

服务宗旨：敬业、诚信、协同
工作方针：创新、求实、搞活



新能源信息

New Energy Information

主办：天津市新能源协会

天津市分布发电与微电网产业技术创新战略联盟



4

2020第4期
总第101期

目录 CONTENTS



● 协会与会员动态	1
协会联盟协同走 共论发展蓟州行（一） ——2020蓟州新能源产业发展座谈会暨参观考察调研活动	1
协会联盟协同走 共论发展蓟州行（二） ——协会联盟第三届第八次常务理事扩大会议暨党建活动	5
协会秘书长应邀参加2020北京国际风能大会暨展览会	8
与市工信局举办风电、光伏产业“十四五”发展规划座谈会	10
会长单位中国能建天津院获得第四届中国电力数字工程（EIM）大赛一等奖	11
天津航天瑞莱荣获“国家中小企业公共服务示范平台”	12
天津力神参建的10MW/10MWh储能电站顺利通过验收	13
● 新会员介绍	14
● 特别关注	17
习近平在气候雄心峰会上宣布中国2030风电光伏装机目标！	17
杜祥琬院士：“碳中和”目标将带来能源行业新增长点	17
● 政策法规及分析	19
国家能源局：将出台强制标准要求建筑物上装光伏	19
碳中和约束下的我国中长期能源电力发展展望	20
20省“十四五”规划全文发布！	21
● 风能篇	23
全球最大！国内唯一！这个检验中心将在阳江投入使用	23
全国首个海陆一体风电集控中心全面投运	23
预见2021：《2021年风电运维行业产业链全景图》	25
● 太阳能篇	29
十四五全球光伏需求有望超预期	29
云南成为全球最大的绿色单晶硅光伏材料生产基地	30
● 能源互联网篇	31
结合离岸风电与氢气，石油巨头壳牌推出大型脱碳计划	31

● 氢能源篇	33
全球变暖，核能生氢或成为解决良策	33
● 生物质能篇	35
预见2021：《2021年生物质发电产业全景图谱》	35
● 新能源海外视角	37
欧盟就2030气候目标计划达成共识	37
北极水域将建设世界上第一个无补贴海上风电场	38
日本“脱碳”之路不平坦	39
● 盘点	42
中国煤炭高效清洁化利用与可再生能源伴行	42
光伏电池效率接近30% 距理论上限不远了	42
国家能源局：预计今年光伏新增装机35 GW	42
我国电力结构（水火风光核电）	43

《新能源信息》

主办：天津市新能源协会

天津市分布式发电与微电网产业技术创新战略联盟

主 编

师新利

副主编

王华君

执行主编

张 津

编 辑

和亚楠

胡 洁

张代伟

李昊奕

马继元

高孝祺

谢 饶

陈 芳

刘 源

张 靖

种瑞琪

顾 问

王成山

侯立军

裴 东

张世南

郭增良

徐 博

赵 颖

葛少云

何昌国

武文杰

游 峰

闫国福

王长贵

秦兴才

戴裕藏

黄应述

雷 昂

黄应述

李 芳

李庚生

张运锋

姜 浩

黄应述

刘 赫

余才志

沈浩平

解光河

林宝玉

林宝玉

刘 赫

协会联盟协同走 共论发展蓟州行（一）

——2020蓟州新能源产业发展座谈会暨参观考察调研活动

2020年11月13日上午，天津市新能源协会、天津市分布式发电与微电网产业技术创新战略联盟与蓟州人民政府在区政府招待所7号会议室，共同举办了“2020蓟州新能源产业发展座谈会”。参加座谈会的有：蓟州政府有关领导、协会联盟常务理事单位的领导、蓟州新能源相关企业、蓟州甘肃对口扶贫县有关机构领导等50余人参加了座谈会。



会议由蓟州政协王华主席主持，王华主席代表蓟州区政府对协会联盟选择来蓟州召开第三届第八次常务理事扩大会，举办2020蓟州新能源产业发展座谈会暨参观考察调研活动表示欢迎，期望双方加强合作，为蓟州区新能源产业发展献计献策。

蓟州区将以绿色为核心，打造品质城市的发展理念，在承接北京非首都功能文化教育服务产业背景下、将开展绿水青山变成金山银山转换蓟州模式的探索。希望天津市协会联盟的专家和企业家人多关注蓟州新能源产业的发展，加强合作交流，多指导、多参与蓟州的新能源产业发展。

随后，协会联盟秘书长代表天津市新能源协会、天津市分布式发电与微电网产业技术创新战略联盟全体成员对蓟州区政府的热情接待和对本次会议高度重视表示衷心的感谢！并向参会的嘉宾们介绍了协会联盟的工作定位、主要任务、发展现状及本次来蓟州考察调研的目的。协会联盟在社会各界的关心支持下成功的完成了协会联盟资源的有效整合，协同创新、形成合力，构建了三个工作平台：一是**互联互通信息平台**，二是**学习交流合作平台**，三是**产教融合技术创新人才培养平台**。组建了3支队伍：一是**顶层规划决策队伍**，二是**推广展示宣传队伍**，三是**技术协同创新、合作共赢的专家队伍**。会员之间形成一个完整的产业链，按照市场的需求，产业发展的需要，组成不同的战略组合，形成具有特色的“长板木桶”效应，发挥其价值的最大所能，推动我市新能源产业全面发展再上新台阶，新能源优势领域创新能力再创新高。作为协会、联盟我们的四梁八柱已经建成，正在寻找示范实训基地、示范工程项目、整体规划顶层设计...此次到蓟州考察调研的目的就是看看协会联盟能为蓟州区域的发展做点什么？利用协会联盟的整体优势，帮助区域制定“十四五”

新能源产业发展规划，助力区域招商引资、跨界融合、示范项目安全落地等，共同探索将绿色能源融于区域在建的各个领域，助推区域绿色发展、提升区域的经济效益和社会效益。



蓟州区发改委李武锁主任介绍了蓟州区的生态发展定位、产业优势和劣势及新能源产业发展情况。蓟州区生态环境不断改善，2019年在全国区域环境综合评比中第一。蓟州正在由传统农业经济向文化康养产业、高端养殖业、高端农业转型发展。新能源在整体转型中将会大有用武之地。由于受生态红线的约束，没有大型风电场建设、没有大型山地和农业光伏项目发展，户用光伏有1000多户、约50万平米。蓟州区新能源发展空白点很多，希望与协会联盟加强合作，在共同制订蓟州新能源发展规划的基础上，“十四五”期间推动蓟州区新能源产业有个较快发展。

蓟州对口扶贫的甘肃武威古浪县和天祝县专程派来相关政府机构人员参加座谈会，分别介绍了古浪县和天祝县的风电、太阳能发电资源、发展规划和相关政策，欢迎与会的新能源企业到甘肃投资发展。



在蓟州布局发展的国投电力、龙源电力、大唐盘山电厂、国华电厂先后介绍了各自企业的新能源产业发展情况以及在蓟州的发展计划。

协会会长单位天津电力设计院有限公司刘嘉超副院长代表协会致辞。南开大学太阳电池材料领域专家、中国可再生能源学会光伏专委会主任赵颖院长，介绍了“十四五”光伏产业发展规划制订情况，行业人士分析认为“十四五”期间，全国每年新增光伏装机将达到50-60GW，希望各位企业关注光伏装机指标在省市落地情况，积极争取指标。“十四五”太阳电池发展重点依然是电池提高效率、降低成本，重点推进钙钛矿晶硅电池、智能运维技术发展。



协会联盟会员单位机械工业第六设计研究院有限公司天津分公司解光河院长、中水北方勘测设计研究有限责任公司新能源事业部闫国富总经理、天津燃气热力规划设计院刘晓宇总工、天津瑞能电气企管部和亚楠部长、中国知网徐博总经理、绿动未来滨海新能源分别介绍了各自的主要业务及在新能源领域的发展情况。



为了更好地推动蓟州区域内新能源产业的创新发展，蓟州发改委李武锁主任、协会联盟师新利秘书长代表合作双方签署了协会联盟与蓟州的“新能源产业创新发展战略合作协议”。座谈会后，大家合影留念。

11月13日下午，在蓟州发改委李主任的陪同下，参观考察了蓟州经济技术开发区、大型生态型伊甸园综合项目。通过考察与交流使会员单位发现了蓟州新能源产业的发展合作机会，深切感受到蓟州“十四五”新能源产业发展的重大机遇正向我们走来。



11月14日下午，协会联盟一起参观考察了中医农业的明星企业，蓟州绿普生蔬菜种植有限公司，该公司在中医理念指导下，进行了绿色蔬菜营养及抗病虫害的药物研发与大规模应用示范。会员单位首先参观了蔬菜大棚，然后在座谈会上与该企业探讨了新能源与高端设施农业相结合的可推广模式。奇特的绿色农业发展理念令大家耳目一新，女企业家的创业之路也令大家深受鼓舞。



