

洁净能源领域动态监测快报



本期重点

- 全球能源未来发展的五个趋势
- 美国“藻类燃料”泡沫破灭
- 《中国可再生能源展望 2018》报告
- 俄国合成新型生物质燃料
- 研究发现太阳能驱动生物质全利用新方法
- 美国开发出高性能合金燃料电池催化剂
- 中国光伏发电市场趋势预测分析

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

《中国可再生能源展望 2018》报告	1
全球能源未来发展的五个趋势	6
美国“藻类燃料”泡沫破灭	11
DNV GL：2034 年太阳能将超过煤炭作为主要发电供给	12
日本 NEDO 资助 23 亿日元推进生物质能技术开发	13

科技前沿

我国科学家发现新的木质素降解菌 - “深古菌” Bathy-8	14
俄国合成新型生物质燃料	14
中国科学家研究发现调控甜高粱茎秆持汁特性基因	15
我国利用木质纤维素一体化生物加工过程合成生物丁醇	17
研究发现太阳能驱动生物质全利用新方法	17
美国开发出高性能合金燃料电池催化剂	18

产业动态

我国能源发展进入新旧动能转换期	19
“煤改气”开辟清洁能源新路径	20
中国华电关停小火电 159 万千瓦 重点发展生物质能发电等清洁能源	21
中国光伏发电市场趋势预测分析	22
未来五年中国将占全球光伏装机 40%	23
访谈 ETBE：“乙醇汽油”辟新径	24

《中国可再生能源展望 2018》报告

《中国可再生能源展望 2018》报告以“十九大”的战略思想为指导，深入落实“十三五”规划发展纲要，以建设“清洁低碳、安全高效”的现代化能源体系为目标，展示了中国能源系统从化石能源向可再生能源转型的可行路径和必要步骤。

主要发现

化石能源将于 2020 年达峰

中国化石能源消费总量将在 2020 年达峰，2035 年之前稳步下降。煤炭在发电和工业部门的能源消费比例持续缩减。工业与交通部门的电气化水平显著上升，减缓了中国对油品进口的依赖。由于未来可再生能源经济性全面赶超化石能源，中国并不需要将天然气作为煤与可再生能源之间的过渡性能源。

2020 年后光伏与风电增长迅速

随着发电经济性的提高，下个 10 年中国将迎来光伏与风电大规模建设高峰。新增光伏装机容量约 80-160 GW/年，新增风电装机约 70-140 GW/年。到 2050 年，风能和太阳能成为我国能源系统的绝对主力。

终端部门能效提升与再电气化

终端部门的综合用能效率提高，与工业和交通领域的再电气化进程，进一步加深了能源消费侧革命，并促进了能源供给侧结构性改革。

主要建议

根据绿色转型的长期战略，提出政策建议和制度框架如下：

严格推行减煤措施

包括禁止新建燃煤发电厂；加快加强工业再电气化，深入推行清洁供暖，大幅提高终端用能电气化水平；实施有效的碳价政策；引导资源型省份逐步摆脱煤炭依赖，并助其实现能源与经济的转型升级。

为可再生能源创造公平有序的竞争环境

健全政府部门间协调配合机制，出台综合、全面、协调的财政政策，推行规范完善的电力市场，为可再生能源参与市场竞争移除障碍。

生态文明建设体制改革

党的十九大将生态文明建设提升到新的高度，将其作为 2050 年奋斗目标之一，这一目标的实现需要各方强有力的制度保障：电力体制改革需确保现有市场主体作为主力军推进可再生能源；各级电网公司需制定计划确保完全消纳波动性电源；地

方政府需进一步提高参与能源转型管理的积极性和主动性，更好的发挥政府的主导和监管作用。

★2050 年美丽中国的能源系统

面向 2050 年能源转型的两种情境

未了更好的理解从现在到 2035 年间能源转型动态，首先需要清晰勾勒 2050 年能源系统的预期前景。

CREO 2018 分析了两种能源发展情景。既定政策情景以完全实现十三五规划和十九大报告中的相关能源目标为预期，展现了坚决执行现有政策时的能源发展预测。低于 2 ° C 情景则更进一步，以达到《巴黎协议》的碳约束为蓝图远景，回溯倒逼所需的能源发展路径。通过对两种情景结果进行比较分析，很容易识别出现有政策到实现巴黎协定的差距，同时也方便设计加速弥合差距的目标方案 and 政策措施。

能源消费总量下降，能源效率提高

在低于 2 ° C 情景中，未来中国终端能源需求的变化主要有三大驱动因素：产业经济结构调整，能效水平的大幅提升，工业与交通领域的电能替代。2050 年的终端能源需求较如今略低，化石能源消费大幅缩减，电力消费显著上升。

终端部门间能源消费的发展历程各异。作为国民经济主体和能源消耗最大的部门，工业在 2050 年的能源需求将大幅下降；交通与建筑部门的能源需求略微提高。

可再生能源成为一次能源主体

低于 2 ° C 情景中预测 2050 年中国一次能源需求（TPED）比 2017 年大幅降低。可再生能源将成为一次能源消费中的主体能源，煤炭在能源结构中降至从属地位。较之风电与光电，天然气能源价格较高，因此在长期能源系统中所占分量较低。风能（44%）和太阳能（27%）将主导 2050 年可再生能源的供应，届时非化石能源的总体比例将达到 70%。

能源系统的核心将从燃煤过渡到电力。 低于 2° C 情景中，终端部门的电气化率将从 2017 年的 24% 提至 2050 年的 53%；2050 年全社会电力生产量较 2017 年将翻倍。可再生能源取代煤炭成为供电主力。

★能源转型与可再生能源发展目标

煤炭与石油的消费锐减

低于 2° C 情景中，煤炭消费在 2020 年以后将急速下降，与之相伴的是可再生能源将的大规模开发。由于电动汽车的大范围推广，尽管未来汽车保有量继续增加，石油消费还是保持下降。

光伏与风电在 21 世纪 20 年代得到大规模开发

未来可再生能源供能主要集中在电力部门；太阳能与风能将主导电力供应。

既定政策情景发展略慢

与低于 2° C 情景相比，既定政策情景中可再生能源的开发程度略低，煤炭和石油的去化过程也相对缓慢。由于现有的优先发展天然气的政策导向，天然气在既定政策情景将扮演更为重要的角色。

更高的可再生能源目标是可行的

情景分析结果表明，制定比十三五规划中更高的可再生能源装机计划和非化石能源发展近中期目标（2020、2030）是可行的。

2035 年后应遵循以下开发策略：

★清洁的能源系统

一个清洁的能源系统，其环境的负面影响将减至最小。CREO 2018 分析了能源系统中的空气污染与水资源短缺等问题的环境影响。

2050 年两种情景中的空气污染都得到切实治理

2050 年，在两种情境中，除 NH₃ 外大部分大气污染物的排放水平都将显著减少，NH₃ 的排放主要来自于农业部门中化肥的使用，见图 10。

低于 2° C 情景中空气治理效果在更早期显现

大部分空气污染物浓度在低于 2° C 情景中下降程度更快。由于低于 2° C 情景推行了更为激进的去煤化去油化政策，黑碳(BC)，有机碳(OC)，氮氧化物(NO_x)，一氧化碳(CO)以及非甲烷挥发性有机物(NMVOC)的含量在 2035 年就得到了显著控制。

电力部门用水得到大幅改善

水资源短缺造成严重的生态问题并威胁着国家安全，缓解用水压力也是能源发展战略的重要考量。在 CREO 的两种情景中，由于发电侧技术的进步与升级，电力部门用水强度得到大幅改善，能源部门总体用水需求下降，其中低于 2° C 情景中的用水量更低。低于 2° C 情景中用水量从 2020 年开始下降，在既定政策情景中则要等到 2030 年。

★低碳的能源系统

低碳是未来能源系统的必然选择

由人类活动引起的气候变化对社会可持续性发展产生了深刻的影响，是人类面临的重大生态环境和发展方式挑战。能源行业集中了中国的碳源大户，对温室气体贡献率最大，其减排路径设计与生态文明和可持续能源系统的建设目标密切相关。

低于 2° C 情景就中国对《巴黎协定》中温控目标的预期贡献，设计了 2050 年中国碳排放总量目标，并将基年与目标年的排放差距平滑摊到中间各年，制定了 2017-2050 逐年排放约束。在未来，受益于再电气化的深入，工业将成为最大的减排部门；尽管电力与热力需求翻倍，但由于能源技术升级，发电与供热部门的整体排放将大幅降低。

