

# 能量转换科技信息

广州能源研究所信息服务与编辑部  
广东省新能源生产力促进中心  
中国科学院可再生能源重点实验室  
中国科学院天然气水合物重点实验室  
广东省新能源和可再生能源研究开发与应用重点实验室  
第十三期 2019年7月

## 目 录

重点实验室动态--科研进展.....	1
波浪能发电技术专利发展与专利布局研究.....	1
RC318 直接接触制冰特性实验研究.....	1
木质素催化氧化解聚研究进展.....	1
石墨烯基催化剂用于生物质转化的研究进展.....	1
醋糟与猪粪、鸡粪不同配比的厌氧共消化产气潜力研究.....	2
裂隙展布特征对 EGS 采热影响的理论数值模拟研究.....	2
氮气电化学合成氨催化剂研究进展.....	2
总论.....	3
81 亿元！财政部下发可再生能源电价补贴.....	3
特朗普发表关于可再生能源的“重要讲话“，却只字不提风电、光伏.....	4
北京冬奥场馆将实现 100%清洁能源供电.....	5
“绿色能源”成云南高质量发展新引擎.....	5
能源互联网系列创新成果发布.....	6
报告显示我国可再生能源的占比稳步提升.....	7
世贸组织裁定美国八个州非法补贴可再生能源产业.....	7
山东发布大气污染物排放新标准 保卫蓝天“战略”再升级.....	8
青海启动“绿电 15 日”.....	8
热能、动力工程.....	9
中国电力行业年度发展报告：新能源新增装机容量占比超五成.....	9
国家能源局原局长张国宝：全国电力供需全面趋紧？我看未必.....	10
平价时代 交易为王.....	10
韩国计划增加燃煤电厂关停数量.....	11
施耐德电气：以数字化创新赋能中国一流配电网建设.....	12
日本实现“零碳”目标阻碍重重.....	13
未来三年全国电力供需形势全面趋紧.....	14
韩文科：做不好节能，何谈城市高质量发展.....	15
霍尼韦尔中国总裁余锋：绿色科技助力清洁能源发展.....	16
一度煤电背后的清洁账.....	17
国家电网配电网物联网系列创新成果重磅发布.....	18
我国大力推动泛在电力物联网建设.....	20
碳排放首次纳入船运贷款标准.....	22

地热能 .....	23
地热能源利用不容忽视 可再生能源新技术需要突破 .....	23
生物质能、环保工程 .....	24
BIM 设计首家中小型生物质热电联产厂 .....	24
太阳能 .....	26
铜铟镓硒以技术研发寻破局 .....	26
廉价透镜为太阳能海水淡化系统提效 50% .....	27
光伏 5.31 新政一周年：企业瞄准海外市场 性价比之争愈发胶着 .....	28
中国首座“超级镜子电站”实现满负荷发电 .....	30
单多晶博弈首现 .....	31
光伏建筑一体化距离爆发有多远？ .....	32
报告：光伏将提前实现平价上网 全民光伏时代或到来 .....	33
青海 1622 个贫困村实现光伏扶贫项目全覆盖 .....	34
中国国家电网在菲“光明乡村”项目竣工移交 .....	35
华为荣获韩国国际光储大会“年度光伏产业逆变器奖” .....	35
风能 .....	36
阿根廷 100 兆瓦风电场投运 .....	36
85MW！福建省最大规模陆上风电项目首台风机并网发电 .....	36
氢能、燃料电池 .....	36
可再生能源与氢能技术等重点专项申报指南公布 .....	36
行政审批束缚氢能发展 .....	37
三聚环保探寻氨氢燃料电池新路径 .....	39
核能 .....	40
沙特王储将访韩国 韩有意参与沙特核能项目 .....	40

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。

## 重点实验室动态--科研进展

### 波浪能发电技术专利发展与专利布局研究

林丽珊

**摘要:** 为深入了解波浪能发电技术,从波浪能发电技术现状与技术分类入手,利用中外文专利数据库与专利分析工具,深入研究近 10 年来全球和我国波浪能发电技术专利发展趋势、主要国家与机构的技术构成、研发布局和代表性专利,重点梳理我国波浪能发电技术发展路线和技术功效,总结波浪能发电技术发展方向、专利布局特点以及成功案例,为有效促进我国波浪能发电技术的深入研发和产业化发展提供借鉴与参考。

科技创新发展战略研究, 2019 年 03 期

### RC318 直接接触制冰特性实验研究

张尧康, 苏林, 董凯军, 刘腾庆

**摘要:** 搭建了采用 7℃/12℃冷水作为冷源、RC318 作为制冷剂的直接接触式制冰系统,阐述了该系统的运行模式、喷射装置型式及制冷剂的选择。研究了在 RC318 与水直接接触制取冰浆过程中,喷孔朝向、水位高度对冰浆开始生成时间、除冰周期及制冷量的影响。结果表明:当水位高度相同时,与喷孔向上相比,喷孔向下易形成喷孔冰堵,达到冰点所需的降温时间短、除冰周期短及制冷能力强;当喷孔朝向相同时,随着水位升高,冰浆开始生成的时间延后,除冰周期先变短后变长,制冷量先增大后减小。

暖通空调, 2019 年 06 期

### 木质素催化氧化解聚研究进展

胡育珍, 张琦, 王晨光, 张兴华, 严龙, 徐莹

**摘要:** 木质素是自然界中唯一能直接提供芳环的可再生资源。然而,受制于其分子中致密的三维网状芳环结构和复杂化学键合方式,超过 98%的工业木质素在纸浆和造纸工业中被焚烧,造成极大的资源浪费。木质素氧化解聚转化为香草醛等高度官能化的单体是一个重要且有前景的手段。文章主要介绍了木质素的结构、种类和解聚方法,从催化剂以及催化转化路线方面详细介绍了目前国内外在木质素氧化解聚研究领域的最新进展。在此基础上,对近期热门的非常规活化方法进行了调研与分析。最后总结了当前木质素氧化解聚研究存在的问题,并提出了未来可能的发展方向。

高校化学工程学报, 2019 年 03 期

### 石墨烯基催化剂用于生物质转化的研究进展

宋巍, 龙靖文, 刘琪英, 潘成强, 王飞

**摘要:** 在介绍石墨烯基催化剂的结构和性质的基础上,重点综述了石墨烯基催化剂在催化生物质转化为高附加值化学品方面的最新研究进展,并展望了其在 Pickering 乳液界面催化体系中的应用前景。

**基金:** 广东省新能源和可再生能源研究开发与应用重点实验室开放基金项目 (Y7070s71001); 国家自然科学基金项目 (2160309);

现代化工, 网络首发时间: 2019-06-17

## 醋糟与猪粪、鸡粪不同配比的厌氧共消化产气潜力研究

周冠男, 陈琳, 郑涛, 周政忠, 袁浩然

**摘要:**以难降解废弃物——醋糟为原料,通过与猪粪、鸡粪进行混合厌氧发酵,试验了在中温(37℃)不同配比下的厌氧发酵情况。试验发现:醋糟与猪粪最佳试验组的挥发性固体(VS)含量配比为1:3,最终累积甲烷产量为286.51 mL·g-1VS,稳定阶段的平均协同增益产气率为7.71%;醋糟与鸡粪最佳试验组的挥发性固体含量配比为1:3,累积甲烷产量为312.57 mL·g-1VS,稳定阶段的平均协同增益产气率为2.8%。结果表明醋糟与猪粪、鸡粪混合厌氧发酵具有良好的发酵潜力,以及较高的物料协同性,可以使用该方法有效处理醋糟。

**基金:**国家自然科学基金项目(51703014);江苏省自然科学基金项目(BK20160495);中国科学院战略性先导科技专项(XDA13040102);广州市重点合作创新项目(201604030077);

农业环境科学学报, 2019年06期

## 裂隙展布特征对 EGS 采热影响的理论数值模拟研究

翟海珍, 魏国灵, 金光荣, 苏正, 刘丽华, 金云龙

**摘要:**增强型地热系统(EGS)储层的裂隙展布特征决定了热开采的效果。基于EGS储层压裂得到的裂隙网络呈现出较强的非均匀性,本文构建EGS平行多裂隙非均匀展布模型研究裂隙展布特征对EGS采热影响。为表征裂隙展布的非均匀性,创新地引入了优势流动比的概念。研究表明:在体积为500m×600m×600m,初始温度200℃,均匀激发热储层7条裂隙展布,流量为30kg/s时,储层产出温度可保持储层初始温度15年,并在热开采进行50年后仍能保持较高产出温度192.3℃,电功率为2.88~3.10MW,电功率的降幅仅为7.1%。非均匀激发热储层的采热性能受到裂隙数量和裂隙展布特征的共同影响。产出温度与裂隙数量呈不严格的正相关性,并与优势裂隙比呈负相关性。非均匀压裂的热储层中,通过封堵优势裂隙或增强储层压裂使裂隙宽度均匀化,均可增强系统的采热性能。综合来看,裂隙数目越多,裂隙宽度分布越均匀,流体产出温度越高,采热效果越好。本文对EGS地热田的储层激发,和人工热储层的构建有一定的指导意义。

**基金:**中国科学院天然气水合物重点实验室开放基金(No.y807jfl001);NSFC-广东联合基金项目(No.U1401232);广东省自然科学基金重大基础培育项目(No.2014A030308001);

地球物理学进展, 网络首发时间: 2019-06-25

## 氮气电化学合成氨催化剂研究进展

王鲁丰, 钱鑫, 邓丽芳, 袁浩然

**摘要:**氮气是储量丰富且廉价易得的氮源,但无法被人类或动植物直接吸收利用,只有通过化学或生物方法将空气中游离的氮气转化为含氮化合物才能被人类应用于食品或其他工业生产中,因此氮气的固定及转化已经逐渐成为新的研究热点。而氨是一种非常重要的无机化工产品,其在农业、医药、储能等行业中有着重要的作用,且需求量随着社会日益发展和人口的不断增加而不断增加。本文首先简单介绍了现有的氮气固定合成氨方法及其作用机理,随后重点综述了氮气电化学合成氨催化剂的研究现状,最后对氮气电化学合成氨催化剂的未来发展趋势进行展望。

**基金:**国家自然科学基金项目(51606200);广东省自然科学基金项目(2017A030310014);东莞市引进创新创业领军人才;广东省科技计划项目(2013B090800026);

化工学报, 网络首发时间: 2019-06-26

## 总论

### 81 亿元！财政部下发可再生能源电价补贴

近日，财政部发布《关于下达可再生能源电价附加补助资金预算的通知》（以下简称《通知》），下发可再生能源补贴约 81 亿元。其中，风电、光伏项目补贴分别约为 42 亿元、30.8 亿元。

可再生能源电价附加补助资金预算汇总表（不发地方）

序号	地方	风电项目 (2116001 风力发电补助)	光伏发电项目(2116002 太阳能发电补助)			生物质 发电项目(2116003 生物质能发电补助)	公共可再生能源独 立系统(2116002 太阳能发电补助)	合计
			光伏扶贫	自然人分布式	光伏电站及工商业 分布式			
合计		423,885	3,718	4,843	299,726	10,485	68,116	810,773
1	内蒙古	413794		294	285615	10449	855	711007
2	吉林		971		8			979
3	浙江			1	2		608	611
4	广西		9	619				628
5	重庆			79				79
6	四川						11534	11534
7	云南	1771			2232			4003
8	陕西	8320	2738	3850	11869	36		26813
9	甘肃						9192	9192
10	青海						34030	34030
11	新疆						11897	11897

《通知》显示，此次可再生能源电价补贴涉及内蒙古、吉林、浙江、广西、四川、重庆、云南、陕西、甘肃、新疆、青海等 11 个省（自治区、直辖市）的风电、光伏、生物质发电项目。而风电、光伏项目只涉及到内蒙古、吉林、浙江、广西、四川、重庆、云南、陕西等 7 省（自治区、直辖市）。

根据《通知》所附的《可再生能源电价附加补助资金预算汇总表》，风电、光伏项目补贴约为 42 亿元以及 30.8 亿元。其中，光伏扶贫、自然人分布式和光伏电站及工商业分布式分别为 0.37 亿元、0.48 亿元和 29.97 亿元。其中，内蒙古各类可再生能源补贴合计 71 亿元，占比近九成，位居第一。

《通知》要求，资金拨付时，应优先保障光伏扶贫、自然人分布式光伏、公共可再生能源独立电力系统涉及民生的项目，确保上述项目补贴资金足额及时拨付到位。

《通知》明确，对于光伏扶贫项目中的村级电站和集中电站，补贴资金由电网企业或财政部门直接拨付至当地光伏扶贫收入结转机构，由扶贫主管部门监督足额拨付至光伏扶贫项目所在村集体，集中电站按照其扶贫容量拨付补贴资金。

财政部关于下达可再生能源电价附加补助资金预算的通知

财建〔2019〕275 号

内蒙古、吉林、浙江、广西、四川、重庆、云南、陕西、甘肃、新疆、青海省（自治区、直辖市）财政厅（局）：

根据《财政部 国家发展改革委 国家能源局关于印发<可再生能源电价附加补助资金管理暂行办法>的通知》（财建〔2012〕102 号，以下简称《资金管理办法》），现将 2019 年可再生能源电价附加补助资金拨付及有关事项通知如下：

一、根据《资金管理办法》、《财政部关于分布式光伏发电实行按照电量补贴政策等有关问题的通知》(财建〔2013〕390号),以及《关于公布可再生能源电价附加资金补助目录(第一批)的通知》(财建〔2012〕344号)、《关于公布可再生能源电价附加资金补助目录(第二批)的通知》(财建〔2012〕808号)、《关于公布可再生能源电价附加资金补助目录(第三批)的通知》(财建〔2012〕1067号)、《关于公布可再生能源电价附加资金补助目录(第四批)的通知》(财建〔2013〕64号)、《关于公布可再生能源电价附加补助资金目录(第五批)的通知》(财建〔2014〕489号)、《关于公布可再生能源电价附加补助资金目录(第六批)的通知》(财建〔2016〕669号)、《关于公布可再生能源电价附加补助资金目录(第七批)的通知》(财建〔2018〕250号)、《关于公布可再生能源电价附加补助资金目录(光伏扶贫项目)的通知》(财建〔2019〕48号)和你单位申请情况,拨付2019年度可再生能源电价附加补助资金(项目代码:Z175060070001),具体金额及支付方式见附件。政府收支功能分类科目为:“2116001 风力发电补助”、“2116002 太阳能发电补助”、“2116003 生物质能发电补助”,政府收支经济分类科目列“50799 其他对企业补助”。

二、资金拨付时,应优先保障光伏扶贫、自然人分布式光伏、公共可再生能源独立电力系统等涉及民生的项目,确保上述项目补贴资金足额及时拨付到位。其中公共可再生能源独立电力系统按照“运行和管理费用超出销售电价的部分,通过可再生能源电价附加据实给与补助”的原则,由地方财政部门进行成本审核后,再予拨付资金,补助标准最高不超过每年每千瓦0.4万元,如有结余,可结转至下年使用。对于其他发电项目,应按照各项目补贴需求等比例拨付。

三、对于光伏扶贫项目中的村级电站和集中电站,补贴资金由电网企业或财政部门直接拨付至当地光伏扶贫收入结转机构,由扶贫主管部门监督足额拨付至光伏扶贫项目所在村集体,集中电站按照其扶贫容量拨付补贴资金。

四、根据《中华人民共和国可再生能源法》和《资金管理办法》,我部将按以下公式与电网企业进行补贴资金的结算:

1. 按照上网电价(含通过招标等竞争方式确定的上网电价)给予补贴的可再生能源发电项目: 补贴标准=(电网企业收购价格-燃煤标杆上网电价)/(1+适用增值税率);
2. 按照定额补贴的可再生能源发电项目: 补贴标准=定额补贴标准/(1+适用增值税率)。

人民网-能源频道 2019-06-20

## 特朗普发表关于可再生能源的“重要讲话“,却只字不提风电、光伏

白宫网站贴出特朗普的一篇讲话,题为“特朗普总统关于可再生能源的讲话“(Remarks by President Trump on Renewable Energy)。这是6月11日特朗普在艾奥瓦州对当地政界、农业领域人士的讲话,名为“可再生能源“,却只字不提风电、光伏或者水电、地热,通篇都是生物乙醇。特朗普讲话部分内容如下:

“今天,我们表达对美国农业成就的尊重,向美国能源独立致敬,共同努力以清洁、实惠的美国乙醇为动力。

大家知道,我为一直乙醇而奋斗。美国土地的丰收将变成为美国汽车和工业提供动力的燃料。来自这个地区的农民每天输送超过120,000蒲式耳的玉米,可以生产365,000加仑的纯美国乙醇。

在前任政府的领导下,我们的领导人拒绝了美国自己能源,对我们的农民和乙醇生产者施加了严格限制。作为总统的候选人,我承诺支持我们的乙醇工业并为美国农民而战,我们赢得了这些战斗。

由于我们的行动(解除乙醇汽油不能在6-9月夏季销售的禁令),乙醇汽油E15(乙醇含量15%的汽油)的销售额预计将在今年增加一倍以上。更多美国乙醇生产也意味着对外国供应商的依赖程度降低。通过全面接受E15,我们将减少对外国石油的依赖,每年增加2.5亿桶自主能源供应。这是非常好的能量。

依靠国内种植和生产的能源，我们每年的乙醇出口量增加了 5.5 亿加仑，去年的出口达到了创纪录的 17 亿加仑。美国现在是地球上第一大石油和天然气生产国，现在，乙醇正在发挥越来越大的作用。我们现在成为世界能源净出口国，能源行业的就业人数大幅增加。我们通过美国的能源独立和美国的能源主导地位来保障我们国家的未来。”

国际能源小数据 2019-06-18

## 北京冬奥场馆将实现 100%清洁能源供电

6月23日是国际奥林匹克日，记者从国网北京市电力公司冬奥办获悉，今年7月1日起，国家体育场（鸟巢）、国家游泳中心（水立方）等第一批7家北京冬奥会场馆和配套服务设施将正式用上绿色电能。接下来，冬奥测试赛、正式比赛期间，场馆用电100%实现清洁能源供应。虽然在以往的奥运会中场馆清洁能源的使用都有所体现，但北京冬奥会全部场馆实现绿电全覆盖，这在奥运历史上还属首次。

北京冬奥组委规划建设部相关负责人表示，北京冬奥场馆使用绿色电力，既是落实“绿色办奥”理念、兑现申办承诺的有力举措，也是推动我国清洁能源产业发展，服务生态文明建设具体实践。北京冬奥会和冬残奥会官方合作伙伴——国家电网认真践行绿色奥运理念，推进张北柔性直流电网试验示范工程建设，打造北京冬奥绿电交易平台，开展绿色电力交易，确保奥运场馆100%使用清洁能源供电。

据介绍，张北柔性直流电网试验示范工程，能提升京津冀地区清洁能源外送和接纳能力。目前，该工程已完成整体工程量的80%，预计12月底前完成主体工程建设，2020年上半年全面建成投运，可为服务国家大气污染防治行动计划、打好蓝天保卫战，实现冬奥场馆100%清洁能源供电提供有力支撑。

