

洁净能源领域动态监测快报



本期重点

- DOE 橡树岭国家实验室：植物基因新功能有望提高生物燃料产量
- 丹麦发布“2018 加速清洁能源革命”国际能源系列报告
- 甲醇可能是未来能源载体
- 国际能源署：光伏将成中国最经济发电方式
- 中国光伏行业协会秘书长：中国光伏行业发展形势分析
- “秸秆制油”关键技术被突破 千亿绿色能源产业呼之欲出
- 砷化镓太阳能电池转换效率新记录——28.9%！

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

丹麦发布“2018 加速清洁能源革命”国际能源系列报告	1
DOE 橡树岭国家实验室：植物基因新功能有望提高生物燃料产量	2
甲醇可能是未来能源载体	2
BBIJU 发布 17 个生物基研发新项目	3
国际能源署：光伏将成中国最经济发电方式	4

科技前沿

中国急需攻克的核心技术：国产锂电池隔膜与燃料电池 3 种关键材料	11
日本 NEDO 部署太阳能发电研发新项目	13
德国科学家正在开发一种储能太阳能电池	14
砷化镓太阳电池转换效率新记录——28.9%！	15
效率突破 25.2% ——新的硅-钙钛矿太阳能电池组合技术	16
俄罗斯研发出废铝制氢技术	17

产业动态

“秸秆制油”关键技术被突破 千亿绿色能源产业呼之欲出	18
2050 年太阳能发电成本将下降 71%	23
中国光伏行业协会秘书长：中国光伏行业发展形势分析	24
国际可再生能源署：全球可再生能源新增装机 168GW，中国近半	30
汉能公司：五大技术路线助推移动能源爆发	34
报告：2030 年储能电池成本降低 67%，可再生能源促 2026 年中国煤电达峰	36

丹麦发布“2018 加速清洁能源革命”国际能源系列报告

面对日益严峻的全球气候和能源挑战，加强创新和推广可持续能源技术、广泛开展国际合作对加速能源革命、实现全球能源转型至关重要。因此在 2015 年 12 月联合国达成“巴黎气候协议”期间，20 个主要国家共同发起了“创新使命（Mission Innovation, MI）”国际倡议，承诺在五年内将参与国家能源研发公共资源增加一倍，并在研究、能力建设以及与产业界互动方面开展合作。

丹麦科技大学国际能源系列报告 2018 年报告的主题是：加速清洁能源革命——创新挑战的前景。该报告也是丹麦科技大学对今年在丹麦和瑞典举办的第九届清洁能源部长级会议和第三届创新使命部长级会议的重要贡献。报告显示当前学术界和产业

创新使命的七个创新挑战包括智能电网、离网电力、碳捕集、可持续生物能源、太阳能转化、清洁能源材料、以及可负担的供热与供冷。报告概括了七个创新挑战对研发的需求和挑战的总体看法，涵盖了从基础研究、示范到测试的整个知识价值链。

报告认为创新使命作为一个建设性平台提供了必要的合作灵活性，基于科学家和个人投资者的需求，既自上而下驱动承诺，又自下而上促进参与。首先，MI 分享世界各地有关清洁能源最佳实践的知识和信息，有助于采用适当的工具和机制进行国际合作与协调。其次，创新挑战可以用来监测技术进步的步伐，帮助制定多样性的减缓技术组合。第三，创新挑战可发展成为知识共享平台，技术使用者和开发者确定研究差距和机会采取联合创新行动，从知识共享到成本和任务共享。报告建议：

一是加速创新使命。MI 应该保持其势头，为国际合作创建一个灵活的平台，欢迎更多新的参与者，促进知识和信息共享，促进 R&D 活动的成本和任务分担。会员应为 MI 秘书处提供必要的资金，秘书处可与清洁能源部长级秘书处一起设在国际能源署，国际能源署具有令人信赖的完善的行政管理和业务框架。

二是加速创新挑战。MI 必须保持其在创新挑战中的发展势头，积极支持单一创新挑战和跨创新挑战的进一步发展。感兴趣的国家联盟应该选择在其战略研究计划中已经取得进展的创新挑战，开展联合项目。应该促进与行业的合作和共同融资的机会。

三是加速分析支撑。MI 应该分配必要的资金和资源来监测技术进步的速度、它们的影响以及提出多样性的减缓技术组合的前景分析。先进的数据分析可以支持决

策者进一步开发和调整跨机构和跨学科的研究活动。

信息来源: http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201807/t20180720_140791.htm

DOE橡树岭国家实验室：植物基因新功能有望提高生物燃料产量

美国能源部橡树岭国家实验室的研究者于 2018 年 6 月在《植物细胞》上发表论文称,发现了植物中产生氨基酸的关键酶的新功能,其参与产生木质素的基因表达,该发现加速了植物基因功能研究的进程,有望释放植物制造生物燃料等可再生资源的更多潜能。

实验中,研究者意外地发现,氨基酸制造的关键酶也参与调节木质素产生的基因的表达,而这一规则普遍发生在高等植物中。例如,一些氨基酸产生酶发生突变的杨树在不同的环境和树龄下产生了意想不到的低水平的木质素,而较少的木质素有利于将杨木转化为生物燃料。因此,研究者计划利用这种突变酶来减少木质素生产,但必须先减缓这些酶的生物活性,否则这种做法对植物将是致命的。

后续研究中,科学家注意到这些多余的氨基酸生产酶会进入细胞核,作为基因表达的 DNA 结合调节剂,这就解决了酶活性过度的问题。这个发现为调整杨树中木质素的生产方式提供了新的机会,而不会影响其他可能导致植物死亡的生物过程。

这种新功能是如何在杨树中产生的还不是很清楚,但这种酶在其他植物物种中表现出相同的行为。该发现将有助于合理设计木质素含量增加或减少的植物,增加了植物资源利用潜力。

信息来源: <https://mp.weixin.qq.com/s/zbuvmkMqIXnlB6Cm-ow-UQ>

甲醇可能是未来能源载体

“其实所有的环境问题根在能源。”日前,在花城科技论坛暨新材料产业创新发展峰会上,澳大利亚国家工程院外籍院士、南方科技大学清洁能源研究院院长刘科指出,在电池能量和回收技术没有革命性突破的时期,最好采用甲醇燃料。“因为甲醇燃烧后只有二氧化碳和水,非常清洁。且我国天然气丰富,很容易转化为能量密度更高、风险更低的甲醇。”

我国是农业大国,有很多老旧柴油机。这些老旧柴油机再加上劣质柴油,污染也很大。“有人认为,我们的汽油车、柴油车竞争不过美日,那就必须弯道超车,听

起来好像有道理，但弯道超车必须要有革命性的技术突破。”刘科指出，现在欧洲柴油技术跟 20 年前完全不一样，50% 的欧洲新车都使用柴油。

材料创新一直是各种颠覆性能源技术革命的核心。国际学术界一直认为甲醇不可能在柴油机里燃烧。刘科研发出全世界第一台烧 100% 甲醇的柴油机，7 天 24 小时不熄火，已获得专利。“一旦甲醇在柴油机上推广，就解决了柴油机的燃料和污染两个问题，可以很便宜地解决汽车工业很多问题，这应该是今后的方向。”他认为，短期之内可以用甲醇取代汽油、柴油，作为内燃机燃料，解决雾霾污染问题。长期下来，甲醇还可以继续做氢燃料电池的来源，甲醇很可能是未来能源的载体。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1032576-1.html>

BBIJU 发布 17 个生物基研发新项目

2018 年 5 月 16 日，欧盟生物产业联盟 2017 年项目征求意见协议签署了 17 个新项目，这些项目将致力于从废物、侧流、新生物质如水生生物废物和 CO₂ 中创造价值，以及开发欧洲当前战略问题的解决方案，如原料供应、优化处理、新型生物识别产品的市场应用和商业化。来自 25 个国家的 194 名责任人将从这 17 个新项目获得共计 8500 万欧元的经费资助。

(1) AQUABIOPROFIT——用作饲料、保健和营养补充剂的水产和农业生物质侧流的蛋白质和生物活性物质；

(2) BIOBRIDGES——在消费者、品牌和生物基产业之间架起桥梁，以改善可持续的生物制品市场；

(3) NEWPACK——开发具有竞争力和可持续性的生物塑料；

(4) EFFECTIVE——从循环经济的角度出发，以生物基聚酰胺和聚酯为基础获得高效的先进生态设计的纤维和薄膜；

(5) EXCornsEED ——从玉米油和其他侧流中分离和提取生物活性天然物质；

(6) ICT-BIOCHAIN ——用于可持续化学品的高效生物质供应链的 ICT 工具；

(7) iFrimeRe——通过智能发酵将林业中糖残余物转化为抗菌蛋白；

(8) Pro-Enrich——从油菜、橄榄、番茄和柑橘果实侧流中开发用作食品、化妆品、宠物食品和粘合剂的新功能蛋白和生物活性物质；

(9) Prolific——通过多产集成级联方法从豆科植物、真菌和咖啡农产品侧流中提取和增加蛋白质、生物活性分子的附加值；

(10) ReInvent——基于生物材料和天然纤维的建筑和汽车工业新产品；

(11) SpiralG——从关节螺旋藻生产螺旋藻蓝蛋白，在整个工业生物炼制概念

框架中重新审视藻类的原料改良、提取和共价化；

(12) SusBind——用于人造板的可持续生物 BINDer 系统的开发和试生产；

(13) SUSFERT——整合生物涂层、益生菌和鸟粪来提供磷和铁的可持续性多功能肥料；

(14) SWEETWOODS——通过木基糖生产高纯度木质素和部署廉价的平台化学品；

(15) UNRAVEL——利用独特精炼过程稳定欧洲木质纤维素价格；

(16) VIPRISCAR——检验异山梨醇双（碳酸甲酯）的中试生产工业过程；

(17) WoodZymes——作用于木质纤维素的极端酶：从纸浆厂到板材和绝缘产品。

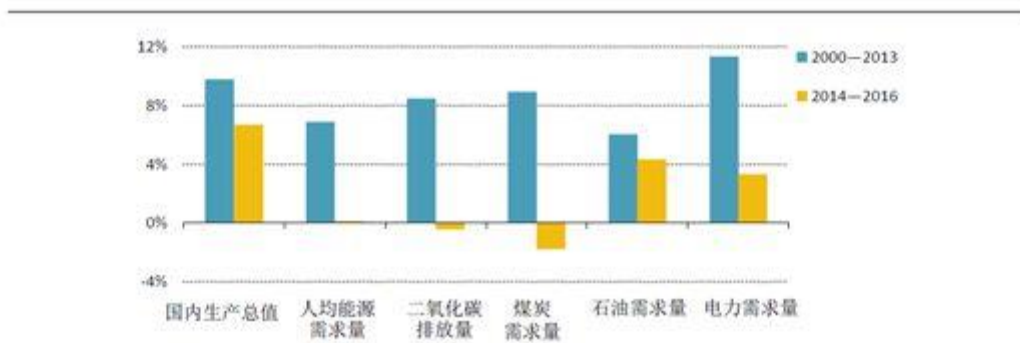
信息来源：https://mp.weixin.qq.com/s/YVb7QTx9KuLx64gQle_Yxw

国际能源署：光伏将成中国最经济发电方式

中国正处在发展变革时期，其能源前景将与过去有着天壤之别。多年来，大家对能源状况的描述主要是强调中国的发展步伐有多么惊人、中国是如何成功让亿万群众摆脱贫困，以及中国对各种能源，主要是煤炭和石油是多么的渴求。这些观点现在仍然有效，但是中国正在加快发展方式的转变，向以服务为基础的经济和更清洁的能源结构迈进。与早期的能源密集型发展相比，新的发展方向对中国和世界带来的影响同样重要。

中国的经济发展和能源需求步入“新常态”

图1.1 · 中国2000—2013年与2014—2016年选定指标的年均增长率对比



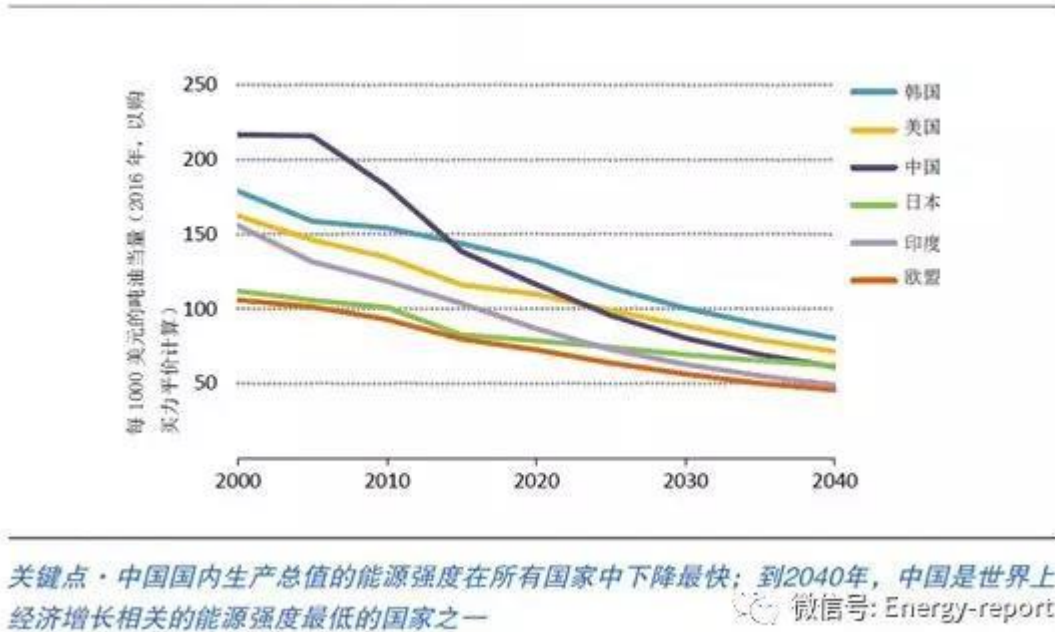
关键点 · 虽然2014—2016年经济持续强劲增长，但对能源需求和二氧化碳排放量的影响较前几年大为不同

