

能量转换科技信息

广州能源研究所文献情报室
广东省新能源生产力促进中心
第二十期 2018年10月

目 录

总论	1
华北电大校长杨勇平：能源结构调整至少需要数十年	1
去年我国研发投入超 1.76 万亿元 占 GDP2.13%创新高	3
俄将在构建全球能源互联网中获益	4
我国能源“两个替代”成效初显 深度推进仍临难题	5
河北六大高耗能行业将制定地方标准	7
河北张家口可再生能源示范项目实施方案 含储能项目 8 项共 19.65 万千瓦	7
激发多元主体活力 保障我国能源安全	9
能源业数字化转型需加强融合	15
热能、动力工程	16
内华达州即将采用的分配资源计划有助力微电网发展	16
ABB 构建未来分布式弹性配网	17
大型储能电站 或可留住无限“风光”	19
大电网支撑分布式能源快速发展	20
大连化物所碱性锌铁液流电池研究取得新进展	20
我国首个页岩气田累计产量突破 200 亿立方米	21
新疆克拉美丽火山岩气田产量突破 74 亿方	21
湖南启动全国最大容量室内电池储能电站建设 高峰期间满足 30 万户居民生活用电	22
相关国际标准编制工作正式启动 “虚拟电厂”加速走来	22
碳汇交易推动林业良性循环	23
美国流动电池储能技术取得新突破	23
靠创新破解新能源消纳难题 风光储输、柔性直流两大工程在国网冀北公司同步推进	24
苏宁将与国网江苏建“虚拟电厂” 未来在综合能源服务展开合作	25
生物质能、环保工程	25
自动发热？俄国合成新型生物质燃料	25
阜蒙县生物质发电“变废为宝”	26
青海互助县班彦村光储一体化污水处理系统正式投运	26
太阳能	27
2018 年全球能源投资 光伏发电越来越具竞争优势	27
9 月光伏新政大盘点 部委+地方 19 条	28
乌克兰太阳能板需求急剧上升	32
中电建核电公司建设全国首个大型商业光热示范电站正式投运	32
了解一下未来将遍布全球的光伏铁路	33
全球最大尺寸碲化镉太阳能发电玻璃在成都投产应用	34
全国海拔最高光伏扶贫电站并网发电	35
可再生能源展望之埃及，将成为多吉瓦级太阳能市场	35

合肥将鼓励建筑光伏一体化	36
地球上最大光伏电站 绵延 40 公里全是光伏板!	36
太阳能成本降低 50%可使印度光伏渗透率提高 8 倍	37
壳牌传统加油站变身成光伏电站	37
山东“太阳能+”多能互补供暖成焦点	38
成都造黑科技：玻璃变“发电厂”抢占光伏建筑一体化市场	39
未来 3~5 年 N 型电池市占率稳步上升 2022 年或达 11%	40
正泰新能源携手中国石化打造加油站屋顶光伏电站.....	42
未来五年中国将占全球光伏装机 40%.....	42
澳大学独立研发并成功打印薄膜太阳能电池	43
风能	44
“无人风场”未来可期 风电智能化时代开启.....	44
分散式风电遭遇瓶颈 技术和商业模式创新成关键	45
国家电投大丰 H3 海上风电项目首批机组并网成功.....	47
大规模修建风电场对气候有何影响	47
全国 31 省风电上网电价出炉	48
总装机 6000MW! 全国最大海上风电项目登陆辽宁东港	51
酒泉发问：“风电三峡”路在何方?	51
我国海上风电成本持续走低	54
氢能、燃料电池	55
核能	55
澳总理：不惜一切代价降低电费 考虑建立澳洲核电.....	55

本刊是内部资料，请注意保存。信息均转载自其它媒体，转载目的在于传递更多信息，并不代表本刊赞同其观点和对其真实性负责，版权归原作者所有。严禁将本刊用于任何商业或其他营利性用途。用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。

《能量转换科技信息》半月一期。希望你对我们的工作提出宝贵意见。

联系方式：02087057486，zls@ms.giec.ac.cn。

总论

华北电大校长杨勇平：能源结构调整至少需要数十年

编者按

能源是国家安全和发展的基石和保障。当前，我国正处于能源生产和消费革命的重要转型期，面临着诸多关键问题：能源变革需要补齐哪些“短板”？能源结构调整的节奏该如何把握？非化石能源是未来发展方向，但化石能源短期内仍是“主力军”，该怎么处理两者关系？

带着这些疑问，记者日前专访了华北电力大学校长杨勇平。

“能源结构调整过程不会很短，至少需要数十年”

中国能源报：您认为，我国未来能源结构和演变的路径是什么样的？

杨勇平：目前我国能源结构以化石能源为主，今后会渐进、过渡到化石能源和非化石能源协同共存，将来最终会发展到以清洁能源、可再生能源为主。但这一发展过程会非常漫长，不可能一步到位实现 100%的可再生能源。所以，在未来相当长时间内，我国都将处于能源转型、变革时期。

我国在《能源生产和消费革命战略（2016—2030）》中提出的目标是：2030 年我国非化石能源占能源消费总量比重达到 20%左右，2050 年非化石能源占比超过一半。这也能从侧面看出，能源结构调整过程不会很短，至少需要数十年的时间。

中国能源报：青海省在去年 6 月和今年 6 月，分别实现了连续 7 天和连续 9 天的 100%清洁能源供电。如何理性看待这一事情？

杨勇平：这表明，至少在技术上，目前在特定区域、特定时段实现 100%清洁能源发电是有可能的。但目前讨论全国范围内 100%或者高比例可再生能源还为时过早。

一方面，在可以预见的相当长的时期内，煤炭资源还将作为基础能源在我国的能源体系中担当重要角色。可再生能源和煤炭等化石能源以及核能还将长期共存发展。特别是基于我国富煤、贫油、少气的资源禀赋，燃煤火力发电作为新能源电力系统的调峰手段，仍会长期发挥十分重要的作用。

另一方面，尽管从理论上讲，地球表面技术可用的可再生能源储量能够满足人类社会经济发展需求，但真正实现 100%可再生能源，还需要突破性的技术支撑、用能方式的根本变革，以及能源产业政策的重大调整等。

按照目前的发展速度，我们预计到 2035 年前后，我国太阳能风能的装机容量将和燃煤火力发电持平；到 2050 年，新能源的实际发电量才有可能超过燃煤火力发电。

“努力打破省间壁垒，让清洁能源在更大范围内配置”

中国能源报：目前阻碍我国能源系统清洁高效发展的主要矛盾和关键问题有哪些？

杨勇平：我认为，主要有五个方面。

一是能源消费结构不合理。

我国仍保持以煤炭为主的一次能源消费结构，煤炭能源消费总量占能源消费总量比重仍高于 60%，石油、天然气等优质化石能源相对不足，油、气和清洁能源比重偏低；工业用能占我国终端能源消费比重超过 60%，且煤炭、钢铁、建材、化工等高能耗行业比重偏高，高能耗、低能效、高污染的发展模式尚未得到根本改观；整个产业布局 and 产业结构有待优化和深入调整。

二是能源供需时空分布不匹配。

我国新能源资源与负荷需求呈现逆向分布，且跨区域输电与电网灵活运行能力不足。我国风光资源集中在“三北”地区，东部地区能源相对匮乏且需求大，“三北”地区弃风弃光问题突出。

其中，风电日内出力与负荷呈现反调峰特性，如甘肃电网全年风电正调峰概率仅 10%，超过 70% 概率风电和负荷呈现相反变化特性，进一步阻碍了可再生能源的消纳。

三是各类能源系统不融合，行业、地域壁垒严重。

当前能源系统按能源类型划分为多个相对独立运营行业，煤、油、气、电、水等各行业的企业负责本行业能源规划、建设、投资和运营，不同供能系统集成互补、梯级利用程度不高。

另一方面，能源外送地区秉持大开发、多外送的发展惯性，能源受送地区对区外能源接受积极性低，能源送受地区之间利益矛盾加剧，能源在全国范围内优化配置受阻。预计省间壁垒造成的可再生能源弃电量占40%以上。

四是系统调节灵活特性低下。

我国电源结构以火电为主，只能以燃煤火力发电作为电力系统的调峰手段，灵活性调节资源比重低，储能、燃气机组等资源比重不足10%，系统调节能力先天不足。作为对比，西班牙、德国、美国等国家的灵活性资源比重分别超过31%、19%、47%。

另外，我国火力发电调峰能力有限，纯凝机组调峰能力50%左右，抽凝机组供热期仅为20%。而丹麦和德国等国家通过采用储热等技术手段，抽凝机组在供热期的调峰能力仍可达60%以上。

五是新技术成本高昂，缺乏合理的投资回报模式。

储能、微电网、能源互联网等新技术快速发展，但自身固有高成本仍制约其商业化应用，盈利主要依靠规模化的总体效益，缺乏合理的投资回报模式支撑，可复制性、可推广性不强。因此，应加大先进储能等“卡脖子”技术的研发力度，为我国能源的清洁化、低碳化提供技术支撑。

“可再生能源与化石能源仍将长期共存，不能偏废”

中国能源报：刚才提到弃电问题。新电改被普遍认为是促进可再生能源消纳的一项措施。对此您有什么建议？

杨勇平：党的十九大报告提出推进绿色发展和生态文明建设，做出发展清洁能源产业的战略部署。所以，能源领域要充分发挥市场在资源优化配置中的决定性作用，通过推进电力市场化机制建设大幅提高可再生能源消纳比例。

比如，进一步完善可再生能源的市场化交易机制，充分利用电网通道资源，丰富可再生能源市场化交易的品种与频次，在就近消纳的基础上研究跨区域跨时空的消纳方式。

再比如，落实推行可再生能源配额考核机制。明确电网企业、售电公司和电力用户的考核主体地位以及承担份额，建立健全的可再生能源直接交易和绿色证书交易机制，形成促进绿色能源生产和消费的新模式。

同时，还要推进煤电等常规能源机组深度调峰、中长期备用辅助服务补偿和交易的机制建设，提高燃煤机组参与调峰和备用辅助服务的积极性，保证其合理投资回报，提高电力系统的稳定性。

中国能源报：当前可再生能源备受各方青睐，但煤炭、煤电等化石能源境况迥异。

杨勇平：构建清洁低碳、安全高效的能源体系是我国能源结构调整、推动能源生产和消费革命的目标和方向，也符合世界能源发展的总体趋势。欧盟等发达国家先后制定了煤炭等化石能源退出能源体系的时间表；我国风能、太阳能等可再生能源装机占比和增长速度近年来也位列国际前茅。

但以清洁能源为主的能源结构是未来的“彼岸”，从时间上看，距离那里还很遥远。可再生能源与化石能源仍将长期共存，两者都需要重视，不能偏废。

化石能源是承载可再生能源到达“彼岸”的“船”，是通往“彼岸”的“桥”。化石能源在相当长的时间内仍将发挥重要作用。所以，未来化石能源首先要做好低碳、高效的工作，实现高碳能源的低碳化利用，可再生能源则要加大研发力度，努力实现平价上网，两者应协同、互补发展，共同构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。

贾科华 卢彬 中国能源网 2018-10-15

去年我国研发投入超 1.76 万亿元 占 GDP2.13%创新高

10月9日，国家统计局、科学技术部和财政部联合发布《2017年全国科技经费投入统计公报》（以下简称《公报》）。《公报》显示，2017年我国研究与试验发展（R&D）经费投入总量超 1.76 万亿元，同比增长 12.3%，增速较上年提高 1.7 个百分点；R&D 经费投入强度（R&D 经费与国民生产总值的比值）达到 2.13%，再创历史新高。

研发经费投入提升预示创新能力提升

有投入，才能有产出。研发投入规模和增速的提升，往往预示着一个国家创新能力的提升。

2017年，我国共投入研究与试验发展经费 17606.1 亿元，比上年增加 1929.4 亿元；R&D 经费投入

强度为 2.13%，比上年提高 0.02 个百分点。按 R&D 人员（全时工作量）计算的人均经费为 43.6 万元，比上年增加 3.2 万元，落实创新驱动发展战略取得了显著成效。

国家统计局社科文司高级统计师张鹏分析，与发达国家相比，我国 R&D 经费投入呈现四大特点：

投入总量与美国的差距正逐年缩小。2013 年我国 R&D 经费总量首次跃居世界第二位，当年 R&D 经费总量约为位列世界第一的美国的 40%，预计 2017 年这一比例将接近 60%。

投入年净增量已超过经合组织（OECD）成员国增量总和。2016 年我国 R&D 经费净增量为 1506.9 亿元，而同期 OECD 成员国 R&D 经费净增量合计约为人民币 973.7 亿元，我国的研发经费净增量约为 OECD 各成员国增量总和的 1.5 倍。

投入增速保持世界领先。2013—2016 年间，我国 R&D 经费年均增长 11.1%，而同期美国、欧盟和日本分别为 2.7%、2.3%和 0.6%。

投入强度已达到中等发达国家水平。2016 年我国 R&D 经费投入强度为 2.11%，从 OECD 的 35 个成员国 R&D 经费投入强度看，介于列第十二位的法国（2.25%）和第十三位冰岛（2.10%）之间。

研发投入结构向好，基础研究经费增速为近 5 年最高水平

在研发投入不断增长的同时，我国研发投入结构也持续向好，资源配置进一步优化。

——根基更牢固，基础研究经费占比进一步提升。

由于基础研究难有经济效益，结果具有不确定性，因此我国基础研究投入长期以来处于较低水平。不过，近几年，随着国家创新战略的实施，变化正在悄然发生。

纵向看，2017 年，我国基础研究经费为 975.5 亿元，比上年增长 18.5%，增速较上年提高 3.6 个百分点，为近 5 年来的最高水平；基础研究经费占 R&D 经费的比重为 5.5%，较上年提高 0.3 个百分点，延续了 2014 年以来稳步回升的态势，达到 2005 年以来的最高水平。

横向比，2017 年，我国基础研究经费增速，分别快于应用研究经费增速、试验发展经费增速 3.7 个百分点、6.9 个百分点。高等学校对全社会基础研究增长的贡献率为 64.6%，较上年提高 25.8 个百分点，对全社会基础研究占比的稳步回升起到积极的推动作用。



——主体更活跃，企业拉动作用依然强劲。

2017年我国企业、政府属研究机构 and 高等学校 R&D 经费增速分别较上年提高 0.9、2 和 10.7 个百分点，对全社会 R&D 经费增长的贡献率分别为 78.6%、9.1%和 10%。

“虽然企业的贡献较上年回落 5.2 个百分点，但依然是拉动全社会 R&D 经费增长的主要力量。”张鹏说。

——区域更协调，东部地区继续保持领先。

2017年，我国东、中、西和东北地区 R&D 经费分别为 11884.8 亿元、2820.2 亿元、2196.6 亿元和 704.5 亿元，分别比上年增长 11.2%、18.6%、13%和 6%，对全社会 R&D 经费增长的贡献率分别为 61.9%、22.9%、13.1%和 2.1%。东部地区 R&D 经费投入总量继续保持优势地位，中部地区 R&D 经费增速提高显著。

——新动能更强劲，行业集聚效应加强。

2017年，计算机、通信和其他电子设备制造业以超过 2000 亿元的研发经费，成为 R&D 经费投入最高的行业；而铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业，则以 2.53%成为投入强度最高的行业。

综合看，2017年，我国规模以上工业企业中 R&D 经费投入超过 500 亿元的行业大类有 8 个，合计 7828.9 亿元，比上年增长 10.7%，增速高于规模以上工业企业 0.9 个百分点；这 8 个行业的 R&D 经费占规模以上工业企业的 65.2%，较上年提高 0.6 个百分点。

特别值得一提的是，高技术制造业和装备制造业 R&D 经费投入强度分别为 2%和 1.65%，较上年分别提高 0.1 和 0.14 个百分点，较制造业平均水平分别高 0.86 和 0.51 个百分点。

政府投入力度加大，创新政策环境进一步改善

《公报》数据显示，2017年国家财政科学技术支出 8383.6 亿元，比上年增加 622.9 亿元，增长 8%；财政科学技术支出占当年国家财政支出的比重为 4.13%，保持了上年水平。

2017年全社会 R&D 经费实现较快增长，得益于政府鼓励支持科技活动政策落实效果的显著提升和政策环境的进一步改善。以规模以上工业企业为例，2017年企业享受的研究开发费用加计扣除减免税和高技术企业减免税分别为 569.9 亿元和 1062.3 亿元，分别比上年增长 16.5%和 26%，增速分别较上年提高 7.6 和 6 个百分点。

“我国研发投入的总量逐年加大，结构不断优化，有力地推动了我国创新驱动发展战略的实施，夯实了我国创新型国家建设的基础。”张鹏说。

不过，专家也认为，与发达国家相比，我国研发整体水平仍然存在大而不强、多而不优的情况。比如，我国基础研究占比与发达国家占比水平（15%—20%）相比，仍有较大差距；我国研发投入强度与创新型国家（2.5%以上）相比，也还有一定差距。

张鹏建议，未来几年，我国应进一步引导全社会加大对研发的投入力度，尤其是前瞻性和应用性基础研究领域；进一步优化我国研发资源配置，突出以企业为主体、市场为导向，推动产学研深度融合；进一步发挥政府对研发的管理优势，加强国家创新体系建设，深化科技体制改革。

陆娅楠 人民日报 2018-10-10

俄将在构建全球能源互联网中获益

莫斯科动力学院院长尼古拉·罗加廖夫 10 月 5 日表示，俄罗斯参与构建全球能源互联网将给俄带来诸多经济效益。

罗加廖夫当天出席了全球能源互联网发展合作组织主席刘振亚在莫斯科动力学院的讲座。罗加廖夫说，中国提出构建全球能源互联网，意义重大，将促使国际社会充分利用各种清洁能源。俄罗斯具有通过开发可再生能源获取风电、水电的巨大潜力，参与构建全球能源互联网，可减轻因开采化石能源给环境带来的负担，为子孙后代保护现有资源。

“俄罗斯与中国之间存在时差，两国经济结构各有特点，这些条件有助于双方在输电跨时区互济和更有效用电方面开展合作，”罗加廖夫说，“这是一种创新性合作，有望促使俄中双方取得科技研发突破，从而破解与能源相关的环保难题。”

当天，刘振亚在莫斯科动力学院为师生作讲座时表示，通过构建全球能源互联网，实现用清洁能源替代化石能源，才能解决能源紧缺、碳排放、环境污染、气候变化等问题。因此全球能源互联网的构建对于人类可持续发展、健康发展意义重大。

据介绍，全球能源互联网是清洁主导、电为中心、互联互通、共建共享的现代能源体系，是清洁能源在全球范围大规模开发、输送、使用的重要平台，实质就是“智能电网+特高压电网+清洁能源”。

莫斯科动力学院四年级学生丘加耶夫在听完讲座后表示：“全球能源互联网发展合作组织倡导实施的新能源规划，包容了世界未来发展的多个趋势。我认为，最终通过各国合作，特高压电网和能源互联网将会遍及全球。”

栾海 高兰 中国科学报 2018-10-09

我国能源“两个替代”成效初显 深度推进仍临难题

在能源领域加快电能替代和清洁替代(简称“两个替代”)既是推动我国清洁、绿色发展，践行绿水青山就是金山银山理念的主要方式，也代表着全球能源发展大趋势与治理新架构。

近年来，广西、福建、江苏、湖南等地因地制宜，采取多种措施在工业、交通、农业等领域推进终端消费领域电能替代，成效逐步显现。业内人士呼吁，建议进一步优化能源系统，在能源生产方面加强煤炭等化石能源清洁利用，引导低效高排放煤电机组退出市场，为新能源发展腾出空间;能源消费方面引导增量需求主要依靠清洁能源;能源输送方面加强通道建设和管理，优化跨区通道的运行方式;能源制度上建立清洁能源市场培育机制与完全成本核算机制，促进“两个替代”可持续发展。

“两个替代”助推能源生产与消费转型

终端消费领域电能替代“大幅度迈进”。业内人士认为，稳步推进终端消费领域电能替代不仅有利于提升我国电气化水平、防治大气污染，还有利于在当前电力装机过剩风险加大的情况下，缓解部分地区面临的电力消纳难题。

记者深入采访过程中发现，由于大力推动终端消费领域的电能替代，不少省区取得了较好的成效。福建、江苏、浙江、湖南等地以港口岸电、电动汽车、工业电能替代、农业生产电气化、家庭电气化等领域为重点引领，“海、陆、空”全方位推进，项目兼顾传统、新兴领域，重塑经济社会各领域能源利用方式，不少项目采用低谷电，很好地起到了削峰填谷作用，有利于电力平稳调度。

港口岸电改造是电能替代推广的重点工作，是交通领域节能减排的一个重要方面。

全球著名的漓江旅游景区，每年接受的游客多达上千万人。南方电网广西电网公司组织桂林供电局主动对接海事局、运营单位，促成漓江景区将“柴油驱动”排筏改为“电能驱动”;并向运营单位提供技术支持，解决电源点问题;为柴油动力排筏“电能替代”提供增容项目简化流程，报装当天完成现场勘查和装表接电等诸多服务。

记者在桂林漓江景区现场看到，广西电网改造的充电站容量可以同时为 20 张排筏充电，每组电池可以供排筏行驶 30 多公里，满足杨堤至兴坪经典旅游航段往返 2-3 趟。漓江沿线的杨堤码头、伏波山码头两个景区动力排筏都改为“油改电”项目。

在机场推进空港岸电改造，使得飞机停场期间不再“喝油”。浙江萧山机场机务部设备管理中心经理潘一平算过一笔“环保账”：“一架飞机在落地之后一般会停留 45 分钟，如果用 APU(辅助动力装置)供电，约消耗 155 千克航空煤油，每天因 APU 运行产生的二氧化碳就达 100 多吨。”按萧山机场日起降 770 架左右飞机测算，采用空港岸电每年可减少碳排放量 7 万多吨。截至目前，温州机场、杭州机场、宁波机场等均已全部实现 APU“油改电”。

业内预计，如果不考虑能源替代的经济性，仅从当前技术可行性考虑，我国电能替代潜力空间

约 2.2 万亿千瓦时，其中煤改电、油改电潜力分别为 18000 亿千瓦时、4000 亿千瓦时。

与此同时，发电侧可再生能源已成我国新增电力主力，呈现出良好势头。目前可再生能源已成我国新增电力主力，利用水平不断提升，清洁能源替代作用日益突显。

国家能源局数据显示，我国可再生能源行业整体发展形势向好，目前可再生能源已成为我国新增电力的主力，清洁能源替代作用日益突显。到 2018 年 6 月底，我国可再生能源发电装机达到 6.8 亿千瓦，同比增长 13%。

“两个替代”持续推行面临多重难点

难题一：电能替代面临“性价比”困境。

尽管前景看好，电能替代在继续推行中仍面临不少阻力。电能替代项目往往一次性投入较高，需相当长的时间方可收回投资，“性价比低”“投资回报周期长”成为电能替代的最大难点。

难题二：电能替代在技术层面支撑力度尚显不足。

业内人士表示，在技术方面，我国技术支撑能力明显不足。相关技术标准和法律法规仍不完善，造成电能替代市场标准不统一、操作不规范。很多电能替代技术不仅没有宣传材料，甚至在科研上还有问题没有解决。虽然拥有电能替代技术的厂家有很多，但其产品质量差异较大，产品规格、型号、性能参数各异。

难题三：风电光伏等新能源快速发展带来调峰难题。

随着风电、光伏的快速增长，其间歇性以及难预测性给电网带来不小的挑战，特别是风电有别于常规能源发电，具有分散性、间歇性、波动性和反调峰等特征，最突出的是调峰问题。

难题四：网源不协调，影响清洁能源消纳。

电网项目与电源建设脱节，使得新能源大范围消纳受到制约，影响清洁替代效果。一方面，新能源集中地区跨省、跨区通道规划建设滞后，另一方面，现有新能源外送通道能力不能充分发挥。风电机组过电压耐受能力标准低于电网设备，一旦送端系统故障，电网电压水平上升，超过风电机组耐压水平，将导致风机大面积脱网，扩大事故影响，制约直流送电能力。

难题五：需求侧潜力发挥不够。

电力需求侧响应是电力用户根据电力市场价格信号或激励措施，减少或增加用电，进而促进电力供需平衡、保障系统稳定运行的行为。“需求侧资源开发利用程度较低，”专家认为，促进需求侧响应的价格机制不完善，可中断电价、峰谷分时电价等需求侧响应机制仅在部分省份试行，且用户准入门槛高，参与的用户较少。中断负荷补偿、峰谷价差水平不够高，对用户激励不足，导致需求侧资源主动参与系统调节的意愿不高，对新能源消纳贡献有限。

“产、消、运、技、制”综合改革

才能“全面突破”

清洁主导、电为主体的能源格局将成为能源系统和能源结构建设的大方向和大趋势。推动“两个替代”可持续发展，仍需从电力生产、输电通道建设与运行、消费等方面，进行“综合配套改革”，才能实现“全面突破”。

能源生产深度推动电源结构向低碳、清洁方向发展。一方面，加强煤炭等化石能源清洁开发利用，实施煤炭集中使用，推动优质能源替代民用散煤，推进煤电超低排放改造，建设清洁的煤电体系。另一方面，引导低效高排放煤电机组退出市场，将“控增量、减存量”腾出的空间优先用于发展新能源。解决电网调峰电力外送和市场机制问题，促进风电、光伏等新能源发展，提高清洁能源在生产侧的比重。

能源消费方面坚持推动增量需求主要依靠清洁能源。坚持分布式和集中式并举，推动非化石能源跨越式发展。以分布式利用为主，提高可再生能源消费占比。

南方电网广西公司调度中心高级工程师高文建坦言：目前电动汽车替代燃油汽车已无技术障碍，大容量电动汽车本身就是一个储能设备，可通过政策进一步规范引导电动汽车发展，一方面扩大电能替代，另一方面促进电力供求平衡。

能源输送强化送出通道建设和管理,优化跨区通道的运行方式,促进新能源的大范围跨区消纳。

南方电网广西公司调度中心主任覃松涛认为:未来电网必须满足“两个替代”要求,通过横向拓展和纵向贯通,逐步形成开放的巨型能源配置平台。横向扩展指电网面对大规模的可再生能源的接入,需要在较大范围内进行平衡消纳;纵向贯通是既满足广泛的分布式能源就地开发、灵活接入,又能适应大规模可再生能源电力的输出或受入需求,通过各级电压网络,高效配置到用户侧,实现各电压等级电网高度融合。

能源体制加快建立“两个替代”的发展机制。一方面是建立清洁能源市场培育机制。发挥市场对投资领域和方向的引导作用,引入多元市场主体,培育竞争性清洁能源开发市场,促进清洁能源开发利用技术进步和成本下降。另一方面则是建立清洁能源完全成本核算机制。南方电网广西调度中心专家陈晓兵建议:运用价格、财税等经济手段,以向化石能源征收资源税、排污税、碳税等形式,将化石能源的环境成本纳入核算体系,充分体现清洁能源的生态和环境效益,为清洁能源发展创造公平公正的市场竞争环境。