人民网-人民日报海外版 2019-06-24

## “绿色能源”成云南高质量发展新引擎

日前，记者从云南省能源局获悉，截至2018年底，云南省电力装机容量达到9367万千瓦，清洁能源装机占比83.8%，居全国第一位；全省清洁能源发电量占比90.5%，居全国第一位。“绿色能源”成云南高质量发展新引擎。

2018年初，云南省提出全力打造世界一流“绿色能源”“绿色食品”“健康生活目的地”这“三张牌”。其中，绿色能源的发展态势格外引人注目。在2019商洽会上，由云南省能源局牵头设立的绿色能源馆集结了一批企业和集团参会参展，充分展示了云南省绿色能源发展的巨大潜力和独特优势。经贸合作项目签约仪式上，涉及“绿色能源”项目26个，所签项目是云南省主动融入和服务“一带一路”建设的具体体现。

云南省作为能源大省，具有独特的资源禀赋和区位优势，世界级的水电资源非常丰富，全省水电资源蕴藏量达1.04亿千瓦，已开发装机突破6666万千瓦，以电力为基础的能源产业已成为云南省仅次于烟草的第二支柱产业。云南省能源局对外交流与合作处处长崔建增表示，云南省依托独特的区位优势及清洁绿色能源优势，为实现高质量跨越式发展奠定了良好基础。预计到2020年，云南省能源产业可完成增加值1400亿元以上，成为云南省第一大支柱产业。全省电力总装机1亿千瓦，可发电量达到4600亿千瓦时，省内用电量达到2600亿千瓦时，全省跨境外送通道规模超200万千瓦。同时，云南省将延伸发展水电硅材和水电铝材，打造千亿级绿色低碳水电铝材一体化基地和千亿级中国绿色水电硅材加工一体化制作基地。

未来，云南省除了稳步推进清洁水电开发建设及解决水电丰枯矛盾；还将进一步加快“走出去”步伐，打响云南省“绿色能源”品牌，稳步拓展省外和境外电力市场，支撑云南省产业和经济社会高

## 能源互联网系列创新成果发布

中国能源报-记者由中国电力科学研究院有限公司、中国电力企业联合会科技开发服务中心联合主办的2019年(第三届)中国配电技术高峰论坛上获悉,国网公司设备管理部和中国电科院均发布了系列创新成果。

在第二届中国配电技术高峰论坛上,国网公司设备管理部提出了以“云、管、边、端”为架构的配电物联网构想,在近一年时间里,国网公司在“云、管、边、端”各方面取得了一系列创新成果,重要理论、技术、产品等快速涌现,配电物联网持续推进。“近一年以来,配电物联网技术发展系列创新成果,其中包括:《配电物联网技术发展白皮书》,11项团体标准(草案),2项国际标准(立项),56份技术报告,1个微应用管控系统、全流程试验环境、多套检测流水线,8类、183项关键技术及典型场景测试。”国家电网有限公司设备管理部配电处处长吕军介绍。

“未来配电物联网的发展是深化关键技术研究,比如电网资源业务中台、人工智能、中压配电网应用等。”吕军认为,配电物联网规范发展标准体系、国际标准制定及国际专利申请均有待完善。

高峰论坛上,中国电科院聚焦配用电领域,构建了“能量流、信息流、业务流”三流合一能源互联网技术体系,提出了“站-线-台-户-云”5类“10+1”能源互联网创新成果。

中国电力科学研究院配电研究所副所长刘海涛介绍,站指多合一能源站;线是高可靠一二次融合配电开关和分布式智能自愈终端;台是指台区智能终端、能量路由器、能量交换机;户指电力集能器、用户智慧网关、分布式电源即插即用装置、负荷侧虚拟同步充电桩;云指配电物联网云平台。

刘海涛把多合一能源站比喻为“区域能源心脏”,采用模块化、集约化、融合化设计理念,整合变电站、分布式能源、储能站、充电站、数据中心等多类型功能,创新变电站、能源站建设模式,具有提升能源转换效率、提高电网可靠性、平抑负荷波动、拓展数据应用增值服务等作用,可大幅节约土地资源,降低建设周期和运维成本。

“高可靠性一二次融合设备是能源联动关节。”刘海涛表示,采用预制舱结构、双隔离核心模块、状态量自动识别差动保护和一二次深度融合技术,实现了相同功能模块任意互换,具备状态实时监测、故障在线诊断与控制功能,打破了传统开关柜不同电压等级和不同电流等级之间技术不通用的屏障。

分布式智能自愈终端是面向能源互联网的电网免疫助手,通过实时运行监测和分布协同分析控制,使电网具有自主智能分析决策能力,实现运行状态调节、风险识别与预防、故障诊断与保护等功能,提升能源互联网运行状态管控和安全防御控制能力。

智能终端是台区能源管家,通过APP以软件定义方式实现业务功能,支持业务快速部署及便捷扩展,以APP方式实现各单位技术资源优势互补。

能量路由器是面向能源互联网的灵活配电系统关键装备,具备传统配电变压器、断路器、电能质量控制器综合功能,嵌入能量管理系统,作为能源互联中枢,可构建多电压等级交直流无缝混合配电网,实现分布式电源、储能、交直流负荷、信息流的有机融合。

能量交换机作为能源交换节点,是构建园区、厂房、建筑或重要部门能源子网的核心装备,集成并网模块、分布式电源接入模块、储能系统和中央控制器,具备多电压等级交直流混合配用电功能和双端并网功能,真正实现园区型能源子网一站式建设。

电力集能器作为能源互联末梢,面向家庭用户需求,改变用能方式。它融合并网逆变器、光伏变流器、储能、电动汽车充电器和交直流混合用电等模块,可即插即用地接入户用光伏、家用电动汽车,家电直流负荷等。基于云平台和移动端APP,使得用户能够方便地对自家供能用能情况进行管控,实现经济电能交易。



用户智慧网关作为用户能源管家，即“数据全采集、状态全感知、用能全覆盖”，提供用户侧用电设备信息精准采集、精益化管理、用能指标分析等服务，支撑用户侧能源精细化管理、智能交互与综合能效管理等业务。

分布式电源即插即用装置是清洁能源纽带，能够实现硬件异构互联和软件自适应配置，是一种智能型高效率并网装备，具备主动参与电网调整、电能质量控制、多机自动协同、支持故障穿越、阻抗和电压自适应等交互功能。

负荷侧虚拟同步充电桩是电动汽车的柔性充电装置，能够实现惯性和阻尼自适应调节，可根据电网频率和电压的变化自主决定吸收功率多少/快慢，具备惯量模拟、有功调整、无功支撑能力，是电动汽车和电网灵活友好互动的纽带。

据悉，国网下一步将按照技术引进、实践验证、标准制定、全面推进的步骤，充分借鉴成熟的物联网技术体系，并结合电力行业的实际应用特点，以建设技术先进、开放共享的配电物联网为目标，着力构建配电物联网产业生态。

苏南 中国能源报-中国能源网 2019-06-27

## 报告显示我国可再生能源的占比稳步提升

“2018年，我国可再生能源资源综合利用效率稳步提升，能源整体利用成本不断降低。”6月26日，水电水利规划总院在北京召开《中国可再生能源发展报告2018》（下称《报告》）发布会，对2018年可再生能源行业发展状况进行了分析。

《报告》显示，去年能源结构不断优化，可再生能源占比显著提升。2018年，全国可再生能源年发电量同比增加10.1%至18670亿千瓦时，占全部发电量的26.7%。新能源（风能、光伏、生物质）发电量合计为6341亿千瓦时，同比增加26.3%。在可再生能源发电量中，水电占比从2011年的87%下降至2018年的66%，新能源占比则从13%上升至34%。

细化至各个可再生能源品类来看，在常规水电发展方面，《报告》统计，截至2018年底，中国已建的常规水电装机总量达到32227万千瓦，去年核准规模252.1万千瓦。

风电方面，陆上风电开发建设稳中有进。《报告》显示，2018年全国风电新增并网容量2059万千瓦，累计并网容量达1.84亿千瓦，占全国电源总装机容量的9.7%，连续9年位居全球第一。同时海上风电建设提速，去年海上风电新增并网装机161万千瓦，同比增长接近200%，新开工容量达到了800万千瓦，创历史新高。

光伏发电去年则保持了高速增长态势。《报告》统计，2018年全国光伏发电新增装机容量4426万千瓦，累计并网容量达1.74亿千瓦，约占电源总装机9%。

工人日报 2019-06-28

## 世贸组织裁定美国八个州非法补贴可再生能源产业

世界贸易组织27日发布专家组报告，裁定美国华盛顿州等八个州向可再生能源产业提供了非法补贴。

专家组报告显示，美国华盛顿州、加利福尼亚州、康涅狄格州、特拉华州、马萨诸塞州、密歇根州、明尼苏达州和蒙大拿州通过财政、税收等政策对符合“当地成分”条件的可再生能源产业提供补贴，导致进口产品相较美国本地产品受到歧视性待遇，这种做法违背了世贸组织《1994年关贸总协定》中的“国民待遇”原则。

“国民待遇”原则是世贸组织的基本规则之一，它要求缔约国对进口产品给予不劣于相同的本国产品的待遇。

2016年2月，世贸组织裁定印度在“全国太阳能计划”中的部分措施违反了世贸规则，对美国企

业构成歧视性待遇。同年 9 月，印度向世贸组织起诉美国八个州实施的可再生能源政策违反世贸规则。

新华社 2019-06-28

## 山东发布大气污染物排放新标准 保卫蓝天“战略”再升级

为改善大气环境质量，山东省保卫蓝天“战略”不断升级，新修订的《区域性大气污染物综合排放标准》等 3 项地方标准，作为该省强制性环境保护地方标准，于 2019 年 11 月 1 日正式实施。

山东是中国能源消耗大省，消耗结构以燃煤为主，产业结构偏重，高污染、高消耗行业占比较高，防治大气污染形势严峻。

山东省市场监督管理局二级巡视员郭大雷介绍新修订标准的相关情况。

山东省市场监督管理局二级巡视员郭大雷 25 日在省政府召开的新闻发布会上介绍，该省现已构建起完备的“1+5+8”大气污染物排放标准体系，包括 1 项区域性大气污染物综合排放标准，5 项火电、钢铁等分行业排放标准，8 项挥发性有机物排放标准。

“提高相关排放指标标准，能够提高企业清洁生产水平、降低污染物排放、倒逼高排放设备淘汰、改善大气环境质量。”据郭大雷透露，新修订的标准取消了人口密集区高污染行业排污特权，采用分区分阶段的排放策略；将山东省区域划分为核心、重点和一般控制区，不同区域执行不同的排放限值，企业根据所在位置分区执行控制要求。

郭大雷称，新一轮保卫蓝天“战略”将超低排放标准覆盖了山东省全部燃煤锅炉，同时将逐步向非煤行业推广，要求钢铁、焦化行业排放达到超低排放标准。重点控制区水泥、陶瓷、石灰、玻璃等建材行业排放也要求达到超低排放标准，一般控制区水泥、陶瓷、玻璃等建材行业排放要求严于国家标准。

据山东省生态环境厅副厅长崔凤友介绍，在此轮大气污染物排放标准修订中变动最大的是《钢铁工业大气污染物排放标准》。新标准的修订，有利于淘汰一批规模小、工艺落后、达标治理无望的小型钢铁企业，引导现有钢铁企业通过清洁能源替代等方式实现达标排放，从而推动山东省能源、产业结构调整，改善大气环境质量。

据监测数据显示，2018 年，该省细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）平均浓度同比分别下降 14.0%、8.5%、33.3%、2.7%；重污染天数同比减少 5 天。其中，细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）平均浓度比 2013 年、2015 年分别下降 50.0%、35.5%。

据《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划》，2020 年，该省环境空气质量基本达标，比 2010 年改善 50%左右。2013 年以来，山东“断腕”治理环境污染，已发布各类标准 102 项。

中国新闻网 2019-06-27

## 青海启动“绿电 15 日”

自 6 月 9 日 0 时至 23 日 24 时，青海启动连续 15 天 360 小时全部使用清洁能源供电，所有用电均来自水、太阳能以及风力发电产生的清洁能源。青海此举在去年“绿电 9 日”的基础上，再次刷新世界纪录。

目前，青海全省电源装机达到 2975 万千瓦，同比增长 12.7%。其中新能源装机达到 1391 万千瓦，占比达 46.7%，成为省内第一大电源。“绿电 15 日”期间，预计全网日最大负荷 850 万千瓦，日最大用电量 1.94 亿千瓦时。同时，火电最小出力较去年“绿电 9 日”再降 22%，降低至 20 万千瓦运行，仅占全网发电出力的 2%，为新能源消纳腾出更多空间。

据悉，“绿电 15 日”期间，青海电网在试点开展共享储能市场化交易基础之上，持续实践共享储能为新能源提供调峰服务模式，预计扩大午间时段光伏消纳电量 150 万千瓦时。调动需求响应，省

内 157 万千瓦负荷参与峰谷时间段互换“绿色套餐”活动，预计日增加光伏消纳电量 110 万千瓦时。“绿电 15 日”期间，预计将达成 30 亿千瓦时交易电量，通过市场化交易方式送往外省的电量达到 11 亿千瓦时。

记者了解到，国网青海电力同步首次发布“绿电指数”。初步探索以科学量化评价绿色电力发展水平，涵盖电力生产、传输、消费全过程。具体包括 1 个一级指标、3 个二级指标和 31 个三级指标。一级指标，即“绿电指数”，综合评价电力清洁化程度，绿电指数越高代表电力越清洁。二级指标对应电力生产、传输、消费三个环节，确定为“绿电开发”、“绿能共享”、“绿色生活”三个指标。三级指标从资源开发利用效率、消纳水平、电网传输效率和各类排放情况等多个维度对绿色电力发展水平和发展质量进行综合测评。通过“绿电指数”的对比分析，可为青海清洁能源可持续发展提供重要参考。

人民网—人民日报海外版 2019-06-18

## 热能、动力工程

### 中国电力行业年度发展报告：新能源新增装机容量占比超五成

2018 年，全国发电新增生产能力（正式投产）12785 万千瓦。其中，并网风电和太阳能发电 2127 万千瓦和 4525 万千瓦，其合计新增占全国新增装机容量的 52.0%

非化石能源发电装机容量目前已占全国发电总装机容量的 40.8%，我国发电装机结构正进一步趋向优化，促进了电力绿色发展水平

日前，中国电力企业联合会发布《中国电力行业年度发展报告 2019》显示，2018 年全国全口径发电量为 69947 亿千瓦时，较上年增长 8.4%。其中，非化石能源发电量 21634 亿千瓦时，比上年增长 11.1%，对全国发电量增长的贡献率为 40.0%；新能源发电量增长 28.5%，对全国发电量增长的贡献率达到 22.2%。

“这是近年来新能源发电效率最高的一年。”中国电力企业联合会行业发展与环境资源部主任薛静表示，去年以来新能源发电消纳进一步改善。同时，并网风电设备利用小时也创下了 2013 年以来的新高。

据统计，2018 年全国弃风电量 277 亿千瓦时，平均弃风率 7%，比上年下降 5 个百分点；全国弃光电量 54.9 亿千瓦时，平均弃光率 3%，比上年下降 2.8 个百分点。受电力消费较高增速和部分流域来水较少影响，2018 年火电、核电与新能源发电利用小时同比提高较多。其中，并网风电达 2103 小时，比上年提高 155 小时，为 2013 年以来最高。

发电量的持续增长，离不开发电供应能力的增强。2018 年，全国发电新增生产能力（正式投产）12785 万千瓦。其中，火电 4380 万千瓦，已连续 4 年减少；核电 884 万千瓦，创核电年投产新高；并网风电和太阳能发电 2127 万千瓦和 4525 万千瓦，其合计新增占全国新增装机容量的 52.0%。

薛静表示，我国发电装机结构正进一步趋向优化，非化石能源发电装机容量目前已占全国发电总装机容量的 40.8%，新能源发电装机占比为 18.9%，装机占比继续有所提高。与此同时，60 万千瓦及以上火电机组容量占比达到 44.7%，单机 100 万千瓦级火电机组已有 113 台。

发电结构的优化，促进了电力绿色发展水平，呈现出资源节约水平持续提升、污染物排放进一步降低、碳排放强度持续降低的特点。截至去年底，我国达到超低排放限值的煤电机组约 8.1 亿千瓦，约占全国煤电总装机容量 80%。

“整体上看，全国电力供需形势从前两年的总体宽松转为去年以来的总体平衡。”中国电力企业联合会副秘书长兼理事会办公厅主任江宇峰表示，在宏观经济运行总体平稳、服务业和高新技术及装备制造业较快发展、冬季寒潮和夏季高温、电能替代快速推广、城农网改造升级释放电力需求等因素综合影响下，全社会用电实现较快增长。

值得关注的是，“一带一路”电力合作呈现新亮点，全球能源互联网加快推进中。2018年，我国主要电力企业参与“一带一路”国际合作实际完成投资约28亿美元，涉及沿线亚洲和欧洲8个国家，直接创造6700个当地就业岗位。新签工程承包合同项目共128个，涉及沿线30个国家和地区，合同金额255.5亿美元。全球能源互联网合作组织会员数量和覆盖国别大幅提升，目前会员总数达到602家、覆盖85个国家。

报告同时指出，电力行业多年来积累的一些深层次问题依然存在。比如，电源与电网、交流与直流、输电与配电发展不协调等问题突出；清洁能源发展长期面临弃水、弃风、弃光等挑战；煤电发展面临的碳减排和污染防治任务艰巨；国企“放管服”改革滞后于市场化建设进程，等等。

为此，报告建议，电力行业要继续加快能源绿色低碳转型发展。“要尽快实现主营业务向清洁低碳领域转型，着力解决发电企业经营困境，防范市场风险，推动传统电力企业向综合能源服务商转变。”薛静说。

中国经济网—《经济日报》 2019-06-17

## 国家能源局原局长张国宝：全国电力供需全面趋紧？我看未必

中国能源报6月18日官方微信刊发《中国电力发展报告：未来三年全国电力供需形势全面趋紧》一文，我个人认为未必如此。

未来三年，一些高耗能产业，比如钢铁、有色、建材，都处于下行通道。而且现在电力装机容量的容余度太大，近几年各地建设的电站还在陆续投产中，发挥现在电站1/4的闲置能力是完全有可能的。依我看，未来三年，如果能够把现在多余的装机容量消化掉就不错了。不会出现电力紧张的状况。

过去两年，电力装机容量的增速一直高于发电量的增速，估计今后两年仍将如此。也就是说，电站装机容量的富裕度不是在缩小，而是在扩大，居民用电和商业用电量的增加赶不上工业用电大户用电量的减少。而电动汽车用电量占比不足0.25%，几乎可以忽略不计。与此同时，这几年还将有一批核电站投入运行，现在核电站也在压负荷运行，所以依我看，三年后不是电力紧张，而是应担心电力的富裕度越来越大，影响电力企业的效益。

报告有误导各地再去抢建一批电站之嫌。现在火力发电厂年发电小时数只有4000多小时，影响了电力企业的效益，实际上完全可以发到5500小时甚至于6000小时，除非煤炭供应不上。