微信号: Energy-report

在新政策情景下，中国的能源需求增长速度下降到每年 1%左右，不到该国自

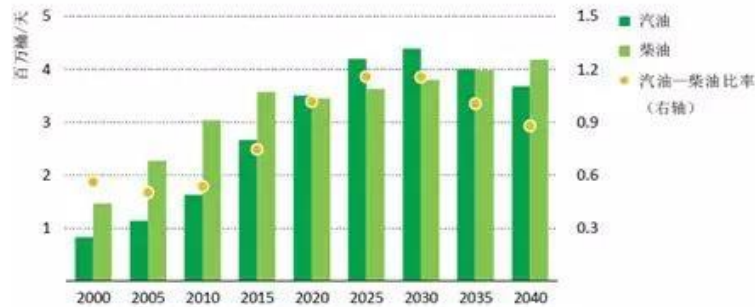
2000 年以来的年平均水平的六分之一。这是经济结构转变、强劲能源效率政策实施和人口变化所带来的综合效应。到 2040 年，能源需求总量的增长水平将与 2008 年至 2016 年这八年期间的增长水平基本持平。由于经济继续快速增长，平均增长率为每年 4.5%，相当于能源强度每年改善 3.4%，据我们预测，这是截至 2040 年世界范围内最快的改善速度。到 2040 年，中国人均能源消费量也将增长四分之一，将在 2035 年左右超越欧盟。

图2.1 · 新政策情景下部分地区单位国内生产总值的一次能源需求



中国日益增长的能源需求正越来越多地依赖可再生能源、天然气和电力；而煤炭需求有所回落。电力和可再生能源需求的增长与中国能源结构的多样化和清洁化密切相关。到 2040 年，煤炭在总发电量中所占份额将从 2016 年的三分之二降到 40% 以下。电力和天然气需求的增长与工业和民用部门是密切相关的，因为这些能源满足了轻工业部门的能源需求又契合了人们对空气质量日益增长的要求。中国还将生物质能应用到工业中，将太阳能用于供暖以及运用生物燃料运输，从而增加终端消费行业对可再生能源的直接利用。到 2040 年，电力将在中国的终端能源消费中占据主导地位，到 21 世纪 20 年代后期超过煤炭，此后不久将会超过石油。到 2040 年，天然气需求量将上升到 6000 亿立方米以上，使中国成为仅次于美国的全球第二大天然气市场，也是全球天然气需求增长的最主要来源：在此期间，天然气在中国主要能源结构中的份额将从不到 6% 上升至 12% 以上。与此同时，随着燃煤发电的发电量达到峰值，以及重工业用煤和居民供热用煤出现结构性下滑，中国的煤炭需求最终将远低于 2016 年的水平。煤炭在中国一次能源结构中的份额将缩减 20 个百分点，到 2040 年约为 45%。

图3.13 · 新政策情景下中国的汽油和柴油需求

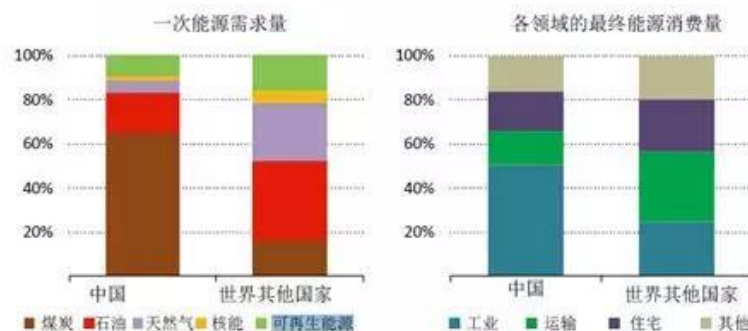


关键点 · 到2030年，汽油在中国石油需求增长中占据主导地位，随着更多的陆上货运活动，柴油又再次占据主导地位

中国成为世界上最大的石油消费国，但不再是世界石油需求增长的最主要来源。中国是石油市场的主力军，2016年1150万桶的日均需求量和400万桶的日均产量之间的差距，使中国成为世界上最大的石油进口国。到2030年，运输燃料需求的持续增长意味着中国将取代美国成为世界上最大的石油消费国。到那时，中国的石油需求增长将趋于平缓，预计到2025年以后，印度将成为全球石油消费增长的主要来源。到2040年，中国的乘用车保有量的增长将减缓，四分之一的汽车将是电动车，严格的燃油经济性指标将限制其他车辆对油品的消费。预计中国的乘用车油耗将在2030年后下滑。

逐步转换到清洁发电

图1.3 · 2016年中国各类能源的一次能源需求量以及各领域的最终能源消费量与世界其他国家平均水平的比较

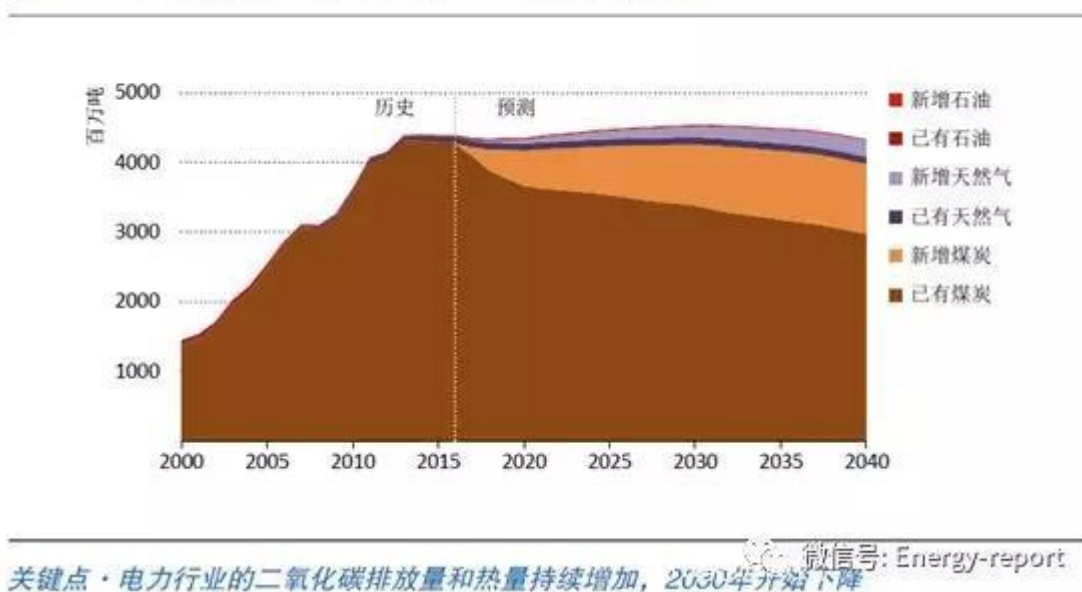


关键点 · 中国经济的迅速崛起反应了中国工业严重依赖煤炭和高能耗的体系

强大的执行力和有力的政策支持了可再生能源成本的持续降低，而太阳能光伏将成为中国最经济的发电方式。以水力、风能和太阳能光伏引领的低碳装机容量迅速增长，到 2040 年将占总装机容量的 60%。到 2020 年前后，中国普遍的太阳能光伏项目成本将比新建和已有的燃气电厂成本更具经济性，到 2030 年，比新建燃煤机组和陆上风电成本更具经济性。到 2040 年，新的太阳能光伏发电成本也将低于已有燃煤发电厂的预计运营成本。这种传统优势的颠覆有重要意义，但也需要重大的电力市场改革和强力的电网建设措施，提高风能与太阳能互补发电的市场份额。目前由于中国现有的电力系统的接纳能力不足，弃风、弃光率达到约 15%。在我们的预测中，对新输电线路的一项重大投资缓解了这些制约因素，使得中国内陆的可再生能源能够为更靠近海岸线的需求中心带来价格更低廉的电力。除可再生能源外，燃气发电量也翻了三倍，但其发电份额仍低于 10%。核能的地位预计也会继续增长：到 2030 年，中国将超过欧盟和美国，成为全球核能发电的领导者。

中国能源领域的环保措施的步伐将更加稳健

图2.24 · 新政策情景下中国电力行业二氧化碳的排放量



中国的能源转型对与能源相关的排放有重要影响，二氧化碳排放量到 2030 年将达到峰值，所有的主要空气污染物含量都将下降。中国近几十年来以煤和石油为主的消费上升，使许多主要城市的空气质量下降，对环境和公众健康产生了一定影响，尽管兑现“让天空再次变蓝”的承诺将是一条漫长的道路，但是现在这已成为政府政策的焦点。到 2040 年，中国几乎一半的人口将生活在空气质量符合《环境空气质量标准》的地区，但由于城镇化和人口老龄化加速，中国人口面对健康冲击时仍会比较脆弱。二氧化碳排放方面，只有交通运输行业的排放量在 2040 年之前还没有达

到峰值，电力行业将恰好在 2030 年之后实现这一里程碑，而建筑和工业领域将更早实现。全国二氧化碳排放量峰值虽然并不明确，但在经济持续强劲增长的背景下，反映出政府所做出的触及能源领域各方面意义深远而又复杂的政策努力。

中国的前景有其他替代途径

图2.5 · 中国工业能源结构及新政策情景下相关行业产量



政策和技术演变的动态背景意味着中国未来的能源路径具有相当大的不确定性。我们通过替代方案和多个案例研究探讨了这种不确定性的一些关键因素。例如，一套在中国城市限制汽车保有量增长和促进机动车电动化的雄心勃勃而又合理的新政策，可能会在 2040 年将该国的石油需求量(和进口量)削减 250 万桶/天，相当于促成到 2030 年全球石油消费量达到稳定的最高水平。中国经济转型的步伐也是能源市场的一个主要不确定因素：我们的主要预测情景是以中国经济朝着服务业和高附加值加工制造业的显著转变，以及《中国制造 2025》规划为基础的。如果将这一转变延迟 10 年，减缓经济从重工业部门转移出来的速度，将使中国工业继续走在能源密集型和二氧化碳密集型的道路上。在这种情况下，中国 2040 年的煤炭需求量可能会高于我们主要情景的预测水平：8.5 亿吨标准煤(或者高 35%)，而石油需求量将比主要情景预测高出 270 万桶/天(或者高 18%)。

图2.25 · 新政策情景下中国各行业大气污染物排放量



关键点 · 由于在各个行业实行能源结构多样化和严格的空气污染标准，所有主要污染物排放量下降

注：*包括转型行业（不包括电力和热力行业）

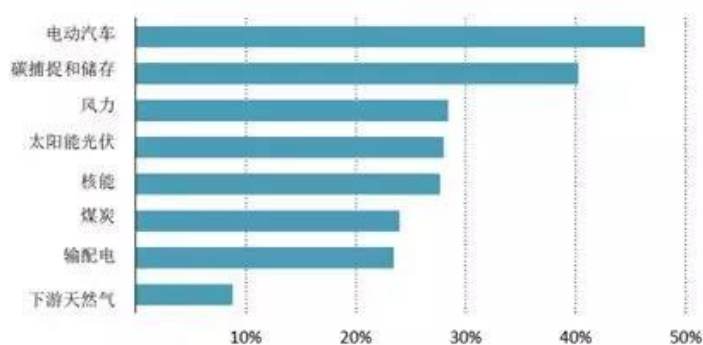
来源：国际能源署；国际应用系统分析研究所

微信号: Energy-report

我们预测的主要情景表明：中国能源转型的进程应更快地向前推进。尽管已经取得了相当大的进展，但空气质量仍然是一个重大的公共卫生问题。对进口的依赖，尤其是对石油进口的依赖，到2040年将达到每年需要耗费近五千亿美元的水平，对能源安全构成了潜在的风险。在可持续发展情景中，我们根据中国“能源革命”的战略精神，考虑变革步伐加快的假设。在这种情况下，更强大的能源效率政策推动力，更大规模的清洁能源技术部署，以及天然气在更大程度上替代煤炭(和石油)，带来了能源相关排放量的大幅度减少，进口额也相应减少。与我们预测的主要情景相比，煤炭和石油的消费量大大减少，到2040年，电力行业的低碳发电份额将达到90%以上(相比之下，在我们预测的主要情景中是50%左右)。到2040年，在可持续发展情景中，从今天的36%开始提升，几乎所有的人口都生活在空气质量符合《国家空气质量标准》的地区。

中国的变革影响世界

图4.15 · 新政策情景中中国各选定燃料和技术在全球累积投资中的比例



关键点 · 在新政策情景中，中国在全球低碳技术投资中占较高比例，这反映了中国在能源转型方面所做的努力

微信号: Energy-report

中国走的道路将对全球市场、贸易和投资现金流、技术成本以及实现全球共同目标产生深远的影响。到 2040 年，中国的政策选择和进口需求将对全球石油、天然气与煤炭贸易以及投资产生巨大影响：到 2040 年，在我们预测的主要情景下，中国将占据近 30% 的国际石油贸易量，同时还将占据近四分之一的天然气远程交易量。中国对解决全球气候变化的努力同样具有深刻的影响力：在我们预测的主要情景中，中国在全球清洁能源技术和应用领域占有巨大的投资份额，其中包括电动汽车、电池、碳捕获和储存、核能、太阳能和风能，每种情况下都有降低全球成本的潜力。中国的清洁能源部署、技术出口和对外投资规模使其在加速转型中更具影响力，该转型在可持续发展情景中有具体描述。

