问题，详解了各国储能产业发展历程中的可借鉴成果和经验，可以为读者提供全面的储能知识信息。本书也分析了近十年储能产业发展走势，可为未来我国支持储能产业发展提供经验借鉴。

着眼能源产业全局和长远发展需求，国家能源局会同国家发展改革委、财政部、科学技术部、工业和信息化部发布了《关于促进储能技术与产业发展的指导意见》（发改能源〔2017〕1701 号）。本书作者和专家团队即为《关于促进储能技术与产业发展的指导意见》课题工作组成员，他们长期从事储能技术研发、产业市场研究和项目运行管理工作，详细掌握国内外储能产业发展情况。本书作为研究背景材料支撑了指导意见的出台。

从 2011 年起，中关村储能产业技术联盟开展了《储能产业研究白皮书》研究编制工作，聚焦各年度储能产业变化，从技术、模式、环境和政策等角度对储能产业发展进行了深入研究。为整合汇集近年的研究成果，为关注储能产业发展的政府部门、电力企业、服务机构和电力用户提供专业支撑，搭建系统的储能知识体系，本书对以上研究成果进行了重新梳理，结合当前市场环境和政策形势，从基本情况、市场展望、技术应用、商业模式、产业链和支持政策等方面对整个储能产业进行了系统性解读和分析。

活动期间同时举行了 TüV 南德意志集团和联盟的电化学储能系统评价战略合作协议签署仪式。中关村储能产业技术联盟副秘书长李臻与 TüV 南德意志集团总经理

欧阳强友共同签署电化学储能系统评价战略合作协议。

TuV 南德意志集团在储能产业的风险管理、技术标准和检测评估领域积累了丰富的经验，中关村储能产业技术联盟专注于储能产业，通过影响储能产业政策的制定和储能应用的推广促进储能产业的健康有序发展。双方基于彼此在储能领域的优势，决定就电化学储能系统评价工作，结成战略合作伙伴关系。

随着新能源产业的发展、电网能源结构的变化和电力市场改革的推进，储能系统作为电力系统的重要组成部分，在发电侧、配电网和用户侧的重要性日益凸显，储能产业呈现爆发式增长的趋势。电化学储能是电力储能系统发展最迅速的技术路线。在技术和市场快速发展的同时，电化学储能系统运行产生的风险越来越受到关注。围绕电化学储能系统的安全、性能、环境符合性和文件完整性方面，建立一套全面科学的指标体系，综合评价电化学储能系统的稳定性、安全性、可靠性，对电化学储能系统产业的健康有序发展具有重要的指导作用。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1047708-1.html>

## 生物质能清洁利用国际研讨会摘要

11月28日，由国际能源署、中国产业发展促进会生物质能产业分会(以下简称“生物质能产业促进会”)联合主办的生物质能清洁利用国际研讨会上，“中国生物质能的规模相对还是较小，还具有非常大的发展空间。”国家能源局新能源和可再生能源司副司长梁志鹏在致辞中表示，我国生物质资源丰富，能源化利用潜力大，中国高度重视生物质能发展。为推动我国生物质能可持续健康发展，当前和未来的战略思路是：以规模化处理城乡有机废弃物、替代散煤、保护生态环境为出发点，充分发挥市场作用，积极推进生物天然气产业化发展，加快推动生物质能供热发展，在发展生物质热电联产同时，重点推进生物质成型燃料锅炉供热发展，促进生物质能可持续健康发展。

梁司长表示，中国将加大国际合作力度，加强与国际能源署沟通交流，在技术、市场、政策等方面，在政府、行业组织、研究机构和企业等层面，开展全方位多层次的交流合作。积极支持将生物质能作为国际能源署与中国开展合作新的领域，积极推动开展新的务实合作活动。希望国际能源署在推进中国生物质能发展方面发挥建设性作用，共同推进中国生物质能事业不断前进。

“生物质能是可再生能源中被忽视的巨人”，国际能源署主任 Dr Paolo Frankl 表示，中国在世界清洁能源的发展中发挥着极其重要的作用，“一旦中国决定改变，全世界都会改变”。2023年，中国将成为全球最大的可再生能源供热消费国。

国际能源署专家 Tomas Kaberger、生物质能产业促进会会长陈小平、中国工程院院士、清华大学教授倪维斗等专家分别在大会上做精彩报告。

会议期间,还举办了生物质能产业促进会“生物天然气专委会”授牌仪式,媒体记者以及全国近 150 名企业代表出席此次大会。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1045843-1.html>

## 国家能源局将生物天然气纳入能源发展战略及天然气产供储销体系

各省、自治区、直辖市发展改革委(能源局),中船重工集团、中海油集团、华电集团、三峡集团、华润集团、中节能集团、中国电建集团、中广核集团、中国光大集团,有关央企:

为贯彻落实中央财经领导小组第十四次会议、十九届中央财经委员会第一次会议精神,以及《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(中发〔2018〕17号)、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发〔2018〕22号)、《中共中央国务院关于印发<乡村振兴战略规划(2018-2022年)>的通知》(中发〔2018〕18号)等中央文件精神,推进生物天然气产业化发展,现请各省(自治区、直辖市)发展改革委(能源局)、有关中央企业编制生物天然气发展中长期规划。有关事项通知如下。

### 一、规划编制的主要目的

落实中央文件精神,立足于生态文明建设和能源结构调整,在对本省(区、市)城乡废弃物资源、天然气市场、有机肥市场、技术经济性等进行全面分析评价的基础上,结合本省(区、市)经济社会发展、乡村振兴和生态环境保护等发展趋势,面向 2030 年,提出生物天然气发展目标、主要任务、重大布局及措施等,制定生物天然气发展中长期规划,指导本省(区、市)生物天然气发展。中央企业统筹全国资源及项目布局,制定本企业 2030 年生物天然气发展中长期规划。

### 二、规划编制的主要内容

(一)全面评价生物天然气发展条件。研究提出发展生物天然气的重要意义,从增加清洁燃气供应、增强天然气保障能力、规模化处理城乡有机废弃物、发展现代循环农业等方面进行分析;对各类城乡有机废弃物进行资源评价,明确可用于发展生物天然气的资源量及其分布;对天然气市场、有机肥市场以及生物天然气技术经济性等进行分析。对生物天然气发展基础条件及趋势进行全面评价。



(二)提出到 2030 年生物天然气发展目标和分阶段目标。在全面分析评价生物天然气发展条件的基础上,结合经济社会发展中长期规划、生态环境保护中长期规划等要求和任务,提出到 2030 年生物天然气发展总体目标,包括生物天然气年生产量、年有机废弃物资源消耗量等;并提出到 2020 年(起步发展阶段)、2025 年(快速发展阶段)、2030 年(稳定发展阶段)等各阶段具体目标和主要任务等。

(三)提出生物天然气规划项目布局。根据资源量和市场等,提出到 2030 年生物天然气规划项目布局。项目布局应落实到县(或县级行政区)。以农作物秸秆或畜禽粪便为原料的单个布局项目,规划日产气量 1 万至 3 万立方米。同一县级行政区域内可根据资源情况布局多个项目。以县为单位,提出本县布局项目可利用城乡废弃物资源总量以及各类资源量。

(四)提出促进生物天然气发展的措施。将生物天然气纳入能源发展战略及天然气产供储销体系,建立优先利用生物天然气的机制,支持建立原料收集保障体系,以及促进生物天然气发展的其他措施。

附件:生物天然气发展中长期规划编制参考大纲

#### 一、本地区已有工作基础

分析本地区发展生物天然气的重要性与必要性。介绍本地区生物天然气发展情况,包括已投产项目和在建项目。

已投产项目情况。包括项目个数、总投资、日产气量、生物天然气年产量、固态和液态有机肥里量,年处理农作物秸秆量、畜禽粪便污量和其他有机废弃量、生物天然气和有机肥利用方式等。具体项目情况填写表 1。

在建项目情况填写表 2。

#### 二、生物天然气发展条件

##### (一)资源

分析本地区发展生物天然气的资源基础和潜力,包括农作物秸秆、畜禽粪便、生活垃圾、工业有机废水等各类城乡有机废弃物的产生量、可收集量、已利用量和可用于生产生物天然气的资源量。

##### (二)天然气市场

分析本地区天然气市场环境,包括 2017 年和 2018 年天然气气源构成、门站价格,以及工商业用户、交通燃料和一般居民消费量及气价等,并预测未来天然气消费增长情况。

##### (三)有机肥市场

分析本地区有机肥市场环境,包括 2017 年和 2018 年不同品种有机肥消费总量、来源和价格,并预测未来有机肥消费增长情况。

##### (四)城镇燃气管网基础设施

分析本地区城镇燃气管网现状以及未来发展规划。

#### （五）生物天然气技术

分析本地区生物天然气各类技术路线及其特性。

#### （六）存在的问题和困难

分析生物天然气发展过程中存在的问题和困难。

#### 三、生物天然气发展思路

在分析生物天然气发展形势的基础上，提出本地区生物天然气发展思路、基本原则，提出本地区到 2030 年生物天然气发展目标以及 2020 年、2025 年和 2030 年各阶段发展目标，以及主要任务。填写表 3。