经济参考报 2018-10-10

河北六大高耗能行业将制定地方标准

河北省多部门日前联合印发《实施更加严格的高耗能产业能耗限额标准专项方案》。根据方案,河北将以六大高耗能行业主要产品为着力点,制定严于国家的地方能耗标准,推动创新发展、绿色发展、高质量发展。

这六大高耗能行业是:煤炭开采和洗选业,石油、煤炭及其他燃料加工业,化学原料和化学制品制造业,非金属矿物制品业,黑色金属冶炼和压延工业,电力、热力的生产和供应业。方案明确,河北将在现有 14 项地方能耗标准的基础上,到 2020 年新制定 20 项地方能耗标准,基本实现六大高耗能行业主要产品地方能耗标准全覆盖。

新浪财经 2018-10-12

河北张家口可再生能源示范项目实施方案 含储能项目 8 项共 19.65 万千瓦

近日,河北发改委发布关于下达张家口可再生能源示范区示范项目实施方案的通知,方案显示示范项目中包含储能项目 8 项共 19.65 万千瓦,于 10 月底前对各示范项目进行整体备案,具体如下:

关于下达张家口可再生能源示范区示范项目实施方案的通知

张家口市发展改革委,国网冀北电力有限公司:

按照国家能源局《关于做好张家口可再生能源示范区项目建设管理有关工作的通知》(国能综通新能〔2018〕54 号)要求,经征求电网公司电网接入意见、水电水利规划设计总院组织专家评审、市发展改革委申请和进行网上公示,现将示范项目实施方案予以下达,并就有关事项通知如下:

一、项目建设规模。安排示范项目 15 个(详见附件),其中:光伏项目补贴计划 165.6 万千瓦、备选计划 195 万千瓦(用于调整、补充),配套风电项目并网计划 105.6 万千瓦、光热发电项目并网计划 15 万千瓦、生物质发电项目并网计划 0.3 万千瓦、天然气热电联产项目 4.8 万千瓦、储能项目 19.65 万千瓦。

二、项目建设与验收。市发展改革委按照行政许可相关规定,于 10 月底前对各示范项目进行整体备案,并指导开发企业,结合电网送出工程建设情况,适时推进项目前期工作,合理把握工程建设节奏,确保电源与外送通道同步建成投产。项目整体建成后,由市发展改革委组织对项目建设规模、建设内容、建设质量、先进技术、引领示范等方面进行评估验收。电源项目通过验收后方可并网发电。

三、有关要求。一是项目开发企业要及时到电力质量监督部门进行工程注册,并严格按照承诺

的技术标准和技术路线，高标准、高水平开展项目建设工作，确保发挥示范作用。二是光伏项目按承诺的上网电价执行，若高于并网时张家口地区对应的上网电价标准，则按照届时最新电价政策执行；风电项目按平价上网电价执行；其它项目按国家规定的上网电价执行。三是张家口市要加强项目监督管理，结合项目进展情况，对推进迟缓或不具备建设条件的项目，及时上报调整意见。四是电网公司要加快电网工程建设，为示范项目及时并网创造条件。

附件：张家口市可再生能源示范区示范项目实施方案

河北省发展和改革委员会

2018年10月12日

附件

张家口市可再生能源示范区示范项目实施方案

单位：万千瓦

序号	项目名称	企业名称	申报项目规模	光伏补贴计划	光伏备选计划	配套风电和其它项目计划	上网电价(元/kWh)
1	张北县“互联网+智慧能源”示范项目	张北禾润能源有限公司	光伏50 风电30	24	26	风电30	光伏扶贫示范项目，电价按照国家相关政策执行，风电平价。
2	张北县100MW光伏发电项目(扶贫)	国泰绿色能源有限责任公司	光伏10	10	/	/	光伏扶贫示范项目，光伏电价按照国家相关政策执行。
3	智慧能源产业循环综合应用一体化示范项目	北京瑞气能源投资有限公司	光伏15 风电5 储能0.8 生物质0.2	7	8	风电5 储能0.8 生物质0.2	光伏0.5 风电平价
4	基于百兆瓦压缩空气储能系统的综合能源应用示范项目	张北巨人能源有限公司	光伏50 风电30 储能10 天然气4.8	24	26	风电30 储能10 天然气4.8	光伏0.5 风电平价
5	基于多元化应用的可再生能源规模化开发示范项目	国泰绿色能源有限责任公司	光伏30 风电30 光热5 储能4.6	14	16	风电30 光热5 储能4.6	光伏0.55 风电平价
6	特变电工沽源县400MW光伏+示范项目一期100MW、二期100兆瓦、三期200兆瓦	特变电工张家口能源科技有限公司	光伏40 储能1.5	18	22	储能1.5	光伏0.5
7	康保牧场复兴及可再生能源示范基地一期100MW、二期100MW	中民通泰张家口投资有限公司	光伏20 光热5 储能1	9	11	光热5 储能1	光伏0.5
8	张家口新能源研发试验验证中心项目	东旭新能源投资有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司	光伏5 风电10 光热5	2	3	风电10 光热5	光伏0.5 风电平价

9	张北县500MW光伏发电前沿技术先行示范基地	张家口英利科技开发有限公司	光伏50	21	29	/	光伏0.5
10	张北县区域智能能源示范项目	天合光能股份有限公司	光伏10 储能0.25	4	6	储能0.25	光伏0.5
11	尚义县400MW新型高性能光伏发电技术应用一期100MW项目、二期100MW、三期200MW	天津中环半导体股份有限公司	光伏40	16	24	/	光伏0.5
12	易事特康保智能微电网示范项目	康保易特新能源有限公司	光伏10 储能0.5	4	6	储能0.5	光伏0.5
13	焰中沽源200MWp 牧光互补光伏发电示范项目	沽源县焰中新能源开发有限公司	光伏20	8	12	/	光伏0.55
14	尚义光伏基地光伏公园100MW示范项目	北京国能天朗能源科技有限公司	光伏10	4	6	/	光伏0.57
15	涿鹿县可脱网运行的100%可再生能源多能互补黄帝城示范小镇项目	达华工程管理(集团)有限公司、中科院电工研究所	光伏0.6 风电0.6 生物质0.1 储能10MWh	0.6	/	风电0.6 生物质0.1 储能10MWh	光伏电价按照国家相关政策执行，风电平价。
合计			光伏360.6 风电105.6 光热15 生物质0.3 储能19.65 天然气4.8	165.6	195	风电105.6 光热15 生物质0.3 储能19.65 天然气4.8	/

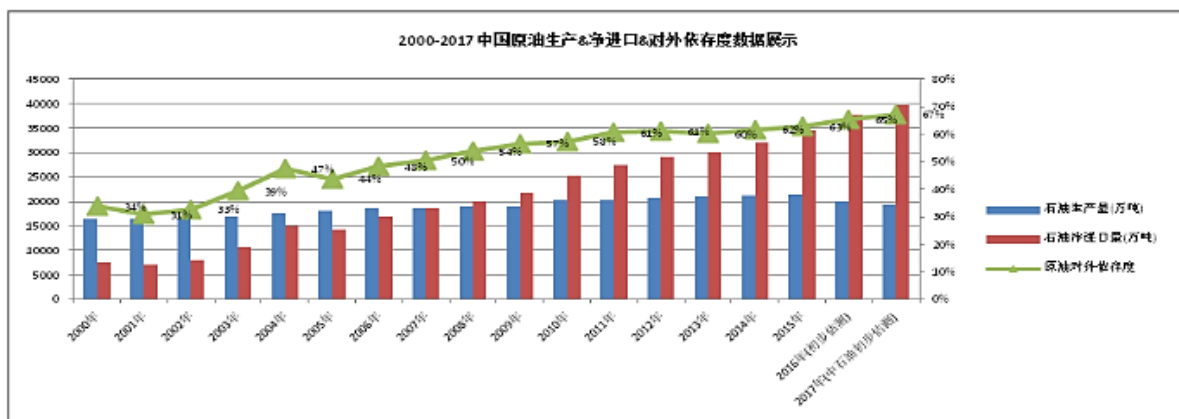
备注：张北县“互联网+智慧能源”示范项目为国家能源局先期批复的示范项目，并承担扶贫任务；张北县100MW光伏发电项目(扶贫)为光伏扶贫示范项目；涿鹿县可脱网运行的100%可再生能源多能互补黄帝城示范小镇项目为中科院与张家口市合作的A类先导专项，且规模较小，以上三个项目光伏上网电价按并网时当地光伏标杆上网电价执行。

北极星储能网 2018-10-15

激发多元主体活力 保障我国能源安全

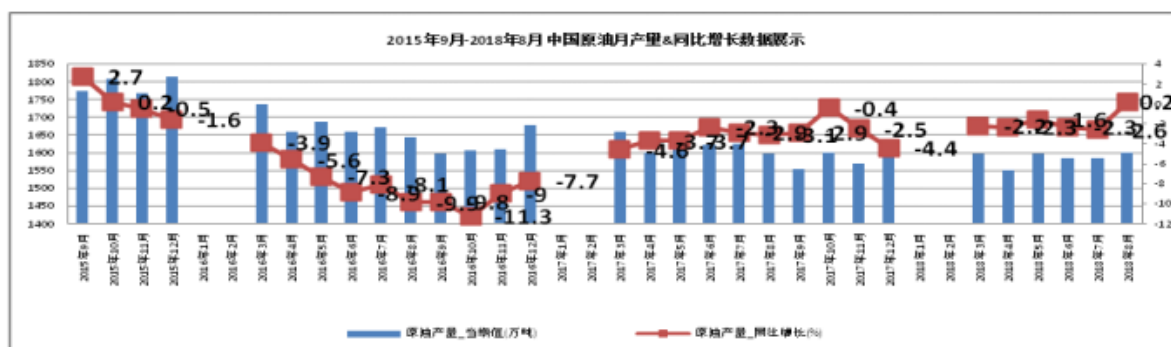
中国石油 70%要依赖进口，天然气进口随着液化天然气(LNG)进口设施的建成，也将大幅度提高，能源安全隐患重重

作为全球第二大经济体，我国是石油天然气进口大国，《BP 世界能源统计年鉴 2018》显示，2017 年，我国能源消费增长 3.1%，仍然是世界上最大的能源消费国，占全球能源消费量的 23.2%和全球能源消费增长的 33.6%，我国化石能源消费增长主要由天然气(+15%)和石油(+3.9%)引领，我国石油产量下降 15.3 万桶/日，石油对外依存度上升至 68%，为历史最高值，时至今日，中国石油对外依存度已超过 70%。



（数据来源：国家统计局，中国石油集团经济技术研究院）

我国石油对外依存度逐年上升，1993 年成为原油净进口国，当年的对外依存度为 6%。在随后几年中保持缓慢增长，一直处于小于 10%的低位;随着经济发展，我国逐渐成为石油消费大国，1997 年原油对外依存度上升到近 20%，比 1996 年整整高了 10 个百分点;2004 年是世界石油价格大涨的一年，也是中国石油进口再次大幅增加的一年，这一年石油进口量达 12272.4 万吨，首次突破 1 亿大关，进口依存度也比 2003 年提高了 10 个百分点，高达 44%;2008 年，中国原油对外依存度达到 49%的“警戒线”;2009 年，中国对外依存度首次突破 50%，达 51.3%，随后对外依存度数值不断创新高;2011 年 8 月，工信部表示，2011 年上半年我国原油对外依存度达 55.2%，已超越美国(53.5%)。



（数据来源：国家统计局）

我国对外依存度不断创纪录的现实是中国能源产量的每况愈下，从 2015 年 12 月到 2018 年 8 月，中国月均产量同比增长基本都处于负值——下一个月的产量都比上一个月的少，一月不如一月，一年不如一年。在可预见的未来，我国如果不改变原油产量持续下滑的趋势，对外依存度将持续高升。

仅近三年，我国原油对外依存度就已经从“首破 60%”逼近 70%大关。根据中国石油经济技术研究院今年 1 月份发布的《2017 年国内外油气行业发展报告》称，2018 年，我国原油对外依存度将突

破 70%，能源安全问题已经不容忽视，油气战一旦爆发，中国将面临重大灾难：

1、受制于油气输出国被美国影响而限制对中国的油气出口和运输通道受阻的重大威胁。正如最近媒体报道的，受到美国的影响，一些国家表示不再购买伊朗原油，证明了美国对一些国家的影响力。油气运输通道更是美国强大军事能力容易控制的，一旦运输通道不畅，国内巨大的需求无法维系。非常不幸，在我将要完成这篇文章的时候，看到中国媒体报道，美国已经宣布中断对中国石油的出口。

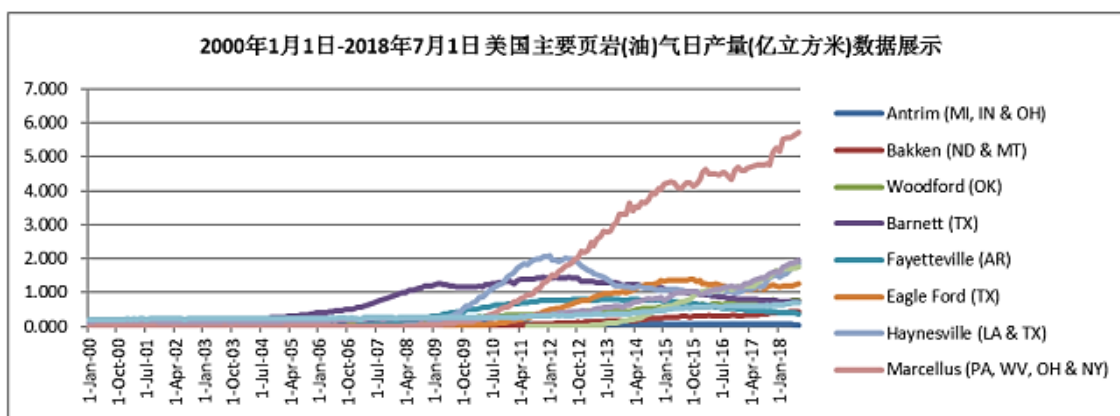
2、随时面临油气生产第一大国美国推高油气价格的威胁，一旦美国推高油气价格，中国将付出更高的成本，威胁中国的贸易顺差和综合国力。

随着美国成为全球最大油气生产国，全球能源格局发生了深刻变化。一旦美国发动油气战，利用自身产量优势以及全球影响力操纵油气价格，将对中国经济产生巨大影响，这些影响包括但不限于我国进口油气的成本、贸易顺差、外汇储备等。以 2018 年为例，根据中国海关总署公布的统计数据，我国 8 月份日均进口原油 904 万桶，也就是说，假如我国进口的桶油价格每上涨 1 美元，每天就要多花费 904 万美元。根据中国海关总署的统计数据，2018 年 1 至 8 月份，我国原油进口量为 29919 万吨，同比增长 6.5%，原油进口金额为 1518.87 亿美元，同比却增长达 43.1%。即使后续几个月维持这一水平不再增长，2018 年我国原油进口额也将达到 2279.83 亿美元，按照目前汇率换算成人民币将达 15657.87 亿元。更何况，我国的原油进口额一直呈上升趋势，人民币兑美元汇率也存在波动风险，加之布伦特原油基准价格持续上涨，已经突破 80 美元/桶，全球最大的场外石油经纪商 PVM Oil Associates 高级分析师 Tamas Varga 于 9 月 27 日表示，美国对伊朗的制裁可能造成全球石油供应大幅短缺，布伦特原油价格可能再次破百。我国未来原油进口量和进口金额将继续大幅增加，国家能源安全问题的解决刻不容缓。

美国一举成为全球最大原油生产国

美国能源信息署(EIA)9 月 18 日发布的最新短期能源展望报告显示，美国 8 月日均原油产量达 1090 万桶，自 1999 年 2 月以来首次超过俄罗斯和沙特阿拉伯成为全球最大的原油生产国。

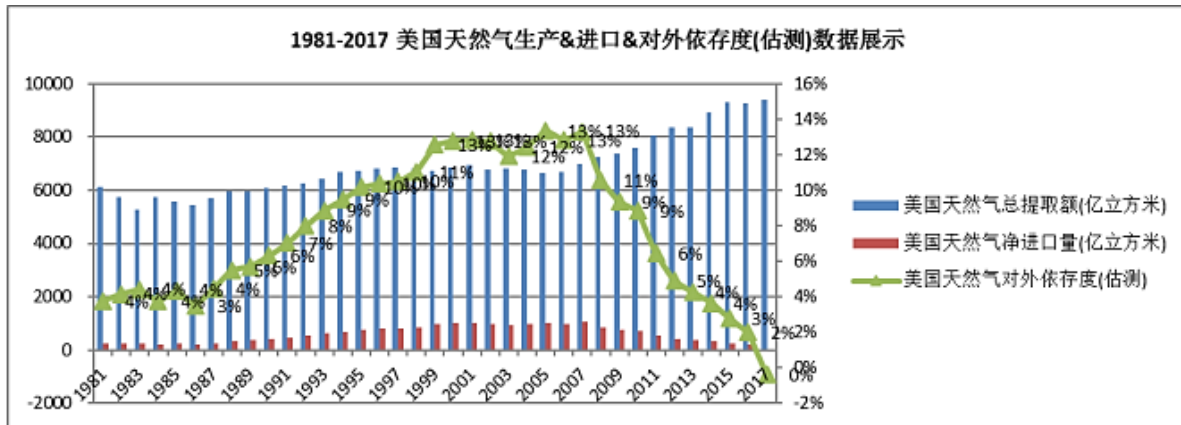
随着技术改善，页岩油开采的成本不断降低，德克萨斯州成为美国页岩油兴起的中心。更具体地说，德州二叠纪盆地成为美国原油生产的明星区域。据 CNN 报道，德州的原油产量有望超过伊朗或伊拉克整个国家的产量，德州最大的港口区近期出口的原油也超过了进口量。据 EIA 最新的钻井生产率报告称，8 月二叠纪盆地的平均日产量为 338.7 万桶，9 月预计将升至 342 万桶。而 8 月份，美国页岩油的日产量达到 743 万桶/天，9 月份将贡献 752.2 万桶/天，页岩油在总原油产量的占比进一步提高。



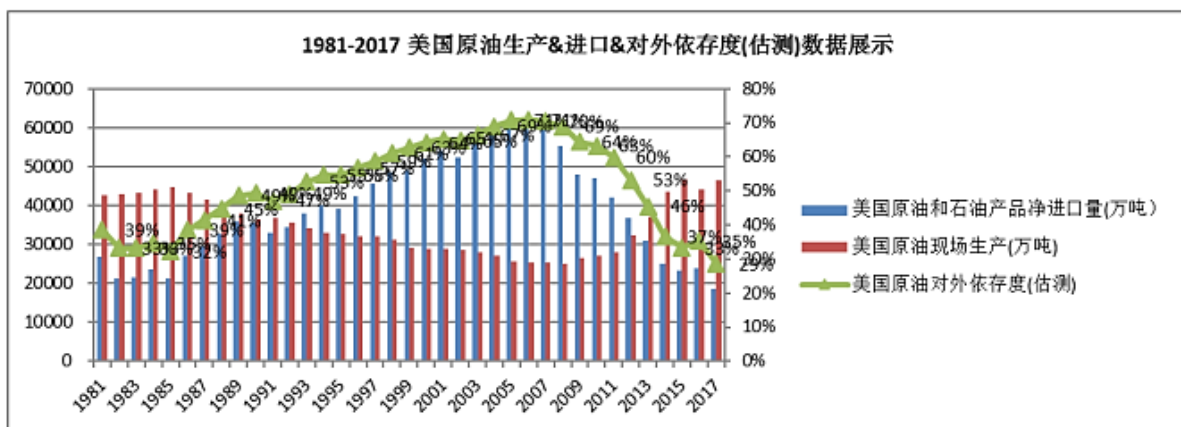
(数据来源：EIA)

8 月份，美国特朗普政府发布重大新政策声明称，对美国而言，节约石油已不再具有经济必要性。美国能源部认为，美国 10 年前开始的水力压裂技术革命，使“美国有了更多选择以及在使用原油资源时顾虑更少”。

2006年，美国原油对外依存度也曾达到过70%。但随着美国成功的实施了能源独立政策，从油气净进口国一举转变为天然气出口国，并大幅减少了石油进口，原油对外依存度降到了15%以内。不但实现了能源独立，能源更成为其对内对外强有力的政策工具。



(数据来源: EIA)



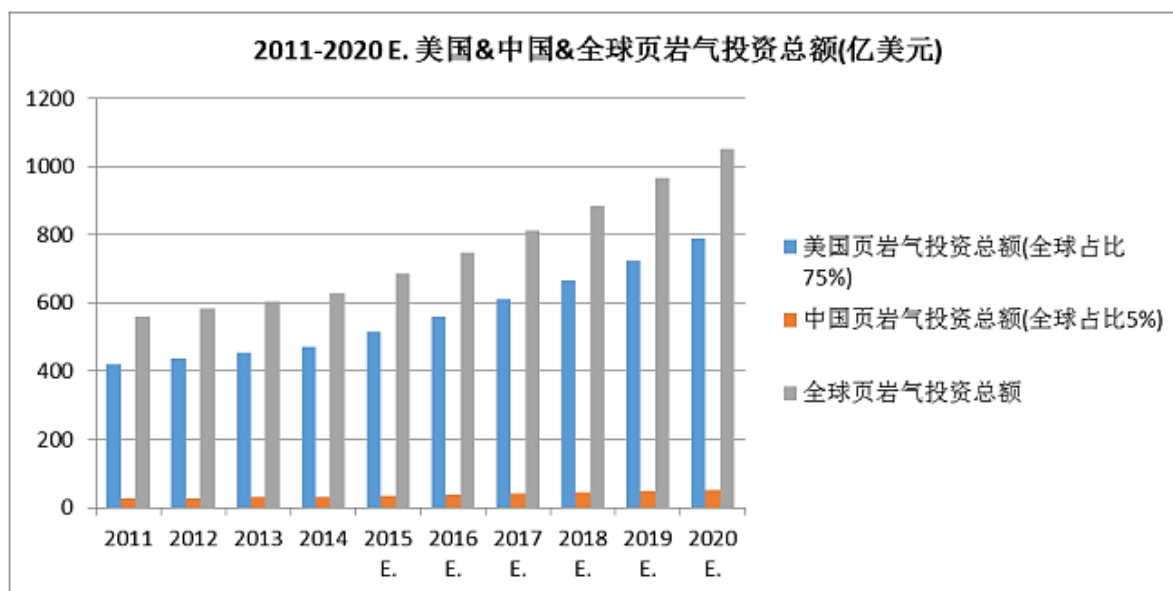
(数据来源: EIA)

从页岩气开采技术的发明到勘探、开发投入，美国中小企业为主力军。《华尔街日报》资深专栏作家格雷戈里·祖克曼的《页岩革命》一书讲述了几个被认为极度投机和疯狂的企业主，如何靠着近乎偏执的创业精神和技术创新，为美国带来页岩油气开采的革命性技术。页岩油气开采能够在美国率先实现商业化，依靠的不是壳牌、埃克森美孚这样的巨头，而是三个运营中小石油公司的企业主，他们抵抗住了股东压力，几乎把整个公司的利润都压上，却带来了20年来最大的能源变革。美国页岩革命的成功则得益于强大的市场机制。目前的美国油气行业，拥有大批具有创新能力的中小型油气企业，拥有竞争性的油田服务及设备行业，拥有良好的能源基础设施，拥有透明和可信赖的监管环境，地质数据公开透明，油气资源自由定价。根据中化集团经济技术研究中心的统计，目前美国涉及页岩油气生产各环节的企业超过8000家，其中7900家以上是中小企业。事实上，是众多的美国民间油气企业，最终保证了美国的能源安全。

由于中国三大油之外的企业无法在中国拿到油气开发区块，已经有上百家各类中国企业，选择投资于美国、加拿大等国的油气开发活动，参与保证了美国的能源安全，这是我们国家的痛。美国页岩油气革命的成功，功在中小企业，这其中也不乏远渡重洋的中国国有和民营企业，比如中化石油、李嘉诚的Husky、厚朴基金、新潮能源、海默科技、美都能源、兰德石油、青岛金王、杰瑞股份等。美国能源信息署2015年的数据显示，中国企业在美国页岩油气行业的总投资，占到美国页岩油气吸引的海外投资的20%。

中国页岩气勘探开发投资单一，与美国页岩气勘探开发投资的差距巨大，页岩气勘探开发规模

大大落后于美国是必然的。美国充分竞争的开放的市场机制，使页岩油行业不仅吸引了华尔街的大量投资、民间投资、也吸引了大量国外投资。页岩油气开采是资金密集型行业，需要持续不断的资金投入。在 2011 年，页岩产业并购案总额超过 465 亿美元，成为华尔街投行赚钱最多的业务之一。换句话说，开放市场，吸引投资，进行市场化操作，才可能推动页岩油气的发展。然而，目前中国油气上游勘探开发市场实行的是资质管理基础上的备案制，拥有常规油气勘探资质的主要是中国石油、中国石化、中国海油和陕西延长石油(集团)公司 4 家国有石油公司，而中海油基本没有介入中国的页岩气开发。其他几家页岩气所在区域的地方国有公司，只能通过与此 4 家公司合作的方式获得油气勘探开发权。2011 年 12 月，国土资源部出台 30 号公告，批准页岩气为新的独立矿种。2012 年，第二轮页岩气矿权开始公开招标，创新了油气矿权的转让形式。直到 2015 年 7 月，才经国务院同意，国土资源部在新疆 6 个油气勘查区块实行油气勘查开采招标试点工作，包括国有石油企业、地方能源公司、民营石油化工相关企业在内的 13 家企业参与竞标。但后续改革陷入停滞，民营企业处于长期的期待和观望中。全国利于勘探开发的地区几乎全部被三大油瓜分而固定化。正如前文所述，美国涉足页岩油气生产各环节的企业超过 8000 家，而根据国内媒体统计，我国参与国内页岩油气开发的企业只有不到 20 家。土地、资源被固化，又无法调动社会资金支持，必然无法形成页岩油气的大规模商业化的开采。我国页岩气开发投入主体是以三大油自主投入为主，投资来源单一，投资资源受限，投资达不到美国页岩气勘探开发投资额的 10%，目前中国勘探开发规模大大落后于美国是必然的。



(数据来源: Energy Policy Forum, Zion Research)