说明：本文为 ERR 能研微订阅号对国际能源署发布的国际能源署中国能源合作系列报告《世界能源展望—中国特别报告》的执行摘要进行了摘录分析总结而成。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1033374-1.html>

中国急需攻克的核心技术：国产锂电池隔膜与燃料电池3种关键材料

国产锂电池隔膜急需突破与投产

从事新能源材料研究 20 多年的南开大学新能源材料化学研究所所长、博士生导师周震认为：“锂电池的基础材料研究，我们与世界一流水平还有差距，尤其高端电池隔膜材料仍然依赖进口”。

在周震等业内专家看来，作为新能源车的“心脏”，国产锂离子电池（以下简称锂电池）目前“跳”得还不够稳。

1、跨越太平洋的“四国游戏”

在锂电池领域存在着一个跨越太平洋的“四国游戏”。“从行业角度来看，美国有比较强的研发设计能力，目前仍然引领锂电池原始创新、核心材料研发；日本作为电池材料制造大国，生产规范严格，能够最先制造出新的成品电池；我国和韩国作为第二梯队，后续跟进……”

周震解释说，“相较日、韩，我国的低端锂电池产品更有优势，主要是由于人工和原始材料相对便宜，但是在部分高端产品，尤其是事关电池安全性的核心材料和制造工艺，仍有较大的差距。”

据了解，电池四大核心材料中，正、负极材料、电解液都已实现了国产化，唯独隔膜仍是短板。国产隔膜主要供应低端 3C 类电池市场，高端隔膜目前依然大量依赖进口。

核心专利缺乏，隔膜等关键材料不给力，不仅成了国产锂电池难以承受之痛，也拖了国产锂电池企业“走出去”的后腿。

2、一层薄膜两重天

“高端的隔膜一般附带有陶瓷材料，如果电解液温度过高，材料膨胀，孔隙会像闸门一样关闭，切断离子交流，从而避免电池因温度过高而起火爆炸。”

周震介绍说，隔膜是锂电材料中技术壁垒最高的一种材料，其技术难点在于造孔的工程技术、基体材料，以及制造设备。“技术要求高，价格自然也就贵，差不多占到了电池总成本一成以上。”

目前，世界上最好的锂电池隔膜材料出自旭化成和东燃化学两家日本公司，而国内锂电池铝塑膜市场九成份额也被昭和电工等日本厂商垄断。

天津力神公司的工程师告诉记者，与日本相比，我国的高端隔膜差距明显。国产隔膜产品一致性不高，存在孔隙率不达标，厚度、孔隙分布以及孔径分布不均等

问题。

隔膜的品质直接影响电池容量、充放电循环寿命、阻燃止爆安全性能等指标。业内人士感慨：“一层隔膜两重天，迈过去就是晴天！”

3、国产隔膜急需突破

我国在干法工艺上已迈入了世界第一方阵，但在湿法隔膜领域，国内企业虽掌握方法，但整体仍难以与外国巨头抗衡，此外，核心生产设备也主要依赖进口。

有电池行业协会据此估算，我国未来每年需要的高品质车用动力电池隔膜材料需求量将达到数亿平方米。

“锂电池发展要想不受制于人，隔膜等高端材料无法回避！”天津巴莫股份有限公司总经理吴孟涛认为，如此巨大的市场需求，完全依赖外国厂商，不仅不现实，也将是国产动力锂电池最大隐忧。

高端隔膜技术具有相当高的门槛，不仅要投入巨额的资金，还需要有强大的研发和生产团队、纯熟的工艺技术和高水平的生产线。

周震认为，国内隔膜企业要想有更大的作为，必须要在基础材料表面处理工艺、胶粘剂配方工艺、产品冲压拉伸等涉及材料、设备和工艺控制等三大领域“补课”。

此外，在隔膜产业链上游，包括国产涂布机等在内核心生产装备也需要迎头赶上，尽快实现国产化更大突破。

“好比登山，离山顶越近成功登顶的希望就越大，而这时需要付出的努力也多！”周震说道。

燃料电池的 3 种关键材料急需突破与投产

前段时间，国务院总理在日本丰田汽车北海道工厂参观考察了氢燃料电池车。这一举动，被解读为对氢燃料电池车产业释放出利好信号。

一个有些尴尬的现实是，国外的燃料电池车已实现量产，但我国车用燃料电池还处在技术验证阶段。南方科技大学机械与能源工程系教授王海江指出，我国车用燃料电池的现状是——几乎无部件生产商，无车用电堆生产公司，只有极少量商业运行燃料电池车。

1、燃料电池是“一支队伍”

一般来说，单节燃料电池的电压偏低、电流偏大，在实际应用中需要由多节燃料电池串联形成电堆，以提升输出电压。

氢燃料电池的动力来源是氢气和氧气，两者会在燃料电池中开始它们的“奇幻”旅程：氢在阳极催化作用下氧化，生成质子和电子；电子经外电路做功，到达阴极；而质子通过质子交换膜从电池内部传输到阴极，质子与电子在阴极汇合并在催化作用下与氧反应生成水。

看起来似乎只是初中化学知识。但实际上，燃料电池的运作，是一个系统工程。

“燃料电池车是新能源车的一种，它是未来的发展方向之一。”中科院大连化物所燃料电池研究部部长邵志刚说，2014年年底，日本丰田公司宣布实现燃料电池车的商业化；而在国内，一切尚处于起步阶段。

2、关键材料还缺批量生产线

车用燃料电池，一般为质子交换膜燃料电池。它有两大关键部件，一个叫膜电极组件，一个叫双极板。前者其实是由“三兄弟”构成：质子交换膜、催化层和气体扩散层。这些关键材料，决定着燃料电池的寿命和性能。

“巧妇难为无米之炊。我们的关键材料长期依赖国外，一旦国外禁售，我国的燃料电池产业便没有了材料基础支撑。”清华大学氢燃料电池实验室主任王诚说。

其实，这些材料我国并非完全没有，有些实验室成果甚至已达到国际水平。但是，没有批量生产线，燃料电池产业链依然梗阻。

特别是在气体扩散层量产技术方面，我国还是空白。“这是因为气体扩散层的石墨化工序需要经过 2000℃ 以上的高温才能制备，但关键设备高温炉技术还掌握在国外手中。”王诚解释。

3、要商业化，还得强链、补链

王海江此番回国，就是想带着在燃料电池领域深耕多年的经验，和团队在深圳建成燃料电池产业链。

要打破发达国家的长期技术垄断，就得加大对燃料电池核心材料产业化的投入。接受采访的专家均指出，燃料电池产业链“非常长”，涉及到氢能系统、燃料电池发电系统以及汽车等终端产品。

“国内零部件、氢基础设施以及标准规范还不健全，需要强链、补链，带动新材料、新能源、汽车高端装备制造成长，才能促进燃料电池商业化提速。”王诚强调。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/Ji1CB3-jLJ5JVHiFL-kQQ>

日本NEDO部署太阳能发电研发新项目

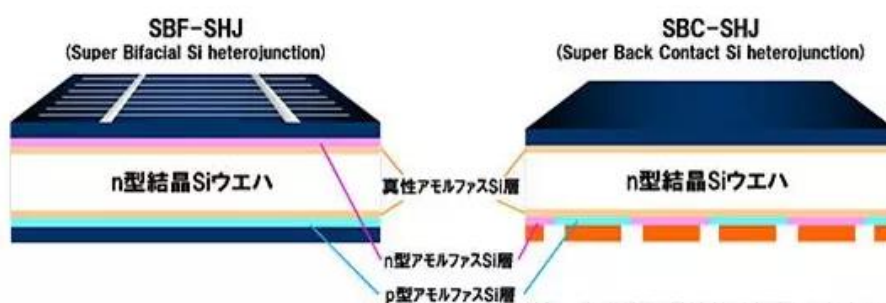


図1 開発する太陽電池セルのイメージ図

先進能源科技战略情报研究中心

日本新能源产业技术综合开发机构（NEDO）日前宣布启动新一轮的太阳能发电研发项目，旨在开发新型太阳电池技术，提高发电效率，以降低太阳能发电成本。本次项目将关注两大主题领域，具体内容如下：

1、低成本、高性能、长寿命太阳能发电技术开发（周期：2018-2019 年）

依托硅异质结和背面钝化接触等先进技术开发低成本、高效率、长寿命的双面进光的硅异质结太阳电池、背面钝化接触的晶硅太阳电池，旨在到 2020 年将太阳能光伏发电成本降至 14 日元/千瓦时、到 2025 年降至 7 日元/千瓦时。本次项目周期主要开展的研究内容包括：低成本、高效率、长寿命的双面进光硅异质结太阳电池的开发研究；通过化学气相沉积和掺杂技术提升硅异质结太阳电池光电转换效率；接触钝化和减少接触界面以抑制接触复合；低成本高性能异质结背接触硅电池小规模量产。

2、建筑一体化高效光伏发电系统开发（周期：2018 年）

开发低成本、高功率的建筑一体化光伏发电系统（如屋顶光伏、壁挂式光伏等）及其维护技术，旨在到 2020 年基本实现新建建筑零排放目标。本次项目主要开展的研究内容包括：面向建筑一体化开发新型的住宅屋顶光伏发电技术，降低电池模块制造成本；开发双面进光太阳电池模块，及其替代玻璃安装在建筑窗户上的低成本安装工艺；改善太阳电池组件对斜射到墙壁的太阳光的收集效率，提高发电效率；标准化壁挂式太阳能发电面板（即用太阳能板替代传统建筑的玻璃板）安装流程；面向零排放建筑开发相应的光伏发电系统安装方案。

信息来源：https://mp.weixin.qq.com/s/N4Htb4tnW6JkNvQSeO_8ag

德国科学家正在开发一种储能太阳能电池

德国弗里德里希-亚历山大-埃尔兰根-纽伦堡大学的科学家们计划通过两个不同的研究项目开发一种储能太阳能电池，这两个项目均获得了德国研究基金会超 100 万欧元的资助。



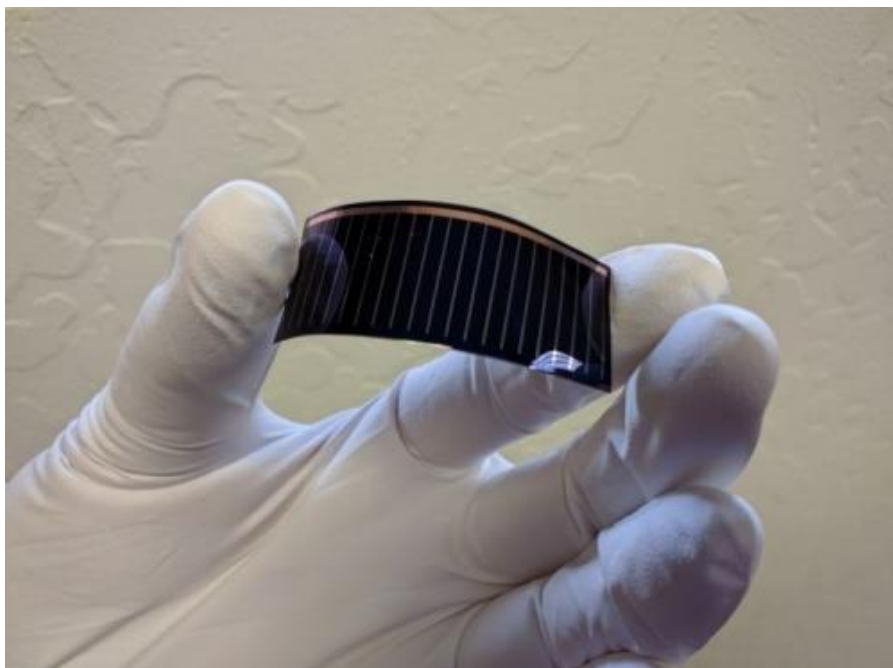
据介绍，新电池将基于一个依赖于两种碳氢化合物的储能系统，这一系统产生于光线击中 NBD 分子时，导致分子转化为 QC 的反应。研究人员认为这一过程能够产生类似于高性能电池的能量密度。科学家们正在研究如何使用或进一步改进这一过程，从而创造出上述的储能太阳能电池。

研究小组称，将储存的化学能直接转化为电能也并非不可想象。这一愿景使建造一个“储能太阳能电池”变得具有可能性。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1034018-1.html>

砷化镓太阳能电池转换效率新记录——28.9%！

汉能控股集团有限公司子公司、专业砷化镓光伏制造商 Alta Devices 创下了 28.9% 的太阳能电池转换效率新记录并获得了国家可再生能源实验室的认证。



Alta Devices 一直是砷化镓太阳能电池效率的世界纪录保持者。通过使用金属有机化学气相沉积工艺以及外延剥离技术，公司制造出可用于特殊用途的柔性轻型太阳能薄电池。

Alta Devices 创始人之一、加州理工学院的 Harry Atwater 教授表示，“这类设备的新记录是一个里程碑，因为单结电池是典型的太阳能电池。Alta 打破了自己创造的记录这个事实也很重要，因为还有许多团队一直在积极尝试打破这一纪录。”

据称，创下新记录的电池是首个使用“内部发光提取”技术开发的电池，Alta

藉此创造了新纪录。发光提取是指内部光子从太阳能电池正面表面逃逸，电池背面发射降至最低以提高转换效率的技术。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1033629-1.html>

