

洁净能源领域动态监测快报



本期重点

- IRENA：2017 年全球生物能源容量增长
- 生物燃料乙醇前景广阔，生物质高值化利用需要重视
- 绿藻太阳能转化成生物氢获突破，达成高效制氢 8 小时
- 储能将改变未来能源格局
- BP：技术决定能源未来 促进全球低碳转型
- 中国光伏行业发展趋势分析：行业未来前景广阔

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

IRENA：2017 年全球生物能源容量增长	1
生物燃料乙醇前景广阔，生物质高值化利用需要重视	2
储能将改变未来能源格局	4
印度计划 2022 年实现可再生能源容量 175GW：日本软银拟巨资介	6
BP：技术决定能源未来 促进全球低碳转型	7

科技前沿

浙大“微生物转化生物质油气燃料的能质传递强化机理”研究成果突出	9
绿藻太阳能转化成生物氢获突破，达成高效制氢 8 小时	9
德国：模仿蝶翼提升太阳能电池吸光率	10
中科院水生所微藻生物能源中试并显著降低生产成本	11
青岛能源所建立拉曼介导靶向元基因组技术研究海洋固碳机制	12

产业动态

2017 年美国玉米基燃料乙醇出口创新高，中国进口锐减	16
哈尔滨将建 200 处 2 兆瓦秸秆沼气项目——农村可再生分布式能源的新进展	18
上海：让更多车“喝上”地沟油	18
雄安新区电网规划：全球首个全时段 100%清洁电能城市电网	19
未来 5 年中国太阳能光伏发电产业预测分析	19
中国光伏行业发展趋势分析：行业未来前景广阔	24

决策参考

IRENA：2017 年全球生物能源容量增长

国际可再生能源机构(IRENA)发布的新数据显示，2017 年全球可再生能源发电容量增加 167GW，达到 2179GW。这意味着一年约增长 8.3%。

去年全球生物能源容量增长了 5GW，约 5%。到年底，全球生物能源容量估计达到 109GW。

Asia	10 622	13 389	13 730	15 293	16 625	19 135	21 525	24 355	29 770	32 918
Bangladesh			0	0	0	0	0	1	1	1
Cambodia	5	6	6	7	23	15	23	20	18	18
China	3 270	4 600	3 446	3 808	4 638	6 089	6 653	7 977	9 270	11 365
Chinese Taipei	413	413	413	409	411	411	411	412	412	412
India	2 016	2 453	3 023	3 758	4 019	4 280	5 148	5 605	9 024	9 533
Indonesia	1 107	1 790	1 911	1 940	1 963	1 695	1 788	1 746	1 746	1 746
Japan	915	989	1 605	1 774	1 468	1 503	1 615	1 878	2 065	2 131
Kazakhstan						0	0	0	0	0
Korea Rep	172	192	213	241	513	1 049	1 629	1 722	1 997	1 997
Lao PDR						40	40	40	40	40
Malaysia	568	666	726	756	790	774	742	883	918	940
Myanmar										3
Pakistan	262	262	262	262	262	262	314	323	323	323
Philippines	19	58	94	98	98	119	131	221	237	228
Singapore	117	128	128	128	128	128	128	128	128	128
Sri Lanka	12	12	12	13	11	11	20	20	20	45
Thailand	1 621	1 695	1 767	1 975	2 196	2 634	2 829	3 231	3 395	3 824
Viet Nam	125	125	125	125	125	125	125	150	176	183

亚洲生物能源增长情况数据

据国际可再生能源机构报道，亚洲继续占生物能源容量增长的大部分，中国增加 2.1GW，印度增加 510MW，泰国增加 430MW。欧洲的生物能源容量也增加了 1GW，南美的生物能源容量增加了 500MW。国际可再生能源机构指出，与近年来的增长相比，南美洲的增长相对较低。

N America	11 993	12 287	12 556	12 538	13 345	14 429	15 083	15 785	15 971	16 136
Canada	1 521	1 685	1 712	1 647	1 660	1 607	2 036	2 060	2 083	2 119
Mexico	404	332	421	382	445	516	606	734	907	866
USA	10 068	10 269	10 423	10 509	11 240	12 306	12 441	12 991	12 980	13 151

北美洲生物能源增长情况数据

数据显示，去年美国的生物能源总容量也增加了，从 2016 年的 12.98 GW 增加到 13.151 GW。美国固体生物燃料和可再生废弃物生物能源发电容量去年达到 10.567GW，高于 2016 年的 10.415GW。2017 年沼气发电量达到 2.429GW，高于 2016 年的 2.41GW。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1026667-1.html>

生物燃料乙醇前景广阔，生物质高值化利用需要重视

燃料乙醇成为消解陈化粮利器

“不丰收的时候农民难受，丰收的时候农民和政府一起难受。”一句戏谑之言却道出了我国陈粮仓储的痛点。每年我国花费在陈粮储存上的资金数额巨大。但现在有了解决办法，国投生物科技投资有限公司董事长岳国君表示，只有一个途径能够大规模消耗这些陈粮，并榨取其剩余价值，那就是发展燃料乙醇。

燃料乙醇具有极大的环保优势，具有较高的辛烷值。如果用于调和汽油，则可以提升汽油的辛烷值，同时降低其烯烃、芳烃等污染组分的浓度。岳国君介绍，炼厂通常使用 MTBE(甲基叔丁基醚)作为汽油辛烷值的调节剂，但醚类产品无法被人类代谢，有损健康。且 MTBE 本身是一种高耗能的产品，生产 1 吨 MTBE 的二氧化碳排放当量是生产 1 吨重整汽油的 1.77 倍，无法满足低碳社会的发展预期。而燃料乙醇则是目前替代 MTBE 最好的含氧化合物，也是汽油辛烷值短缺问题的唯一解决方案。

岳国君介绍，2014 年我国汽油表观消费量已达 1 亿吨。考虑到天然气、电动汽车等新能源汽车保有量增加因素，未来几年，汽油消费量增速放缓。按年递增 7% 计算，2020 年将消费 1.5 亿吨汽油。这些汽油如果按照 10% 的比例添加燃料乙醇，需要燃料乙醇 1500 万吨，产值约 1500 亿元，并减少进口原油 2400 万吨，降低石油对外依存度最高可达 57.8%。

生物质能空间广阔

事实上，燃料乙醇仅仅是生物质能的一个剪影。生物质能的“开挂”体现在它可以将各种农林废物“变废为宝”。

数据显示，我国秸秆理论年产量高达 9 亿吨，农产品加工副产物约 5.8 亿吨，林业“三剩物”约 1.1 亿吨，畜禽粪便产生量约 30 多亿吨。中国林科院林产化学工业研究所蒋建春院士介绍，1 吨秸秆的价值相当于 0.5 吨标煤，如果把 50% 的秸秆作为燃料利用，等同于年产 4000 万吨原油和 33 亿立方米天然气。

除了陈粮和农林废物外，还有一种非常值得关注的生物资源，即微生物。微生物利用最大的亮点是可以通过基因操纵来使其最大限度的为我所用。清华大学教授陈国强表示，目前迫切需要发展新一代生物制造技术，使生物基材料能与石油基材料在成本上竞争。

所谓的“新一代生物制造技术”又是如何操作的呢？陈国强表示，以微生物为反应物的生物制造过程，可以通过操纵微生物的基因来解决生物制造过程的缺点。如转化率低的问题，可以通过给细菌配置血红蛋白细胞提高氧气的利用力，从而降低

能耗，提高转化率。再如生物制造过程往往耗费大量淡水，对此可以通过筛选出一种嗜盐细菌，从而可使用海水替代淡水进行反应。又如反应过程慢，一般需要数天或数周时间，可通过基因操作，改变细菌分裂方式，而加速反应进程。

总之，微生物就像一块橡皮泥，需要它怎样，就可以考虑将其塑造成哪样。目前，PHA 制造技术已成功中试，其产业链涵盖环保塑料、可降解农膜、纺织品、饲料添加剂、3D 打印材料、医学植入材料等，很多领域都与石化行业相交叠。

生物质高值化利用需要重视

生物质能拥有光明前景，但也像每一个行业一样，生物能在技术、政策、成本等方面，均有着束缚自身发展的瓶颈。蒋建春谈到，我国农林废弃物综合利用在研究深度、技术成熟度、系统集成和产业规模等方面，仍与国际水平存在较大差距。

山东理工大学教授易维明则提出，开发生物质能源的技术问题，就是如何高效率低成本地实现生物质脱氧。据介绍，传统化石能源石油、煤炭等主要是碳、氢组成；而生物质主要是碳、氢、氧组成。易维明表示，开发生物质能源的科学问题就是找到取出其中氧元素的路径和方法。而生物质在脱氧过程中，往往是其中的氢和氧首先结合，造成本来就少的氢元素更加稀缺。这是一个技术制约难题。

而针对产品经济价值低的问题，记者了解到，当前生物质主要利用方式是燃烧发电、气化和发酵，这些利用途径在经济上无法与传统化石能源竞争。对此，肖睿表示，应结合生物质自身的特点，走高值化利用道路。如生物质油制备多元醇醚，尤其是香草醛、丁香醛等，能够广泛应用于化妆品、香水等时尚品中，具有极高的附加值。

蒋建春同样表示，生物质的前景在高附加值的产品，而不是仅作为燃烧的能源。“生物质与其他可再生能源不能在发电上比高低。”蒋建春谈到，生物质的价值在于发展不可或缺的产品，而不仅仅是就能源论能源。从化工的角度考虑，生物基平台化合物炼制、低成本生物及精细化学品制造、复合材料制造等材料化关键技术，都是实现产品高值化的重要途径。而从燃料角度来看，高品质生物燃料、纤维类生物质航空煤油等都具有发展前景。