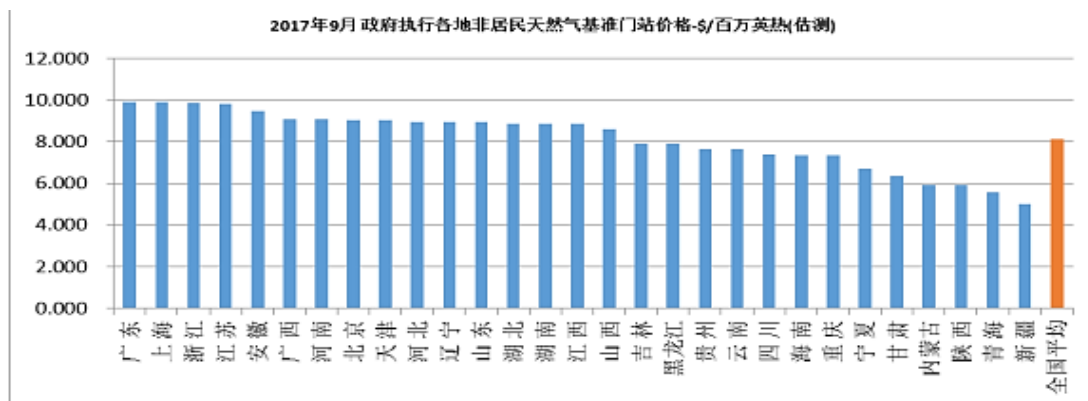
中国页岩气储量世界第一，国内外公认

世界能源研究所(WRI)曾有研究表明，中国页岩气储量高达 30 万亿立方米以上，居世界第一，几乎是美国的两倍;国家能源局 2016 年 9 月份发布的《页岩气发展规划(2016—2020 年)》称，根据 2015 年国土资源部资源评价最新结果，全国页岩气技术可采资源量 21.8 万亿立方米;今年 5 月份，联合国贸易和发展会议一份最新的报告显示，全球可开采的页岩气总储量预计达到 214.5 万亿立方米，中国排名世界第一，达 31.6 万亿立方米，阿根廷、阿尔及利亚、美国和加拿大分别排名二至五名。报告认为，中国在页岩气储量方面大幅领先其他各国，具有深厚的开采潜力。不同的研究得到的资源量值肯定会存在差别，但整体结论是一致的：中国页岩油气资源量丰富。有人说中国没有那么多可采储量的页岩气是缺乏依据的，我们勘探开发投资太小，发现的可采储量少是符合规律的，假如我们同样有 8000 家油公司投入勘探开发，谁又敢说不会有比美国更多的油气可采储量呢?中国到底有没有高于或者等同于美国的页岩气储量，需要开放市场，由勘探开发活动来证明。

页岩油气开发技术已为中国公司掌握，早已不存在技术瓶颈，页岩气开发的经济性也得到印证。美国页岩油气的开发依靠的是水平钻井和水力压裂两大技术。中国水平钻井和分段压裂两大技术系列仅次于美国，整体上居于国际先进水平，杰瑞生产的压裂、连续油管等设备早已成功应用于包含美国在内的所有页岩油气开发过程。国内中石油、中石化以及部分民营油服公司也早已在国内页岩区块上成功实施水平钻井和分段压裂，积累了丰富的经验。2016年1月，四川长宁—威远国家级页岩气产业示范区的页岩气日产量超既定目标，标志着中石油首个国家级页岩气示范区建成。中石油与四川能源投资集团等成立的国内首家企地合资的页岩气勘探开发公司——四川长宁天然气开发有限责任公司，在2016年实现税后净利润近3.5亿元，全部投产井的内部收益率达到13.86%。截至2016年底，中石油长宁—威远、昭通两个国家级页岩气示范区已建成配套产能30亿立方米，2016年产量超过28亿立方米。中石化方面，截至2018年9月11日，涪陵页岩气今年销量超过40亿立方米，较集团公司下达计划指标多1376万立方米。8月，涪陵页岩气田产气量创今年以来月度最高水平，平均日产量达到1640万立方米。中石油、中石化在美国页岩气爆发的十年间，也在中国实现了页岩油气开发的突破，却无法推动页岩气的革命，无法促使页岩气在中国的真正爆发。

中国页岩气开采的成本必然高的论断并不准确。由于中国页岩气储层埋藏深、断层多、且大多在山区，中国页岩气勘探开发的成本比美国高是必然的，这是两大油普遍的说法。的确，上述不利条件带来成本的提高是事实。但中国也有比美国更有利于降低成本的条件，比如：中国的油气资源是国家免费登记的，而美国需要从地主手里买；中国有页岩气开发补贴；中国石油从业者的收入远低于美国；中国的油气设备、设施相对比美国更便宜等。到底是否必然会比美国勘探开发成本高，需要深入比较和论证。可以肯定的是中石油、中石化的体制会导致页岩气开发成本高，举一个没有争议的例子，中石油、中石化的某位员工如果天天不干事，也没有人会开除他，他的收入也和干事的人差不了多少，且不说所谓前几年一位石油界专家所说的中石油的人均效能是壳牌的十二分之一的说法。

中国天然气价格远高于美国，更能保证页岩气开发的经济性。2017年9月起，全国各地执行新发布的非居民用天然气基准门站价格，均价为1.71元/立方米，换算为热值如下表：



(数据来源：国家发改委)

美国的天然气价格如下表：



(数据来源：EIA)

由上图对比可知，2017年我国的平均气价是美国的近3倍，而2018年美国气价持续走低，我国气价却在飙升。处于高位的气价一方面增加了国内企业的工业成本，但另一方面也为国内常规和非常规天然气开发提供了广阔的利润空间。

鼓励投资于页岩油气勘探开发，符合总理所讲的选择性投资，是避免大水漫灌的重要选择。页岩油气勘探开发投资会实实在在更加显而易见的带来投资回报，威远、焦石坝部分开发井的投入一年就能收回，经济性已经得到了验证。开放页岩气勘探开发投资许可，引入各种类型的投资，促使在中国实现页岩油气的革命，是优于投资基础设施拉动经济增长的更好选择。

如何实现中国能源的真正安全?开放市场、鼓励竞争是实现能源独立的不二选择。

1、鼓励民营企业和三大油之外的国企进入油气开发领域。继续加大力度开放油气开发许可，鼓励投资页岩油气，实现国有、民间、基金都来投资页岩气的局面，分散国家投资压力。

2、开放两桶油占据的区块资源，突破所谓无法分层开发，油田几十年前是我的，谁也不要想在我的地盘上钻探页岩气的垄断思维，实现常规油层和页岩油气层的分层、分主体开发，分层、分主体开发在国外及其常见，谁也不应该以无法实现分层、分主体开发，误导国家管理部门。开放三大油的工程服务市场和装备制造市场。中石油的一把火烧了四台半内部企业制造的问题压裂车，即使如此中石油照样不开放压裂车采购市场，这种牺牲国家利益的垄断和保护，同样也损害内部企业自身的利益。

3、把产权清晰的三大油的工程技术服务公司，划归国资委直接管理或者其他央企管理，形成工程技术服务公司，培育围绕不同油气开发公司的服务竞争，提高服务质量，降低工程成本。中国的油气工程技术服务公司中，除了“走出去”参与到国际竞争中的之外，其他没有参与到国际竞争中的公司的国际地位大都属于三流。很可惜想当年中石油、中石化没有坚持沿着朱镕基总理推动的石油内部勘探开发公司和工程技术服务公司分离的正确道路走下去，2004年国内勘探开发公司和工程技术服务公司的合并，浇灭了工程技术公司刚刚培育的朝气和活力。强烈建议把三桶油的产权清晰的工程服务公司，直接收缴国资委直管或者委托其他央企管理。这些工程公司都已经上市，产权不存在不清，这些服务公司划出三桶油，会改变老子 and 儿子一家人自给自足的小农经济模式，形成三家油田工程技术服务公司，面对所有中国油气开发公司服务的市场竞争结构，锤炼具有国际竞争力的工程技术服务公司。民营工程技术企业正在国际油服市场上杀出一条血路。中国钻井公司中的中曼石油、海隆石油在伊拉克等国家展示了中国公司的效率。杰瑞能服、安东石油在中东和俄罗斯展示了油田完井、连管作业和水力压裂的综合能力。惠博普和杰瑞工程的国际EPC竞争能力也在国外得到了证明。

开放市场不会引起国企人员的大规模不稳定

开放市场竞争并不意味着“国退民进”，因为油气市场是个增量市场，随着投资的增加、技术的进步以及勘探开发工作的不断深入，会有越来越多的储量被发现、被开采并实现商业化，市场规模将不断扩大。开放市场竞争只会让各种性质的企业共同把产业做大，而不是简单意义上的互相争夺市场。此外，国内油气行业从业人员的数量是有限的，油气行业对人员素质的要求也是普遍偏高的。开放市场不仅不会导致原先国企员工的失业，反而会提高油气行业对专业人员的需求，扩大油气行业总就业人数。原先国企的从业人员更加专业，具备更加丰富的经验，他们在行业内的受欢迎度也将大大提高，这些具备丰富经验的从业人员将拥有更多的就业选择。

如上所述，中国有资源、有技术、有成功的开发和运营经验，我国页岩油气未能爆发的原因是中国的三大油和他们的几个与地方能投组建的合资公司的体制和资源无法与美国的众多的狮群、狼群、野狗群相比，仅靠三大油不可能实现中国的页岩气革命，逐年递增的油气对外依存度和目前面临的能源威胁已经证明，仅靠三大油保证中国的能源安全是导致目前能源危机的谬论。尤为重要是开放页岩油气开发市场，既能分散国家投资压力，又能引导投资流向回报见效快且具备战略意义的油气勘探开发，减少投资于规模大、回报低、回收慢的基础设施建设，实现总理期望的“避免大水漫灌”。

开放市场、鼓励竞争、百舸争流，是实现我国能源安全的不二选择，不要使中国企业远渡重洋，去保证美国的能源安全。正如中国科学院院士、中石化石油勘探开发研究院院长金之钧所言：“要想大规模开发页岩气，当务之急是建立多种投资主体的合作开发机制，借助油气体制改革，国企、民企、外资能够联合进入，这才是最关键的。”

新华网 2018-10-12

能源业数字化转型需加强融合

近年来，虚拟化、大数据、人工智能等创新技术正在各个行业掀起一波新的热潮，能源行业也不例外。全新的数字化、智能化技术帮助传统能源业加速转型升级，促进新能源业进一步降本增效。与此同时，如何更好地实现数字化转型也成为摆在能源行业面前的全新课题。

在日前举行的 2018 联想创新科技大会上，联想集团董事长兼 CEO 杨元庆提出，只有和各行各业以及产业价值链的各个环节融合发展，数字化、智能化变革才能助力产业发挥最大潜能。

能源业的数字化转型有自身的独特之处，需要有针对性的将高效的计算、大量的数据存储、高效的通讯同各种生产场景进行深入结合，如果仅凭能源企业自身的力量解决问题，可能增加大量的时间及成本投入。

联想数据中心业务集团能源行业总监郭鹏指出，能源业的数字化转型与其他行业有所不同，对相关技术的需求也更为专业，因此需要“让专业的人做专业的事”。

“事实上，能源业的数字化转型当前主要面临两方面的问题，一是保障能源企业的信息化管理、生产，另一个是实现提质增效。而在这些方面所需的数字化技术，往往是 IT 企业更为擅长。”郭鹏向记者表示，“比如，在油气领域，上游勘探开发面对的大体量数据超算，需要的是专业的数据存储与超算技术，下游零售端则需要商业大数据推算来进行精准营销。再如新能源领域的风电，偏远风电场的风机保养和维护，远程收集了数据之后，可以借助基于大数据的智能判断。所有这些如果需要由擅长数字化技术的 IT 企业来协助，提供底层技术或核心算法的支持，能有效帮助能源企业提升信息化建设的步伐。”

此外，郭鹏还提出，面对新技术层出不穷，能源行业如何选择适合自身的数字化技术也需要专业的咨询意见。

“当前，IT 技术日新月异，稳态/敏态的技术区分、超融合、容器技术、混合云、大数据、人工智能……多种多样。”郭鹏说，“能源企业如何选择，也需要有全方位的专业咨询，从而找出更适合自身的、甚至是为自己‘量身定制’的数字化技术。”

据大庆油田研究院副总师张铁刚此前在接受本报记者采访时介绍，大庆油田就通过与联想合作，采用了恰当的技术和产品，不仅很好地应对了复杂的油气勘探环境和地质条件，还大大提升了油田处理深层油气勘探地块资料的效率。另据郭鹏举例，广东粤电集团正在同联想合作，通过容器云技术搭建应急指挥平台。所有这些案例都很好地解决了能源领域的相应问题。

当前诸多能源企业也在快速发展数字化技术、搭建属于自己的数字化平台，郭鹏表示，作为 IT 领域的创新型企业，联想更多希望提供针对问题的场景化解决方案、为客户创造更多价值，同时也希望能将自身的优势与客户的专业领域更好地融合。“能源领域内的许多企业，自身具备很强的产业优势和专业技术研发能力。”郭鹏说，“联想非常希望通过双方技术专长的有效融合，更好地帮助能源业实现数字化转型升级。”

李慧 中国能源网 2018-10-12

热能、动力工程

内华达州即将采用的分配资源计划有助力微电网发展

调研机构 Navigant Consulting 公司新兴技术和业务战略部门智能电网总监 Ken Horne 日前表示，内华达州计划实施的公用事业分配资源计划(DRP)新框架可能会使微电网的发展受益，但这只是“漫长旅途中的一小步”。

内华达州公用事业委员会已经通过了一个 SB146 协议框架，这是去年由该州立法者通过的公用事业资源规划法案。在这个新框架下，该州投资者拥有的公用事业公司必须在其资源计划中考虑采用储能、住宅太阳能和电动汽车等清洁能源。

其目标是使分布式能源(DER)成为电网中更重要的部分。内华达州是继加利福尼亚州、纽约州和夏威夷州之后第四个将分布式能源纳入资源计划的州。

该草案是内华达州最近出台的一系列措施之一，旨在为该州提供清洁能源。这些措施大多是在 2017 年颁布的内容，是在该州 2015 年决定取消住宅太阳能净计量之后具体制定的。这些措施恢复了住宅太阳能的净计量，为客户购买储能提供了激励措施，并设定了储能采购目标等。

微电网如何受益？

内华达州分配资源计划(DRP)框架是利益相关方协商讨论数月的结果。在此过程中，提交意见的组织包括特斯拉、Vote Solar、NV Energy、内华达州公用事业委员会工作人员和 Western Resource Advocates。

其结果是，该州投资者拥有的公用事业公司 NV Energy 公司必须提交三年资源分配计划，以作为其综合资源计划的一部分。利益相关者将审查计划并帮助确定电网的需求。

虽然该委员会的裁决没有具体提及微电网，但预计将会受益。Horne 说：“从微电网厂商的角度来看，提前了解分布式能源(DER)服务在电网上的最大价值显然是有益的。”

需要分布式能源(DER)价格信号

“公用事业公司将会关注电网服务的地点和时间以及集成成本，使分布式能源(DER)开发人员(包括微电网系统开发人员)能够筛选最符合价值的站点。这将通过降低开发风险，并有助于微电网发展。”Horne 在一封电子邮件中说。

然而，他补充说，如果他们分布式能源(DER)电网的服务价格信号，微电网开发商将受益更多。这些信号开始出现在纽约州配电系统操作员系统(DSO)中。

“如果没有办法估算和预测特定地区微电网部署可能带来的收入流，开发商将继续关注重大的收入风险或显著的风险折扣，否则获得合理收入估计缺乏一定的确定性。”他说。

其他面临的挑战是互连处理延迟和互连设施成本估算缺乏透明度。他说，除此之外，有利于电网或更大社会价值并未货币化。

“因此，虽然内华达州分配资源计划(DRP)框架中在分布式能源(DER)和微电网的前瞻性思维明显领先于其他州，但它仍然只是在漫长旅程迈出的坚实一步。”他说。

内华达州委员会于 9 月 26 日在公开会议上批准了该提案草案。

该做什么和该做什么

Western Resource Advocates 高级职员律师 Robert Johnston 说：“该法规不会决定哪些公用事业公司将对分布式能源(DER)该做什么，而是提供公用事业公司需要在向其向委员会提交的分布式资源计划中包含的所有信息和分析报告。”

他表示，NV Energy 公司将于 2019 年 4 月向内华达州公用事业委员会提交其首个分布式能源资源计划，以作为对其最新总体资源计划的修订。该委员会将有 165 天的时间批准、接受修改或拒绝该计划。如果该计划获得批准，NV Energy 公司有可能从客户那里收回所有合理成本。

“该法规要求公用事业公司在其分布式资源计划中包含指定的信息和分析报告，但公用事业公司更好地将分布式能源(DER)整合到电网中的具体行动只能在委员会审查其计划后才能确定。”Johnston说，“他们的想法是，让行业厂商更加重视负载和分布式能源(DER)的预测，公用事业公司将研究在电网的不同位置添加分布式能源(DER)的成本和收益，以确定潜在的分布式能源(DER)解决方案满足电网需求。”

框架的四个组成部分

根据 Vote Solar、Western Resource Advocates 和州际可再生能源委员会的新闻稿，该框架将有四个组成部分。这四个组成部分的第一个是负载和分布式能源(DER)预测。第二个是位置净效益分析，旨在识别分布式能源(DER)解决方案的高价值和低价值电网位置。

第三部分是公用事业必须提供电网需求评估，以帮助确定满足电网需求的项目优先顺序。第四个部分是主机容量分析，它可以识别配电网某些点的分布式能源可用容量。

分布式资源计划可以提出关税、合同、提案请求和其他工具，以确保部署具有成本效益的措施。

这些计划还可以识别出有效地整合分布式能源所需的投资，从而使纳税者受益。他们还应该确定部署分布式资源的障碍，包括有关技术的安全标准或配电系统的运行状况。

中国储能网 2018-10-12

ABB 构建未来分布式弹性配网

ABB 是电气基础设施领域的全球领导者之一，我们与主导 ABB 电网变革的主要负责人 Rob Massoudi 联系，讨论未来电网可能的样子。

分布式发电和储能

Rob 的观点是：“电气网络越来越多地被数字技术所驱动，电网运营商和设备制造公司更多地增加专业 IT 人员，致力于为客户挖掘数据的力量。”，推动“数字化电网”是行动的一部分，用他的话讲就是，“对齐电力流与数据价值链。”

ABB 在市场上看到的一个主要趋势是，可再生能源带来了电力民主化，因为“光伏，太阳能和风能正在向电网边缘靠近”。在住宅的屋顶太阳能革命中可以很容易地看到这一点，这使得住宅拥有者有史以来以我们今天看到的规模生产清洁的电力。

这种转变不仅发生在住宅客户身上，而且“它实际上也在向商业和工业客户靠拢。”工商业客户提供本地可再生能源发电和储能目前虽然还不是主流，但随着全球市场可再生能源的成本和储能潜力实现，人们越来越感兴趣。

夜间电动汽车充电将大大改变储能市场的现状，利用工商业客户的电动汽车车队的充电行为将影响配电网的电力需求。Rob 分享说，“我们看到的是，电动汽车充电特性正从百千瓦时提升到百兆瓦时”。这正在创造一种新的形势，与其说电力公司正在寻找优化其整体能源消耗的方法，不如说是寻找提高配网弹性或满足全部负荷需求的方案。“Rob 用以下案例来说明他的观点。

案例分析

最近，ABB 与主要商业物流车队进行了接洽，该公司在全球拥有 2,300 多个分支机构，平均每个分支拥有 100-150 台车辆。其中一些车辆是重型车辆，如拖拉机，每辆车可存储 500 千瓦时至 1 兆瓦时的电能。另一些则是每天消耗 75 至 125 千瓦时或行驶 100 英里的运输车辆。所有这些车辆都是在晚上进行充电，无论配电网设施容量的大小，这都会对电网造成巨大压力。

像 500 千瓦时或 1 兆瓦时这样的车辆，有一些在夜间还具有多余的能量，他们想要为其他卡车或办公场所供电。“在全球的每个分支中，他们都有增加几百千瓦时或百兆瓦时的电量需求，”

每个分支机构都面临电量需求和使用费用增加的残酷现实，其中有些是需要增加几百千瓦时，最高则达 2 兆瓦时。在一天结束时，他们只需要确保他们的车辆在早上充满电并准备工作。除了从电网馈入的电量平衡负载用例之外，一些已安装储能也能够提供一些电量，储能设施也“可能在电力

市场上交易”。

由于 ABB 拥有支持解决方案的所有硬件和软件解决方案，因此 Rob 在这些复杂系统方面处于独特的地位。这并不是吹牛，并不是所有的公司能够在如此规模的情况下做到这一点。Rob 分享了这样的解决方案，利用 ABB 在建设关键电气基础设施方面 125 年的经验，如变压器、开关、控制器、电动汽车充电设施、软件以及所有智能化解决方案。

内部整体电气管理的解决方案实际上是微电网，虽然具有电网连接，但根据业务需求，需要以正确的方式平衡电力流的复杂性。“我们了解这一电力价值链，”ABB 正在利用其对电气基础设施的了解来增加数据推动的洞察力，以最大限度地发掘储能和分布式可再生能源带来的机遇。

数据将发掘隐藏的潜力

凭借其在自动化方面的悠久历史，ABB 致力于软件和数据解决方案，因此其工程师将与全球公用事业、储能客户、分布式可再生能源客户分享并促进相互融合。Rob 说，ABB 将数据视为公司增长的新引擎，在能源管理、分析、资产、资产健康、资产绩效方面发现新机遇——所有这些都很有可能为客户增加巨大价值。

例如，针对刚刚的电动车队客户，这些数据转化为对电动汽车充电效率的改进，帮助车队经理管理运营效率。如果再增加额外的天气信息，将有助于车队管理人员了解天气对电动汽车和储能电池性能的影响，这可以转化为更高效率或更低的最低储能要求，以控制成本。

当您开始研究嵌入在复杂的业务中困难和机遇时，任何发现都令人兴奋。这表现为多种形式，包括材料处理系统、IT 设备、照明，等。Rob 分享的这些材料实际上处于节能应用的最前沿，可以为客户节省成本。

除了较低级别的边缘控制系统之外，该数据还汇总到一个总体水平，以便为公司领导提供摘要，帮助他们了解这个新业务领域中的潜能和机会究竟在哪里。例如，“在日内瓦，我们正在使用所有这些数据来优化公交车的充电和调度。”

展望未来

所有这些关于用工商业用户节能的讨论，我们都很想知道相同的技术是否也可以利用在住宅用户。“我们非常成功地在德国推出了家庭自动化技术，并很快将其引入北美。”

这个过程需要时间，控制住宅内的大量负荷不仅有可能使房主的生活更轻松，而且还可以像高压交流系统的套利方案一样，通过负载调节来获得额外收入。这不是突破性的行业技术，但对于 ABB 来说，通过一套家庭自动化解决方案，通过新的触角进入家庭，这是一个令人兴奋的空间。

ABB 还通过智能配电板将其产品线扩展到家庭用户，使房主能够更好地控制家庭的能源使用。智能连接的断路器还有可能使公用事业公司能够更好地控制家庭需求，以换取更低的电价。这样的技术有许多令人兴奋的可能性，这使得 ABB 与公用事业、配电、输电和发电实体的现有关系变得更加灵活。

电动汽车

分布式可再生能源的爆发与大规模采用电动汽车同时发生。由于特斯拉团队的远见和大胆行动，如同特斯拉 Model 3 的销售数据，电动汽车逐渐进入主流。这种先见之明创造了令人印象深刻的、超过 11,000 个特斯拉超级充电网络。

站在特斯拉的“花园围墙”和超级充电网络之外，公共充电网络是一个相当惨淡的市场，即使是最受支持的城市也只拥有少量的 50kW 直流快充设施，这与特斯拉现有的 125kW 网络和 150-350kW 公共充电器的新标准相比，都显得进展过于缓慢。

ABB 的团队决定退后一步：首先看看电动汽车充电部署情况、研究电动汽车充电的机会和威胁是什么、考虑几年后自动驾驶对公共电动汽车充电网络的潜在影响。他们发现，在公共直流快速充电电动汽车充电部署方面，美国明显落后于欧洲和中国。

ABB 发现，“中国非常积极地应对这个市场而不仅仅是激励措施。”中国政府正在“对基础设施进行非常强大的投资”，重点关注以可再生能源为主导的“新能源基础设施”，并与电动汽车配合使用。

最近，中国公共电动汽车充电基础设施的投资激增，这是由于该国新能源汽车政策要求，目前要求制造的所有车辆中有 12% 是插电式车辆。未来将会有更多的增长，在 2020 年达到 20% 之上。这些要求已经使中国市场成为世界顶级插电式汽车市场，为电动汽车吸引了大量资金和创新，同时包括自动驾驶等细分市场。

“就目前而言，美国在自动驾驶方面具有优势……并且可能在电动汽车方面，”他表示，但是，未来几年，这笔庞大的资金和投资可能会转移到中国。“其中一部分原因在于监管”，但“我们在美国并没有看到这种情况”，“只有大量的监管不确定性”。

他的情绪与我们在美国看到的情况相呼应，投资者继续遏制长期承诺，因为前任政府的政策已经被搁置，转而支持主要被认为是不可持续的短期政策。

输配电世界 2018-10-09

大型储能电站 或可留住无限“风光”

近日，国家能源局下发了《关于加快推进风电、光伏发电平价上网有关工作的通知(征求意见稿)》，再度引发行业讨论——“风光零补贴时代”或提前到来。

作为清洁发电的新能源，光伏和风场发电的装机量正在快速发展，同时，行业也面临弃风、弃光和可再生能源并网消纳困难等一系列问题。“风光零补贴时代”的到来，是否会加剧行业面临的问题?对此，行业该如何应对?