协会联盟协同走 共论发展蓟州行（二）

——协会联盟第三届第八次常务理事扩大会议暨党建活动

2020年11月14日上午，天津市新能源协会与天津市分布式发电与微电网产业技术创新战略联盟，在蓟州召开了第三届第八次常务理事扩大会议，师新利秘书长主持了会议。



首先师秘书长向大家介绍了天津市人民政府合作交流办二处谢鹏处长，谢处长对此次蓟州交流考察参观活动给予了大力支持，并全程陪同指导，对整个活动的圆满成功发挥了重要作用。

+

谢处在会上致辞中表示，协会联盟与合作交流办在新能源领域已有多次合作，在天津市企业走出去发展方面有广泛的渠道。他指出协会



联盟在西部新能源领域合作机会更多，希望为协会联盟各位成员服务，也希望各位利用合作交流办对外合作机会平台，发展新能源产业。



按照会议议程，师秘书长向与会的协会和联盟成员做了“协会、联盟在2020年为大家做了什么，取得了哪些成绩、建立了那些平台、还需要有哪些改善的工作汇报”。并主持举行了向协会联盟技术专家委员会主

任、副主任颁发聘任证书仪式，协会会长单位中国能建天津电力设计院有限公司刘嘉超副院长向天津大学电气自动化与信息工程学院王成山院长颁发技术专家委员会主任聘书；联盟理事长侯立军博士向南开大学电子信息与光学工程学院赵颖院长颁发技术专家委员会副主任聘书。

王院长和赵院长在会上发表了热情洋溢的讲话，他们肯定了协会联盟秘书处的工作热情和勤恳的工作态度。两位院长都表示将会积极配合协会联盟的工作，在新能源技术成果转化、技术研发协同创新及政府咨询服务等方面发挥带头作用，希望与各位企业成员一起，探索发现重大工程技术需求，合作实施新技术产业化和重大新能源示范工程，通过专家委员会加强协会联盟成员间的交流与合作。

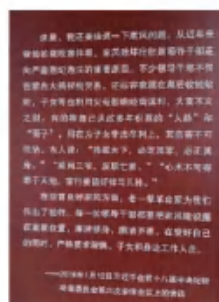
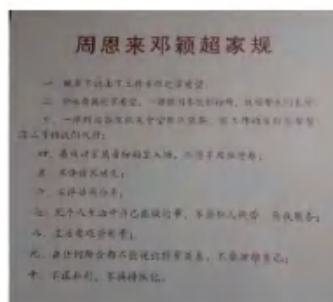
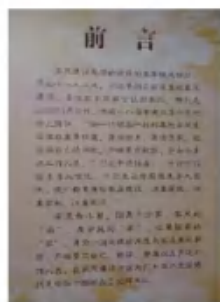


天津轻工职业技术学院戴书记就双高建设和新能源职教联盟集团两项内容，进行了专题报告，透露了国家对职业教育发展的空前重视态势，介绍了出台的各项政策，提出了轻工职业技术学院新能源智

慧校园平台建设规划及合作意向，简介了磨具领域精密测量设备的引进情况和合作机会，分析了新能源职教联盟建设时机和思路，提出职教集团建设的可行性。中国知网天津公司徐博总经理报告了知网在信息产业智能化服务领域的技术进步的新的服务能力。天津绿动未来

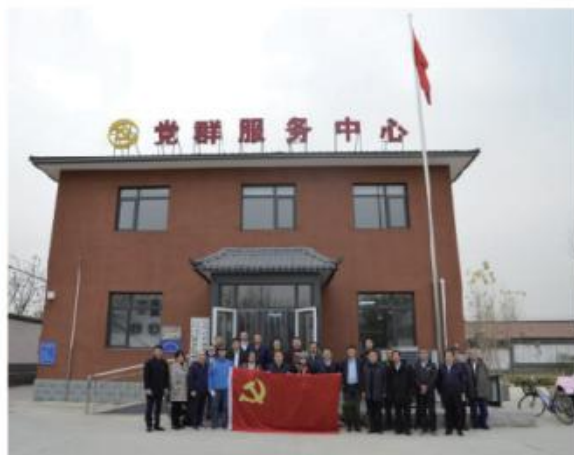


能源管理公司（滨海新能源）高源副总以“携手协会联盟成员单位借助平台优势共建天津绿动未来生态圈”为主题，详细介绍了该公司的发展布局和合作前景，综合能源将是公司关注的重点领域，计划每年投30个亿，3年投入100个亿发展新能源及综合能源产业，希望与各位企业合作，共谋大发展。



11月14日下午，全体与会人员来到周各庄参观了周恩来、邓颖超家风展，大家缅怀一代伟人的奋斗足迹，领略了二位老革命家严于律己、克己奉公的高尚情操，细微之处、一点一滴严

格要求家人服从大局，严守纪律，一切以党和国家人民利益为重的高风亮节，参加活动与会成员都深受教育。



短暂的协会联盟成员蓟州活动，使大家发现了蓟州新能源产业的发展合作机会，了解到成员之间彼此的优势和新的协同创新之路，再一次受到老一辈革命家的传统教育。蓟州之行彼此都有收获，协会联盟将在此次活动基础上，整理归纳出针对蓟州合作的工作计划，有协会联盟牵头，组合相关成员组成“蓟州项目”工作团队，立足未来、结合实际，先从与蓟州政府联合制订“十四五”综合能源发展规划开始，深入现场考察调研，探寻项目可行性，技术创新与工程示范相结合，将新能源与文化康养产业、综合能源与区域建筑发展、太阳能与绿色农业结合、传统能源热电联供与新能源拓展等等。也希望各位协会联盟成员积极献言献策，及时沟通交流，大家携手、产业链协同，共同抓住发展机遇，为新能源产业创新发展，为“30.60”目标早日实现，添砖加瓦贡献我们的力量！



协会秘书长应邀参加2020北京国际风能大会暨展览会

2020年10月14日-16日，
以“引领绿色复苏 构筑更好未来”
为主题的2020年北京国际风能大会（CWP 2020）
在北京盛大召开。
协会秘书长师新利一行4人
应邀参加2020北京国际风能大会的开幕式及主旨论坛。



2020年是一个
特殊的年份，突如其
来的新冠肺炎疫情席
卷全球，200多个国
家无一幸免，数百万
人遭受生命健康损失。



2020年9月22日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上表示，这场疫情启示我们，人类需要一场自我革命，加快形成绿色发展方式和生活方式，建设生态文明和美丽地球。中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。开幕式上《风能北京宣言》提出，综合考虑资源潜力、技术进步趋势、并网消纳条件等现实可行性，为达到与碳中和目标实现起步衔接的目的，在“十四五”规划中，须为风电设定与碳中和国家战略相适应的发展空间：保证年均新增装机5000万千瓦以上。2025年后，中国风电年均新增装机容量应不低于6000万千瓦，到2030年至少达到8亿千瓦，到2060年至少达到30亿千瓦。

这是自2008年首次在北京举办以来，北京国际风能大会暨展览会（CWP）成功举办的第十三届。十多年来，CWP的全球影响力越来越大，本届展会面积高达4万余平方米400多家中外企业参展。协会部分会员单位参加了本届展览会。



与市工信局举办风电、光伏产业“十四五”发展规划座谈会

2020年10月27日下午，在天津市工业与信息化局三楼会议室召开了风电、光伏产业“十四五”发展规划座谈会。为推动天津市风电、光伏产业链高质量发展，协会积极组织协会风电、光伏龙头企业参加了本次座谈会，为天津市新能源产业发展“十四五”规划的编写工作献计献策。



工信局向与会人员汇报了天津市新能源产业发展“十四五”规划的进展情况。天津明阳风电设备有限公司、Vestas、东方电气（天津）风电叶片工程有限公司、天津瑞能电气有限公司等风电行业代表，分别介绍了企业2020年经营状况，以及未来的发展思路。

天津中环半导体股份有限公司、天津英利科技有限公司、天津爱旭太阳能、三安光电等行业专业人士就企业2020年经营状况以及未来光伏行业发展情况进行了介绍。



协会秘书长师新利发言，她对天津市新能源发展方向提出了意见和建议。

会长单位中国能建天津院获得第四届 中国电力数字工程（EIM）大赛一等奖



11月12日，第四届中国电力数字工程（EIM）大赛决赛在天津落下帷幕，天津院的参赛项目《渤化220kV变电站工程全生命周期数字化应用》斩获变电工程组第一名。

中国电力数字工程（EIM）大赛是由中国电力规划设计协会主办，是国内电力行业等级最高、影响最深的综合性数字化技术大赛。本届赛事由天津院承办，共14家国内顶尖设计单位的16项作品入围决赛，展现了电力工程数字化研究和应用的最新成果。天津院党委书记、董事长李芳出席会议并致辞。

天津院此次获奖的《渤化220kV变电站工程全生命周期数字化应用》项目依托天津院承揽的渤化220kV变电站EPC工程，工程内容涵盖1座220千伏变电站（4*240兆伏安）、配套35千伏开闭站和厂区数据集控中心，是天津电网最大规模重要用户专用变电站。该工程为天津渤化集团所属渤天化工、大沽化工异地搬迁，企业产能扩大升级、产业结构调整和技术革新升级提供了电力保障。