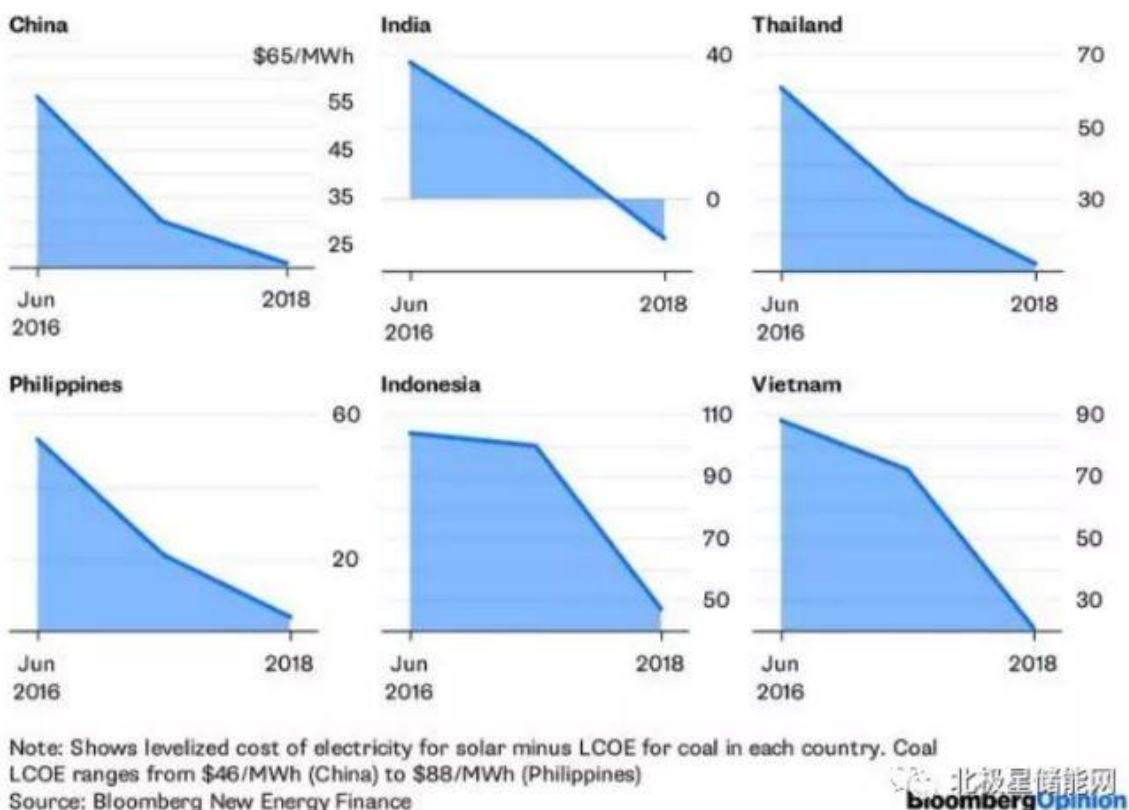
信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1029696-1.html>

储能将改变未来能源格局

太阳能发电和风电的成本下降正在改变能源格局，那么，该如何把握机遇呢？

Negative Charge

The price premium for new solar generation over coal in Asia has slumped, and gone negative in India



首先要考虑为什么?与其他能源生产领域的竞争对手不同，太阳能电池板和风力涡轮机都是大量生产的产品，这意味着，随着产量的增加以及工厂之间的竞争，他们将受制于不断变化的半导体，家用产品和服装的成本影响。传统发电厂基本上大型建设项目，新能源发电很少能达到同样的效率。

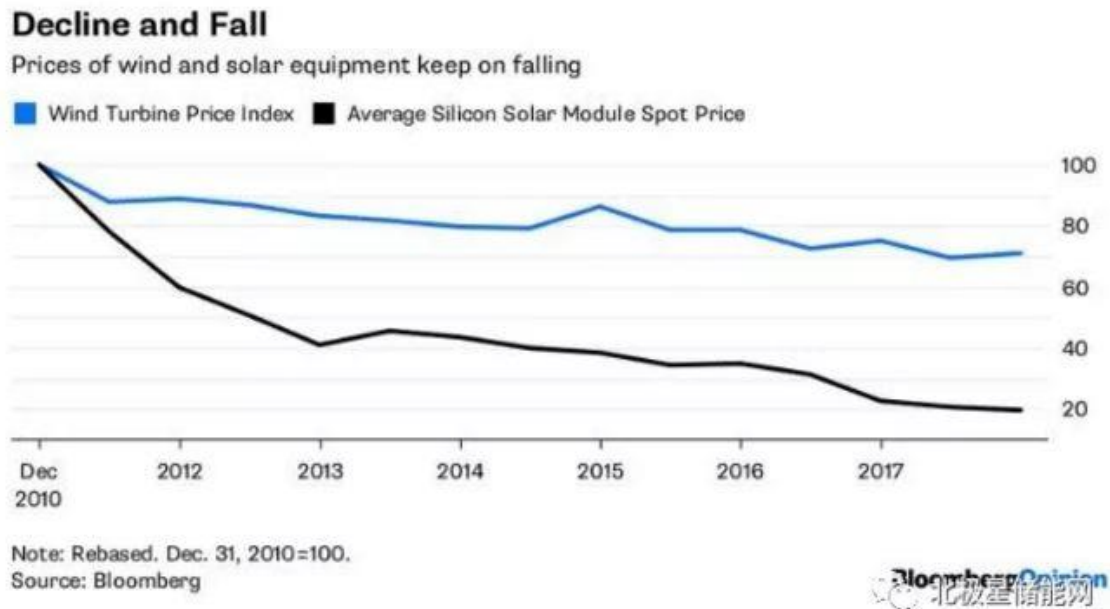
因此，新建可再生能源发电的成本一直在下降。据 Lazard 公司去年的一份报告，美国成本最高的太阳能和风力发电项目，现在的发电成本至少与成本最低的煤电厂一样便宜。

在澳大利亚，这种价格差异意味着世界上最大的煤炭出口国之一不太可能继续维持现有盈利水平，EnergyAustralia Pty 的总经理 Catherine Tanna 周三在悉尼举行的 Bloomberg Invest 会议上表示。到 20 世纪 20 年代初期，可再生能源将变得非常便宜，以至于建设它们的成本效益要比运营现有的煤炭或核电厂的成本效益更高，总部位于佛罗里达的 NextEra 能源公司的首席执行官 Jim Robo 在一次投资者电话会议上。

随着亚太地区收入的增加，煤矿开采商希望未来十年的需求会增加，但据彭博新能源财经显示，可再生能源的成本迅速下降也意味着固体燃料将逐步被淘汰出市

场。

然而，伴随着成本的下降，有很多问题摆在面前。风能和太阳能的无转换性质加剧了这种情况。加州最近的要求是，把所有的太阳能电池板放在新建筑的屋顶上。正如我的同事上周写道的，其中一个可能的结果是将更多的电力推向已经供应充足的午后电力市场。



这就是储能可以发掘的市场。大多数电力市场的结构是实时拍卖的形式。其中一个结果是，在可再生能源普及率最高的情况下，批发电价偶尔会降至零甚至进入负值区域，正如 BNEF 的这张图表所示：

对于传统的发电机来说，这是一个可怕的消息：他们必须以低于生产成本的價格出售电力，或者暂时关闭机组，这实际上造成了同样的问题，因为它降低了工厂的产能利用率，并降低了资本回报率。

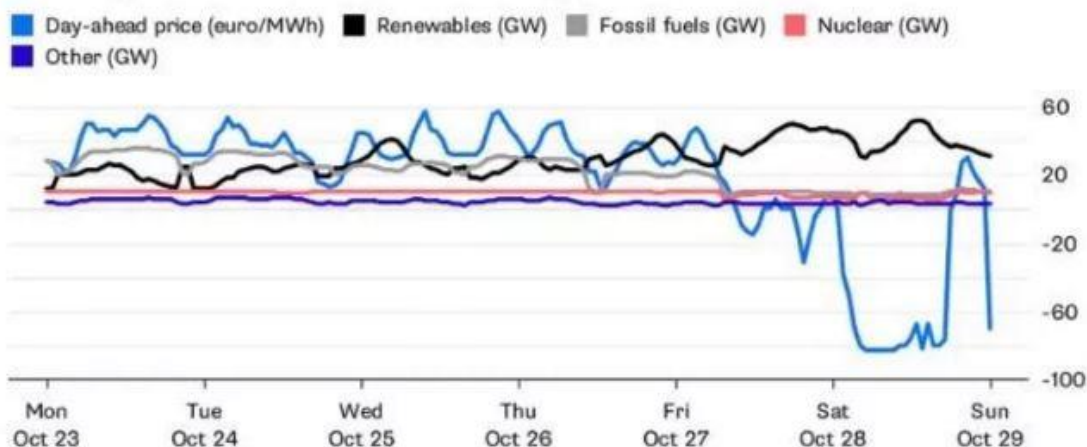
但是如果存在储能业务，正如去年特斯拉公司在阿德莱德以外安装锂离子电池时所指出的那样，负价格给了储能运营商以获得报酬的机会，用电池充放电，然后付费来解决问题。

天然气调峰工厂也有类似的优势，它们可以比煤和核能发电机更快速地切换。但是，燃气轮机的盈利能力受到其燃烧甲烷成本的限制，存在潜在的负成本基础，但储能运营商可以将利润率控制在 100% 以上。

储能不一定意味着只有电池，其成本相对较高，并且尺寸较小意味着它们仅适用于短至几小时的短期需求。

Renewables Shock

Electricity prices have turned negative when supply from renewables is abundant



最大容量的储能项目是抽水蓄能电站，它使用便宜的非高峰电力将水输送到上坡水库，然后在电力价格更高时利用水的势能发出电能。澳大利亚政府正在计划建造一个大型抽水蓄能电站计划及其 Snowy Hydro 2.0 项目。