多位接受科技日报记者采访的专家表示，大型储能电站或将留住无限“风光”。

业内专家表示，造成弃风、弃光的原因包括，可再生能源发电的随机性、间歇性和波动性难以控制，在电网薄弱地区容易引起电网电压和频率的不稳定性。其中，东北、华北和西北的弃风弃光率高，除了用电量增速趋缓、电源装机维持高位，以及用电负荷较低外，新能源发电送出线路有待进一步提升也是重要原因。

“在新能源发电侧建大型储能电站，具有规模大、设备单位成本低、土地建设投入少、电网配套投资低等优势，对快速、大范围地解决各地调峰调频资源不足问题具有现实意义，能够促进可再生能源消纳，缓解日益突出的弃风、弃光问题，提高电网安全稳定运行的水平。”不久前，中国化学与物理电源行业协会秘书长刘彦龙在首届全国发电侧储能技术及应用高层研讨会上指出。

刘彦龙介绍，今年以来，随着系统成本进一步降低以及各地支持政策的出台，储能在发电侧、电网侧、电源侧项目正全面发力，紧锣密鼓规划与落地从兆瓦级、几十兆瓦级到百兆瓦级的项目，将进一步从项目规划、系统集成、维护管理以及商业运营等方面，为我国大规模储能建设积累丰富的实战经验与数据。

中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司总工程师朱军表示，目前，我国面临能源转型，以信息技术和储能技术为主要特征的多能互补成为能源可持续发展的新潮流，并有望引领能源行业迈向多种能源深度融合、集成互补的全新能源体系。

朱军说，西北地区是我国能源发展总体布局、西电东送的重要能源基地，国家也将西北地区定为多能互补基地，在青海、甘肃、宁夏等省区，利用风能、太阳能、水能、煤炭、天然气等资源组合优势，使间歇性、低密度的可再生能源得以广泛有效的利用。这促进了电网结构形态、规划设计、调度管理、运行控制以及使用方式发生根本性的变革，也为保证国家能源战略的顺利实施提供了技术支持。

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司总工程师姚栓喜也表示，西勘院一直在储能领域不断探索和实践，目前在西北地区实施了 20 多个项目，开展了水光互补、军民融合、可再生能源局域网、光储发电等项目建设，而这些储能技术如何在新一轮能源变革中发挥优势和作用，是值得深入研究的重要课题。

科技日报 2018-10-09

大电网支撑分布式能源快速发展

近年来，虽然随着热电冷多联供技术和风电、太阳能等新能源发电技术的进步，分布式能源在一些国家得到发展和应用。作为大机组、大电源高效开发利用的解决方案，以及实现大范围资源优化配置的平台，大电网连接着能源生产和消费，支撑着分布式能源快速发展，在适应和引领再电气化进程中仍将发挥关键作用。

分布式能源系统是自成一体的能源供应站点，是一个微型电网，在接入大电网后，可以并网运行并且互为支撑，同时我们也知道，分布式能源发展最突出的一个瓶颈，在于其间歇性和随机性；分布式能源发电无论是风能还是太阳能，均具有随机性强、出力不稳定、调峰调频能力差、不能大规模储存的特性，在发电过程中可能对电网造成功率的冲击；受资源条件、商业模式等因素制约，通过集中式发电和大规模远距离输电满足我们的经济生活用电需求，分布式电源尚难以大规模替代煤电、水电、核电、风电、光伏发电等大型电源，且技术瓶颈也导致分布式能源发电成本居高难下，尚未形成规模经济，产业运营的总体成本偏高。

眼下，随着分布式能源技术的进步，分布式能源的发展使众多的原本是电力消费者电力客户，转变为电力的提供者，这种转变正在改变着我们每个人的生活，再电气化进程在生产侧和消费侧同步发力的特征十分明显；分布式能源技术的快速发展和新能源大规模并网，一个崭新的能源时代离我们越来越近，分布式能源的快速发展并不是不再需要大电网，而是需要更加坚强智能的大电网作为支撑；现在分布式能源由于技术的成熟、经济性的提高，在一定程度上弥补了大电网的局限性，同时大电网也对分布式能源更加友好，支撑着分布式能源的快速发展。从我国国情来看，我国经济社会处于快速发展阶段分布式电源所发出的电力尤其需要接入到大电网中进行销售。

由此，分布式电源改变了传统电力输送模式，尤其需要主网网架结构更加坚强、功能更加完善，不仅能够应对分布式电源大量接入对大电网安全稳定的影响，还进一步要求主网与配电网建立起更加紧密的联系，将分布式电源纳入到主网监控范围内，反过来说，不管优势有多大，都需要大电网的支撑，没有大电网，分布式能源就很难得到广泛的应用。

中国能源网 2018-10-12

大连化物所碱性锌铁液流电池研究取得新进展

近日，中国科学院大连化学物理研究所储能技术研究部研究员李先锋和张华民带领的研究团队在碱性锌铁液流电池研究方面取得新进展，相关研究结果发表在《自然-通讯》(Nature Communications)上。

储能技术是分布式能源系统的关键核心技术。近年来，该研究团队开发的碱性锌铁液流电池储能技术具有成本低、安全性高、开路电压高和环境友好等特点，在分布式储能领域具有很好的应用前景。尽管如此，碱性锌铁液流电池在充、放电循环过程中伴随着锌枝晶及锌累积的问题，影响了电池的可靠性。因此，解决锌枝晶和锌累积的问题，提高电池的可靠性是碱性锌铁液流电池实用化的关键。

为解决以上问题，研究团队基于对离子传导膜的深刻认识(Chem. Soc. Rev.)，将荷负电荷的多孔离子传导膜引入到碱性锌铁液流电池中。利用离子传导膜中负电荷对 $Zn(OH)_4^{2-}$ 离子的排斥作用，实现碱性锌铁液流电池在充电过程中锌的沉积方向由沿离子传导膜向沿电极侧转变，避免了锌枝晶对隔膜造成破坏，大幅度提高了电池的循环稳定性。此外，该设计可显著提高锌基液流电池的面容量，在一定程度上解决了传统的锌基液流电池锌负极面容量受限的问题。研究结果对锌基电池中锌负极的调控具有重要的借鉴意义。

以上研究工作得到国家自然科学基金、中科院前沿重点项目等资助。

大连化学物理研究所 2018-10-09

我国首个页岩气田累计产量突破 200 亿立方米

我国首个大型页岩气田——涪陵页岩气田昨天（6日）累计产气突破 200 亿立方米，为我国中东部地区天然气市场供应提供了有力保障，我国页岩气加速迈进大规模商业化发展阶段。

自 2012 年 12 月涪陵页岩气田开发建设以来，累计探明地质储量 6008 亿立方米，已建成产能 100 亿立方米/年，成为全球除北美之外最大的页岩气田。通过接入“川气东送”管道，涪陵页岩气田正源源不断地向长江沿线 6 省 2 市输送清洁能源，惠及沿线上千家企业。

根据 2016 年 9 月国家能源局印发的页岩气发展规划，到 2020 年，我国力争实现页岩气产量 300 亿立方米；到 2030 年，实现页岩气产量 800 亿-1000 亿立方米。

自主攻关核心技术 降低开发成本

面对页岩气开发这一世界级难题，我国探索出一套适合中国地质条件的页岩气勘探开发理论、技术、标准和管理体系。

我国最初通过引进国外公司技术、运用北美理论，打了一批勘探井。但由于我国页岩气藏埋藏深、地质结构复杂、勘探开发难度大，北美页岩气开发理论和技术“水土不服”，国际油服“巨头”均未获得大型商业发现，纷纷退出。

中国石化江汉油田涪陵页岩气公司技术中心主任 郭战峰：我们成立了技术攻关组，通过引进、消化、吸收和创新，全面掌握了从设计到施工全套技术，在关键技术、核心装备上获得突破，实现自主。

2013 年，涪陵地区多口井相继获得 20 到 50 万立方米的高产工业气流，拉开我国页岩气商业开发的序幕。目前我国已实现 3500 米以内页岩气的绿色、高效开发和技术自主，形成了一整套适合我国地质条件的页岩气勘探开发技术和标准体系，并在超过 3500 米深的区域实现了突破。与开发初期相比，钻井周期缩短 30%以上，有效降低了开发成本。

中国石化江汉油田分公司副总地质师 刘尧文：下一步，我们将大力实施低成本战略，一方面重点开展 4000 米深层和常压气层的开发技术攻关，另一方面把资源利用率提高一倍，达到 40%，始终使我国的页岩气开发技术处于国际先进水平。

自然资源部数据显示，我国页岩气可采资源量达 25 万亿立方米，但目前全国累计探明页岩气地质储量不到 1 万亿立方米，资源潜力巨大。

央视新闻 2018-10-08

新疆克拉美丽火山岩气田产量突破 74 亿方

10 月 9 日记者获悉，拥有 75 口天然气井的新疆油田克拉美丽火山岩气田，保持日产气 300 万立方米连续稳产 3 年，累计生产天然气超 74 亿立方米，成为目前新疆油田天然气产量最高气田。新疆油田通过攻克一系列世界性难题，大大提高了北疆天然气供应量。

克拉美丽气田是新疆油田发现的首个千亿立方米储量规模火山岩气田，气藏地质条件复杂，储层刻画难度大，开发规律认识不清，气井普遍产水，没有成熟的开发经验可借鉴，属世界性难题。通过近 10 年攻关，克拉美丽气田共投产天然气井 75 口，成为新疆油田近年来天然气上产主力军。

新疆油田采气一厂结合多年开发管理经验，以提高储量动用率、降低产能递减率和提高采收率为核心，以气藏开发分级管控为抓手，形成“中高产井稳产、低产井稳压、产水井排液采气、间开井控制间开时率、停关井措施挖潜”气井分类管理模式和气井优化配产、排液采气等系列开发技术，持续开展侧钻、补层等措施，气藏产能综合递减率由初期的 32%降到 12%，为老区气藏持续稳产提供了有力支撑。

经过科研人员的持续探索，新发现气藏近 3 年累计建产 4.5 亿立方米。

中石油新闻中心 2018-10-15

湖南启动全国最大容量室内电池储能电站建设 高峰期间满足 30 万户居民生活用电

10月12日，长沙召开电池储能站一期示范工程设计联络会，标志着湖南省首个电池储能电站项目、全国最大单体容量室内站建设正式启动。

电池储能电站是解决新能源发电并网、保障电网安全、提高局部地区电能质量的有效措施，是支撑我国清洁能源发展战略的重大关键技术。作为新一代电网设施，储能站就像一个超大容量的“充电宝”，在用电低谷时作为用电负荷充满电力，在用电高峰时则作为发电电源释放电力，有效填补电力缺口，最大限度保障生产生活用电。同时，电能的大规模存储和快速释放功能，能够填补电网常规控制方法的盲区，实现电能灵活调节和精确控制，对打造高端电网、构建新一代电力系统具有示范作用。

湖南首个电池储能站工程项目共包含芙蓉、榔梨、延龙3个储能站，其总功率达6万千瓦，总容量12万千瓦时。其中，芙蓉储能站功率2.6万千瓦、容量5.2万千瓦时，为全国单体容量最大并首次采用全室内设计的电池储能电站。该项目建成后，可在每天用电高峰期间提供电量12万千瓦时，满足30万户居民生活用电。并能发挥削峰填谷、负荷响应、“黑启动”服务等作用，为缓解用电高速发展与电网高质量发展带来的电力供需矛盾提供新的绿色手段。

承建此次3个储能站项目的湖南电力检修公司所属超高压公司在项目建设伊始就组建了“新能源攻坚技术团队”，提前介入、积极筹划，组织电池舱厂家、土建施工队伍、钢结构厂家，并多次深入现场勘察研讨设计施工方案，将项目施工难点解决在设计阶段，以确保项目顺利完成。

红网 2018-10-15

相关国际标准编制工作正式启动 “虚拟电厂”加速走来

随着世界各国推动清洁、低碳的新型能源体系发展，分布式可再生能源、电动汽车、终端用户的再电气化比例大幅增长。国际能源署(IEA)发布的《2017年世界能源展望》指出，分布式可再生能源发展速度之快“超乎想象”，因其良好的经济性、可靠性、灵活性和环保性，已成为全球最大新增电源之一。

对此，备受关注的虚拟电厂又有了新进展。近日，国网冀北电力有限公司作为虚拟电厂《用例》IEC(国际电工技术委员会)国际标准编制牵头单位，正式启动标准编制工作，为后续IEC虚拟电厂国际标准的顺利编制和发布奠定了良好基础。

“未来，配电网中的分散发电和有源负荷将呈现高速增长态势，更多电力用户将由单一的消费者转变为混合型的产消者。”国际电工委员会分布式电力能源系统分会工作组召集人王宣元说。在技术层面，分布式可再生能源、可控负荷、储能设施以及电动汽车等产品具有地理位置分散、随机性强、波动性大、弱可观性特点，随着接入电网总体规模不断扩大，对电网的安全、可靠、经济运行等提出了新挑战。而在经营层面，亟待研究分散资源可持续发展的商业模式，并需要深入探讨一种可行路径，以激励混合型产消者与电网实现友好互动。

虚拟电厂正是针对这些新现象，聚焦再电气化进程中生产侧和消费侧同步发力的重要特征，提出的适应未来能源清洁低碳发展趋势的技术和商业模式。王宣元表示，该技术模式能够在传统电网物理架构上，依托互联网和现代信息通讯技术，把分布式电源、储能、负荷等分散于电网的各类资源相聚合，并协同其优化运行，对电网提供辅助服务。

值得注意的是，虚拟电厂不是电厂。简单来说，虚拟电厂是“互联网+”智慧能源环境下，以用户为中心，以商业化市场为平台的源网荷聚合管理模式。

虚拟电厂概念自1997年提出以来，受到了欧洲、北美等多国广泛关注。近年来，随着信息通讯技术(ICT)、分布式协调控制技术和智能计量技术的提高，以及分布式电源、储能、电动汽车的快速发展，工业领域逐渐表现出对虚拟电厂的极大需求并付诸工程实践。

目前，我国分布式可再生电源占比不大，但发展迅速，将对电网的安全稳定运行带来巨大影响。因此，虚拟电厂在分布式电源、北方清洁供暖、用户侧需求响应、电动汽车等方面，将具有广阔应用前景。

王宣元表示，虚拟电厂可以“串联”起分布式光伏、储能设备、蓄热锅炉和可控负荷，实现冷、热、电整体能源供应效益最大化。在繁华的城市楼宇群，虚拟电厂可以实时监测中央空调、电动汽车等柔性可控负荷，环境参数以及分布式能源出力，围绕用户和系统需求，自动调节并优化响应质量，减少电源和电网建设的投资，在创造良好舒适生活环境的同时，实现用户和系统，技术和商业模式的双赢。

由于虚拟电厂应用前景广泛，全球都在抢占先机，争取战略主动，标准制定成为主导国际话语权的必争之地。2017年10月，国网冀北电力公司和中国电力科学院组成的专家团队，代表中国向IEC提交了虚拟电厂《用例》和《架构与功能要求》提案，经过激烈的竞争和淘汰，顺利通过了投票，并于2018年3月获批正式立项，成为IEC在虚拟电厂领域立项的首批国际标准。这标志着中国正式主导虚拟电厂这一能源转型热门领域的国际最高话语权。

“在前沿新兴领域编制国际标准极具挑战性，必须实现技术和实践的真正领先，方能把握主导优势。”王宣元说，基于这一特点，国网冀北电力公司在国际标准编制工作中创新提出了“研创示编”四融合模式，把虚拟电厂领域的科研攻关、创新创效、示范应用和标准编制紧密融合，在相互佐证、迭代提升中，实现国际标准的高质量编制，并同步建立虚拟电厂科研、创新创效和应用成果体系，带动电网技术和功能的领先发展。

“无论是在海外还是中国，虚拟电厂都还很年轻。在能源转型的道路上，需要政府、企业、用户等各方共同努力，在市场机制建设、商业模式创新、核心技术推广以及用户广泛参与等方面积极探索。”王宣元坦言。

经济日报 2018-10-15

碳汇交易推动林业良性循环

不久前，河北塞罕坝机械林场在北京环境交易所与北京兰诺世纪科技有限公司达成首笔造林碳汇交易，交易量3.6万吨。这标志着塞罕坝机械林场碳汇产业迈出实质性一步。

塞罕坝机械林场总场林业科科长李永东介绍，首批森林碳汇项目计入期为30年，其间预计产生净碳汇量470多万吨。按碳汇交易市场行情和价格走势，造林碳汇和森林经营碳汇项目全部完成交易后，可带来超亿元的收入。

林业碳汇交易是绿化实施单位通过实施造林和森林管理等活动，测定可吸收的二氧化碳总量，经过严格审核认定后，在指定交易场所挂牌出售，碳排放单位通过购买二氧化碳量来抵消其工业碳排放的过程。近年来，塞罕坝林场不断探索建立森林生态效益补偿市场化新机制，将林场的生态优势转化为发展优势。

塞罕坝机械林场总场场长刘海莹表示，碳汇交易所得的收入，将来主要用于林场的林业生态建设，以推动良性循环。“第一笔交易已经达成了，后续的几笔大单也正在洽谈中。”刘海莹说。

史自强 人民日报 2018-10-15

美国流动电池储能技术取得新突破

近日，美国斯坦福大学研究人员开发的新材料组合有助于创造一种可充电电池，该电池能够高效存储风能、太阳能等产生的大量可再生能源。随着进一步的发展，这种技术可以快速、低成本、在正常环境温度下向电网输送能源。

该技术被称为流动电池技术，长期以来，这被认为是储存间歇性可再生能源的选择之一。然而，

迄今为止，能够产生电流的液体种类有如下缺点：受到所能传递能量的限制；需要极高的温度；需要使用剧毒或非常昂贵的化学品。

斯坦福大学材料科学与工程助理教授和他的博士生们决定尝试钾和钠。他们在室温下将钾和钠混合成液态金属，作为电池的电子供体或负极的流体。理论上，与其他材料相比，这种液态金属每克具有至少 10 倍的可用能量。研究人员表示：“我们还有很多工作要做。这是一种新型的、可负担的流动电池，可以利用地球上丰富的材料，让太阳能和风能得到更高效的利用。”

中国电力新闻网 2018-10-12

靠创新破解新能源消纳难题 风光储输、柔性直流两大工程在国网冀北公司同步推进

近年来，以风电、太阳能光伏发电为代表的新能源在国网冀北电力有限公司辖区内发展得如火如荼。目前，国网冀北电力区域内风电和太阳能装机已经突破 1604.8 万千瓦，占总装机的 51.1%，新能源已经成为主力电源。

由于新能源的间歇性和不稳定等特点，新能源规模越大，对电网压力也越大。比如张家口市，总装机 1547.5 万千瓦，而当地的总用电负荷才 200 万千瓦左右。当地的上千万千瓦的新能源如果消纳不好，弃光、弃风现象就无法避免。

如何破解新能源的消纳难题，让宝贵的新能源发挥作用？国网冀北电力董事长田博说，近年来，国网冀北电力在千方百计通过加快送电通道建设的同时，加大科技创新力度，通过技术创新，破解新能源消纳难题。

位于张北的国家风光储输示范工程是目前全球规模最大的集风电、光伏发电、储能发电和智能输出四位一体的新能源综合利用示范项目。它采用全球首创的风光储联合发电思路，通过风光互补、储能调节，破解新能源间歇弊端。

据国网冀北电力科技信通部主任闫忠平介绍，在张北，白天光照好而夜里风大，这样就很好地实现了风光互补。风电和光伏发电好的时候，送不出去的电可以用于蓄电池的储能，当风和光都不好的时候，就可以让储能电池出力，这样就很好地解决了过去只能靠火电或其他电源调峰的新能源发展中的世界级难题。

在储能这一端，示范工程最近又有了令人兴奋的突破——二次利用电动汽车的废旧电池储能。这种循环利用既为未来电动汽车大发展后，海量的废旧电池找到了出路，又可以降低储电的成本，可谓一举两得。

今年 1 月 18 日，运用我国首创的交直流配电网技术，世界首个柔性变电站——小二台柔性变电站在张北阿里巴巴数据港成功并网运行。

国网冀北张家口供电公司总经理周玉超介绍，交流和直流在 19 世纪被称为“电流大战”。当时爱迪生发明了直流电，并被广泛应用。后来，特斯拉又发明了交流电，因其成本更低，传输中损耗更小而后来居上，一举击败直流，成为全世界的主流。

但是，100 多年后的今天，大量的直流应用兴起，比如日光灯、电视机、电动汽车等，用的都是直流电，这就需要将交流转换为直流才能使用。

新能源中的光伏发电也是直流，过去的技术是把光伏的直流先转换成交流送出，到用户端再把交流整流转换为直流，这样多次转换中会增大损耗。特别是在新能源发展起来后，分布式光伏、储能发电等都是直流，再换来换去就是多此一举。

如何找到一种变电技术，把光伏的直流电直接应用？国网冀北电力联合国内有关部门通过技术攻关，在全球首次提出了大胆的柔性变电技术设想，并成功研发出全球柔性变电设备。

柔性变电站就是将电力和电子技术融合，让一台变电设备接入直流电后，根据用户的需求既可以直接输出直流电，也可以输出交流电，从而实现了交直流负荷的友好、有效接纳。

国网冀北电力总经理郑林说，“小二台示范项目的成功为未来交直流配电网的设计运行做出了有

益探索,下一步公司会将这一技术应用到服务冬奥的智能配网中,这将大大提高新能源的消纳水平,并提高设备利用率,降低电网造价。”

人民日报 2018-10-15

苏宁将与国网江苏建“虚拟电厂” 未来在综合能源服务展开合作

10月11日,国家电网江苏省电力公司(简称“国网江苏”)与苏宁就科技、物流、采购、小店、置业、公益等多个领域签署了合作协议。未来,双方将在居民家庭电气化推广、智能家电高端应用、综合能源服务示范点等领域加强合作。

根据协议,国网江苏与苏宁将重点发力智能家居领域,共同研究建立智能家电数据分析与共享平台,开展客户家电大数据分析与应用,为客户提供节能诊断、分析、家电故障报警等增值服务,提高客户能效水平。该项目鼓励客户利用家电海量微负荷参与电网互动,建立“虚拟电厂”。

据介绍,未来,可以将居民家里的电器串联起来,在家居电表上植入一个系统,然后跟苏宁的智能家居系统打通,通过系统调节家用电器,节约用电。苏宁相关人士还就“虚拟电厂”的使用场景打了个比方。例如,晚上睡觉的时候,系统会自动根据室温调节空调温度;或者在用电高峰的时候,自动优化家中一些电器的用电量。有的功能可以通过苏宁的智能家居系统实现,有的可以通过国网电力的虚拟电厂系统实现,国网江苏与苏宁建立“虚拟电厂”系统后,就可以把两者的功能打通。

“这不是简单的零售企业和能源企业的合作,而是对未来生活方式的一次战略性探索与实践。”张近东说,无论是苏宁各类型的智慧零售新业态,还是国网江苏遍及全省的网点和团队,都可以成为未来双方推动节能环保、倡导智慧生活的庞大支撑力量。在线下网络的融合领域,双方将基于国网江苏的线下网点,建设一批居民家庭电气化产品线体验区及苏宁小店专区。而在大数据和智能家电应用领域,双方还将开展居民客户市场调查和大数据分析,推动智能家居标准研究和编制。

苏宁置业集团相关小区住宅和商业广场将作为试点,建设一批电气化小区、电气化街区、电气化旅游景区、电气化乡村等示范点,打造精品样板,扩大示范效应,引领多领域实施再电气化。

国网江苏董事长尹积军表示,未来的能源消费革命,将用电能替代其他能源。电会成为能源的核心。江苏今年的用电负荷已经超过1亿千瓦,超过了德国和澳大利亚全国的用电负荷,成为中国电网系统首个用电负荷连续两年突破1亿千瓦的省级电网。清洁能源的使用占比也达历史最高水平,占比约为25%。国网江苏将服务清洁能源发展,向用户提供优质服务。而在这一点上,与苏宁重视用户体验,注重科技创新的企业理念殊途同归。

未来,苏宁和国网江苏还将在综合能源服务、企业采购、物流云平台建设、员工内购、家电下乡扶贫等多个领域开展广泛的合作。在物流领域,双方将在线下体验、物流、仓储、干线、最后一公里配送等方面为双方共有客户提供便利。

上证报 APP·中国证券网 2018-10-15

生物质能、环保工程

自动发热? 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，有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和浪费的技术，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。

材料科技在线 2018-10-09

阜蒙县生物质发电“变废为宝”

阜蒙县惠农生物质热电有限公司，是一家利用秸秆、花生壳、稻谷、树枝等生物质发电、供暖的环保型热电企业。

截至 2017 年底，累计发电 1 亿千瓦时，供暖面积达 53 万平方米。预计今年 10 月二期项目投产，届时年发电量将达 4 亿千瓦时，供暖面积达 200 万平方米。

阜新新闻网本地新闻 2018-10-09

青海互助县班彦村光储一体化污水处理系统正式投运

10 月 12 日，海东市互助县班彦村光储一体化污水处理系统正式投运。该系统是电网助力美丽乡村建设的又一举措和积极探索，开创了青海省美丽乡村建设的“双第一”，投运后将进一步提高村民美好生活体验。

班彦村是青海省及海东市重点扶贫村，近年来为支持海东市新村发展，助力脱贫攻坚工作，国网青海省电力公司通过实施通电工程、“柴改电”清洁供暖项目推广、光伏云网接入、班彦小学文化扶贫项目等，有力推动了海东市扶贫攻坚工作的全面推进，使班彦村用电、取暖、文化教育等基础设施建设得到了极大改善。

为了进一步完善班彦村基础设施，提高易地搬迁村民对幸福生活的美好体验，今年青海省电力公司出资 203 万元在村里实施“光伏+储能+污水处理”一体化示范项目，旨在解决村民生产生活污水排放问题及后续费用问题。在当地政府的主导下，新村污水处理站于年内 5 月落成，随着污水处理站的通电试运行，新村 124 户村民的旱厕集体“下了岗”，水厕荣登了历史舞台。9 月份，该公司在污水处理站先期建成的基础上，充分利用班彦村光照充足的天然资源，在该村污水处理站顶层配套建设 15 千瓦光伏电站及储能系统，使污水处理站用光伏电站“自发自用、余电上网”的模式，将一部分发电量供给污水处理站用，一部分进入储能电站，用于晚间或阴雨天污水处理站的用电，剩余电量还可以上网，产生的收益用作后期维护成本，既解决了该村污水处理问题，又解决了费用方面的后顾之忧。9 月底，光储污水处理系统正式建成，经过层层验收，于 10 月 12 日正式投入运行。据初步估算，光储系统除每年解决 1.15 万元电费外，每年还可带来 2200 多元发电收益，它的投运不仅为班彦村 124 户村民解决污水处理问题，而且不增加农民和地方政府财政负担，改善了当地群众生活环境，实现了绿色循环经济利用，对青海省美丽乡村建设起到积极的示范引领作用。

班彦村驻村“第一书记”袁光平说：“这是青海省美丽乡村建设的第一座污水处理示范项目，也是第一座利用“清洁能源+储能技术”供电的污水处理项目，出水质量达到一级 B 排放标准，有了这套系统，班彦村群众的生活又上了一个档次，我们的乡村也会更加美丽。”

海东时报 2018-10-15

太阳能

2018 年全球能源投资 光伏发电越来越具竞争优势

市场咨询公司 Frost&Sullivan 最新发布的一份研究报告显示，2018 年全球可再生能源的新增产能将会同比增长 13.3%，至 154.6 吉瓦。

该咨询公司在报告中表示，2018 年全球对可再生能源领域的投资总额将达到 2283 亿美元。由于中国对太阳能行业增速的调控，2017 年可再生能源领域投资增速同比略有下降。尽管如此，发电技术和电力存储技术的进步让可再生能源越来越具有竞争性，加上公众对该行业的支持，可再生能源未来仍将强势增长。