尤其是报告中提到“全国16个省份需要增加电源供给，及时启动一批火电项目前期工作”，可能会导致新一轮电力产能过剩，而历时三年多的严控煤电产能一旦有所“松绑”，可能会再次出现煤电建设潮。假如分析预测害了电力企业，届时电力企业的经济效益下降找谁说理去？

张国宝 中国能源网 2019-06-19

## 平价时代 交易为王

中国能源报——“如果新能源全面进入‘平价’时代，一定不是全额上网，而是市场化交易。”谈起“平价”这个时下新能源领域的高频词，国能日新科技股份有限公司执行总裁周永把对市场的判断聚焦在“交易”二字上。

何时交易？如何交易？在一家新能源领域的大数据服务商眼中，数据才是所有答案的源生地。

“所有交易策略生成的前提是数据。”周永坦言，当前，虽然大部分新能源电站都有集中监控运营系统，数据实时上传，但数据质量参差不齐。“所以，要首先将分散、多样的数据通过标准进行筛选和分类，再做质量探查、分析、诊断、清洗、集成等持续优化，形成数据管控与治理体系。这是能源数据管理中最为基础却尤其重要的工作。”

在周永看来，提供一切数据服务的基础是要为发电企业提供数据质量诊断和治理的解决方案。

“目前，我们正致力于为企业、为电网提供新能源数据质量诊断与治理的解决方案，对采集上来的数据进行校正，对异常数据进行处理，实时监控数据的质量，在不同节点对数据进行自动诊断和清洗，然后才是高级的分析应用。”

以真实、准确的数据为基础，如何为发电企业提供行之有效的交易策略正是国能日新目前关注的重点业务。“目前，我们在甘肃的许多新能源电站做试点项目。在甘肃，新能源发电企业如何报价售电并实现盈利？这就是我们通过大数据要做的事情。以出力分析、市场预测、历史报价、报量辅助决策为核心，为新能源发电集团、新能源场站提供中长期交易、现货交易、跨区现货交易、辅助服务交易等报价建议和申报方案分析与评估。不仅仅是甘肃，随着可再生能源的广泛应用，市场化交易的不断成熟，在全国，未来电力交易辅助决策的整体解决方案会拥有巨大的市场空间。”

对于交易过程中的报价，周永表示，其涉及市场交易信息、需求侧信息、发电信息、发电计划、检修计划、交易规则等一系列问题，而且还需要结合历史电量供需数据和电站收益周期性数据才能给出合理的答案。“我们现在的尝试工作就是为客户提供一个电力交易辅助决策的整体解决方案。通过精准的预测指导，合理的报价，电厂能发出更多的电，能卖出更多的电，这就是实实在在的收益。”

在甘肃项目中，周永也深刻体会到精准预测的重要性。周永坦言，目前，国内大多数新能源发电企业对自身中长期、长期发电能力的预测不够准确，在短期日前、日内的功率预测精度又不高，而且缺乏整体的收益模型，对各交易电力的品种占比和可竞电量等把握不准，交易报价便没有准确的依据。“其实，现在北京和广州电力交易中心都在研究交易规则，但新能源的交易确实比较让人头疼。简单地说，一方面，新能源不像传统火电说发多少电就能发多少电，在存在不确定性的前提下，发电量的预测就一定要准。另一方面，对全网的负荷预测和分析也要准确，这样才能在不同的交易时点报出准确价格。”

为此，在能源数据管理和电力交易类服务的同时，国能日新也将目光投向智慧电站服务和智慧电网规划运行服务，发力新能源消纳管理、规划与应用领域。“大数据应用技术、气象应用技术、电网运行管理应用技术、综合能源管理等核心技术，都是能源智慧化发展中不可或缺的力量。”

在此基础上，周永也指出，下一步，对储能的考量也会叠加到新能源的数据分析和管理中。“在储能上，我们做的就是让储能可以算得过账来，也就是回答一个问题：一个电站配多大的储能装置在几年内可以收回成本。当然，还有储能怎么用的问题。现在，我们已经在给西北地区部分有储能补贴的地方做技术方案。这要掌握当地的弃风、弃光情况，通过弃风、弃光的大数据分析告诉客户什么时候把电储存起来，什么时间释放出来，还要结合当地的补贴政策进行具体衡量。”

总之，一切电力交易，以数据为基础，以大数据采集、分析技术为核心。未来，能源大数据的精细化应用将引领能源变革。

姚金楠 中国能源报-中国能源网 2019-06-19

## 韩国计划增加燃煤电厂关停数量

中国能源报-长期以来，煤电一直是韩国电力供应的绝对主力，随着气候变暖影响，以及二氧化碳排放的持续增加，这一现状正在改变。韩国的煤电正主动降低自身占比，“腾”出空间支持可再生能源发展。

“在减少碳排放上，我们面临巨大挑战。”韩国建国大学电气工程专业教授 Park Jong-bae 说，“虽然我们可以通过扩大可再生能源装机规模，增加其发电量来缓解该问题，但从目前的情况来看，仅仅发展可再生能源已经不能满足我们的需求，因此关闭更多的燃煤电厂成为权衡后的选择。”

其实，近年来韩国一直在努力推进能源转型，且力度逐年加大。2018年，韩国政府不仅规定了燃煤电厂的发电上限，还关闭了5家燃煤电厂；今年韩国政府又关闭了4家在运的燃煤电厂。目前韩国在运的燃煤电厂约60座，为韩国境内提供42%左右的电力。

尽管如此，韩国在应对气候变化上的表现仍不能令人满意。路透社撰文称，作为全球主要煤炭

进口国，韩国在“摆脱”煤炭的问题上一直处于落后状态。据 2018 年全球气候变化绩效指数排名榜，韩国位列 60 个国家中的第 57 位，成为“倒数差生”。而令人窒息的雾霾天气也引来韩国民众的不满。今年 3 月，韩国政府甚至把空气污染问题称为“社会的灾难”。“从目前情形来看，完成《巴黎协定》的目标对韩国来说任务艰巨。”相关专家表示。

为了实现《巴黎协定》承诺，韩国政府甚至不得不重新修改未来 15 年的能源发展计划。据了解，2017 年韩国政府制定的计划是对使用超过 30 年的燃煤电厂进行超低排放改造，在达到减少污染排放的基础上，延长其使用寿命，但目前该计划已经被搁置。

韩国政府电力供应计划工作组成员 Seok Kwang-hoon 说，工作组达成共识——改造并不能助力目标的达成。“因此，我们不得不继续减少煤炭对能源的贡献，必须将煤炭占全部能源的比例再降低 10 个百分点，至 25%。”

同时，可再生能源的发展空间进一步提升。据最新计划，2030 年，韩国可再生能源的占比将增长至 20%，2040 年将到达 35%。

然而，能源咨询机构伍德麦肯兹对韩国政府的新计划充满疑虑。据该机构预测，2030 年韩国可再生能源占比或将达 17%，但不能完成 20% 的目标；到 2040 年，煤炭占比仍将维持在 30% 左右。

不可忽视的是，在韩国煤炭占比需要持续下降、燃煤电厂关闭数量增加的背景下，如何保证电价稳定性也成了问题。Seok Kwang-hoon 说：“目前可再生能源还不能游刃有余地保障电力供应，需要用昂贵的天然气补足空缺，但是这可能会导致电费的增加，因此我们需要面临的挑战又增加了一项。”

在此情况下，一些专家对增加关闭燃煤电厂的数量持谨慎态度。“我不是说我们应该让燃煤电厂提供更多的电力供应，但是保留一些燃煤电厂确实有利于可再生能源的稳定发展。”釜山国立大学机械工程专业教授 Jeon Chung-hwan 说，“增加可再生能源占比并不意味着一定要降低煤电占比。”

董梓童 中国能源报-中国能源网 2019-06-24

## 施耐德电气：以数字化创新赋能中国一流配电网建设

中国能源报-机器学习、大数据和自动化正在彻底改变全球工业——能源部分也不例外。自 1863 年成立以来，施耐德电气这家法国老牌工业巨头一直在时代的挑战中捕捉机遇，不断自我更新。“施耐德电气与您携手共赢数字化转型”——施耐德电气正利用基于物联网的 EcoStruxure 架构与数字化生态为楼宇、基础设施、工业、数据中心四大市场提供融合软件、能源管理与自动化技术的整体数字化解决方案与服务。具体在能源领域，施耐德电气正致力于为中国能源行业提供先进的技术和解决方案，以提高能源使用效率。

近年来，我国的电力需求总量在攀升，电力消费需求也呈现出更加多样化的特点。2018 年，中国全社会用电量 68449 亿千瓦时，同比增长 8.5%，比上年提高 1.9%，坚强电网在能源汇集传输和转换利用中的枢纽作用，促进了能源转型、清洁低碳、安全高效。分布式可再生能源在各个分散的地点被收集后通过智能电网实现共享。他们既是发电者又是用电者，能源供求中的买卖双方对立的关系将被生产者和消费者的平等合作关系取代。

具体到能效管理中压业务，施耐德电气市场部及战略部副总裁薛毅认为，我国能源消耗的不断增长和新能源的逐步接入对配电网数字化提出了更高要求。国家电网公司推出的“泛在电力物联网”建设也正在加速电力领域的数字化进程。

在薛毅看来，我国电力系统已经具备“物联”的基础。“国家电网目前已经拥有覆盖全国 88% 以上国土面积的供电网络，以及遍及终端客户的 5.4 亿只智能电表，为电网奠定了物联的基础。”

薛毅指出，形成泛在电力互联网的“感知层”才是建立泛在电力物联网的关键。“需要用先进的传感器、控制和软件应用程序，将能源生产端、传输端、消费端的数以亿计的设备 and 系统连接起来。”

目前，施耐德电气正是主要从感知层切入“泛在电力物联网”，基于 EcoStruxure 的三层架构，施

耐德电气在今年已经陆续发布了一系列互联互通的产品，包括 Easergy P5 系列继电保护装置，Smart HVX 智能中压断路器，Smart RMU 智能开关柜等，这些产品均融入了先进的数字化技术，具备实时、精准提取数据的功能，而这也切实形成了让整个电力网络实现智能互联的基础。在此基础上，施耐德电气还将整合一系列边缘控制系统，以及应用云计算、人工智能等技术的顾问服务，加速 IT 与 OT 融合，如“微电网管理顾问”，可改善能源结构，优化用能成本，参与电力辅助服务，提高配用电系统资产收益。通过独特的三层架构，施耐德电气将得以为用户提供完整的中低压一体化的智能配电网解决方案，以满足输配电领域各应用场景的个性化需求，充分保障电力从传输、分配到使用的端到端的持续稳定和安全可靠，并进一步提高资产设备性能，实现精细化管理、预测性维护，激发能效潜力，助力客户紧跟微电网、分布式能源、综合能源服务等新业态的发展步伐。目前，EcoStruxure 架构已经部署在全球 50 万个安装现场，并得到了约 2 万名软件开发人员、3000 家公用事业公司的认可与支持。

在此基础上，施耐德电气通过持续的研发投入和创新，确保在能效管理和自动化领域带来最佳创新成果。而为了更好地适应中国市场，施耐德电气还进一步加强了对“中国原创”战略的推进，旨在强化赋能本土化创新。自 2009 年以来，中国研发中心培养的“爱迪生技术专家”达到了 79 人，中国研发专利数量 1300 多件，更短的研发周期，更快的产品上市速度，以及更贴近中国市场需求的解决方案，让施耐德电气真正得以用专业技术赋能中国数字化创新。如针对中国国网连岛综合能源服务示范项目，施耐德电气提供了最先进的 SmartPremset 开关柜与 Easergy T300 分布式智能配电网终端的组合。利用 SmartPremset 强大的固体绝缘特性，抵御滨海高湿度，高盐雾环境对带电回路造成快速腐蚀老化及间隙放电的风险，而 Easergy T300 的智能化属性，让整个电力系统实现了故障定位、隔离和恢复（FLISR）等，充分满足了项目本地与远程维护，分布式能源并网等需求，从而进一步提升能源和资产管理水平。借助施耐德电气的解决方案，该示范岛建成后将成为“五高一尖端”的全电气化能源综合服务的样板。岛上居民生活将全部实现电气化，通过建设车棚光伏、波浪能、卧式风电等可再生能源发电系统，将整个岛屿变成一个巨大的“蓄能池”，源源不断地为居民提供清洁能源的同时，还将通过智能终端收集海量的用户用电数据，全面感知配电网的实时状态，再进行历史数据的比对及实时数据的专业分析后，优化电能分配，预防并及时响应事故风险。

未来，施耐德电气还将积极响应国家政策，并凭借在配电领域拥有丰富的洞察与实践，以及专业技术能力，进一步提升电网灵活性、智能性，实现用户运维精益化，为中国建设‘世界一流城市配电网’的目标提供切实保障。

王海霞 中国能源报-中国能源网 2019-06-25

## 日本实现“零碳”目标阻碍重重

中国能源报-6月17日，美国能源信息署（EIA）发布报告称，自2011年福岛核事故以来，燃煤发电在日本电力供给中占比已从2010年的25%上升至2018年的33%左右；预计到2030年，日本电力供应中煤电占比仍将高达26%。

今年6月初，日本政府重申其碳减排立场，并公布其2050年实现“零碳”排放的目标。然而，在核电产业“一蹶不振”、化石能源占比不断提升的情况下，日本的“减排之路”仍很漫长。

据美联社消息，为加大清洁能源占比，日本内阁曾在6月初呼吁，进一步发展核电产业，以提振日本电力结构中的核电比例。但经过了数年的停滞不前，日本核电产业现状却并不容乐观。

根据计划，2030年日本电力结构中核电比例需提升至20%-22%，可再生能源比例则需从现有的16%提升至22%-24%。但事实上，自福岛核事故以来，日本核电份额锐减，2017年核电仅占电力供给的3%左右。随着日本核电安全标准愈加严格，日本各地核监管机构花费大量时间对反应堆进行检查，出于成本考虑，公用事业公司则选择废弃老旧的核电站，而不是投资新的安全措施。据统计，2011年以来日本54座核反应堆中，有近一半已面临着退役，仅有9座恢复了运行。

同时，日本煤电的前景却看起来“一片光明”。据 EIA 最新公布的数据，2018 年日本 90 多家燃煤电厂的发电量估计为 3170 亿千瓦时，在日本电力结构中占比约为 1/3。日本煤炭消费总量中 99% 来自于进口。2018 年，日本进口煤炭总量超过 2.1 亿吨，若加上天然气发电量，日本有 74% 的电力来自于化石能源，这一比例远高于欧美发达国家。

早在 2010 年，日本经济产业省就曾表示，将减少燃煤发电量，计划到 2030 年将煤电份额减少一半以上，并利用核电弥补这一空缺，将核电比例提升至 50%。然而福岛核事故后，这一局面完全“扭转”。2011 年因地震引起了三座核反应堆熔毁，不仅大大削弱了日本电力的“清洁度”，更引发了公众多年来都无法缓和的“反核”情绪。为弥补关停核电带来的电力缺口，日本未来十年内计划新建约 20 吉瓦煤电项目。

与此同时，为应对国际社会对其减排不力的批评，日本政府不得不再重申其能源转型的决心。据路透社报道，今年 6 月 12 日，日本内阁通过了一份能源政策文件，旨在减少日本碳排放，2030 年在当前基础上实现 26% 的碳减排，并于 2050 年实现“碳中和”。文件中指出，日本将加大对氢能利用，将致力于降低氢能成本，同时对碳捕捉、封存及利用技术（CCUS）的商业化应用进行研究。根据计划，日本将在 2023 年实现 CCUS 的商业化使用，到 2030 年实现对煤电厂进行 CCUS 的商业化使用。然而，针对低效煤电厂的“退出”及碳税政策的制定方案，该文件尚没有涉及。

EIA 撰文指出，尽管发布减排目标，日本政府目前仍未明确对新建燃煤电厂的环保要求，同时日本政府也正在研发更加高效的燃煤技术，虽然一定程度上将减少二氧化碳排放，但新型高效燃煤技术带来的碳排放量仍将是天然气电的两倍。

李丽旻 中国能源报-中国能源网 2019-06-24

## 未来三年全国电力供需形势全面趋紧

中国能源报-6 月 18 日，电力规划设计总院在北京召开《中国电力发展报告 2018》（以下简称“《报告》”）发布会。《报告》预测，在目前已明确的跨省区输电通道实现满送前提下，若不及时考虑增加电源供给，则全国大部分省区未来三年电力供需形势将全面趋紧。其中，全国 16 个省份需要增加电源供给，及时启动一批火电项目前期工作。华东、华中及南方等区域需进一步扩大外来电规模。

《报告》指出，2019—2021 年，全国电力供需形势将全面趋紧。仅考虑目前已明确可投产的电源，在跨省区电力流安排能够落实的前提下，河北、江苏、浙江、安徽、河南、湖北、湖南、江西、陕西、广东、广西、海南未来三年电力供需持续偏紧或紧张。辽宁、内蒙古、山东、上海、福建、四川、重庆、甘肃、新疆、云南、贵州未来三年电力供需逐步由宽松或基本平衡转变为偏紧或紧张；黑龙江、吉林、北京、天津、山西、宁夏、青海、西藏电力供需较为宽松。

《报告》显示，未来三年，高新技术产业和高端制造业将带动二产用电继续刚性增长，服务业快速发展驱动三产和居民生活用电仍将保持快速增长。2019 年，全社会用电量同比增长 5.6%，用电量达 7.3 万亿千瓦时；2020 年，全社会用电同比增长 5.0%，用电量达 7.6 万亿千瓦时；2021 年，全社会用电同比增长 4.7%，用电量达 8.0 万亿千瓦时。

《报告》指出，大力发展新能源仍是能源供给侧改革的重点。新能源消纳利用将成为引导优化开发布局的关键。未来三年，全国新能源消纳空间约 3.5 亿千瓦，“三北”地区仍有较大开发潜力，新能源消纳空间约 1 亿千瓦。随着内蒙古、甘肃、新疆等地区用电持续快速增长，未来三年红色橙色预警有望解除，按照平价上网要求也仍具有大规模开发的潜力。

随着“可再生能源电力消纳责任权重”政策（“配额制”）的出台，中东部地区新能源开发的紧迫性持续增强；随着“分布式发电市场化交易”政策出台，预计未来三年中东部地区分散式风电、分布式光伏将快速发展。在现有调峰能力和网架条件下，未来三年海上风电消纳空间 1900 万千瓦左右。

《报告》同时指出，西南水电外送规模将持续增加。西南水电还将新增跨省跨区配置能力 3000



万千瓦以上。

在输电通道方面,《报告》指出,跨省区输电通道利用率亟待提升。一方面,要加快宁东-浙江、淮东-安徽、上海庙-山东、晋北-江苏、蒙西-天津南、榆横-潍坊、锡盟-山东等输电通道配套电源建设进度。另一方面,要加强受端网架建设,提升酒泉-湖南、哈密-郑州输电通道送电能力。另外,要加快完善市场化定价机制,尽快提升扎鲁特-青州输电通道送电规模。预计 2021 年我国跨省区输电规模将达到约 2.9 亿千瓦。

在电改方面,《报告》提出,电力市场化改革有待进一步提速扩围。电力市场化交易壁垒仍然存在,亟待建立以电网物理连接为基础的跨省区交易机制,打破省间或区域间的交易壁垒;现货市场顶层设计已经出台,但电力现货交易系统仍有待进一步完善,电力现货交易仿真验证系统亟待建立;增量配电网评估机制初步建立,相关规划设计标准的编制已经启动,但目前 320 个增量配电网项目仅发放业务许可证 48 个,大量增量配电网业务主体地位亟待明确。

赵紫原 中国能源报-中国能源网 2019-06-24

## 韩文科：做不好节能，何谈城市高质量发展

城市的快速发展带来了能源消费的不断增长,高能耗也让城市的绿色和低碳发展迎来了挑战。《节约能源法》实施已经二十多年,节能的需求只增不减。节能对城市高质量发展意味着什么?如何激发各方的节能积极性?针对城市节能之惑,本报专访了国家发改委能源研究所原所长、中国城市能源变革产业发展联盟专家委员会主任韩文科。

消费端能源变革推动节能

Q: 在发电日益清洁化、新能源快速发展的今天,依然要大力推进节能降耗的原因是什么?