渤化220千伏变电站EPC工程全面应用BIM数字化技术，以“数字孪生”实现工程全生命周期数字化资源共享，使工程数据流覆盖变电站的设计、采购、建设、运行、维护、检修的各个阶段。

大赛评审专家对天津院参赛项目的创新实践给予了高度评价，认为其代表着行业技术发展的方向，具有极高的推广价值。

天津航天瑞莱荣获“国家中小企业公共服务示范平台”

2020年9月24日，国家工业和信息化部公布《2020年度国家中小企业公共服务示范平台名单》。近日，天津航天瑞莱科技有限公司已顺利通过公示期，成功获批技术服务类的“国家中小企业公共服务示范平台”。

国家中小企业公共服务示范平台，是指由法人单位建设和运营，经工业和信息化部认定，围绕大众创业，万众创新，以需求为导向，推动中小企业公共服务平台建设，为中小企业提供信息、技术、创业、培训、融资等公共服务，管理规范、业绩突出、公信度高、服务面广，具有示范带头作用的服务平台。

航天瑞莱自成立以来，坚持“产品+服务”的运营模式，将航天检测技术运用到国民经济各个领域。公司作为航天检测技术的市场化、产业化发展主体之一，现有试验检测服务基地20个，试验仪器设备600余台套，形成了贴近服务、快速响应、布局全国的服务网络，年服务中小企业数近900家，技术能力满意度达100%，商务服务满意度达99.7%。

中华人民共和国工业和信息化部
Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China

工业和信息化部 新闻动态 政务公开 政务服务 公众参与 工业数据 专题专栏 疫情防控专题

关于2020年度国家中小企业公共服务示范平台名单的公示

发布日期：2020-09-24 来源：工业和信息化部

根据《国家中小企业公共服务示范平台认定管理办法》（工信部企发〔2017〕130号）、《关于加快推进2020年度国家中小企业公共服务示范平台认定工作》（工信部企〔2020〕402号），工业和信息化部组织开展了2020年度国家中小企业公共服务示范平台认定工作，共有246家平台通过了审核。

现将通过审核的平台名单予以公示，欢迎社会各界参与监督。如有异议，请按照公示渠道和联系方式，向工业和信息化部反映。

公示时间：2020年9月24日至2020年10月10日
联系电话：010-88280025
附件：2020年度国家中小企业公共服务示范平台公示名单.xlsx

工业和信息化部中小企业司
2020年9月24日

附件

2020年度国家中小企业公共服务示范平台公示名单

推荐单位	服务机构名称	平台类别
北京市经济和信息化局	韩建通信息技术股份有限公司	信息服务
	北京路通知识产权代理有限公司	技术服务
	北京洪泰盛世科技有限公司	信息服务、创业服务
	北京盛世大唐科技发展中心	信息服务
	北京数码大方科技股份有限公司	信息服务、技术服务
	北京软件和信息服务业协会	信息服务、技术服务
	创业黑马科技集团股份有限公司	信息服务、创业服务
	中航生产力促进中心	技术服务
	天纺标检测认证股份有限公司	技术服务
	天津艺点量创科技有限公司	信息服务
天津市工业和信息化局	天津滨海新区市场监督管理局	融资服务
	天津航天瑞莱科技有限公司	技术服务
	天津市食品质量安全检测技术服务中心	技术服务
	天津青年创业园管理有限公司	创业服务

2019年4月，由中国航天科技集团有限公司主导、中国运载火箭技术研究院发起的“中国航天检测产业发展联盟”正式成立。联盟以航天瑞莱为依托单位，积极整合结构动力学、结构静强度、结构热强度、环境适应性、可靠性工程、电磁兼容、元器件筛选、软件评测等航天检测资源，并向社会开放共享。目前已成功集聚第三方检测机构30余家，初步搭建了“一站式”的综合试验服务平台。

天津力神参建的10MW/10MWh储能电站顺利通过验收

近日，由平高集团有限公司承建、天津力神电池股份有限公司（以下简称“力神电池”）提供储能系统的中生态城（惠风溪）小镇电网侧示范类项目——10MW/10MWh集中式储能电站顺利通过验收并一次性倒电成功，为打造天津市滨海区“智慧能源新城”提供了强有力的能量支持。

该项目采用了力神电池独立研发的升级版能量型储能系统，配置大容量储能专用电池，适用1CP运行工况，相较上一代更具高安全、高倍率、高能量效率等性能优势。整体系统采用标准化模块单元设计，在掌握大容量方型铁锂电池温度特性的基础上，运用空气强制冷却和热管理策略相结合的方式，使模块内的每个电池均在适宜的温度范围内，以确保模块内部运行温度的均匀性。在1CP运行工况下，该模块单元整体运行温度可实现在36℃以下，且整个集装箱温差严格控制在6℃以内，可为当地用户连续不断地提供高品质稳定电量。

据悉，此款能量型储能系统是力神电池继2CP调频型储能系统推出的又一拳头产品，重点面向可再生能源发电侧、电网侧、火储调频等储能应用场景。整体系统温升小，效率高，对调峰调频、加强当地电力需求响应、提高电能质量以及促进新能源消纳等方面都具有重要意义。

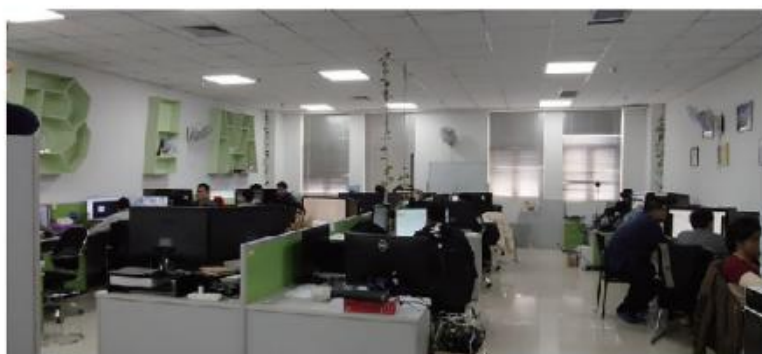


百川伟业（天津）建筑科技股份有限公司（证券代码：831590）主营业务为BIM咨询、FM（Facility Management 整合设施管理、建筑物的运营与维护）、工程造价全过程、工程监理等。于2014年成功登陆新三板，是全国首家以BIM+FM咨询为主业挂牌新三板的企业；于2015年取得国家BIM产业技术创新战略联盟观察员单位资格；于2016年获批“天津市科技服务业科技重大专项”和“中国电力建设科学技术进步二等奖”。自企业成立以来，获得三十余项BIM相关软著、专利、国家级证书等。



百川伟业（天津）建筑科技股份有限公司具备BIM标准编制的专业能力，近年来帮助众多企业制定BIM企业服务标准，2016年参编河北省建筑信息模型应用统一标准，2017年主编天津市市政工程BIM应用技术导则，2019年参编天津市BIM技术新职业标准的编制。

百川伟业（天津）建筑科技股份有限公司从事BIM技术工作多年，逐渐形成以BIM、FM为基础，再融合移动互联网、IoT、AI、GIS等技术应用，开发了百川BIM建筑教学系统、百川BIM运维运营管理系统、百川BIM智慧工地系统等多个系统，均已获得软件产品证书，得到客户的高度认可及各合作方的好评。



项目分享：

1. 三亚红沙污水处理厂（二厂）运维管理系统



2. 血液病医院项目设计方案决策系统



3. 滨州官网运维管理系统



百川伟业（天津）建筑科技股份有限公司于2020年12月加入天津市新能源协会，成为协会的理事单位。



习近平在气候雄心峰会上宣布中国2030风电光伏装机目标！

国家主席习近平12月12日在气候雄心峰会上通过视频发表题为《继往开来，开启全球应对气候变化新征程》的重要讲话，宣布中国国家自主贡献一系列新举措。

习近平提出3点倡议

第一，团结一心，开创合作共赢的气候治理新局面。在气候变化挑战面前，人类命运与共。中方欢迎各国支持《巴黎协定》、为应对气候变化作出更大贡献。

第二，提振雄心，形成各尽所能的气候治理新体系。各国应该遵循共同但有区别的责任原则，根据国情和能力，最大程度强化行动。发达国家要切实加大向发展中国家提供资金、技术、能力建设支持。

第三，增强信心，坚持绿色复苏的气候治理新思路。大力倡导绿色低碳的生产生活方式，从绿色发展中寻找发展的机遇和动力。

习近平强调，中国为达成应对气候变化《巴黎协定》作出重要贡献，是落实《巴黎协定》的积极践行者。中方已经宣布将提高国家自主贡献力度，我愿进一步宣布：到2030年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右，森林蓄积量将比2005年增加60亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上。中国历来重信守诺，将以新发展理念为引领，在推动高质量发展中促进经济社会发展全面绿色转型，脚踏实地落实上述目标，为全球应对气候变化作出更大贡献。