效率突破 25.2% ——新的硅-钙钛矿太阳能电池组合技术

硅一直是太阳能电池技术的首选材料，因为其具有价格低廉、稳定且高效等特点。一个不幸的消息是，硅太阳能电池的转换效率正快速接近其理论极限。不过，将其与其他材料配对可能有助于突破该上限。

现在，瑞士洛桑联邦理工大学(EPFL)和瑞士电子与微技术中心(CSEM)的研究人员已经开发出一种新的硅和钙钛矿太阳能电池组合的技术，在他们的研究报告中提到，该种电池的研究室效率已经突破了 25.2%的效率纪录——这是这种太阳能电池组合技术的全新记录。

目前市场上的硅太阳能电池效率最高可达 20%到 22%，这并不差，但并不能使该技术有更大的发展空间。近年来，钙钛矿作为一种理想的替代品，其效率从 2009 年的 3.8%提高到 2016 年的 20%以上。尽管如此，因为它的价格比普通硅太阳能电池贵，并且具有其自身的效率上限，商业化程度并不算高。

在一个太阳能电池中使用钙钛矿和硅可能有助于发挥这两种材料的优势。钙钛矿在将绿光和蓝光转换为电能方面效果更好，而硅专用于红光和红外光，因此它们可以捕获更宽的光谱范围。

研究的作者 Florent Sahli 和 Jérémie Werner 表示，通过结合这两种材料，就可以最大限度地利用太阳光谱并增加发电量，目前研究中所做的计算和工作表明，应该很快就能实现 30%的效率。

该团队的新型硅-钙钛矿太阳能电池已经实现了 25.2%的效率。这超过了 2015 年研发的由单晶硅太阳能电池和钙钛矿型太阳能电池层叠而成的串联结构的太阳能电池，那时其效率仅为 13.7%。

这些串联电池的主要障碍在制造过程中。通常，钙钛矿将作为液体沉积在表面上，但硅的质地使其变得困难。硅电池的表面由大约五微米高的大量“金字塔”结构组成，这种结构可以更好地捕捉和吸收光线。

Sahli 表示，到目前为止，制造钙钛矿/硅串联电池的标准方法是弄平硅电池的“金字塔”，但这会降低其光学性能，并因此降低其性能。而之后将钙钛矿电池沉积在其顶部这一步，还增加了制造过程的步骤。

在这项研究中，科学家首先使用蒸发来创建覆盖“金字塔”的无机基层。然后，通过旋涂将液体有机溶液加入，其渗入基层的孔隙中。最后，团队将衬底加热到 150°C (302°F)，这样钙钛矿就会在顶部结晶，形成覆盖整个硅表面的薄膜。

研究人员表示，这个过程相对简单，只需几个额外的步骤就可以结合到现有的生产线中。这将有助于新的串联电池生产，而不会使成本过高。

该研究发表在《自然-材料》杂志上。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1032989-1.html>

俄罗斯研发出废铝制氢技术

俄罗斯国家研究型大学“莫斯科钢铁学院”研发出铝及有色金属废料化学制氢技术及实验装置，所制备的氢可用于车载供电系统及固定式小型电力装置。相关成果发布在《Powder Technology》科学期刊上。

该校科研团队采用“铝-水”系统以废铝作为反应物研发出化学制氢的整套技术，包括，原材料的化验分析、废铝粉碎处理方案、氧化过程工艺参数的选择、所制备固体金属反应物存储和运输要求等。研制出废铝制氢的氧化剂，并设计制造出制氢实验装置。装置适用于处理废铝及其它水解金属以制备氢燃料，具有可靠的防爆性。由于金属铝表面易形成氧化保护膜，隔绝氧化剂与金属铝的接触，抑制化学反应的进行，科研团队在整套技术中增加了机械活化这个工艺环节，即对废铝进行粉碎和化学处理，防止其氧化保护膜的形成。

铝与水反应所产生的氢气可用于燃料电池发电，重量 15 克的饮料易拉罐储藏的化学能为 255 千焦耳，折合成的能源可使油耗 5 升的汽车行驶 20 米。俄罗斯每年可产生 20-30 亿个铝制易拉罐，约合 4 万多吨纯铝，而整个欧洲再生铝市场规模达千万吨，其中一半未被有效利用，浪费的能源大约为 130 太焦耳。

铝为活泼金属，在空气中发生缓慢氧化，废弃的铝会在短时间内被腐蚀掉，一方面，有价值金属未被有效利用；而另一方面，释放出的氢气又对环境产生污染。部分欧洲国家回收废铝及其它有色金属废料，进行分选、再熔炼，之后作为再生原材料二次利用，在这方面成功事例为瑞士，其每年废铝回收处理率可达 90% 以上，但这种处理方法带来运输、清洗和再熔炼的费用，并产生大量毒性残渣，所以各国正努力研发废铝综合处理技术，以期在清洁能源领域有所突破。

信息来源: http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201806/t20180628_140344.htm

“秸秆制油”关键技术被突破 千亿绿色能源产业呼之欲出

过去，三聚环保以传统化石能源与化工行业新材料与新技术服务商的角色为市场所熟知。近年来，公司积极介入以生物质炭化技术、生态农业与生物质能源为代表的绿色产业，力争通过独家技术创新和全产业链优势，实现主业再造。

日前，公司相关技术负责人表示，经过逾 5 年的自主研发，三聚环保在生物质直接液化领域取得重大技术突破，并且已经进行了全球专利技术布局，已累计申请了 80 项专利，全部为发明专利，后续相关专利申请仍在进行中。近期，公司委托中科院过程所多相复杂系统国家重点实验室完成了第三方独立重复试验及评价工作。

根据中科院重复试验结果数据看，对于本次试验的玉米秸秆原料，约 2.1 吨秸秆可以生成 1 吨氧含量小于 5% 的初级生物液体燃料。第三方报告显示，三聚环保提出的生物质直接液化技术路线，在有效降低加工成本的同时，还可以提高油品品质、大幅减少污水排放，对推进生物质直接液化技术的进步具有重要意义。此次独立重复试验所得出的结论与公司进行的试验结果一致，表明该技术已经初步具备产业化的条件。

通俗地说，三聚环保的生物质直接液化技术可以高效地把秸秆、木屑、废弃油脂等转换为生物液体燃料。即将农林废弃物在催化剂的作用下，直接大量转化成以碳氢化合物为主的液体清洁燃料及化学品的过程。据行业人士介绍，由于相关法规要求，目前在欧洲市场，对生物质柴油的需求旺盛。

欧美等发达国家十分重视生物质燃料技术的开发。根据《中科院生物科技战略情报》显示，2018 年 5 月 3 日，美国能源部(DOE)宣布将投入 7800 万美元支持早期生物质能源研究和开发，致力于解决丰富多样的生物资源所面临的各种技术问题，使包括藻类、非粮能源作物(如玉米、甘蔗等)和各种废弃物(如植物秸秆、稻壳等)在内的各类生物质资源更有效地转化为更具经济性的生物燃料、生物质电力和生物制品。本次资助的项目涵盖四大主题，首当其冲的是斥资 2800 万美元“用于产品合成的生物能源工程”，旨在开发用于热化学处理的新型催化剂、高效的生物质转化工艺，以降低生物燃料和生物基制品生产成本。

三聚环保技术负责人表示，相比现在主流的燃料乙醇、棕榈油制柴油，生物直接液化技术具备原料易得、成本更低的优势，是真正能实现降低碳排放的绿色燃料。公司计划在 2018 年底，主要与国内和国际石油巨头进行战略合作，共同推进绿色能源和化学品的规模化和产业化；未来三年建成 3~5 套规模在 20、30 万吨级的标准化工业示范装置的建设；未来五年实现全面产业化，即建立多个标准化分布式生物

质液化工厂，实现不低于 500 万吨的总产能，初步形成上下游规模化的产业布局。

拥有业内独门技术

过去十多年以来，沿着“天蓝、水清、地沃、人善”的发展理念，三聚环保以传统化石能源与化工行业的新材料与新技术服务商的角色，以及绩优蓝筹股的形象为市场所熟知。

基于长期的技术储备和生物质收储体系建设，近年来公司开始将战略重心转向市场空间更大且更可持续的绿色产业领域。

笔者注意到，与公司往年年报明显不同的是，在 2017 年年报中，三聚环保对发展绿色产业做了重点阐述。

公司指出，生物质综合利用、绿色能源及化学品生产已取代传统能源化工综合服务成为未来发展需重点着力的第一大项。公司的目标是通过绿色发展战略的实施，到 2020 年底，发展成为生物质利用和绿色能源与化学品的全球技术领先者，也为公司获得长期稳定的收益提供可靠的保障。

从 2017 年报来看，公司用农作物秸秆等生物质综合循环利用生产炭基复合肥、土壤改良剂等产品的业务已经初见规模，并且给出了规模化生产炭基复合肥的清晰路线图。

那么，公司年报中有提及的“绿色能源”指的是什么呢？对此，笔者采访了多位化工行业分析师，他们大多表示，此前曾在调研时听公司方面有所提及，并表示在进行相关知识产权布局。

日前，笔者从三聚环保技术负责人处独家获悉，经过近 5 年的自主研发，三聚环保在生物质直接液化领域取得重大技术突破，而这正是前面所提及的“绿色能源”。

6 月 20 日三聚环保在公告中指出，最近公司曾托中科院过程所多相复杂系统国家重点实验室就该技术开展第三方独立重复试验及评价工作。所谓生物质直接液化，是指将秸秆、木屑、废弃油脂等农林废弃物，在催化剂的作用下，通过一定的温度、压力和工艺条件直接转化成以碳氢化合物为主的液体清洁燃料及化学品的过程。

据公司方面向笔者出示的中科院最新试验报告显示：对于此次试验的玉米秸秆原料，约 2.1 吨秸秆可以生成一吨氧含量小于 5% 的初级液化油产品。

据公司技术负责人向笔者表示，中科院过程所经过一番详尽的重复试验及考察所得出的结果与公司此前做的试验结果一致，表明该技术路线有可靠的重复性。

而公司开发该项技术的目的是将以秸秆为代表的废弃生物质低成本转化为绿色生物汽柴油、航煤等清洁油品，为解决生物质大规模利用和能源安全开创出一条新途径。通俗地说，公司的生物质液化技术可以把农林废弃物等生物质转换为液体燃料。

“据我了解，目前业内还没有其他公司可以做到我们这个程度，我们采用的是自主研发的催化剂和特殊的脱氧方式，并与悬浮床技术有机结合。和目前其他生产生物质燃料的主流技术路径相比在成本上更具经济性。”公司技术负责人向笔者表示，这项技术能获得试验成果，缘于公司突破了高效低成本新型纳米催化剂研发制备、生物质脱氧及生成大量有机废水等难题，“依托于公司近年来对 MCT 悬浮床工艺、催化剂等核心技术的积累和创新”。据介绍，相比其他主流技术，该项技术在成本上独具优势，“与纤维素发酵工艺、水热裂解工艺等相比，新的技术在成本和技术成熟度上更显优势。”据试验数据表明，运用该技术有望在正常油价下等质、经济性的替代化石资源。

公司公告显示，6月21日，中国石油和化学工业联合会组织专家在北京召开了劣质重油 MCT 悬浮床加氢技术科技成果鉴定会。鉴定委员会认为，该成果创新性强，主要技术指标处于国际领先水平。标志着我国自主研发的 MCT 悬浮床加氢成套技术及装备实现了重大突破。”因为我们掌握了悬浮床技术，使得公司在生物质直接液化技术开发和工业化应用方面有了依托。悬浮床技术作为平台技术，将在秸秆制油技术中成为核心。”

另据介绍，针对此项技术，三聚环保正在建立完整的知识产权保护体系，已累计申请了 80 项专利，全部为发明专利，后续专利申请仍在进行中。

生物液体燃料市场广阔

随着各国对气候变化、节能减排的意识不断增强，生物质燃料渐成新能源市场的宠儿。相比高碳排放的化石燃料，生物燃料是采用吸收二氧化碳的植物原料生产的，从而实现了大气层的碳循环和减量化。据联合国政府间气候变化专门委员会估计，地球上每年产生的生物质资源总量高达 1700 亿吨，相当于约 1000 亿吨标准煤。如果能够有效利用生物质资源，完全可以在不使用化石能源的情况下，满足全球一次能源的消耗。

根据欧盟 2012 年起执行的有关规定，途经其上空的飞机须添加一定比例的生物质航空燃油，否则将被征收航空碳税。而由棕榈油制成的生物柴油在欧盟的售价可达 1400 美元/吨，相关生产企业利润不菲。

据行业人士介绍，目前在中国没有类似规定的根本原因是此前国内企业尚未掌握相关低成本制造技术，未来一旦国内也出台相关管理办法，那么生物质航油的市场前景将不可限量。

按照国际民航组织预测，到 2020 年生物航空燃油将达到航油总量的 30%。如果中国未来也按照这个比例执行，那么未来将有 1200 万吨的航油需要打上“生物质”的标签。

在国家层面，发展生物质液体燃料已被纳入我国中长期规划。根据国家能源局

2016 年发布的《生物质能发展“十三五”规划》的数据显示，截至 2015 年，我国生物质液体燃料总产量不到 300 万吨，其中燃料乙醇占比超七成，生物柴油尚处于产业发展初期。规划到 2020 年，我国生物质液体燃料年利用量将达 600 万吨，并将建立健全生物柴油产品标准体系，推进生物柴油在交通领域的应用。