#### 四、生物天然气发展布局

结合本地区资源、天然气、有机肥市场等，提出生物天然气发展项目布局。填写表 4。

#### 五、保障措施

提出促进生物天然气发展的保障措施，包括组织保障、完善政策、推动科技进步、加强能力建设和宣传等。

附表：

1. 已建生物天然气项目统计汇总表
2. 在建生物天然气项目统计汇总表
3. 生物天然气发展规划目标统计汇总表
4. 生物天然气规划布局统计汇总表

附表 1

已建生物天然气项目统计汇总表

序号	项目名称	项目所在地（县）	项目单位	项目单位所属集团	联系人	联系电话	核准或备案时间（年/月）	开工时间（年/月）	投产时间（年/月）	投资（万元）	设计日产量（万方）	年产量（万方）	固态有机肥年产量（万吨）	液态有机肥年产量（万吨）	年处理农作物秸秆（万吨）	年处理畜禽粪便（万吨）	年处理其他有机废弃物		生物天然气利用方式	
																	种类	处理量（万吨）	主要利用方式	各自利用量（万方）
1																				
2																				
3																				
4																				
.....																				
合计																				

备注：生物天然气利用方式主要包括并入管网、居民、交通燃料、工业燃料等。



附表 2

在建生物天然气项目统计汇总表

序号	项目名称	项目所在地(县)	项目单位	项目单位所属集团	联系人	联系电话	核准或备案时间(年/月)	开工时间(年/月)	投产时间(年/月)	投资估算(万元)	设计日气量(万方)	年产量(万方)	固态有机肥年产量(万吨)	液态有机肥年产量(万吨)	年处理农作物秸秆(万吨)	年处理畜禽粪便(万吨)	年处理其他有机废弃物		生物天然气利用方式	
																	种类	处理量(万吨)	主要利用方式	各自利用量(万方)
1																				
2																				
3																				
4																				
.....																				
合计																				

备注：生物天然气利用方式主要包括并入管网、居民、交通燃料、工业燃料等。

附表 3

生物天然气发展目标统计汇总表

年份	生物天然气年产量(万方)	年处理农作物秸秆量(万吨)	年处理畜禽粪便(万吨)	年处理其他有机废弃物(万吨)	年固态有机肥产量(万吨)	年液态有机肥产量(万吨)
到 2020 年						
到 2025 年						
到 2030 年						
合计						

附表 4

生物天然气规划布局统计汇总表

序号	县名	布局项目个数(个)	可用于生产生物天然气的农作物秸秆量(万吨)	可用于生产生物天然气的畜禽粪便量(万吨)	可用于生产生物天然气的其他有机废弃物		2017 年全县天然气消费量(万立方米)	2017 年全县有机肥消费量(吨)	规划全县日产量(万方)	规划全县生物天然气固态有机肥年产量(万吨)	规划全县生物天然气液态有机肥年产量(万吨)	规划生物天然气年处理农作物秸秆(万吨)	规划生物天然气年处理畜禽粪便(万吨)	规划生物天然气年处理其他有机废弃物	
					种类	可用量(万吨)								种类	处理量(万吨)
1															
2															
3															
4															
.....															
合计															

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/FmvF5mhNOVLma9MCZ5Obmg>

## IEA：生物质能是可再生能源中被忽视的巨人

在 11 月 28 日于北京举行的生物质能清洁利用国际研讨会上，与会专家认为，中国生物质资源丰富，能源化利用潜力大，2023 年中国将成为全球最大的可再生能源供热消费国。

“中国生物质能的规模相对还是较小，还具有非常大的发展空间。”国家能源局新能源和可再生能源司副司长梁志鹏在会议致辞中表示，我国生物质资源丰富，能源化利用潜力大，中国高度重视生物质能发展。

梁志鹏表示，为推动我国生物质能可持续健康发展，当前和未来的战略思路是：以规模化处理城乡有机废弃物、替代散煤、保护生态环境为出发点，充分发挥市场作用，积极推进生物天然气产业化发展，加快推动生物质能供热发展，在发展生物质热电联产的同时，重点推进生物质成型燃料锅炉供热发展，促进生物质能可持续健康发展。

国际能源署(IEA)可再生能源部门主管 Paolo Frankl 说：“生物质能是可再生能源中被忽视的巨人。中国在世界清洁能源的发展中发挥着极其重要的作用，2023 年，中国将成为全球最大的可再生能源供热消费国。”

梁志鹏进一步表示，中国将加大国际合作力度，加强与国际能源署沟通交流，在技术、市场、政策等方面，在政府、行业组织、研究机构和企业等层面，开展全方位多层次的交流合作。积极支持将生物质能作为中国与国际能源署开展合作新的领域，积极推动开展新的务实合作活动。

会议期间，组委会还举办了中国产业发展促进会生物质能产业分会“生物天然气专委会”(以下简称“专委会”)授牌仪式，主任委员单位为中广核节能产业发展有限公司，副主任委员单位为中国光大绿色环保有限公司。

专委会主任委员、中广核节能产业发展有限公司副总经理闫卫疆表示，中广核作为国内生物天然气的先行者和探索者，将通过自身的实践带动行业发展。

本次生物质能清洁利用国际研讨会由国际能源署、中国产业发展促进会生物质能产业分会联合主办。来自国际能源署、国家能源局、世界银行等机构的多位专家和业内企业代表出席会议，对我国生物质能的清洁利用提出了建设性意见。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1046237-1.html>

### 韩国研发潜艇专用锂离子电池

“韩国研制的锂离子电池性能超群”，韩国国防采办项目管理局“下一代潜艇工程”项目主管丁一植少将在接受“防务新闻”网站采访时称。该项目发布的资料显示，新型锂离子电池为潜艇专用，替换铅酸电池后可将潜艇水下作战时间延长一倍。

韩国防卫产业厅称，韩国自行设计制造的新型柴电力潜艇首艇已于今年 9 月下水，另外两艘将于 2024 年前建造完成。该型柴电力潜艇是韩国海军“下一代攻击潜艇”，将全部安装由全球最大锂离子电池供应商、韩国三星公司研发的锂离子电池。

据报道，这款潜艇专用锂离子电池的研发工作持续近 30 个月，目前已通过技术评估，向武器平台实用化整合迈出重要一步。锂离子电池不仅性能出众，而且使用安全可靠。目前各国海军中大多数现役潜艇大都使用传统铅酸电池，这种电池成本高、性能不稳定，且开发潜力所剩无几。韩国制造商有效解决了这些问题。丁一植声称，“韩国公司拥有世界上最出色的锂离子电池技术。我们为研发工作提出的要求之一，就是将安全和可靠置于首位。为此，甚至不惜降低电池性能，确保其达到更高、更严格的安全标准。”不过，出于保密原因，丁一植没有透露锂离子电池的性能数据，但表示该电池在定型前经历了模拟爆炸、水淹、火烧以及极寒极热等苛刻、恶劣环境的考验。

早在韩国之前，日本已将锂离子电池用于苍龙级潜艇上。但韩国方面认为“抢先”并不代表“领先”。“韩国的锂离子电池会比竞争对手更好，”丁一植称，三星公司成功研制出潜艇用锂离子电池将对全球常规动力潜艇市场产生重大影响。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1045872-1.html>

### 正极材料研发突破：钠离子电池有望取代锂电池

锂离子电池应用越来越贴近百姓生活，但地球上锂资源十分有限，且开采成本高。开发一种替代电池成为各国科学家努力的重要方向。南京理工大学夏晖教授与中外团队合作，首创结构设计和调控方法，在锰基正极材料研究方面取得重要进展，使低成本钠离子电池有望取代锂离子电池，相关成果发表在最新一期《自然·通讯》

上。

钠资源丰富，开采费用仅为锂的百分之一，因而钠离子电池的研发成为科研人员争相“开垦”的领域。而层状结构的锰酸钠正极材料具有理论容量高、价格低廉及来源广泛等优点，使之成为钠离子电池正极材料的热门研究对象。

但由于锰酸钠正极材料的层间距狭窄，充放电过程中，半径较大的钠离子在层间迁移时，会“挤坏”正极材料的结构，成为制约钠离子电池研发的关键难点。除层间距外，影响钠离子电池性能的另一重要因素为层状结构中的钠离子含量。不少科研人员尝试通过各种方法制备出了不同层状结构的锰酸钠，但性能指标难以满足实际应用需求。

夏晖教授团队首创结构设计和调控方法，与中科院物理所谷林研究员及美国加州大学圣地亚哥分校孟颖教授合作，在水钠锰矿层状结构的基础上，成功制备出兼具大层间距与高钠离子含量的层状纳米正极材料。