除此之外，还有更先进的技术可以将空气泵入地下洞穴或水下气囊，或者使用非高峰电力来生产生物燃料或氢气，从而在高峰时期释发电能。需求响应让消费者在高峰时段降低负荷，以及更好的输电网络，以整合遥远的发电资源也将有所帮助。

风能和太阳能，还有天然气，在过去的十年中改变了能源格局。储能在未来几年也会改变。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1029573-1.html>

印度计划 2022 年实现可再生能源容量 175GW：日本软银拟巨资介入

日本软银希望在 2030 年前在印度投入 1 万亿美元用于开发太阳能项目。作为回报，日本软银要求以美元为单位确定电价，并希望政府确保其工厂生产的电力一定会被购买。

然而，软银可能无法获得印度的任何保证，印度仍然记得 Enron-Dabhol 一案的惨痛滋味。中央政府可能不希望让国有公用事业机构面临外汇风险。据“经济时报”报道，就购买担保而言，新德里更倾向于卖家与买家谈判购电协议(PPA)，行业惯例也是如此。

作为印度太阳能投资路线图的一部分，软银集团已经同意与中国公司协鑫系统集成技术公司展开一项价值 9.3 亿美元的印度联合太阳能项目。

根据协鑫在 4 月初向深圳证券交易所提交文件，协鑫将提供技术，软银将协助获得土地和监管批准。

印度总理莫迪的可再生能源战略，印度已经设定了一个目标，即到 2022 年实现太阳能发电能力达 100GW，是目前五倍。印度计划到 2022 年通过太阳能，风能，生物质能和小水电等多种能源的总可再生能源容量达到 175GW。

但挑战依然存在。最近的一项研究显示，印度将需要至少 1250 亿美元资助其到 2022 年增加可再生能源供应的计划，这可能由于关税下降而难以实现。

软银和协鑫新成立的公司最终将拥有 4GW 的容量，并将在两个 2GW 阶段实施。日本软银将持有合资企业 60% 的股份，协鑫将拥有剩余的股份。

信息来源: <http://10.20.40.10/wcm/app/document/document>

BP：技术决定能源未来 促进全球低碳转型

英国石油公司（BP）日前发布《技术展望 2018》报告指出，在未来几十年全球将会面临严峻的双重挑战，即满足不断增长的能源需求，同时减少温室气体排放以应对气候变化。而能源技术将在解决上述挑战中发挥关键作用，通过现有和新兴技术的应用，将能获得安全和可持续的能源未来，促进全球低碳转型。报告重点探讨了能源效率、数字化、可再生能源、储能和天然气五大领域技术进步对未来能源生产消费方式变革的影响，旨在为决策者今后的能源政策、投资和资源优化选择方面提供科学参考。报告提出的主要结论如下：

（1）现阶段能源资源丰富

充足的能源资源足以满足未来的长期需求。技术进步具有相当大的潜力能够在增加化石燃料和非化石燃料供应的同时降低成本。政策制定者面临的问题是，在满足需求的同时，优先选择哪些能源资源，同时限制排放和保障能源安全。

（2）实现《巴黎气候协定》目标需要采取进一步行动

虽然实现《巴黎气候协定》的目标在技术上是可行的，但单靠技术进步无法实现所需的碳减排，需要进一步采取诸如碳排放价格之类的政策措施，以及让消费者做出低碳选择。尽管许多改进措施需要大量的投资，但仅能源效率的提高即有可能节约当前一次能源使用量的 40% 左右。节能领域包括提高车辆效率、改善建筑设计，以及在烹饪和洗涤中高效利用能源。

（3）技术进步将大大降低石油和天然气生产成本

从长期来看，技术进步可以将石油和天然气生产的平均生命周期成本降低 30% 左右，但每年仍需要大约 0.6 万亿美元的上游油气投资来满足预期的需求。从燃烧的天然气中提取碳来获得能量也在经济上可行。虽然较高的碳定价可能有利于混合动力装置以及全电动系统使用热泵补充天然气，但空间加热可能仍主要由燃气设备提供。

（4）电力行业为减排提供了最大的空间

利用技术提高能源效率通常是比较经济的。在许多地区，制定适度的碳排放价格可以使天然气比现有的煤炭更具竞争力，而且天然气更清洁。在更高的碳价格情景下，风能和太阳能由于能提供备用的电力容量而变得更具竞争力。到 2050 年，陆上风电将成为最经济的电力来源，而电网规模的太阳能发电也将变得更具竞争力。但是，当风能和太阳能实现高比例并网时，就需要额外的资金投入相关技术研发来平抑可再生能源的固有的间歇性问题保障电网运行的稳定性。

（5）交通运输将变得更加高效

持续改进内燃机汽车的效率将减少排放。制造生物燃料的成本将会下降，特别是由非粮生物质制成的第二代生物燃料。尽管电动汽车或燃料电池汽车的能源效率很高，但要在成本上与内燃机汽车竞争仍然需要重大的技术进步。随着电池的改进，货物和人员的运输方式将会继续发生重大变化，包括但不限于轻型应用的电气化。液化天然气预计将成为重型卡车和一些船舶的竞争燃料，而生物燃料仍然是减少航空排放的唯一可行解决方案。包括碳捕集、利用与封存（CCUS）技术，合成气、生物气和氢在内的低碳气体，在平衡电力系统、供暖和重型运输领域具有广泛的应用潜力。

（6）新兴技术将改变能源系统

各类新兴技术（先进材料、数字技术等）将对现有的能源市场、商业模式带来颠覆性影响。先进材料的开发可以显著提高电池性能、太阳能转化和氢燃料的使用；数字技术（如传感器、超级计算、人工智能、大数据分析等）具有强大的改革推动力，能够提升整个能源系统效率，使能源供应和消费变得更安全、更可靠和更具成本效益。然而，由于需要大规模的投资，这些技术可能要几十年时间才能在全球范围内应用。数字技术具有推动能源系统深远变革的特殊潜力，因为它提供了多种机会使能源供应和消费更加安全、可靠、高效以及更具成本效益。

信息来源：<https://mp.weixin.qq.com>

浙大“微生物转化生物质油气燃料的能质传递强化机理”研究成果突出

在国家重点研发计划“煤炭清洁高效利用和新型节能技术”重点专项 2016 年立项项目“二氧化碳烟气微藻减排技术”的主要研究工作中，微藻固碳过程的 CO₂ 多相传递机理和强化方法是该项目的关键技术之一，在此项研究内容的支撑下，浙江大学能源工程学院程军教授研发提出的“微生物转化生物质制油气燃料的能质传递强化机理”于 2018 年 4 月 11 日获浙江省自然科学一等奖。

该成果针对微藻转化 CO₂ 制油气燃料过程中原料跨膜传质缓慢、碳氢定向转化困难、能量梯级传递受阻等技术难点，提炼出了胞膜微孔传质、胞酶催化活性、胞内多元反应等关键科学问题，建立了碳氢定向转化和能量梯级传递的微生物能源理论框架；同时揭示了膜孔涡流传质机理、提出了酶活定向调控策略、建立了链式阶跃反应模型，解决了细胞膜微孔界面传质慢、传统生物酶催化活性低和能量梯级传递受阻等难题。该成果是在国家自然科学基金、863 计划和国家重点研发计划持续不断支持下取得的，所提出的微生物能源理论方法已在山东、内蒙古和浙江等地完成科学验证试验。

信息来源：http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201805/t20180514_139495.htm

绿藻太阳能转化成生物氢获突破，达成高效制氢 8 小时

节能减碳可说是当今世界趋势，许多科学家致力于研发永续生质燃料来对抗气候变迁，其中由于零排放与高储存容量，氢分子认为是最具潜力的能源载体。芬兰图尔库大学(University of Turku)透过绿藻光合作用，将太阳能转换成化学生物氢(biohydrogen)。

绿藻在行光合作用时，会藉太阳能来分解水，并释放氧气与制造生物质，绿藻同时也是高效生物催化剂，能将太阳能与二氧化碳转换成维生素、抗氧化剂、聚合物和碳水化合物。

图库尔大学 Yagut Allahverdiyeva-Rinne 分子植物生质助理教授表示，以往研究先在黑暗的脱氧环境中孵育微藻细胞，之后再将细胞置于阳光下制氢，不过高效制氢仅维持几秒而已。

过往十几年的研究中，科学家都认为由氧引起的氢化酶(hydrogenase)为绿藻无法长时间制氢的主要障碍，资深研究员 Sergey Kosourov 指出，由于藻类在光合作用过程中会不断释放氧气，并同时制造氢气，所以很难在阳光下培养并维持缺氧条件。

因此图尔库大学研究员根据藻类光合作用基础知识，打造新型制氢方法。该方法不用将绿藻置于缺乏营养环境，因此也不需要给细胞施加任何压力。研究员指出，只要透过将缺氧微藻暴露在强而短的光脉冲下(light pulses)，便可显著延长制氢时间。

Kosourov 表示，暴露于脉冲下的藻类不会在培养基中累积氧气，藻类也会将水分解产生的电子引导至制氢作用而不是生物累积(biomass accumulation)，这效果可持续好几天，高效制氢则可维持 8 小时。

研究显示，高效制氢的障碍不是氧气，而是细胞中两个代谢途径(metabolic pathway)在进行竞争，分别是二氧化碳固定导致的生物累积与光生氢催化而成的氢化酶。

Allahverdiyeva-Rinne 指出，这项研究为打造高效活性细胞工厂(cell factories)开辟新可能性，可用阳光、二氧化碳和水制造生物燃料和不同的化学用品。该研究也同时提供避免生物质「浪费」太阳能的方法，以及如何将这些能量直接用于制造生质产品，对于藻类光合作用基础研究与大规模生产生质燃料都很有帮助。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1029263-1.html>

德国：模仿蝶翼提升太阳能电池吸光率

日前，一项由德国卡尔斯鲁厄理工学院的 Hendrik Holscher 博士主导的研究将蝴蝶翅膀上的纳米孔状结构应用于薄膜太阳能电池，成功将其吸光率提升至原先的 200%。