既定政策情境中的二氧化碳减排路径速度较慢，减排量较弱，不足以实现上述的约束目标。与低于 2° C 情景相比，既定政策情景中特别是发电部门的排放量更高。

多元化能源供应体系，减少对进口的依赖

2050 年的能源供应格局将由煤炭为主向多元化转变；低于 2° C 情景中 2050 年的化石能源比例降至 30%，既定政策情景中至 45%。

能源进口比例大幅缩减，其中低于 2° C 情景中天然气与石油的能源进口比例更少，而既定政策情景中两者的对外依存度相对较高，仍面临进口挑战。

★安全高效的能源体系

能源效率大幅提高

低于 2° C 情景中，2050 年的国内生产总值（GDP）将达到 2017 年的 4 倍，而一次能源消费量却将降至 2017 年的 80%，能源消费强度下降明显。

两种情景中，能源效率的提升都将减缓终端用能部门的能源需求量增长。能效提升将扭转工业供应链中的用能惯性，大幅优化能源结构；也将缓解建筑与交通领域的用能增长压力，进一步平坦化 2017-2050 年终端能源需求的上升趋势。在供应侧，由于从火力发电转向可再生能源发电，能源转化损失将从高能耗降至接近零，能源系统综合效率得到大幅提升。

电力价格下降

随着可再生能源技术成本快速下降、不经济的资产逐渐退出市场，未来的电力成本有可能降至比现在更低的水平。两种情景都预测了比现在更低的 2050 年供电成本（图 16）。由于对 CO₂ 排放更严格的要求，低于 2° C 情景中向可再生能源系统的转型也更快。总体看来，未来电力的燃料成本更低，但是基础投资和系统投资费用将增加。

就业机会以及对 GDP 的影响

可再生能源产业的快速发展将对宏观经济起到积极促进作用。2025 到 2035 年，可再生能源产业规模的快速扩大将推动与其相关部门直接或间接的就业需求，新增的就业机会将远多于传统能源行业如火电厂的失业人数。

其次，可再生能源产业的发展促进产业经济结构调整。由于可再生能源产业链涵盖多个行业，如电子元件、信息和通信、计算机、技术服务等，其发展壮大将带动一系列具有高附加值行业，满足可持续发展的要求。

第三，可再生能源技术成本下降将提高能源产业的运营效率，为一系列能源相关的高附加值服务创造发展空间，如基于基础能源服务的能源数据处理、分布式能源、能源生产和消费、储能和电动汽车充电等。

★推荐采取的行动

根据 CREO 2018 分析结果，推荐采取以下行动：

减煤减油措施

进行煤炭消费减量替代是中国能源转型的重中之重，建议从现在起采取以下措施：

将煤炭减量作为首要任务严格执行

严格执行煤炭减量化的政治目标和任务，以避免未来投资搁浅，同时削减煤炭行业的既得利益，打破原有利益格局。

停止新建煤电厂

尽快颁布禁令，禁止新建煤电厂。据分析表明，长期内已经不需要投资新建煤电厂，否则新进投资面临未来利润率低，无法回收投资的风险；但若煤电厂愿意以较低的利润率进入市场，则现有的电厂又将面临使用时间减少，继续弃风弃光限电的风险。

通过产业结构调整和再电气化控制工业煤炭消费

通过去产能去库存，减少高耗能产品对煤炭的需求；加大钢铁行业的电气化程度，推广绿色水泥生产工艺，进一步减少煤炭消费。

通过交通领域的全面电动化，减少燃油消费

在运输部门加大电动汽车的部署力度，逐步降低对石油的依赖。

短期内实行较高的碳排放成本，确保减排效果

实现低碳能源体系需要对能源部门实行进行严格的碳排放限额。有效的碳定价机制可以将碳排放成本纳入到电力成本之中，确保可再生能源与化石能源的公平竞争，但是目前我国碳交易试点的市场碳价还不够高，不足以支撑以后的减排目标，因此至少在短期内需要进一步出台碳税以及碳交易底价政策。同时，除了电力部门以外，还需要其他行业如工业领域推行碳市场。

在 21 世纪 20 年代重点部署可再生能源

分析结果显示，十四五和十五五期间的风电与光伏将得到规模化开发利用，其开发力度较之十三五大幅提高。一方面规模化发展推动了可再生能源成本快速下降，显著提升其市场竞争能力，但同时可再生能源依然处于产业发展脆弱期，需要外力助其移除发展障碍，以财政手段鼓励各方参与开发可再生能源，以下为短期内的政策行动建议：

明确清晰的引导政策，保障电力系统建设

在明令禁止新建煤电厂之后，需要释放明确的政策信号进一步推广可再生能源。确保电力部门改革中的关键参与方作为主力推进可再生能源开发利用，大型发电企业应顺势调整其未来发展战略，电网公司需要制定新时代下的输电方案，地方政府应该发挥更积极作用，进一步促进从煤炭向可再生能源的转型。电改方案的落实，

可以提供适当的市场激励，对各个利益相关方参与公平博弈至关重要。

消除分布式发电以及风电的行政障碍

优化项目审批手续，鼓励在负荷中心附近进行开发可再生能源。这一步需要各个部委间、中央和地方政府间的强力配合，为可再生能源进一步发展消除障碍。海上风电的申报和审批程序也同样需要各个部门之间的进一步配合和优化。

逐步取消可再生能源补贴，避免过度投资

进行可再生能源经济激励制度改革，逐步取消可再生能源补贴，健全其经济激励手段，有助于开发商进行项目规划和实施，进一步降低投资者的潜在风险。采取竞价上网政策有助于进一步降低成本；严格执行可再生能源配额制度将使关键参与者在部署中发挥更重要的作用，并进一步降低上网电价。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/6EKAria4Nm83Tzj6fyz-Tg>

全球能源未来发展的五个趋势

各能源智库分析机构对全球能源展望始于上个世纪 70 年代初。时值中东危机导致高油价，使得主要能源消费国意识到，需要有成熟的预测模型成为制定能源规划、能源政策的依据。每年，国际能源组织、主要石油公司、能源咨询机构都会按照各自预测模型体系发布数十份全球能源展望，在预测全球经济走势基础上，分析中长期世界能源发展趋势。

今年年初以来，国际能源署（IEA）、美国能源信息署（EIA）、欧佩克（OPEC）、BP、埃克森美孚、中国石油经济技术研究院（ETRI）、IHS、挪威船级社等相继发布 2018 版全球能源展望，受到业界的广泛关注。

如今能源展望报告不仅预判未来能源发展情景，更会影响到未来能源走势，尤其在当今全球能源格局转型的“十字路口”。

通过总结对比不同机构的能源展望，在迥异中寻求共性，更有助于我们把握新的趋势，对未来能源发展大势有的放矢。

趋势 1：能源需求增长放慢脚步

经济发展判断是能源预测的基础。根据各家机构展望，未来 20 年，全球人口增长速度显著放缓，经济增速小幅下降将成为经济社会发展的大趋势。最乐观属欧佩克，预测世界经济将以 3.5% 增速增长，其他机构基本预测在 3% 左右。到 2040 年，世界经济将在 2015 年的基础上翻一番，达到 100 万亿到 130 万亿美元，而人口也将达到 90 亿左右。

然而未来能源需求增长和经济增长幅度并不是完全趋同。各家展望表示，从现在到 2040 年世界能源需求增长在 25% 到 35% 之间。中国石油经济技术研究院（ETRI）

发布的《2050 年世界与中国能源展望》指出，未来 30 年，一次能源增速远低于同期经济增速，全球将以 36% 的能源消费支撑 170% 的经济增长。

不同国家能源需求增长出现一涨一降。埃克森美孚、EIA、BP 都认为未来世界能源需求增量主要来自新兴发展中国家，如中国、印度等，在人口增长下，中东、拉美、非洲能源需求也将显著增长。而经合组织国家能源需求将基本保持不变，甚至有所下降。

经济增速与能源需求增长脱钩，能效提高、能源强度下降是主要原因。埃克森美孚认为，到 2030 年的人均能耗基本保持不变，到 2040 年会比 2010 年有所下降。ETRI 也认为，未来 30 年，能源强度将降至 0.88 吨标油，比 2015 年下降 50%，能耗年均下降 2%。国际能源署也认为，能效提高在消除供应侧压力方面发挥了巨大作用，如果没有能效提高，预测的最终能源消费增量将会翻一番还多。