这种正极材料制成的电极比容量达到 211.9 毫安时每克，而目前市面上流通的锂电池正极材料比容量约为 140 毫安时每克。充放电过程中，这种正极材料结构稳定无相变，体积变化仅为 2%，循环充放电 1000 次后，比容量保持率高达 94.6%，而电池行业一般的比容量保持率标准约为 80%。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1046518-1.html>

## 电池技术革命：三星抢先申请石墨烯电池技术专利

导读：三星在去年 11 月获得了基于石墨烯的电池解决方案的专利，现在这款石墨烯电池已经基本制造完成，首次搭载的机型有可能是三星 Galaxy Note 10。如无意外，这将在手机上终结从 1991 年开始商用至今的锂离子电池时代。

手机电量不够用可以说是智能手机现阶段的最大用户痛点，虽然手机研发者相继推出类似快充、充电宝等辅助解决方案，但是即使是新机，大部分人还是难逃一天一充的命运。为什么不能拥有一块能够储存更多电量的电池呢？

这个设想也许真的要到来了，随着而来的，还可能是一场电池技术的革命。

三星在去年 11 月获得了基于石墨烯的电池解决方案的专利，现在这款石墨烯电池已经基本制造完成，首次搭载的机型有可能是三星 Galaxy Note 10。如无意外，这将在手机上终结从 1991 年开始商用至今的锂离子电池时代。

这项技术被称为“石墨烯球”，石墨烯是一种非常适合用来做电池的材料，还在实验室阶段的时候，就表现出了很多优秀的特性。作为碳元素的一种组成形式，

石墨烯传输电流的速度比硅片要快 140 倍，简直是电池届的皮卡丘。

石墨烯电池有三大特点：容量更大、充电速度更快、价格更便宜。

据悉，三星的石墨烯解决方案能使电池的电荷比锂电池高 45%，也就是说，使用石墨烯电池，可以在不需要改变现有电池体积大小的情况下，让电量翻倍！用在手机上，原本一天一充的电池，现在可以实现两天一充。随着技术的成熟，电池容量还可以更大。

充电速度快是石墨烯电池的第二大亮点，充电效率比传统锂电池要快上 5 倍多。

据介绍，一块石墨烯电池在正常情况下充满电仅需 12 分钟，而我们现在的手机普遍使用锂离子电池，正常充满电的话需要在一个小时左右。而且随着电池的老化，我们在日常生活中能明显地感觉到，手机电池的充电时间会越来越长。

虽然目前电池的快充技术已经经过多次升级，但是目前最快的快充技术，在与石墨烯电池的充电效率相比之下也会瞬间黯然失色，比如华为 Mate20Pro 的 40W 快充，30 分钟也仅能充满 70% 的电。

石墨烯电池还有最后一个优势，那就是量产后预计售价方面将比锂电池更便宜，而且因为材料关系，会更加环保。

石墨烯电池在笔记本电脑上的应用，比智能手机要早一些。2016 年一家叫东旭光电的公司就声称研发出适配 MacBook 的石墨烯电池，并命名为 G-King。发布会上展示的电池容量为 4800mAh，与传统锂电池容量相近，但是充电速度飙升，仅需 13—15 分钟即可充满一部 MacBook 电量，比锂电池快上了 10—20 倍。电池耐用性也得到了质的飞跃，可循环次数高达 3500 次，比锂电池高出 7 倍。

石墨烯的研发成功，还有望在未来成为电动车的动力来源，这涉及石墨烯电池的另一大优势，它可以在高达 60 摄氏度的高温环境中，依然保持极高的稳定性。电池技术曾经是阻碍电动汽车发展的最大门槛，传统电池经过很长一段时间的发展，正处于一个瓶颈阶段，而石墨烯电池技术的每一步突破，都无异于全球电池产业的一束曙光。

由于其独有的特性，石墨烯被称为“神奇材料”，科学家甚至预言其将“彻底改变 21 世纪”。曼彻斯特大学副校长 Colin Bailey 教授称：“石墨烯有可能彻底改变数量庞大的各种应用，从智能手机和超高速宽带到药物输送和计算机芯片。”

目前三星已经就这一技术，在韩国和美国都进行了专利申请。

石墨烯电池技术这个概念，其实华为早就提出并开始了研究，并为相关的技术申请了专利，之前更是推出业界首个耐高温长寿命石墨烯基锂离子电池。但是很遗憾，华为在之后并没有继续对这项技术进行足够的投入和探索，导致在这项技术的研发上，最终落后于三星，被三星抢先一步。

但中国在石墨烯电池方面的相关专利实力依然不可小觑。目前石墨烯电池的前



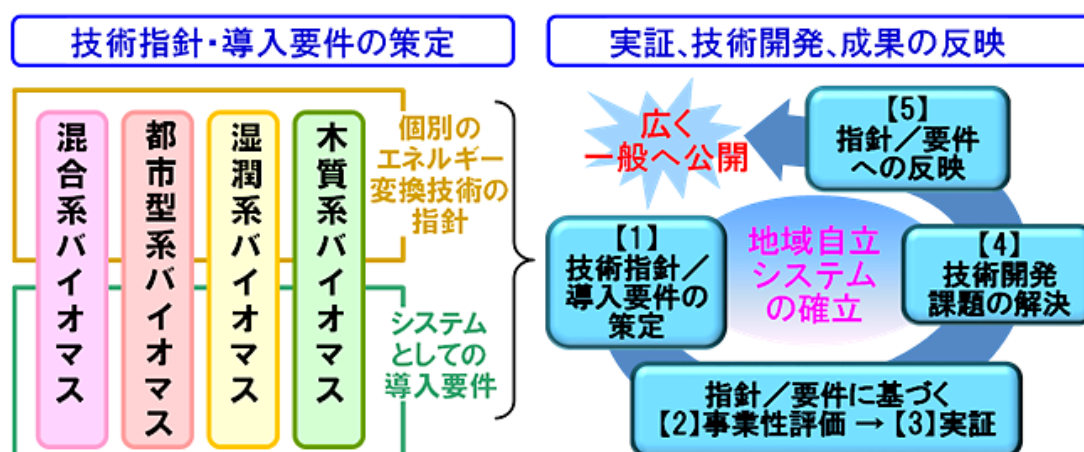
沿技术主要集中在中国、美国和韩国，而在全球石墨烯电池相关的 1238 件专利申请中，技术原创地为中国大陆的占比高达 45.79%，拥有 567 件专利申请。

我们也可以说，虽然三星抢先研发出了石墨烯电池技术并有望成功量产商用，但是照目前的情况看来，在这个事情上，三星和华为（或其他专利持有人）可能还有一场专利战要打。

无论如何，石墨烯电池的横空出世，是电池技术的重大创新和升级，突破了当下电池续航的瓶颈，在我们的生活生产中的应用具有非常大的想象空间，将再一次地改变我们的生活，至少先从改变我们的手机开始。

信息来源：<https://libattery.ofweek.com/2018-12/ART-36001-8140-30289928.html>

## 日本NEDO资助 23 亿日元推进生物质能技术开发



8月2日，日本新能源产业技术综合开发机构（NEDO）宣布在“区域性生物质利用系统实证研究计划”框架下资助23亿日元，用于支持新遴选的三大主题研究项目，旨在针对拥有不同生物质资源（木质纤维素、高湿生物质、城市废弃物和干湿混合废弃物）的地区发展具有区域特色的生物质利用系统（如供热、发电、热电联产系统等），以扩大生物质能源在日本能源系统中的占比，应对气候和能源挑战，同时创造新的就业促进经济增长。本次资助的三大主题研究项目具体内容如下：



表1 区域性生物质利用系统实证研究计划遴选的三大主题研发项目具体研究内容

主题	研究内容	承担机构
规划研究	依据地区生物质资源禀赋制定相应的生物质能源发展技术指南和规划	瑞穗信息综合研究院
生物质利用系统评估	1. 废气生物质蒸汽锅炉项目可行性评估	智头石油公司
	2. 区域木质生物质供热系统项目可行性评估	坂井森林公司
	3. 禽粪便生物质厌氧消化甲烷发电系统评估	Interfarm公司
	4. 畜禽粪便生物质化学转化高价值肥料系统评估	
实证项目	在北海道畜牧业地区开展利用畜禽粪便制备生物质的实证项目	阿寒畜牧场

编者按：“区域性生物质能系统实证研究计划”由NEDO于2014年推出，为期7年（2014-2020），旨在因地制宜就日本拥有不同生物质资源的地区发展特色的生物质能源利用系统，扩大生物能源的部署规模，创造新经济产业，减少排放的同时保障能源安全。

信息来源：中国科学院武汉文献情报中心

[http://energy.whlib.ac.cn/STMonitor/qbwnew/bg\\_recordshow.htm?id=1037&parentPageId=1545269166717&serverId=109&controlType=](http://energy.whlib.ac.cn/STMonitor/qbwnew/bg_recordshow.htm?id=1037&parentPageId=1545269166717&serverId=109&controlType=)