该团队研究的蝴蝶叫红珠凤蝶，其翅膀呈暗黑色，能够完美吸收阳光。根据发表在 Science Advances 上的论文，研究人员首先通过扫描电子显微镜确定了蝴蝶翅膀上纳米孔的直径和排列方式，然后用计算机模拟分析了各种孔型的吸光率。研究发现，在不同波长、不同角度的入射光下，与周期性排列的单纳米孔相比，红珠凤蝶的不规则孔具有更为稳定的吸光率。

因此，研究人员模仿蝴蝶翅膀上的这种结构，在薄膜太阳能电池的硅吸收层引入了直径从 133 纳米到 343 纳米不等的不规则定位孔。随后对其吸光率进行了分析：与光滑表面相比，电池对垂直入射光的吸收率提高了 97%，并持续上升；当入射角

为 50° 时，吸光率更是达到了 207%。

尽管研究结果非常理想，但该学院微观结构技术研究所的 Guillaume Gomar d 表示：“考虑到其他因素的影响，200%是理论上能够提高效率极限值，实际上太阳能光伏系统的效率并不能提升那么多。”另外，研究人员认为该研究具有一定的推广价值，虽然他们在实验中使用的是氢化非晶硅薄膜，但这种纳米结构对任何类型的薄膜太阳能光伏技术都有改善作用，并可用于工业生产。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1029029-1.html>

中科院水生所微藻生物能源中试并显著降低生产成本

中科院水生所藻类生物技术和生物能源研发中心（以下称“中心”）2013 年 7 月由水生所和国家开发投资公司合作共建，致力于通过产、学、研一体化技术创新模式，探索和解决微藻生物质领域重大科学和工程技术问题。中心主要骨干为胡强、韩丹翔、张学治、龚迎春、韩国籍专家尹康燮等，5 年队伍发展到 80 人；17 项实用新型以及 4 项 PCT 成功实现了科学研究的转化，51 项发明专利贯穿微藻产业链全流程。

中心已经建成国内首条微藻生物能源中试生产线，可用微藻炼制生物柴油、汽油、航空煤油，进行二氧化碳捕获和废水处理，并为保健品、药品、饲料提供原料等。

针对微藻单纯生产生物柴油成本太高，中心专门针对生物质发电厂的烟气和电厂灰处理开发出了新技术，可脱去烟气中的二氧化碳，去除电厂灰中残余的无机元素，降低环境污染，还可以将电厂灰和烟气作为免费营养源，培养微藻生物质并生产上等生物油脂和其他高附加值产品，并显著降低生产成本，带来经济、社会和环境效益。该中心还在河北省三河市燕郊镇建成了占地 50 亩的微藻中试生产基地，有先进的全套设备、大型生物反应器、系统集成、大型温室、厂房、下游处理加工车间等。下一步，该中心将在武汉梁子湖畔，建成微藻生产示范基地，加快微藻产业化湖北进程。

胡强介绍，中心现在拥有国际一流示范平台，世界先进的微藻全产业链技术，大大降低了生产成本，提高了生产效率，为大规模生产提供了必要前提。

信息来源：http://www.cas.cn/zkyzs/2018/05/149/cmsm/201805/t20180508_4644817.shtml

锂离子电池中碳酸丙烯酯（PC）和碳酸乙烯酯（EC）的差异

【引言】

锂离子电池是通过锂离子在含锂过渡金属氧化物和贫锂石墨材料之间的嵌入和脱出实现能量的储存和释放。石墨材料之所以能实现在锂离子电池中的应用全靠电解液在石墨表面分解形成的离子可导、电子不导的固体电解质界面（SEI）膜。这层保护膜将还原稳定性远低于嵌锂电位（0.01V）的电解液与石墨电极隔离，从而保证在嵌锂电位下电解液不发生还原分解，使得锂离子在石墨材料中可逆嵌脱。

如此重要的 SEI 膜是如何形成的？为什么有些电解液分解产物可以形成稳定的 SEI 膜，而有些电解液却会在高于嵌锂的电位下持续发生还原分解，最终导致石墨层结构坍塌？这种界面行为的差异最典型的应该是锂离子电池发展史上众所周知的“碳酸丙烯酯（PC）和碳酸乙烯酯（EC）的差异”。PC 在嵌锂电位以先（ $\sim 0.7V$ ）发生持续的还原分解，最终使得石墨结构坍塌，无法正常嵌脱锂。而 EC，其分子结构仅比 PC 少一个甲基，却在略高于 0.7V 电位下发生分解形成一层稳定的 SEI 膜，从而抑制电解液在更低电位的分解，使得锂离子可在石墨材料中正常地嵌入和脱出。在过去的二十余年时间里，有部分的科学家尝试去揭示 PC 和 EC 行为差异的原因，但至今没有一种机理模型可以让人完全信服。例如 Zhuang 等人提出，PC 和 EC 的差异是由于 PC 在电极表面经历双电子还原，直接生成 Li_2CO_3 和丙烯气体，后者导致石墨层结构破坏。而 EC 则经历单电子还原，形成碳酸酯聚合物。然而，这种机理却无法解释 Xu 等人在 PC 和 EC 还原反应中均检测到单电子还原产物碳酸酯低聚物的实验结果。Tasaki 则认为这种差异主要是由于 PC 在石墨层形成的共嵌物 $[Li(PC)_n]^+$ 结构体积大于石墨层的层间距，从而撑开破坏石墨层。而 EC 体系形成的共嵌物体积小于石墨层层间距，所以不会导致石墨层的破坏。然而，这种机理无法解释分子体积比 PC 大的溶剂分子界面行为却与 EC 相似的实验现象。

【成果简介】

近日，来自华南师范大学的邢丽丹博士、李伟善教授与美国陆军实验室许康研究员（共同通讯作者）合作，在 *Acc. Chem. Res.* 上发表题为“Deciphering the Ethylene Carbonate/Propylene Carbonate Mystery in Li-Ion Batteries”的研究论文。他们采用量子化学计算和实验方法相结合，详细研究了锂离子电池电解液脱溶剂化过程及其与石墨界面相容性的关系，发现锂盐阴离子 PF_6^- 是导致 PC 与 EC 界面行为差异的最根本原因。当石墨电极电压下降时（发生嵌锂反应，即电池充电过程），溶剂化的锂离子在电场作用下迁移到石墨负极表面。由于此时锂离子溶剂化层体积远大于石墨层层间距，因此在嵌入以前需要发生脱溶剂化。EC 基体系锂离子脱溶剂化层时优先脱去 EC 分子，形成含 PF_6^- 的溶剂化层， PF_6^- 参与随后的还原分解，形

成富含 LiF 的稳定 SEI 膜。然而，PC 基体系的锂离子脱溶剂化层时脱去 PC 分子和 PF6⁻ 的概率相当，因此参与还原分解的 PF6⁻ 含量减少，导致形成的分解产物 LiF 含量低。他们后续设计一系列的实验证明，LiF 含量低是导致 PC 基电解液分解产物无法形成致密稳定 SEI 膜的根本原因。