韩文科: 节能不只是解决能源供应不足的问题,还有两个重要意义,一是应对环境问题。人类使用能源的总量越来越大,环境问题也越来越突出,保护环境是全世界的共同责任,全球很多经济体对节能都非常重视,在应对气候变化的国际大背景下,各国都将节能做为应对气候变化的主要对策之一。不管是应对全球气候变化,还是治理本地污染,节约能源的重要性越来越大;

二是节能要提高能源利用效率,能源效率和技术进步联系在一起,社会要发展,技术也在进步,能源利用的效率也应该越高。

改革开放以来,我国一直把节能摆在比较突出的地位。我们应该一直坚持节能优先,不可能能源紧张了才谈节能,不紧张就不谈了,节能应该是一个永恒的话题。

Q: 您曾提出,城市能源变革最核心的在于采用新的用能技术和用能方式,那么节能改造是如何推动城市的高质量发展,带来了什么样的推动作用?

韩文科: 城市居民生活用能比农村高 2-3 倍,所以城市应该是节能的重点。新的发展时代,节能和绿色发展、高质量发展等理念是相适应的。节能工作做不好,就谈不上城市高质量发展。

在城市里,很多能源变革每天都在发生,新的节能理念、技术可以带来新的经济模式,城市里过去能源供应是集中式的,长途输送过程中容易造成能源浪费,如今在城市里,能源的生产和使用可以很好地结合起来,能源消费者也可以同时成为能源生产者,比如用户在屋顶加装光伏,使用地热供暖,分布式用电和供暖,企业可以进行共享式用能或者是智能化供热,这些消费端的能源变革都推动了能源的节约和高效利用,并且有更大的潜力。

Q: 在您多年的考察调研中,哪些城市的节能工作做得比较有借鉴价值?

韩文科: 国际能源变革论坛的永久会址——苏州市的能源系统做得比较好,苏州工业园区的能耗非常高,但是工业园区采用循环经济理念,很多企业节能减排的水平比较高。

还有北京的副中心通州,能源系统正在建设中,按照节能型进行设计和建造,将来不会大量使用外来能源,屋顶使用可再生能源发电等让建筑更加节能。虽然还在建设中,但这种模式是比较有引领性的。

Q: 增效带来收益是企业节能的动力之一,但是公共事业单位的节能动力普遍不强,您认为原因是什么?如何激发公共机构的节能动力?

韩文科:我国这几年对公共机构节能还是比较重视的,很多政府部门率先采用了很多先进的节能技术,老旧政府建筑也进行了节能改造,比如说加装保温墙、门窗等,并且节能改造已经推广到高铁站、医院、学校等公共场所。

虽然政府节能做得有成效,但是我们依然看到还有很大差距。一些政府建筑由于过去设计标准低,达不到节能的要求,例如厅堂空间较大,供暖和制冷用能较高,无人时灯依然常亮等。这正意味公共机构在节能方面有很多可挖的潜力,需要更灵活的管理。

对此我建议公共机构都遵循新的发展理念,将节能提高到比较高的认识高度,同时把体制机制改革得更加灵活有效,增加激励机制和监督机制,让政府节能资源信息与社会共享,并接受社会监督,这样就能够大大提升公共机构节能的效率和水平。

Q: 合同能源管理是节能的主要模式之一。关于合同能源管理如何在城市中更好发挥作用,您有哪些建议?

韩文科:合同能源管理是在十几年以前就兴起的一种比较好的节能模式,由专业的团队通过合同的方式为用户提供节能服务,通过节能效益共享或服务费等方式获得利益。这种模式适应市场经济的发展,在我们国家节能过程中发挥了很大的作用,现在还在发挥作用。

合同能源管理进一步要发展,就要将模式不断创新。现在的社会已经进入服务产业大发展的时期,节能公司大多是服务型公司,可以发展成能源生产者、能源管理者,或者提供其它智慧能源服务等等,成为综合性、智能化的能源服务方。

Q: 在您看来,未来节能的方向都有哪些?

韩文科:现在的节能技术百花齐放,其中较多的是物理层面的,比如低温热利用技术,将温度较低的水温度利用起来,温度越低,利用得越好。还可以采用大数据、智能化手段挖掘节能潜力。比如城市里有大量的私家车,可以利用大数据将交通进行管理和优化,让载客多的车辆优先走快车道,减少空载等等。大数据能够发挥更多的作用,加上物联网技术,就可以打造能源物联网,构成智慧能源系统,把一座城市里各方面智慧互联起来,打通变成一个系统,就大大扩展了节能的前景。

Q: 未来推动节能事业发展,还需要哪些方面的支撑和努力?

韩文科:首先,节能事业的发展需要不断创新,因此我们需要营造创新的环境;第二,要进行专业的人才培养,要发挥创业创新的“双创”作用,鼓励更多人才投身于节能事业、能源服务事业;第三,对节能事业的资金支持可以更加市场化,采用投资、贷款等方式,以及合同能源管理等模式提供节能服务。

齐琛囿 中国能源网 2019-06-21

## 霍尼韦尔中国总裁余锋:绿色科技助力清洁能源发展

中国能源报-“全球变暖是目前对世界环境危害最大的问题之一。为控制和降低温室气体的排放,利用节能技术对化石能源现有生产过程进行改造和提升成为节能环保、清洁生产、清洁能源等产业的重要议题。”对于近日举办的全国节能宣传周活动,霍尼韦尔中国总裁余锋说。

据了解,全国节能宣传周活动是在1990年国务院第六次节能办公会议上确定的。从1991年开始,全国节能宣传周活动每年举办,旨在不断地增强全国人民的资源意识、节能意识和环境意识。今年主题为“绿色发展、节能先行”。余锋认为,通过绿色发展建设美丽中国,要从采用不污染环境的绿色科技开始。“对能源领域来说,绿色科技应该是一些不直接或间接对环境产生污染的技术,是一些能帮助充分利用资源、减少过度开发的技术。”

因此,产业还需在技术等方面下足功夫。余锋介绍,目前市场上广泛应用的第三代制冷剂虽

然解决了对臭氧层破坏的问题，但其温室气体效应要比同量的二氧化碳高几百到上千倍，而新的第四代制冷剂则可以极大地减少温室气体效应。

北京大学和上海交大发布的研究报告显示，如果我国汽车空调继续使用以 134a 为代表的制冷剂，则 2021 年到 2050 年累计排放折合 19.42 亿吨二氧化碳当量，但若使用第四代汽车制冷剂则可以减少大约 19 亿吨的二氧化碳当量。

“第四代商用制冷剂 Solstice? N40 和汽车制冷剂 Solstice? yf 已在美欧日等国得到广泛应用，如果推广这些环保绿色的制冷剂，将使中国避免数十亿吨二氧化碳当量的温室气体排放，凸显中国对防止全球变暖的决心和承担的义务。”余锋表示。

同时，霍尼韦尔在节能减排的燃烧技术上也有突破。余锋说，在供暖时，采用 XPO? PAK 系列超低氮氧化物排放锅炉燃烧器可以在助力减少雾霾天气。据介绍，在石油化工、炼油、钢铁、汽车喷涂和制药厂采用低氮氧化物排放的燃烧技术，可安全且高效地处理废气和废液。这表现在两个方面，一是燃尽率非常高且不排放挥发性有机物，二是燃烧产生的氮氧化物大大降低。

余锋强调，“美丽中国”等一系列倡议，将为国内外企业带来更广阔的发展机遇。霍尼韦尔一直践行“东方服务东方”的本土策略，未来也将持续开发适合市场要求的产品与技术，服务于中国客户的需求和中国高质量发展的远景目标，与中国共同成长。

董梓童 中国能源报-中国能源网 2019-06-24

## 一度煤电背后的清洁账

“我们的火电厂是不是跟你想象中煤粉飞扬、机器轰鸣的场景很不一样？”申能集团上海外高桥第三发电厂总经理施敏笑着说。在这个被称为“外三”的火电厂里，高高伫立的大烟囱既看不到烟气也见不着水汽，即使靠近发电机组也没有蒸腾的热浪，低头看到的地板甚至光亮得能照人。

“我国的能源禀赋一直讲富煤缺油少气，这意味着我国的能源绿色发展一定是多维度的。一方面要拓展清洁能源的利用比重，另一方面也要推动煤电高效清洁发展。”施敏说，“外三就是要算好煤电的这笔清洁账。”

**节能：一度电煤耗 276 克的世界纪录**

“外三一年的发电量在 100 亿千瓦时左右，每发一度电创造的煤耗纪录是 276 克。”看似简单的数字，在业界却有着不一样的意义，煤电行业素有“10 克煤耗、一代技术”的说法，指的就是生产一度电使用的煤耗每降低 10 克，就意味着一代技术的革新。

而外三自 2008 年投产后便连续刷新纪录，2011 年供电煤耗创造了 276 克/千瓦时的世界纪录，成为世界上率先冲破 280 克/千瓦时最低煤耗整数关口的电厂，而彼时全国平均供电煤耗是 330 克/千瓦时。

外三的工作人员算了一笔账：若按 2011 年全国平均供电煤耗水平计算，相当于外三发一度电可以节约标煤 54 克，按照当年外三发电量 125 亿千瓦时折算，同样的发电量，外三可节约 67 万吨标煤，减排二氧化碳超过 170 万吨。

2016 年的国际电力大会上，外三被授予“全球清洁煤领导者奖”，当年外三电厂平均煤耗水平是美国先进电厂的 85.7%，氮氧化物排放水平仅为其五分之一。

**减排：火电厂的烟囱既没黑烟又无白雾**

对于火电厂来说，烟囱干不干净很关键。2014 年《火电厂大气污染物排放标准》刚执行的时候，曾被认为是“史上最严”的火电排放标准。其重点地区执行的特别排放限值分别为：氮氧化物 100 毫克/立方米、二氧化硫 50 毫克/立方米、烟尘 20 毫克/立方米。

减排压力之下，外三发电厂 2018 年全年平均排放数据为：氮氧化物 12.56 毫克/立方米、二氧化硫 10.67 毫克/立方米、烟尘 0.82 毫克/立方米，远优于新国标的同时，甚至好于燃气轮机的排放标准。

“节能的同时做到减排其实并不容易。”施敏坦言，“随着环保标准日益提高，如果只是‘1+1’简单地增加环保设施，并不考虑机组自身的创新升级，火电厂反而会开始陷入高投入、高能耗、高运行费用的困局之中。”

“广义回热技术”“零能耗脱硫技术”“节能高效除尘系列技术”“节能型高效全天候脱硝系列技术”“冷凝法烟气除湿减排技术”……外三这几年来开展了一系列节能增效减排的技术创新措施，其中“冷凝法烟气除湿减排技术”分别在两台机组实施，成功实现了低能耗消除白色烟羽的工程效果。

未来：降低煤耗、支持绿电在路上

外三在节能减排上的不懈探索造就了一座“最清洁”的火电厂，而外三这笔清洁账的影响力也走出厂区、辐射到全国。目前已经先后有多家大型火电集团决定采用“外三方案”进行技术改造，这将覆盖全国六分之一的发电能力。

外三发电厂的上级单位申能集团正在安徽淮北建设一台 135 万千瓦的新机组，而这台机组的预期煤耗是 251 克/千瓦时，这将打破外三保持多年的供电煤耗纪录，成为中国煤电清洁高效发展的新标杆。

“时代总是不断进步发展的，火电未来的方向也绝不囿于节能减排。”施敏表示，以上海为例，电力用能中新能源的规模正逐年扩大，西部地区丰沛而清洁的风电、光电正源源不断地参与到城市用能之中，“火电厂不仅要做好电力生产者，更要当好电网服务者，为绿色能源消纳、电网峰谷调节起到支撑作用。”

新华网 2019-06-25

## 国家电网配电物联网系列创新成果重磅发布

6月26日，以“诠释配电物联网架构体系，推动能源互联高质量发展”为主题的2019年（第三届）中国配电技术高峰论坛在北京隆重召开。1000多位配电领域专家代表出席会议，共同交流探讨、分享经验，探索研究推动配电物联网技术的进步和发展。中国科学院周孝信院士、陈维江院士应邀出席并做了精彩报告，会议期间，国家电网有限公司设备管理部重磅发布了配电物联网技术发展系列创新成果，对配电物联网的建设理念、体系架构、关键技术、典型应用和演进计划进行了系统性的全面论述。



2018年8月，在第二届中国配电技术高峰论坛上，国家电网公司设备管理部提出了以“云、管、边、端”为架构的配电物联网构想，在近一年时间里，国家电网公司在“云、管、边、端”各方面取得了一系列创新成果，重要理论、技术、产品等快速涌现，配电物联网持续推进。



“云”层采用“物联网平台+业务微服务+大数据+人工智能”的技术架构，实现海量终端连接、系统灵活部署、弹性伸缩、应用和数据解耦、应用快速上线，满足业务需求快速响应、应用弹性扩展、资源动态分配、系统集约化运维等要求。



“管”层采用“远程通信网+本地通信网”的技术架构，通过通信通道 IP 化、物联网协议、物联网信息模型，实现通信网络自组网、设备自发现自注册、资源自描述，支撑边端设备的即插即用，满足配电业务处理实时性和带宽需求。通过对电力通协议与物联网协议的应用现状、协议特性及应用场景进行调研和对比分析，并结合通信技术的发展，制定了面向对象的、信息模型与配电业务深度融合的配电物联网协议，为实现海量设备的即插即用、广泛互联、全面感知提供了技术支撑。



“边”层采用“统一硬件平台+边缘操作系统+APP 业务应用软件”的技术架构，融合网络、计算、存储、应用核心能力，通过边缘计算技术提高业务处理的实时性，降低云主站通讯和计算的压力；通过软件定义终端，实现电力系统生产业务和客户服务应用功能的灵活部署。



“端”层采用“通用硬件平台+轻量级物联网操作系统+设备业务应用软件”的技术架构，实现配电网的运行状态、设备状态、环境状态以及其它辅助信息等基础数据的采集，并执行决策命令或就地控制，同时完成与电力客户的友好互动，有效满足电网生产活动和电力客户服务需求。

与此同时，配电物联网相关标准也在同步制定之中，目前已完成《配电物联网技术导则》、《配电物联网云平台功能规范》、《配电物联网 MQTT 协议》等 11 项团体标准，以及《智能配变终端技术规范》、《配电物联网：架构与功能要求》等两项国际标准的立项申请。

据悉，国家电网公司下一步将按照技术引进、实践验证、标准制定、全面推进的步骤，充分借鉴成熟的物联网技术体系，并结合电力行业的实际应用特点，以建设技术先进、开放共享的配电物联网为目标，着力构建配电物联网产业生态。

通过构建技术体系开放的智能配变终端生态环境，智能传感、智能终端、通信网络、软硬件平台设施、数据服务、第三方应用开放服务等产业链上下游供应商将形成共建共享的生态体系，实现共赢共享的商业模式，充分发挥“枢纽、开放、共享”配电物联网的平台价值。

苏南 中国能源网 2019-06-26

## 我国大力推动泛在电力物联网建设

6 月 26 日，以“诠释配电物联网架构体系，推动能源互联高质量发展”为主题的 2019 年（第三届）中国配电技术高峰论坛在北京隆重召开。1000 多位配电领域专家代表出席会议，共同交流探讨、分享经验，探索研究推动配电物联网技术的进步和发展。中国科学院周孝信院士、陈维江院士做了精彩报告。

会上，国家电网有限公司设备管理部重磅发布了配电物联网技术发展系列创新成果，山东、江苏、浙江、上海电力公司对配电物联网的工程示范应用情况及相关技术创新成果进行了分享与展示。

### 数据驱动未来用电新生活

今年 1 月份，国家电网有限公司提出要建设运营好坚强智能电网和泛在电力物联网，“泛在电力物联网”的概念首次与公众见面后，得到社会各界的关注。

“泛在电力物联网”，是指应用移动互联网、人工智能等现代信息技术，实现电力系统各环节万物

互联、人机交互的智慧服务系统。可视化的能源流、信息流将光伏发电、储能、地源热泵、各种家电连接在一起，通过智慧能源控制系统，实现多种能源状态的感知和优化，实现电力公司全业务数据统一管理，内外部数据“即时获取”，提高我国一流配电网的数字化、信息化和智能化发展。截止目前，国家电网公司全面推进泛在电力物联网建设，发布泛在电力物联网建设大纲，编制形成泛在电力物联网 2019 年建设方案，明确了全年建设任务，以及省、地市、县、园区 4 个层级、25 项大型综合示范工程。

“配电物联网”作为“泛在电力物联网”在配电领域的落地实践，实现了物联网和配电网的完美融合。今年内，计划在天津、上海、青岛、南京、苏州、杭州等地开展第一批示范区建设，实现配电物联网关键技术的规模化工程应用和典型场景的应用推广，为广大电力客户提供优质服务，为行业用户提供精准信息。

助力精准主动抢修，推动节能智慧用电

杭州钱江世纪城是杭州“拥江发展”背景下的城市核心区，也是 2022 年亚运会主会场所在地，同时秉承“万物互联，智能互动”的配电物联网建设理念，作为浙江省试点开展配电物联网示范区重点建设区域。

6 月 17 日，在杭州市钱江世纪城碧桂园珑悦小区，国网杭州供电公司工作人员正紧锣密鼓地对配电设备进行智慧升级。

当用户发生停电故障时，智能配变终端通过应用边缘计算技术，对故障数据进行就地化分析后送往云端主站进行综合研判。在用户拨打报修电话之前，就可实现精准定位故障并安排人员开展抢修工作，比以往缩短 60% 的故障抢修时间，大幅提升运维抢修效率和供电可靠性。同时向用户主动发送停电信息，告知停电原因和预计恢复时间，提升客户用电体验，有效提升供电服务水平。

“我们此次设备升级的核心是加装智能配变终端和低压线路监测终端，通过上述设备对配电关键节点用电量、电压、电流等数据的汇集，达到从开关站——中压配电线路——配电变压器——低压配电线路——用户用电信息的全面感知，实现故障的主动抢修服务。”在碧桂园珑悦配电房，杭州市萧山区供电有限公司工作人员董文亮介绍道。