## 韩国研究团队成功开发第二代钙钛矿型光伏电池

近日，韩国淑明女子大学化工生命工学部的崔京民（音译）教授和朴民宇（音译）教授的研究团队采用低温工艺开发出高效柔性光伏电池。研究团队表示，此项研究利用了钛基金属有机骨架材料，开发出的钙钛矿型柔性光伏电池具有新型的金属氧化物电子传输层。



此次研究获得了韩国研究财团新进研究者的援助项目和全球博士培养项目的支持，相关成果已经发表于美国化学学会的《ACS Nano》期刊，论文名称为《Nanocrystalline Titanium Metal-Organic Frameworks for Highly Efficient and Flex

ible?Perovskite?Solar?Cells》(高效和柔性钙钛矿型光伏电池的钛纳米晶金属有机骨架材料)。

钙钛矿型光伏电池是第二代光伏电池，光能转化效率高，生产成本低，作为第二代能源应用技术备受业界关注，现有光伏电池采用的是氧化钛电子传输层，需要高温的热处理，不能确保柔性光伏电池骨架材料的稳定性，截至目前，柔性光伏电池需要采用复杂的处理工艺，生产成本较高。

研究团队开发的纳米金属有机骨架材料尺寸不足 6nm，由氧化钛簇规则排列而成，通过电子传输层大幅提高了电子传输能力和弯曲性能，在常温下也可以进行低温工艺，同时确保骨架材料的稳定性，由此开发出新型柔性钙钛矿型光伏电池。另外，通过旋转涂层工艺，在短时间内实现低成本制造。值得一提的是，与 ITO 导电玻璃的刚性光伏电池和采用塑料基体的柔性光伏电池相比，能效分别提高了 18.94% 和 17.43%，经过 700 次弯曲试验之后，依旧可以确保较高的性能。

崔京民教授表示，今后将通过深入研究，将钛基纳米金属有机骨架材料应用于多面光伏电池的生产，目标是以低成本开发出高性能的柔性光伏电池。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1047818-1.html>

## 通过调控转录因子GntR1 和RamA提高谷氨酸棒杆菌的生长和中心碳代谢

适应性进化技术是目前备受瞩目的菌种改良技术，该技术能够有效的增强菌株的某种表型或者生理性状，并且该育种技术会保留菌株原有的优良性状，不会出现基因工程育种技术造成的生长限制。

为了探究控制谷氨酸棒杆菌的生长和碳水化合物代谢的关键调控因子，研究人员在葡萄糖的基础培养基中对野生型的谷氨酸棒杆菌 (*C. glutamicum* ATCC 13032) 进行了长达 1500 代的适应性进化。在驯化菌株中分离获得了一株优良菌株 G15H，该菌株的生长速率比野生型菌株提高了 42%，是迄今报道的最高水平 (0.62 h<sup>-1</sup>)。

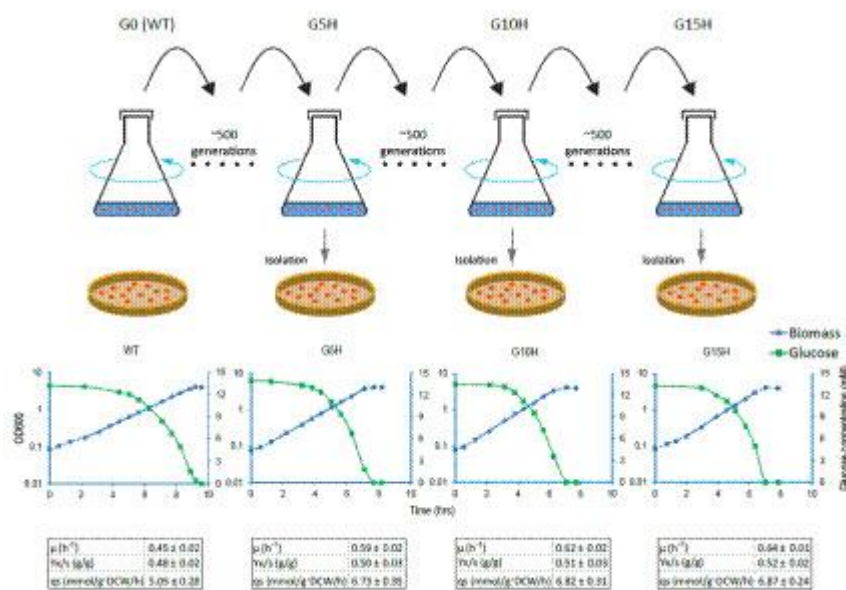


图 1 谷氨酸棒杆菌适应性进化过程示意图

为了考察 G15H 菌株与野生型菌株在基因水平上的表达差异，研究者对其进行了全基因组测序。结果表明在不同时期的驯化菌株中，多个基因发生了变化。其中，在转录因子 GntR1 表达中，70 位的赖氨酸替换成了谷氨酸。在转录因子 RamA 表达中色氨酸替换了 52 位的丙氨酸。为了考察关键基因的变化对谷氨酸棒杆菌的影响，研究者将这种关键突变人为的移植到野生型菌株中，结果只有 ramA 的突变株产生变化，在生长速率上提高了 20%。在敲除 GGPS 的基础下，ramA 突变株和 gntR1 突变株的生长都得到了明显的改善，并且这两个效果是相加的。因此研究者同时敲入这两个突变基因，结果发现获得的菌株 DKI 的生长速率达到了驯化菌株的水平 ( $0.62 h^{-1}$ )。

但是进一步研究发现，谷氨酸棒杆菌的生长改善并不是因为 ramA 和 gntR1 基因的失活导致的。为了考察这个现象，研究者从整个中心碳代谢上寻找关键信息，结果发现驯化菌株 G15H 和 DKI 菌株的磷酸戊糖代谢途径的基因都被明显上调，其中编码葡萄糖酸通透酶 (gntP) 及葡萄糖酸激酶(gntK)的基因被分别上调了 9 倍和 20 倍。此外，发现 G15H 和 DKI 菌株的 ATP/ADP 的比值比野生菌株提高了 25%。

有趣的是，获得的菌株 G15H 和 DKI 不仅在葡萄糖培养基中具有高是生长速率，在果糖，木糖和蔗糖中也表现了较好的生长性能。并且该菌株还可以改善静息细胞在厌氧条件下是生长性能，糖耗速率能达到 30%。该成果近期发表在杂志《Metabolic Engineering》上。

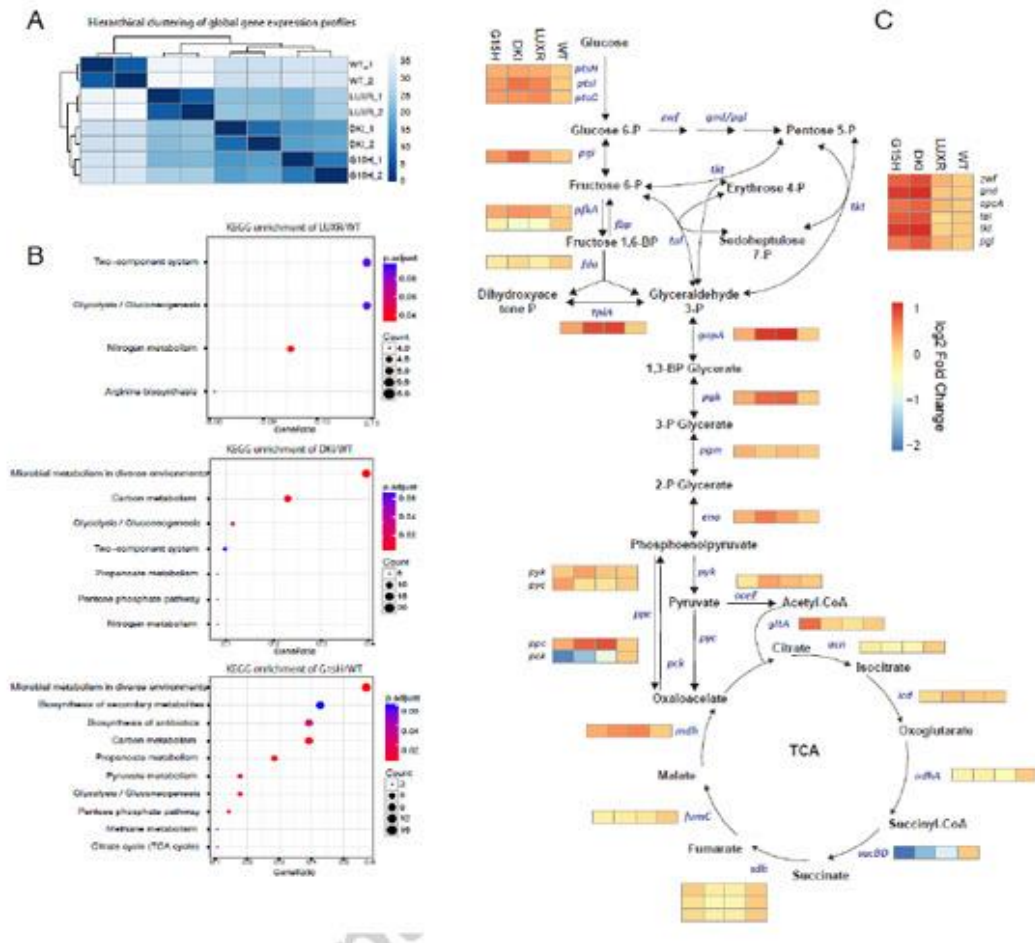


图 2 不同驯化菌株的中心碳代谢的关键基因表达水平的差异

点击获取原文:

[http://ir.qibebt.ac.cn/handle/337004/12632?mode=full&submit\\_simple>Show+full+item+record](http://ir.qibebt.ac.cn/handle/337004/12632?mode=full&submit_simple>Show+full+item+record)

信息来源: [http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201812/t20181220\\_144229.htm](http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201812/t20181220_144229.htm)

### 专家：关于锂电储能三个判断

11月22日，在深圳举办的第五届中国储能创新与技术峰会上，宁德时代(CATL)副董事长兼首席战略官黄世霖发表了主题演讲，提出锂电储能的三个判断。

观点一：2020年度电综合存储成本将低于0.25元

黄世霖表示，早在CATL在成立之初，就确定了两个主要的业务方向，一个方向是做动力电池，另外一个方向就是做储能电池。

锂电储能跟动力电池的发展息息相关。从十二五开始，电动汽车动力电池续航里程不断增加到目前的400公里，下一步大概到500公里，最后会达到600-800公里。在电动汽车的带动下，锂离子电池的性能得到了很大提升，成本在快速下降。

成本、寿命、安全可靠性是制约锂电在储能大规模应用的主要因素。要算储能系统经济性的话，主要看度电综合存储成本。

2010年，一度电的存储成本要2.87元，完全没有经济性，因为当时的电池成本高、性能差。到了2017年，如果不算运营成本大概已经降到0.4元，再加上一些工程维护和运营，成本大概在0.55元左右，从成本上讲已经接近于规模化的应用。

动力电池和储能电池有共性的地方，但也有不一样的地方。未来的储能系统一定要做到一万次以上的循环，才具有比较好的经济性。

CATL循环寿命10000次以上的磷酸铁锂储能电池在2018年已经有小批的量产，2019年将实现规模化量产。如果仅用于削峰填谷，一天两个循环，这个系统可以运行十六年。如果一天做三个循环的话，基本上可以用十年。根据宁德时代的计算，到2020年的时候，锂电度电综合存储成本一定低于0.25元。

观点二：动力电池梯次利用储能是个伪命题

关于动力电池的梯次利用，目前很多公司在做这方面的研究。把到了生命末端的电池拿来反复地充放电，然后再把它解剖开，看看在物理层面有什么变化。目前，梯次应用电池基础数据的积累还远远不够，在生命末端到底会发生什么，这件事情其实是个问号，弄明白至少还需要几年的时间。

动力电池能否批次应用到储能系统？黄世霖认为行不通，主要原因有以下几点：

首先，4000个循环的动力电池衰减到2000个循环，如果装在储能系统里面，仅仅做削峰填谷的话，磷酸铁锂能用三到四年，而三元电池只能用两年，经济性算不过来；

其次，动力电池如果从回收到运输再进行检测，再做成储能系统的话，实际上隐形的成本非常高；



第三，目前汽车主流电池是三元电池，生命末端的三元电池是否适合拿来储能？现阶段来讲还不够成熟。如果系统设计得不够好，或者系统超期服役的话，留下的安全隐患会非常多；

最后，未来动力电池和储能电池技术路线会分开，动力电池提升能量密度后循环寿命会越降越少，再拿来作梯级利用，可能性就更小了。

观点三：锂电储能的市场，在于存量替代和新应用开拓

高安全、长寿命的电池是储能系统的基础，高可靠、高效率是储能系统集成关键。一个完整的储能系统包括四个部分：能量管理系统、能量接入系统、能量转化系统和能量存储系统。

黄世霖表示，业界一起把核心技术、成本、安全可靠等问题统统解决后，储能系统将来会以一个完整独立的运行系统出现在各个不同的应用场景中。

在发电侧，储能可配合光伏、风力发电解决消纳问题，也可以联合火电在进行辅助动态运行时提高火电机组的效率；在输配电领域，调频、电压支撑、调峰、备用容量无功支持、缓解线路阻塞、延缓输配电扩容升级和变电站直流电源领域，都将发挥储能技术的价值。

随着快充技术的出现，给电动汽车充电的每个充电桩充电功率大概是 250 到 300 千瓦左右，未来集中式专业化充电站的应用会像现在的加油站一样，布满全国各地。这块发展起来，将有很多储能技术走到前沿来配合电动汽车未来的发展。

储能创新的运营模式也会大大地提升储能运营的经济性。从市场方向来讲，首先是对存量市场的替代。比如现在很多铅酸电池和其它电池的应用领域，用性能更好、效率更高、寿命更长、能量密度更高的锂离子电池来取代，这个时间窗口已经到来。

其次是新型应用的市场开拓。比如智能电网包括国家电网提出来的“海绵城市”电网，这些都离不开储能的应用。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/0pgkLDiHeO4DNtmC0sYIGw>

## 人民日报：促进新能源汽车产业健康发展

自 2001 年启动电动汽车重大科技专项以来，我国的新能源汽车产业已走过十几年的发展历程，特别是纯电动和插电式混合动力汽车已成为全球先行者。今年 11 月 9 日，全国政协召开了双周协商座谈会，之前致公党中央和政协经济委员会就新能



源汽车产业发展情况进行了深入细致的调研。我们认为，在政府的积极作为、科技的支撑引领、巨大的市场规模、创新的商业模式共同作用下，我国新能源汽车产业正处于由导入期向成长期过渡的关键阶段，在全球产业体系中占据举足轻重的地位，引领和加速了全球汽车电动化进程。为顺应“电动化、智能化、共享化”叠加融合大势，引领产业变革、支撑转型升级，应在五个方面同步发力。

### 一、坚持战略引领，实现产业高质量发展

新时代我国新能源汽车产业要担负起引领转型升级和保护大气环境的双重使命。从能源供给侧来看，我国非化石能源发电装机量已超过 40%，燃煤发电效率提升排放降低，走在世界前列，为新能源汽车发展奠定更好基础。应进一步发挥国家战略规划的引领作用，在认真总结前期规划实施效果的基础上，尽快着手研究制定面向 2035 年的新能源汽车发展战略及规划，制定新时代创新方向和战略目标，明确新形势下的发展路径和政策支撑，提出全面实现汽车电动化、智能化、共享化的时间表和路线图，给产业界一个长期、明晰的发展预期，坚定各方信心，率先落实改革开放新举措，推动供给侧结构性改革，实现产能转换，确保新能源汽车健康发展。

### 二、坚持创新驱动，加强科技创新对新能源汽车持续发展的引领支撑

面向未来，科技创新仍然是引领新能源汽车转型升级的动力源泉。应认真分析我国新能源汽车的技术短板和竞争优势，加大投入、超前部署，坚持市场导向、企业主体和产学研紧密结合，着力提升核心技术和系统集成能力。

一要明确电动化、智能化、共享化的新方向，按照市场需求，完善新能源汽车技术转型战略。整车产品要在综合能效，如高效率、轻量化、智能化等方面提高质量。要把安全作为新能源汽车最关键的指标，从动力电池的单体、模块、电池包、电—热管理以及结构布置等方面综合考虑，实现最佳系统解决方案。二要继续提升“三电”核心技术，加强高能量动力电池、高功率燃料电池、高性能驱动和高效率能量回馈、新型电力电子器件、智能网联与自动驾驶控制系统等方面的基础研究、技术创新和系统集成。三要协调推进纯电动、混合动力（插电/增程式）和燃料电池动力系统研发和产业化。当前要加大对燃料电池发动机的研发力度，攻克核心技术、基础材料和关键部件难关。四要把新能源汽车作为最佳载体，着力研发智能网联和自动驾驶技术。鼓励跨界融合，构建和利用好开放共享公共技术平台。五要科学制定技术标准，加强检测能力，提升我国新能源汽车技术标准体系的竞争力和影响力。综上所述，要结合产业发展规划，聚焦重点、拓展和完善新能源汽车重点科技研发计划，确保产业发展的技术需求。

### 三、远近结合、供需匹配，协调推进新能源汽车发展

为保护城市大气环境和发展公共交通，我国从纯电动和混合动力城市公交、出租、共享汽车入手，逐步拓展到私人用车，合理有序地形成了新能源汽车产业、市

场、基础设施和政策法规的综合竞争优势。

2017 年以来，插电式混合动力乘用车呈快速增长趋势，应及时推动插电式混合动力向增程式混合动力发展，充分利用内燃机领域新技术，推广应用诸如稀薄燃烧、均质压燃、转子发动机等创新成果，促进内燃机与电驱动技术的融合发展，在带动产能转换的同时，使排放降到更低，有效支撑产业转型升级。