据公司技术负责人介绍，用公司技术生产的生物质液体燃料，再经过提炼就可以变成符合最新国标的汽柴油、航煤等绿色燃料。而更具战略意义的是，未来一旦“生物直接液化”技术实现产业化以后，我国对进口原油的依赖将找到替代方案。

对于这样一项具备巨大市场潜力的技术，一个市场会广泛关注的问题是：在成本上是否具备经济性呢？

虽然相比煤制油，生物质在生产上更容易反应，但长期以来，生物质燃料始终面临成本高企的拷问。此前国际上生物航空燃油的成本是普通航空燃油的 2-3 倍，如何能有效降低生产成本是生物质燃油迈向更大市场需要越过的坎。

早在 2009 年，中国石化就启动了生物航空燃油的研发；2011 年 12 月，中石化成功生产出以棕榈油为原料的生物航空燃油；2012 年 10 月，中石化生产出以“地沟油”为原料的生物航空燃油。不过据行业人士介绍，其生产过程用的是成本较高的加氢精制等工艺，导致在经济性上弱于化石能源，同时较为依赖政府的扶持政策。

据公司统计，国内农作物秸秆总量已超过 10 亿吨/年，其中最终焚烧处理的约 40%。而公司的生物质液化技术可以环保、高效地对这些被废弃的资源加以利用。“从试验数据来看，用我们的技术，每 2.1 吨玉米秸秆就能出 1 吨油。”技术负责人介绍，“自主知识产权的悬浮床技术和催化剂技术优势得到了充分体现”。

“这次试验我们用的是高含氧的玉米秸秆，按原料成本 700 元/吨计算，最终制成的成品生物柴油的成本不会超过 5000 元/吨，在目前国际油价 70 美元/桶的背景下，可以不依赖补贴就经济性地替代普通成品油。”

此外，欧洲之所以鼓励生物质燃油的运用，是因为生物质能源基本不增加碳排放。不过第一代生物燃料以粮食作物、油料作物为生产原料，这种方式存在“与人争食”和“侵占耕地”的问题，比如，东南亚为提高棕榈油产量，大量开垦林地，在其生产过程中增施农药、化肥等，间接导致了碳排放的增加。

据三聚环保方面介绍，鉴于目前欧洲对生物质燃料的需求量很大，未来公司的秸秆制油将先行在欧洲市场导入，“欧洲目前每年的柴油消耗量是 2 亿吨，假设其中 10% 为生物柴油，就有多达 2000 万吨的市场需求。”

建立资源收储体系，产能有望成规模

据笔者获悉，目前三聚环保的生物液体燃料技术处于从小试到中试过渡的阶段。不过公司技术负责人强调，今后公司不会出售该技术，而是通过合作来实现快速产业化。

“我们会有选择地开展战略合作。目前 BP、挪威石油、壳牌等国际石油巨头都有合作意向，此举旨在做技术背书，并解决先期开发的资金问题。”他表示，“我们力争在今年年底通过战略建设一批项目，到 2020 年底先建 3-5 套年产 20~30 万吨的工业示范装置，为后续大规模产业布局打下基础，随后再利用 2 年时间建成 5-10 套年产 50 万吨规模的大工业装置，即在 5 年后规划形成 500-1000 万吨的产能。”

之所以有这样的把握，是因为公司自 2017 年开始，通过大举进军生态农业，在秸秆生物质资源方面已先期进行了布局。生物质炭化还田-土壤改良技术，实质上是公司规划的生物质分质利用的一部分。通过该技术的规模化推广，公司与县域政府、企业合作，建立起了庞大的生物质收储运体系，一方面通过炭化技术发展生态农业，另一方面，将更大量的生物质集中起来，为公司布局生物质液化产业提供稳定的、连续不断的、低成本的原料。

公司 2017 年年报显示，计划到 2020 年底建成 300-400 套炭基复合肥工厂，实现炭基复合肥产能 1500 万吨/年，生物质收集运营能力 3000 万吨/年。

公司开展的秸秆炭化项目得到了各地政府的欢迎。该技术通过对秸秆进行限氧炭化，生产生物质炭基肥料、土壤改良剂还田，可大幅改善土壤结构，提高化肥利用率，减少农药用量，实现农作物增产提质，2017 年被农业部列为重点推介的秸秆农用十大模式。生产的炭基复合肥在全国粮食主产区历经 10 年以上大规模种植试验，平均增产 10% 以上，籽粒粗蛋白提高 10% 左右，每亩增收 200 元左右，抗病虫害能力增强，重金属降低效果明显，土壤团粒结构得到改善，是目前秸秆利用工业化程度最高、生态效益和经济效益俱佳的解决方案，也是利用先进的工业化技术支持农业建设的代表。

2014 年 8 月，该技术已被国家发改委列入 33 项关键低碳技术目录，2017 年 4 月被农业部列为秸秆资源化利用十大模式之一。在黑龙江、内蒙古、新疆、江西等 18 个省的示范和应用，农作物增产效果显著，目前项目已在全国大面积快速推广建设。截止至今年 5 月，公司在全国共对接 405 个县市，成立项目公司 162 个。

有行业分析师认为，目前三聚环保的经营模式主要针对传统能源行业进行技术输出，在生物质燃料大规模产能建成后，能为公司持续性地贡献利润，公司的经营模式也将随之发生重大变化。据公司估算，以 1 吨生物质液体燃料为三聚环保公司实现盈利 1000 元的保守计算，5 年后该项业务 500 万吨的产能规模，即有望为公司贡献新增利润 50 亿元。

高质化利用农林废弃物，将成为乡村振兴战略的重要抓手。在公司开展的秸秆炭化项目中，很大一部分项目落户在国家级贫困县中。“因为贫困县主要以农业为主，经济工业贡献值较小，但农林资源丰富，这恰好是实施绿色产业的绝佳地区。”公司有关人士表示。

以国家级贫困县内蒙古科右前旗为例，2017 年，三聚秸秆利用扶贫工程在内蒙古兴安盟科右前旗全面得到验证。科右前旗爱放牧一期 5 万吨炭肥厂项目，直接用工 150 名建档立卡贫困人口，临时用工超 5000 人次。实践证明，使用三聚炭肥，每亩可实现效益增收 254.6 元，5 万吨炭肥可实现效益增收 3.2 亿元。

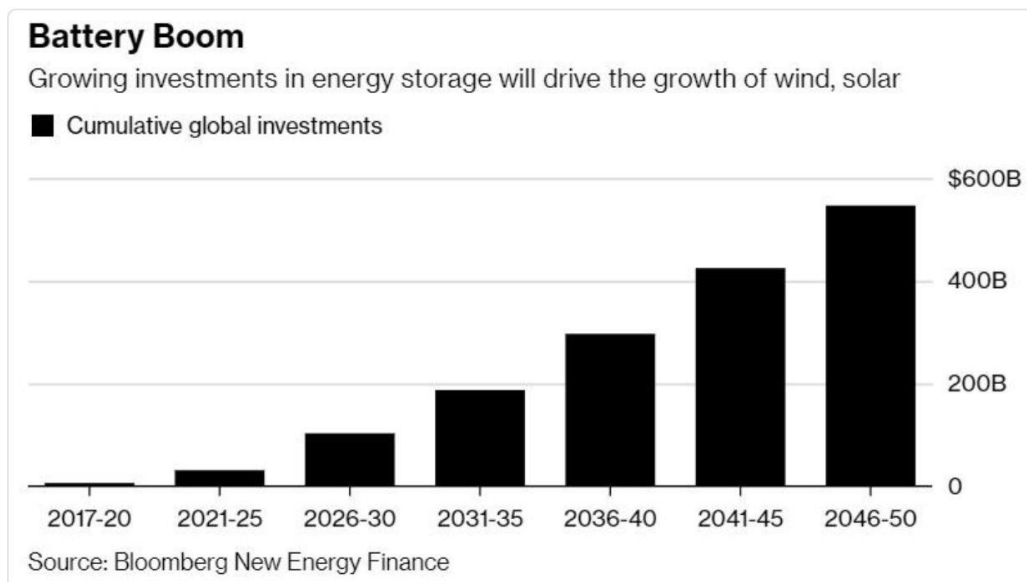
“我们建立起来的生物质收储体系，将更多的生物质资源用于未来建设的生物质液体燃料工厂，这将大大提高资源的利用价值，推进乡村振兴战略的实施”。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1032570-1.html>

2050 年太阳能发电成本将下降 71%

根据 BNEF 预测，风电成本将持续下降，到 2050 年将下降 58%，同期太阳能发电成本将下降 71%，全球光伏价格每兆瓦时 25 美元。可再生能源可供应 87% 的欧洲电力和 75% 的印度电力。印度的价格已经创下历史新低，将继续成为太阳能和风能价格最低的国家。

“太阳能和风能已经赢得了与廉价电力的竞争。” BNEF 指出。与其他地区相比，美国对可再生能源的利用将比较温和，仅为 55%，中国则为 62%。



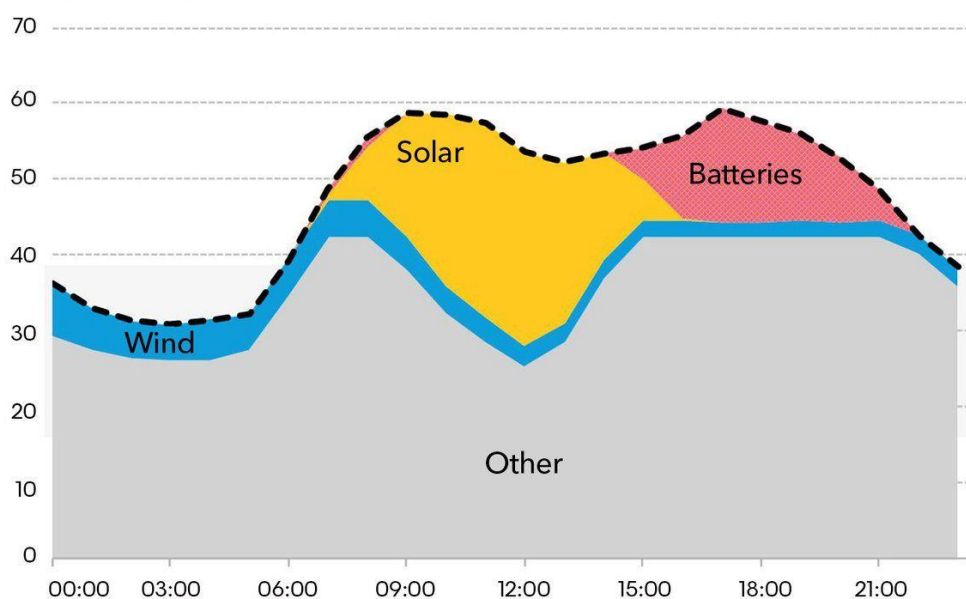
电池需求的爆发

电池存储仍然是实现这种可再生能源高渗透率不可或缺的组成部分。到 2030 年，BNEF 预计电池价格降至每千瓦时 70 美元。

随着更多可再生能源并入电网，电池将承担更多负载平衡的责任，电池成本的下降使得储能对可再生能源并网的支持在广泛范围内成为可能。

Cheap batteries can make solar and wind dispatchable

Intraday electricity generation (GW)



Source: Bloomberg NEF

但同时，BNEF 提出，电池的功率在其时间范围内仍然有限。“我们认为电池可以承担一部分压力，但不是全部。”

“还能做些什么来帮助可再生能源更深入？”，这就是天然气出现的地方，尤其是在美国这样的地区，目前它的价格便宜，储量丰富，并且可以为电池和可再生能源提供“平衡作用”。

虽然如此，天然气的消耗量也不会大幅增加，因为工厂的运行频率较低，产能较低或仅在需求高峰调用。

展望未来，能源转型仍是我们绕不过去的话题。即使可再生能源可能达不到以上提高的高渗透率，煤炭也将是能源转型中最大的输家，预计其电力用量将在未来十年达到高峰。美国核能的情况也是如此，BNEF 预计未来两种能源“几乎从电力组合中消失”。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1032591-1.html>

中国光伏行业协会秘书长：中国光伏行业发展形势分析

中国光伏行业协会秘书长王勃华表示，光伏行业发展过程中，政策将在相当长一段时间扮演主要角色。2018 年装机新增预计为 30-35GW，我国光伏产业一季度光伏出口明显上升。

2018 年 7 月 8 日，“2018 光伏领袖峰会·黄山光伏大会二十周年纪念论坛”在黄山新华联豪生大酒店举办，王勃华对光伏行业发展形势做以简介。

他讲到在市场、竞争、技术、价格的发展环境下。近期，整个产能利用率在大幅下降。去年基本是卖方市场，但 2018 年我们硅片、电池、组件平均利用率，有可能下滑到 66.5%，57.8% 和 47.6%。如果我们把 2018 年刚刚讲的新扩展的产能计算，并且考虑还是 2018 年产品利用比较高，拉了一部分，全年可能，我们 2018 年下半年的行业产能利用率有可能会更低。所以可能有一些专门聚焦国际国内中小市场很可能会停产或者破产的情况。

此外，讲到光伏发展的困难和遇到的问题。往往大家会提到补贴，非技术成本，消纳弃光，其中非常重要一块就是非技术成本的问题，这里面包括了土地成本，财务成本，并网成本等等。这部分已经占到总投资成本的 20% 以上。我们这方面也一直以来都在积极的向有关的部门接触，希望将来能够有利于光伏发展政策能够尽快起来。特别呼吁国家能源局有关部门能够尽快解决非技术成本占比较大的问题，解决为什么我们的企业在海外能投出很低价格，但是在国内就不行。