节能智慧用电是这场升级中最能让用户体会未来用电方式的新举措。通过利用配电物联网技术的智能配变终端，感知分析客户用电信息，对家庭、企业等不同客户群体的用电行为特征进行识别并画像，给出科学合理的家居智慧用能建议，实现用户侧需求的快速响应，提升客户服务水平。

自国家电网有限公司启动泛在物联网建设以来，国网浙江省电力有限公司积极开展落地实践，快速推进杭州市钱江世纪城配电物联网示范区建设。“我们将加快推进“泛在电力物联网”示范区建设，首批 11 个小区，1.1 万户将抢先体验到这样的用电变化。”杭州市萧山区供电有限公司运维检修部副主任冯兴隆说道。

享受智慧充电，让数据一目了然

“如今，充电桩布点越来越多，充电很方便，解除了我们电动汽车出行的顾虑。”6 月 16 日，在杭州市萧山区供电有限公司钱江供电所，市民黄成插上充电枪为爱车充电。

当充电的同时，由此产生的数据也已开始奔跑。包括他使用的这台充电桩，现在示范区内共有 60 台充电桩正在安装低压线路终端。该终端可以对充电负荷、充电周期特性、充电状态进行实时监测，使后台工作人员在供电服务指挥中心就能一键查看充电桩的运行信息，第一时间获悉故障情况，实现充电桩的主动抢修运维。同时，充电产生的海量数据通过大数据深度挖掘分析，可以更好地预测区域用电需求，合理规划未来配电网布局，从而提高用户满意度。

随着政府对充电桩车位占比要求的不断提升，如果大量电动汽车车主在用电高峰期同时充电，会给配电网带来巨大的负荷压力，不利于电网的安全稳定运行。杭州市萧山区供电有限公司通过分析用户的充电习惯和用电需求，加快配电网的规划建设。另外，该公司还会对居民小区、商业建筑的充电桩进行物联网改造，根据电网的负荷情况，对电动汽车车主提出有序充电的建议，并提供相应的电价优惠，引导用户合理充电，有助于电网的削峰填谷，同时实现与电动汽车车主的红利共享。

“配电物联网不仅是让电力设施互联互通，更是将极大地改变每位市民的生活方式和促进城市可持续发展。杭州示范区是国家电网未来配电物联网的先行试点区域，接下来浙江全省将在此技术架构基础上不断完善推广。”国网浙江省电力有限公司设备管理部配电处负责人陈蕾对未来充满信心。

在“泛在电力物联网”的技术支持下以实现电动汽车有序充放电，改善系统负荷特性、电压及频率质量，实现车辆、充电设施和电网三者间的友好互动、协同运行，构建网荷需求响应。

高效赋能保障乌镇“互联网之光”

嘉兴乌镇互联网之光电力物联网综合示范被列为国家电网公司 8 个重点园区级综合示范项目之一，建设有“泛在电力物联网”技术展示展厅，作为国家电网公司电力物联网技术对外展示的主要窗口，在峰会期间向社会各界全方位展示我国一流配电网及泛在电力物联网前沿技术成果。以“智慧能源、数字乌镇”为核心，2019 年围绕 2.3 平方公里乌镇峰会会址区域，构建数据融合、开放共享、柔性可控的园区能源互联网生态圈。围绕互联网之光新展馆，建设完成智慧楼宇、微网系统、展馆配电房全感知、智慧路灯、电动汽车充电无感支付等 7 项场景应用。利用 VR 虚拟现实技术、全息成像和体感互动等技术建设互联网之光展示厅，建设园区能源管理系统，和政府“乌镇管家”智慧城市平台实现基于综合能源管理平台，建设园区能源管理子系统。以能源数据助推数字城市建设，数据服务民生，形成可借鉴、可复制、可推广的“乌镇经验”。届时大家就可以走进乌镇，沉浸式体验电力物联网的魅力，感受新技术带来的新生活体验。

嘉兴桐乡乌镇作为互联网小镇，是世界互联网大会永久会址，是全国首家信息经济示范区、互联网创新发展综合实验区。连续五届互联网大会的举办，使乌镇成为未来新经济的赋能中心，因此在乌镇建设泛在电力物联网有着得天独厚的优势。

除乌镇以外，国家电网作为北京冬奥会官方合作伙伴，在北京新首钢园区，建设坚强智能电网和泛在电力物联网示范项目，分别搭建配电运营指挥和综合能源服务两大平台。在张家口崇礼奥运核心区，建设泛在电力物联网综合示范及全景全息智慧指挥平台。对冬奥场馆实现从客户配电室到场馆末端低压开关的智能化监测，及时提供应急保障。

现在，中国各地都在积极探索“泛在电力互联网”建设，一场涉及百姓生活、企业生产、社会发展的“新电力革命”正在全面推进，为中国城市增添更多“智慧”。

苏南 中国能源网 2019-06-26

## 碳排放首次纳入船运贷款标准

中国能源报-据路透社报道，全球 11 家主要银行 6 月 18 日宣布，未来对船运企业进行投资时将考虑到其二氧化碳排放情况，即依据二氧化碳排放量来决定可贷款额度，旨在减少该行业的二氧化碳排放量。这是全球各大银行首次联合声明称将气候因素纳入金融决策的考虑范围内。

据联合国机构国际海事组织（IMO）统计，在总体二氧化碳排放量中，航运所占比例约为 2.2%。各大银行将参照 IMO 制定的 2018 气候承诺制定贷款标准，以实现在 2030 年单个船只碳排放量在 2008 年的基础上降低 40%，到 2050 年时降低至少 50%。

据了解，在全球航运金融投资领域，这 11 家银行的资金规模约达 1000 亿美元，涉及到的银行包括花旗银行、法国兴业银行、挪威 DNB、丹麦船舶融资公司等。Michael Parker 表示，这一计划将在几个月后正式推出，届时预计将有更多的参与者。

李丽旻 中国能源报-中国能源网 2019-06-25



## 地热能

### 地热能源利用不容忽视 可再生能源新技术需要突破

6月16日，在云南省绿色能源国际论坛（2019）上，来自中国科学院和中国工程院的3位院士，围绕绿色能源领域的多个议题、多个角度展开新技术、新应用、新方向的探讨和展望。

#### 地热能源利用不容忽视

中国工程院院士、中国石化集团原副总经理曹耀峰介绍，地热能是指能被人类所利用的地球内部的热能，具有总量丰富、分布广泛，绿色低碳等特点。2017年，我国《地热能开发利用“十三五”规划》印发实施，这是我国历史上首次颁布地热开发利用的专项规划，也是我国地热产业发展的里程碑事件。

目前，距地表2000米内储藏的地热能为2500亿吨标准煤；全国地热可开采资源量为每年68亿立方米，所含地热量为973万亿千焦耳。现在的主要形式为地热直接利用（如，温泉）、地热发电和干热岩；利用规模上，目前我国位居世界首位，并以每年近10%的速度稳步增长。

曹耀峰表示，“十三五”期间，地热还将大量替代标煤，这将极大减少碳排放。在产业布局中，正推动示范工程带动区域发展。目前，形成了以北京城市副中心、雄安新区等地热供暖（制冷）案例，充分证明了地热项目规模不断提升的现状。

不过，地热能的发展也面临许多挑战。比如，地热管理体制机制的建立健全、完善立法机制、明确责任主体等。

#### 可再生能源应用新技术需要突破

中国工程院院士、中国可再生能源学会理事长谭天伟以《可再生能源多能互补驱动绿色生物炼制》为主题发表的演讲中提出，生物炼制能够将生物转化为一系列产品和能源的可持续过程，产品包括食物、饲料、材料和化学品，能源包括电力、燃料和热力。可再生能源电力、热能与生物炼制过程具有较高匹配度，诸如太阳能蒸汽驱油技术、可再生能源用于生物质炼制热能供应，以及二氧化碳固定和还原提供驱动力，联合利用可再生能源进行乡村地区供暖、供能等，这对助力乡村地区能源平衡具有积极意义。

但是，化学工业和生物质炼制过程同样需要消耗能源。因此，谭天伟表示，可再生能源应用新技术需要突破，以推动高效储能载体和储能技术的开发，可构建太阳能、地热能等可再生能源多能互补系统模式和生物炼制系统耦合。其中，太阳能作为可再生能源应用的一个重要分支，已经在低温热应用领域实现了规模化发展，高温热利用主要应用于热发电。

#### 创建能源有序转化新方法

能源问题是当前世界各国所面临的重要问题，是基础学科也是前沿学科，与国家战略休戚相关。中国科学院院士、西安交通大学教授郭烈锦表示，通过能源有序转化这一基础科学研究，可以创建能源有序转化的新理论与新方法，实现能源科学的跨越式发展，并推动能源技术革命和产业变革，将对人类的可持续发展以及保障我国能源安全具有重大的战略意义。

为此，郭烈锦在当天《能源，“有序”转化，回归自然》的演讲中，从一次能源生产、能源加工转化、能源环保节能、能源装备制造等方面，对现有能源行业产业链情况，以及能源清洁高效利用面临的科学和技术挑战进行了深入的剖析。同时，围绕“能源有序转化”系统讲述了能源交叉和集成创新的构想，并以煤炭超临界水制氢、太阳能—制氢及碳氢燃料为示例，展示了“水—空气—能源”的创新方向和路线。

全球能源互联网发展合作组织合作局局长申洪：

推动构建东南亚能源互联网

“能源清洁发展与转型是东南亚可持续发展的关键。”全球能源互联网发展合作组织合作局局长

申洪日前接受本报采访时说，为应对可持续发展面临的挑战，东南亚需要加快推动能源转型，构建东南亚能源互联网，以清洁和绿色方式满足地区能源电力需求，这符合区域共同利益。

全球能源互联网发展合作组织成立于 2016 年，是由致力于推动世界能源可持续发展的相关企业、组织、机构和个人等自愿组成的国际组织，也是中国在能源领域发起成立的首个国际组织，其宗旨是推动构建全球能源互联网，以清洁和绿色方式满足全球电力需求。经过三年的发展，合作组织会员首超 600 家，数量达到 602 家，遍及 5 大洲 85 个国家和地区，并在全球设立 7 个区域办公室和 36 个联合办事处，国际影响力、行动力显著提升。

东南亚作为世界第三大人口区域、第六大经济体，是当前世界最活跃的经济中心之一。地理上，向南毗邻大洋洲，东西分别连接太平洋和印度洋，是亚洲和全球能源互联网的重要组成部分。有数据显示，2015 年东南亚地区有 1.07 亿无电人口，在部分国家和地区，仍大量使用柴薪，环境污染和气候变化面临巨大挑战。同时，东南亚区域污染物和二氧化碳排放量持续增长。2015 年东南亚地区的二氧化碳排放量达 14 亿吨，较 2000 年增长 87%。

上述组织认为，推动世界能源转型，就是要建设全球能源互联网，全球能源互联网的实质是“智能电网+特高压电网+清洁能源”，是清洁能源大规模开发、大范围配置、高效利用的重要平台。

申洪表示，构建东南亚能源互联网，是东南亚清洁能源发展的关键。构建方式可以是集中式和分布式并举，满足多样化供电需求。其中，集中在印尼加里曼丹岛、泰国、柬埔寨和缅甸建设 4 个太阳能基地，在缅甸、泰国、越南、印尼加里曼丹岛沿海建设 6 个风电基地，总技术可开发量 2200 亿千瓦时。在伊洛瓦底江、萨尔温江、湄公河和加里曼丹建设大型水电基地，技术可开发量约 1.2 亿千瓦。分布式开发为解决无电人口，在位置偏远、人口稀疏的海岛等地区，利用分布式电源迅速提高电力可及率。

按照双边、多边、次区域、区域分阶段构建东南亚电网，建设成为连接中国、南亚的枢纽，为实现东南亚电力市场和能源共同体提供基础支撑。预计到 2035 年，各国通过双边、多边互联，初步建成东南亚区域电网，形成中南半岛、马来群岛西部、马来群岛中部、马来群岛东部四个次区域电网，实现区域内电网互联互通。为实现这一目标，申洪建议东南亚地区各国联合开展跨国规划研究，推动跨国合作；开展能力建设和信息共享；积极开展示范项目，促进投资，落实区域能源互联网发展规划等。

在“一带一路”建设框架下，中国已与越南、老挝、缅甸等多个周边国家实现输电线路互联与电力交易。

昆明日报 2019-06-20

## 生物质能、环保工程

### BIM 设计首家中小型生物质热电联产厂

减少浪费，打造清洁电厂

浙江省庆元县是重要的竹木加工基地，该地区产生了大量竹木加工废料。“十二五”规划期间，该地年产生采伐剩余物 132, 650 吨，造材剩余物及加工剩余物 164, 890 吨。合计林业三剩物 297, 540 吨，生物质热电联产厂的建设和运营将减少该地区产生的废料。

杭州电气工程有限公司提供可持续发展的工程解决方案，是中国沼气和生物甲烷行业的领先者。杭州蓝正环境工程有限公司聘请杭州伯勒计算机技术有限公司设计数字化电厂。数字化电厂的建设包括两套 50t/h HTHP 循环流化床生物质锅炉，其中包括 1 台 C9MW HTHP 抽凝汽式汽轮发电机组及配套设施。

杭州伯勒计算机技术有限公司通过联合循环电厂标识系统 KKS 编码，在设计、施工、运营阶段

全面描述（标识）电厂各类系统、设备、元件、建（构）筑物的特征。从而构成描述电厂状况的基础数据集，以便于对电厂进行资产管理。

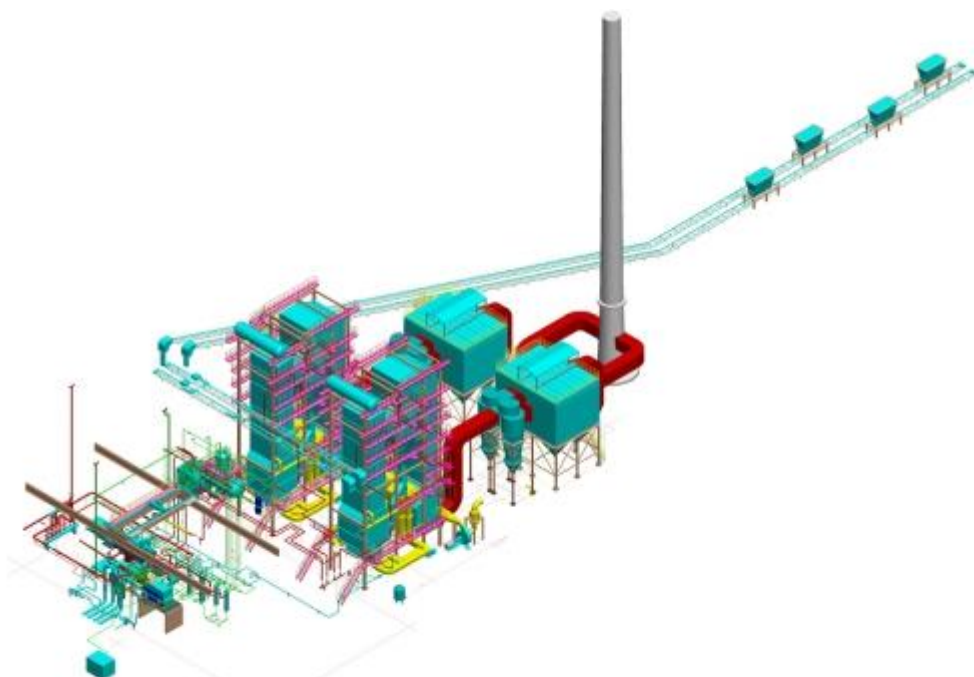
在项目期间，该公司负责整个项目的 BIM 设计、KKS 编码和文档管理，以及该项目运营后在 eB 平台上实现资产管理。其目标是在庆元县最大的镇——屏都新建一个生物质发电厂，减少大气污染物的排放并向新建区域供热发电。

利用具有数据互用性的软件进行设计和管理

该项目包括设计和建造锅炉、辅机组及多种管道阀门。Bentley 软件公司的三维工厂设计和建模软件 OpenPlant 可执行三维干扰分析，设计工厂模型，以及管理工厂设计数据、可交付成果和目录。

在运营阶段，该组织采用 OpenPlant 进行 BIM 建模和 KKS 编码，利用 ProjectWise 进行文档管理，利用 eB 进行资产信息管理。杭州伯勒计算机技术有限公司利用 Bentley 应用程序创建多个工程选项，帮助设计团队直观地了解工厂并确定在施工前需要进行哪些更改。此功能简化了设计流程，并让业主得以及时了解项目进度。

该生物质热电联产项目是我国第一个中小型数字化智慧型电厂项目。借助 ProjectWise 对整个电厂实施数字化管理流程，即文档和权限管理、资源共享和协作都在该应用程序中进行。Bentley eB 平台支持在电厂运营阶段进行资产信息管理。通过利用 Bentley 软件综合全面的全生命周期管理功能，所有利益相关方在全生命周期中及时掌握电厂资产状况的最新动态，并且业主运营商可以根据当前数据制定最明智的决策。



杭州伯勒计算机技术有限公司利用Bentley软件公司的三维工厂设计和建模软件OpenPlant执行三维干扰分析，设计工厂模型并管理工厂设计数据

加快进度并确保质量

通过 OpenPlant 进行 BIM 建模和 KKS 编码，将建模和设计时间缩短了 20%。此外，ProjectWise 支持文档管理和资源共享，减少了应修改版本或文件传输造成的 10% 损失。使用 eB 管理平台可以提高资产管理的效率和准确性，减少管理人员的数量，提高新员工培训的效率，并减少因人员流动造成的损失。由于这些改进，该组织预计每年可节省 100 万元的成本。

采用循环流化床锅炉，生物质直燃热电联供，使得庆元县林业三剩资源浪费的状况将得到极大的改善。该项目将减少大气污染物的排放，从而减轻当地的空气污染状况。野外焚烧得到控制和改善。该工厂的建成也为当地带来了一定的就业岗位，为综合新区内用热用电单位提供了集中供热。

中国能源网 2019-06-24

# 太阳能

## 铜铟镓硒以技术研发寻破局

中国能源报-“BIPV 的产品首先要尊重建材市场的规律，然后才是光伏发电。我们要做的始终是建一栋楼，而不是一个电站。这时候 CIGS 就有它的市场，它更符合建筑的美学要求”

距离上次采访张波，整整过了一年时间。

这一年，中国光伏经历了“531”的阵痛，竞价上网时代全面到来。

这一年，张波带领的神华光伏科技研发公司（NICE Solar Energy）携手北京低碳清洁能源研究院共同承接了国家重点研发计划“柔性衬底铜铟镓硒薄膜电池组件制备、关键装备及成套工艺技术研发”项目，在浙江宁波横坎头村成功并网了国内第一个 200KW 铜铟镓硒屋顶分布式（CIGS-BAPV）光伏研发示范项目，并配合国家能源集团建成广东惠州潼湖科技创新小镇等铜铟镓硒-建筑光伏一体化（CIGS-BIPV）示范项目。于此同时，NICE Solar Energy 延续以往在海外市场的拓展，在德国等地完成多个 BIPV 项目。

“站在现在的发展节点，您认为和去年最大的变化是什么？或者说您最深刻的感受是什么？”