【图文导读】

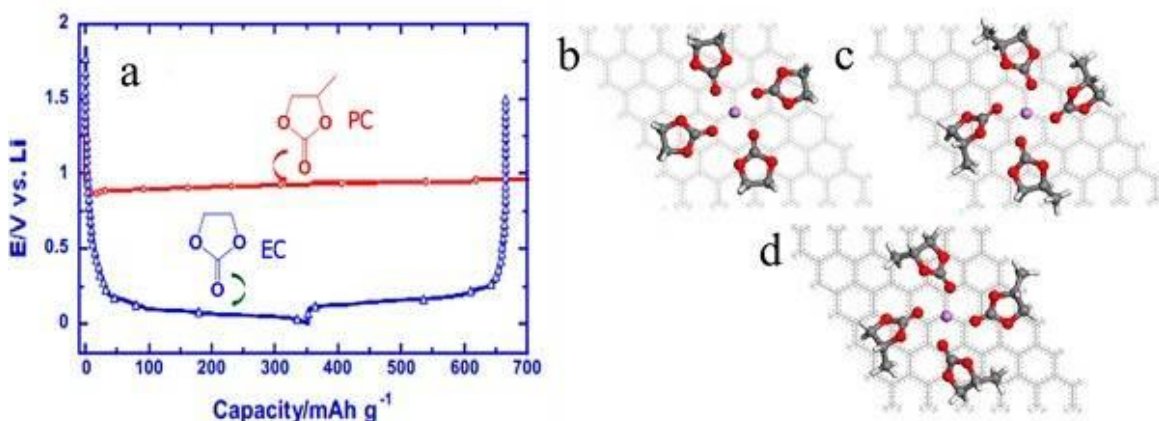


图 1. EC 和 PC 基电解液在的电化学行为和结构差异

- (a) EC 和 PC 基电解液在石墨电极上的充放电曲线
- (b) EC 和 PC 基电解液中嵌入石墨层的可能锂离子溶剂化层结构

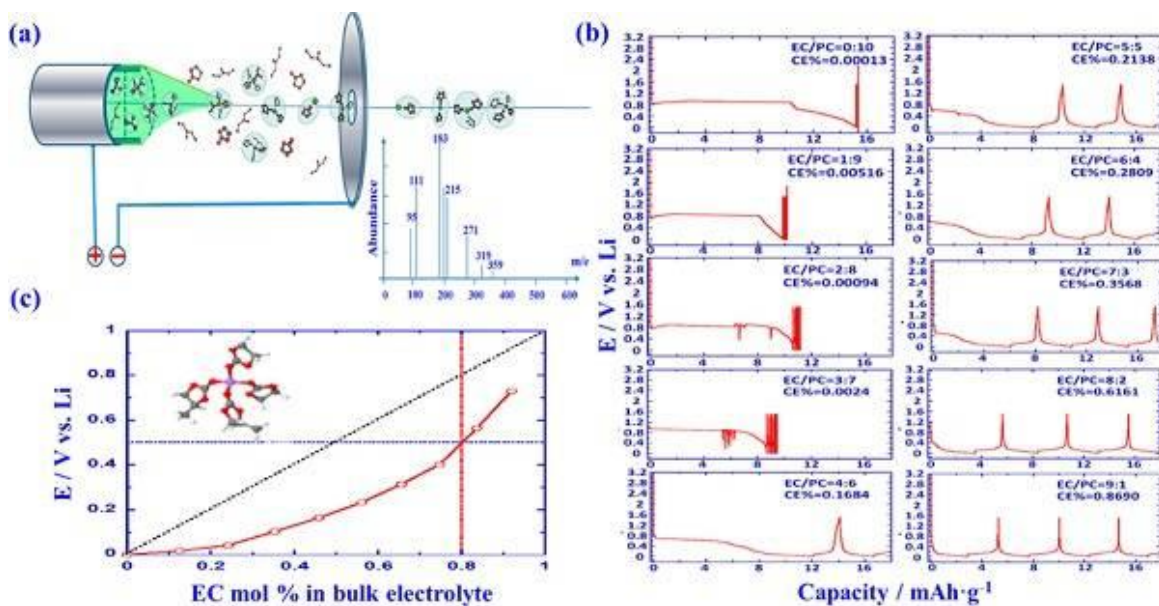


图 2. 电解液中离子溶剂化层对其电化学行为的影响

- (a) 电喷雾电离质谱法测试离子化层结构
- (b) 电解液中溶剂比例对其电化学性能的影响
- (c) 离子化层结构中 EC 的含量与电解液中 EC 溶剂含量比例的关系

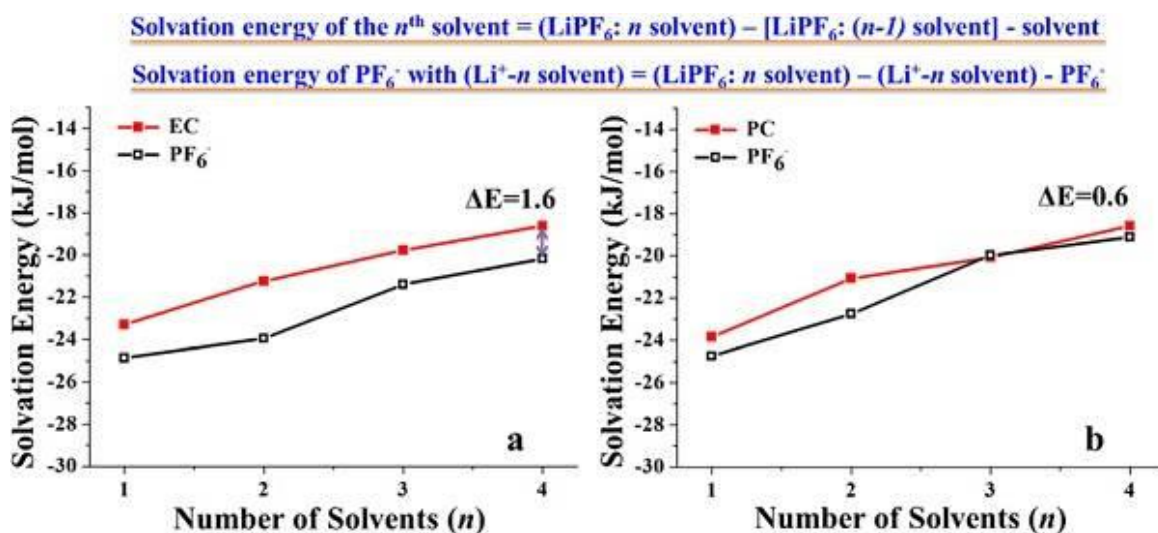


图 3. 溶剂化层中锂离子与溶剂分子和阴离子的结合能与溶剂分子数的关系

(a) EC 基电解液中锂离子与 EC 和 PF₆⁻ 的结合能

(b) PC 基电解液中锂离子与 PC 和 PF₆⁻ 的结合能

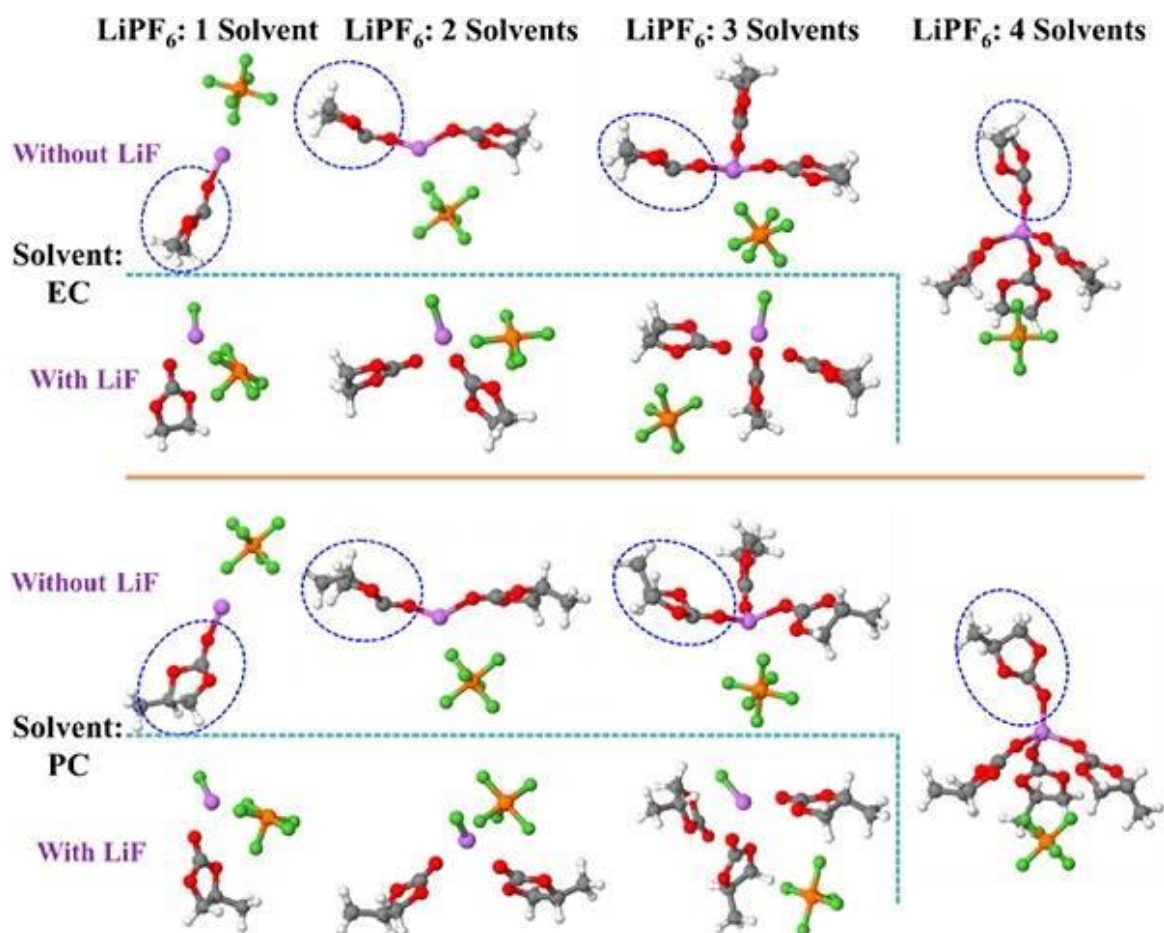


图 4. 含 PF₆⁻ 的溶剂化层发生单电子还原后的优化结构

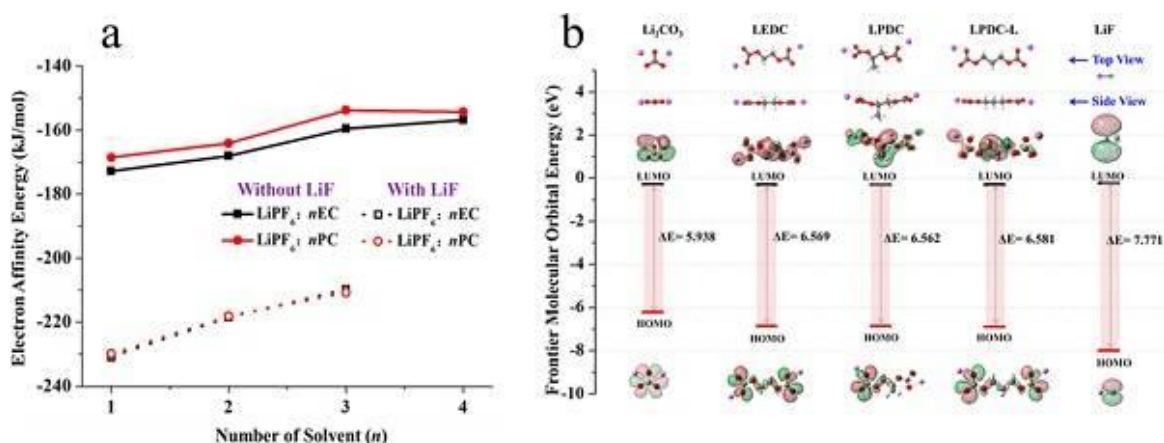


图 5. 电子亲合能及产物的前线分子轨道能量

(a) 含 PF_6^- 的溶剂化层电子亲合能

(b) 部分主要电解液分解产物的前线分子轨道能量与电子阻隔能力的关系

表 1. 石墨电极在不同电解液中循环后表面 LiF 的含量

Table 1. LiF Content as Found on the Surface of Cycled Graphite Anode

sample	pristine graphite	1.0 M LiPF_6 EC	1.2 M LiPF_6 EC/ EMC	1.0 M LiPF_6 PC	3.5 M LiPF_6 PC	3.5 M LiFSI PC
LiF % ^a	0	67.11	65.47	54.53	68.94	70.14
PVDF %	100	32.89	34.53	45.47	31.06	29.86

^aRelative content vs poly(vinylidene fluoride) (PVDF), which is used as binder in the graphite anode and serves as reference for LiF content estimation.