纯电动汽车的短板是续驶里程和充电时间，尚不能满足量大面广的远程公交、双班出租、城市物流、长途运输等市场需求。为此，应及时把产业化重点向燃料电池汽车拓展。燃料电池汽车具有清洁零排放、续驶里程长、加注时间快的特点，经过多年研发积累，我国已形成自主特色的电—电混合技术优势，并先后经历了北京奥运会、上海世博会期间的规模示范运行，实现全谱型汽车“零排放”的关键技术方案。我国氢能来源广泛，既有大量的工业副产氢气，又有大量的弃风弃光电、低谷电等可供制氢的存量资源。上汽、潍柴、福田、长城等骨干企业已经明确规划、加大投入、推进燃料电池汽车研发和商业化。以国能为首的能源骨干企业牵手汽车、石油及相关制造业和院校成立了氢能和燃料电池产业联盟。应继续支持上海、广东、江苏、山东等地结合资源禀赋，开展区域商业化示范运营，加快产业化进程，实现新能源汽车产品型谱电动化、智能化全覆盖。

#### 四、做好总体规划布局，大力推进基础设施建设

在电动化、智能化的进程中，新能源汽车将逐步发展成为移动储能终端并实现与能源网的双向互动。普及充电基础设施是推动电动汽车应用的关键，应鼓励地方政府在能源价格、建设用地、商业模式等方面大胆创新，加快各类基础设施市场化和运营。调研发现，建成小区已有车位安装充电设施普遍较难，问题在于小区内配电侧由物业管理，由于无利可获而缺乏可持续性。建议地方政府出台政策允许小区物业收取合理的充电服务费，以提高物业协助安装和维护管理充电桩的积极性。

相比之下，建设氢能基础设施任务更为紧迫。发达国家把氢作为能源管理，创制了科学安全的氢加注站建设和车载氢罐技术标准和检测体系，有力推动了燃料电池汽车商业化。我国仍把氢作为危化品管理，管理理念不同制约了我国氢能的利用。建议相关部门抓紧研究借鉴，制定科学安全的氢能、加氢站和储氢罐技术标准，提升检测能力，尽快破除制约氢能和燃料电池汽车发展的标准检测障碍和市场准入壁垒，加强和完善氢能生产、储运和供销体系建设。

#### 五、保持政策的连续性，加强体制机制创新

调研发现，随着新能源汽车市场的快速增长，其生产成本逐步下降，应用优势逐步显现，具备了到 2020 年财政补贴退出的条件，政策支持应转向税收优惠、环保激励、碳交易、金融创新和路权支持等方面。

一是严格执行油耗标准、双积分等产业政策，适时转化为碳交易机制，增强汽

车企业发展新能源汽车的内生动力。二是将推广新能源汽车作为“蓝天保卫战”的重要战略支撑，赋予新能源汽车用户更多的路权和准购权，将道路交通电动化的规模、效益与城市大气环境绩效考核挂钩。三是加大支持分时租赁和共享服务等商业模式创新，推动企业向产品、服务、充电、运营等多环节组合的新型商业模式转变，要进一步加强售后服务，提高质量效益。四是认真研究 2020 年对纯电动、插电式新能源汽车财政补贴退出后的税收优惠政策，使交通运行零排放和超低排放车辆成本得到补偿和奖励。五是以安全、节能、环保为导向，加强安全运行管理与服务，取消对续驶里程、能量密度等细节要求，把产品技术的选择权交给企业和市场。六是鼓励金融创新，开展新能源汽车分期付款业务并给予优惠贷款，使购买成本与使用成本互补；规范和完善新能源汽车保险业务。七是加强车用动力蓄电池退役后储能梯次利用和材料回收再利用的技术研发、商业模式和政策支持。八是积极支持有条件的地方先行先试，分地区、分车型实现汽车电动化，鼓励大中城市率先实现公交、出租、共享、物流汽车全电动化。要重点支持海南省创建国家生态文明试验区，实施清洁能源汽车发展规划，到 2030 年实现全岛新增汽车电动化、智能化。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/MFmvdUdzztjKcDXHKMcHTw>

## 我国科学家在可再生资源高值化利用技术上取得突破

11 月 28 日，上海交通大学研究团队在 *Journal of the American Chemical Society* 杂志以封面论文的形式发表了题为“A coenzyme-free biocatalyst for the value-added utilization of lignin-derived aromatics”的研究论文，提出了新的木质素高值化利用的绿色工艺。这是该团队今年在德国应用化学杂志（*Angew. Chem. Int. Ed.* 2018, 57, 1214-1217）发表有关木质素衍生物温度导向高值生物转化的重要结果之后，在可再生资源利用领域取得的又一重要突破。

农业废弃物的高值化利用可以有效地将石油化学品的替代生产与环境可持续发展进行偶联。农业废弃物中的木质素通常被用于燃烧产生热量并伴随大量的环境污染，因此开发木质素高值转化的绿色工艺对生物炼制的发展至关重要。该研究开发了一种非辅酶依赖的新型酚酸脱羧酶和芳香酚双加氧酶生物催化剂，结合本研究提出的第二代技术—温度/pH 导向策略，使木质素的主要水解单体同时转化为 13.3 g/L 香草醛和 20.5 g/L 4-乙烯基苯酚。该研究成果将为提高农业废弃物生物炼制的整体效率和经济性提供全新的绿色生产技术。

信息来源：[http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201812/t20181207\\_144028.htm](http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201812/t20181207_144028.htm)

## 专家视点：储能发展的今昔与未来

储能的应用能够改变我国传统供能用能模式，对推动我国能源结构转型、消费侧能源革命、保障能源安全、实现节能减排目标具有重大意义。储能的发展已经受到我国政府主管部门、电力系统、新能源、交通等多行业、多领域的普遍关注和支持。储能的成长不再是一个孤立技术的发展，它已经在近期发布的多个国家政策中被定义为能源、特别是新能源以及电力系统的支撑技术和重要组成部分。

储能系统在大型地面可再生能源电站、输配侧、以及用户侧的应用可以促进大规模可再生能源的消纳，提高风光的电源比例、提高供应侧的调节能力以及电能的利用效率，降低化石能源用量，节能减排，降低环境污染。近期，在电力体制改革的推动和能源互联网应用发展的前提下，包括储电、储热等在内的广义储能技术更是大有可为。作为一个重要环节，储能灵活地配置在能源的供应、传输、应用全链条，实现了多能互补、优化使用等功能。储能的发展将和我国能源发展、电力发展和改革相辅相成，成为未来能源领域的一支创新力量。

回顾储能产业的发展，可以追溯到 2000 年初，历经十几年，储能走过了技术研发、示范应用和商业化初期三个阶段。虽然储能的发展经历了艰难困苦，但也是一条充满了创新和成功的道路。2011 年，从无到有，储能技术走出实验室，在我国第一个大规模储能示范工程，“张北风光储一体化”，项目中崭露头角，迈出了产业化发展的第一步。

随后几年，储能产业步入快速发展的轨迹。根据 CNESA(中关村储能产业技术联盟)统计数据，截止到 2017 年，我国电力储能(含抽水蓄能)行业(2000 年-2017)累计装机规模为 28.88GW。其中电化学储能的发展速度最引人注目，2017 年底的累计装机规模近 390MW，年增长率为 45%;2016-2017 年我国规划和在建的项目规模已经接近 1.6GW，是 2000-2015 年累计规模的 10 倍，我国储能产业正迅速从示范应用向商业化初期发展。

产业发展的速度令人欣喜，但发展过程中出现的一些问题也逐渐显露，一定程度上又制约着储能的商业化进程。作为新兴技术，对储能在电力或能源市场服务身份的认定、储能参与市场的价格和机制的建立健全、技术成本的下降、技术性能和安全性的提升、行业标准和检测认证体系的搭建等都是产业发展中存在的共性问题，也是保障储能产业实现赢利、保持可持续发展所必须解决的问题。

为了进一步推动储能产业的健康有序的发展，2017 年 10 月 11 日，国家发展改革委、国家能源局等五部门联合印发《关于促进储能产业与技术发展的指导意见》，《指导意见》是我国大规模储能技术及应用发展的首个指导性政策。在产业发展的

关键时期，政府出台政策，确立了我国储能产业从短期到中长期发展的方向，明确了产业近十年的发展目标;确立储能发展的五大领域、十七项重点任务的同时，也从政策法规、示范应用、补偿机制、社会投资等方面为任务的落地实施制定了保障措施。

针对储能发展面临的主要问题，《指导意见》强调储能的市场化发展，探索建立储能规模化发展的市场机制和价格机制;强调储能的发展要与我国电力体制改革、能源互联网产业发展相结合。现阶段，储能产业市场化发展的最大障碍之一就是现行的电力市场难以对储能应用所实现的价值进行量化，储能也就无法真正实现其作为商品的属性。因此，对于大多数的储能应用场景来说，确立储能的参与身份是第一步，制定合理的价格(补偿)机制则是更重要的第二步。