“和去年相比，我们虽然取得了一些成绩，但 CIGS 产业还没有获得与其技术特性和产业优势相匹配的市场地位。虽然有领军企业做了很多功课，但还没有实现真正意义上的破局。特别是在市场端，真正意义上的 CIGS 电站少之又少。当然，这与 CIGS 整体的产业规模仍处于增长期也有关。晶硅经历了十余年高强度的竞争发展以及各国市场补贴政策的支持才能取得现在的成绩，我们需要给新技术的发展以时间。”

追赶超越不可操之过急

“这一年，我们集中力量做研发，把全部精力都放在组件冠军效率和量产的平均效率两个点上，中德联合团队的研发人员几乎每一天都在产线上试验新的工艺技术。一年来组件的平均效率有了跨越性的进步，且具有高度量产稳定性。”虽然 CIGS 在市场端的变化并不显见，但在研发端，张波看到了可喜的进步。

在神华光伏的资料上，对 CIGS 技术有这样一段介绍：CIGS 电池的理论转换效率最高可达 33%，目前 CIGS 电池世界纪录效率达到 22.9%，高于多晶硅和碲化镉电池。

“理论值和冠军效率是一回事，但真正的应用是另一回事。普遍认为，CIGS 具有衰减率低、弱光性好、温度系数低等优势。我看到过一组对比，在同样的条件下，CIGS 电池的发电量比晶硅要高 14%左右。但这个‘同样条件’是在沙漠里，是最适宜 CIGS 电池纬度、光照等因素的条件，我们不能只关注对我们有利的部分，这并不严谨。CIGS 技术优势是肯定的，因此我们要有自己的研发示范项目，全方位收集信息，以实际应用充分科学论证出产品的优势究竟在哪里。”

张波坦言，对于晶硅，CIGS 在产业进程上仍在追赶。“并不是 CIGS 没有进步，而是凭借已然成熟的产业模式，这两年晶硅的进步很快，实事求是，我们还处在追赶的阶段。对于 CIGS 技术而言，还是需要一家企业把的世界顶尖技术和人才引进来、消化透，踏踏实实做研发，以从研发到量产的全产业链技术突破为利刃，冲破封锁线，带动整个产业的逆袭，这个过程是我们必须经历、无法逾越的。”

目前，NICE Solar Energy 正在北京建设一条 44MW 规模的中试线。张波表示，“在全面放大技术之前，我们一定要扎扎实实做中试，确保稳定性和良率。而不能这边还是小样，那边就已经规划了几个 GW 的产能。当然，大规模的产能上线，很可能一举突围出去，但我觉得还是要把控风险，即便是追赶也不能操之过急。”

虽然追赶过程必定面对困难，但张波笃定：“我们是有解决方案的。”“一方面，我们还有一些新的技术没有应用，所以效率提升一定是有很大的空间；另一方面，等到今年年底北京的中试线建好，

就可以和公司在德国的产线形成互补，拥有两条完全做研发的产线，同时尝试两种工艺，提高就会更快。”

“绿色能源”不能“黑色制造”

在晶硅已经占据绝大多数市场份额的环境下，神华光伏的坚持在很多人看来似乎有些无法理解。

“我听到过太多质疑的声音，质疑产能、质疑效率、质疑成本，方方面面的都有。”张波似乎已经习惯听到这些，“但我们为什么坚持追赶，是因为我们坚信 CIGS 技术是有前景的，是代表着技术先进性和方向的，更是因为我们相信 CIGS‘绿色制造’的基因。”

“现在光伏行业的竞争主要还是围绕高效、低成本的电站在做，未来可能向着轻质化、柔性化的方向去发展，但所有的技术和产品发展到最后衡量的标准其实只有清洁、环保、可再生几个字。我们不能让‘绿色能源’的生产过程充斥着‘黑色制造’，这是国家给予我们的使命和责任。”

在张波眼中，神华光伏对 CIGS 的钟爱正是源自它的绿色基因和技术发展。“有些工艺和技术虽然最终的产品看似‘绿色’，但在生产过程中会采用有毒气体和酸碱液体，实际上这个过程是高污染、高能耗的，但 CIGS 电池生产过程高度集约化、能耗低、没有有毒气体排放，是真正的‘绿色制造’，这就是它的基因。”

在补贴政策极度收紧的背景下，整个光伏业在繁华中不时传递出焦虑情绪，而张波则传递出不一样的信心。‘绿色能源、绿色制造’是能源发展变革的根本诉求，技术的先进性不能只以眼前短期的经济利益做评估标准，犹如红军长征，不能单纯以规模和困难去评判。目前阶段 CIGS 产业虽然不占据主流，但它符合能源技术发展的方向，必然会实现逆袭，我们坚信这一点。

“产品+能源”而非“能源+产品”

在坚持的过程中，张波也认识到，CIGS 技术现阶段要想打开市场，必须和传统的晶硅产品打差异化竞争：建筑光伏一体化（BIPV）和柔性产品就是核心的差异化竞争力。他希望相关政府部门能够在研发端和应用端给予适当的扶持政策，推动国内不同光伏技术路线的均衡发展，建立多元化的市场模式。

“其实，在差异化的道路上，光伏人已经开发出很多产品，但可能要更加注重产品的特性、尊重市场的规律。”张波随手拿起桌上的纸杯给记者举例。“比如我明天要开发一个发电的杯子，在杯子上贴满电池片杯子就能发电了。那么，我们为什么需要让一个普通的喝水杯子时时刻刻去发电？它要首先是一个杯子，是快消品，发电只是锦上添花，这个产品必须尊重快消品的市场规律。我们要追寻的是产品在市场上成立的内在逻辑。”

“是产品+能源，而不是能源+产品。”对于 BIPV，张波有着同样的理解。“BIPV 的产品首先要尊重建材市场的规律，然后才是光伏发电。我们要做的始终是建一栋楼，而不是一个电站。这时候 CIGS 就有它的市场，它更符合建筑的美学要求。”

“技术攻关要一步一步做，示范项目要一个一个建，多大的尺寸下最适合施工、转换效率最高、成本最优、设备端能不能实现，这些都要磨合，而眼下要做的不过就是扎扎实实沉下心来积蓄能量。”

聚焦研发、聚焦 BIPV 和柔性等差异化市场、推动柔性衬底 CIGS 技术的发展使其与刚性玻璃基技术并驾齐驱是神华光伏现阶段努力的方向。张波相信，CIGS 研发技术、量产技术和应用端技术的突破将带来产业的破局和市场的重生。

姚金楠 中国能源报-中国能源网 2019-06-20

## 廉价透镜为太阳能海水淡化系统提效 50%

据最新一期《美国国家科学院院刊》报道，美国莱斯大学利用廉价塑料透镜将太阳光聚焦到“热点”，将太阳能海水淡化系统的效率提高了 50%以上。

莱斯大学纳米光子学实验室（LNAP）研究人员表示，提高太阳能海水淡化系统性能的典型方法是增加太阳能聚光器并增加光线。而新方法的最大区别在于使用相同数量的光，也可低成本地重新

分配电力，并大幅提高纯净水的生产率。

在传统的膜蒸馏中，热盐水流过片状膜的一侧，而冷却过滤水流过另一侧。温差产生蒸气压差，驱使水蒸气从加热侧通过膜转向较冷的低压侧。该技术的缺陷是，膜的温差和由此产生的清洁水产量随膜的尺寸增加而减小。莱斯大学新研发的纳米光子太阳能膜蒸馏（NESMD）技术，使用光吸收纳米粒子，将膜本身转变为太阳能驱动的加热元件，解决了这一难题。

NESMD 技术利用入射光强度和蒸气压之间固有的、以前未被认识的非线性关系。非线性改进来自于将太阳光聚焦成微小的斑点。通过透镜将光线集中于膜上的微小点会导致热量的线性增加，但加热反过来产生蒸气压的非线性增加，增加的压力迫使更多纯化的蒸气在更短时间通过膜。研究发现，在更小的区域内拥有更多光子总是比在整个膜上均匀分布光子更好。

研究人员表示，由于全球一半以上的人口处于缺水状况，非线性高效太阳能蒸馏技术可极大改善这些人的生活。除了水净化，这种非线性光学效应还可利用太阳能加热来驱动光催化等化学过程，LNAP 正在开发一种铜基纳米粒子，用于在环境压力下将氨转化为氢燃料。

科技日报 2019-06-20

## 光伏 5.31 新政一周年：企业瞄准海外市场 性价比之争愈发胶着

“沉寂没有作为，等待政策明朗的一年。”6月12日，晶科能源副总裁钱晶对过去一年光伏行业的情形如此总结道。此时，距离“光伏 5·31 新政”的出台已经一年有余。

钱晶说：“地面电站没有作为，平价上网项目因非技术成本依旧过高而推进缓慢，户用市场打击过大，经销商信心仍未完全重建，唯有工商业屋顶项目有些亮点。”

2018年5月31日，国家能源局等部门印发《关于2018年光伏发电有关事项的通知》，其中提出，暂不安排2018年普通光伏电站建设规模，仅安排1000万千瓦左右的分布式光伏建设规模，光伏发电的补贴强度进一步降低。这份政策，被业内称为“光伏 5·31 新政”。“SNEC 刚刚落下帷幕，相比较过去几届，今年有明显的变化。如果说过去几届大家激情澎湃，那么今年明显理智了许多。”这是中国新能源电力投融资联盟秘书长彭澎参加 SNEC 的直观感受。

SNEC 的全称是国际太阳能光伏与智慧能源大会暨展览会。作为全球最大的光伏展之一，SNEC 每年5月底或6月初在上海举行，今年已是第十三届。相比此前的熙攘，今年的参展企业数量有所减少，展会面积也相应缩减。

与展会降温相对应的是企业之间频繁的“互动”，先是隆基股份和通威股份达成了战略合作，后又传出协鑫新能源或将易主华能的消息。

彭澎判断：“这并不意味着行业正在变冷。由于光伏近年的国际化，海外展会逐步兴起，企业更倾向于参加海外市场本地的展会，类似东南亚等地的展会，可以直接面对潜在客户。”

作为国内成长最快的新能源品类，继风电之后，光伏也迈入了竞价时代，并向平价上网进发。

正在逐渐脱离补贴的光伏企业一方面瞄准正在崛起的新兴海外市场，另一方面也在进行技术升级以应对日益焦灼的“性价比之战”，同时还在向综合能源运营管理的相关业务拓展，寻求更多的生长空间。

从焦灼到理性

彭澎表示：“可以观察到的趋势是，市场趋于理性，但由于电价的下调，以及中间环节受到挤压，从业者的收入大幅缩水，因此即便去年新增装机在 44GW 的水平，装机规模存在，而利润总额是被压缩的。这也是外界认为行业转冷的原因。”

经济观察报记者梳理光伏主要上市公司 2018 年财报获悉，由于光伏产业链制造端各环节产品价格下降令头部企业业绩承压，产业进一步向头部集中叠加产品价格的下滑，光伏头部企业的毛利受到明显的拖累。“光伏 5·31 新政”即是前后变化的分割点。在从业者的疾呼下，这个被称为“史上最严苛”的新政几经修正。受政策影响，光伏行业在过去一年经历了 3 次上网电价及补贴调整。

随着今年的颇具市场化导向的光伏政策的推出，除光伏扶贫、户用光伏外，需要补贴的光伏发电项目将以竞争性的方法进行配置并参加全国统一电价排序，光伏行业正式迈入竞价时代。

国家能源局统计日前披露的数据显示，今年一季度，全国光伏发电新增装机 5.2GW，同比下滑 46.1%。不过多位接受记者采访的光伏行业人士均预测，下半年或将保持火热。

彭澎向经济观察报表示，“虽然现在进程过半，一二季度整体的装机量不大，不过由于补贴指标要到 7 月才能发下来，三四季度会有较多的抢装，我们预计今年是可以达到 40GW 的装机规模。”

赛维集团董事长、总裁兼 CEO 甘胜泉在回复经济观察报的书面采访时称：“去年以来，国家出台的一系列新政都在不断推动行业迈入高质量发展轨道。同时，因为主管部门对今年的政策目标出台较晚导致企业观望了一段时间，以致于一季度新增装机有较大的下滑。但是，随着政策的落地，我们认为，今年下半年的国内光伏市场仍将保持火热，或有可能迎来大规模装机。”

相比之下，有关今年的光伏新增装机容量预测，钱晶的回答更为保守，为 30GW-35GW。

目前，各地光伏发电竞价项目申报正在紧密进行中，安徽、河北即分别要求在本月 20 日和 21 日之前完成竞价项目的申报。

有关于补贴规模的预测，彭澎认为：“补贴规模主要跟补贴的资金相关，平均来看，带补贴的装机规模大约有 30GW，但并不一定会全部在今年建成，允许延期两个季度，此外竞价之后还是需要看组件供货和价格的情况，如果下半年价格仍然比较高，很多项目还是做不了的，这是非常动态的过程，中国市场的供货情况也会受到国际市场供需关系的影响。”

性价比之战打响

自 5·31 新政出台以来，国内需求和光伏产品价格快速下跌，行业部分落后产能遭淘汰，各环节产能利用率呈现不同程度的下降且分化明显，行业资源向头部企业集中。光伏企业从“产能之争”调转为产品性价比之间的较量。

甘胜泉表示，“补贴退坡是行业发展趋势，在一些地方已出现无补贴的并网项目。光伏行业不可能长期依靠补贴，要实现长久健康发展就要改变靠补贴生存的局面，按照去补贴路线走向靠市场生存的新业态。”

晋能科技总经理杨立友表示：“随着光伏平价项目的推动以及去补贴信号的明确，电站开发商对于性价比的要求越来越高，使用高性价比产品才能在无补贴或者补贴极少的情況下保证电站的内部收益率。”

从技术路线来看，不同于此前的单晶、多晶之争，光伏单晶化已经成为行业共识，单晶替代趋势明晰。

兴业电新研报指出，2018 年市场主要以单晶扩产为主，且通过不断规模化及高效化，成本持续下降，而从运营端看，高效单晶的性价比优势凸显，单晶市占率从 2017 年的 28%提升至 2018 年的 46%，预期在 2020 年达到 64%。

在近期 SNEC 展会上，参展企业纷纷推出新一代单晶产品：如赛维推出的具有更高转换效率、更高组件功率的赛单晶新一代产品，以求促进度电成本的进一步下降，从而确保光伏项目的投资收益；再如全球最大的多晶硅及硅片制造商保利协鑫，主推铸锭单晶技术，发布了全新一代“鑫单晶 G3”硅片产品，协鑫集成发布了 420W 超高效“鑫单晶叠瓦”组件。

钱晶说：“目前全世界的竞价项目，业主大多都转向选择高效单晶，几个最低电价的项目全部用的是高效单晶。目前国内平价上网依旧难做的原因，是因为非技术成本过高，而非高效单晶贵的问题，随着技术、质量、成本竞争的更加白热化，特别是国内市场疲软的压力，强者恒强，行业集中度增加是一定的。”

在光伏项目投资建设过程中，除了设计施工环节明确可控的成本外，常常存在许多不可控的非技术成本。这其中就包括土地税费、土地租金、融资成本等，这些非技术成本约占到总投资成本的 20%以上。非技术成本亟待下降。

作为全球光伏组件的龙头企业之一，晶科能源走高效单晶的路线，并称到年底高效单晶组件的

出货量占比将达到一半以上。

彭澎表示：“产品的性价比肯定是会越来越被强调的，过去受政策影响，特别是领跑者项目要求使用高效组件，那么单晶的优势会更大一些，但随着补贴退坡，对于开发企业来讲，肯定更倾向于满足平价的条件。这不意味着越便宜越好，开发商会根据当地的土地的成本和光照资源等情况来选择合适的组件，在不同的资源区，会得出不同的结论，但长久来看，高效组件会有更高的市场份额。”

多方位谋求发展空间

国内市场相对疲软，光伏企业将目光转向海外市场。

据安信电新观察，国内产能规模排名前十的组件企业，2019年上半年订单均已签满，甚至部分企业已开始签三季度和四季度的订单且大部分订单都是来自海外市场，进一步验证了在海外强劲需求的带动下一季度淡季不淡的事实。

隆基乐叶方面此前在接受记者采访时表示，全球化的趋势在今年仍将继续，预计2019年组件产品海外业务占比将超过50%。晶科能源也将“加大和深化全球化布局，加强上下游生态以及与客户紧密战略合作伙伴关系”作为现阶段的主要发展战略。

除了在空间上的外延拓展，光伏企业也在业务层面向综合能源服务商转型，向高附加值领域延伸。

以全球最大光伏材料制造商协鑫（集团）控股有限公司为例，旗下协鑫智慧能源股份有限公司在去年10月推出了汇集“电网、热网、气网、信息网”在内的区域能源互联网平台，从而提供清洁能源生产的电、热、冷等能源产品及能源服务等。

经济观察报记者从协鑫智慧能源处获得的最新数据显示，截至5月底，该平台用户数为4238，售电量达171.9亿千瓦时，能源大数据管理容量为11734.13MW，售热量则为314.28亿千瓦时，较发布之初的数据分别上涨了34%、37%、7.8%及54%。

上述布局是基于能源发展正在展现的变化。协鑫集团创始人、董事长朱共山认为，能源发展正体现出多元化、移动化、碎片化的新特征，用户将成为能源市场的核心资源。未来的能源系统将满足不同用户多样化、个性化的需求，形成定制化套餐。

甘胜泉对光伏行业的前景颇具信心，他说：“我国光伏行业是为数不多的民营企业作为主力的行业，可以说是民营企业一手开拓了中国光伏行业的火热局面。而近期新能源民企被央企接盘，这属于市场正常现象。一些新能源民企出售资产也有其自身前期发展过猛致使资金紧张，希望通过出售部分资产缓解压力的考虑。另一方面来看，央企接盘个别或少数新能源民企，也表明包括光伏在内的新能源前景被广泛看好。未来，光伏发电将成为我国主流能源之一。”

经济观察网 2019-06-18

## 中国首座“超级镜子电站”实现满负荷发电

17日凌晨，位于甘肃敦煌境内的中国首座“超级镜子电站”敦煌100兆瓦熔盐塔式光热发电站实现满负荷发电，同时也实现了夏季工况下昼夜连续发电突破180万度，各项指标均达到或优于设计值。

敦煌100兆瓦熔盐塔式光热发电站被形象地誉为“超级镜子发电站”，由北京首航艾启威节能技术股份有限公司自主研发并投资30亿元（人民币，下同）建设，拥有完全自主知识产权。该电站设计年发电量达3.9亿度，每年可减排二氧化碳35万吨，释放相当于1万亩森林的环保效益。

16日，敦煌迎来近期久违的晴天，敦煌100兆瓦光热电站利用绝好天气进行了满负荷运行验证。在电脑操控下，该电站1.2万多面定日镜“集体苏醒”，将万束光线汇集到260米高的吸热塔顶，使这座占地7.8平方公里的“超级镜子发电站”如同“盛开”在戈壁上的银色向日葵，源源不断将阳光转化为清洁的电能。