Frost&Sullivan 能源与环境高级行业分析师玛利亚·本因特丁(MariaBenintende)表示：“中国政府对太阳能产业政策的调整大大影响了对 2018 年及随后几年的可再生能源市场的预期。从全球范围内来看，随着削减可再生能源补贴的国家数量不断增加，可再生能源行业不得不考虑建立纯粹的商业化市场模式。”

尽管如此，2018 年太阳能仍将占据可再生能源新增产能的最大份额，新增产能达到 90 吉瓦，风能则为 53 吉瓦。

一个增速引人注目的可再生能源产业是浮式太阳能发电产业。“今年，原来全球仅有 1 吉瓦装机容量的浮式太阳能产业的装机容量将增长 1 倍到 3 倍之多。浮式太阳能发电不需要占用土地，加上它可以直接使用已经部署好的电力传输设施来传输电力，因此包括南美、南欧和亚太地区的许多用户对这一发电方式都产生了浓厚的兴趣。”该报告指出。

相比之下，随着德国和英国等主要市场从基于补贴的市场模式转变为竞争性拍卖模式，风电行业的增长有所放缓。不过，可再生能源友好型能源政策的实施和成本的下降将推动风电行业在 2019 年后加快发展步伐。

风能在很多国家的能源市场已经是最具有价格竞争力的能源，可以与其他任何能源一较高下。“风力轮机的发展、电力电子技术的进步、管理系统的完善、混合动力系统的应用以及不断增加的电力存储选择保证了风能的长远发展。”报告指出。

该咨询公司在报告中还表示，电力需求的增加也推动了生物质能、地热能和水能的发展，但是这些产业的增长速度不会像风能和太阳能那样快，因为它们受到严格的资源条件限制，面临的更大且具有更高的前期资本要求。

2018年，亚洲地区将是推动清洁能源增长的主要动力，新增产能将占全球新增总产能的58%。预计2018年该地区对可再生能源1150亿美元的总投资中的96%将集中在太阳能、风能和生物质能领域。

欧盟已经有望实现其可再生能源目标，即到2020年，可再生能源在能源消费中的占比达到20%。近日，欧盟承诺到2030年将可再生能源的消费占比提高到32%。

较低的天然气价格加上当前美国政府对于气候变化和可再生能源发展的态度让北美的可再生能源市场保持稳定。报告称，预计该地区2018年对可再生能源领域的投资水平将保持在331.7亿美元。

拉丁美洲的情况则更加乐观。墨西哥、阿根廷、巴西和哥伦比亚等国都在转向使用可再生能源发电，预计今年可再生能源的新增装机容量同比增长20.1%，投资总额达到177亿美元。

在非洲和中东地区，对可再生能源发电的投资将超过对其他发电方式的投资。不过，非洲的基础设施建设融资困难、中东的化石能源占据统治地位对于可再生能源的发展仍是巨大的挑战。

福布斯杂志 2018-10-15

9 月光伏新政大盘点 | 部委+地方 19 条

部委政策：

1、国家能源局全面梳理统计“十二五”光伏、风电项目信息

近日，国家能源局发布了关于“十二五”以来风电、光伏发电项目信息的通知，通知称，为全面掌握和梳理规划内的新能源项目信息，要求相关单位按有关规定梳理“十二五”以来各省（自治区、直辖市）已纳入规划但未建成风电、光伏发电项目有关情况。其中，关于光伏发电项目，包括已备案且纳入国家认可的光伏发电建设规模（含不限规模的项目），未开工的项目；已备案且已纳入国家认可的光伏发电建设规模（含不限规模的项目），已开工的项目。

2、可再生能源电力配额及考核办法二次征求意见

日前，国家发改委发布了关于征求《可再生能源电力配额及考核办法》意见的函，根据考核办法，可再生能源电力配额义务主体包括以下类型：

第一类：国家电网公司、南方电网公司所属省级电力公司，依其售电功能承担与售电量相对应的配额；

第二类：各省级及以下地方人民政府所属地方电网企业，依其售电功能承担与售电量相对应的配额；

第三类：拥有配电网运营权的售电公司（简称配售电公司，含社会资本投资增量配电网运营企业），承担与售电量相对应的配额；

第四类：独立售电公司（不拥有配电网运营权，不承担保底供电服务）；

第五类：参与电力直接交易的电力用户；

第六类：拥有自备电厂的企业（全部用电量由发自自用可再生能源发电满足的无需承担配额义务）。

第三类至第六类为独立考核的配额义务主体。

3、国家能源局推行电力业务办理“最多跑一次”

9月18日，国家能源局发布了关于推行电力业务许可办理“最多跑一次”的实施意见，提出大力推进“互联网+许可服务”，优化行政许可办事程序，完善网上许可办事服务平台，实现电力业务许可证、承装（修、试）电力设施许可证的申请、受理、审查、决定等环节全部网上通办，不得以任何理由要求申请企业到派出能源监管机构现场办理，申请企业可通过快递方式提交纸质最终版申请材料。

料，派出能源监管机构可通过快递方式寄出许可证，实现许可办理“一次不用跑”或“最多跑一次”。

此外，严格按照《电力业务行政许可 承装（修、试）电力设施行政许可流程规范》等四个文件要求，对许可流程进行梳理、规范，简化办事材料，精简办事环节，不得要求申请企业提供规定要求之外的材料和证明，涉及多个许可事项的共性材料只需提交 1 份。根据行政许可流程规范和网上办理程序要求，修订办事指南和填报指南等说明并在许可办事服务平台主要位置展示，规范、清晰指导企业网上办理许可申请，大力压减办理时间，提高许可申请、受理、审批效率。

4、国家能源局：风电及光伏被亮红牌地区不再安排新的平价上网项目

据获悉，近日，国家能源局印发了《关于加快推进风电、光伏发电平价上网有关工作的通知（征求意见稿）》，通知指出，随着风电、光伏发电规模化发展和快速技术进步，在资源优良、建设成本低、市场条件好的地区，已基本具备与达到清洁排放水平煤电同价甚至不需要补贴的条件。

此外，风电、光伏发电监测预警或评价为红色地区除已安排建设的平价上网示范项目外，不再专门安排新的平价上网项目；橙色地区鼓励选取资源条件较好的已核准（备案）项目开展平价上网工作；绿色地区在落实消纳条件的基础上自行开展平价上网项目建设。

5、发改委能源局发文：所有电力交易中心都要改成股份制

9 月 4 日，国家发改委官网公布了国家发展改革委、国家能源局关于推进电力交易机构规范化建设的通知，要求推进电力交易机构股份制改造。国家电网公司、南方电网公司和各省（区、市）要按照多元制衡的原则，对北京电力交易中心、广州电力交易中心和各省（区、市）电力交易中心进行股份制改造，为市场主体搭建公开透明、功能完善的电力交易平台。电力交易机构应体现多方代表性，股东应来自各类交易主体，非电网企业资本股比应不低于 20%，鼓励按照非电网企业资本占股 50% 左右完善股权结构。各省（区、市）发展改革委、经信委（工信委、工信厅）、能源局和国家电网公司、南方电网公司要抓紧制定实施方案，结合实际明确改革目标、细化实施路径、完善配套措施，加快推进电力交易机构股份制改造。实施方案请于 2018 年 9 月 30 日前报国家发展改革委、国家能源局备案。各电力交易机构股份制改造工作应于 2018 年 12 月底前完成，并持续推进电力交易机构相对独立工作。

此外，通知要求充分发挥市场管理委员会作用。市场管理委员会由电网企业、发电企业、售电企业、电力用户等组成。尚未成立市场管理委员会的电力交易机构，要尽快成立市场管理委员会。已成立市场管理委员会的电力交易机构，要进一步规范市场管理委员会主任人选、成员组成、功能定位、议事规则等相关工作机制，保障市场主体的合法权益。

地方政策：

6、江西工信委：支持光伏等绿色能源产品的示范应用

9 月 26 日，江西工信委发布了 2018 年工业绿色发展工作方案的通知，根据通知，要求加快战略性新兴产业发展。推进战略性新兴产业倍增工程，强化一产一策，推进电子信息、中医药、航空、光伏、新能源汽车、新材料、移动物联网等产业加快发展。

此外，壮大绿色制造产业。支持节能环保产业加快发展。将节能环保产业列入我省重点创新产业化升级工程 2018 年度主攻方向，鼓励节能环保龙头企业做大做强。依托重点创新产业化升级工程，围绕关键技术和设备产业化，支持环保装备制造业发展。支持我省工业节能（节水）新技术新产品开发与推广；支持光伏等绿色能源产品的示范应用；鼓励高效锂离子动力及储能电池的开发；继续实施新能源汽车推广计划，2018 年全省新增及更换的公交车中新能源公交车比重应不低于 55%。鼓励具备条件的节能环保企业，创建一批省级企业技术中心。实施制造业创新中心建设工程。制定完善省级制造业创新中心建设布局，促进硅衬底半导体照明、有机硅、稀土功能材料等创新中心尽快发挥作用，推动共性关键技术突破并首次商业化应用。

7、山西修编“十三五”综合能源规划：2020 年光伏装机 10GW

根据山西省修编的“十三五”综合能源规划提出要大力培育新能源产业。以风能、太阳能、煤层气、地热能、生物质能、水能发电为重点，加快新能源开发利用产业化进程。

①壮大风力发电，到“十三五”末，风电装机容量为 1400 万千瓦。②提升光伏发电。“十三五”末，太阳能发电力争达到 1000 万千瓦。③提速煤层气发电。到“十三五”末，全省煤层气发电装机为 700 万千瓦。④开发地热能资源。培育生物质能发电。到 2020 年，生物质发电（含垃圾发电）达到 50 万千瓦。⑤推进水电基地建设。到 2020 年，全省水力发电装机容量达到约 250 万千瓦。

8、北京分布式光伏补贴：0.3 元 / 度 连补 5 年

9 月 25 日，北京发改委发布了《北京市分布式光伏发电项目奖励名单（第六批）》，市级财政对以上项目按照发电量给予 0.3 元 / 千瓦时的奖励，奖励期限为 5 年。

9、江苏高邮政策出台助力光伏产业发展

近日，中共高邮市委、高邮市人民政府发布了关于支持光伏产业平稳发展有关事项的通知，对多晶硅铸锭、单晶硅拉晶生产环节，月用电量达 100 万千瓦时（含）以上的，按 0.15 元 / 万千瓦时的标准对企业进行补助，每月补助额度不超过 100 万元。现有多晶硅料生产企业仍执行原电费优惠政策，重复享受本条政策。

10、内蒙古：鼓励推广太阳能供暖系统

近日，内蒙古发改委发布了《内蒙古自治区冬季清洁取暖实施方案》，鼓励在条件适宜的中小城镇、民用及公共建筑上推广太阳能供暖系统，在农业大棚、养殖场等用热需求大且与太阳能特性匹配的行业，充分利用太阳能供热。以小城镇建设、棚户区改造等项目为依托，推动太阳能热水规模化应用，支持农村和小城镇居民安装使用太阳能热水器，在农村推行太阳能公共浴室工程，在城市有稳定热水需求的公共建筑和住宅建筑上，推动太阳能热水系统与建筑的统筹规划设计和应用。在大电网覆盖范围外、偏远农村地区，探索研究升级风光互补供电系统实施可再生能源供热。结合资源条件和供热市场，发展县域农林生物质热电联产，稳步发展城镇生活垃圾焚烧热电联产，鼓励利用农林剩余物或其加工形成的生物质成型燃料发展生物质锅炉供暖，推进生物沼气等其他生物质清洁供暖。

11、河北怀安：光伏扶贫收益全部用于扶贫，不得挪作他用

9 月 12 日，怀安县人民政府关于印发《2018 年怀安县光伏扶贫项目收益分配管理办法》的通知指出，光伏扶贫收益全部用于扶贫，不得挪作他用。确保完全无劳动能力建档立卡贫困户受益，有劳动能力的建档立卡贫困户通过参与公益性岗位等方式获得收益，对易地扶贫搬迁建档立卡贫困人口予以重点保障。

其中，村级光伏扶贫电站收益分配对象为建档立卡贫困村的建档立卡贫困户，主要用于开展公益岗位扶贫、奖励补助扶贫、村级基础设施建设、小型公益事业扶贫等。其中，村级光伏扶贫电站净收益的 60% 以全县建档立卡贫困村的建档立卡贫困人口基数为依据拨付给各乡镇，由各乡镇分配给符合条件的扶贫对象；村级光伏扶贫电站净收益的 40% 由贫困村村集体统筹，主要用于支付村级光伏扶贫电站的土地租金、开展公益岗位扶贫、小型公益事业扶贫、奖励补助扶贫等。

12、西安：专项资金促光伏产业持续发展

9 月 20 日，西安工信委发布了《2019 年工业发展专项资金促进光伏产业持续健康发展项目申报指南的通知》，指出对在西安市注册的光伏企业当年国内销售电池片或组件（不重复计算）、蓄能电池首次达到 500 兆瓦（兆瓦时），或国内销售逆变器首次达到 1000 兆瓦的生产企业，给予 50 万元一次性补贴，销量每增加 1 兆瓦（兆瓦时）再给予 5000 元（逆变器给予 2000 元）补贴，同一企业年度补贴额最高不超过 100 万元。

通知要求推动光伏企业合作发展。鼓励光伏企业兼并重组，推动产业链相关企业间的生产协作配套。对实施兼并重组的光伏企业，优先纳入市级各类产业基金支持范围。支持我市光伏上下游生产企业通过采购地产品、协作配套等措施降低成本、提高效益。按照年新增地产品配套采购额的 0.5% 给予采购单位一次性奖励，奖励金额不超过 200 万元。

13、合肥地方光伏补贴：分布式 0.15 元 / kWh 连补 5 年

近日，合肥市人民政府关于进一步促进光伏产业持续健康发展的意见指出，对符合光伏发电利

用要求，屋顶面积达 1000 平方米以上的新建建筑，在规划、设计中应设置光伏发电系统。促进特色产业应用，开展智能光伏在工业园区应用、建筑及城镇应用、交通应用、农业应用、电站应用、扶贫应用等示范，推动绿色发展。对本政策发布后至 2018 年 12 月 31 日前建成并网，且符合国家和行业标准及政策要求的分布式光伏项目，自并网次月起给予投资人 1.15 元 / 千瓦时补贴，连续补贴 5 年，其中，并网规模超过 0.1 兆瓦时的屋顶光伏项目，按装机容量给予屋顶产权人 3 万元 / 兆瓦的一次性奖励。

14、浙江地方光伏补贴正式出台：户用 0.32 元 / kWh

日前，浙江省发改委等 6 部门发布《关于浙江省 2018 年支持光伏发电应用有关事项的通知》，通知指出，省内光伏发电项目所发电量，2018 年继续实行电量省补贴政策，补贴标准为 0.1 元 / 千瓦时，与国家建设指标脱钩；家庭屋顶光伏发电项目：2018 年—12 月 31 日并网的家庭屋顶光伏，对 2018 年的发电量“自发自用、余电上网”模式的分布式光伏项目按照 0.32 元 / 度补贴；全额上网模式按照 0.7 / 度补贴。

15、天津发改委：将不再核定新能源发电具体项目的上网电价

近日，天津发改委发布关于规范电价管理有关问题的通知指出，为进一步深化“放管服”改革，优化天津市营商环境，对国家发展改革委已经制定标杆上网电价政策的新能源发电项目（含光伏、风电、农林生物质和垃圾焚烧发电等）上网电价按照国家规定执行。自 2018 年 9 月 1 日起，我委不再发文核定上述新能源发电具体项目的上网电价。

通知要求国网天津市电力公司应进一步提升服务水平，按国家有关政策规定与发电企业做好电费结算等工作，促进新能源发电健康发展。每年第一季度应将上一年新能源发电项目上网电价执行情况报我委，以备核查。

此外，鉴于国网天津静海供电有限公司为国网天津电力公司控股子公司，国网天津电力公司对静海电价结算为内部结算关系，经研究决定，自 2018 年 9 月 1 日起，取消我委制定的静海区趸售电价。

16、吉林省内光伏领跑者上网电价有关通知

9 月 4 日，吉林省物价局发布关于吉林省内光伏发电应用领跑者基地项目上网电价执行有关问题的通知指出，省内光伏发电应用领跑者基地项目按照基地中标项目的申报电价水平执行上网电价，其中：省内燃煤机组上网标杆电价部分由省电力有限公司结算，剩余部分通过可再生能源电价附加解决。

据通知，此价格政策自有上网电量之日起执行。如遇国家政策调整，按新政策执行。

17、广东重新安排 2014、16 年的 108MW 光伏电站建设规模指标

9 月 3 日，广东省发改委下发《关于调整部分普通光伏电站项目建设规模的通知》，综合考虑项目建设条件及建设进度，优先支持属扩建性质、不需新建升压站及电网送出工程，并承诺在今年 12 月 31 日前并网发电的普通光伏电站项目，同意将粤发改能新函【2018】4461 号文件收回的 108 兆瓦普通光伏电站建设规模指标安排给广东粤电韶关发电厂灰场光伏项目等 3 个项目。

18、佛山禅城：将光伏企业列入诚信管理

9 月 3 日，从禅城人民政府网处获悉，禅城区发展规划和统计局关于对《禅城区分布式光伏发电项目管理办法》（试行）公开征求意见，公示日期：2018 年 9 月 3 日—9 月 7 日，共 5 个工作日。

本办法适用于在佛山市禅城区范围内个人、企业和社会机构、经济组织等投资建设的分布式光伏发电项目。

此外，本办法所指分布式光伏发电项目指自发自用或少量余电就近利用，且在配电网系统平衡调整为特征，在用户侧分散式开发的小型光伏发电系统。

19、中国首部电力现货规则公开征求意见

日前，南方能监局发布了《关于征求南方（以广东起步）电力现货市场系列规则》，这标志着我国首个电力现货市场交易规则正式问世。

《规则》形成了“1+8”模式的电力现货市场规则体系。“1”是指《广东电力市场运营基本规则》，共 19 章 231 条，是整个市场规则体系的基础，是相关实施细则的编制依据。“8”是指以基本规则为基础，对中长期交易、现货电能量交易、调频市场交易、市场结算、信息披露、市场准入退出管理和信用管理等 8 个方面制定的实施细则。光伏盒子记者觉得作为首批 8 个电力现货市场试点地区之一，南方（以广东起步）电力现货市场建设走在全国前列，创新性地提出电力现货市场利益平衡、风险控制、市场衔接等关键问题的解决方式，是符合我国国情、具有中国特色的电力现货市场交易规则。同时，随着现货市场试点的稳步开展，将加速售电行业向专业化、技能化发展，真正激活电力市场，促进市场竞争，同时对市场风险防控和市场监管提出了更高要求。

光伏事 2018-10-15

乌克兰太阳能板需求急剧上升

能效署署长谢尔盖·萨夫丘克表示，近 3 年半，乌克兰有 4660 户家庭安装了太阳能。

萨夫丘克表示，私家安装太阳能板的需求正在急剧上升，最近 3 年半来乌克兰有 4660 户家庭安装了太阳能设施，总功率 89 兆瓦。

他指出，太阳能板需求量的扩大会推动乌克兰出现更多生产此类商品的工厂。

能效署曾表示，乌克兰清洁能源正在快速发展。2018 年前 9 个月，共安装了 500 兆瓦太阳能设施，是 2017 年全年的 2 倍多。今年已实施的项目中最重要的是总功率 355 兆瓦的太阳能电站，这是 2017 年全年的 1.5 倍。

据悉，2018 年一季度乌克兰电能出口减少 1%。

UTEK 瞬移达 2018-10-12

中电建核电公司建设全国首个大型商业光热示范电站正式投运

10 月 10 日，由中国电建集团核电工程有限公司建设的我国首个大型商业化槽式光热示范电站——中广核新能源青海德令哈 50 兆瓦光热项目正式投运，成功填补了我国大规模槽式光热发电技术的空白，使我国正式成为世界上第 8 个拥有大规模光热技术的国家。据悉，这是国家能源局批准的首批 20 个光热示范项目中第一个开工建设、也是截至目前唯一并网投运的项目，是我国电力行业首个获得亚洲开发银行低息贷款支持的电站。

中广核德令哈光热示范项目规划装机容量 100 兆瓦，其中本期建设 50 兆瓦，位于青海省海西蒙古族藏族自治州德令哈市的戈壁滩上，占地 2.46 平方公里，相当于 360 多个标准足球场的面积，采用了槽式导热油集热技术路线，配套 9 小时熔融盐储热，由太阳岛、热传及蒸汽发生系统、储热岛、发电岛四大部分组成。中电建核电公司与北京首航节能公司组成联合体，承担该电站最关键的太阳岛 EPC 工程。

德令哈项目的太阳岛集热器由 25 万片共 62 万平方米的反光镜、11 万米长的真空集热管、跟踪驱动装置等组成，场面浩大、蔚为壮观。它们就像向日葵一样，可以跟踪太阳的转动，把热量源源不断地收集起来。太阳岛作为光热电站的核心，其建设标准要求非常高，该项目太阳岛部分由西班牙英赫特安公司和德国 SBP 公司设计，西班牙 Aries 公司作为业主工程师进行现场管理。槽式太阳岛特点是土建和安装调试要求高，太阳能槽式集热器其实就是一种在野外恶劣环境下使用的精密光学设备，施工技术难度大，土建和安装施工标准要求精确到毫米，挑战性强，其土建和安装调试精度要求远高于核电、火电以及光伏工程。工程建设中，中电建核电公司在项目地处高原，海拔高、严寒、风沙、高原反应明显以及全年可施工期短、施工难度大、技术要求高、施工可借鉴经验少等困难条件下，全面实施工程建设精细化管理，全力将德令哈光热电站打造成了世界“光热之都”的桥头堡工程。

这座建在“世界屋脊”上的电站，是目前全球海拔最高、极端温度最低的大型商业化光热电站。面对高寒缺氧的极端天气，中电建核电公司开创了全球在冬季高原低温环境下成功注油的先例，在突破技术壁垒的同时，更摸索出了适合国内环境的太阳岛槽式光热镜场跟踪控制技术，成功在 3000 米的高原戈壁上建成了这一“超级工程”。

中广核德令哈光热项目全部采用槽式导热油太阳能热发电技术，能实现 24 小时连续稳定发电，对地区电网的稳定性起到极大的改善作用。德令哈项目于 2015 年 8 月主体工程开工，今年 6 月 30 日机组实现一次带电成功。项目年发电量可达近 2 亿度，与同等规模的火电厂相比，每年可节约标准煤 6 万吨，减少二氧化碳等气体排放 10 万吨，相当于植树造林 4200 亩。（王涛 董卫强）

中国能源网 2018-10-11

了解一下未来将遍布全球的光伏铁路

将光伏安装在铁轨上?这种操作，不是小编孤陋寡闻，确实是世界上头一遭。

光伏应用在轨道交通上的案例，随着光伏应用的普及，已经屡见不鲜，网上已有北京、重庆等地的光伏地铁站台被有心人写成了专业论文，如何搭建、使用谁家的组件、发电效果如何，都被清晰地列明，有兴趣的读者可以去搜搜看。

最为风骚的印度光伏列车，我们早先也领略过了，将光伏组件安装在行驶的列车的顶上，该火车仍会由柴油机牵引，太阳能只是辅助作用，所发电力用于照明或应急等。

印度火车

这次将光伏板安装在铁轨上的奇思妙想是谁提出的呢?到底是谁如此优秀?这样可行吗?怎么赚钱呢?带着这些疑问，我们一起来看看。

Bankset Energy Corporation，就是这家英国可再生能源投资公司，雄心勃勃地计划在全球铁路枕木上安装吉瓦规模的太阳能光伏发电系统。

Bankset Energy 于 2018 年 6 月开始了在德国的 1,000 公里铁轨上安装 200 兆瓦的电池板的建设工作，预计将于 2019 年完工，并到 2022 年扩展至 10,000 公里。

首次动工在瑞士进行，随后是德国、英国、法国、美国、中国和意大利的项目正在进行中;奥地利和西班牙也是重点发展地区。

Bankset Energy 表示，它计划覆盖世界上的铁路网络系统，预计所有铺设了太阳能电池板的铁轨加在一起将超过一百万公里。

对话总裁：

Bankset Energy 总裁 **Patrick Buri** 表示，如果正在施工的这条线路完全关闭，我们可以在一到四个月内安装 1000 公里。”

“我们采用专利技术，硅树脂和铝制太阳能电池板设计用于夹住现有铁路枕木。这项技术目前已经在混凝土、木材、钢筋等材料上进行了实验，并经受住了时间的考验。”他继续说道，“这一技术不影响基础设施，因此避免了更换现有轨枕的成本。”

关于这一系统，**Buri** 表示，太阳能电池在美国制造，并在欧洲两个制造中心进行组装。其在亚洲也有一个制造中心——中国。据说，**Bankset** 目前还在与一些卧铺制造商进行讨论，以开发这项技术并调整其产品以适应所有现有的轨枕。

Bankset 表示，现在已经有 1000 万欧元的融资，另有 3 亿欧元将在进一步融资中筹集。新的融资也正在进行中，大部分初始资金已经获得担保。

商业模式：

Patrick Buri 描绘了许多不同的商业模式，包括并不限于：

- 1、将发的电卖给火车站;
- 2、将发的电卖给附近的电力消费者;

- 3、将发的电输送进架空线为火车提供动力;
- 4、所产生的电力用于给火车电池进行充电;
- 5、电力卖给国家或地方电网。

他补充说：“电力在德国、瑞士和英国被出售给电网，一些电力也用于本地使用和轨道系统的实验，额外一电力则出售给电网或当地企业。”

一些细节：

当被问及这些组件是否经过专门设计以承受列车行驶的压力时，Buri 回答说铁路网分为三个不同的类别：

(i)慢轨和停车轨道，Buri 表示，“毫无压力”；

(ii)中速二级线路，Buri 表示，“Bankset energy 太阳能电池板能够适应并且非常耐用，电池板玻璃已经被加固并通过了最严格的压力测试，到目前为止没有出现任何问题。”

(iii)高速线路，Buri 表示，“Bankset Energy 太阳能电池板正是为此而精心设计，电池板经过了各种压力测试，也压载了岩石，冰雹等，非常耐用，没有重大问题。”

在电池板清洁方面，Buri 表示，虽然大部分清洁工作都是通过雨水完成的，但该公司还有一个特殊的“机器人列车”，可以喷射高压水流进行清洗，这是超级高效的。”，“如果需要，按下按钮，我们的机器人列车就能到达该处并用相机扫描，喷水系统就会根据需要清洁面板。”

关于操作和维护(O&M)，Buri 表示，该公司提供“Bankset Energy 认证方式(类似一站式能源管理服务)，安装、监控和资产管理一条龙服务。“他补充说，”我们对所有轨道进行监控，用最好的机器提供世界领先的轨道维护。”