习近平最后强调，“天不言而四时行，地不语而百物生。”地球是人类共同的、唯一的家园。让我们继往开来、并肩前行，助力《巴黎协定》行稳致远，开启全球应对气候变化新征程！

摘自《环球时报》

杜祥琬院士：“碳中和”目标将带来能源行业新增长点

在12月10日召开的第三届（2020）中国城市能源变革峰会暨第二届分布式能源生态论坛上，中国工程院院士、国家能源咨询专家委员会副主任杜祥琬表示，近年来，我国可再生能源行业快速增长，正由“微不足道”变为“举足轻重”，由能源供给的“补充”变为“主流”，将在能源变革和未来能源供给中担当大任。

杜祥琬表示，“碳中和”目标对我国能源行业既是挑战更是机遇，能源行业的投资方向更加明确，将带来新产业、新增长点，实现经济与环境双赢。‘十四五’期间，我国能源的增量将主要靠非化石能源，特别是可再生能源提供。

杜祥琬预测，到2025年，我国非化石能源在一次能源中的占比将达到20%，电力在终端能源中占比将超过30%，非化石电力装机占比达到50%，发电量占比超过40%。这涉及水电、风电、

太阳能、生物质能、地热等领域，还包括新能源汽车等技术领域和综合能服务，以及电网、微网、虚拟电厂等新业态。分布式低碳能源网络的形成，将培育一大批可再生能源的产消者。这批产消者，自发自用，寓电于民，也可与集中式电网互动。

杜祥琬说，“碳中和”有两个公式，一为碳排放，即能源消耗乘以化石能源的占比，再乘以单位化石能源排放；二为碳汇，包括碳吸收及CCUS（碳捕获、利用与封存）碳移除。若两项基本相等，即为碳中和。在化石能源为主的今天，全球和中国降碳的首要措施是“提能效、降能耗”。其次是提速能源替代，在能源结构中，降低化石能源（特别是煤炭），高比例发展非化石能源（特别是可再生能源），使之成为高质量能源。同时增加碳汇。

杜祥琬表示，目前中国能源转型正处在化石能源和非化石能源多元发展阶段，应协调互补，此消彼涨，向绿色低碳、安全高效转型，实现电气化、智能化、低碳化，核心是低碳。“十四五”期间，应坚持煤炭的清洁高效利用；同步推动能源空间格局优化和能源结构优化，重点关注东部地区能源发展战略目标的转变，由能源消费者逐步成为能源产消者。

摘自《第一财经 中博科通》

国家能源局：将出台强制标准要求建筑物上装光伏

近日，在2020年中国光伏行业协会年度大会上，国家能源局新能源司副司长任育之表示，目前国家发展改革委和能源局正在测算“十四五”时期光伏发电的目标。从目前的发展情况看，“十四五”的光伏发电需求将远高于“十三五”。为此，有必要进一步调动光伏制造企业、光伏发电企业等主体的积极性。



他同时表

示，预计到今年年底，光伏发电装机规模将超过风电，成为全国第三大电源。不过，随着大规模、高比例的光伏发电不断接入电网，光伏发电消纳将变得越来越困难。

他指出，国家能源局将鼓励企业以更大的力度推动光伏技术进步和产业升级，加大关键零部件制造技术补短板，继续优化光伏产品各个生产环节技术工艺，加大与光伏发电密切相关的储能智能电网自动控制的研发的力度，通过技术进步促进产业升级和成本的持续下降。他建议大力推动光伏发电成本下降，只有成本的持续下降，光伏应用的市场才会不断的增加，光伏应用的规模才能持续扩大。

任育之在会上还表示，“十四五”期间，光伏发电将脱离补贴进入平价时代，但国家能源局将继续出台扶持光伏产业的政策。这些政策包括新能源基地示范工程行动计划，考虑在三北、西南布局多个千万千瓦级的新能源基地，在各地推动建设一批百万千瓦级的光伏发电平价基地，因地制宜地建设一批农光互补、牧光互补等多模式的光伏发电项目。

此外，光伏发电成本降低，还可以进一步激发市场活力，为新能源的微电网、分布式光伏提供的新模式新业态发展促进强劲的动力。十四五期间，我们也将推动一批示范项目建设，促进光伏加储能、光伏治沙、光伏制氢等新产业新业态的成熟，并实施一级行动计划，促进光伏发电多点开发。

他透露，目前初步考虑继续完善可再生能源消纳权重考核制度以及绿证制度，并且可能有一些很大的变化，调动各方积极性，推出平价时代光伏电价政策，做好与电力市场的衔接。在保证项目基本收益的情况下，逐步有序推动新增光伏发电参与电力市场交易，推动新一代电力系统建设，确保大规模光伏发电的接入和消纳，以及建筑物上安装光伏的强制性国家标准出台。

“十三五”期间，中国光伏发电新增装机量是“十二五”期间的五倍。中国光伏行业协会发布的数据显示，2015年年底，中国光伏发电装机规模为43.2GW；截至今年年底，全国光伏发电累计装机将达到240GW。

摘自《广州太阳能光伏展》

碳中和约束下的我国中长期能源电力发展展望

碳排放达峰目标和碳中和愿景对于能源电力低碳化转型提出了更高要求，新形势下能源电力中长期发展路径亟待明确。国网能源研究院《中国能源电力发展展望》研究团队通过模型构建与量化分析，研判了当前到2060年我国能源电力转型发展趋势，重点展示更符合碳中和要求的能源电力发展情景。

在电力需求方面，全社会用电量仍有较大增长空间，2035年后进入饱和增长阶段，2050年有望增长至14万亿千瓦时左右。我国电力需求将持续增长，增速逐步放缓，2025年、2035年、2050年、2060年分别达到约9.8万亿千瓦时、12.4万亿千瓦时、13.9万亿千瓦时、13.3万亿千瓦时。2050年后我国人均用电量将达到10000千瓦时左右，介于当前日本、德国等高效国家水平与美国、加拿大等高能耗国家水平之间。

在电源发展方面，电源装机总量2025年、2035年、2050年将分别达到30亿千瓦、40亿千瓦、50亿千瓦以上。各类电源发展呈现出“风光领跑、多源协调”态势。我国电源装机规模将保持平稳较快增长，2025年、2035年、2050年、2060年分别达到约31亿千瓦、47亿千瓦、55亿千瓦、57亿千瓦左右。陆上风电、光伏发电将是我国发展最快的电源类型，2060年两者装机容量占比之和达到约60%，发电量占比之和达到约45%。为应对新能源大规模发展带来的电力、电量平衡与系统安全稳定运行问题，仍需各类常规电源发挥重要作用。煤电装机容量将在“十五五”期间达峰，峰值约为12亿~13亿千瓦，未来宜通过延寿，确保其长期在电力系统中发挥电力平衡、调节支撑和电量调剂功能，对我国保障电力供应安全起到托底保障作用。气电、核电、水电等常规电源仍将保持增长态势，发展空间受限于经济性、站址、资源条件等因素。

在电网发展方面，电网大范围资源配置能力持续提升，2035年、2060年跨区输电容量将达4亿千瓦、5亿千瓦以上，全国互联电网的重要性愈加凸显。我国跨区输电通道容量仍有较大增长空间，2035年区域电网间互联容量将由当前的1.5亿千瓦增长至约4亿千瓦，此后增速放缓。西北地

区、西南地区为主要送端，华东地区、华中地区和华北东部地区为主要受端，资源富集区外送规模呈逐步扩大趋势，尤其是在2035年之前将保持快速发展。电网作为大范围、高效率配置能源资源的基础平台，重要性愈加凸显，将在资源配置与调节互济方面发挥关键作用。

在系统新技术方面，需求响应与新型储能迎来发展机遇期，2060年规模分别有望达到3亿~4亿千瓦、4亿~5亿千瓦，两者容量之和超过最大负荷的30%。随着能源互联网逐步建成，需求侧资源将在我国电力系统中发挥重要作用。预计2060年我国需求响应规模有望达到3.6亿千瓦左右。新型储能在2030年之后迎来快速增长，2060年装机将达4.2亿千瓦左右。两者将成为未来电力系统重要的灵活性资源，保障新能源消纳和系统安全稳定运行。

从部门贡献来看，电力部门为能源碳减排作出显著贡献，近期以替代方式助力终端用能部门减排，远期以加速减排推动能源碳排放大幅降低。电气化水平提升伴随着更多碳排放从终端用能部门转移到电力部门，支撑实现了终端用能碳排放的大幅降低。随着清洁能源发电量占比逐渐提升，电力部门碳排放总量在“十五五”前期达峰，峰值水平不超过45亿吨。考虑叠加碳捕集、利用与封存（CCUS）作用，2035年之后电力系统碳排放快速下降，2060年基本实现净零排放，有力推动了能源消费产生碳排放的大幅下降。