值得注意的是，作为能源消费最大国，中国能源需求虽然仍保持增长，但是未来 30 年增速不断放缓，能源强度随着产业转型不断下降，将不再是最主要的需求增长国。ETRI 预测，2035 年后，中国能源需求逐步回落，在全球一次能源比重稳定在 23%，届时，单位能耗将比 2015 年下降 54%。美国能源信息署预测中国的能源需求增速未来将不足 1%，这和 21 世纪以来 8% 的需求增速形成鲜明对比。

取而代之则是其他发展中国家和地区，成为能源增长主力。国际能源署在展望中认为，未来印度对需求增长贡献最大，占到将近 30%，到 2040 年时，印度在全球能源消费中的占比将会上升到 11%。东南亚是全球能源行业中另一增长巨擘，其能源需求增速是中国的两倍。OPEC 表示，2040 年印度取代中国成为全球最大能源消费国，不过，这一变化主要是中国的能源需求预期被下调的结果，而不是因为印度的能源需求前景更加积极。

趋势 2：能源格局“四分天下”

世界一次能源消费结构趋向清洁、低碳和多元化，并且转型速度要快于之前的预期。

EIA 认为，到 2040 年，世界范围内，除煤炭外其他燃料消费量均呈增加态势。BP 在近三年的展望里大幅上调了风电和太阳能到 2035 年装机的预估值，上涨达到 150%。ETRI 在展望中认为，清洁能源将主导世界能源需求增长，到 2050 年天然气、非化石能源、石油和煤炭将各占四分之一，清洁能源将占比将超过 54%。同时，油气仍然在未来占据主导地位，几家报告都预测，2040 年，石油和天然气占比是 55%。可见，世界能源结构在逐渐向“四分天下”的多元格局前进。

在结构转变过程中，不同领域的能源消费变化同样显著。BP、ETRI、IEA 都注意到，全球范围内工业部门能源消费增长在逐渐放缓，建筑是增长最快的部门。工业部门能源需求在 2040 年达到峰值，之后保持稳定，并且电气化率还将不断提高。

BP 认为，天然气和电力将满足未来工业领域能源增量，2040 年成为工业部门主要能源。

IEA 表示，在全世界各种能源的终端用途中，电力是一股崛起的力量，到 2040 年时，电力会占到最终能源消费增量的 40%——这是石油在过去 25 年能源消费增长中的占比。

各家报告认为，能源结构转型最典型的国家是中国。ETRI 在能源展望中指出，中国能源消费已经进入新旧动能转换期。未来，随着中国工业化进入后期，城市化稳步推进，对能源需求的重心将由生产用能逐步转向生活用能，工业用能占终端用能比重将逐步回落，交通和建筑用能则将稳步提升。BP、IEA 也关注中国经济结构中服务业占比提高，能源结构中清洁能源占比增加。

ETRI 指出，中国工业部门用能将在 2025 年达到峰值。在终端能源消费结构中，2050 年煤炭占比将大幅降至 17%，天然气将上升至 15%，石油将保持在 20% 左右。结构变化一方面是因为工业部门中气代煤、电代煤趋势加快，另一方面则是因为家庭电气化水平快速提升。

国家发改委能源研究所副所长王仲颖表示，到本世界中叶，中国能源结构有望 2/3 是可再生能源和核电清洁绿色能源，1/3 是化石能源，中国一次性能源消费总量只需 36 亿吨标煤。

此外，部分报告还指出低油价时期投资减少，可能会阻碍能源转型进程。IEA 在《2017 年世界能源投资报告》中指出，上游投资接近“腰斩”，投资不足导致储量发现减少，基础设施建设不足，而经济复苏下能源需求不断上升，供需两端的反向作用会带来油价的大幅上涨。在全球能源转型过渡期内，平稳的油气价格和供需态势更为有利，一旦短期油价暴涨，可能阻碍能源转型的有序推进。

趋势 3：石油利用加快转向非燃烧领域

本轮低油价直接造成上游投资锐减，引发了未来石油供应短缺的忧虑。国际能源署署长法提赫·比罗尔表示，2014 年至 2016 年间，全球能源投资持续下降，每年下降比例约为 25%。尽管从 2016 年起投资呈现回升，但仍未达到高油价时代的水平。欧佩克秘书长巴尔金多认为目前上游领域投资状况仍不乐观，全球能源业应对这一尚未显现的风险提高警惕。陆地和海上一些回报周期长的项目投资缩水幅度尤为明显，而这与全球经济发展目标相悖。

然而，各家的展望表明，要确保全球石油供应，投资跟进已经刻不容缓。ETRI 认为，未来 35 年，全球石油生产面临更加严峻的挑战，全球现有油田产量将从现在的 36 亿吨下降到 2050 年的不足 12 亿吨，年均下降 3.2%，相当于全球每年减少两个大庆油田。强调，要维持供需平衡，必须持续投资发现新油田。

BP 也认为，未来全球石油增长主要依靠低成本的欧佩克国家和美国、俄罗斯，

绝大多数非欧佩克国家将下滑。但即便如此，石油生产仍然需要非常可观的投资。如果现在新投资停滞不前，现存产量将会以每年 3% 下降，到 2040 年供给量仅为 4500 万桶/日，还不及目前石油需求的一半。BP 预计，到 2050 年世界需要消费油气量为 2.5 亿万桶油当量，技术可采已经达到 4.8 亿万桶油当量，但是多数为提高采收率、海上浮式平台开发、高精成像等技术，需要投资及时跟进。

石油需求方面，在预测 2030 年世界石油需求总量时，除 BP 以外，欧佩克、美国能源信息署和国际能源署的预测值均随着时间推移总体呈下降趋势。ETRI 也认为，世界石油需求 2035 年后基本停滞，增长基本全部来自非 OECD 国家。

在这一过程中，石油的非燃烧利用成为需求增长的主要来源，包括作为化工产品原料，制成润滑剂、沥青等。IEA 预计，石化产业将占到 2030 年石油新增需求的三分之一以上，到 2050 年该数字将达到近 50%，超过卡车、航空和航运。与此同时，在燃油经济性改善、公共交通普及、替代燃料和电气化的共同作用下，当前石油需求的主要来源，尤其是乘用车的重要性将会减弱。

挪威船级社在展望中看好新原油直接制化学品工艺，指出这一工艺将代替传统炼化技术。最近，沙特阿美宣布了一项大型原油制化学品项目，预计将日处理 40 万桶原油，其规模为全球目前唯一的新加坡埃克森美孚原油制化学品项目的 5 倍。这一全新工艺具有降低原料成本、能耗和碳排放等优点。两个项目投产后，制乙烯成本将比亚洲同类产品每吨低 160 美元和 200 美元。这将大大促进原油利用向化工领域的转移。

趋势 4：天然气消费重心正在转移

天然气一直是能源发展展望持续关注的热点。早在 6 年前，IEA 就曾乐观表示，天然气产业进入黄金时代。这一看法很快成为当时全球油气行业的主流观点。然而，之后的天然气市场并没有达到预期的繁荣程度，“夹在煤炭与可再生能源之间”，天然气消费保持年均 1.5% 的增长，2014 年甚至一度低于 1%。

然而近年来，世界天然气发展重拾强劲势头，各家展望也纷纷表示了乐观态度。2017 年，全球天然气消费量增长 2.2%，主要消费市场重回增长轨道，亚洲增速达 10 年来最高，欧洲也从负增长变为快速增长。此外，天然气大量替代煤炭用于发电，在传统领域继续保持增长。

EIA、IEA、埃克森美孚均预测，未来世界天然气增长将保持 1.4%—1.9% 的年均增长，到 2050 年天然气需求量比 2015 年增长 64%。而且未来 30 年，天然气在所有领域将全面开花，居民、商业、工业、交通增长会比较快，发电部门的需求也将维持较大基数。

IEA 指出，与前 10 年不同的是，未来 10 年，工业部门将超越电力部门，成为天然气需求主要驱动力。这主要是亚洲地区工业增长，越来越多将天然气作为能源

以及原料进行加工。在北美和中东，化工领域的发展也促进了天然气的需求增长。过去十年，电力部门贡献了天然气增长的一半，然而未来，工业领域将占到天然气消费增量的4成。

在今年第27届世界天然气大会上，许多企业家表示，天然气的黄金时代并不是没有了，而是姗姗来迟。BP认为，天然气未来快速增长，尤其是工业部门增长，主要得益于低成本供给和LNG贸易推动天然气可获得性大大提升。

但是天然气同样也面临着低油价导致的投资不足问题。IEA认为，当前所知的所有LNG基础设施都会在2020年前投产，这一波供给会导致市场偏于宽松。但是上游基础设施投资不足，会导致LNG设施利用率在2025年上升到2017年前的紧张水平。