【小结】

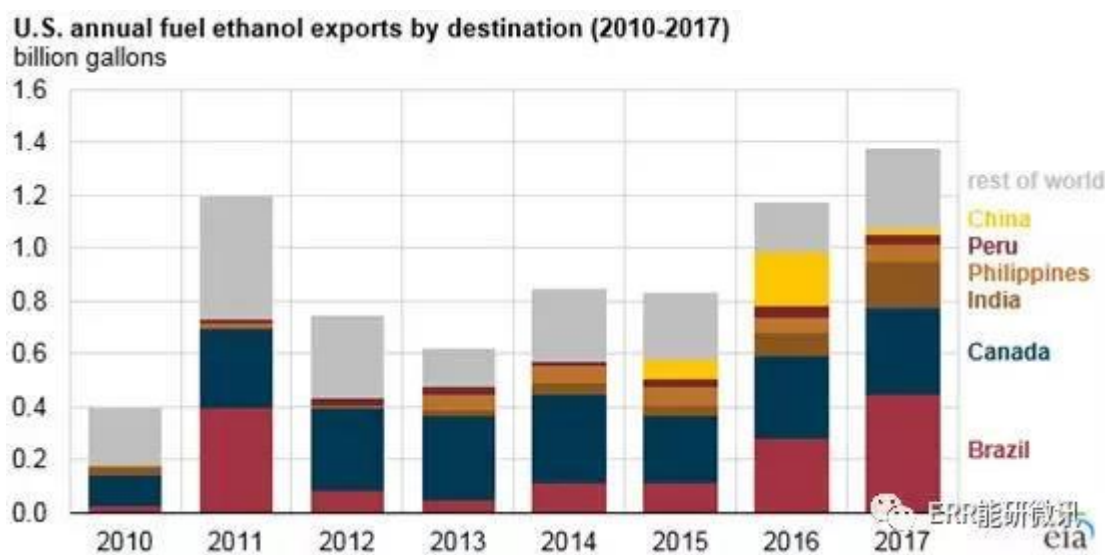
本成果采用理论计算化学与实验方法相结合，阐明了电解液中锂离子溶剂化层脱溶剂化过程对电极 / 电解液界面性质的重要影响，指出锂盐阴离子是否参与还原分解反应是决定了 EC 基电解液和 PC 基电解液在石墨电极界面行为截然不同的根本原因。该成果不仅解决了锂离子电池的长期争论的问题，也为其他高能电池的设计和 应用指明了方向。

信息来源: http://www.qibebt.cas.cn/xwzx/kyjz/201805/t20180511_5010405.html

2017 年美国玉米基燃料乙醇出口创新高，中国进口锐减

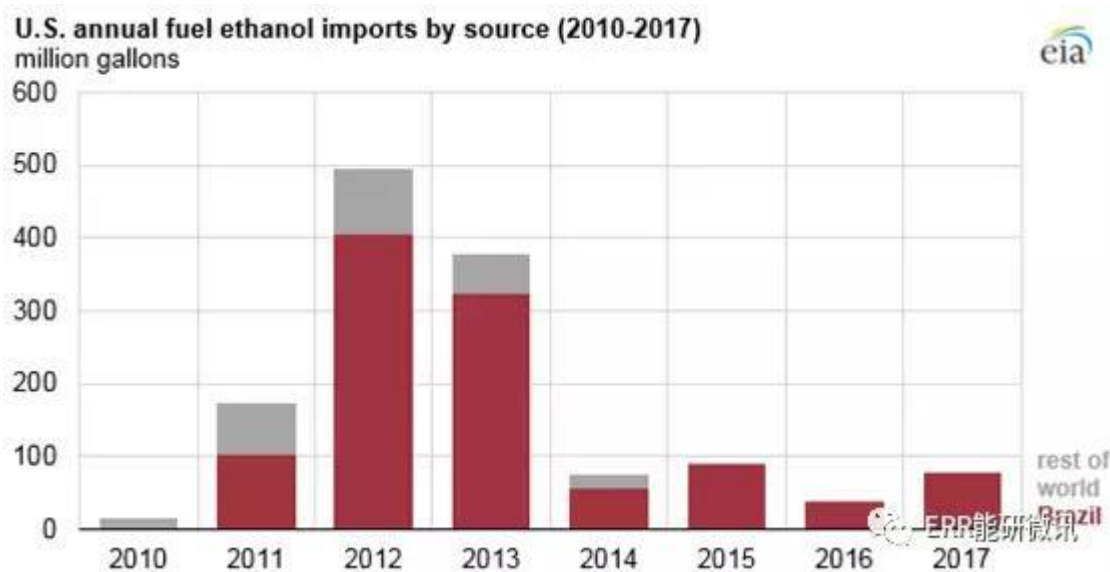
2017 年美国出口将近 14 亿加仑燃料乙醇，超过了 2011 年创造的 12 亿加仑的记录。美国在 2017 年进口乙醇相较 2016 年有所增加，但是相对量较少(7700 万加仑)，美国也连续 8 年成为乙醇净出口国。

由于玉米生产和乙醇产能已经超越了国内乙醇消费，美国在燃料出口方面超过 8 年保持增长。在 2017 年，美国燃料乙醇出口至 35 个国家，超过半数出口至巴西和加拿大。



在美国，乙醇通常用于动力燃料的调和组分，通过乙醇体积比例为 10%，也被称为 E10。玉米是美国燃料乙醇的基本原料。玉米的大丰收和稳定的玉米价格保证了近年来燃料乙醇生产的增长。根据美国农业部数据，美国在 2017~2018 年丰收年预计可以生产 146 亿蒲式耳玉米，比 2016~2017 年丰收季的产量略低 4%，但是仍然是史上第二高产量。

美国向巴西出口的燃料乙醇保持连续 4 年增长，2017 年达到了 4.5 亿加仑和并且在美国燃料乙醇中的占比达到近 1/3。像美国、巴西是世界最大燃料乙醇的生产商和消费商，但在近些年出现了供应问题。



由于乙醇混合条例(现在设置为 27%)和相对汽油较低的价格,巴西的燃料乙醇消费增速迅猛。但是巴西燃料乙醇的价格与美国的燃料乙醇相比,缺乏竞争力,这是由于巴西很高的农业原料成本,特别在巴西沿海地区。尽管巴西在 2017 年 9 月对美国出口的超过 4000 万加仑的燃料乙醇增加了 20%的关税,但是在 2017 年第四季度美国出口至巴西的燃料乙醇却达到了 9000 万加仑。

加拿大保持了美国燃料乙醇出口的第二大目标市场,在 2017 年进口了将近 3300 万加仑,同比增长 5%。在加拿大,对于乙醇的混合条例在不同地区存在差异,从阿尔伯塔、BC 省和安大略的 5%,到曼尼托巴的 8.5%不等。加拿大对美国燃料乙醇的进口需求也因此增长。

2016 年,中国是美国燃料乙醇的第三大进口国,然而 2017 年同比回落了 88%。这主要是由于从 2017 年起中国向美国燃料乙醇增加了 5~30%不等的关税。关税的增长反转了 2016 年关税下降 5%的情况,反映了新政府对生物燃料的倡导。

2017 年美国燃料乙醇进口—全部来自于巴西—出现了增长,但是仍然相对较低,仅为 7700 万加仑。美国燃料一处进口在最近几年保持低位主要是由于相对较高的国内产量,并且在选择上相较甘蔗乙醇相比优先使用本国生物质柴油以满足可再生燃料项目中的组分要求(比如可再生燃料标准和加州低碳燃料标准)。2017 年从巴西进口有限量的甘蔗乙醇被加州的汽油目标所排除。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1028049-1.html>

哈尔滨将建 200 处 2 兆瓦秸秆沼气项目——农村可再生分布式能源的新进展

哈尔滨将建 200 处 2 兆瓦秸秆沼气项目，项目全部达产后，年消化秸秆可达 900 万吨。今年哈市成功引进华润集团秸秆沼气项目，该项目可利用微生物发酵技术，把秸秆转化为能源——沼气，将实现秸秆资源的变废为宝，生产的沼气可用于发电，余热供暖，剩余的沼渣沼液作为肥料还田。

哈尔滨市政府已与华润集团签署了战略框架协议，该企业拟利用 3 到 5 年时间在哈市投资 120 亿元，建设 200 处秸秆气化清洁能源利用项目。每处 2 兆瓦秸秆沼气项目年可消化秸秆 4.5 万吨，年产 400 万方天然气或发电 1600 万度电，同时产生余热 0.8 万蒸吨，生产有机肥 1.5 万吨。为农村及乡镇提供清洁、稳定的可再生分布式能源，实现气、电、热一站式供应。项目全部达产后，年消化秸秆可达 900 万吨。

目前，首批试点项目已经确定，2018 年先期 2 处试点已落户依兰达连河工业园区，项目建设前期工作已全面启动，预计年底建成投入使用。

编者按：清洁、稳定的可再生分布式能源——秸秆沼气技术将成为农村变废为宝的重要选择，特别是农村土地相对集中的发展模式将起到很好的助推作用。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1028939-1.html>

上海：让更多车“喝上”地沟油

“地沟油”制成的 B5 生物柴油进入成品油终端销售市场后，销量日渐增长。5 月 16 日上海举行了 B5 生物柴油调和设施建设项目启动仪式，为了进一步扩大供应量，中石化将在闵行油库新建 B5 生物柴油调和基地，达到年发货 40-60 万吨的规模，来供应加油站加注业务。今年，上海还将力争让 B5 生物柴油进入 200 多座加油站。