关于这条新闻，小编首先就联想到了那条轰动一时的世界首条光伏公路——当时的万众瞩目和如今的千疮百孔。希望这个项目不是同样的归宿，至于它的后续，我们将持续关注。

SOLARZOOM 光伏亿家 2018-10-15

全球最大尺寸碲化镉太阳能发电玻璃在成都投产应用

成都蓉蓉汇 7 号楼是 2018 年全国双创活动周开幕式的主会场，这栋楼的右侧外立面有一面黑色的玻璃幕墙，面积约 30 平米。玻璃幕墙由约 14 块碲化镉太阳能发电玻璃组成的。和目前市面上常见的晶硅发电玻璃相比，这些玻璃在较弱的光强下也可以发电，不再受晴天、阴天的限制，突破了传统太阳能发电的局限性。而这种“黑科技”发电玻璃，诞生于成都中建材光电材料有限公司。今年 4 月，碲化镉太阳能发电玻璃已在公司位于双流区的第一条生产线上实现了量化投产，成为目前世界上能够量产化的最大尺寸碲化镉太阳能发电玻璃。



用“发电玻璃”制作的幕墙

打破传统太阳能发电局限性 阴天也能发电

“我们的一块玻璃是 1.92 平方米。”站在玻璃幕墙前，成都中建材光电材料有限公司总经理助理蒋猛向记者介绍。这些采用碲化镉发电的玻璃，即使在弱光、低温条件下，也能将光能转化产生电能，不再受晴天、阴天的限制。“打破了传统太阳能发电的局限性。”这样的优质特性源于碲化镉发电玻璃的核心技术——碲化镉。蒋猛向记者通俗地解释了发电玻璃的构造，“就是在普通浮法玻璃夹层中镀一层 4 微米厚的碲化镉薄膜。”蒋猛表示，镀上碲化镉的发电玻璃成本低、能耗小、无污染，生命周期 30 年，是可以替代砖头、普通建筑幕墙等的绿色、可回收、可发电的建筑材料，为大规模光伏建筑一体化的实施奠定了坚实基础。

扎根成都 打造全球最大碲化镉生产基地

“我们的研发团队在成都，第一条生产线也在成都，今年 4 月开始投产使用。”蒋猛说，目前装设了这种“黑科技”发电玻璃的第一批示范项目已经出炉，包括位于成都双流的公司厂房以及金融城的一幢办公楼。其中，顶面和立面几乎都被碲化镉发电玻璃包住的公司厂房，在条件比较好的情况下已经能负责 20%~30%的公司用电。

在成都走过 8 年研制之路，又在成都设立了第一条生产线。为什么选择成都呢？蒋猛解答，“这里有资源优势和人才优势。”资源优势，指的是位于雅安石棉的碲矿。蒋猛表示，碲作为碲化镉最重要的材料，在这里藏量丰富。除了硬性需求，成都的创业环境和人才优势更是打动公司创始人的原因。蒋猛补充，做碲化材料，全国排名第一的学校就是四川大学。蒋猛告诉记者，成都中建材在集团的战略指引下，将扎根成都，打造全球最大的碲化镉生产基地。“我们规划要在全国布局 50 条生产线，其中 10 条都在成都。”

成都商报 2018-10-15

全国海拔最高光伏扶贫电站并网发电

西宁 10 月 13 日电 由国家电网有限公司援建的玛多 4.4 兆瓦光伏扶贫联村电站 12 日正式并网发电，该电站是目前我国海拔最高的光伏扶贫电站。

青海省果洛州玛多县平均海拔 4500 米以上，自然环境十分恶劣。2018 年，国家电网公司定点扶贫玛多县，投资 3200 余万元，重点捐建玛多县 11 座村级光伏扶贫电站。电站集中建设在玛多县城以北约 2000 米的玛拉驿村，预计年发电量 680 万千瓦时，发电收益 400 多万元，将全部用于玛多县贫困人口脱贫。

玛多县副县长张强表示，玛多光伏扶贫电站在全省“十三五”第一批 471.6 兆瓦村级光伏电站建设中率先建成并网，电站收益将为 11 个贫困村村集体发展产业提供资金支持。

经济日报 2018-10-15

可再生能源展望之埃及，将成为多吉瓦级太阳能市场

简化繁文缛节、取消对付费人的补贴、改善投资条件，这些措施或会令埃及发展成为多吉瓦级太阳能市场。

周二，国际可再生能源署发布了一份名为《可再生能源展望：埃及》的新报告。这份报告设定的发展路线雄心勃勃，超越了埃及政府 2035 年实现 42% 可再生能源发电的目标。国际可再生能源署预计，在合适的条件下，至 2030 年，这一数字或可达到 53%。

如果埃及能够找到吸引 65 亿美元可再生能源项目年度投资的方法，报告预计则每年可以削减 9 亿美元的能源账单。

埃及目前已开发的可再生能源项目有 3.7GW，包括 0.9GW 太阳能项目。这一数字很快会由于 Benban 光伏电站的开发而上升。埃及也迫切希望通过扩大可再生能源项目开发创造就业机会。

埃及电力和可再生能源部部长 Mohamed Shaker 博士阁下表示,“创造就业机会、推动经济发展和发展本土制造能力是埃及可再生能源计划的核心。在国际可再生能源署的支持下,藉由智能政策和最新的可再生能源技术,埃及能够实现装机量项目开发计划的目标。”。

目前,埃及为本国公民提供电价补贴,多个埃及邻国一直都在控制使用这种法。

国际可再生能源署总干事 Adnan Z. Amin 表示,“吸引投资需要稳定的政策框架和简化的监管环境,这样才能为投资者提供清晰确定的空间。”

“投资可再生能源不仅有助于满足不断增长的能源需求,还有助于促进经济增长、创造就业机会和发展本土制造业。”

PV-Tech 2018-10-12

合肥将鼓励建筑光伏一体化

记者从合肥市获悉,《合肥市人民政府关于进一步促进光伏产业持续健康发展的意见》正式印发,到 2020 年,合肥将形成一批具有创新活力和竞争优势的光伏企业,产业整体实力和并网规模位居全国前列,建成世界一流光伏制造基地和创新应用桥头堡,打造中国“光伏第一城”,为“中国制造 2025”试点示范城市建设提供有力的产业支撑。

“2018 年 1 月 1 日后,对电池片、组件、逆变器、汇流箱、光伏玻璃、背板、储能电池、支架、接线盒等光伏产品生产和检验检测设备在国内销售收入超过 1 亿元的,一次性奖励 30 万元,销售收入每增加 0.1 亿元再给予 1.2 万元奖励,单个企业年度奖励最高不超过 500 万元。”相关负责人透露,将支持光伏企业争创单项冠军和隐形冠军企业,培育“独角兽”“瞪羚”企业。

记者获悉,合肥将采取系列措施促进企业做强做优,如支持企业升级、支持产学研协同创新、支持智能光伏产业发展、支持企业加大研发投入、推动光伏企业合作发展等。

除此之外,合肥还将支持“光伏+”应用。对符合光伏发电利用要求,屋顶面积达 1000 平方米以上的新建建筑,在规划、设计中应设置光伏发电系统。促进特色行业应用,开展智能光伏在工业园区应用、建筑及城镇应用、交通应用、农业应用、电站应用、扶贫应用等示范,推动绿色发展。

相关负责人说,合肥计划鼓励建筑光伏一体化。对使用建筑用光伏构件替代建筑装饰材料的建筑光伏一体化项目,在本政策发布后并网的,按装机容量给予投资人 0.2 元/瓦的一次性工程补贴,单个项目补贴不超过 50 万元;对与新建建筑同步设计、施工、验收使用的,按装机容量给予投资人 0.3 元/瓦的一次性工程补贴,单个项目补贴不超过 100 万元。

据悉,合肥还将支持光伏电站参与碳排放交易。对获得国家“核证自愿减排量”登记备案(CCER),并在国家能源局认定的自愿减排交易信息平台成功交易的并网光伏项目,给予交易额 30%的奖励,单个项目、同一企业每年度最高不超过 100 万元。鼓励光伏电站参与电力交易,同时提高建有分布式光伏电站企业的有序用电等级。工商业企业分布式光伏发电系统所发电量计入企业节能量,在年度节能目标考核中予以扣减,其中自发自用部分可参与市节能量交易。

新浪安徽 2018-10-09

地球上最大光伏电站 绵延 40 公里全是光伏板!

电是人们生活中必不可少的能源,但是随着人们用电量的不断增加,如何更合理的发电,用更环保的方式发电成为人们需要考虑的问题。

在我国中西部地区分布着许多发电站,其中最具有特色的就是光伏电站,我国有地球上最大的光伏电站,投资达 88 亿,在那里绵延 40 公里全都是光伏板,场面非常壮观,它就是芮城光伏电站。

芮城位于山西省,处于山西的最南端,是一个古朴美丽的城市,芮城北高南低,呈阶梯状分布,向阳的一面采光非常好,又由于位于温带大陆性气候,常年降水少,所以阳光充足,再加上土地资

源丰富，所以芮城是一个理想的光伏发电站。

山西芮城电站是全国最大的集中式光伏电站，投资达 88 亿人民币，放眼望去，绵延 40 公里全是光伏板，满山蓝色的“灰甲”，源源不断地收集着阳光，将太阳能转化为电能，然后再通过电网输送到有需要的地方。

这座地球上最大的光伏电站虽然投资巨大，但是它的收益非常的乐观，不但能解决一些地区电能缺乏的问题，而且每年的收入将达 8.8 亿人民币。

光伏发电还有许多的好处，不仅节能环保，而且还有扶贫的功效，能够合理的利用当地土地资源，利用当地的劳动力从而带动就业，增加居民的收入，又不破坏环境，维持当地的可持续发展。

山西芮城就是一个很好的例子，这里实现了“林光互补”，人们在光伏板的下面种植牧草、树林、育苗等农业生产，真正做到了生态经济的可持续发展模式。

如今的山西芮城不再是一个贫穷的地方，这里成为了当今世界生态可持续发展的一个标杆，期待芮城越来越美好的明天。

爱思想 2018-10-09

太阳能成本降低 50%可使印度光伏渗透率提高 8 倍

印度国家转型研究所(NITI)最近发表的一份工作文件称，印度的太阳能渗透对成本非常敏感。该研究基于印度的能源和排放前景，通过分析未来可替代的可再生能源技术成本发展，发现与基准情景相比，太阳能成本降低 50%可使太阳能渗透率提高 8 倍以上。

这表明可再生能源的渗透在印度市场具有很高的成本弹性，同时持续的政策支持促进对于实现可再生能源目标至关重要。

就太阳能和风能而言，在成本没有任何显著改善的情况下，这些可再生能源在基准情景中的容量增加是有限的，反映在总发电量的可再生能源份额中，由于太阳能和风能的技术效率容量增加没有改善，这意味着来自这些来源的发电量增加的比例不成比例。

降低安装和维护服务的成本，能够增加系统中可再生能源占比的可能性。

截止 2018 年 8 月底，印度的太阳能装机容量已超过 25 吉瓦，风电装机容量为 34.5 吉瓦。

SOLARZOOM 光伏亿家 2018-10-12

壳牌传统加油站变身成光伏电站

又有一家传统能源公司在加油站“玩”起了分布式光伏发电。

近日，壳牌中国在河北、山东两省的五个加油站完成了光伏用电加油站项目的试点工作，实现了试点加油站用电自给自足，且余电可“上网”被回购。

据壳牌中国介绍，使用分布式光伏发电后，壳牌唐山开平东环路加油站预计一年可发电 1.4 万度，实现二氧化碳减排 3.8 吨。

负责此次试点项目的壳牌中国工程经理余震华表示，由于加油站的安全、运营上有着较高的要求，光伏发电在加油站的推广一直受到制约。比如，在布置光伏电板时，必须充分考虑到潜在的漏电、火花风险等。在实际使用时，也必须提前设计好因天气、设备等原因导致无法供电的应对方案。

为了保证光伏项目的安全，壳牌所有加油站的油罐、管线等装置均需采用最高安全标准的配置。目前，壳牌共有五个试点加油站的分布式光伏项目，保持着运营“零事故”安全记录。

壳牌计划，2020 年前，每年拟投资 10 亿-20 亿美元用于新型发电和可再生能源。

壳牌中国零售业务总裁武西风称，到 2035 年，公司计划将能源组合的净碳足迹减少约 20%。2050 年之前，实现所销售的能源产品净碳足迹减半。此次在分布式光伏发电上的布局试点，是壳牌未来能源发展方向。

在加油站屋顶上安装光伏系统的并不止壳牌一家，但国内目前均为试点项目。

2015年，中化道达尔加油站“全光伏应用”项目在无锡投入使用，成为国内首个油站屋顶、停车棚、路灯等全方位应用的光伏项目，系统总装机容量为30千瓦，每年约发电3万度，可节约1.2万千克标准煤，年化收益率约为18%。

“两桶油”也在加油站开展了光伏发电项目。今年7月，中国石油山东销售淄博分公司、临淄王家庄加油站光伏发电项目投入运营。该站光伏发电系统安装在站房屋顶上，总装机容量达6.24千瓦，安装面积113平方米，每年平均能提供电量9307度。按照发电组件25年的寿命计算，预计发电量可达到约23.27万度，总收入34.22万元，年均收益率为15%，节约标准煤8.38吨。

今年，中国石化广东佛山石油也首次在小塘水上加油船试点安装光伏发电，发电量为44度/天。随后，中国石化顺德大良加油站也引入光伏发电，每日发电量为80多度。

光伏人家 2018-10-09

山东“太阳能+”多能互补供暖成焦点

2015年，山东印发《关于印发山东省“工业绿动力”计划实施方案的通知》(以下简称“《通知》”)，通过实施工业企业及热电厂高效煤粉锅炉示范工程、新能源集热系统应用工程、合同能源管理推广工程，采取试点示范和全面推动相结合的方式，带动煤粉及锅炉设备制造业、新能源产业和节能服务业发展，推动传统产业改造升级，促进节能减排和转型发展，促进山东省实现社会经济绿色低碳可持续发展。如今，三年时间已过，山东“工业绿动力”计划仍在持续，并取得了多方成效。

在济宁召开的济宁市工业绿动力项目政策宣讲会暨“太阳能+”项目现场观摩会议现场，有专家介绍，自2015年山东“工业绿动力”计划实施以来，山东省共建设实施3083个工业绿动力项目，节约标煤988万吨，减少二氧化碳排放2500万吨，为优化山东省能源结构、压减煤炭消费、降低化石能耗做出巨大贡献。其中，在纺织、化工、印染、食品等工业领域已建成太阳能工业热利用项目573个，日产热水3.6万吨。据2017山东省太阳能热利用行业报告显示，截至2017年年底，据统计数据显示，山东省太阳能集热器面积保有量1.18亿平方米。这一数据中，“工业绿动力”计划的作用不容小觑。同时，工业绿动力项目为工业企业能源供应提供了新的保障，多种能源有效结合、多能互补，也为企业降本增效提供了新路径。这是山东省在太阳能热利用领域又走出的一步“新棋”。

2018年8月28日，山东省经信委联合山东省财政厅下发了《关于做好2019年度山东省节能专项资金申报工作的通知》(以下简称《通知》)，针对生物质能源推广应用重点工程、智慧节能重点工程以及“工业绿动力”计划做出部署。其中，“工业绿动力”计划方面，《通知》明确指出，拓展“工业绿动力”计划实施范围，重点支持三个方面。

一是“太阳能+”多能互补清洁供热重点项目。重点支持工业、公共机构、城乡居民等领域建成运行的重点项目，依托太阳能资源和产业优势，将太阳能与空气能、地热能、生物质能、电能、天然气等能源相结合，多能互补，提高清洁供热比重，发展多能互补的清洁供热、清洁用能方式。

二是高效环保锅炉改造重点项目。

三是绿色照明改造重点项目。与之前不同的是，本次“工业绿动力”计划重点支持“太阳能+”多能互补清洁供暖，但并不彻底断绝对热水工程的财政补贴力度。《“工业绿动力”计划重点项目申请报告要求》中对二者做出了标准要求：太阳能清洁供暖项目，太阳能集热系统日生产热水能力不低于150吨，热水日温升35℃以上，实现清洁供暖面积不少于5000平方米；工业生产经营项目，太阳能集热系统日产热水能力不低于150吨，热水日温升60℃以上。储能设施规模不低于所申报吨位数，11月15日前竣工，且清洁供热系统能够正常运行。

在这一文件下发后，山东省太阳能行业协会立即召开了2019年山东省节能专项资金政策解读会，针对《通知》中的条款以及企业的疑问进行了解答。不少企业也专门召开“工业绿动力”项目启动会，实现文件与工程实况的联动。

中科蓝天常务副总赵允峰表示，本次“工业绿动力”计划时间紧，但也为工程商提供了机遇，对于大品牌企业而言更具有独特优势。

山东华临则未雨绸缪，专门研制了换热量更大、集热效率更高的等径集热器以及以空气作为传热介质，结构简单、造价低廉、接受太阳能辐射面积大，可广泛用于建筑供暖、产品干燥等诸多领域的太阳能空气集热器以满足市场需要。更多内容请关注太阳能产业资讯杂志官微获取。

中国科学院工程热物理研究所针对太阳能+储热做出了研究，中国科学院工程热物理研究所助理研究员凌浩恕博士认为太阳能+储热技术的建筑供暖是储热在太阳能利用领域的重要应用方向。

山东省太阳能行业协会秘书长李衍山表示，针对“太阳能+”多能互补，目前在验收标准方面还存在一定的空缺，这就会导致验收过程中会出现“无标准可依”的问题。针对这类问题，李衍山也表示目前山东太阳能行业协会也在加快制定团体标准以满足当前需要。

太阳能产业资讯 2018-10-12

成都造黑科技：玻璃变“发电厂”抢占光伏建筑一体化市场

2018 年全国“双创周”成都主会场，随处可见玻璃幕墙的建筑，这或许会让人错过一个“黑玻璃”包裹的大门。走上前细看，大门表面一块块 1.2 米×1.6 米的“黑玻璃”上刻着一条条细线，用手一摸，感觉“黑玻璃”很烫，差不多有 50℃。

这是成都中建材光电材料有限公司(以下简称成都中建材)生产的“发电玻璃”，又叫碲化镉薄膜太阳能电池。这块“发电玻璃”是在玻璃表面镀上一层 4 微米厚的碲化镉光电薄膜所形成，一块 1.92 平方米的特殊玻璃，一年可发电 250~260 度。从理论上计算，三四千块玻璃产生的电量，相当于一口普通油井一年产油可转化成的发电量，所以又有人叫它“挂在墙上的油田”。

1.92 平方米“玻璃”功率 250 瓦

去年 8 月，生产线送出第一块具有完全自主知识产权的碲化镉“发电玻璃”，规格为 1.2 米×1.6 米，面积 1.92 平方米，重 30 公斤。

成都中建材总经理助理蒋猛表示，这块“发电玻璃”通过光电转化产生电能，有光就能发电，1.92 平方米对应的装机功率是 250 瓦，弱光下的转换效率也能达到 13%。这个转化率虽然弱于晶硅太阳能电池，但比世界上其他的“发电玻璃”效果更稳定、尺寸更大、转化效率更高。

“我们不能叫它电池，它没有储电功能，只是一个发电装置，得叫它发电薄膜。”蒋猛介绍，“发电玻璃”是将普通玻璃从绝缘体变成可发电的建筑材料，还需要通过背后的接线盒收集电能，还得导入逆变器将直流电变为交流电，才能使用。

追溯“发电玻璃”的技术源头，蒋猛提到，技术的来源比较复杂。研发、生产出“发电玻璃”的成都中建材，是中国建材集团有限公司旗下的一家控股公司。2011 年中国建材集团有限公司收购了德国 CTF Solar 公司，加快了薄膜太阳能电池核心技术研发和产业化，再加上多地的研发中心、创业团队，以及在成都开展的技术研究，最终形成了目前的生产线。

“建筑商‘出身’，所以当我们介入到新能源产业时，希望能把新能源产品建材化。”蒋猛指着这些“发电玻璃”，对《每日经济新闻》记者说，“目前光伏的应用市场出现了细分，光伏建筑一体化成为市场的一个爆发点，前景十分广阔。大家都在开拓，我们也正好赶在这个点上。”

如果说将光伏产品安装在建筑物上，属于光伏发电的 1.0 版本，那么发电玻璃可以说是 2.0 版，光伏组件以建筑材料的形式出现，并成为建筑的一部分。

成本较高，优先推工业、商用

经过 8 年的研发，今年 4 月，世界第一条大面积“发电玻璃”的生产线在成都市双流区正式投产。按照德国工业标准 4.0 打造，生产线完全具有自主知识产权。

依靠这条生产线，目前成都中建材“发电玻璃”的产能只有 1 百兆瓦。蒋猛提到，相比订单的需求量，这个产能远远不够。“我所知道的是，每天的订单排得满满的，公司里没有一点存货。基本上

是产品一出货，车就得拉走。”据透露，关于产能扩增，公司计划在全国范围内达到 5G 瓦，也就是会建设 50 条生产线，而四川地区计划落地 10 条生产线。

之所以将两成的产能安排在四川地区，蒋猛告诉《每日经济新闻》记者：“一个重要的原因，碲是‘发电玻璃’生产中最为稀贵、稀少的原材料，而四川拥有世界唯一以碲为主的碲铋矿床。”再加上四川省对稀有矿产资源的重视和保护，成都中建材决定扎根于此。

与此同时，成都的创业环境和人才优势也让成都中建材决定在蚌埠总部之外开辟新战场。蒋猛提到，四川大学的碲化镉太阳薄膜研究在全国排名第一，在成都设立研究基地、生产线，非常好地对接了优质的人才资源，为生产线技术开发做服务。

据介绍，目前张家口、成都都已经开始有建筑外立面采用“发电玻璃”，代替传统的玻璃幕墙，供给建筑用电。理论上，无论是写字楼建筑还是住房修建，“发电玻璃”都可以实现推广应用。

不过，蒋猛坦言，因为“发电玻璃”系统的度电成本还没降到理想状态，以及民众对其陌生、认知度不高，所以目前“发电玻璃”在工业领域和商业领域的市场相对比较突出，民用领域还需要一个了解的过程。

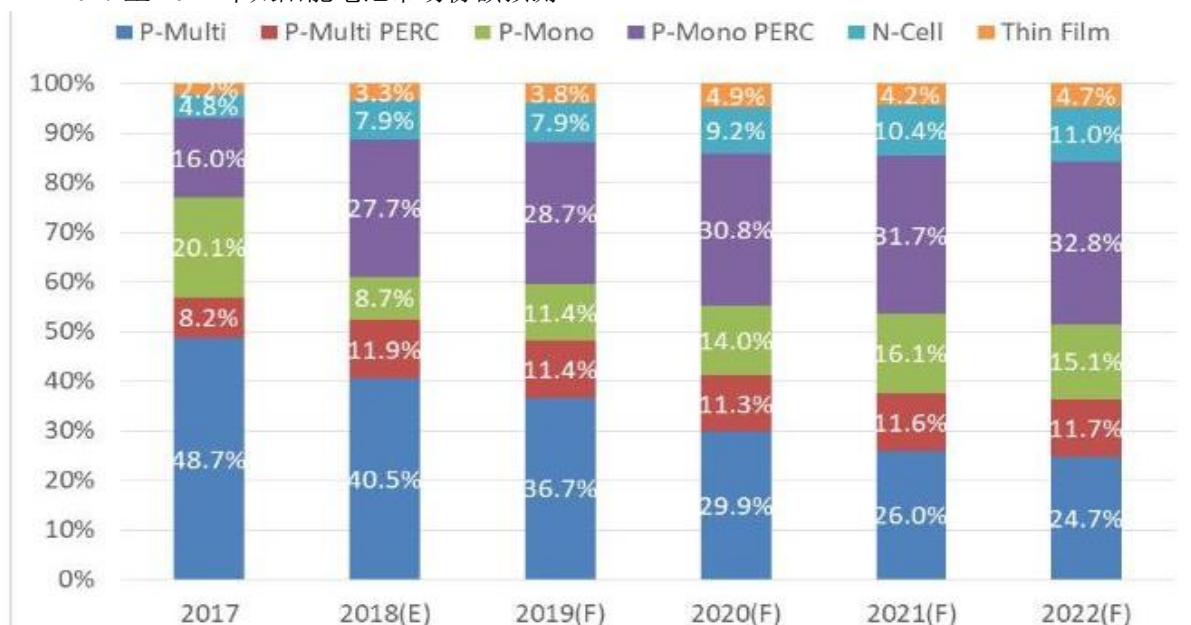
每日经济新闻 2018-10-12

未来 3~5 年 N 型电池市占率稳步上升 2022 年或达 11%

目前全球多数硅晶太阳能电池都采用传统 P 型标准制程，P 型电池仍然占大部份市场比重，超过 85% 以上的市占率，主要原因乃是多晶硅产品的生产技术成熟与周边厂商供应链聚落完整所致，预测未来 3~5 年内仍然是 P 型产品的天下，但 P 型电池在转换效率达到 22% 后，即面临资本及技术投入边际效益递减效应，转换效率难再有效增加。

因此太阳能厂商开始将目光放在次世代的 N 型太阳能电池的商业化上，N 型产品也在逐步稳定成长中，2017 年许多厂商分别宣示导入 N 型电池组件的建置与投产，包括日托、钧石、晋能、林洋、英利等。据集邦咨询旗下新能源研究中心集邦新能源网 EnergyTrend 先进技术报告数据显示，N 型电池的产能近两年受限于 P 型 PERC 电池产能与技术的提升，2018 年~2019 年的成长停滞，即使整体电池产能提升，N 型电池占比依旧维持相同的比例。未来 3~5 年 N 型电池的成长也是缓步上扬，逐渐从摆脱个位数的市占比。

2017 至 2022 年太阳能电池市场份额预测



数据来源：EnergyTrend 先进技术报告

效率有优势的 N 型电池

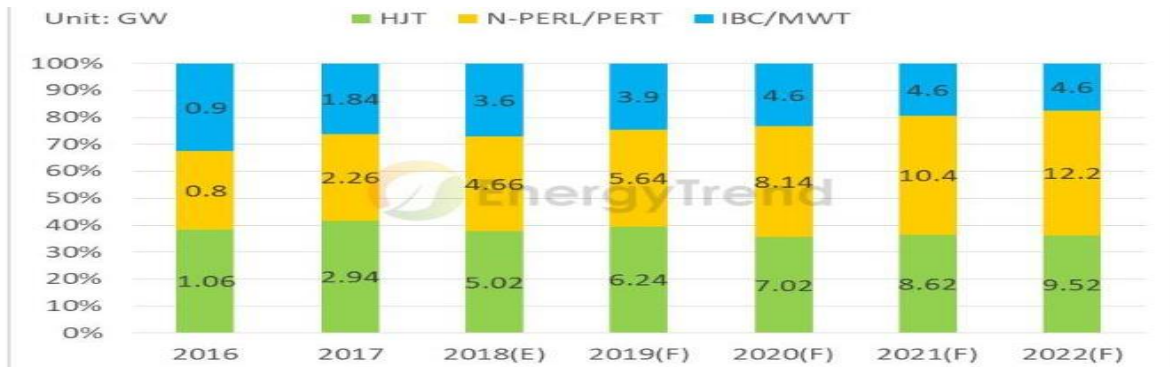
主要 N 型硅晶太阳能电池主要包括，HJT、IBC 和 N-PERT/N-PERL 电池三大类。这三种均带有 N 型晶硅电池的特点，例如：少子寿命高、无光衰、弱光效应好，但其中又以 HJT 及 IBC 因为提升效率的潜力最大，受到关注度最高。