不少机构预测，在中国，天然气黄金期将持续到2040年。得益于人口增长、天然气管网设施日趋完善、分布式能源快速发展以及大气污染治理的推动，中国天然气产业将长期处于黄金发展期，2015年到2035年，由于工业、居民以及发电对天然气需求快速增长，中国天然气消费增速有望达到5.8%。预计2050年中国天然气消费量接近7000亿立方米。

趋势5：制约可再生能源瓶颈正逐一打破

在2018年BP发布的《世界能源统计年鉴》中，首次涵盖了在能源转型中发挥作用的关键材料——锂和钴。

BP的《年鉴》显示：作为储能技术的关键材料，自2010年以来，钴产量年均增速为0.9%，而锂产量同期年均增长6.8%，到2017年，钴的价格几乎翻了一倍，碳酸锂的价格上升37%，体现出在储能技术进步下，相关材料需求增大。

锂电池、石墨烯这些新材料开始受到BP的关注，透露出可再生能源时代越来越近。彭博社的最新分析显示，现在，独立的电池在成本上越来越有竞争力，“廉价电池储能的到来意味着越来越有可能从风能和太阳能中获得电力供应，因此，即使在没有风的情况下和太阳也不发光时，这些技术可以帮助满足需求”。

过去几年，业界认为的制约可再生能源的瓶颈正在逐一打破。例如成本问题，国际可再生能源署（IRENA）数据显示，未来两年内，包括生物质能、水力等在内的可再生能源发电成本将会与化石燃料发电成本几近持平，而发电成本的下降也是世界能源发展进入新时代的重要信号。

彭博社表示，2010年以来，锂离子电池价格已下降了79%。从2030年左右开始，全球电池的重要性将会增加，支持可再生能源的渗透。公用事业公司将继续用更廉价的天然气和可再生能源取代旧的煤炭和核能，比如“开式循环”的燃气发电厂和其他的选择如抽水的水力发电。

在各家展望中，可再生能源一直被认为是未来增长最快的能源。BP认为，核电、

水电和其他可再生能源加起来将占到全部新增能源供给的一半，在一次能源中占比在 2035 年升至 23%。其中太阳能增长超过 8 倍，风能增长超过 4 倍，2040 年，可再生能源增长将超 400%，占全球发电量增长的 50% 以上。EIA 认为，未来 25 年，可再生能源增幅最大，年均增速为 2.3%。

彭博社预计，从 2018 年至 2050 年，全球新增发电装机容量投资为 11.5 万亿美元，其中大部分将流向可再生能源。大约 8.40 万亿美元将用于风能和太阳能，另外还有 1.5 万亿美元用于其他零碳技术，如水力和核能。

不过，IEA 也在最近发布的可再生能源展望中指出，按照目前可再生能源增长速度，到 2040 年可再生能源在一次能源占比只有 18%，而要实现 2 摄氏度温控目标的情景，可再生能源占比要达到 25%—28%。而能够加快可再生能源发展的领域除了电力，还要在交通和供暖同步发力。相比其他传统能源，可再生能源受政策变化和技术进步影响力也更大。IEA 强调，要在政策强化的情境下，可再生能源才有望取得更加迅速的发展。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/uCza7JyBxs00pp2fW2XIhw>

美国“藻类燃料”泡沫破灭

在过去的十年中，“生物燃料”一直是清洁能源和环境科学领域的一个关键词。多年来，先进生物燃料主题不断发展，投资和研究也相应增加。然而，关于“下一个大型生物燃料”的突破，但经济性方面到现在仍然未能突破。



能源创业公司及研究这宣称，他们可以以经济可行的方式有效地将生物质，如稻草，木屑，藻类和其他有机物转化为生物燃料。甚至有人声称能够将成本控制在每加仑 1 美元。

纤维素乙醇是一个典型的例子。将秸秆转化为乙醇成本非常高，仍不具备经济性，但是能源创业公司仍然推进，不断尝试。虽然现成已经形成了小规模商业供应，但完全不具备经济性，如果没有大量的补贴，这些企业将无法支撑。

藻类燃料。一种藻类可以产生油，并可转化为燃料油。实验室是成立的，但是

整个生产转化的成本极高，完全不具备经济性。

泡沫破灭后，这些藻类生物燃料公司接连倒闭。那些尚未倒闭的公司，现在业务已经转向其他领域，如化妆品、保健品、宠物食品等。

藻类生物燃料泡沫是多种因素驱动的：创业者和夸大其词的说法，美国能源部对这些大量提供资金，研究和技术人员推波助澜的炒作。

不过，我们不能因此认为经济可行的藻类生物燃料永远不会出现，因为实验室已经证明这个转化过程是存在的，可能在取得一系列突破之后，最终会成为一种替代燃料。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1042699-1.html>

DNV GL：2034 年太阳能将超过煤炭作为主要发电供给

能源需求的快速电气化以及风能太阳能发电量的增长将主导中国未来的电力结构。这些是 DNV GL 2018 年能源转型展望报告中的部分发现，该报告提出了对 2050 年全球能源格局的展望。

未来几十年，中国的能源结构将发生巨大变化。目前由煤炭主导的发电将很快实现多样化。目前，大中华区 82% 的能源需求来自煤炭和石油，煤炭是迄今为止最大的来源。从 2023 年开始，煤炭使用量将开始下降，到 2050 年，它将仅供应总能源的 11%。

迄今，中国早已引领世界风能和太阳能光伏发电的增长，到 2050 年，这两个资源的总和将占大中华区能源消耗的 39%。可再生能源将迅速增加，陆上风电的发电量自 2011 年以来一直稳步增长，并将继续保持这一状态：到 2050 年，陆上风电将占发电量的 26%，海上风电将增加 6%。

太阳能光伏将是最大的赢家，到 2034 年它将超过煤炭作为主要发电供给。到 2050 年，它将提供大中华区 52% 的电力需求，总装机容量达 7TW。

大量的可再生能源对于满足住宅和商业建筑以及后来的交通运输中用电量迅速增加的需求至关重要。到 2050 年，大中华区的总体电力需求预计将增加近三倍。

太阳能和风能的变化需要通过多种途径以便获得额外的灵活性，包括储能，需求方响应和互连能力。

大中华区已经率先开始进行交通电气化。其在电动汽车制造领域处于领先地位，也是世界上最大的轻型电动车和公共汽车市场。DNV GL 预计，到 2033 年，中国所有新车销量中有一半是电动汽车。

从大中华区的总能耗来看，该地区已超过北美，成为一次能源消耗最高的地区。展望未来，大中华区的能源需求预计将在 2033 年达到峰值，原因是人口和人均能源

使用量下降，以及结构转向服务型经济。2030 年后制造业和运输业将对能源需求下降，而建筑物的能源需求将继续稳定增长。

中国是能源转型领域无可争议的领导者。中国正在改变其能源结构，以维持经济的快速增长，并保护当地环境和全球气候。电力是能源转型的重点。其目的是使可再生能源日益占据中国发电量份额，利用技术成本降低的优势。DNV GL 的能源转型展望报告表明，中国将把能源，气候和产业政策目标结合起来。这一举措促进了具有出口潜力的制造技术(太阳能，风能，核能，电动汽车，电池)，并且具有大型国内市场的优势。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1041970-1.html>

日本NEDO资助 23 亿日元推进生物质能技术开发

日本新能源产业技术综合开发机构（NEDO）日前宣布在“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	• 废气生物质蒸汽锅炉项目可行性评估	智头石油公司
	• 区域木质生物质供热系统项目可行性评估	坂井森林公司
	• 畜禽粪便生物质厌氧消化甲烷发电系统评估	Interfarm公司
	• 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。

编辑：中国科学院武汉文献情报中心先进能源科技战略情报研究中心，信息来源：
<https://mp.weixin.qq.com/s/VTG2kqEnJxd4-FaG4zecEw>

我国科学家发现新的木质素降解菌 - “深古菌” Bathy-8

在“全球变化及应对”重点专项的支持下，“海洋储碳机制及区域碳氮硫循环耦合对全球变化的响应”项目王风平教授团队发现了一种新的木质素降解菌 - “深古菌”门的类群 Bathy-8。

团队在前期获得的基因组信息基础上，通过添加不同类型有机质对“深古菌”进行富集培养，并采用了稳定碳同位素 ^{13}C 标记。实验初步证明了之前有关“深古菌”通过还原性乙酰辅酶 A 途径利用无机碳的假说。研究团队首次实现了“深古菌”的实验室富集生长，表明“深古菌”具有有机自养的代谢特征，获取了“深古菌”可以利用木质素为能源、无机碳为碳源进行代谢生长的直接证据。