生物柴油 B5，是生物柴油(BD100)按 5%的比例与 95%普通石化柴油混合而成的调和燃料。生物柴油(BD100)也就是俗称的“地沟油”，餐厨废弃油脂。长期跟踪监测显示，这种混比的生物柴油与石化柴油相比，重金属及细颗粒物等污染物排放降低 10%以上，氮氧化物净化效率达 80%。

在 2013 年时，上海就开始研究生物柴油，并且在公交车和环卫车上示范应用，其主要的目的就是推动餐厨废弃油脂资源化再利用，防止“地沟油”流回餐桌。去年 10 月底，上海部分加油站试点供应 B5 生物柴油，打通了餐厨废弃油脂制生物柴油进入成品油终端销售市场的“最后一公里”。

上海石油董事长、党委书记左兴凯指出，B5 生物柴油已逐步为消费者认可，销量日趋增加。至 5 月上旬，已经在上海 33 座加油站布点销售，总销量已超过 2300 万升，日销量达 30 万升。

以往要调和 1 吨的生物柴油 B5，需要运 950 公斤的普通石化柴油到加工厂。在闵行油库新建 B5 生物柴油调和基地后，将新建 2 座 200m³ 锥底罐储存 BD100 原液，新增 3 个 B5 生物柴油调和发油鹤位和 2 个卸油台位，新增 3 根输油管线和 2 根卸油管线，改造原有发货系统及泵、阀等设备，通过在线调和技术，直接在基地内完成生物柴油的全部调和工序，有助于提高质量和配送时间。整个调和设施建设项目预计在今年 6 月底竣工。

信息来源：<https://www.china5e.com/news/news-1029182-1.html>

雄安新区电网规划：全球首个全时段 100%清洁电能城市电网

国家电网雄安新区供电公司日前正式挂牌成立，此举标志着雄安电网规划建设步入加快推进实施阶段。根据雄安新区电网规划，将实现电力 100%清洁化，成为全球首个全时段 100%清洁电能供应的城市电网，电能占终端能源消费比例达到 52% 以上。

雄安新区供电公司是国网河北省电力有限公司全资分公司，负责雄安新区电网规划、建设、运营和供电服务等各项业务，为雄安新区建设发展提供强有力的能源支撑。

目前，雄安新区电网规划已编制完成。该规划由国内 50 余名顶尖专家经数月集中工作研究编制，广泛征求听取河北省推进京津冀协同发展工作领导小组办公室、雄安新区管委会以及有关院士和知名专家的意见和建议，紧扣新区建设发展要求，契合未来电网发展方向。

信息来源：http://www.nea.gov.cn/2018-04/25/c_137136107.htm

未来 5 年中国太阳能光伏发电产业预测分析

导读：在一系列有利政策措施的带动下，2013 年以来，我国光伏实现了跨越式大发展。统计数据显示，自 2013 年起，我国光伏发电连续 3 年新增装机容量超过 1，

000 万千瓦，位居世界首位。

影响因素分析

一、有利因素

(一)光伏上网电价政策调整，促进光伏发电产业健康有序发展

2017 年 12 月，国家发改委发布了关于 2018 年光伏发电项目价格政策的通知并表示，为落实《能源发展战略行动计划(2014-2020)》关于新能源标杆上网电价逐步退坡的要求，合理引导新能源投资，促进光伏发电产业健康有序发展，决定调整 2018 年光伏发电标杆上网电价政策。

通知规定，2018 年 1 月 1 日之后投运的光伏电站，一类、二类、三类资源区标杆电价分别降低为每千瓦时 0.55 元、0.65 元和 0.75 元，比 2017 年电价每千瓦时均下调 0.1 元。自 2019 年起，纳入财政补贴年度规模管理的光伏发电项目全部按投运时间执行对应的标杆电价。

另外，2018 年 1 月 1 日之后投运的分布式光伏发电，属于“自发自用、余电上网”模式的，全电量补贴标准降低为每千瓦时 0.37 元，比现行补贴标准每千瓦时下调 0.05 元。对于采用“全额上网”模式的分布式光伏发电项目按所在资源区光伏电站价格执行。

(二)跨越式发展

在一系列有利政策措施的带动下，2013 年以来，我国光伏实现了跨越式大发展。统计数据显示，自 2013 年起，我国光伏发电连续 3 年新增装机容量超过 1,000 万千瓦，位居世界首位；2015 年，我国光伏新增装机容量 1,513 万千瓦，占全球新增装机的四分之一以上；2017 年我国新增光伏装机 5,306 万千瓦。截至 2017 年底，我国光伏累计装机超 1.3 亿千瓦，新增和累计装机规模均居全球首位。

不仅如此，2017 年我国光伏产业链各环节也都实现了大发展。中国光伏行业协会公布的数据显示，2017 年，我国多晶硅产量 24.2 万吨，同比增长 24.7%；硅片产量 87 吉瓦，同比增长 39%；电池片产量 68 吉瓦，同比增长 33.3%；组件产量 76 吉瓦，同比增长 43.3%；逆变器产量 62 吉瓦，同比增长 55%。产业链各环节生产规模全球占比均超过 50%，继续保持全球首位。

(三)技术进步为我国光伏企业赢来了旺盛的市场竞争力

2017 年，欧美的 SolarWorld、Suniva、Sunpower 等大型光伏企业面临减产甚至破产局面；2017 年前 9 个月里，日本总共倒闭了 68 家光伏企业。相反，中国的光伏产品出口金额则保持了稳定增长。天合光能有限公司、晶科能源控股有限公司、晶澳太阳能有限公司等主要企业普遍扩产，一些中小型企业还加速了 IPO 进程。

(四)光伏应用市场格局和结构大幅优化

2015 年，全国累计光伏装机容量超过 100 万千瓦的省份就达到 11 个。其中，

中东部地区有 6 个省累计装机容量超过 100 万千瓦。西部地区光伏装机独大的局面已经改观，呈现出东中西部共同发展的格局。

2016 年，我国光伏应用市场格局得到进一步优化。数据显示，2016 年全国新增光伏发电装机中，西北以外地区为 2,480 万千瓦，占全国的 72%。其中，中东部地区新增装机容量超过 100 万千瓦的省份达到 9 个，分布式光伏比例迅速提高。

2016 年我国光伏应用市场格局和结构发生了“双变换”：一是市场格局重心从西北部逐渐向中东部地区转移；二是市场结构重心也随之从地面光伏电站向分布式光伏转移。

2017 年，分布式光伏成为我国光伏市场发展的一大亮点。国家能源局公布的数据显示，2017 年分布式光伏新增装机达到 1,944 万千瓦，同比超过 360%，远超 5 年分布式光伏总装机量。其中，浙江、山东、安徽三省分布式光伏新增装机占全国的 45.7%。

二、不利因素

(一)非技术成本有待突破

中国的光伏电价仍与国际最低电价存在一定差距。在 2017 年 10 月沙特阿拉伯北部一个 300MW 的光伏项目竞标中，阿布扎比未来能源公司联合法国 EDFEnergiesNouveles 报出了 1.79 美分/千瓦时的 25 年长期合同电价，折合人民币 0.12 元/千瓦时，这是目前全球最低的光伏电价。

对比沙特阿拉伯，中国的光伏电价究竟高在了哪里？除去日照好这一客观因素，沙特政府在税收、土地、并网等方面给予的一些补助，为其降低了发电成本。

目前阻碍光伏成本下降的因素主要集中在非技术成本方面，包括征地成本、融资成本、税务以及并网成本等。随着技术水平不断提升，光伏发电成本快速降低。从 2016 年到 2017 年，光伏组件的价格降幅接近 21%，系统设备投资成本也下降至 5 元/瓦。但是非技术成本上升过快，很大程度上抵消了技术带来的红利。以土地成本为例，国外在投资阶段投入的土地费用并不高，主要用于支付每年的土地租金。但在国内，由于地方的土地政策不明确，税费标准执行也不统一，多年的征地费用大多都是一次性付清。

另外，国内融资成本过高也是阻碍光伏发电成本下降的一个重要因素。建电站一般都需要融资，业内多是自己投资 20%——30%，剩下的都依靠融资解决。2016 年民营企业融资利率在 7%——8%；2017 年 4 月之后资金紧张，利率走高，年化 10% 的也不少见。所以降低国内的融资成本才是未来光伏产业持续降低度电成本的关键。

(二)弃光率高

2017 年，全国光伏发电量 1182 亿千瓦时，弃光电量 73 亿千瓦时，弃光率 6%，同比下降 4.3 个百分点。

在全国弃光率大幅下降的同时，作为重点区域的西北五省(区)弃光率也大幅下降，据统计，2017 年，西北五省(区)全年光伏发电量 407.3 亿千瓦时，弃光电量 66.7 亿千瓦时，弃光率 14.1%。