摘自《中国电力报》

20省“十四五”规划全文发布！

光伏、氢能、清洁能源、新能源汽车、特高压、充电桩、智能电网……多地十四五建议出炉！未来五年，各省市能源电力要怎么规划发展？近期，伴随部分省份“十四五”规划和二〇三五年远景目标的建议对外公布，答案逐渐明晰。

北京：大力发展新能源和可再生能源。支持绿色技术创新，壮大绿色节能、节能环保等产业，建立生态产品价值实现机制。大力发展新能源智能汽车。

上海：优先将节能环保产业做大做强，持续推进能源结构优化，推动重点行业和重点领域绿色化改造，加快培育符合绿色发展要求的新增长点，延展绿色经济产业链。在公共领域全面推广新能源汽车，推进充电桩、换电站、加氢站建设，倡导低碳绿色出行，加快构建与超大城市相适应的绿色交通体系。

河北：建设张家口国家可再生能源示范区、国家级氢能产业示范城市。实施清洁能源替代工程，大力发展光伏、风电、氢能等新能源，不断提高非化石能源在能源消费结构中的比重。发展绿色建筑。降低能源消耗和碳排放强度。

天津：大力培育节能环保、清洁能源等绿色产业。制定实施力争碳排放提前达峰行动方案，推动重点领域、重点行业率先达峰。持续减少煤炭消费总量，大力优化能源结构，打造能源创新示范高地。发展绿色建筑、装配式建筑。

安徽：大力支持合肥新能源汽车和智能网联汽车，淮南新能源电池，等重大项目建设。构建市场导向的绿色技术创新体系，采用节能低碳环保技术改造传统产业，培育壮大节能环保、循环经济、清洁生产、清洁能源等绿色新产业新业态。发展绿色建筑。

浙江：大力培育新能源及智能汽车。打造长三角清洁能源生产基地。

重庆：支持新能源汽车及智能网联汽车，建设智慧能源系统。

四川：建设中国“气大庆”、特高压交流电网、水风光互补一体化清洁能源基地，完善能源产供储销体系，建设清洁能源示范省。深化水电消纳产业示范区建设。

江西：聚焦光伏、锂电等领域，培育若干国际一流企业，打造世界级新能源产业集聚区。积极推行清洁能源，发展绿色建筑。

湖北：围绕新能源和智能汽车攻克一批卡脖子技术，推动“临门一脚”关键技术产业化，增强产业核心竞争力。有序发展新能源和可再生能源。构建能源生产、输送、使用和储能协调互补的智慧能源系统。

辽宁：做强做大新能源汽车等高端装备制造产业。发展海洋新能源等新兴产业。培育壮大氢能、风电、光伏等新能源产业，推动能源清洁低碳安全高效利用，推动能源消费结构调整。

吉林：创新发展氢能、风能、太阳能、生物质能等新能源，整合东部抽水蓄能和西部新能源资源，建设吉林“陆上三峡”工程，扩大“吉电南送”，撬动新能源装备制造业发展。重点加快新能源与智能网联汽车研发及产业化。

山东：重点培育新能源新材料、新能源汽车等产业。以核电、氢能、智能电网及储能等为支撑的新能源产业成为重要支柱产业，成为全国重要的新能源新材料基地。大力发展新能源和可再生能源、氢能，稳步推动核电、海上风电项目建设。

黑龙江：加速发展壮大新能源汽车、新材料、新能源等战略性新兴产业。提高新能源消纳和存储能力，实现国家电网车联网数据共享，构建车桩相随、智能高效的充电基础设施体系。

海南：大力推进产业、能源和交通运输结构绿色低碳转型。大幅提高可再生能源比重。推动昌江清洁能源产业园建设。加快推广新能源汽车，规划建设全省充电桩设施。

贵州：推进煤层气、页岩气、氢能、地热能等加快发展。推进小水电绿色改造。加快电动汽车充电基础设施建设。申建国家新型综合能源战略基地和国家数字能源基地。

湖南：完善储能设施、新能源汽车充电桩、换电站及车路协同基础设施。降低碳排放强度，落实国家碳排放达峰行动方案。推进能源革命，构建清洁低碳、安全高效的能源体系。

宁夏：高水平建设国家新能源综合示范区。

陕西：积极发展风电、光电、生物质发电，加快陕北风光储氢多能融合示范基地建设。高水平建设榆林国家级能源革命创新示范区和延安综合能源基地，推进能源技术融合创新和产业化示范，着力构建万亿级能源化工产业集群，打造世界一流的高端能源化工基地。

广西：大力发展风电、太阳能、氢能等清洁能源，深度开发水电，积极稳步发展核电。建设智慧能源系统，加快综合供能服务站建设，提升新能源消纳和存储能力。

摘自《能源电力说》

全球最大！国内唯一！这个检验中心将在阳江投入使用

阳江高新区的国家海上风电装备质量监督检验中心建设已经基本完工，预计12月底正式投入使用。这不仅是国内唯一一个国家级海上风电装备检验检测公共服务平台，同时还是目前世界上最大的风机叶片检测基地。

这个车间长180米、宽135米，可以满足150米的叶片进行全尺寸试验。现在已经有三个试验台完成安装，还有两个试验台进入到了收尾工作。整个检验中心总体面积达74000平方米，主要由叶片检测车间、办公楼、运转场地三部分组成。叶片检测车间内设有1座静力试验台和4座疲劳试验台，其中1号至4号为疲劳试验台，用于检测叶片的疲劳使用寿命，5号为静力试验台在今年10月就完成安装，并用于检测叶片的极限承载能力。



“

整个检测中心集叶片全尺寸实验室、整机实验室以及在役机组检验实验室于一体，承担着前沿技术、基础共性研究，以及关键技术攻关的功能，是阳江海上风电全产业链生态体系的重要一环。

中心建成后，将从风电装备的主机，再从大部件到叶片、齿轮箱，到最后的风电运行过程提供检验检测的服务能力支撑。同时通过科研项目的落地，检测业务的实施，能够为阳江整个海上风电产业制造基地的技术更新迭代，产业升级提供支持。

全国首个海陆一体风电集控中心全面投运

12月8日上午，广东粤电湛江风电公司生产调度及应急指挥中心揭牌，标志着全国首个海陆一体风电集控中心全面投运。湛江风电公司海陆一体集控中心结合云计算、物联网、大数据、移动应用等信息化技术，实现了风电场生产设备数据的实时采集、运行监视和远方集中控制，集成了陆地风力发电机组、海上风力发电机组，陆地升压站、海上升压站与电网侧的数据传输、分析处理、远程监控等重要功能。



据悉，湛江风电公司目前已投运洋前风电场、勇士风电场、友好风电场、石板岭风电场、红心楼风电场及外罗海上风电项目等45万千瓦机组容量，共有5个陆上升压站、1个海上升压站，需要对分散在海上、陆上的177台机组进行24小时不间断的实时生产管理。

随着2021年外罗海上风电项目二期、新寮海上风电项目共40万千瓦项目的并网运行，以及多个新项目接入，安全生产管理难度将进一步加大。

为此，湛江风电公司通过建设海陆一体的生产调度及应急指挥中心，将集中监控系统、大数据应用平台、辅助生产管理系统、应急视频指挥系统、三维可视化系统等五大系统强强联合，实现了远程监视与控制、运行分析与优化、场站发电性能评估与优化、设备状态评估与预警、故障诊断、移动终端应用等功能。完成了向生产远程集中化、资源平台共享化、决策数据智能化的智慧型生产管理中心的转型升级，将有效提升生产效率和安全管理水平，降低生产成本，延长设备寿命，创造良好的经济效益。

摘自《海上风电》

预见2021：《2021年风电运维行业产业链全景图》

风电运维产业链全景图

伴随着风电产业的高速发展，在风电项目的开发过程中，风机能否在运转时期发挥最佳性能是衡量风场投资成败的关键因素之一。因此，除考验风机本身质量外，其生命周期内的运营维护更为重要。

风电运维产业上游主要为各种风电设备整机厂商、风电配件商等；下游主要为风力发电场及风力发电企业。

风电运维产业上游主要为各种风电设备整机厂商、风电配件商等；下游主要为风力发电场及风力发电企业。

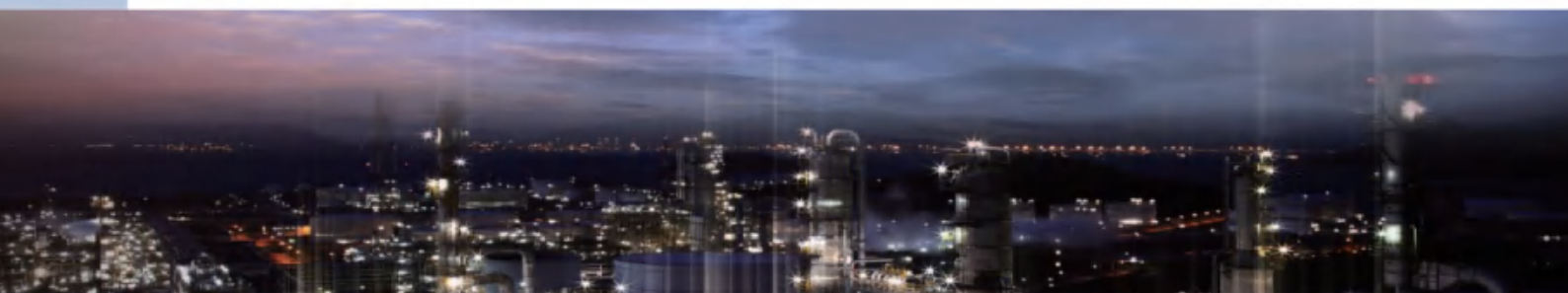
图表 1：风电运维行业产业链全景图



资料来源：前瞻产业研究院整理

©前瞻经济学人APP

风电运维的主要内容包括：设备管理、技术管理、安全管理及运维人员管理四方面内容。其中设备管理可进一步划分为设备运行管理和设备维护管理。设备运行管理是指包括了风电设备的日常运行管理、输变电设备的日常运行管理、定期和特殊的巡查检视。设备维护管理：包括定时检修、日常巡检和故障处理、大部件的改装升级和维修更换。