目前，储能在我国电力市场主要有四个应用领域：可再生能源并网、辅助服务、电网侧和用户侧。根据 CNESA 统计数据，截止到 2017 年底，我国电化学储能可在可再生能源并网、辅助服务、电网侧和用户侧的安装比例分别为 29%、9%、3% 和 59%;与 2015 年相同领域的安装比例相比，辅助服务提升了 7 个百分点，用户侧的比例提升了 3 个百分点，这也是储能应用最具赢利潜力，有望率先实现商业化的两个领域。

结合新一轮电力体制改革以及配套文件的发布，一系列辅助服务和电力需求侧管理(需求响应)的政策都为储能参与电力系统的服务提供依据和支持。这些政策对于提升储能在辅助服务和用户侧应用的经济效益有较大的作用，政策制定与市场发展形成了良性的互动，也为储能产业市场机制和价格机制的建立发挥着作用。

经过十多年的发展，储能应用产业链日臻完善。在示范应用初期，市场主要参与者是锂离子电池、铅蓄电池和液流电池为主的储能设备供应商。国内以比亚迪(BYD)、宁德时代(CATL)、力信、南都、双登、大连融科和普能等企业为主。进入十三五以来，储能的应用向多元化、多领域发展，一些光伏企业也把目光投向储能，例如协鑫、天合光能等都纷纷设立储能分公司或职能部门，开拓光伏和储能的联合应用市场;同期一些 PCS 厂商或传统电力设备供应商也以储能系统集成商的身份进入储能市场，近期业绩比较突出的储能系统集成商包括阳光三星、科陆电子、南都电源、双登集团、欣旺达和中天科技等。

随着储能应用的深入，各类企业的多方参与，储能市场已经基本形成了设备供应商、储能系统集成商和项目总包商分工合作共同开拓市场、实施项目的格局。储能下一步的发展与能源变革和电力体制改革息息相关，储能已经开始参与多能互补项目、能源互联网项目和以“储能云+”命名的虚拟电厂示范项目;未来园区建设公司、能源服务公司、售电公司都有望成为储能系统的采购商和集成商，储能系统的应用将更加紧密的与能源和电力市场结合在一起。

未来十年，是储能产业快速发展的阶段，在《关于促进储能技术与产业发展的

指导意见》中对储能的发展给与了明确目标：“十四五”期间，储能项目广泛应用，形成较为完整的产业体系，成为能源领域经济新增长点，储能产业规模化发展，储能在推动能源变革和能源互联网发展中的作用全面展现。这一目标的设定是非常客观的，对产业的发展方向具有指导意义。中关村储能产业技术联盟在全球储能数据库的基础上对储能未来的发展进行了预测，预计到 2020 年储能的装机规模将达到 1.784GW，到 2025 年装机规模将达到 10.794GW，以储能现在的发展趋势来看，实现这一目标将比较乐观。

同时我们也看到目前离储能真正达到规模化发展还有一定距离，需要业界同仁的共同努力。随着电力市场化改革的不断深入，储能在各个领域的应用将逐步深入，不断涌现出新的商业模式。在这一过程中，中关村储能产业技术联盟将继续秉承推动储能产业健康发展的目标，一方面对储能在主要应用领域的政策进行跟踪和研究，做好政府与产业之间的桥梁，及时反馈产业发展的诉求，提出客观可行的建议；另一方面，联盟将深入产业一线，做好产业研究工作，积极推动全球储能数据库的工作，向业界和公众发布产业的客观数据，并对重点问题进行深入的专题研究，为产业发展做好基础性工作。同时，联盟将继续在市场对接、国际化交流、团体标准等方面进行推动，发挥社团组织对产业发展的积极引领作用，助力储能健康、快速的发展！

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1046266-1.html>



# 推进CCUS的部署-实现煤炭近零排放的路径

在联合国卡托维茨气候变化大会（COP24）召开前夕，世界煤炭协会（WCA）发布 DRIVING CCUS DEPLOYMENT THE PATHWAY TO ZERO EMISSIONS FROM COAL 报告，呼吁国际社会加快推进碳捕集、利用与封存（CCUS）技术的研发与部署。该报告试图通过3个核心问题来探讨如何推动CCUS技术在煤炭行业的部署：1.在何处？ 2.向何处去？ 3.如何做？

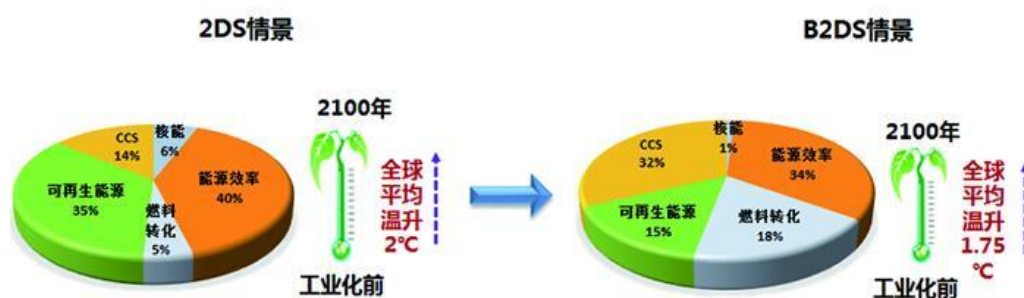
## 1. CCUS: 在何处？

碳捕集、利用与封存（CCUS）技术是实现《巴黎协定》目标所需的一项关键技术，这是主要国际组织已经达成的共识。



CCUS技术示意图（排放源为燃煤电厂，利用方式为CO<sub>2</sub>强化驱油（EOR））

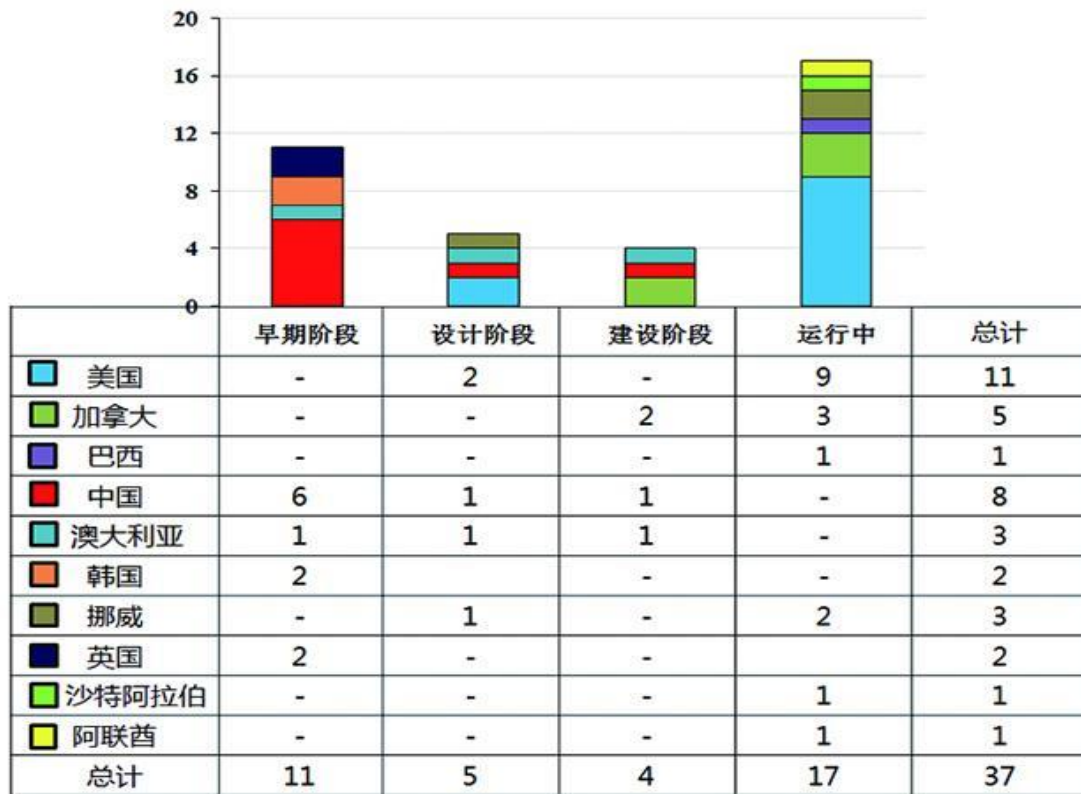
政府间气候变化专门委员会（IPCC）在2014年指出，**不采用CCUS技术，全球实现450ppm目标成本将增加138%**。此外，IPCC在今年10月发布的1.5℃特别报告中强调，**大多数实现2℃目标的减排路径都严重依赖CCUS**，包括与生物质能源相结合的负排放技术（即BECCS技术）。



2DS情景和B2DS情景下到2060年各项技术的累积减排贡献

截至目前，全球共有17个大型CCUS项目（第一代技术）处于运营状态，预计到2018年底还将有4个大型CCUS项目投入运营。

全球大型CCUS项目统计一览表



美洲地区在CCUS领域处于领先地位，全球21个运行或在建项目中有14个位于北美（美国、加拿大）和南美（巴西）。中国则拥有最多在建（早期阶段）项目，这些项目需要建设更多的CO<sub>2</sub>运输管道。