该项研究从新的角度认识了木质素在自然界的循环过程和机制，为深入理解海洋碳循环机制做出了贡献。同时，“深古菌”可降解木质素的发现将为植物难降解生物物质的利用和绿色能源生产提供新的思路和途径，相关成果发表在《美国科学院院刊》上。

信息来源：http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201810/t20181018_142282.htm

俄国合成新型生物质燃料

热解是生物质分解的过程，可以自发进行。具体来说，就是将生物质加热到一定温度，直到该过程由于其自身的热释放而以自热模式进行。托姆斯克理工大学的科学家在“*Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*”上发表的一篇文章中报道了这项技术。这项技术的发展将使生物燃料能源的生产资源效率更高和可行性更高。

科学家们报告了这类生物质，如松木屑、木屑、稻草和托姆斯克州 Arkadievsky 和 Sukhovskoe 矿床的两种泥炭的研究结果。它们是该地区最常见的生物质类型，也是整个俄罗斯的典型生物质。为了产生热量和能量，TPU 科学家将这些生物质进行了热解，即在无氧环境中热分解有机物质的过程。

在世界范围内，大量的有机物质可用作生物燃料。这种燃料比传统燃料更环保。然而，文章的共同作者布塔科夫研究中心的研究员 Roman Tabakaev 说：“为了取代或仅仅是与化石有机原料竞争，应该使生物质燃料的生产变得更加可行。”

从生物质产生热量的方法之一是热解处理。热解是许多现代技术的基础。尽管热解已经存在很长时间，但科学家并不同意该技术是否具有能源效率；一些人认为这

是一种无利可图 and 浪费的技术，因为它需要消耗能量来分解有机物质。TPU 研究人员进行的研究表明，热解释放的热量足够用于维持过程本身。

在自热过程中，反应温度通过其自身的热释放来维持。实际上它降低了过程的成本，提高了处理效率。自热状态是热效应的大小超过热成本的过程。也就是说，在生物质分解时，应该释放比加热它所需的更多的热量。为了确定这些指标的值 - 特定生物质类型的热效应和热成本，作者进行了热重分析(TGA)和差热分析，并对实验室生物样品进行了实验处理。

“获得的实验和分析数据表明，在 Sukhovskoy 矿床的秸秆、碎屑、锯屑和泥炭的热解过程中，释放的热量超过了加热所需的热量。对于来自 Arkadievsky 矿床的泥炭，热效应低于加热成本，” Roman Tabakaev 说。

秸秆和木材的这种效果与热解过程中纤维素、木质素和半纤维素的分解过程有关。这些过程产生额外的热量。在 Sukhovskoy 泥炭的热解中，这种效果是由于纤维素、腐殖酸和富里酸的分解。因此，干燥秸秆样品的接收热量和用过的热量之间的差异为 654.5 千焦耳/千克(kJ / kg)，芯片为 282.0 kJ / kg，锯末为 303.6 kJ / kg，Sukhovskoy 泥炭为 275.3 千焦耳/千克。

“在文章中，计算显示了组织这种自热热解的可能性。这一数据通过近期秸秆物理实验的结果得到证实，这表明当秸秆的温度达到 365° C 时，其继续上升而无需额外加热，独立地达到 430°C。目前的任务是在自热状态下物理地进行热解，同时向反应器连续供应原料，为此我们现在正在创建一个实验装置，” 科学家说。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1041251-1.html>

中国科学家研究发现调控甜高粱茎秆持汁特性基因

在植物进化历程中，维管组织的产生是一次重大的事件。维管植物通过产生木质部导管、增厚次生细胞壁及成熟期细胞程序性死亡，为茎秆提供结构支持和水分运输功能。茎秆持汁性是作物的重要性状，与木质部发育过程密切相关。以往研究发现，在拟南芥和小立碗藓中存在特定的 NAC 转录因子调节木质部发育，调控植物组织水份运输。但由于茎秆持汁表型并未被广泛重视，目前在作物驯化中受选择调控茎秆持汁基因的报道极少。甜高粱是普通籽实高粱的变种，茎秆持汁性是甜高粱的典型特性，直接影响茎秆含糖量、总生物量和抗逆性，100 多年前就受到关注，但其调控基因尚未克隆，分子机理一直是个谜。

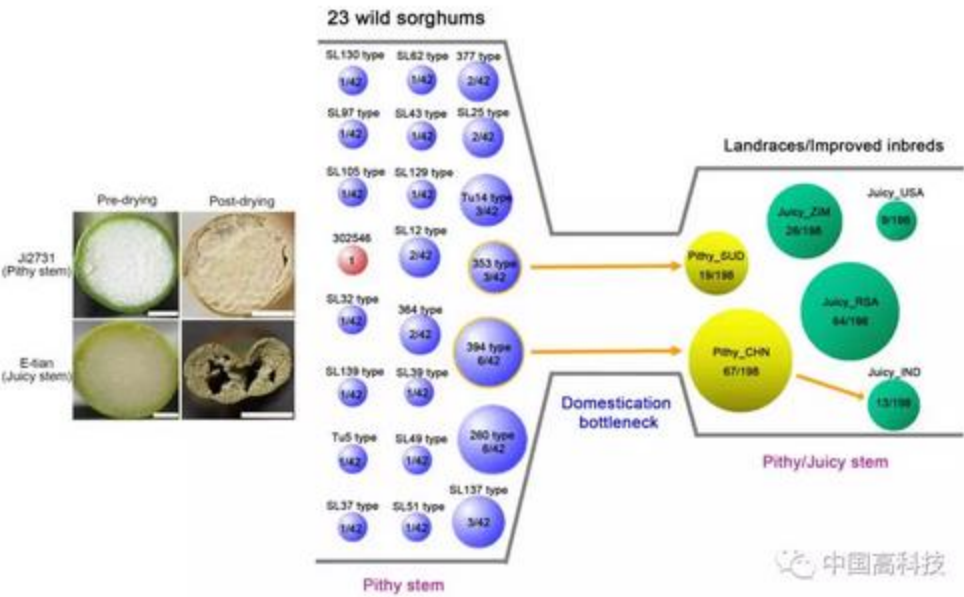
中国科学院科学家团队——植物研究所景海春研究组通过全基因组关联分析和

图位克隆方法，鉴定到控制甜高粱茎秆持汁性的 Dry 基因。研究人员发现，该基因编码植物特有的 NAC 转录因子，其功能缺失是甜高粱茎秆富含汁液的重要原因；该基因在甜高粱的起源与驯化过程中受到选择。群体基因组学分析表明，Dry 基因从野生高粱驯化为栽培无汁高粱受到瓶颈效应，导致遗传多态性降低；筛选 dry 突变体是选育有汁甜高粱的关键一步。

该研究首次揭示单子叶植物中 NAC 转录因子在茎秆水分运输中的作用。该基因在禾本科作物家族中的保守性，有助于促进作物的茎秆持汁表型的遗传改良，为作物育种上获得籽粒及秸秆“双丰收”提供了可能。

该成果于 10 月 11 日在线发表于国际学术期刊 Plant Cell，得到了期刊评论员的高度评价。同时，该成果获得美国植物生物学家协会的题为 A crucial gene controls stem juiciness in sorghum and beyond 的报道。报道援引德克萨斯大学博士 Thomas Juenger 的评价，认为该工作是甜高粱标志性基因的重大发现，是综合运用遗传图谱、自然变异和转基因手段来理解重要驯化事件中关键遗传因子的范例。

景海春研究组张丽敏、冷传远、罗洪、吴小园和刘智全为论文共同第一作者，景海春和中国农业大学教授才宏伟为共同通讯作者。该研究获得国家自然科学基金、科技部国家科技支撑计划和中科院科技服务网络倡议项目的支持。



通过 Dry 基因的选择产生甜高粱的模式图

信息来源: <https://mp.weixin.qq.com/s/8GAIUA360A2InjKw4qMQkw>

我国利用木质纤维素一体化生物加工过程合成生物丁醇

近日，南京工业大学姜岷教授团队受邀在 Cell 出版社旗下子刊 Trends in Biotechnology 杂志（IF=13.578）在线发表了题为“Biobutanol production from crystalline cellulose through consolidated bioprocessing”的前瞻性综述论文。该论文从菌株改造、多细胞体系构建、纤维小体融合等角度系统综述了利用木质纤维素一体化生物加工过程合成生物丁醇的现状，提出一体化生物加工过程合成生物丁醇的关键要素，为木质纤维素资源生物转化以及生物丁醇的高效生产提供了新思路。