这次政策调整虽然比较严厉一点，但是是一个信号，可能未来整个的国家政策的发展，思路在以前基础上，刚才我实际讲了这几年来可能有比较大思路改变，从过去的外延式发展走向提质增效这个路子上来。

北极星太阳能光伏网为您带来发言实录：

中国光伏行业协会秘书长王勃华：尊敬各位领导，各位嘉宾，各位朋友，大家上午好。按照会议给我的任务，我给大家把光伏行业的情况做一个简单的汇报。

我分两个方面，一个是当前的形势，发展形势。第二部分就是趋势的展望。

首先我们看看 2017，我用三四个画面把 2017 年情况简单做一个回顾。这是晶硅太阳能池四个主要制造环境的情况，大家看到了一年一个台阶，2015-2017 年情况，2017 年这几个环节增速最低就是多晶硅，也达到了 25%。其他几个 40% 左右，这是 2017 年相比 2016。在世界上所占产量占比，多晶硅占到 5 成。其他的电池片组件大概 7 成左右，最高是硅片，我们占到 87%，全球产量的 87%。应该这是一个不得了比例。

这是 2016 和 2017 年这几个环节前十名企业的情况。

大家看到了这黄色的都是中国大陆以外的企业。我们看到，到了 2017 年多晶硅，已经前十名有六家，产量前十名有六家中国企业，硅片的前十名都是中国企业。电池片和组件有八家。这应该说我们企业在国际上优势地位，在 2017 年得到进一步巩固，2017 年继续延续了 2014 年以来的快速发展的态势。

技术进步也在不断的加快，大家看到过去曾经有晶硅电池的记录，一保持就是十几年的情况。但是，发展到近几年。速度在加快，大家看到这上面一个图。集中

在 2017 年，一个纪录保持几个月已经是非常不得了。这是转换效率的记录，2018 年，刚刚过去了一半。也有两个记录出来，现在单晶的转换效率达到了 23.95%。

在市场方面，大家最关注的，去年的发展也是非常快的，整个全球增长了 37%。中国光伏新增装机容量从 2016 年 34GW 左右到 2017 年 53GW，全球来讲，光伏产业已经连续第二年成为新增电力能源装机第一名。按它的新增装机能量大于燃煤，天然气和核电净增量之和。应该说在世界，不要再说可再生能源，在世界，加上传统能源增量发展方面，也变成了一个主力定位。所以市场也是发展非常快的。以上这几个就是简单花几分钟把 2017 年的情况简单做一个回顾。

那么，发展到了 2018 年。半年多过去了。现在已经是下半年了，情况怎么样呢？应该说总体来看，在上半年 1-5 月，还是处于增长状态当中。但是，相比 2017 年的增速，出现了比较明显的下滑！比如说多晶硅还算不错，22.7% 增长率，相比去年 25% 左右，也已经有一点下滑。组件产量 36.6GW，1-5 月，这是比去年有一点增长。但是不是太多。相对来说，我们一线的企业，龙头企业，产能利用率情况还是比较好的。但是中小企业，情况就不是那么乐观了，产生利用率，这些多数的中小企业产能利用率已经降到 65% 左右，产能利用率较 2017 年有较大下降。

1-5 月新增光伏并网装机大概 13GW 到 14GW 之间。同比增长超过 20%。其中，山东，江苏，浙江、河南新增装机超过了 GW。这四个省装机占新增光伏装机量 40% 左右，相对来说集中度提高，而且往中东部走的趋势，继续扩大。这是 1-5 月份情况。

出口方面，由于海关的进出口数据系统，最近有点问题，所以我们拿到一季度的数据，看一季度情况来在增长，去年增长幅度，去年全年相比 2016 年我们增长 3%，出口微有增长，但是已经不简单了，因为从 2012 年以后，我们的出口一直是在下降，一直是负增长。我上的是出口额，但是出口量是正增量了，因为有降价的原因，高于我们出口额的增长。所以呢，去年我们是第一次扭转，在 2012 年以后我们有了一个比较小幅增长，大概增长 3.6%。但是今年一季度达到了达到 16.8% 的增长。这个主要是一个原因是硅片出口增长比较快。进一步追溯和我们在海外建设的电池片和组件的企业有关系。这个比较大幅增长。多晶硅进口量和进口单价在一季度的时候是同比增加态势。

从分布情况来看，我们进出口的，特别是出口的分布情况，一季度看。就是光伏的出口市场的集中度，在去年基础上继续在降低。我们叫它是去中心化。那么，新兴市场，这种新兴市场为主的遍地开花的趋势，继续扩大，大家看到右边这个图是 2018 年一季度的情况，左边是 2017 年一季度情况，2018 年黄色的部分，其他那个部分。都是体量不大的，体现不到百分比级别来的，加起来，这个黄色区域在扩大，这说明一些小的星火燎原趋势在扩大。即使比较大的，印度是我们主要出口市

场，日本是我们主要出口市场。但是占比也在下降，而且下降非常比较快。所以应该说整个世界的，这从我们的出口的侧面，反映了整个光伏的市场是一种星火燎原趋势，而不是过去那种世界的市场，集中在欧洲。欧洲的市场集中在德国。即使在欧洲也发生这个变化。比如说土耳其在增长，德国在下降，这样情况。所以以上是我们把当前形势，非常简单的，因为时间关系，给大家做一个非常简单的介绍。这是第一部分要讲的。

第二讲点趋势展望。很多是个人观点，仅供参考。

首先，大家第一关心的肯定是市场趋势。这个图是我在我们今年 1 月下旬回顾展望会，跟上一年回顾展望会上我们提出来一个中国光伏产业路线图里面的一幅图。当时，我们比较大胆的在去年 53GW 基础上做了下调，我记得那个时候，同时有国外机构预测在 65GW 以上，去年 53GW 了，明年 65GW，甚至更多还有预测中国 70GW 以上。这样的情况，而且不只是一家，当时有一个预测，但是当时这个预测我也不愿意把它想到会往下线方向发展，不幸言中了。预计今年 2018 年市场很可能在 30GW 左右。这是我讲的在补贴指标。具体要无补贴阶段无法测算。那么，大概在 30-35GW 之间，我刚才讲了，据现在统计，1-5 月大概有 13-14GW。6 月份过后，不出意外少则有 6 个 GW，多则可能在 10GW 之内，这样，换句话说上半年有 20GW 左右的并网装机量了。那么，下半年还有领跑者，还有扶贫，还有其他项目，凑一凑，30GW，或者 30GW 多一点。我看到王淑涓有一个预测，就是在 34GW 左右。我们基本上差不多吧。这个预测幅度，这是市场的一个预测。

由于中国的市场出现了明显的下滑。所以，也就带动了世界几个主要的预测机构对全球和中国市场的预测发生了比较大的变化。他们在修整，大家看到了，对于中国的市场的修整下滑比较快。少则也在 15GW 左右。多则 20GW 左右。都是在下调。下条原来的预期，但是在整个全球市场的看法还是相对乐观的。所以，中国尽管下降这么多，但是对世界下条幅度相对比较少，大概在 5-8 个 GW 这样的范围内。那么，换句话说，对整个全球的市场发展还是相对比较乐观的！这是世界上，对市场方面的预测。

那么在价格方面，在 2007 年-2017 年，十年左右，我们的价格下降 90% 这样的前提下，现在我们仍然还处于一个成本和价格的快速下降区间。右下角图没有来得及更新，右下角反映单晶硅价格变化，右上面这个图是某个组件企业成本变化，大家看到，2016 一季度到 2018 年一季度，组件成本下降幅度仍然超过了 15%。在 15%-20% 之间。我们预计这种趋势还会继续下去，因为大家看到了今年上半年单晶硅片已经下浮超过了 30%，下游，加上最近市场情况不是很乐观，所以我们预计下游仍然还是一个价格下降的，快速下降的区间。这是四个环节上半年一月份到六月份的下降曲线，这是我们采用别人的分析数据。

大家看到，四个环节毫无例外都是在下探，这个趋势可能在一段时间还是会继续下去，这是价格趋势情况。

盈利方面更不乐观了，我们对 20 家上市企业财报做了统计。在去年我们就净利润下滑了情况下就有半数以上下滑。今年一季度又有 13 家再继续下滑。特别是在组件企业形势严峻，净利润率达到了 1% 以下。可以说已经进入了微利时代。我们预计下半年形势可能会更加严峻一些。一方面市场情况大家已经知道了，肯定会导致对价格下滑的压力。另一方面，上游，包括我们后面被套的一些辅料辅材，有的涨价，可能受到了两头挤压，所以组件企业可能更加困难一些，盈利情况不容乐观，是这样的。盈利情况是大概这样情况。

技术趋势。高效电池的和组件量产步伐加快。这个不太完全，是我们这 50 家电池企业和 62 家组件企业做了一个统计。不是全部的，但是反映出来一个趋势，基于去年，包括今年上半年，我们整个产业结构性矛盾还是仍然比较严重的，换句话说尽管我们产能方面，相对我们市场有过剩。但是呢，我们的高档的，高效的太阳能电池还不够，满足不了。但是，今年年底过去以后，就不一样了。估计今年完成的高效电池产能会非常大！如果按照计划完成，我不知道最近形势变化会不会调整可能。如果这些完成，要超过 200% 产能增长率，低的，因为这里面列了，包括了多晶硅加黑硅，加上单硅，还有 N 型电池，产能大幅增长。我们预计今年过去以后，基本上全部转为金刚线切割。去年的时候只有三成稍微多一点。基本上这个变化，大部分都要在今年一年里完成。这个步伐在加快。

那么，大家关注政策趋势。我注意到俊峰主任讲政策，所以省了我很多话。但是我要讲我的一点我的体会，政策可能还将在相当一段时间里，在光伏产业发展当中扮演主要角色。甚至最主要的角色。什么原因呢？因为光伏产业尽管已经过了婴儿期，哺乳期，但是我们仍然处于培育期之内，我们仍然还是朝阳产业。还在培育期之内，所以这就造成了在这个期间内就是一个全世界范围内的政策主导型市场。换句话说，我们现在还不能遵循完全市场的规律发展。所以我们还是政策主导型市场，那么在这期间，政策肯定在产业发展当中起到非常主导的，甚至绝对的作用。所以这是一个。而且特别是在 2018-2021 年，我们预测，可能这种作用显得尤为重要。什么原因？我个人的感觉，因为我们发展环境，发展形势出现了非常大变化，或者说根本性变化。因为之前，大家回忆一下，我们那个发展过程，我们从 95% 以上的产品出口，甚至接近 100% 出口，我们的市场全在国外，然后经过 3、4 年时间，我们变成了 5 成以上全球市场在中国，而我们生产组件产品 70% 自己消化，这是非常根本性的转变。换句话说，我们 2017 年如果我们的一切的政策环境是围绕着怎么样开拓国内市场的话。那么，现在可能要发生转变了。一个就是我们离平价上网越来越近了。现在官方和很多专家预计我们可能在 2022 年全面进入平价上网。那么

2018-2021 年显得非常重要，可能政策会出现比较多。力度会比较大。有些会跟以前不是很一样。那么，所以，这个政策环境，我这加了风云变幻，不一定用词正确。而且，利好，利空利好会交相出现。大家看这一页，不管中央政策，国家政策，还是地方政策，应该来说相对利好的。这一页，可能光伏业内人不太愿意看到了一些情况，这就是说政策变化比较大的，政策比较多。

在市场，竞争，技术、价格的发展环境下。近期之内，特别是最近这两个月里边，光伏新闻特别多，光伏行业，很多重大的动态性事件出来了。比如说，整个产能利用率在大幅下降。去年的时候，大家知道产品不发售市场，基本上是一个卖方市场。现在情况不一样了，2018 年我们硅片、电池、组件平均利用率，有可能下滑到 66.5%，57.8%和 47.6%。如果我们把 2018 年刚刚讲的新扩展的产能计算，并且考虑还是 2018 年产品利用比较高，拉了一部分，全年可能，我们 2018 年下半年的行业产能利用率有可能会更低。所以可能有一些专门聚焦国际国内中小市场很可能会停产或者破产的情况。现在网上已经有一些新闻了，登出来了。包括多晶硅，我们初步统计 6 月份的多晶硅产量，比 5 月份，环比下降了 25%。我们预计 7 月份，可能会进一步的下滑，这样。上游下滑，那么，其他的企业的整合重组，我们的金融市场的动荡情况，大家见得比较多了。总之行业发展非常大的变化。

除此以外，我这特别想讲两个问题。因为大家知道，讲到光伏发展的困难和遇到的问题。往往大家会提到补贴，非技术成本，消纳弃光，其中非常重要一块就是非技术成本的问题，这里面包括了土地成本，财务成本，并网成本等等。这部分已经占到总投资成本的 20%以上。我们这方面也一直以来我们都在积极的向有关的部门接触。希望我们将来能够有利于光伏发展政策能够尽快起来。

另外需要关注的问题，这是最近企业提出来的。现在由于国内成本遇到这个情况，现在很多企业在海外建立了基地，在海外发展。包括美国对我们贸易政策问题。现在还有一些没有出去的也在考虑海外发展问题。那么，在这种情况下，大家的担心来了。就是我们千万不要把我们恶性竞争带到海外去。所以，这个我们行业协会也关注到了这个问题。我们可能将会在 7 月 26 号，我们会议，7 月 25 号会议我们组织有关企业研究这个问题，初步想法，我们希望可能会发起一种以这个为主要内容的倡议。我们希望我们行业能够自己规范自己，大家抱成团，我们有秩序的发展出去。这个问题总之值得关注。