图表2：风力运维主要内容

风电运维		主要内容
设备运行管理	风电设备的日常运行管理	对风机运行的各项参数和运行状态进行监控，做好信息记录，包括运行日志、故障记录、发电数据记录、气象数据记录、曲线记录、设备试验记录等，并对各项参数变化情况做出分析
	输变电设备的日常运行管理	按照《运行规程》操作，做好运行记录和电网调度配合工作，保证输变电设备及线路对电网的安全运行
	定期和特殊巡视检查	制定合理的巡检计划、巡检内容和巡检路径，检查各种设备运行状态，强化风险预防控制，及时消除设备隐患
设备维护管理	定时检修	按照风机的技术要求，根据运行时间对风电机组进行定期检测、维护、保养等，一般有标准的程序和要求
	日常巡检和故障处理	巡检大约每月1-2次，工作内容比较固定，主要巡检内容包括检查小部件松紧、传感器检测、运动部件磨损情况等；故障处理主要对风机故障进行预判、检测、消除，没有固定内容，对维修人员的技术要求特别强，特别是具有电气、通信方面的专业能力
	大部件的改装升级和维修更换	风机大部件的改装及更换一般只有技术设备实力雄厚的整机厂商才有能力完成，相对的维护成本及利润最高
技术管理	运行分析	按照《风电场运行规程》对风电设备运行状况进行记录，并形成《运行分析报告》，包括综合分析和专题分析，为风电场运营管理提供决策依据
	技术文件管理	包括风电建设期和运行维护期的各类技术资料，主要是指设计图纸、技术标准、验收资料、技改文件、检修记录和运行记录等等
安全管理		由于风电场工作环境恶劣，维护工作经常是高空作业，人员和设备面临安全风险突出。提高人员对于运维活动危险源的辨识能力，强化遵规操作的自觉性，经常性巡视检查设备运行安全，并采取安全防范措施，是风电场运维管理的重要内容
运维人员管理		目前风电场运维工作中最突出的矛盾是运维人员的专业素质不能满足风电场持续发展的要求，而且运维工作必须依靠人员之间的协同配合

资料来源：前瞻产业研究院整理

© 前瞻经济学人APP



行业背景：风电产业高速发展

——2020年前三季度累计装机容量2.23亿千瓦

2019年,我国风电装机容量达到了21005万千瓦,在全球累计风电装机容量的占比大致为32.29%,较上年上升约1个百分点。在2020年前三季度,风电三季度装机增速加快,海上风电装机增速放缓。截止2020年前三季度,中国累计装机2.23亿千瓦,同比增长12.9%;其中陆上风电累计装机2.16亿千瓦、海上风电累计装机750万千瓦。

发展现状：风电行业带动运维产业迅速发展

——全球角度：全球风电运维市场规模逐年扩展

根据丹麦能源咨询机构MAKE发布的《全球风机运维市场报告》显示,2008-2016年为全球风电市场重大发展阶段,超过460GW的风电吊装容量亟需运维服务的支持。为维持数量庞大的运维机组正常运行,运维市场积极响应,涌现出了各类降低运行支出、增加能源产出及提供强大技术支持的创新型模式。2019年全球风电运维服务市场规模为125亿美元。

——国内市场：中国风电运维市场发展迅速

随着风机制造技术的逐渐成熟,运维服务增值空间将逐渐扩大,甚至超越工业制造业。统计数据显示,2019年行业市场规模在177.7亿元左右,近5年来市场规模增速均保持在10%以上,2020年是“十三五”收官之年,随后将进入“十四五”时期,预计风电运维行业增速将持续加快

——新成立企业数：2019年达到近年来峰值1524家

根据企查查的数据显示,截止2020年11月底中国风电运维新成立企业数呈现波动上升趋势。2019年,中国风电相关运维企业数量为1524家;2020年,由于新冠肺炎疫情的影响,中国风电运维在业新成立企业数为1085家。。

竞争格局：行业呈现三足立鼎形式

——企业角度：三方阵营针对领域不同

风电运维参与者包括三个阵营：风电场开发商、整机制造商和第三方运维公司。其中风电开发商主要参与风电运维的中、高端领域；整机制造商主要参与风电运维的高端领域；第三方运维公司主要参与风电运维的中低端领域。

目前风电整机制造商运维服务的市场份额占比最大，整机商在我国未来风电运维市场也是最具有发展潜力的。由于在风机质保期间，将由相应品牌的整机制造商提供质保服务，也就是说，早期整机制造商最早从事风电运维服务，也最先获得运维经验。风机走出质保期后，风机整机制造商有先入为主的优势，因此更容易得到运维订单。尤其是那些早期的风机制造巨头如华锐风电、金风科技等，在早期阶段生产提供了大量风机产品。据了解，目前市场风电运维需求主要是金风科技、华锐风电等品牌的风机产品。

风电开发商市场份额占比第二

我国近70%风电场市场份额均由“五大四小”国有企业占有，只有约30%市场由大量的私有制和混合所有制企业获得。也意味着那些风电场开发商巨头在资源、资金、规模等方面均具实力强大。在这一形势下，这些风电场倾向于自己开发、自己运维。目前来看，风电场开发商市场份额占有量排名第二，约占有全部市场20%的份额。

第三方运维公司 发展空间较大

第三方运维作为中立方，可以在开发商和整机制造商的存在争端时，向整机制造商购买零部件提供给开发商。第三方运维公司还可以向多个整机商和零部件厂商采购备件，向开发商提供齐全的备件供应。此外，第三方运维公司往往可以专注于运维，优化管理流程和服务体系，从而降低运维成本，提高竞争力。

前景预测：2025年中国风电运维市场将超过300亿元

一般风机的运行寿命是20-25年，质保期一般为3-5年，质保期内主要由厂商负责运维，在运行15年左右后，其经济性就会大大降低，这时，大批风机还面临更新改造、换代升级的问题，将成为后运维服务市场的又一大需求点。在风机产品走向同质化、老旧风机大量出保的形势下，风机服务将成为新的利润增长点。因此未来风电运维市场将会是一片蓝海。

巨量的风电装机容量背后，是风电运维市场的无限潜力；前瞻预测2025年中国风电运维市场将超过300亿元。

摘自《前瞻经济学人》

十四五全球光伏需求有望超预期

12月10日，2020年中国光伏行业协会年度大会在义乌召开。中国光伏行业协会预计“十四五”期间，中国年均新增装机有望达70-90GW！全球有望达222-287GW！

1) CPIA对光伏行业“十四五”期间进行展望，预计在2019-2025年期间，可再生能源将满足99%的全球电力增量。到2025年，可再生能源在新增发电装机中占比将达到95%，其中光伏将在所以可再生能源的新增装机量占比中达到60%。

2) 2019年国内和全球光伏新增装机量仅为30.1GW和115GW，2020年受疫情影响，预计将在35-45GW和110-135GW左右。在“十四五”期间，CPIA预计中国年均新增装机有望达70-90GW，全球年均有望达222-287GW！远超目前水平！

大尺寸新机遇

1) 2020年11月，晶澳、晶科、隆基首度联合举办182技术论坛，预计2021年三家182组件产能合计达54GW。

2) 11月27日，继6月23日182阵营的七家光伏企业联合发出尺寸统一倡议。210阵营八家光伏企业发布《关于推进光伏行业210mm硅片及组件尺寸标准化的联合倡议》，建议210+/-0.25mm作为硅片和组件的唯一尺寸标准。

3) 11月以来，210组件龙头天合光能接连发布2大重大合同，分别与上机、中环签订2份210大尺寸硅片大单，合计年采购量有望超16GW；同时，天合与通威联手投资150亿开启一体化布局，为210尺寸布局加码。