生物丁醇燃烧值高、能量密度大、污染小、可与汽油以任意比例互溶，以廉价的生物质原料合成生物丁醇是新一代生物燃料研究的热点与难点。利用合成生物学技术手段，改造纤维梭菌可实现从木质纤维素直接合成丁醇，然而丁醇的浓度和生产强度仍远低于淀粉质原料为底物。构建嗜热和嗜温的多细胞混菌体系对纤维素降解和丁醇合成功能进行分区，减少了单菌的代谢负荷，可实现在一个生物反应器中连续完成水解酶合成、木质纤维素降解、多糖发酵、丁醇生产等多步生物过程，显著提升以木质纤维素为原料合成生物丁醇的效率。

编者按：利用木质纤维素一体化生物加工过程合成生物丁醇技术值得有关研究领域关注！

信息来源：http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201810/t20181011_142068.htm

研究发现太阳能驱动生物质全利用新方法

厦门大学教授王野课题组和程俊课题组合作，发现并利用量子点催化剂对木质素特定化学键的高效活化性能，首次实现了可见光照射下原生木质素在温和条件下的完全转化。相关成果近日在线发表于《自然—催化》。

木质素是自然界储量最丰富的芳香化合物之源，其化学键链结构中 β -O-4键占60%，选择性地切断该键是获得高值芳香化合物单体的关键。研究发现，可见光照射下，CdS纳米粒子在室温条件下即可高效催化木质素模型分子中 β -O-4的断键，其效率高于传统的高温热催化体系。

然而，当以真实生物质(桦木)为原料时，CdS纳米粒子基本无法催化转化其中的原生木质素。其主要原因是原生木质素在温和条件下几乎不溶于任何溶剂，使得反应物(原生木质素)和多相催化剂无法实现分子水平上的有效接触。

研究人员发现并充分利用了CdS纳米粒子量子点的胶体特性，通过调节量子点

的表面活性剂和所使用的溶剂，使量子点高分散或近似溶于溶剂中。结果显示，在可见光照射下，得到了 84% 的理论芳香化合物单体产率。进一步通过弱酸催化水解半纤维素，获得 84% 的木糖产率；通过酶解纤维素，获得 91% 的葡萄糖产率，最终实现了木质纤维素的全利用。 相关论文信息：DOI：
<https://doi.org/10.1038/s41929-018-0148-8>

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1042040-1.html>

美国开发出高性能合金燃料电池催化剂

美国布朗大学研究人员开发出一种新型合金催化剂，既可以减少贵金属铂的用量，又具有良好的性能，其活性和耐久性指标都超过了美国能源部制定的 2020 年车用电催化剂技术指标，具有广阔应用前景。

铂催化剂成本高昂，是阻碍氢燃料电池广泛使用的重要因素之一。要降低成本，将铂与其他廉价金属结合制成合金催化剂是一个可行思路，但如何保持这类催化剂的性能则是一个挑战。

新型催化剂由铂和钴制成，外层是纯铂，其内包裹着由铂原子和钴原子交替形成的核心。这种分层的核心结构是催化剂具有良好活性和耐久性的关键。研究人员 16 日在《焦耳》期刊上发表研究报告称，初步测试表明，该催化剂在实验室环境中表现良好，经过 3 万个电压周期后仍能很好地保持其活性，而传统催化剂在经过这么多次电压循环后性能会显著下降。对于燃料电池汽车而言，3 万个电压周期大致相当于燃料电池汽车使用 5 年。

为进一步验证催化剂在真实燃料电池工作环境中的性能，研究人员将催化剂送到美国洛斯阿拉莫斯国家实验室进行了测试，结果超乎预料。新型催化剂的初始活性和耐久性测试数据都远优于美国能源部设定的车用电催化剂 2020 年技术目标。能源部 2020 年车用电催化剂初始活性技术目标为 0.44A/mg(每毫克 0.44 安培)，耐久性目标为 3 万个电压周期后催化活性损失低于 40%，即其活性至少为 0.26A/mg。而新型合金催化剂的初始活性为 0.56A/mg，3 万个电压循环后活性为 0.45A/mg。

研究人员表示，耐久性合金催化剂的一大难题，新型催化剂无论是初始活性还是耐久性都达到了很高标准，未来应用前途十分广阔。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1042052-1.html>

我国能源发展进入新旧动能转换期

9月18日,国家高端智库建设试点单位中国石油集团经济技术研究院2018版《2050年世界与中国能源展望》(以下简称《能源展望》),在北京正式对外发布。报告认为,我国能源发展已进入新的历史时期,新旧动能持续转换;在需求端,能源消费重心逐步从生产侧转向生活消费侧;在供应端,清洁能源将满足新增能源需求并逐步替代高碳传统能源。我国一次能源需求将于2035年~2040年间进入峰值平台期,能源结构不断优化,煤炭、油气和非化石能源将逐步呈现三足鼎立态势,能源相关二氧化碳排放将在2030年前达峰。

能源转型是大势所趋,总的方向是更加清洁、更加低碳、更加方便、成本更低。实现转型的路径不止一条,但在达到同等环保效果和方便程度的前提下,成本更低是其核心。展望是对未来可能情景的判断,中国石油经济技术研究院是从石油人的视角看能源转型,充分考虑石油勘探开发及转化利用技术的进步对能源转型的影响。

中国在世界能源消费和生产中占有举足轻重的地位,中国能源消费增速和结构性变化必将对世界能源发展轨迹产生较大影响。分析指出,今后一个时期,是我国能源向绿色能源转型的过渡期,适应新时代我国经济向高质量发展要求,能源发展也将加快进入新旧动能转换期,能源消费重心由主要生产用能需求转向更加注重满足生活消费、提高生活水平转变,满足全体人民对美好生活的需要,终端部门用能也不断转向更高品质能源;在能源供给方面,技术进步推动清洁能源发展以及传统能源清洁高效利用,清洁能源将满足新增用能需求并对传统高碳能源形成替代。希望经济技术研究院的这份展望报告能为业界提供一个思考的框架,科学地看待发展进程中的种种不确定性,努力探寻其中的确定性趋势。

今年报告通过基准情景和强化政策情景展现了世界与中国能源可能的发展进程,不同情景的结果取决于社会经济发展模式、技术变革力度、能源政策如何制定及其多大程度发挥作用等。当前全球仍然有10亿人没有用上电,迫切需要消除能源贫困,提升生活质量,工业化、城镇化的快速发展成为全球能源增长新的引擎。全球能源呈现多元、清洁、低碳、安全、高效、智能的发展特征。随着我国消费转型升级及人民生活水平提升,对能源供应的安全性和稳定性、价格的合理性、生态环保的友好性等要求将越来越高。这将推动我国能源体系的质量和效益不断提升。研究认为,我国能源强度将稳步下降、人均能源消费水平不断提升,能源结构持续优化,2050年我国一次能源消费结构基本呈现煤炭、油气和非化石能源三分天下的格局。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1040985-1.html>

“煤改霄”开辟清洁能源新路径

“‘煤改霄’技术即将在沙洋县进行锅炉应用，预计本月点火启动。”10月13日，华中科技大学环境科学与工程学院肖波教授告诉湖北日报全媒记者。此前，一台“霄”锅炉在深圳稳定运行一年半以上，是“煤改霄”可望替代“煤改气”的重要应用突破。



工业革命以来，只有化石燃料能够燃烧到工业经济需要的高温。秸秆、木材等生物质的露天焚烧，只能产生六七百摄氏度的温度。2002年开始，肖波教授团队开始研发生物质燃料高温燃烧技术。他们发明了将生物质微米化的破碎装置，将生物质燃料粉碎成直径小于250微米的粉体，利用粉尘爆炸原理实现高温高效燃烧，温度可达1450℃。团队将微米化的生物质燃料命名为“霄”。

位于深圳市龙岗区坪地镇的好味佳食品公司，去年2月对一台每小时产生2吨蒸汽的锅炉进行“煤改霄”。好味佳公司董事长唐焕城说，企业之前也考虑过“煤改气”，因地处山区尚未覆盖天然气管网，专门铺设管网至少得投入数百万元。使用“霄”燃料一年多来，仅投入20多万元改造锅炉且运转稳定，“成本更低，操作方便，效果与烧天然气差不多”。

“煤改气”是我国实施清洁能源的重要举措，去年冬季因大规模推广应用等原因，部分地区出现“气荒”。一些受访专家表示，微米化生物质燃料“霄”的成功研制与稳定运行，为我国在“煤改气”“煤改电”之外，提供了清洁能源替代的经济可靠方案。