在近20个小时的持续验证过程中，最佳运行记录显示，各主要指标均优于设计值，聚光、吸热、



储热、换热、发电等各子系统设备运行正常稳定。这是继4月中旬首次实现春季工况下34小时昼夜连续发电近167万度后，该电站又一个运行指标上的重要里程碑。

敦煌100兆瓦熔盐塔式光热发电站，是中国首批光热发电示范电站之一，装机容量100兆瓦，配置11小时熔盐储热系统，镜场面积140万平方米，于2018年12月28日并网发电，其是目前中国乃至亚洲装机容量最大的光热电站，也是全球单机聚光面积最大、吸热塔最高的塔式光热电站。

首航节能敦煌100兆瓦熔盐塔式光热电站副总指挥黄文博表示，敦煌首航百兆瓦级光热示范电站在去年底实现并网发电，经过了冬季、春季、夏季的运行之后，电站已经历了中国最恶劣的各种环境下的挑战，说明电站技术已能够适合在西北地区环境下推广。

据了解，敦煌首航节能100兆瓦国家光热示范电站完成各种工况下24小时不间断运行，以及实现满负荷发电，为企业立足国内、迈向国际新能源市场积累了雄厚的技术储备，标志着中国成为世界上少数掌握大规模熔盐塔式光热电站建设设计、设备制造、调试运维等成套核心技术的国家。

中新社 2019-06-18

## 单多晶博弈首现

中国能源报-单晶，效率高、成本高；多晶，效率低、成本低。在光伏行业近十年来的爆发式增长中，多晶组件一直是市场的绝对主流，但目前这一情况正在发生前所未有的变化。

虽然目前多晶产品在光伏市场仍保持微弱优势，占据全球近六成的市场份额，但在近3年的时间里，单晶产品的占比已从不足20%，一路飙升至目前的46%，并且近期增势不减，大有“取代”多晶“霸主”地位之势。

随着单晶、多晶产品价差的缩小，这对“宿敌”的竞争会走向何方？

“现阶段市场对单晶的青睐，主要得益于光伏产业从粗放式发展转向精细化发展的新形势、新要求”

“单多晶之争之所以引人注目，最早是由于前些年领跑者计划的推出。该计划对组件转化率提出了明确要求，这在很大程度上推动了转化效率有优势的单晶产品的发展。”中国新能源电力投融资联盟秘书长彭澎说，“但近年来随着单晶产品产能的扩大，其成本迅速下降，确实对多晶形成了较大压力。”

行业分析机构PV InfoLink数据显示，自2016年起，单晶产品开始呈现明显的上涨势头，全球市场占比从2016年的19%，提升至2017年的28%，2018年这一数据更是攀升至46%。

晶科能源控股有限公司副总裁钱晶认为，领跑者计划限定了组件效率的硬性指标，当时单晶产品的“火”更多是靠政策驱动，但对于目前的竞价项目，单晶的“火”则是投资人根据投资收益模型科学测算后的自发选择性行为。

隆基乐叶光伏科技有限公司董事长助理王英歌也表示：“现阶段市场对单晶的青睐，主要得益于光伏产业从粗放式发展转向精细化发展的新形势、新要求。因为市场对高效组件需求开始逐步释放，所以目前高效单晶组件还处于供不应求的状态。”

在此情况下，隆基股份已经启动扩产计划，加快对单晶产品的布局速度。2019—2021年，隆基股份计划单晶硅棒/硅片产能分别达到36吉瓦、50吉瓦和65吉瓦；单晶电池片产能分别达到10吉瓦、15吉瓦及20吉瓦；单晶组件产能分别达到16吉瓦、25吉瓦和30吉瓦。

“高效单晶产品是全球光伏产业发展的必然趋势。”钱晶说，“目前晶科能源单晶产品占比已经超过总产能半壁江山，其中高效单晶目前占比在48%左右，预计今年底或将超过50%。”

此外，据光伏业内人士透露，一些此前专注于多晶的企业也开始转向单晶。“以江西展宇光伏科技有限公司为例，截至目前，其多晶产线的一半已经完成了改造，逐渐向单晶靠拢。”

PV InfoLink表示，从目前的市场风向可以预见，今年单晶产品的市场占有率将进一步提升至近60%。换言之，届时单晶将取代多晶坐上头把交椅。

“国际市场对高效单晶组件需求旺盛，使得单晶组件价格维持在较高水平”

在彭澎看来，单多晶占比的变化是市场逐渐发展、成熟的自然过程。在竞价模式开启、平价上网渐行渐近的背景下，光伏产业市场化进程越来越快，对产品度电成本、转化效率会更加看重，未来在这方面表现突出的产品、设备将会逐步占领更多的市场。

王英歌告诉记者：“与多晶组件相比，单晶组件提高效率的潜力更大。目前，市场上高效单晶 PERC 组件的转换率在 22.5%左右，而高效多晶 PERC 组件的转换率维持在 20%上下，显然有差距。”

尽管单晶产品光电转换效率比多晶高，但两者之间的巨大价差不容忽视。据了解，目前普通多晶组件功率在 275 瓦，普通单晶组件功率为 305 瓦，高效单晶组件能达到 315 瓦以上，普通多晶组件比普通单晶组件价格低约 0.1 元/瓦，比高效单晶组件价格低 0.4 元/瓦左右。最新数据显示，普通多晶组件的价格在 1.7—1.8 元/瓦左右，普通单晶组件价格在 1.9 元/瓦左右，而高效单晶在 2.15 元/瓦左右。换言之，多晶产品的成本优势仍旧明显。

“目前单多晶产品间的价差不代表实际成本差异。”王英歌说，“国际市场对高效单晶组件需求旺盛，使得单晶组件价格维持在较高水平。随着单晶产能的持续增加，供应紧张情况缓解，明年单晶组件价格将会回落，单多晶产品的价差也会缩小。”

董梓童 中国能源报-中国能源网 2019-06-24

## 光伏建筑一体化距离爆发有多远？

中国能源报-“我国数千家使用晶硅的光伏企业一起发力，让光伏成本近年来实现了大幅降低，但与晶硅主导的光伏产业不同，薄膜电池产业目前仍未形成集聚效应，BIPV 市场仍需要企业去单打独斗，目前仍不具备成本优势”

在光伏产业的一只脚已经迈入平价上网的同时，光伏建筑一体化（BIPV）作为一种新兴光伏应用场景，也“恰逢其时”地走到了新的起点。近日，中国 BIPV 联盟作为我国首个 BIPV 行业联盟组织在上海成立。多位与会专家表示，随着我国光伏产业逐步走向成熟，历经数十年发展却始终未成规模的 BIPV 产业将会迎来发展新机遇。

光伏创新发展新蓝海

“经过全行业数十年的努力，我国光伏行业全产业链已走到了世界前列，但我国光伏产业若要谋求更大发展，‘光伏+’在不同场景下的创新应用将是重要的突破口。”中国可再生能源学会秘书长石定寰在会上指出，“光伏与建筑的结合能够有效降低建筑用能，是一片潜力巨大的新蓝海，对节能减排、保护环境具有重要的现实意义。”

与光伏产业以晶硅作为主流材料不同，BIPV 所需的光伏材料以太阳能薄膜电池为主。BIPV 利用光伏建筑材料将建筑屋顶、墙面与光伏发电进行集成，建筑物自身能够实现太阳能发电并满足本身消费需要。上迈（上海）新能源科技董事长、中国 BIPV 联盟主席施正荣在会上表示，在过去十几年间，中国房价上涨了近 10 倍，光伏发电成本下降了 90%以上，这使得 BIPV 产业具备了大规模产业化发展的良好基础。

事实上，汉能移动能源集团、中国建材集团、国家能源集团等多家企业已“看准”了 BIPV 的巨大市场，早早入局。2018 年初，中国建材集团投资数十亿人民币建设铜铟镓硒（CIGS）薄膜太阳能电池生产及设备制造项目，中国建材集团薄膜事业部部长殷新建表示，“BIPV 作为一种新型建筑材料，中建材投资的初衷就是为了实现产业链的延伸，而 BIPV 这一细分市场能够发挥中建材本身在建材方面的优势。”

规模效应尚未形成

BIPV 产业的建设与光伏产业密不可分，但与专家指出，作为光伏与建筑材料的交叉领域，BIPV 更多属于建筑材料。“光伏是建材的附加功能，要发展这一产业首先需要观念上的跟进。”施正荣说。正因如此，虽然“绿色建筑”的概念已问世数十年，但 BIPV 产业作为难度更高的“跨界”领域，

至今尚未获得“爆发式”的增长。

殷新建指出：“我国数千家使用晶硅的光伏企业一起发力，让光伏成本在近年来实现了大幅降低，但与晶硅主导的光伏产业不同，薄膜电池产业目前尚未形成集聚效应，BIPV 市场仍需要企业去单打独斗，目前不具备成本优势。”据记者了解，BIPV 目前使用的铜铟镓硒薄膜电池转化效率仍不及晶硅光伏电池，提高薄膜电池转化效率、短期内降低 BIPV 成本仍是产业发展需要攻克的技术壁垒。

与此同时，国内外产品标准的缺乏也制约了当前 BIPV 产业规模的扩张。汉能集团技术委副主任武振羽指出，尽管 BIPV 在欧洲、美国以及国内都有落地项目，但到目前为止，国际标准化机构 IEC 仍未就 BIPV 的定义达成一致，相应产品标准也出现了“难产”。“BIPV 作为一个需要跨界的领域，标准制定将有利于各个领域的相互合作，配套工作将更容易进行，有利于产业扩张。”武振羽说。

行业呼吁政策激励

针对制造成本高、技术不够成熟、政策配套不完善等问题，多位业内人士呼吁国家出台相应扶持政策，推动 BIPV 成为国家扶持的战略新兴产业，对相应技术难点进行科研攻关。武振羽表示：“欧洲部分国家已出台强制新建建筑配备 BIPV 的政策，对于能够自行发电的‘绿色建筑’产业，政策上若能出台相关要求将有效推动产业发展。”

“以光伏为例，我国光伏产业之所以能够快速发展得益于国家重视以及政策倾斜，各方力量集聚不断突破技术壁垒、开拓市场空间，而当前随着光伏走向平价，BIPV 作为光伏相关产业在融资方面已碰到一定阻碍。”殷新建说，“中国与世界‘制造强国’间仍有距离，激励人才加入 BIPV 产业，对 BIPV 产业也尤为重要。”

赫里欧新能源科技有限公司联合 CTO 崔永祥则指出，能源互联网作为能源革命的发展方向，既为能源消费者也是能源生产者的建筑物是其中重要的一环，从能源革命的角度来看，政策倾斜也十分必要。

李丽旻 中国能源报-中国能源网 2019-06-21

## 报告：光伏将提前实现平价上网 全民光伏时代或到来

2019-2020 年，可再生能源规模将持续快速增长、利用效率将显著提升。风电、光伏将逐步实现平价上网。“十四五”期间，弃水、弃风和弃光问题将基本得到解决。

26 日，水电水利规划总院院长郑声安在《中国可再生能源发展报告 2018》发布会上作出了上述预测。

截至 2018 年底，我国可再生能源发电装机达到 72896 万 kW，比 2017 年增加 7644 万 kW，其中风电、太阳能（3.340， -0.01， -0.30%）装机占比达到了 85%；可再生能源年发电量达到 18670 亿 kW，比 2017 年增加了 10.1%。

上述报告预计，2020 年，常规水电并网装机规模约 3.4 亿 kW，抽水蓄能约 4000 万 kW，风电约 2.3 亿 kW，太阳能发电约 2.5 亿 kW，生物质发电约 2200 万 kW，地热发电约 7 万 kW。

光伏将提前实现平价上网

报告预计，光伏将提前实现平价上网。

郑声安分析说，光伏发电在近期发展中有望提前实现平价上网，中期则会保持平稳增长，以此为基础，有望推动“全民光伏”时代的到来。从远期来看，分布式光伏应用将得到全面推广。另外，随着太阳能热发电技术路线基本成熟，也将实现平价上网。

《报告》认为，2020 年将是中国光伏发电全面平价上网的开元之年。预计到 2035 年，全民光伏将为实现能源生产与消费革命奠定重要基础。分布式光伏将取代大型集中式地面光伏电站，成为中国光伏发电的主力军。农村也将实现户户有光伏，全社会家庭通过直购绿电、光伏移动设备、购买光伏资产等方式实现全民光伏。技术创新为太阳能热转换率带来突破性提高，发电效率将达到 50%。

光伏发电去年保持了高速增长的态势。2018 年全国光伏发电新增装机容量 4426 万千瓦，累计

并网容量已经达到了 1.74 亿千瓦，约占电源总装机 9%。与此同时，太阳能热发电的示范项目陆续投产，截至去年底，太阳能热发电累计并网装机达到 22 万千瓦，另有五个示范项目约 30 万千瓦在抓紧建设。

在分析太阳能发电的发展特点时，郑声安分析称，全国开发建设布局进一步优化，中东南部和三北地方新增装机基本上持平；分布式发电持续升温，去年分布式发电的装机已经占到全年光伏新增装机的 47%，跟集中式光伏电站基本持平；此外，组件价格降低带来整个光伏发电成本持续下降，去年光伏单位千瓦造价平均约 5500 元，最低的已经低于 5000 元；与此同时，光伏制造技术持续进步，目前 P 型单晶 PERC 电池和多晶 PERC 黑硅技术电池的平均转换效率分别达到了 21.8% 和 20.3%。

在运行消纳方面，全国发电消纳条件进一步改善。去年全年弃光电量 55 亿千瓦时，同比减少了 18 亿千瓦时；弃光率 3%，同比下降了 2.8%。目前全国弃光率高于 10% 的主要是甘肃和新疆，其他地区均低于 10%。

常规水电开发滞后于规划目标

在常规水电发展方面，《报告》显示，截至 2018 年底，中国已建的常规水电装机总量达到了 32227 万千瓦，去年核准规模 252.1 万千瓦。截至去年的“十三五”共核准了 2675 万千瓦大型水电，与“十三五”规划的核准 6000 万千瓦的目标差距非常大。

“常规水电开发现状远滞后于规划目标，主要是受环保制约以及经济性降低影响。”郑声安表示，目前水电开发重点向西部，即流域上游转移，而上游存在相对同等工程量所开发的水能资源少，以及偏远地区带来的对外交流的难度和投资增加的问题，导致水电开发的经济性降低。

风电方面，陆上风电开发建设稳中有进。据《报告》统计，2018 年全国风电新增并网容量 2059 万千瓦，累计并网容量达 1.84 亿千瓦，占全国电源总装机容量的 9.7%，连续九年位居全球第一。同时海上风电建设提速，去年海上风电新增并网装机 161 万千瓦，同比增长接近 200%。

郑声安指出，去年海上风电新开工容量达到 800 万千瓦，创历史新高。预计 2020 年可实现并网装机容量 500 万千瓦以上的发展目标。

“今年陆上风电、海上风电都发生了抢装。当前处于政策切换的关键期，过度抢装是不理性的。”中国第一大风机制造商新疆金风科技股份有限公司总裁王海波在发布会上表示，以金风科技为例，今年要交付的量是上一年的 1.7 倍，仍有大量客户没有满足供货。

王海波指出，这种跳跃式的发展对行业来说并不健康。海上风电的抢装不仅是装备产能不够，同时海工装备也不足，存在更高的安全风险。为此，他呼吁国家将海上风电切换电价的节点（2021 年）延期一到两年，争取到 2025、2026 年中国沿海城市电力供应实现平价。

国家能源集团新能源产业运营管理中心主任、龙源电力集团股份有限公司总经理贾彦兵指出，平价上网的政策将对风电行业产生非常深远的影响。

“一方面由于平价，项目的收益水平会下降，有些项目不能干了，这就导致整个产业链里面有些企业可能会被淘汰”。他表示，另一方面，行业的开发方向也会发生变化，下一步“三北”地区的陆上风电和海上风电可能会进入到规模化的开采阶段，同时分散式的风电开发和综合能源开发利用也会逐渐成为趋势。

第一财经 2019-06-28

## 青海 1622 个贫困村实现光伏扶贫项目全覆盖

27 日上午，随着装机容量为 2.37 万千瓦的青海省互助土族自治县村级光伏扶贫 2 号电站正式投产，国家下达给青海省的“十三五”第一批光伏扶贫项目全部实现并网发电。至此，青海全省 1622 个贫困村全部实现了光伏扶贫项目全覆盖。

青海地处青藏高原东北部，光照资源丰富，荒漠化土地资源充足，大部分贫困村具有建设光伏电站的比较优势，2016 年，青海建成了 1 万千瓦异地光伏扶贫电站。2018 年，根据国家有关部门下

发的《“十三五”第一批光伏扶贫项目计划》，青海获准建设一批总容量为 47.16 万千瓦的光伏扶贫项目。

“这批光伏扶贫电站建设项目，是迄今为止青海一次性投入最大、覆盖面最广、收益率最高、收益周期最长的一项产业扶贫项目。”青海省扶贫开发局局长马丰胜说。

马丰胜介绍，青海村级光伏扶贫电站年预期总收入为 5.3 亿元，可为全省贫困村均增收 32 万元，惠及建档立卡贫困人口 68086 户，并且确保持续 20 年的稳定收益。

据了解，青海 47.16 万千瓦光伏扶贫项目总投资 31.4 亿元，电站本体建设由青海省政府全额投资，外送线路由国家电网青海省电力公司配套建设。

“深化泛在电力物联网在扶贫领域的创新应用，下一步，青海省电力公司将做好扶贫电站的运维服务，确保扶贫电站发电量全额消纳和电站收益的及时结算。”国家电网青海省电力公司董事长董天仁介绍，青海所有村级光伏扶贫电站将接入青海能源大数据服务平台，实现每一座电站运行状况和每一户贫困户收益的实时监测。

新华网 2019-06-28

## 中国国家电网在菲“光明乡村”项目竣工移交

中国国家电网公司在菲律宾发起的“光明乡村”扶贫通电项目 27 日正式竣工并移交给当地电力部门，为菲北部一座偏远乡村的千余名居民带来了光明、希望和更好的生活条件。

作为中资企业在菲律宾开展的首个公益项目，“光明乡村”项目此次选址于菲律宾吕宋岛三描礼示省圣马塞利诺市的巴利瓦特村，当地由于经济落后、交通不便等原因一直没有通电，居民不得不前往数十公里外的镇上使用电力设备。

该项目在今年 1 月奠基，经过 4 个月的建设后于 5 月底基本完成，此后经过了一个多月的试运行。在 27 日举行的竣工仪式上，中国国家电网公司正式将发电站所有权交予三描礼示省第二电力合作社。

据介绍，这一项目通过太阳能微电网集中供电的方式，在当地地势平坦处铺设 200 多块太阳能电池板，预计发电容量 76 千瓦、电池储能容量 432 千瓦时，基本满足巴利瓦特村两个居民聚集区 1000 多名居民及两所小学的基本用电需求。

“我们相信这一公益项目不仅能为菲律宾偏远山区的人们特别是孩子们带去更好的生活、教育条件，更为他们带来了友谊、繁荣与希望。”国家电网公司副总工程师兼国际合作部主任朱光超在仪式上说，未来国家电网公司还将持续在菲开展公益活动，履行社会责任，“点亮”更多乡村与学校。

新华网 2019-06-28

## 华为荣获韩国国际光储大会“年度光伏产业逆变器奖”

6 月 24-25 日，由 Leader Associates 主办的第五届韩国国际光伏储能大会在韩国首尔盛大召开。华为智能光伏再次凭借卓越的产品品质和极简的客户体验，荣获“年度光伏产业逆变器奖”。