这个数据，在 2016 年时是这样的：2016 年，西北五省(区)光伏光伏发电量 287.17 亿千瓦时，弃光电量 70.42 亿千瓦时，弃光率 19.81%。

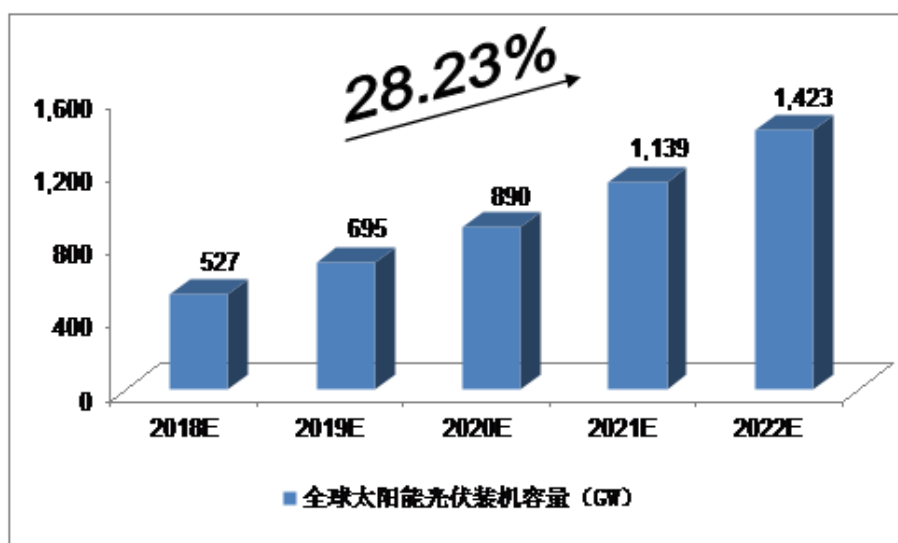
相比起来，2017 年西北五省区的弃光率确实已大幅下降。但和其他地区相比，该区域的弃光率仍然可用居高不下形容：2017 年，新疆地区弃光率为 21.6%，高居西北五省区乃至全国榜首，其他西北四省(区)弃光率由高到低依次为甘肃 20.8%、陕西 13.0%、宁夏 6.4%、青海 6.2%，均高于全国平均线。

此前，国家能源局方面提出，到 2020 年，努力把“三北”地区弃光率控制在 5%以内，其他地区基本做到不弃光。目前看来，这一目标仍需努力，尤其是在随着光伏电站规模的持续扩大，弃光规模甚至有可能反弹。由于西北地区的弃光限电问题只是得到缓解而始终没有得到彻底解决，加上该地区光伏电站集中，未来的消纳任务将十分繁重。

全球太阳能光伏装机容量预测

全球太阳能光伏发电累计装机容量由 2012 年的 100.5GW 增长到 2016 年的 306.5GW，年均复合增长率高达 32.15%；2017 年，全球光伏市场新增装机容量达到 102GW，同比增长超过 37%，累计光伏容量达到 405GW。我们预计，2018 年全球太阳能光伏装机容量将达到 527GW，未来五年(2018-2022)年均复合增长率约为 28.23%，2022 年将达到 1423GW。

图表 1 中投顾问对 2018-2022 年全球太阳能光伏装机容量预测

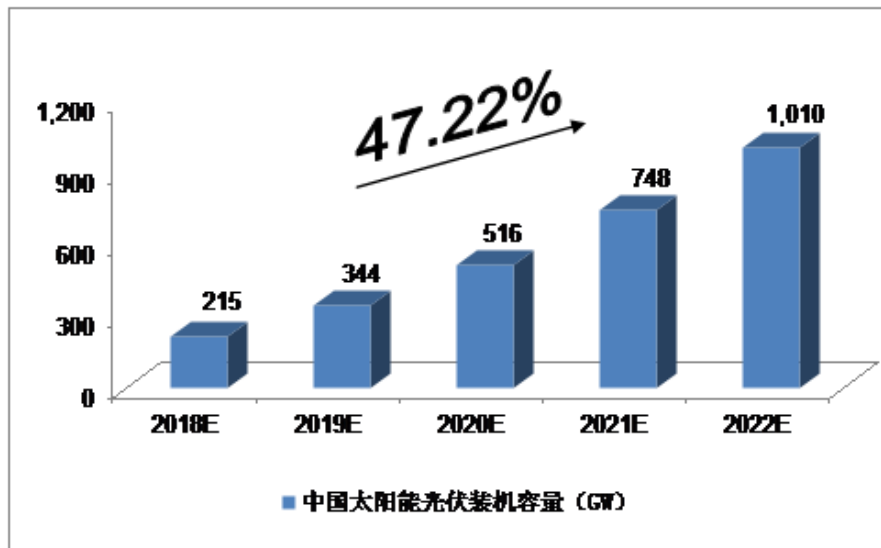


中国太阳能光伏装机容量预测

2015 年，中国光伏装机总量为 43.18GW；2016 年达到 77.42GW；2017 年，我

国光伏新增装机量达到 53.06GW，累计装机量已经达到 130.25GW。我们预计，2018 年中国太阳能光伏装机容量将达到 215GW，未来五年(2018-2022)年均复合增长率约为 47.22%，2022 年将达到 1010GW。

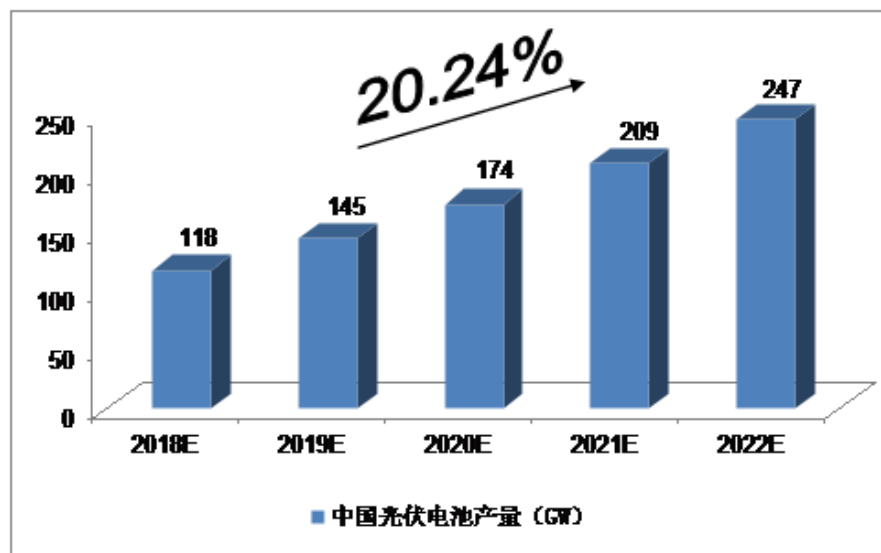
图表 2 中投顾问对 2018-2022 年中国太阳能光伏装机容量预测



中国光伏电池产量预测

2015 年，中国光伏电池(太阳能电池)产量为 58.63GW；2016 年产量达到 76.81GW；2017 年产量达 9,453.9 万千瓦。我们预计，2018 年中国光伏电池产量将达到 118GW，未来五年(2018-2022)年均复合增长率约为 20.24%，2022 年将达到 247GW。

图表 3 中投顾问对 2018-2022 年中国光伏电池产量预测



信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1028410-1.html>

中国光伏行业发展趋势分析：行业未来前景广阔

光伏产业作为具有重大开发价值的新能源产业，其清洁高效及可持续利用的特点使得各国都先后投入至该产业的开发与利用中。近年来，全球光伏产业经历了跨越式的发展，新增装机容量从 2007 年的 2.8GW 逐年增长至 2016 年的 75.4GW，光伏发电的巨大潜力愈发引人关注。

随着近两年在太阳能发电技术方面取得突破性的进步，光伏发电的成本逐渐呈下降趋势，光伏发电量占全球发电总量的比重也逐年上升。到 2050 年光伏发电占全球电力消费量的 16%，太阳能发电将成为世界上电力的重要来源，其市场空间有待释放。

近年来，光伏发电在我国呈现出快速发展的良好势头，并逐步向产业化、规模化发展，随着未来光伏产业的进一步良性、持续发展，光伏产品技术水平的不断提高、成本的不断下降将愈发成为企业追求的目标。从目前行业发展的整体规模，技术水平和成本控制优势来看，龙头企业相较落后企业具备显著的综合竞争优势。

随着未来光伏补贴的不断下调，实现光伏平价上网是未来产业发展的必然趋势，光伏产品价格的下降，将压缩企业的盈利空间，技术水平较低、品牌知名度较小、融资能力较差的落后企业与龙头企业的差距也将越来越大，从而面临更难生存，甚至淘汰的局面。随着落后企业的不断淘汰，龙头企业间的竞争加剧，产业的集中度将进一步提高。

据前瞻产业研究院《中国光伏发电产业市场前景与投资战略规划分析报告》数据显示，国内规模再度创新高，分布式推动装机持超预期。2017 年中国光伏新增装机 53.06GW，创下历史新高。主因分布式光伏快速发展，驱动行业装机超预期。2017 年光伏电站装机 33.62GW，同比增加 11%，而分布式光伏装机 19.44GW，同比增长 3.7 倍，成为快速增长的细分领域。因中东部为负荷中心，无弃光消纳问题，叠加脱硫脱硝电价较高，自发自用模式经济性凸显，分布式光伏实现爆发式增长。



全球光伏新增装机维持稳步增长。目前光伏平价上网已加速到来，全球光伏市场装机有望继续保持稳定增长。根据预计，2025 年全球光伏新增装机量将达到 163GW，行业未来装机前景广阔。此外，随着印度、墨西哥、巴西、智利、澳大利亚、南美、中东等新兴市场国家和地区未来经济增长加速，其能源需求尤其是电力需求将急剧增加，各国为推动光伏发展制定了优厚和可持续的产业扶持政策，新增装机潜力巨大，长尾效应明显，未来将成为全球光伏新增需求的有力支撑。

户用光伏市场广阔，未来大有可为。预计国内有超过 4000 万户独立屋顶，其中约有 50% 具备安装户用光伏系统的条件，假设每套装机容量为 5kW，那么装机容量能够达到 100GW。如果具备安装条件的屋顶中有 20%-50% 安装户用光伏系统，那么市场规模将达到 3,200-8,000 亿元，而目前已经开发的屋顶数量占比还不到 5%，市场前景良好。2018 年我国户用光伏累计装机量预计能够达到 6-8GW，预计 2020 年市场规模可以超过 10GW。

随着光伏技术的持续进步，光伏市场的细分化程度也不断升高，除地面电站、分布式等传统光伏发电的应用类型外，光伏技术和民用产品的结合开始展现生机。随着各国政府纷纷制定产业扶持政策推动光伏产业发展，光伏行业正成为全球发展最快新兴行业之一。

信息来源: <https://www.china5e.com/news/news-1029202-1.html>

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