今年 5 月以来，湖北、广东两省相关部门密集调研了“煤改霄”技术，探索其产业化应用方向。在省委省政府重视下，“煤改霄”技术即将在我省沙洋县的海源建材有限公司进行每小时产生 4 吨蒸汽的工业锅炉应用，预计本月点火启动。“霄”燃料将由湖北鼎顺生物质能源科技有限公司生产配套供给。

肖波表示，“霄”技术产生在湖北，期待能进一步推广应用，为湖北清洁能源、绿色发展探索新路径。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1041931-1.html>

中国华电关停小火电 159 万千瓦 重点发展生物质能发电等清洁能源

10 月 20 日上午，十里泉电厂 1 号烟囱顺利实施爆破，标志着十里泉电厂四台 14 万千瓦机组彻底退出历史的舞台。据悉，截至目前中国华电年内已关停小火电 159 万千瓦，完成年度计划的 85%。

2018 年，中国华电深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想 and 十九大精神，坚决打好污染防治攻坚战，按照“低能耗、低排放、高效率”的发展要求，明确提出到 2020 年努力实现“单位电能排放指标比‘十二五’末降低 20%，单位电能化石能源消耗比‘十二五’末降低 20 克”。

按照这一目标要求，该公司今后将重点发展水电、气电、风电光伏、分布式、生物质能发电等清洁能源，力争“十三五”末，将清洁能源占比提升至 45%。同时，积极淘汰老小煤电机组，2018 年计划实施关停山西、广东、四川、新疆等省区的老小火电机组 14 台、容量 186 万千瓦，相当于每年减少煤炭消耗 400 万吨，减少二氧化碳排放 700 万吨。

关停体现真抓环保的决心和勇气

与拥有 79 年历史的老电厂相比，华电新疆昌热二期公司这家运行仅 10 年的发电企业，也在 2018 年 3 月正式启动两台 12.5 万千瓦热电机组的关停工作。对于该公司而言，尽管背负着人员分流的巨大压力，但为配合新疆维吾尔自治区环保工作部署，毅然提前关停，积极履行央企社会责任。

2017 年年初，中国华电以行政一号文印发了《加快改革创新推动转型发展指导意见》，明确提出要积极转变发展思路和方式，推动转型发展，以提高能源供给质量和效率为主线，坚持“稳中求进、进中调整”，持续优化存量，绿色发展增量，不断提升“低能耗、低排放、高效率”能源供给水平。

淘汰落后产能按下“快进键”，中国华电于 2017 年关停淘汰高能耗、高排放煤电机组 13 台 147 万千瓦，占全国总下达任务的 28%，相当于每年减少煤炭消耗 320 万吨，减少二氧化碳排放 550 万吨。公司单位电能化石能源消耗 223 克/千瓦时、供电煤耗 301 克/千瓦时。单位电能烟尘、二氧化硫、氮氧化物、二氧化碳排放量比“十二五”末分别下降 58.5%、21.9%、36.6%、7.6%，节能环保指标继续保持国内先进水平。

到 2020 年，中国华电将努力实现“2218”发展目标：单位电能排放指标比“十二五”末降低 20%，单位电能化石能源消耗比“十二五”末降低 20 克，国际业务收入占比达到 10%，净资产收益率不低于 8%。前两个“2”更是有力彰显了“清洁低碳、安全高效”的发展思路，为坚决打好防治污染攻坚战指明方向。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/kMFFxq-gSJzuom0j3ImYGw>

中国光伏发电市场趋势预测分析

DNV GL 最新发布报告称：中国正在引领世界风能和太阳能光伏发电的增长，到 2034 年，太阳能光伏发电将超过煤炭作为主要的发电供给，到 2050 年将覆盖该地区 52% 的电力需求。

近年来，在全面落实《巴黎气候协定》的整体目标下，中国掀起了势头强劲的能源转型，不达标、高污染的火电厂被大规模关闭，风电、光伏等清洁能源被大力扶持。来自于国家统计局的官方数据显示，2017 年中国全年能源消费总量 44.9 亿吨标准煤，比上年增长 2.9%。其中天然气、水电、核电、风电等清洁能源消费量占 20.8%，比上一年上升 1.3 个百分点。

在这一大趋势下，中国的能源结构正在发生巨大变化。DNV GL 认为，未来几十年这一变革将更加深入，由煤炭主导的发电将很快实现多样化。目前，大中华区 82% 的能源需求来自煤炭和石油，煤炭是迄今为止最大的来源。从 2023 年开始，煤炭使用量将开始下降，到 2050 年，它将仅供应总能源的 11%。

“中国早已引领世界风能和太阳能光伏发电的增长，到 2050 年，这两个资源的总和将占大中华区能源消耗的 39%。可再生能源将迅速增加，陆上风电的发电量自 2011 年以来一直稳步增长，并将继续保持这一状态：到 2050 年，陆上风电将占发电量的 26%，海上风电将增加 6%。太阳能光伏将是最大的赢家，到 2034 年它将超过煤炭作为主要发电供给。到 2050 年，它将提供大中华区 52% 的电力需求，总装机容量达 7TW。” DNV GL 预测称。

来自于国家能源局的统计数据显示，2017 年中国光伏发电新增装机 53.06GW，再次刷新历史记录。截至 2017 年 12 月底，全国光伏发电累计装机达到 130.25GW，提前并超额完成了“十三五规划目标”。2017 年，风电装机新增并网 15.03GW，累计并网装机容量达到 164GW，占全部发电装机容量的 9.2%。风电年发电量 3057 亿千瓦时，占全部发电量的 4.8%，比重比 2016 年提高 0.7 个百分点。

对比上述统计数据和 DNV GL 预测可以发现，在未来数十年间中国的风电、光伏装机依然有非常广阔的增长空间，这对于暂时处于低迷期的中国新能源产业来说，是一个提振信心的好消息。

对于未来的能源市场需求，DNV GL 预计到 2050 年电力需求将增长近三倍，主要是由于建筑和交通领域的用电量的增加，大量的可再生能源对于满足这一大量增加的需求至关重要。随着人口和人均能源使用量下降，以及结构转向服务型经济，在 2033 年左右，大中华区的能源需求预计将达到峰值。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1042099-1.html>

未来五年中国将占全球光伏装机 40%

近日，国际能源组织发布了《Renewables 2018》报告，对 2018-2023 年可再生能源技术和市场进行了分析和预测。在未来 5 年内，可再生能源占全球能源需求的份额将增长 1/5，即到 2023 年达到 12.4%。

2017 年，可再生能源创下了记录，新增装机超 178GW，首次超过全球净发电量增长的 2/3。光伏装机超 97GW，其中一半以上来自中国。与此同时，陆上新增风电连续第二年下降，水电增速持续放缓。未来 5 年，光伏总装机将新增近 600GW，超过其它所有可再生能源的总和，相当于日本电力总装机的 2 倍。

可再生能源将是电力行业增长最快的领域，到 2023 年将提供 30% 的电力需求，而 2017 年这一比例为 24%。在此期间，可再生能源预计将占全球新增发电量的 70% 以上，其中光伏居首，然后依次为风电、水电和生物质能。水电仍将是最大的可再生能源，到 2023 年可满足全球 16% 的电力需求，其次是风能 6%、光伏 4% 和生物质能源 3%。

分布式发电将在光伏增长中起着非常重要的作用。光伏分布式的扩张将占 2018-2023 全球光伏新增装机的一半以上，分布式将由工商业项目主导，其次来自于户用。预计到 2023 年，户用、商业及大型工业的光伏应用将占到全球发电量的 2%。如果没有分布式发电的话，光伏的增长可能会与风电差不多。

可再生能源增长的第二大来源是风电，而水电到 2023 年仍将是最大的可再生来源。与去年的预测类似，风电的装机预计将增加 60%(325GW)，其中海上风电将占比 10%。

巴西拥有最环保的能源结构，而中国将主导可再生能源的增长。在世界上最大的能源消费国中，巴西使用的可再生能源所占的份额是迄今为止最高的——到 2023 年预计将占能源消耗总量的 45%。

印度的可再生能源装机预计将翻倍，主要来源光伏和陆上风电。从拉丁美洲到撒哈拉以南非洲的许多区域，可再生能源都将加速增长。

尽管今年的政策发生了变化，但中国仍将是光伏行业的绝对领导者，到 2023 年，中国将占全球光伏装机的 40%。主要由于中国的发展，水电和生物质能的发展前景将比去年更乐观。除地热能和海洋能以外，中国仍是全球可再生能源增长最大的市场，预计中国在 2018-2023 年将占全球新增装机的 40%。