看好异质结

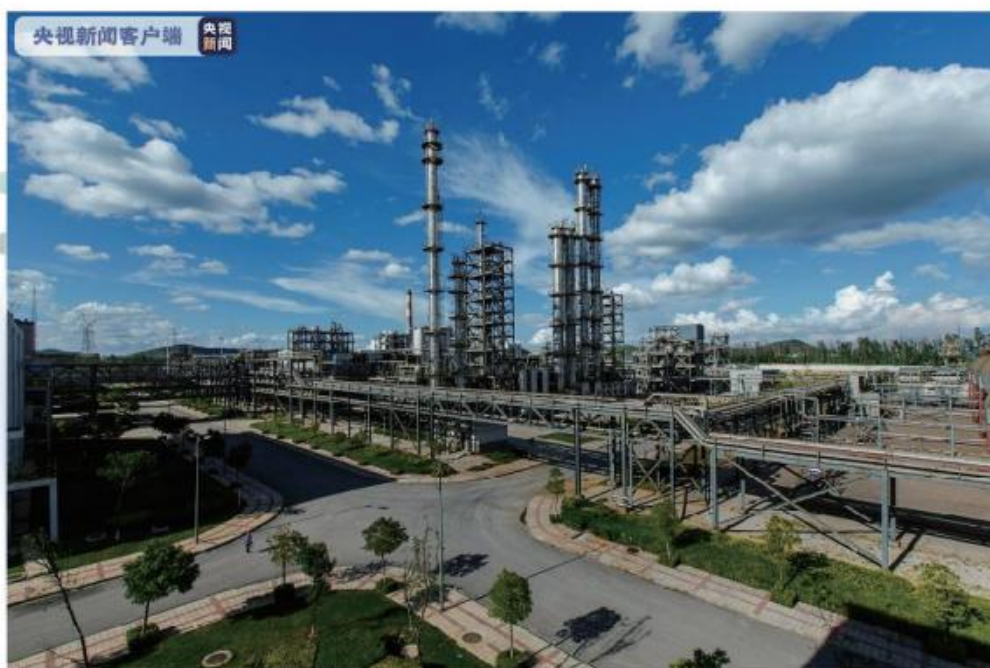
1) 目前规划产能超45GW，预计今年3-5GW落地，明年有望迎10-20GW落地。行业新进入者山煤国际（10GW规划）、安徽华晟（500MW招标落地）、爱康科技（2GW规划）、润阳集团（5GW规划）等已纷纷开始布局，历史包袱较轻。老牌电池片厂商中，通威、晶澳、东方日升、阿特斯、天合光能等也已相继进入，目前总体处于试验线阶段，有望实现突破。

2) 设备端：12月以来，迈为股份已推出HJT2.0产品，捷佳伟创已实现PECVD设备客户出厂交付，金辰股份PECVD进展顺利有望明年上半年交付客户测试。预计未来2年HJT行业“百花齐放”、多技术设备共存，国产设备将迎来爆发。

摘自《金融界》

云南成为全球最大的绿色单晶硅光伏材料生产基地

近年来云南着力推动产业结构优化调整，产业集聚态势逐步显现，目前云南省已形成30万吨单晶硅拉制和41吉瓦切片生产能力，今年前10个月已生产单晶硅12万吨，云南已经成为全球最大的绿色单晶硅光伏材料生产基地，并正在成为全球最大的绿色硅材加工一体化制造基地。



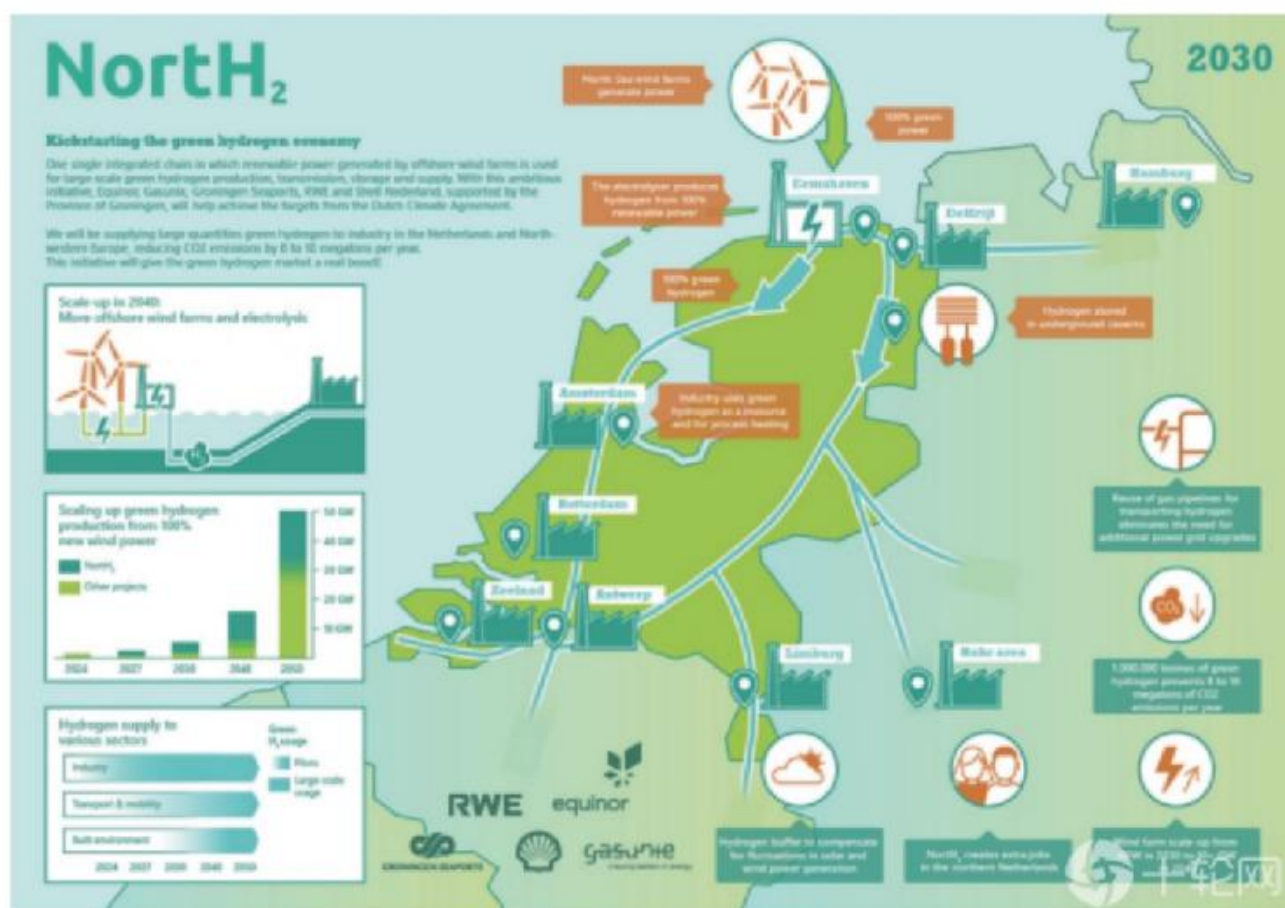
预计到2023年，云南省将形成15万吨多晶硅、60万吨单晶硅拉制、110吉瓦晶硅切片、30吉瓦电池片及光伏组件、120万吨有机硅等生产能力。目前，保山、楚雄、丽江、曲靖、昭通等5个绿色硅材聚集区渐成规模，新材料产业已逐步形成以昆明为核心的稀贵金属和光电子材料产业集群，以昆明、楚雄为中心的铜钛产业集群，以红河个旧为中心的锡产业集群，以曲靖为核心的液态金属产业基地。

摘自《央视新闻》

结合离岸风电与氢气， 石油巨头壳牌推出大型脱碳计划

荷兰石油巨头壳牌正进行业务改革，大力投资再生能源、电动汽车，更计划2025年时，在新能源业务部门的支持可以提高到每年20亿至30亿美元。最近壳牌又有大动作，正规划欧洲最大的离岸风电-氢能混合开发案NorthH2。

NorthH2离岸风电-氢能开发案主要最终在北海打造一座10GW离岸风电厂，再用庞大的海洋绿电供电位于德国岸边的电解水制氢厂。按照计划，2030年建设4GW风场，2040年再增加到10GW，届时每年就有百万吨的氢气可用，若如期完工，Equinor与SSE两家能源公司在北海的Dogger Bank 离岸风电就不是北海最大的风场了。



目前荷兰天然气公司Gasunie、挪威国家石油（Equinor）、德国莱茵（RWE）也参与这项计划，称为石油、电力公司的集体脱碳计划也不为过，未来这项计划会善加利用Gasunie的天然气管线，用来运输与存储再生能源绿氢，最终抵达德国与荷兰的工厂，少部分则会用在交通运输或是家用氢气。

欧盟的目标是在2050年实现净零排碳，其中又相当关注氢气的发展，认为氢气发展已实行有些年头，常应用在工业用途，无论是存储、还是运输方面的挑战，都可以克服，除此之外，氢气还可以应用在家热、长时间储能与交通运输，具有通用性。