#### 全球部分CCUS项目简介

##### 美国



##### Petro Nova 项目

- 投产时间：2017年1月
- 地点：美国德克萨斯州
- 行业：电力
- 捕集方式：燃烧后捕集
- 捕集能力：1.4Mtpa
- 利用方式：West Ranch 油田CO<sub>2</sub>-EOR
- 里程碑：已捕集的CO<sub>2</sub>超过100万吨

##### 加拿大



##### Boundary Dam 项目

- 投产时间：2014年10月
- 地点：加拿大萨斯喀彻温省
- 行业：电力
- 捕集方式：燃烧后捕集
- 捕集能力：1.0Mtpa
- 利用方式：Weyburn油田CO<sub>2</sub>-EOR
- 里程碑：已捕集的CO<sub>2</sub>超过150万吨



## 挪威



### Sleipner 项目

- 投产时间：1996年
- 地点：挪威北海
- 行业：天然气加工
- 捕集方式：燃烧后捕集
- 捕集能力：1.0Mtpa
- 封存方式：地质封存
- 里程碑：已捕集和封存的CO<sub>2</sub>超过1700万吨

## 阿联酋



### Abu Dhabi 项目

- 投产时间：2016年11月
- 地点：阿联酋阿布扎比
- 行业：钢铁行业
- 捕集方式：工业分离
- 捕集能力：0.8Mtpa
- 封存方式：ADNOC油田CO<sub>2</sub>-EOR

## 日本



### 苫小牧项目

- 投产时间：2016年
- 地点：日本北海道南部苫小牧
- 行业：氢气生产
- 捕集方式：工业分离
- 捕集能力：0.1Mtpa
- 封存方式：专门的工业分离，两个分离的近岸储层

## 中国



### 上海石洞口发电厂碳捕集示范项目

- 投产时间：2009年
- 地点：中国上海市
- 行业：电力生产
- 捕集方式：燃烧后捕集
- 捕集能力：0.1-0.12Mtpa
- 利用方式：饮料行业

中国在建大型CCUS项目一览表

项目名称	投产时间	行业	捕集方式	捕集能力 (Mtpa)	利用/封存方式
中石化齐鲁石化CCS项目	2019	化工生产	工业分离	0.4	EOR
延长一体化CCS示范项目	2020	化工生产	工业分离	0.4	EOR
华润（海丰）一体化CCS示范项目	2020's	电力生产	燃烧后捕集	1.0	地质封存
华能绿色煤电IGCC电厂CCUS示范项目（第三期）	2020's	电力生产	燃烧前捕集（气化）	2.0	EOR
山西国际能源集团CCUS项目	2020's	电力生产	富氧燃烧	2.0	待定
中石化胜利电厂CCS项目	2020's	电力生产	燃烧后捕集	1.0	EOR

## 2. CCUS: 去向何处？

在未来几十年内，煤炭（和其他化石燃料）将继续在能源供给结构中扮演重要角色。特别是在亚洲和非洲的发展中国家和新兴经济体，煤炭对于加强能源安全、支撑能源可获性和推动工业发展至关重要。要实现《巴黎协定》目标，就必须达成一项将能源效率、可再生能源、化石燃料和CCUS等低排放技术结合起来的净零排放路径协议。

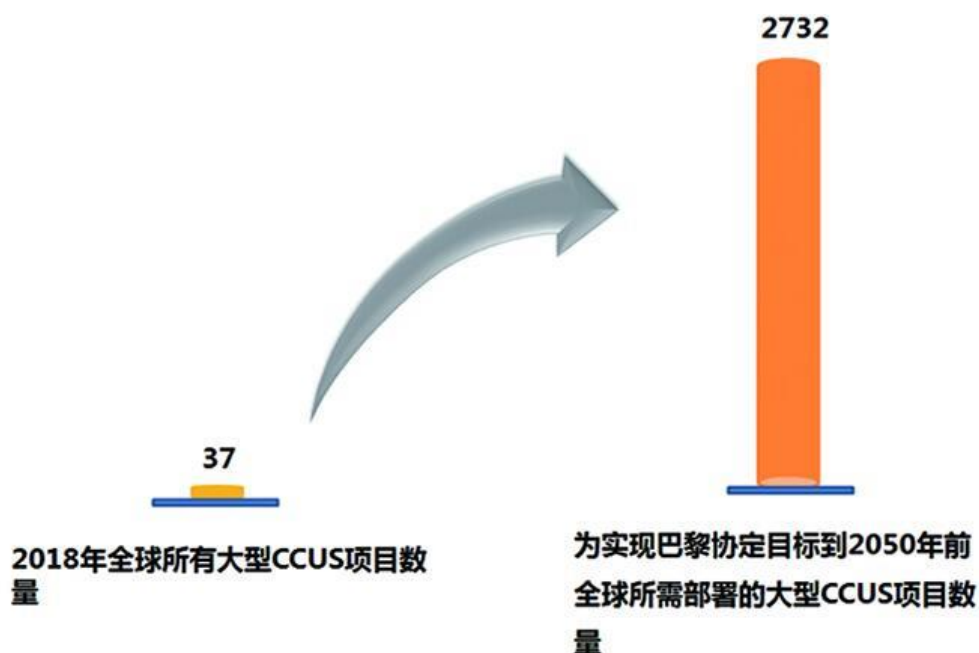
### 2018年全球CCUS捕集能力

- 37个大型CCUS项目—综合捕集能力约7000万吨/年
- 21个项目处于运行或建设阶段（约4030万吨/年）
  - 5个项目处于设计阶段（约840万吨/年）
  - 11个项目处于早期规划阶段（约2110万吨/年）

### 2°C情景下2040年前所需部署的CCUS捕集能力







CCUS的推进部署需要国际社会的广泛支持。这一过程必须由有力的政策来支持，并配以相关的激励措施（如美国最新修订的CCUS税收抵免法案，即45Q法案），以使CCUS的部署轨迹与将全球平均温升限制在2°C范围内的目标相一致。

### 3. CCUS: 如何做？

- 1 通过强调CCUS在实现《巴黎协定》长期目标方面的作用，争取更多的国际社会支持。
- 2 通过建立完善的法律和监管制度，明确各参与方职责，完善多部门合作机制，提升CCUS项目决策支撑能力。
- 3 通过加强资金的引导和调动，制定财税激励措施，降低企业投资风险，增加CCUS技术的应用机会。
- 4 重视新一代CCUS技术的研发，降低CCUS能耗与成本，加快推进新一代CCUS技术的示范与商业化推广。

信息来源: <http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201812/W020181219348632965611.jpg>

## 内蒙古最大集中连片光伏基地一期并网发电



近日，位于库布其沙漠腹地的达拉特光伏发电应用领跑基地一期 500 兆瓦项目实现一次性全容量并网发电。据悉，该项目是目前内蒙古最大的集中连片光伏基地，每年减少二氧化碳排放 80 万吨。新华社记者 彭 源摄

信息来源: [http://www.nea.gov.cn/2018-12/19/c\\_137684862.htm](http://www.nea.gov.cn/2018-12/19/c_137684862.htm)



## 中国科学院文献情报系统先进能源情报网简介

中国科学院文献情报系统先进能源情报网是在中国科学院文献情报系统学科情报服务协调组的整体组织和指导下，由中国科学院武汉文献情报中心牵头组建，联合中国科学院文献情报系统能源领域相关研究所，共同搭建的情报研究资源共享及协同服务的非营利性情报研究及服务团体。先进能源情报网将汇聚中科院文献情报系统内与领域相关的战略情报研究人员、学科情报人员、研究所科研管理人员、研究所文献情报人员，以及相关的管理和学科专家，通过“协同开展情报研究服务、组合共建情报产品体系、促进情报资源交流共享、提升整体情报保障能力”的工作方式，创新院所协同的情报研究和服务保障模式，促进情报资源的共享、情报需求和情报供给的对接、情报技术方法的合作开发，实现情报能力的扩散和提升,进而对中国科学院各个层面（院层面、所层面、项目团队层面及科研人员层面）的重要情报需求提供坚实保障。

### 先进能源情报网成员单位

成员单位	单位名称
组长单位	中国科学院武汉文献情报中心
副组长单位 (排名不分 先后)	中国科学院合肥物质科学研究院 中国科学院大连化学物理研究所 中国科学院青岛生物能源与过程研究所 中国科学院广州能源研究所
成员单位 (排名不分 先后)	中国科学院上海高等研究院 中国科学院山西煤炭化学研究所 中国科学院上海应用物理研究所 中国科学院兰州近代物理研究所 中国科学院广州地球化学研究所 中国科学院过程工程研究所 中国科学院电工研究所 中国科学院工程热物理研究所

中国科学院青岛生物能源与过程研究所

联系人：牛振恒 电话：（0532）80662648