尽管最近在可再生能源支持计划方面的政策发生了变化，以实现更具成本效益的扩张，并应对电网整合的挑战，但随着风能和光伏技术变得更具竞争力，预计到 2020 年，中国有望轻松超过新推出的可再生能源配额制(RPS)目标。

欧盟将超过美国成为仅次于中国的第二大新增可再生能源市场，在 2018-2023 年将有 125GW 的可再生能源装机并网。这一乐观预测的基础是：欧盟范围内到 2030 年实现 32% 的可再生能源目标。尽管美国的可再生能源装机预计将增长 44%，但近期联邦税法、贸易政策以及能源计划的变更都带来了下行预测的不确定性。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1041653-1.html>

访谈ETBE：“乙醇汽油”辟新径

2017 年 9 月 13 日，国家发改委等 15 部委联合发布了《关于扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油的实施方案》的通知，确定 2017 年起在东北等多省市推广使用乙醇汽油，到 2020 年全国基本实施乙醇汽油全覆盖。政策出台已有近一年，目前，炼厂企业都在密切关注后续政策的出台以及碳四利用技术的进展，尤其是目前最为热门的选择性叠合技术，同时也在积极寻找更好的碳四利用途径。针对未来碳四在汽油调和方面的出路，《中国化工信息周刊》记者采访了凯瑞环保科技股份有限公司（以下简称“凯瑞环保”）总经理张勇，信息如下：

新政之下，选择性叠合受关注

国家乙醇汽油政策出台以来，选择性叠合技术被炼油企业高度关注，目前国内该技术发展情况如何？

车用 E10 乙醇汽油标准 GB18351-2017 明确规定“乙醇体积分数为 10%±2%，不允许人为加入其他有机含氧化合物”，因此原则上任何其他的含氧化合物如甲基叔丁基醚（MTBE）等将无法在汽油池中人为添加。选择性叠合技术是利用异丁烯生产高辛烷值无氧汽油调和组分的一种新技术。由于其对现有 MTBE 装置加以改造即可生产选择性叠合油，因此在乙醇汽油政策出台后备受企业关注。中石化石油化工科学研究院（以下简称“石科院”）在新政出台后迅速将自有的选择性叠合技术应用于石家庄炼化分公司，利用原 MTBE 装置改造 12 万吨（以碳四原料计）选择性叠合装置，所生产的叠合汽油各项指标均符合预期目标。据悉，石科院已经与多家企业签订了选择性叠合技术转让合同。

该装置配套采用了凯瑞环保叠合树脂催化剂，该催化剂之所以能够在国内首套选择性叠合技术装置得以应用，和凯瑞环保在叠合技术和叠合树脂催化剂方面十余年的研究成果密不可分。早在 2003 年国家实施乙醇汽油政策及 2004 年美国开始禁用 MTBE 后，凯瑞环保即着手研究 MTBE 替代技术及催化剂，最终成功开发出叠合、乙基叔丁基醚（ETBE）生产技术及配套催化剂（包括异丁烯叠合树脂催化剂、异辛烯加氢催化剂，ETBE 合成催化剂）。其中，叠合树脂催化剂近几年已在国内多套装置上使用；2016 年出口印度，在印度 IOCL 间接烷基化装置成功应用至今，实现了工业化。ETBE 树脂催化剂在欧洲市场订单成为凯瑞环保国际贸易的重要组成部分。

这是否意味着选择性叠合技术可以完全取代 MTBE 装置？

选择性叠合技术是我国乙醇汽油政策下唯一可以替代 MTBE 技术，实现异丁烯转化为无氧高辛烷值汽油调和组分的技术手段。但是，选择性叠合技术在产品辛烷值、经济性及丁烯分离方面与 MTBE 相比还存在一定差距。MTBE 辛烷值为 115（RON），远高于异辛烷辛烷值 100（RON），是更为优良的汽油调和组分，而且在生产 MTBE 的过程中，能够将甲醇变为高辛烷值汽油，增加了企业效益。MTBE 技术是目前最有效的分离异丁烯与 1-丁烯的方法，选择性叠合技术尚无法替代 MTBE 技术实现异丁烯和 1-丁烯的有效分离，尚存在 1-丁烯损失的问题。

汽油中添加乙醇“辟新径”

我国乙醇汽油政策早在 2003 年就已经在国内部分地区实施，但很多民众反映乙醇汽油相对于普通无铅汽油仍存在问题，对此，您如何看待？

推广乙醇汽油，有利于优化能源结构，有利于改善生态环境，有利于调控粮食市场，同时也是处置超期超标等粮食的有效途径。但乙醇汽油也有其明显的缺点：一是油耗上升：数据显示，汽油的热值为 43.03MJ/kg，柴油的热值是 46.04MJ/kg，而纯乙醇的热值仅为 26MJ/kg。即使乙醇汽油不是纯乙醇，热值也比正常汽油低，只有 39.82MJ/kg。发动机为了达到既定的动力输出，电子控制单元(ECU)便会喷射更多的燃料，从而导致油耗的增加，实测加了乙醇汽油，汽车油耗会增加 3.5%左右。

二是低温启动困难：乙醇汽油气化潜热大，吸热多，会导致发动机缸体内部工作温度的降低，造成低温时启动困难。三是更容易积碳：乙醇汽油的汽化吸热高，当其经喷嘴喷射到进气门背面时，进气门背面的温度会降低，汽油就不能充分地雾化，大分子的物质会形成胶质，从而在进气门背面易形成积碳。四是易分层，储存运输不便：乙醇是极性物质，在与非极性物质的碳氢化合物掺混时，只要有微量的水存在，就能引起乙醇和汽油的相分离。而且，乙醇汽油保质期要比普通汽油保质期短，超保质期后容易分层。由于乙醇汽油易分层的特性，届时需要在各地建立乙醇汽油调配中心，现调现卖，增加了运输和管理成本。

既然乙醇汽油存在这么多的缺点，选择性叠合技术也不能完全取代 MTBE 装置，那么有没有更好的技术既能利用乙醇，又能够解决乙醇汽油和选择性叠合的问题呢？

从国外汽油发展的过程来看，乙醇汽油不是唯一在汽油中添加乙醇的方式。美国和欧洲国家自 2004 年发现 MTBE 存在地下水污染的问题后，逐渐开始禁用 MTBE，大力发展乙醇汽油和烷基化油。其乙醇汽油的发展有两个路径，一是和我国一样直接添加，另一种是采用添加 ETBE 的方式。生产 ETBE 是将乙醇与异丁烯在酸性催化剂作用下进行反应。与 MTBE 相比，ETBE 只有含氧量略低，其他性能指标均优于 MTBE，尤其是其雷德蒸汽压较低，比 MTBE 更易与汽油混溶，在水中的溶解度不到 MTBE 的 1/3，对地下水污染很小。ETBE 在汽油中最大添加量为 17V%，而乙醇在 ETBE 中占 45.1wt%，即采用 ETBE 形式将乙醇调和入汽油，可加入大约 8% 的乙醇，略低于目前国内在实施的乙醇汽油标准中乙醇加入量 $(10\pm 2)V\%$ 。但采用 ETBE 的形式进行乙醇利用，可以解决上述乙醇汽油存在的诸如油耗上升、积炭、分层等问题，又可以很好地实现异丁烯与 1-丁烯的分离，而且对现有 MTBE 装置的改造将更为简单，投资费用更小，一举多得。

技术成熟远销海外

ETBE 技术已在美国、欧洲等国家得到应用，在国内是否有工业化装置？

国内由于乙醇价格偏高的问题尚无工业化装置，但技术是成熟的。我国自 2003 年开始在部分地区实施乙醇汽油政策、美国自 2004 年开始禁用 MTBE，这在当时对于凯瑞环保这样一个以 MTBE 工艺技术转让和 MTBE 催化剂生产的企业来说，是非常不好的市场信息。凯瑞环保对此保持了足够的警惕，积极研发应对 MTBE 禁用后的新技术和新的催化剂，早在 2009 年就完成了 ETBE 工艺技术和催化剂的研发，并积极参与了多次国际项目的工艺技术招标。目前凯瑞环保 ETBE 树脂催化剂已经在国外市场实现了多家工业化应用，运行效果令人满意，公司也与许多欧洲企业建立了长期合作关系。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/2JLAnIO7JxvxOqx7zx-EYQ>

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