讲了这么多。上述的问题，应该国家也在大力的努力。这个画面就国家能源局，下一个在积极推动事情。包括了今后发展规模，发展节奏问题。因为发展到现在情况，我们不可能 10GW，20GW，30GW，然后就是 60GW、70GW，我们一直下去，不可能的。这个时候要注意控制发展节奏了，这是国家可能一个基本的观点。这个也就是他们在考虑当中。

然后就是分布式市场交易，配额制问题，还有消纳的问题，解决弃光弃电的问题，能源局都是在进一步考虑，可能很快会有文件推动这些事情，我们期望尽快出台这些文件。

就讲这么多，最后总结几句，首先一句，刚才有人讲了，光伏产业是我国为数不多的能够同步参与国际竞争，并且具有产业化领先优势的一个行业。这种行业是不多的。我老讲，我接触过几个行业，只碰触到这么一个行业。这个行业，我应该说，这句话我们当之无愧的。这点应该是得到肯定，我们这么多年的努力，包括我们的老前辈，包括我们的一些新的俊杰努力，大家一起努力结果，行业努力结果。

第二个我想讲的，尽管我们碰到困难，但是光伏产业基本面是好的，发展潜力还是很大的。国家发展光伏的方向是坚定不移的。国家对光伏产业支持毫不动摇的。国家能源局也明确了，因为我觉得这是大方向已经确定的！是大势所趋了，开弓没有回头箭的事情。这是不容置疑的。即使说政策上出现了一些变化，我想也是调整发展节奏这些方面的考虑。但是总的来讲，国家长期角度来看，仍然继续支持光伏产业的发展。

另外就是新政出台，市场下滑，我们震动比较大，短期内面临比较大压力，这是毫无疑问的，摆在大家面前的。这个时候已经倒逼我们苦练内功，从过去外延式发展，转变提质增效为主的发展方向上来。能够向精细化发展，推进平价上网早日实现。另外就是我刚才讲的要加强自律，无论国内发展还是海外发展要加强自律，把我们自己行业搞好，不要出现内乱。

另外，最后一个，我讲了，这次政策调整虽然比较严厉一点，但是是一个信号，可能未来整个的国家政策的发展，思路在以前基础上，刚才我实际讲了这几年来可能比较大思路改变，从过去的外延式发展走向提质增效这个路子上来。当然了我们也在呼吁国家能源局有关部门能够尽快解决这个非技术成本在我们这占比比较大的问题，解决为什么我们的企业在海外能投出很低价格，但是在国内就不行。解决这个问题。不占用更多大家时间了，我就讲这些，欢迎大家批评指正。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1033650-1.html>

国际可再生能源署：全球可再生能源新增装机 168GW，中国近半

近日，国际可再生能源署发布《可再生能源统计年鉴 2018》，报告数据显示，2017 年全球可再生能源发电年新增装机达 167.98GW，我国新增装机为 77.44GW，

占全球规模的 46.1%。全球累计装机规模达 2179.43GW，同比增长 8.35%。

从全球规模来看，水力发电新增装机新增 25.48GW，累计装机容量达 1273.54GW；太阳能光伏发电新增装机 92.45GW，累计装机规模达 384.62GW；风电新增装机新增 46.06GW，累计装机容量达 513.55GW；生物质能发电新增装机新增 5.28GW，累计装机容量达 108.96GW。

全球各国可再生能源装机量情况											
装机量 (MW)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017新增	2017
全球	1,060,668	1,140,564	1,228,316	1,332,500	1,443,702	1,566,039	1,693,695	1,851,384	2,011,446	167,980	2,179,426
非洲	23447	25783	27015	27431	28494	30679	32753	34972	37267	5,357	42624
埃及	3309	3354	3483	3503	3503	3503	3503	3713	3736	121	3857
亚洲	314603	351345	388830	435179	477768	553215	630066	722271	812736	104,586	917322
中国	174230	204973	232652	267093	299018	357959	411463	479106	541232	77,443	618675
印度	47239	48300	52324	58090	60489	63421	71742	78407	90183	14,785	104968
日本	33722	34485	36392	37786	39035	46116	56181	67539	75960	7,441	83401
泰国	4040	4130	4214	4466	5103	6115	6826	7432	8897	801	9698
欧亚大陆	66227	67626	69570	71358	76557	80742	84193	88141	91219	5,069	96288
土耳其	14329	15529	17369	19086	22186	25550	27940	31516	34446	4,296	38742
欧洲	273550	296097	323039	360780	395887	420120	440388	464907	488586	23,510	512096
奥地利	15407	15691	16016	16637	17030	17151	17603	18251	18907	940	19847
丹麦	3954	4435	4916	5124	5951	6568	6754	7106	7390	402	7792
法国	27801	29293	31717	34187	36330	37942	39609	41896	44133	2,549	46682
芬兰	5124	5167	5257	5283	5330	5633	5864	6257	6859	697	7556
德国	38646	47235	56546	67424	78164	83766	90320	98013	104746	8,315	113061
希腊	4250	4458	4756	5521	6570	7672	8010	8138	8424	287	8711
爱尔兰	1298	1536	1648	1913	2059	2244	2519	2748	3139	468	3607
意大利	23155	25774	29509	40824	46721	48857	49526	50417	51195	767	51962
荷兰	3282	3355	3562	3748	4038	4547	4837	5808	7185	521	7706
挪威	29926	30082	30250	30632	31365	32002	32256	32394	32831	452	33283
波兰	1547	1751	2178	3018	4093	5115	5637	6919	7881	229	8110
葡萄牙	8343	8956	9604	10548	10956	11143	11572	12210	13213	294	13507
西班牙	36650	39776	42294	43989	46490	47767	47847	47890	48021	-32	47989
瑞典	20784	22123	22817	23573	24393	24744	25636	26989	27903	315	28218
瑞士	13420	13504	13645	13789	14064	14409	14637	15040	16259	544	16803
英国	6751	7928	9627	12783	15901	20027	24895	30753	35505	4,791	40296
欧盟	216696	239214	265696	302604	336268	358652	378039	401798	423320	21,959	445279
中东	11910	12021	12852	13278	13940	14811	15669	16951	18032	911	18943
北美	207472	220266	232125	242940	262799	272069	284700	307332	331514	16,674	348188
加拿大	78135	79587	80816	82820	83999	85990	88945	95046	97210	1,747	98957
墨西哥	12920	13207	13515	13480	14770	15176	16568	17296	18787	309	19096
美国	116364	127418	137725	146571	163939	170812	179096	194899	215427	14,616	230043
大洋洲	17169	17725	18401	19685	21389	22208	23828	24712	25197	1,511	26708
澳大利亚	10126	10513	11125	12399	13874	14594	15937	16729	17183	1,446	18629
新西兰	6408	6573	6627	6627	6800	6890	7131	7170	7179	25	7204
南美	139183	142315	148810	153357	157546	162551	171758	180147	193347	9,832	203179
巴西	82997	84929	89558	92912	96112	99827	106439	112616	121317	6,976	128293
智利	5534	6105	6158	6697	7055	7677	8328	8451	9298	1,439	10737
哥伦比亚	9120	9156	9930	9939	10009	10122	11204	11819	11943	170	12113

数据来源：国际可再生能源署《可再生能源统计年鉴2018》

制表：国际能源网



(数据来源:《可再生能源统计年鉴 2018》)

2016 年,可再生能源发电量为 5885504GWh,其中水电发电量为 4163310GWh,占全球可再生能源发电量的 70.74%;太阳能光伏发电量为 317673,占比 5.4%;风电发电量为 957938,占比 16.28%;生物质能发电量为 3056,占比 0.05%。

全球各国可再生能源发电量情况									
发电量 (GWh)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
全球	3725192	3856836	4161610	4369971	4722695	5033945	5325827	5516850	5885504
非洲	103146	107909	115193	117939	119975	126855	135114	138899	140991
埃及	16688	15942	14361	14951	14867	14756	15047	15649	16023
亚洲	1058577	1103736	1271765	1321709	1565060	1689728	1921665	2040206	2222580
中国	606279	654484	780008	783049	994405	1085121	1269846	1380010	1522586
印度	141340	135641	141909	158675	178115	178365	202218	199392	189226
日本	96410	98281	108884	111825	105207	116482	131400	148726	158822
泰国	9893	10280	9022	19614	20743	19943	22798	21584	25047
欧亚大陆	209446	223653	237226	236468	241990	261514	238663	264770	288304
土耳其	34426	38148	55720	58108	65233	69249	52632	83661	90248
欧洲	788767	813238	897341	882097	1000518	1090321	1131730	1168711	1190950
奥地利	44551	47159	44980	40870	51212	50369	49976	47243	50772
丹麦	10097	10064	12430	14184	14837	15982	17990	18961	18451
法国	73826	69658	78196	64401	82987	96872	91810	89408	97242
芬兰	27781	21699	24195	24175	28560	25629	26271	30525	30407
德国	93249	94858	104811	123781	143469	152379	162535	187366	188342
希腊	5750	8185	10522	8143	10151	14349	12177	14850	14893
爱尔兰	3588	4180	3728	5423	5256	5628	6390	7858	7515
意大利	58163	69255	76974	82972	92232	112022	120692	108919	108036
荷兰	8196	9050	9447	10673	10937	10953	11045	13525	13943
挪威	140361	126495	117970	121910	143607	130425	137957	140086	145379
波兰	6608	8678	10888	13137	16879	17067	19843	22683	22807
葡萄牙	14642	18292	28353	24115	19371	29468	31561	24371	32262
西班牙	62143	74080	97776	87523	86962	111406	110269	97088	104639
瑞典	81406	79804	82101	84059	98310	82688	85741	102442	89127
瑞士	37325	37033	37471	34018	40526	40678	40670	41111	37809
英国	21822	25209	26182	35213	41250	53215	64523	83405	83226
欧盟	563219	596188	679590	678842	768215	858614	901067	937515	952587
中东	11843	13383	18294	21193	22103	24934	21533	21088	27218
北美	826902	846794	857471	971050	958087	1002811	1032459	1040559	1120011
加拿大	388424	383164	370749	396672	402558	421087	419674	424219	433597
墨西哥	47246	34667	45747	45076	42361	39543	52893	47478	48937
美国	391023	428696	440677	528962	515822	541802	559496	568439	637076
大洋洲	50201	51988	56637	62426	60586	67393	72838	71200	75871
澳大利亚	19726	18602	21721	26335	26365	32759	36160	33460	37205
新西兰	27937	30899	32579	33538	31552	31903	34268	35235	36118
南美	648296	668564	678139	727002	720760	735785	737050	733902	779520
巴西	390263	414865	437013	463275	455693	438060	432095	430685	465579
智利	27372	29699	24298	26050	25441	26060	30349	32872	34319
哥伦比亚	46726	41652	41586	49622	48717	45565	46175	46211	48339

数据来源:国际可再生能源署《可再生能源统计年鉴2018》

制表:国际能源网

全球各大区域

从全球各区域来看，2017 年全球各区域可再生能源总装机容量排名前三的分别为：亚洲、欧洲和北美洲，累计装机量分别为 917.32GW、512.10GW 和 348.19GW。



（数据来源：《可再生能源统计年鉴 2018》）

亚洲：中国引领可再生能源发展

亚洲 2017 年可再生能源新增装机量为 104.59GW，累计装机量为 917.32GW，

排名全球第一。其中，风电累计装机达 204.66GW，占亚洲可再生能源比重达 22.31%，太阳能光伏装机规模达 209.46GW，占比 22.83%，风电和光伏累计装机量占亚洲可再生能源规模的一半。

中国继续引领亚洲可再生能源发展，2017 年可再生能源新增装机容量 77.44GW，累计装机容量 618.68GW；印度在亚洲排名第二，2017 年可再生能源新增装机容量 14.79GW，累计装机容量 104.97GW；日本新增新增装机容量 7.44，累计装机容量 83.40GW，新增和累计装机容量均在亚洲排名第三。

欧洲：德国稳居欧洲可再生能源第一

欧洲 2017 年可再生能源新增装机量为 23.51GW，累计装机量为 512.10GW，排名全球第二，是引领世界低碳、清洁和可持续发展的能源体系的先锋。欧盟曾制定了 2020 年可再生能源在能源消费中的比重达到 20%。

2017 年，欧盟新增的新增装机量为 21.96GW，累计装机量为 445.28GW，其中，风电装机达 168.59GW，占欧盟可再生能源比重达 37.86%，太阳能光伏装机规模达 106.55GW，占比 23.93%。

德国以 8.32GW 的可再生能源新增装机量引领欧洲可再生能源发展，占欧洲新增市场 35%。紧随其后的是英国、法国，新增装机容量分别为 4.8GW、2.55GW。

北美：美国市场继续保持强势增长

北美洲 2017 年可再生能源新增装机量为 16.67GW，累计装机量为 348.19 GW，排名全球第三，美国占北美洲可再生能源市场近九成，曾制定目标：到 2030 年电力部门二氧化碳排放在 2005 年的基础上削减 30%。

2017 年，美国可再生能源新增装机 14.61GW，占全球新增规模的 87.64%，累计装机容量 230.04GW；加拿大新增装机 1.75GW，位居北美市场第二。

信息来源：<http://www.escn.com.cn/news/show-542896.html>

汉能公司：五大技术路线助推移动能源爆发

近日，2018 光伏领袖峰会暨黄山光伏大会二十周年纪念论坛在黄山市正式举办。汉能技术委员会副主任、汉能全球应用产品研发总部首席技术官武振羽受邀在会上介绍了汉能的技术路线、产品布局以及未来研发方向。武振羽表示，光伏新政将加速汉能在移动能源上的发展，汉能将用移动能源改变生活，共同引领世界走进移动