韩国是亚洲发达国家之一，也是世界第八大电力消费国。韩国一直致力于增加可再生能源比例，其目标是到 2030 年可再生能源占总能源消耗比例达到 20%，为实现这一目标，需要增加 48.7GW 的可再生能源装机容量，其中风电占比 28%、光伏占比 57%。

“韩国光伏项目普遍集中在 1 MW~2 MW，以地面电站和工商业屋顶为主，3 MW 以上的项目补贴相对较少。特殊的政策环境、电站类型及客户对成本和效率方面的更高要求，决定了韩国光伏市场对逆变器产品的严苛选择”。华为智能光伏韩国负责人唐明煌表示。

发电量实证，高 4%以上

据了解，华为智能光伏搭载人工智能芯片，正在为客户创造更多价值。最新的智能 IV 诊断 3.0

通过 AI 优化诊断算法，15 分钟即可完成 100MW 光伏电站 100%的组串诊断，人工智能和运维深度融合，突破效率极限。

登陆韩国光伏市场 2 年间，华为逆变器已经突破 300MW 的佳绩。而韩国客户最认同的就是华为逆变器的高发电量和极简运维体验。华为智能逆变器具备多路 MPPT，IP65 防护等级，无熔丝设计等显著优势，发电量更高，运维更简单。韩国某光伏电站实证，与传统逆变器相比，华为智能逆变器发电量高 4%以上。

截至 2018 年底，华为智能光伏全球发货量超过 90GW，在全球范围内获得了广泛的应用。华为将一如既往的坚持以客户为中心，致力于打造安全可信、智能化的产品和解决方案，引领光伏进入智能时代。

华为智能光伏 2019-06-26

## 风能

### 阿根廷 100 兆瓦风电场投运

中国能源报-据行业网站“可再生能源世界”报道，位于阿根廷圣克鲁斯省的 Bicentennial 风电场近日建成投运。

据悉，该风电场位于阿根廷圣克鲁斯省北部，规模为 122.4 兆瓦，是阿根廷目前最大的风电场。项目通过阿根廷可再生能源项目创新计划 RenovAR 和 MATER 拍卖，Petroquimica Comodoro Rivadavia (PCR) 公司成功竞标，共安装了 35 台 3.6 兆瓦的风机。项目总投资 1.6 亿美元，为当地提供了 190 个就业岗位。

据了解，PCR 公司是一家以石油和天然气为主营业务的阿根廷老牌传统能源企业，此次参与该项目是因为看好圣克鲁斯省丰富的可再生资源。

董梓童 中国能源报-中国能源网 2019-06-25

### 85MW！福建省最大规模陆上风电项目首台风机并网发电

日前，福能新能源公司潘宅风电场首台风机成功并网发电。潘宅风电场共建设安装 34 台单机容量 2.5MW 风机，总装机容量 8.5 万千瓦，是目前福建省陆上装机规模最大的单个风电项目。项目全部投产后，将为电网输送清洁电能约 2.87 亿 kWh，带来良好的经济效益和社会效益。

国资委网站 2019-06-28

## 氢能、燃料电池

### 可再生能源与氢能技术等重点专项申报指南公布

19 日，科技部网站公布《国家重点研发计划“可再生能源与氢能技术”等重点专项 2019 年度项目申报指南的通知》(以下简称申报指南)，申报指南显示，可再生能源与氢能技术等四个重点专项涉及国拨经费概算约 22.42 亿元。其中，可再生能源与氢能技术重点专项约 4.38 亿元，核安全与先进核能技术重点专项 1.59 亿元，宽带通信和新型网络重点专项 9.7 亿元，光电子与微电子器件及集成重点专项 6.75 亿元。

可再生能源与氢能技术重点专项共部署 38 个重点研究任务，2019 年拟在太阳能、风能、氢能等

6 个技术方向启动 24—45 个项目。

核安全与先进核能技术重点专项共部署 9 个重点研究任务，2019 年拟在核安全科学技术及先进创新核能技术方向启动 5—10 个项目。

宽带通信和新型网络重点专项共部署 24 个重点研究任务，2019 年度拟在新型网络、核心设备、卫星通信、无线通信、光通信、应用示范 6 个技术方向启动 21 个研究任务。

光电子与微电子器件及集成重点专项，按照硅基光子集成技术、混合光子集成技术、微波光子集成技术、集成电路与系统芯片等 6 个创新链，共部署 49 个重点研究任务。2019 年度拟在核心光电子芯片、光电子芯片共性支撑技术、集成电路与系统芯片等 5 个技术方向启动 19 个研究任务。

申报指南明确，基础研究类项目经费以中央财政经费为主，共性关键技术类项目鼓励企业参与，达到规模化验证阶段的共性关键技术研究经费以企业投入为主。

科技日报 2019-06-20

## 行政审批束缚氢能发展

中国能源报-需破除不合理的“氢气生产属于化工生产，要位于化工区”的行业规则，允许区域制氢等高效解决方案的实施；并制定加氢站的投资和运行补贴政策，明确加氢站的土地政策和行政审批，把车与站协同发展作为获得补贴的重要依据之一

“氢能并非真正过热，只是正在经历从不了解到了解，从鲜为人知到进入公众视野，从舆论宣传‘热’向项目逐步落地转变。”中国工程院院士干勇日前在“山东省创新驱动发展院士恳谈会”的新能源产业发展论坛上指出。

“这些问题不解决，氢能就不是热不热的问题，而是能不能活下去的问题了”

记者在会上了解到，2017 年至今，全国已宣布的氢能项目投资已超过 2500 亿元。目前，国内已形成京津冀、华东、华南、华中、华北、东北六大产业集群，完整的产业链正在形成。

“氢能在平衡可再生能源和化石能源的过程中将发挥重要作用。”干勇指出，由大型跨国集团组建的氢能委员会预计，到 2050 年全球氢能将占到能源消费比重的 18%以上，减排二氧化碳 60 亿吨，并可以达到 2.5 万亿美元产值，解决 3000 万人的就业。

值得注意的是，尽管投资已超过 2500 亿元，但落地的项目并不多，已投入到关键环节以及到位的资金和资源很少。对此，干勇直言：“氢能只是嚷嚷得热闹，有效投入与氢能发展的需要相比，非常少。”

何为有效投入？干勇指出，有效投入不仅是建几个加氢站，跑几十辆燃料电池汽车，目前最需解决的是如何实现用氢和用油价格相近。

据悉，为解决这些问题，相关部委层面正在考虑把氢气定义为能源使用，与天然气享有同等地位。此外，干勇认为，还应明确定义氢能在未来能源结构中的占比，并制定系统的顶层设计和实施计划。同时，需破除不合理的“氢气生产属于化工生产，要位于化工区”的行业规则，允许区域制氢等高效解决方案的实施；并制定加氢站的投资和运行补贴政策，明确加氢站的土地政策和行政审批，把车与站协同发展作为获得补贴的重要依据之一。“这些问题不解决，氢能就不是热不热的问题，而是能不能活下去的问题了。”

“柴改氢可有效减轻京津冀雾霾带的环境压力”“在柴油车聚集的港口布局氢能产业是一个非常好的发展方向”

干勇认为，交通领域是氢能发展的重要切入点。记者了解到，氢能已经在交通领域有所突破，截至 2019 年 1 月，国内已经有 41 家整车企业，74 款燃料电池汽车车型，25 家燃料电池系统公司，20 座在运营加氢站。

据介绍，氢能的续航里程很长，一公斤氢能驱动乘用车行驶一百公里，相当于使用 8—10 升油。相关资料显示，柴油车占全世界汽车保有量的 9.6%，但柴油车氮氧化物的贡献率是 68.3%。按照环

境部发布的《中国机动车环境管理年报（2018）》有关数据测算，若实现全部柴改氢，每年可减排氮氧化物 4.1 万吨，颗粒物 0.5 万吨。此外，柴油车硫化物的排放也是雾霾的重要成因之一。

“柴改氢后，可实现硫化物大量减排。”干勇指出，“柴改氢可有效减轻京津冀雾霾带的环境压力。”

他同时指出，发展氢能交通，中重型商用车是关键，特别应重点发展厢式货车、液体容器车、小卡车，中型、重型卡车，大型汽车，公交车和大客车等车型。

“目前，乘用车用氢能难度较大，主要是加氢体系很难布局。而港口加氢站集中布局难度相对较低，针对停泊在港口的商用车、物流车、重型柴油卡车进行转型，在柴油车聚集的港口布局氢能产业是一个非常好的发展方向。”干勇同时肯定了山东之前提出的发展氢能要充分利用工业港口的规划。

“现在政府的行政审批制度对氢能发展已形成明显制约，哪个区域率先突破这些行政制约，哪个区域的氢能就将率先大规模发展起来”

凭借山东丰富的化工副产氢资源以及市场等优势，记者在会上了解到，山东计划通过 10—15 年的努力，实现氢能产业在省域内从小到大、由弱到强的突破性发展，全力建设“中国氢谷”“东方氢岛”，将山东省建设成为国内领先、世界知名的氢能产业高地。

据介绍，未来，山东将在氢气制取、氢气储运、装备制造、氢能源推广应用等方面发力。相关部署包括优先采用工业副产氢技术路线；有序开展可再生能源制氢；发展高压气态储氢、低温液氢和长管拖车运输，合理配套推进加氢站建设布局；协同推进制氢、储（输）氢、加氢设备等配套产业发展；优先在物流运输、城市公共交通、特种车辆等领域优先突破；有序开展推进氢能源在发电领域的应用等。

“氢能是世界前沿，没有成熟经验可以借鉴，需根据未来几年的实践经验，更新氢能发展规划。”干勇建议山东落实好省级规划并及时更新规划。他还认为，山东发展氢能须加快完善相关规划落实的保障机制，尤其要注重安全体系建设和氢能供应保障体系建设。此外，要建设能吸引世界各类氢能人才和企业的有效机制和合作模式，形成核心竞争力。

“现在政府的行政审批制度对氢能发展已形成明显制约，哪个区域率先突破这些行政制约，哪个区域的氢能就将率先大规模发展起来。”干勇强调。

而在多家光伏企业高管的眼中，单晶产品价格的下降空间也优于多晶产品，“多晶组件的售价已逐渐逼近成本线，而单晶产品还可以通过改善工艺、扩大规模等方式持续降本，同时在光伏电站的运输、安装等后续环节上，也可以为客户节省更多。”

“单多晶在成本、转换效率上各有优缺点，产品的应用定位也不尽相同”

其实，“5·31”光伏新政出台后，单多晶市场就处于硝烟弥漫的状态。苏州协鑫光伏科技有限公司金善明曾表示，单多晶之争在于性价比。“由于在前端处理等环节上的效果不同，单多晶在成本、转换效率上各有优缺点，产品的应用定位也不尽相同。比如在草原、沙漠上，土地资源并不是项目考量的关键，采用多晶的可能性大一些，而在地皮紧张的项目上，由于单晶效率高于多晶，采用单晶的可能性更大。”

晋能清洁能源科技股份公司总经理杨立友告诉记者：“目前多晶产品的销路非常好。在对度电成本比较敏感的项目上，单多晶的价差需要在 0.15 元/瓦以内，客户才会主动选择单晶产品。”

同时，多晶技术也在持续提升。金善明在今年 SNEC 上表示，在硅片端，持续降低的多晶硅料成本、持续降低的铸锭能耗及综合成本，以及“金刚线切片+黑硅技术”是助推平价上网的三驾马车。

其中，铸锭单晶技术是指在常规多晶铸锭工艺基础上加入单晶籽晶，最终制成类单晶硅片。保利协鑫能源控股有限公司首席技术官万跃鹏介绍，通过近几年的技术研发，协鑫铸锭单晶硅片已经成为市场上有竞争力的产品，市场占有率正快速提升。

值得一提的是，在近些年单多晶市场不断重塑的背景下，普通单晶已经逐渐被排除在竞争之外。今年 3 月底，PV InfoLink 称：“由于普通单晶组件市场总量相比去年明显减少，市场以高效单晶组件为主，因此不再跟踪普通单晶电池片以及组件价格。”

“不管黑猫白猫，能抓到老鼠的就是好猫”



“不管黑猫白猫，能抓到老鼠的就是好猫。不管是哪种技术路线，都是市场化的选择，而企业对单多晶路线不同选择都是基于对市场的不同判断。”中国光伏行业协会副秘书长刘译阳说。

在市场化越来越明显的趋势下，话语权已经逐渐转移到消费者一方。协鑫集成科技（苏州）有限公司销售副总监张喆说：“市场的变化是随市场需求和客户选择而变的，不管哪种产品，都需要遵循市场导向，做消费者需要的产品。”

集邦分析师施顺耀认为：“对消费者来说，单多晶产品的分类并不是他们考虑的因素，产品的性能、收益率才最被重视。”

在这种情况下，市场也不是“一边倒”，而是两极分化明显。施顺耀介绍，目前市场上对两种产品的需求度较高，一种是最低价的产品，另一种是最高价的产品。“出于成本考虑，在两种产品效率差距并不大的时候，消费者可能会选择稍次的产品，同时在较好产品缺货等情况出现时，这种情况也会发生。”

钱晶表示，从地域来看，新兴市场同样会对多晶产品有需求。王英歌则预测，未来多晶产品会集中在低端市场，在品质要求不太高而注重成本的项目上大显身手，单晶产品或将在追求效率的屋顶等项目上广泛使用。

纵观光伏产业发展历史，单多晶之争从来没有停止过，呈现此消彼长的态势。在刘译阳看来，竞争背后反映出来的是对光伏产业发展的促进，即成本的快速下降、效率的大幅提升，是产业内的良性循环。

“说到底，单多晶是两种不同技术路线，不能说某一种产品就一定优于另一种。”中国可再生能源学会副秘书长李丹说，“技术之争不会结束。”

武晓娟 中国能源报-中国能源网 2019-06-24

### 三聚环保探寻氨氢燃料电池新路径

三聚环保6月24日公告披露，公司与福州大学化肥催化剂国家工程研究中心签署了《关于氨能高值高效利用的催化剂及成套技术开发》战略合作意向书，双方就已有技术成果的基础上，加快氢能源新技术开发。双方以富氢能源载体——液氨为核心，共同开展高效低温氨分解制氢催化剂的关键技术开发、反应器设计、成套工艺技术研发、规模化生产及应用示范，以及开展氨燃料示范装置系统设计及应用示范验证。

催化剂技术突破为氨分解提供指导思路

据了解，福州大学化肥催化剂国家工程研究中心长期从事合成氨催化剂及工艺开发，经过20多年2代人的努力，开发了高效低压钨基合成氨催化剂，并形成等压合成氨工艺，通过长期研发积累，形成了氨合成-裂解的机理深入认识。

多年来，三聚环保与该国家工程中心建立了长期稳固的合作关系。双方共同开发的钨系氨合成催化剂及“铁钨接力催化”低温低压合成氨成套技术在江苏禾友化工万吨级合成氨工业装置上实现了长周期平稳运行，并于1月21日顺利通过中国石油与化学工业联合会组织的专家标定。参与标定专家表示，与传统的合成氨工业采用铁系催化剂技术相比，该装置在铁钨连串催化成套技术上取得的突破，将支撑我国合成氨工业技术实现跨越式的进步。

合成氨的基础研究及工业应用为氨分解催化提供了一定的指导思路，基于此，中心经多年技术储备开发了高效氨裂解催化剂，催化剂具有转化效率高、稳定性好、起活温度低等优势，具备快速产业化实施条件，技术的开发及推广会推进清洁氢能的高效、安全利用。此次双方合作，将结合燃料电池对氢源的需求，开展针对性催化剂的理性设计和构效关系研究。

储氢载体——“液氨”能源战略价值突出

国际氢能委员会最新发布的《氢能未来发展趋势调研报告》指出，预计到2050年，氢能源需求将是目前的10倍，氢能源将占整个能源消耗量的大约20%。巨大的环保价值和市场使各国各大企

业加大了对氢能技术的研发，希望通过发展氢能来解决能源安全问题，并掌握未来国际能源领域的制高点。但目前，全球氢能产业发展依然处于初期培育阶段，氢能产业大规模商用化面临的重大技术难关特别是安全经济的储运与加注技术等尚需国家投入大量科研力量和资金以获得突破。

针对不同储氢载体，各国科学家开展了广泛研究，其中，液氨作为一种无碳液体燃料，受到高度关注。研究显示：相较于纯氢，氨仅需加压至 8 个大气压下即可保证在 50 °C 下以液相存储，体积能量密度大，便于储存和运输，需要时可通过分解后得到氢气。与甲醇、汽柴油相比，氨作为储氢载体可避免用户终端碳排放，当利用可再生能源合成氨，甚至可实现生产-储运-利用全链条的零碳排放。

氨的成本相对低廉，国内产能过剩，探索氨的新产业链，具有重要的社会经济价值。氨的生产、存储与利用，开拓了低碳化甚至无碳化的新能源利用模式，环境效益显著。因此，面向氨在能源领域的应用开展专项研究具有重要意义。

#### 氨氢经济技术开发具备研究基础

福州大学化肥催化剂国家工程研究中心依托福州大学，是国家发改委批准建设的化肥催化剂行业唯一的国家级研发平台。由中国工程院院士魏可镁教授创建，拥有国家级创新团队和先进的研发手段，在合成氨、环保和清洁能源等领域的催化材料、催化剂及成套技术的研发能力处于国内外先进水平。

2019 年 3 月，氨能高值高效利用的催化剂及成套技术开发项目负责人江莉龙研究员带领研究团队在国际学术期刊《Journal of Power Sources》发表论文，对利用氨作为氢能载体在固体氧化物燃料电池上的应用进行模拟验证，提出了氨催化分解与氢电化学氧化耦合的新思路，为进一步开发出面向氨燃料的间接及直接燃料电池提供了原理保障。

目前，合作双方正在开展 2 千瓦级的氨能间接燃料电池的样机研发工作，完善专利申请及布局，为我国提供自主、可控、高效利用清洁氢能提供技术支撑。

闫晓豫 中国能源网 2019-06-25

## 核能

### 沙特王储将访韩国 韩有意参与沙特核能项目

韩国政府官员 24 日说，沙特阿拉伯王储穆罕默德·本·萨勒曼定于 26 日开始访问韩国，将与韩国领导人商讨推进两国能源和其他领域合作。

访问为期 2 天，是继 1998 年时任沙特王储、已故沙特前国王阿卜杜拉·本·阿卜杜勒-阿齐兹访问韩国之后沙特新王位继承人首次访韩。韩国总统办公室说，总统文在寅 26 日将会晤穆罕默德。

一名韩国官员告诉路透社，双方会就能源和公共服务等领域合作签署一系列协议。

沙特阿拉伯是韩国最大原油供应国，也是韩国在中东地区最主要的贸易伙伴。国营韩国石油公司数据显示，今年前 4 个月，韩国从沙特进口 1.015 亿桶原油，相比去年同期下降 2.7%。

韩国有意参与沙特的核能项目。韩国电力公社去年 7 月在沙特核电站建造竞标中入围。

新华网 2019-06-25