其中 HJT 电池是距离实现大规模量产最近的次世代太阳能电池技术，其优势不仅在于能量转换效率高，还在于制程简单、高温下发电效率衰减小、可使用薄型化硅晶圆、和低模组封装损失、可双面发电等多种优点，成为次世代最被看好的电池技术。

而 IBC 电池，P-N 结和电极全部置于电池背面，消除了电池正面栅线的遮光，增加转换效率，可达到 23%以上。但其制程复杂，机台设备投资大，使成本几乎为传统电池的两倍以上，因此如何降低 IBC 制造成本，是目前开发重点。也有实验室开发出同时结合 HJT+IBC 两种结构之电池，并实现了 25.6%的全球最高效率，是晶硅太阳电池有机会实现的最高效率。

而第三种电池 N-PERT/N-PERL 结构简单，最大程度保留和利用现有传统 P 型电池设备制程，量产化困难度最低，但转换效率没有前面两种电池高。

N 型电池产能比例预测



数据来源：EnergyTrend 先进技术报告

集邦新能源网 EnergyTrend 指出随着 IBC、HJT 等电池新结构，N 型单晶电池的效率优势会越来越明显，市场占有率会逐步增加。并随着雷射、离子注入等技术的量产化，HJT 太阳能电池将有望在 2022 年达到接近 10%市场占有率，IBC 背部接触式达 4.6%。而传统的 P 型电池市占率将逐年降低。

2018 年全球前十大 N 型电池片之产能预测

Unit: MW	Company	Location	2017	2018(E)	2019(F)
1	SunPower	US	1200	1400	1400
2	LGE	Korea	1000	1400	1600
3	Sunport 日托	China	200	1300	1500
4	Panasonic	US/JP	700	1200	1600
5	GS Solar 钧石	China	500	1000	1000
Total N cell			3600	6300	7100

数据来源：EnergyTrend 先进技术报告

排行首位 SunPower 的 IBC 电池一直是业界的翘楚，虽然 2018 年初 SunPower 宣告转投资 P 型产品线;对于 IBC 产品仍旧致力于高效率的突破，目前已经导入 6 寸硅晶圆生产作为主力产品，预期电池转换效率以突破 26%为目标。排行第二的 LGE 维持多样少量产品线的发展，整体 N 型产品线除 HJT (200MW)之外;也涵盖 N-PERT (600MW)与 IBC (600MW)的产能。排行第三的是日托光伏，日托主力发展 MWT 产品，不论应用于 P 型或者 N 型;日托以此作为技术选择的灵活运用，目前市场上所见 MWT 产品皆为日托所制作;包含苏美达辉伦也是采用日托代工产品，未来对于 2018 年第三批领跑者计划使用的 MW 产品;确实是一股特异的引领风潮。后面排行第四的 Panasonic 与第五的钧石(GS Solar)都是 HJT 电池厂商，钧石更计划生产高效双面异质结(HDT)组件以提高 N 型产品的最

佳输出。

不断追求效率提升和成本降低，是光伏行业永恒的主题。随着市场对效率和品质的要求越来越高，单晶 N 型电池由于自身的天然优势，必然会成为市场的追逐的方向。N 型单晶电池将是未来几年高效电池产业化的热点技术，其市场份额在可预见的未来必将会有重大突破，甚至成为主流。

集邦新能源网 2018-10-12

正泰新能源携手中国石化打造加油站屋顶光伏电站

近日，正泰新能源与中国石化首个项目正式开业，加油站屋顶变身光伏电站。近年来环境污染日趋严重，全球刮起了绿色能源风潮，仅以发电为例，绿色能源逐渐代替传统煤油发电成为一种共识。这其中，太阳能光伏发电以其节能、环保、安全、实用、美观的优势受到人们青睐，而分布式光伏发电又因不占用土地，能充分利用建筑物的闲置资源，得到了国家政策支持。随着光伏行业的快速发展，新能源的理念逐渐渗透到各行各业。同时，也有越来越多的企业意识到节能环保的重要性并已经启动自身的绿色化进程，中国石化就是其中的代表。

该项目为杭州南环路加油站，位于杭州市滨江区南环路 1568 号，聚财路和南环路交叉口。加油站罩棚采用型钢罩棚，双列支柱形式。罩棚屋面采用彩钢瓦，总面积 630 m²。本单元项目中共安装 8 串组件，每串配置 285Wp 多晶硅组件 22 片，共安装组件 176 片，总容量 50.16kWp，配置 50kW 组串式逆变器 1 台，并网采用“自发自用余电上网”的方式接入电网。

在杭州，除了耳熟能详的杭州东站，还有杭州南站；从地标性建筑市民中心、萧山机场到杭州港龙城、海康威视、重汽杭发甚至零食探索家百草味都有正泰新能源的影子，与吉利、菜鸟网络的战略合作更是如火如荼地推进着。在绍兴，从世纪联华到恒伟乐家、诸暨新农都国际商贸城，正泰新能源已经与诸多商业地产项目留下了合影。

面对全球气候和生态的挑战，正泰新能源的光伏使命也将更加艰巨和坚定！未来，“正泰蓝”将继续绽放杭城，照亮全球，成为最耀眼的阳光之子。

正泰新能源 2018-10-15

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，主要来自光伏和陆上风电。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。

新能情报局 2018-10-15

澳大学独立研发并成功打印薄膜太阳能电池

200 平方米的薄膜太阳能电池安装在澳公司厂房屋顶。

澳大利亚纽卡斯尔大学近日宣布，该校已成功使用传统打印机制作出了厚度不足 1 毫米的薄膜太阳能电池，并完成了首次大规模的商业化安装。

据悉，该大学研发的这种太阳能电池使用的是超轻的有机材料，是用传统打印机将电子墨水打印在亚毫米厚度的塑料薄膜上制作而成的。电池的材质和柔软度类似薯片包装袋，而电池材料也非常便宜，每平方米的生产价格不足 10 澳元。

目前，使用纽大实验室的打印机，每天可以制造出几百米长的薄膜太阳能电池，而如果未来投入商业化生产，使用工业级的打印机，则可轻松实现日产量几千米。不仅成本低、易生产，安装起来也方便快捷。由于材质轻薄，只需用普通双面胶粘贴即可固定。

澳大利亚纽卡斯尔大学物理学家 Paul Dastoor 教授表示，薄膜太阳能电池及其系统都是纽卡斯尔大学独立研发出来的，包括电子墨水的制作、电池打印以及屋顶安装系统等。

在房顶完成首次大规模的实体安装后，团队对系统进行了测试和调整，在很短的时间内完成了系统升级，不仅大幅提高了系统的美观度，还改善了安装方法和电池效率。Dastoor 教授说：“在过去短短的一年内，我们就已将这个系统的电能输出量翻倍，有望在未来三个月将系统输出再翻一番。我们的最终目标是让这种再生能源科技产品安装到所有的房顶上。”

Dastoor 教授表示，这种新型的薄膜太阳能电池已经完成了实验室的研发工作，下一步是要找到以旧电池制作新电池的办法，实现薄膜太阳能电池的安全回收和再利用。

中国科学报 2018-10-12

风能

“无人风场”未来可期 风电智能化时代开启

2018年风电产业发展进入快车道，海上风电和分散式风电的加速发展更是推动了风电智能化时代开启。

近年来，我国风电产业取得了瞩目的成就，在各发电装机容量所占比重稳步提升。目前中国风电新增装机容量和累计装机容量都均已稳居世界第一，2017年，累计风电装机容量在全球份额中约占35%。

据相关数据显示，在发电量方面，风力发电量从2007年的56亿千瓦时发展到2017年3057亿千瓦时，年均增长率达到49.18%。

2018年风电产业发展进入快车道，摆脱了之前低迷的状态。海上风电快速发展，分散式风电或将成为下一个“希望的田野”。无论是海上风电还是分散式风电的发展都对风机以及后市场运维提出了更加严格的要求，为解决种种难题，智能化成为风电发展的新趋势。

当风机变得智能

风电机组智能化已经成为行业发展的方向，为应对未来行业需求，应对分散式及海上风电发展趋势，多家公司都已陆续开展低风速区域陆上和海上大兆瓦智能机组的技术研究，以信息化创新设计研发体系，致力提升风机的智能化水平，提高风机信息技术含量。

远景能源副总裁王晓宇说：“未来的风机一定要加上眼睛、耳朵，有大脑会思考。”远景作为全球首个提出智能风机概念的公司，一直以来致力于智能风机的研发升级，不断赋予智能风机新的内涵。

通过对光学组件到DSB电路的研发，远景能源研发出一款可以自家量产的雷达，结合其轮毂，通过一个激光头就可以借助风轮的旋转扫描100多个风轮平面上的点，通过这样的方式可以取得了整个风轮平面100多个点的采样信息，获得立体空间风速的采样。

叶片是风机重要的组成部分，在风机向着智能化转变的时候，叶片自然不甘落后。据王晓宇介绍，智能叶片可以在任何时间点、任何方位角知道叶片的形变，然后根据形变知道风轮扫过塔筒时候的整个距离。智能叶片的根部还有传感设备震动设备位移设备，不仅可以还原叶根的受力，还可以依据图像处理技术进行还原，在叶片上涂装一些特殊涂料，在真实现场可以通过计算机模拟，随时可以检测整个叶片的动态性状。这样既可以对叶片的健康状况做到实时监测，又可以避免有问题的叶片继续运行带来的更大损伤。

风机智能技术在塔筒中也有所体现，通过高精度惯导技术可以精确还原塔筒位移，通过动态静态位移可以知道塔筒基础的沉降、随时的变形量，也可以据此了解塔筒的受力情况，在塔筒出现问题前就做出相应的补救措施。

如今海上风电发展步伐加快，而在海上风电建设中，风机的机位排布将会对项目的全生命周期产生重要影响，传统的海上风电机位排布是基于经验公式进行手动排布，这一方法存在致命的缺点：无法精准描述尾流场分布以及全生命周期风向变化。然而这两个因素是影响发电量的关键，可能会造成重大损失。

为促进海上风电健康发展，明阳智能创新研发了海上机位智能优化模块，以全生命周期机位优化策略为指导，基于多重变量嵌套迭代遍历寻优方式、先进的尾流计算模型，实现对上万种机位排布方案快速寻优，破解造成发电量损失的难题，一举打破传统机位排布带来的弊端。

有人预言分散式风电会是风电行业的下一片“蓝海”，但发展至今，分散式风电所带来的“低风速”问题仍旧是一大困扰。据了解，目前已经有智能中型风机与大型风机采用一致标准。不仅配备了远程监控系统，还采用永磁同步发电机配合内部先进技术，大大提高了智能中型风机的安全性。

“无人风场”未来可期

风电场大多地处偏远，风机分散，在日常运营维护中效率低且安全性不高，因此实现智能化可以有效提高风场工作效率。记者发现当前智慧风场的建设都离不开集控中心，通过对风场进行集中管理，从而减少了运维人员的数目及工作量。

智慧风场可以综合运用“互联网+”、大数据以及云平台等技术，以集控数据平台为基础，全面开展大数据分析工作，进而查找风机缺陷，开展风机故障提前管控，实施主动运维。

在智慧风场建设中，各家企业侧重点有所不同。有的企业更注重故障预警。防范于未然，首先需要采集并建立庞大的数据库，并具备一定的建模分析能力，然后对数据进行智能化分析，可以对当前的风机状态作出故障预警判断，从而减少风场损失。有的企业则更加注重人员的精简，意图打造“无人风场”，借助人工智能，运用机器人巡检，极大地提高了工作效率。

有业内人士曾在谈到风电信息化、智慧化建设时说：

“在区域公司、省会城市建立一些省级监控中心，通过远程监控、数据分析等功能实现对远端风电场统一管理、统一运行维护，达到省公司、区域公司提升管理水平，合理优化资源调度问题，提高设备运行效率，包括联合储备等功能，降低远程的运维成本，实现风电场的少人、无人值守。”

大唐赤峰分公司作为行业内首家建成拥有调度权的集控中心的公司，已经率先实现了风电场“无人值班、少人值守、集中监控”模式。

在集控中心当值的值班长曾向记者介绍：“集控中心节约了各风电场 40%运行人员数量，将部分运行工作业务突出的人员调入集控中心，其它人员全部投入到风电场设备检修工作。”风电场的“少人值守”模式得到了良好实践。

在风场的日常检修工作中，“无人机”也起到了十分重要的作用。记者在风场观看了无人机的巡检过程，由两名工作人员在地面遥控操作，无人机可到达与风机相同乃至更高的高度，通过搭载的相机观察记录风机状态并回传给检修工作人员，由无人机回传的图像清晰，方便检修人员展开工作。

随着智慧风场的逐步建设，集控中心的运作日渐成熟，风场的安全管理水平及效率得到提升，将逐步实现少人、无人的值守模式，降低运维成本。

能源杂志 2018-10-15

分散式风电遭遇瓶颈 技术和商业模式创新成关键

当前，我国分散式风电发展已基本具备所需要的政策环境、技术和管理能力等条件，逐步发展成为风电市场重要的补充力量。然而，分散式风电发展仍存在开发成本较高、实践经验缺乏、融资和商业模式有待丰富等多方面的问题亟待解决。

在近日举行的中国中东南部分散式风电开发研讨会上，业内人士如何推动分散式风电发展各抒己见。与会人士认为，需要通过政策流程创新、技术和商业模式创新和精益化管理等方式和手段破解行业发展障碍。

突破体制机制障碍

虽然为促进分散式风电发展，国家和地方政府出台一系列政策，但是面临核准流程繁琐、接网细则不明晰、机组技术标准不完善等政策细化不足问题。

在中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长秦海岩看来，目前，分散式风电行业的主要矛盾已经由原来的高成本制约变为现有的体制机制不能适合新生事物的发展。“在这种情况下，需要行业共同突破体制机制上的障碍。”

“容量小、土地碎片化利用、配电网就地消纳是分布式风电的 3 个显著特征，因而投资规模小、经济性好。但是目前分散式风电存在核准流程繁冗、电网接入细则不清晰且接入容量有限，项目开发上流程不畅等政策标准瓶颈。”远景能源副总裁田庆军表示，这就需要进行政策和流程创新，一方面要通过实践打破项目部门核准“条块”壁垒，建议地方政府简化核准手续，通过核准承诺制、一站式服务、县域打包核准，帮助企业降低开发前期工作的成本；另一方面在于重塑开发流程，因为传统

的集中式风电开发流程与管理模式已不能有效适应分布式风电项目开发和运营现实，行业参与者需要加快开发流程与管理创新，来适应分散式风电这种新的产业模式发展。

明阳智能总工程师贺小兵也说：“分散式风电要实现大发展仅仅依靠风电技术、风电场一体化解决方案技术的提升是远远不够，实现规模化发展最为重要的因素在于政府能否推出具体落地的简化流程规范，在操作上支撑分散式风电的发展。分散式风电发展需要各地对分散式风电给予更多的关注，提供一站式服务予以支持，降低项目获取和判断难度，激励投资商、开发商的意愿。其次，分散式风电规模化发展面临的第二大难题是电网的接入。如果这两大难题不解决，分散式风电就难以迎来真正的爆发点。”

此外，电力市场交易政策的细化也是业内翘首以盼的。远景能源智慧风场产品总监裴波表示，电力市场化的交易为分散式风电发展开拓更广阔的未来。“目前国家只允许在试点区域做，希望能有更大力度的政策出来支撑电网的可消纳容量。”

技术和商业模式创新是关键

创新永远是风电永恒的主题。当前，我国分散式风电行业正处在探索发展期，技术和商业模式创新是行业未来发展的根本，推动行业实现高质量发展。

秦海岩表示，对于分散式风电，其与需求侧紧密结合，是一种真正符合风能资源禀赋的开发模式。“未来，分散式风电将大有可为，关键是业界要去行动、去实践。”

“培育和扩大分布式风电市场，最重要的是，要推进技术创新、商业模式和合作模式创新，以加快分布式风电发展。”在田庆军看来，在产品和技术创新方面，在分布式风电场景中，由于应用环境的特殊性，风机的安全是其中最重要的考虑因素。

在商业模式创新方面，最关键的就是要有更多的利益进行分享，需要引入更多的利益相关方。比如，可以与生态旅游、美丽乡村、特色小镇、风电扶贫等民生改善工程以及其他产业或团体深入结合，也可以与智慧城市、智慧园区、智慧社区有效融合，为构建未来社区或城市形态提供清洁能源需求和安全支撑。

在合作模式创新方面，分布式风电参与者要积极适应风电开发从选风机设备到选合作伙伴的变化，这也决定了开发商和整机商不再是简单商业上的风机设备的买卖关系，而是更持久的战略合作伙伴，一些新的合作模式比如合资公司、联合开发、EPC 总包等方式都可以成为创新的合作载体和落点，从而形成更广阔的分布式风电利益共同体。

贺小兵也表示，分散式风电需要商业模式的同步创新和与市场的无缝衔接，尤其是与电力的终端消费者直接对接。“这样形成利益共同体的意义不仅在于让项目建设更短，收效更快，在稳定运营过程中获得更好的收益，更是承担社会责任的体现，让其成为县域经济发展的新动能。”

此外，分散式风电开发“试错”成本高，需要实行精益管理。贺小兵表示，分散式风电项目机组台数有限，分摊的错误成本高。加上分散式风电的开发成本较高，需要精益化项目设计和建设流程。

拓宽投融资渠道

资金是促进产业发展的活水和源泉。作为未来风电市场重要的补充力量，分散式风电开发目前已箭在弦上，但要实现规模化发展，需要更多资金注入。

北京东润环能科技股份有限公司董事长邓建清表示：“分散式风电开发需要金融支持。因为小型一点的项目要几百万元的投入，稍微大型一点的项目要几千万元的投入。”

为吸引资本促进行业发展，中国海装副总经理张晓阳认为，除吸引大型国有开发商参与投资外，应积极探索其他投资主体，以土地入股、地方资金参与等方式，推动更多的资本成为风电场的“业主”，逐步引导资源开发商同地方政府的关系，从被动变为主动，推动分散式发展，这将激发现有资源开发商的积极性，给整个风电行业带来“活水”。

作为我国风电行业领先企业，金风科技股份有限公司在拓宽融资渠道方面做了一些探索。金风科技股份有限公司集团战总裁侯玉菡说：“我们对分散式风电项目进行一个全生命周期整体收益的评估，把它当作一个有相对比较稳定固定收益的金融产品或者理财产品，在整个运行过程中，不管是

投资方、参与方，还是地方政府，都可从中获得收益。”

中国高新技术产业导报 2018-10-15

国家电投大丰 H3 海上风电项目首批机组并网成功

9月28日，由江苏公司代建上海电力大丰 H3#300MW 海上风电项目首批 6 台机组陆续并网成功。此次首批机组并网成功，标志着该项目又一重大里程碑节点的顺利完成。

这是国家电投江苏公司继建成投运滨海北 H1#100MW、滨海北 H2#400MW 项目后，建设的第三个海上风电项目。国家电投江苏公司高度重视项目并网工作，持续关注工作进程，在有限的施工窗口期，强化精细化管理和执行力，以精益求精的态度完成并网前各项试验测试及风机调试，确保了并网工作的顺利进行。该项目不仅能节约煤炭资源，更可减少燃煤的负面环境效应，非常有利于环境保护。

今后江苏公司将持续加强工程建设管理，确保安全、质量、进度和造价管理高效可控，确保大丰 H3#300MW 海上风电项目年底前全容量投产目标如期实现，为集团公司建设具有全球竞争力的世界一流清洁能源企业不断做出新的更大贡献！

单程程 仝令钊 国家电投 2018-10-08

大规模修建风电场对气候有何影响

当今，全球大规模修建风电场。风力发电机就像一座座高耸的“空气搅动机”，它使局地风速明显减小，而大气层结稳定度则决定着风电场产生增温或降温效应。

撒哈拉沙漠面积 900 多万平方公里，这里地广人稀，看起来一片荒芜。然而荒芜背后却蕴藏着巨大的宝藏。如果将这个宝藏充分开发出来，这一大片区域都可能发生巨大变化。

这个宝藏就是可再生能源。有研究表明，如果在此区域大规模修建风电场或光伏发电场，其产生的电能是当前全球每年消耗电能的四倍多。但更令人意想不到的是，此举还可以使该区域的降水量翻倍，增加植被覆盖率，而植被生长又将进一步增加降水，形成良性循环。但这样的良性循环并不一定会发生在每个地方，如今，在风力发电的潜力被普遍看好之后，越来越多的研究指向了更深一层的问题——大规模修建风电场会对气候产生怎样的影响。

减小局地风速

从直观上看，风电场群产生的最直接影响就是会改变风速。“如果你去过风电场就会发现，风力涡轮机的旋转叶片很大，一般为几十米长，有的甚至超过百米。当风吹过叶片时，由于叶片横截面的形状上下不对称，风在通过叶片上方的时候流速大，下方的时候流速小。这就会导致叶片上方的压强小，下方的压强大，这种压力差会产生升力，令叶片旋转。”中国气象局专业气象服务首席专家、湖北省气象服务中心副主任陈正洪说。他在最近发表的文章《近 20 年来风电场(群)对气候的影响研究进展》中，对国内外风电场群对气候影响的相关研究成果进行了总结。

可以想见的是，风电场其实相当于一道有缝隙的“屏障”，因此当风通过时会降低风速。有研究者利用数值模拟方法，在 900 平方公里的范围内分别设置 1、9、36 个风电场，计算相应风速在不同位置的变化，最后发现风电场效应使得风速明显衰减：进入风电场的风速是 8-9 米/秒，风电场最大衰减后风速只有 5 米/秒，在 20 公里以外风速开始回升。

陈正洪说，“风力发电机运行过程中，会吸收气流的动量，增加地表的摩擦力，这会导致风电场内部及下游地区的风速衰减，并且风速的恢复需要一定的距离。风速衰减的影响范围为 5-60 公里，随着风电场规模的增加和扩大，一般风电场内部风速可减小 8%-16%，并且随着环境风速的增加而减小。”

多产生增温效应

风力发电机就像一座高耸的“空气搅动机”，叶片在不停地搅动上下方的空气，因此在垂直方向上会加强空气的流动，这就会对温度造成影响。“在大气层结稳定的情况下，上层的空气温度更高，下层的更低，在叶片的搅动下，上层的空气被带到下面，导致下层的空气温度升高。”陈正洪说，“另外，由于风电场内部和下游地区的风速减小，如果这个区域的下垫面恰好又比较潮湿的话，蒸发就会减弱，从而导致温度上升。”

目前大多数研究得出的结果都是风电场具有地表增温效应，并且这种效应夜间强于白天，夏季强于冬季，尤其以夏季夜间的增暖效应最为强烈。不同规模大小的风电场可使其地表温度增加 0.18°C - 0.7°C 。当然，也有发现降温效应的。这主要取决于近地层大气层结的稳定度，不同的稳定度造成风电场对近地层气温产生或上升或下降效应。

至于风电场对降水量的影响，目前的研究还相对较少。风电场的设置改变了近地层的感热和潜热通量以及动量和风速，从而会间接改变降水量和云量。如前所述，在撒哈拉沙漠中大规模修建风电场可以增加降水量。但在具体研究中需要综合考虑热量和水分传输、风速变化、地形等多种因素才能知道局地降水量最终是增加还是减少。

风电场的全球气候效应

如果未来风能发电达到一定规模，比如占全球总发电量的 10%甚至更高，那么这将对全球气候产生何种影响？

研究者假定到 2100 年全球使用风能占总能源的 10%以上，即在全球大约 5800 万平方公里的陆地上(相当于全球陆地面积的 39%)设置风电场，沿海水深小于 200 米的地区(1000 万平方公里左右)也设置风电场，考虑风机设置高度不同，旋转叶片直径不同，以及风机间距不同，做多组试验，从而产生不同的风电量，模式各运行 60 年。结果发现，陆地风电场设置使全球陆地年平均气温升高 0.15°C ，而沿海风电场试验中全球年平均气温没有变化。

IPCC 第五次评估报告结果显示，在模拟的多个排放情景下，相对于 1850 年至 1900 年，21 世纪末期(2081 年至 2100 年)全球地表温度变化可能超过 1.5°C 。可见，风电场对全球造成的变暖效应远低于人类活动排放的温室气体造成的变暖效应，但仍不可忽视。

当前，全球能源系统正在发生深刻变革，随着可再生能源技术的发展，风力发电的成本将进一步下降，最终可与传统能源相抗衡。陈正洪认为，风能利用是减少碳排放的关键，我们需要加强影响机理的研究，找出主要的影响因子，构建更加完善的模型，同时根据影响原理寻求可行的低影响风电开发方案。

中国气象报 2018-10-12

全国 31 省风电上网电价出炉

国家能源局近日发布了 2017 年全国 31 省(区)的上网电价。其中风电平均上网电价为 562.30 元/千千瓦时，燃煤发电的平均上网电价为 371.65 元/千千瓦时。2020 年风电要实现平价上网，目前来看风电仍有 190.65 元/千瓦时的距离。

那么 31 省(区)具体有多大差距呢?请看下表:

附件 2-1 发电企业平均上网电价情况统计表

单位：元/千千瓦时、%

地区	燃煤			燃气			水电		
	2017年	2016年	增长率	2017年	2016年	增长率	2017年	2016年	增长率
全国平均	371.65	362.37	2.56	664.94	695.09	-4.34	258.93	264.60	-2.14
北京	-	-	-	657.78	732.37	-10.18	-	-	-
天津	375.79	385.62	-2.55	707.98	719.08	-1.54	-	-	-
河北	363.93	363.07	0.24	-	-	-	-	-	-
山东	409.60	386.52	5.97	-	-	-	-	-	-
山西	316.07	308.26	2.54	674.01	675.31	-0.19	293.81	303.11	-3.07
蒙东	295.95	293.27	0.91	-	-	-	384.17	384.70	-0.14
蒙西	268.80	262.09	2.56	-	-	-	-	-	-
辽宁	358.56	351.46	2.02	-	-	-	256.99	254.23	1.09
吉林	368.91	362.07	1.89	-	-	-	413.78	413.98	-0.05
黑龙江	371.86	362.08	2.70	-	-	-	471.25	413.98	13.83
陕西	329.60	323.11	2.01	-	-	-	342.58	322.08	6.36
甘肃	263.55	238.58	10.47	-	-	-	248.78	245.30	1.42
宁夏	255.47	242.46	5.37	-	-	-	350.45	298.55	17.38
青海	272.42	260.58	4.54	-	-	-	214.64	219.85	-2.37
新疆	224.44	222.95	0.67	-	-	-	249.88	253.45	-1.41
上海	411.27	400.99	2.56	780.09	808.99	-3.57	-	-	-
江苏	388.35	377.21	2.95	603.77	642.38	-6.01	-	-	-
浙江	432.57	411.53	5.11	841.63	837.86	0.45	563.43	566.84	-0.60
安徽	373.58	363.69	2.72	-	-	-	396.56	422.57	-6.16
福建	370.68	354.22	4.64	542.77	586.28	-7.42	349.62	350.83	-0.34
湖北	408.84	396.87	3.02	773.96	739.21	4.70	273.06	272.08	0.36
湖南	451.28	445.43	1.31	-	-	-	327.23	339.69	-3.67
河南	370.11	358.23	3.32	599.99	627.74	-4.42	315.14	311.11	1.29
江西	413.26	399.62	3.41	-	-	-	368.99	363.66	1.46
四川	406.40	468.40	-13.24	504.05	490.07	2.85	259.08	262.08	-1.14
重庆	394.71	377.04	4.69	799.33	644.30	24.06	327.58	320.18	2.31
广东	444.70	461.35	-3.61	651.65	657.24	-0.85	369.02	358.95	2.81
广西	402.71	386.18	4.28	-	-	-	220.37	226.40	-2.66
云南	470.25	566.13	-16.94	-	-	-	192.20	199.79	-3.80
贵州	348.17	299.68	16.18	-	-	-	287.63	285.56	0.73
海南	432.53	422.05	2.48	642.78	640.59	0.34	398.75	399.18	-0.11

注：平均上网电价=售电收入/上网电量×1.17，含税。

附件 2-2 发电企业平均上网电价情况统计表

单位：元/千千瓦时、%

地区	风电			核电			光伏			生物质		
	2017 年	2016 年	增长率	2017 年	2016 年	增长率	2017 年	2016 年	增长率	2017 年	2016 年	增长率
全国平均	562.30	564.72	-0.43	402.95	421.06	-4.30	939.90	938.21	0.18	765.36	745.02	2.73
北京	733.13	749.27	-2.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
天津	614.35	620.64	-1.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
河北	551.81	545.78	1.10	-	-	-	1057.54	1204.29	-12.19	-	-	-
山东	615.19	617.81	-0.42	-	-	-	1101.31	1110.43	-0.82	797.70	752.40	6.02
山西	619.91	611.58	1.36	-	-	-	945.35	917.32	3.06	-	-	-
蒙东	537.31	545.64	-1.53	-	-	-	852.31	954.56	-10.71	742.08	747.17	-0.68
蒙西	477.47	487.23	-2.00	-	-	-	926.70	968.39	-4.30	-	-	-
辽宁	597.07	601.36	-0.71	367.29	386.16	-4.89	708.35	710.90	-0.36	739.49	741.96	-0.33
吉林	579.19	612.57	-5.45	-	-	-	922.46	941.60	-2.03	743.00	746.02	-0.40
黑龙江	567.49	618.81	-8.29	-	-	-	682.41	668.92	2.02	567.64	559.51	1.45
陕西	579.93	593.26	-2.25	-	-	-	571.32	491.19	16.31	-	-	-
甘肃	470.83	440.26	6.95	-	-	-	855.74	855.09	0.08	608.11	759.01	-19.88
宁夏	562.62	569.40	-1.19	-	-	-	871.57	895.64	-2.69	-	-	-
青海	513.00	591.66	-13.29	-	-	-	867.77	780.11	11.24	-	-	-
新疆	466.20	477.34	-2.33	-	-	-	895.85	922.55	-2.89	-	-	-
上海	751.91	731.75	2.75	-	-	-	-	-	-	653.55	668.97	-2.30
江苏	652.90	620.86	5.16	448.48	452.71	-0.93	1120.98	1319.67	-15.06	857.12	753.87	13.70
浙江	-	-	-	415.83	414.04	0.43	1115.04	1088.10	2.48	-	-	-
安徽	609.17	603.80	0.89	-	-	-	992.83	995.19	-0.24	-	-	-
福建	626.32	600.96	4.22	372.19	422.61	-11.93	973.00	990.37	-1.75	-	-	-
湖北	637.81	611.88	4.24	-	-	-	767.51	794.60	-3.41	572.85	764.48	-25.07
湖南	588.29	604.16	-2.63	-	-	-	1014.22	-	-	770.38	769.74	0.08
河南	610.75	583.62	4.65	-	-	-	744.54	845.00	-11.89	750.15	750.15	-
江西	616.29	610.20	1.00	-	-	-	1016.98	1009.28	0.76	-	-	-
四川	565.93	613.15	-7.70	-	-	-	818.87	713.23	14.81	794.99	777.28	2.28
重庆	545.18	580.10	-6.02	-	-	-	-	-	-	643.50	659.45	-2.42
广东	608.48	606.72	0.29	430.17	435.48	-1.22	993.53	1000.00	-0.65	747.88	748.03	-0.02
广西	607.51	555.06	9.45	400.69	369.40	8.47	-	-	-	-	-	-
云南	423.76	471.67	-10.16	-	-	-	1109.13	998.78	11.05	638.70	672.75	-5.06
贵州	619.56	633.75	-2.24	-	-	-	953.48	1011.32	-5.72	-	-	-
海南	664.27	664.16	0.02	429.52	430.00	-0.11	1010.00	1059.93	-4.71	-	-	-

注：平均上网电价=售电收入/上网电量×1.17，含税。

14

其中上海的 2017 年风电平均上网电价最高，为 0.75 元/千瓦时；云南的风电平均上网电价最低，为 0.42 元/千瓦时。哪些省份又将在 2020 年率先实现风电平价上网呢？

中国电力网 2018-10-12

总装机 6000MW！全国最大海上风电项目登陆辽宁东港

9月28日下午，中广核辽宁公司携手万家电力工程集团，与东港市人民政府签署合作开发综合能源框架协议书，拟在东港开发投建600万千瓦海上风电项目，预计投资额可达1100亿元。该项目作为目前全国最大的海上风电开发项目，揭开了东北地区新能源开发与应用的新篇章。东港市领导及招商局负责人、中广核辽宁公司负责人、万家电力工程集团负责人等出席了本次签约仪式。

根据协议，有关各方就合作开发东港海域600万千瓦海上风电达成共识的同时，还将针对东港市其他资源优势，在渔光互补、小型堆、清洁能源供暖及增量配网等方面进行开发建设。

东港市地处鸭绿江与黄海交汇口，东北亚、环渤海和环黄海三个经济圈的交汇点，是我国最北端的沿海港口城市，海域面积3500平方公里，是辽宁“沿海经济带”东端起点、中朝边境贸易重要口岸，境内的丹东港是天然不冻良港，年综合吞吐能力可达2亿吨。2013年，东港荣获“全国最佳生态宜居旅游名市”称号。

东港市产业基础坚实，已形成传统工、农、商三业互补，旅游业及新能源开发产业迅速崛起的产业化新格局。本次大规模海上风电项目的引入，不仅有利于新能源事业的发展，还将有效带动相关产业链经营、聚集，为当地及周边地区发展发挥重要作用。

原标题:【重磅】全国最大的海上风电项目登陆东港

东港关注 2018-10-08

酒泉发问：“风电三峡”路在何方？

10年前，甘肃酒泉举全市之力，开始打造我国首个千万千瓦级风电基地，其规模在全世界也无先例；2015年起，因弃电严重，酒泉被国家能源局列为风电投资红色预警区，暂停风电建设至今；当地40多家配套装备企业因此多数停产，行业陷入整体亏损。

“自从因弃电问题被国家能源局列为风电投资红色预警区以来，酒泉地区近4年都没有新开工风电项目，对经济发展造成很大制约。当地40多家配套装备制造企业，也因此遭遇前所未有的困境，大部分企业近两年已陆续停产。我们计划到2020年基本解决风电消纳问题，为此可以说已经想尽了办法，也做了最大努力，但弃电问题依旧严峻。恳请各位专家为酒泉支招，到底如何解除红色预警？”

日前，一场以“新时代酒泉新能源基地高质量发展”为核心议题的研讨会在甘肃敦煌举行，会议聚集了中国科学院院士周孝信、中国工程院院士刘吉臻及多位新能源行业专家，会上酒泉市政府一位主要负责人“自曝家丑”、现场求助。

如其所言，酒泉风电正面临“大规模建设后出现高比例弃电”的难题。一方面，这里拥有我国最丰富、开发条件最优越的风力资源，并于2008年获国家发改委批准建设全国第一个千万千瓦级风电基地。该基地还有一个响亮的名字——“风电三峡”。另一方面，随着装机规模迅速扩大，酒泉弃风限电问题日益突出，弃风率从2015年起长期超过国家能源局划定的20%的红线，建设自此暂停。

据统计，2017年甘肃弃风率高达33%，“领跑”全国，弃风电量92亿千瓦时，其中酒泉78.6亿千瓦时，超过全省总量的85%，占全国的近20%。多位与会人士指出，作为具有标杆意义的“风电三峡”，酒泉风电“大建大弃”问题的解决，不仅事关甘肃新能源行业的整体发展，更可为全国新能源消纳提供借鉴。

首个千万千瓦级风电基地建设停滞

酒泉，河西走廊重镇，境内既有“世界风库”瓜州，也有“世界风口”玉门，风能资源总储量高达2亿千瓦；其中，已具备开发条件的达8000万千瓦，具有建设大型风电站的良好条件。为此，甘肃省提出了“建设河西风电走廊，再造西部陆上三峡”的目标，并在2007年底组织完成了酒泉千万千瓦级风电基地规划。2008年初，国家批复了甘肃酒泉千万千瓦级风电基地相关建设方案。根据规划，酒泉2015年风电装机将达到1200万千瓦以上，预计总投资达1200亿元。

从敦煌市区驱车 3 个多小时，记者来到戈壁深处的瓜州风电基地。一路上人烟稀少，色彩单调，四周满是棕黄的土丘和黑灰的砂石地面。车辆颠簸间，一台台洁白的风机闯入视野，挺拔矗立、迎风舞动，为苍茫戈壁带来生机。作为“世界风库”，瓜州县年均风速达 8.3 米/秒，相当于一年 365 天都刮着 4—5 级大风。作为“风电三峡”的重要组成部分，瓜州现已建成风电 645 万千瓦，被称为“全国风电装机第一县”。

作为 2006 年首批入驻瓜州的企业，国家电投甘肃中电酒泉风力发电有限公司尝到了甜头。“土地成本低、政策配套好，风光资源也适合大规模集中连片开发。”据公司总经理许广生介绍，情况好的时候，基地发电小时数、收益等均排在甘肃前列。

“2015 年前，建设发展都很顺利。但在 2016 年，当地弃风限电率一度超过 50%，上网难、风机空转等现象频发。经过各种努力，去年的弃风率下降到 36%，今年有望进一步降至 20%—25%，但距离国家规划的 2020 年控制在 5% 以内的目标仍有不小差距。”许广生坦言。一位工作人员告诉记者，该风场年利用小时数现为 2360 小时，如果不限电可达 2900 小时。

弃风限电，不是瓜州一地的无奈。

酒泉整个“风电三峡”基地乃至甘肃全省，2015 年起连续几年被国家能源局划入“红色预警”区域。今年 1—7 月，酒泉风电发电小时数为 879.6 小时，弃风率达 28.5%。虽然弃风率同比下降 14.8 个百分点，但仍高于国家能源局划定的 20% 的红线。

受此影响，酒泉风电建设早在 4 年前就已被叫停。其中，最具代表性的是被寄予厚望的酒泉风电基地二期后续 500 万千瓦项目——尽管项目 2015 年已获批，但截至目前仍未开工。2015 年至今，酒泉风电装机容量一直停留在 915 万千瓦，迟迟未真正达到“千万千瓦级”，更远未完成“2015 年风电装机将达到 1200 万千瓦以上”的规划目标。

此番“停滞”与 10 年前建设初期的“热闹”形成鲜明对比。当年，企业每月开展建设竞赛。瓜州县对排名后三位的会以县委、县政府的名义形成文件，传到各企业总部，建议他们把瓜州项目部的负责人换掉。

另外，10 年前，甘肃省发电量刚刚超过 530 亿千瓦时，“风电三峡”一个项目的预估发电量就可达 292.33 亿千瓦时，而且同一区域内连片建设千万千瓦级风电基地在世界上都无先例。在此推动下，“全国最大风电装备生产基地”也在酒泉渐成规模，其风机制造量曾一度占到全国的 1/3，全球的 1/6。

“近年来，随着风电发展受限，装备企业日子也越来越不好过。除个别企业出走青海等周边地区拓展业务外，大部分在近两年陆续停产，行业陷入整体亏损。”酒泉市经济技术开发区主任杜庄基称。

呼吁新外送通道

“我们已在风电消纳上尽了最大努力。现在呼吁尽快启动第二条特高压外送通道及配套电源建设。”在酒泉市委副书记、市长张安疆看来，因用电需求增长缓慢，解决弃风主要还得靠外送。

据介绍，酒泉地区现有河西 750 千伏一、二通道，以及±800 千伏“酒泉—湖南”特高压直流线路（下称“酒湖线”），但后者受阻问题严重。记者了解到，作为我国首条大规模输送新能源的特高压线路，额定输电能力为 800 万千瓦的酒湖线，去年 6 月投产以来就表现平平——从投产初期实际输送 200 万千瓦，到现阶段的 460 万千瓦，直至明年也仅有望达 600 万千瓦运输能力。因关键配套电源常乐电厂被国家能源局列入“缓建”名单，最快也只能在“十四五”启动建设，所以，酒湖线将长期无法达到设计能力。这也成为酒泉呼吁第二条特高压外送通道的重要原因。

但中国电力工程顾问集团西北电力设计院副总工程师杨攀峰指出，鉴于酒湖线未达满送，且甘肃省内尚有其他待开展的直流工程论证工作，张安疆口中的“第二条特高压外送通道”更适合作为 2025—2030 年的远期考虑。

另外，有专家提出，鉴于酒泉地处河西走廊的特殊位置，从新疆、青海等地出发的多条输电通道均路过酒泉，所以，除进一步利用好酒湖线等现有资源外，若能打破省间壁垒，酒泉风电也可考虑借机“搭便车”外送。

配套火电建设滞后、调峰能力不足

据记者了解，酒泉风电困境绝不仅限于通道。

“全国弃风形势均在扭转，酒泉情况虽也有所好转，但为何迟迟赶不上全国平均水平？”一位资深专家说，“要知道，这些问题是在长达 10 年的建设中积累而成，一朝一夕怎可解决？酒泉如不正视 10 年来的盲目开发历史，未来恐仍难化解消纳问题。”

这段历史，酒泉电视台副台长秦川等人编写的《风起酒泉》一书或可佐证。2007 年，酒泉一口气批准 380 万千瓦新增风电装机，而当年全国新增装机量不过 344 万千瓦。“酒泉历史上从未有过的投资开发热潮，已成不可阻挡之势。”

有人说，这不是“立定跳远”，而是“撑杆跳”；也有人在建设初期便提出异议。“风电投资不是有过热迹象，而是已经过热。在条件不具备的情况下，酒泉“风电三峡”建设应先停一停，否则大量风机不能上网，闲着也是浪费。”中国风能协会原副理事长施鹏飞称。

另外，还有专家指出，“盲目”带来的直接影响首先是工程质量。因过度追求“大张快上”，更重视建设规模及速度，当时所用不少风机“属于低质量甚至是最差的”，这也给后续发展埋下了隐患。

一味追求风电装机规模的同时，与之相配套的火电能力却长期不足。“新能源远距离、大规模外送，至少需 70%左右火电打捆作为调峰。前些年风电上得过快，调峰火电跟不上。”该专家称，“加之近几年，因酒泉本地缺乏足够多、足够便宜的动力煤，当地火电经营业绩持续下滑，甚至被压到无利可图的境地，有电厂被迫停产。风电外送因此进一步受阻。”

甘肃省电力公司副总经理行舟也证实，甘肃火电实际发电小时数由 2010 年的 4600 小时左右，降至去年仅 2500 小时（不含自备电厂）。他还指出：“为配合新能源外送，火电未来还需开展一系列灵活性改造。”

但电力规划设计总院系统规划部副主任刘世宇直言：“现在哪个电厂先改，哪个厂就先亏，因为现在配套机制尚还不明确。在这种情况下，谈灵活性改造就是不负责。”

”到了‘啃硬骨头’的关键时期”

严峻的消纳问题也引起了酒泉对自身的反思。“酒泉新能源发展不再处于起步阶段，而是到了‘啃硬骨头’的关键时期，这暴露出前期工作中种种不足。”甘肃省发改委电力处副处长郑忠锋坦言。

那么，不足如何弥补？“硬骨头”又怎么啃？刘世宇表示，国家能源局对酒泉的态度“目前就是以时间换消纳”——随着电力负荷增长、电网能力完善等，慢慢消纳。“这意味着，酒泉很难再拿到其他支持政策，只能靠自己来解决问题。”

而在刘吉臻看来，解决一切消纳问题的前提是，要注重自身电源建设。

“就好像卖瓜，又甜又大的瓜才有人愿意要。电同样也是一种‘产品’，只有稳定、灵活、可靠且具备竞争力的便宜电，才真正符合市场需求。”刘吉臻指出，酒泉可建设一批具有快速、深度调峰能力的燃煤机组，周期更短、布局更灵活的抽水蓄能电站，或用好成本正在降低的储能技术等，通过内部各种电源多能互补，把随机波动的间歇性能量转变为可控的连续能量。

刘吉臻进一步表示，弃风主因更多在于当地电力负荷不足。“就好像河南、甘肃都种土豆，两地的土豆虽然一样，但河南人多、需求多，土豆不愁卖；甘肃种得多、消费少，就会出现土豆卖不出去的情况。不是因为甘肃的土豆不好，而是供需关系问题。”对此，酒泉不妨结合实际，尝试冬季供暖、新能源制氢、发展电动汽车等多种电能替代的新方式。

评论：大基地建设须当心欲速不达

作为我国首个千万千瓦级风电基地，酒泉“风电三峡”工程早在 10 年前便“闻风而动”，不仅成为率先推进陆上风能集中开发的典型，更被定义为“我国风电建设进入规模化发展新阶段”的重要标志，其成就有目共睹。而今，风电建设典型拉响“风电投资红色预警”——从“十一五”期间加速建设，到“十二五”时期弃风限电愈演愈烈，直至“十三五”以来无一台新增风机。酒泉弃风顽疾难愈，坐拥 2 亿千瓦之多的风能储量，建设却已停滞近 4 年。

回顾 10 年历程，背后的原因似乎并不难找：

本地需求有限导致电力供需失衡，主要外送通道未能如期输送，再加上新能源与传统火电博弈、

受端市场及省间壁垒等因素，消纳可谓阻碍重重。但进一步反观，这些因素多属老生常谈，年年总结、年年呼吁加大解决力度，年年均未从根本上消除。究竟是什么让酒泉风电消纳难题“久治不愈”？

对此，或要先为过剩的电量找找来源。在我国风电发展初期，“建设大基地、融入大电网”的开发模式曾受热捧，而酒泉“风电三峡”正是该模式之先驱。作为第一个千万千瓦级基地，其对我国风电发展的带动意义与示范作用不可否认。这 10 年左右，我国风电开启了“跑马圈地”的进程，装机规模快速上涨。

“大基地”的初衷甚好，开发进度却逐渐失控。按照甘肃省规划，全省装机容量到 2015 年要达 1000 万千瓦左右，建成全国最大的风电基地之一；到 2020 年，装机容量增至 2000 万千瓦，建成“陆上三峡工程”；2020 年以后，装机扩大到 3000 万千瓦以上，使河西走廊成为世界最大风电基地。当时为完成任务，行政手段越来越多地注入市场运作，地方政府要求企业“有条件要上，没有条件创造条件也要上”。如在瓜州县，每月对建设企业实行评比，并公开通报进度倒数的 1—3 名的名单，建议倒数企业更换项目负责人。

就这样，产能上去了，有限的市场却越来越难承受风能之重——自用，用不完；外送，送不出。发出的电不被电网公司接收，消纳问题接踵而至。

因本地用电需求有限，酒泉一度寄希望于外送。然而，电网再怎么建，也赶不上电源建设速度。有人说，“我们建一条 750 千伏的线路差不多要两年，而且这条线路长 1000 公里，技术难度大；他们建一个风电场也就半年时间，而且是多个业主同时开工。”哪怕到了 10 年后的今天，电源与电网建设依然存在脱节，比如，专为新能源输送而建的首条通道——“酒泉—湖南”特高压直流虽起步于酒泉，但目前距离满送却遥遥无期，靠它解决眼前难题的希望落了空。

“风电三峡”弃电严重、工程建设陷入停滞，涉及错综复杂的利益关系和亟待完善的机制体制。现实已然证明，依靠行政手段“大干快上”难以持续。

作为弃风限电诸多“灾区”当中的一个，酒泉虽不是唯一，情况却也足够典型。回顾 10 年得失，风电产业不会因噎废食，但不讲求效益的盲目发展同样不可取。如何保持合理而均衡的开发节奏，让建设发展真正回归科学、合理，应成为当前认真思考的关键之一。

朱妍 中国能源报 2018-10-08

我国海上风电成本持续走低

国际知名能源咨询机构 Wood Mackenzie 电力与可再生能源事业部发布其最新研究成果——《中国海上风电市场展望》(以下简称《报告》)显示，技术难度与开发成本较高，仍是制约海上发展的主要因素，而竞价机制将促使海上风电项目的 LCOE(平准化度电成本)迅速降低。

具体到我国来说，《报告》显示，2018~2027 年，我国海上风电市场的年均复合年增长率为 24.3%，超过 40 吉瓦的海上风电储备项目将支撑起未来十年国内海上风电产业发展。

苏闽粤浙四省将成为市场主力

目前，我国海上风电产业正呈现加速发展态势。《报告》显示，2018~2027 年，我国海上风电市场将延续增长势头，新增并网总量将接近 27 吉瓦，年均复合年增长率达到 24.3%。江苏、福建、广东、浙江四省将成为主力增长市场。国内海上风电有望于明年下半年起实行竞价机制，并实现容量增长。预计到 2027 年，海上风电年新增并网容量将占国内新增总容量的 15%。

Wood Mackenzie 分析指出，自明年 1 月起我国各省(区、市)新增核准的海上风电项目将实行竞价上网。截至《报告》发布之日，仅广东省公布了海上风电项目竞争配置办法(征求意见稿)，其中申报电价总分 40 分以上，不设上限。开发商需将电价降到每千瓦时 0.63 元来获得 40 分。根据目前在广东的开发商的运行表现，排名靠前的几家开发商差距不大，电价仍然会成为中标的重要决定因素。

而作为全国首个实现海上风电项目并网的江苏省，将继续保持强劲增长势头，预计到 2027 年底，该省累计容量将超过 8 吉瓦。福建与广东两省拥有大量储备项目，预计 2020 年后，两省将抢占江苏

省部分海上风电市场份额。浙江省将于 2020 年起提速海上风电建设进程，预计 2020~2027 年，平均年新增吊装容量将占全国市场份额的 14%。而随着大兆瓦海上风机平台的推出，2022 年，山东海上风电市场发展也将驶入快车道。

大型央企将主导海上风电市场

具体到开发市场主体方面，《报告》指出，大型央企开发商将主导海上风电市场，并成为竞价机制环境下的主要市场主体。

Wood Mackenzie 预计，国家能源集团与三峡集团将领跑国内海上风电市场发展，预计 2018~2022 年新增海上风电容量将超过 1 吉瓦。另外，到 2022 年底，中广核、华能、华电这三家开发商的新增海上风电并网容量均将超过 800 兆瓦。

另外，多家地方性国企开发商(如福投集团、福能、粤电)或将与央企开发商合作的模式、或利用地方优势进行开发。同时，民营开发商也开始涉足海上风电开发，但市场份额较为有限。

随着海上风电开发的逐步提速，我国风电市场建设成本近两年开始逐步走低。Wood Mackenzie 指出，就海上风电 CAPEX 构成而言，风机设备及吊装成本占比最高，约为 43%。与此同时，由于国内海上风机技术尚未成熟、施工与运维经验不足，或导致海上风电运维成本过高。目前，多个在运行海上风电项目已出现叶片断裂、齿轮箱损坏等系列问题仍需引起高度重视。Wood Mackenzie 预计，到 2027 年，我国海上风电 LCOE 的平均水平将由今年的每千瓦时 0.62 元降至每千瓦时 0.41 元。

中国电力新闻网 2018-10-12

氢能、燃料电池

核能

澳总理：不惜一切代价降低电费 考虑建立澳洲核电

本周一，澳总理斯科特·莫里森在做客 2GB 电台时表示，他会做“不惜一切代价”来降低电费，如果能够降低家庭电费支出，他就会允许在澳洲建立核电。

1998 年，澳洲立法通过《澳洲辐射防护与核安法案》(Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Act 1998)，明文禁止兴建或营运各项核能设施，包括制造核燃料的工厂、核能发电厂、核燃料(铀)浓缩厂，及再加工处理厂。

然而上个月，前总理托尼·艾伯特呼吁莫里森政府解除对核电的禁令。

艾伯特表示，“如果合算的话，绝对没有理由说我们不应该在澳大利亚拥有核电”。

澳大利亚核科学技术组织前任主席兼 NBN 公司现任主席 Ziggy Switkowski 周末对《澳大利亚人》表示，确定下一代小型核反应堆的监管途径是明智的。

与此同时，国际原子能机构表示，核能对于应对气候变化的全球挑战至关重要。

该机构发布的一份新报告显示，2018 年至 2050 年期间，在没有核能的情况下，累计温室气体排放量最高可达 12 亿吨，是去年澳大利亚全部排放量的 20 多倍。

这份题为《2018 年气候变化和核电》的报告指出，气候变化是当今世界面临的最重要问题之一。

报告称，“核电厂在运行期间几乎不产生温室气体排放或空气污染物，并且在整个生命周期内排放量非常低。”

核能可以为减少温室气体排放做出重要贡献，同时为全球经济发展所需的越来越多的能源来提供能源。

Jessie Wu 澳华财经在线 2018-10-10