能源时代。

五大技术路线助推行业发展创新

技术创新正成为光伏行业发展的破题路径。会上，武振羽介绍了汉能目前拥有的 Solibro 铜铟镓硒玻璃基薄膜(共蒸法)、MiaSolé铜铟镓硒柔性薄膜(溅射法)、Global Solar Energy 铜铟镓硒柔性薄膜(共蒸法)、Alta Devices 砷化镓柔性薄膜、以及 HIT 高效电池等五大核心技术。

其中，在铜铟镓硒技术路线方面，目前汉能的玻璃基大面积铜铟镓硒(CIGS)薄膜太阳能组件转换率达到 18.7%；柔性铜铟镓硒(CIGS)冠军组件光电转换率达到 17.88%

而在砷化镓技术上，Alta Devices 砷化镓(GaAs)高效薄膜太阳能电池技术具有高效率、低成本、发电性能优异等特点，且产品轻质柔性，可完美地应用于移动电源系统。其自主开发的快速生长技术和大面积外延剥离技术，使其具有很大的降低成本的潜力，并适合规模化生产。目前汉能保持着 GaAs 单结电池转化率 28.9%、双结电池效率 31.6%和单结电池组件转化率 25.1%三项世界纪录。

武振羽表示，目前汉能正在进行 GaAs 三结电池的技术储备，未来或将其应用到宇宙太空领域。接下来，汉能还将在柔性封装工艺、封装材料、储能技术、微系统技术、电气技术等方向上进行重点攻关。

九大应用领域革新太阳能行业格局

武振羽在会上表示，以其核心技术为依托，汉能正在将薄膜太阳能应用于户外消费、电子产品、太阳能无人机、柔性工业屋顶、特种产品、BIPV、农业、太阳能汽车、户用发电等九大核心领域，覆盖了住、用、行等多种生活场景。

汉能研发的汉瓦创造性地将柔性 CIGS 薄膜太阳能芯片与高透光玻璃相结合，是兼具高效发电性能的一体化新型发电瓦，可全面替代各类传统屋面瓦；汉包、汉纸诞生于移动互联网时代，不但外形设计时尚，而且能完美解决用户应急充电需求；汉能的全太阳能动力汽车让车辆在行驶过程中实现了太阳能清洁电力“边开边充”，有望使汽车中短途“不插电无限行驶”成为可能，改变了人们对传统电动汽车“续航里程”的固有认知。此外，汉能还与摩拜单车，以及奥迪、一汽、北汽等车企合作，提供一系列移动能源解决方案，赋能各行业。并且，汉能还积极将薄膜太阳能技术运用到城市建设升级当中，推出“生态城市”解决方案，提供能源端的底层架构，助推城市绿色发展。

针对近期出台的“531 新政”，中国光伏行业协会秘书长王勃华在会上表示，随着光伏新政出台，市场需求下降，对行业造成较大震动。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，推进平价上网早日实现。此次政策调整释放了一个信号，之前高歌猛进、烈

火熬油的发展模式已然难以为继，降本提质增效才是未来产业发展的核心与关键。

实际上，汉能早已开启了移动能源战略。武振羽表示，从 2017 年开始，汉能按照当时的定位已经不再将业务聚焦在大型地面电站和分布式光伏发电项目上。如今，汉能的移动能源发展战略或将比原计划更快。

在汉能集团规划的蓝图中，以薄膜太阳能技术的应用为出发点，一个新的移动能源时代将要开启。薄膜太阳能技术将让人类逐渐减少对电网和传统能源的依赖，太阳能电动汽车、太阳能手机、家用太阳能发电系统，让每家每户都能独立发电，阳台、屋顶、外墙，所有能接触到阳光的地方都可以是发电板。

正如汉能集团创始人李河君所言，薄膜发电就像人造叶绿素，人类可以像绿色植物一样通过薄膜直接收集阳光。移动能源的发展将带来能源变革，随着移动能源产业的爆发性增长，它的商业模式、发展规律将打破我们过往的认知，能源将无处不在，无处不在。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1034318-1.html>

报告：2030 年储能电池成本降低 67%，可再生能源促 2026 年中国煤电达峰

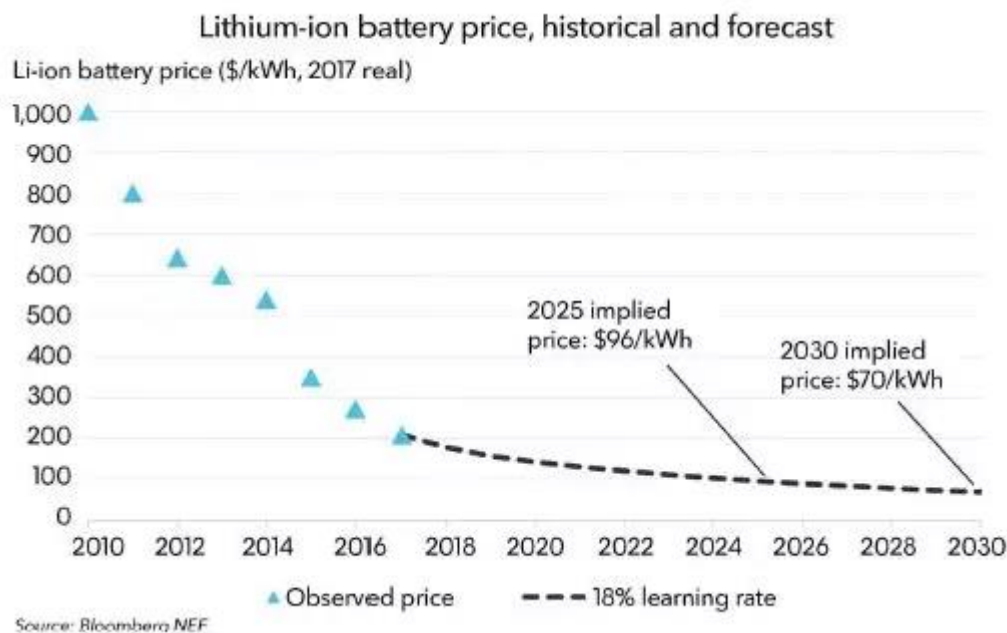
彭博新能源财经（BNEF）近日发布了 New Energy Outlook 2018（NEO 2018，《新能源前景 2018》）。电动汽车规模的扩大，对电量、电池成本、充电灵活性提出更高的要求。这时，可再生能源将发挥巨大作用，市场内的能源结构出现剧变。

一、电动车规模扩张，驱动新电力需求出现

三四十年的电动汽车会大规模出现在路面上，已经是多家研究机构的共同认知。BNEF 认为在 2020 年后，将迎来 EV 市场的快速增长，相比如今的 100 万辆，到 2025 年销售 1,100 万辆，2030 年电动汽车的销量将飙升 27 倍，达到 3,000 万辆。到 2040 年，EV 的销量将占到整体的 35%-47% 以上。

2040 年，电动汽车在欧洲和美国将分别占去 13% 和 12% 的用电量。这一比例在德国市场会更高，2050 年电动汽车电力需求将占去全部需求的 24%。当电动汽车销量占去全球汽车销量 9% 时，2040 年将会出现 2,000 太瓦时（TWh）新电力需求，到 2050 年新电力需求将会涨至 3,414 太瓦时。

二、固定式储能电池成本猛降



大面积电动汽车的部署驱动着电池需求量升高，而且随着规模效应、可再生能源的有效开发，就到了储能技术应用和发展的关键时刻，固定应用的储能电池成本将快速降低。

电动汽车对锂离子电池的需求增长对固定式储能电池能够起到重要的协同作用，可以帮助降低固定式储能电池的成本。一般而言，固定应用中的锂离子电池的成本比电动汽车成本要高出一些。

NEO 2018 预测了全球储能电池成本的走势。2010 年时锂离子电池价格已经降低了 79%，在 1,000 美元/千瓦时。七年来其价格接连下降，到 2017 年将至 209 美元/千瓦时。BNEF 预测，到 2025 年锂电池价格预期将降到 100 美元/千瓦时，为 96 美元/千瓦时。到 2030 年其价格将在 70 美元/千瓦时左右，较今日成本大幅降低了 67%。

三、转移电力，实现充电灵活性

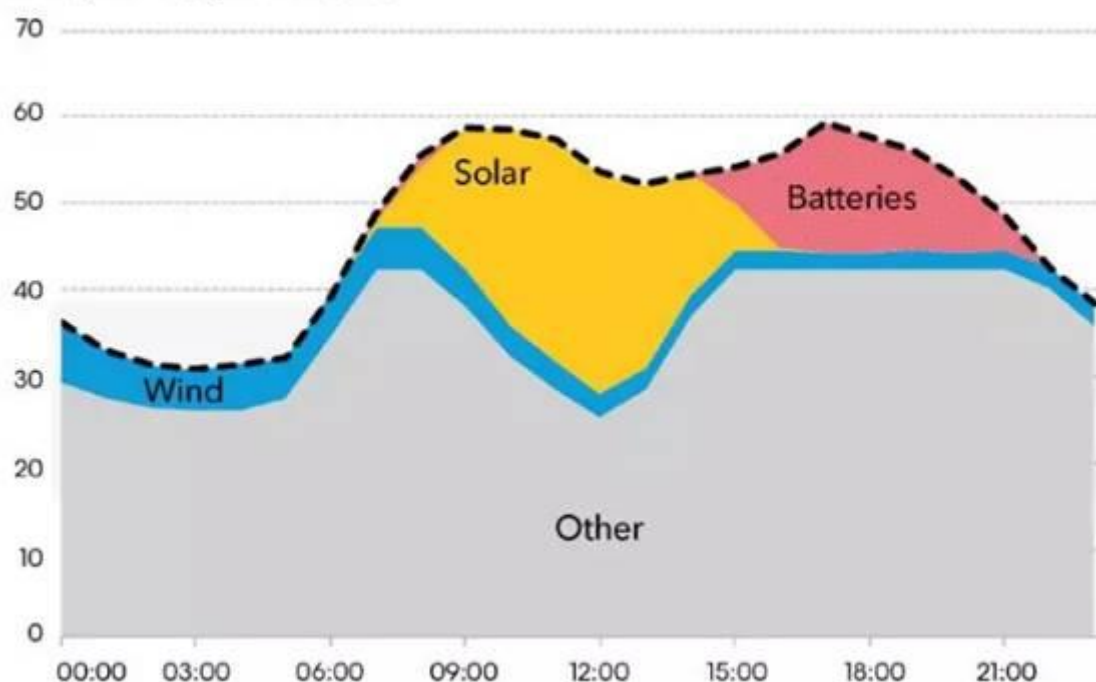
如何解决电动汽车充电，对于其规模扩张来说是一个关键问题。BNEF 提供的答案是分时电价、可再生能源。

分时电价和动态充电支持着可再生能源在电力市场的应用：它们允许电动汽车在高电量供应、低成本期间内充电，而且可以将需求转移到低价可再生能源运行的时刻（如有风有太阳时）。BNEF 认为，这意味着，随着分时电价得到普及，电动汽车可以在可再生能源发电之时进行充电。美国超 25 家公用事业公司开始引入或试验分时电价。

长期来看，太阳能光伏的增加可能将灵活需求应用于中午时分。BNEF 预测，到 2025 年，约 50% 的电动汽车可随时随地充电（当然在非行驶时）。因此，到 2050 年 4% 电力需求可转移到中午，此时正是太阳能正充足之时。

Cheap batteries can make solar and wind dispatchable

Intraday electricity generation (GW)



Source: Bloomberg NEF

在此过程中，全球电网输入电力的能源市场结构同时出现明显变动。持续 50 年左右的能源结构正在失去以往的平衡比例，价格走低的可再生能源正在重塑全球的电力系统。

当可再生能源发电以及电价居低的情况下，充电灵活性将帮助电动汽车适应无法持续发电的风能和太阳能。即使是在无风、无太阳的时候，低价储能电池也能调节风电和光伏。

四、煤炭成为最大的输家！

可再生能源发电能力的提升更加突出煤炭地位的衰落。需求呆滞、可再生能源价格低廉、煤-气燃料转换等诸多因素将导致欧洲的煤炭用量在 2040 年减少 87%，美国的煤炭用量降低 45%。而在中国，煤电产能持续增长，但是将在 2026 年达峰。

18% 计划中的新煤炭发电厂建造任务将不会被提上日程。这意味着，369 千兆瓦的项目将被取消。

在 2026 年达峰之前，来自电力行业的二氧化碳排放量将增长 10%，然后便会快速减少，甚至以高出彭博社此前评估的速度下降。而且，排放量的增降曲线与中国的煤电曲线相吻合。

**Investment in power generating capacity by region,
2018-2050 (\$ trillion, 2017 real)**



五、无碳电力占比提高至七成

2018 年至 2050 年间，全球将投资 11.5 万亿美元来提升发电能力。其中约 8.4 万亿美元将投向风能、太阳能，1.5 万亿投向水能和核能等零碳技术。

在各国重视及巨额投资下，到 2050 年，风能、太阳能技术将提供全球约 50% 的电力。加之水能、核能及其他可再生能源，零碳电力的占比将高达 71%。

其中，中国拥有全球最大的电力系统，2030 年可再生能源渗透率达到 39%，电池储能 23 千兆瓦。到 2050 年，中国依然是最大的风能和太阳能市场，可再生能源发电量的比重涨至 46%。其中太阳能光伏电能为 1.1 太瓦，风能为 1 太瓦，分别相当于全球 21% 的光伏电能和 33% 的风电。

信息来源: <https://mp.weixin.qq.com/s/xYK0w-MqJcoBAVXM8jdbqQ>

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