不过他们说的氢气，到底是由天然气制成的灰氢、还是搭配碳收集及存储（CCS）的蓝氢、还是由再生能源电解水而来的绿氢？每个国家接受的不太一样，至少目前欧盟希望2024年可以将绿氢的制造量提高六倍，而在德国、法国、荷兰、比利时、瑞士、奥地利与卢森堡的五边能源论坛（Pentalateral Energy Forum）中，表示会侧重绿氢。只是绿氢的成本终究还是比天然气制氢、煤气制氢还要贵，若能通过大规模电厂制氢来降低成本，或许能稍稍提高再生能源制氢的竞争力。

摘自《十轮网》



全球变暖， 核能生氢或成为解决良策



氢是一种环境友好型燃料，未来很有可能取代化石燃料，而且当与燃料电池结合时，氢能的优势就更加明显。与传统其使用天然气。当使用化石燃料生产氢气时，从整个流程来看，氢气没有任何优势。目前，还没有确定出规模化、成本效益高、对环境有吸引力的制氢工艺用于商业化。为克服氢能生产本身存在的缺点，我们正寻找可再生能源替代化石燃料，特别是污染较小的工艺，其中就包括核能。例如，日本原子能研究开发机构就通过一种“高温化学反应设备”从水中制取氢气，并已连续运行150个小时，目前正研发利用下一代反应堆的“高温煤气炉”产生的热量制氢。

目前，日本大洗研究所(茨城县大洗镇)拥有一个“HTTR(高温工程试验反应堆)”研究堆高温煤气炉。高温煤气炉主要是反应堆利用氦气冷却，将裂变产生的热量从炉中取出并利用。大洗研究所在争取利用HTTR实现世界首例“核能制氢”的实际论证工作。反应堆氦气转化加热蒸汽实现氢气高效生产的概念，竞争力可以与化石燃料不相上下。由于生产过程利用到了核能，所以氢能生产不光要考虑效率问题，更要保证安全运行。针对安全运行和高产氢效率要求，已经针对电站蒸汽重整过程关键部件进行设计。其中，使用自然对流式蒸汽发生器，不仅可以实现系统足够的可控性，还能够适应核反应堆与蒸汽转化炉之间较大的热差。空冷散热器连接蒸汽发生器，可作为在常规与预期运行条件下的散热片。一次回路和化学反应过程的分离，避免了蒸汽转化炉污染，并降低氢和比率忽略不计的氦的渗透性。



随着全世界对氢能作为未来清洁燃料的兴趣日益增加，欧洲也开始了全面的研究、开发和示范堆建设活动，其主要目标是从以碳为基础的经济转向零碳排放的能源结构。然而，由于石油化工、化肥和炼油工业对氢的需求不断增长，氢能生产短期根本无法完全满足要求，因此，作为主要能源的氢能和碳氢化合物在近期和中期都将共存。在欧洲，许多国家都是框架计划（FP）的一部分，作为战略需要，他们之间需要进行更密切的合作，以便在实现能源供应主要目标的同时，提供一种均衡的技术选择，通过长期的联合规划和综合项目运作，进一步促进生产。核能制氢的工艺过程应经过验证，同时，该过程的核供热要具有高度的可靠性。

欧洲工业界多年来致力于研究高温气冷堆技术与发电厂进行的氢气联合生产，得出一个经验性的结论：建造一个工业过程热应用的示范堆并进行推广，还需要与最终用户建立强有力的伙伴关系。该项目成功的一个基本先决条件是，私营公司大量参与、开发和部署创新能源供应系统。氢气生产被认为是以可再生能源的形式将氢引入能源部门的关键因素。目前的研究工作，需要集中和进一步改进已知的重整和气化方法，以及高温一次能源系统，如第四代核反应堆和太阳能热浓缩系统，二氧化碳封存系统的开发，气体分离技术，以及提高氢液化技术的效率和与制氢设施的系统集成。

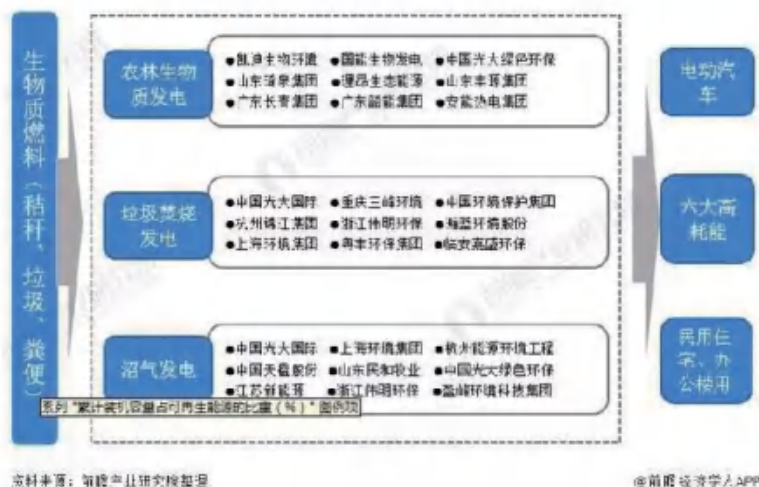
摘自《电力新基建》

预见2021：

《2021年生物质发电产业全景图谱》

根据可再生能源应用的不同领域，电力系统建设正在发生结构性转变，可再生能源发电已成为电源建设的主流。生物质发电技术是目前生物质能应用方式中最普遍、最有效的方法之一。生物质发电是利用生物质所具有的生物质能进行发电，是可再生能源发电的一种。生物质发电分为农林生物质发电，垃圾焚烧发电和沼气发电。生物质发电技术是目前生物质能应用方式中最普遍、最有效的方法之一，在欧美等发达国家，生物质能发电已形成非常成熟的产业，成为一些国家重要的发电和供热方式。

图表1：生物质发电产业全景图谱



国家大力发展生物质发电 生物质发电投资持续增长

生物质能是重要的可再生能源，开发利用生物质能，是能源生产和消费革命的重要内容，是改善环境质量、发展循环经济的重要任务。为推进生物质能分布式开发利用，扩大市场规模，完善产业体系，加快生物质能专业化多元化产业化发展步伐。生物质能发电是生物质能的主要利用形式，近年来，为推动生物质能发电，国家发布了一系列生物质能利用政策，包括《生物质能发展“十三五”规划》、《全国林业生物质能发展规划(2011-2020年)》等，并通过财政直接补贴的形式加快其发展。数据显示，2019年国家可再生能源电价补贴资金预算安排情况，生物质能发电补贴预算达42亿元；2020年可再生能源电价附加收入安排的支出中，生物质能发电补助为53.41亿元。2020年生物质发电补贴执行情况有望好于2019年，带动实际补贴金额高于2019年。在国家政策和财政补贴的大力推动下，我国生物质能发电投资持续增长。数据显示，2019年我国生物质发电投资规模突破1502亿元，同比增长12.3%，较2012年增长了近一倍。投资项目方面，截至2019年底，全国已投产生物质能发电项目1094个，较2018年增长192个，较2016年增长了439个。其中农林生物质发电项目达到374个。

生物质装机和发电保持稳步增长势头 占可再生能源发电比重持续增长

在国家大力鼓励和支持发展可再生能源，以及生物质能发电投资热情高涨，各类生物质发电项目纷纷建设投产等推动下，我国生物质能发电技术产业呈现出全面加速的发展态势。据国家能源局数据显示，2019年，生物质发电新增装机473万千瓦，累计装机达到2254万千瓦，同比增长26.6%；全年生物质发电量1111亿千瓦时，同比增长20.4%，继续保持稳步增长势头。

随着生物质发电快速发展，生物质发电在我国可再生能源发电中的比重呈逐年稳步上升态势。2019年我国生物质能源累计装机容量和发电量占可再生能源装机和发电量的比重分别为2.84%和5.45%，分别较2014年上升了0.71和2.21个百分点。2020年三季度，生物质能源累计装机容量和发电量占可再生能源装机和发电量的比重分别为3.13%和6.26%，比重持续提升。生物质能发电的地位不断上升，反映生物质能发电正逐渐成为我国可再生能源利用中的新生力量。

我国以生物质直燃发电为主 垃圾焚烧和农林生物质发电占主导

常见的生物质发电技术有直燃发电、甲醇发电、生物质燃气发电技术等，目前我国的生物质发电以直燃发电为主，技术起步较晚但发展非常迅速，主要包括农林生物质发电，垃圾焚烧发电和沼气发电。具体来看：

装机量方面：2020年前三季度，我国生物质发电新增装机248万千瓦，累计装机达到2617万千瓦。其中垃圾焚烧发电新增装机136万千瓦，累计装机达到1350万千瓦；农林生物质发电新增装机100万千瓦，累计装机达到1180万千瓦；沼气发电新增装机12万千瓦，累计装机达到87万千瓦。

发电量方面：前三季度生物质发电958亿千瓦时，其中垃圾焚烧发电量564亿千瓦时，农林生物质发电368亿千瓦时，沼气发电27亿千瓦时。

投产项目方面：截至2018年底，全国已投产生物质能发电项目902个，其中农林生物质发电项目321个，垃圾焚烧发电项目401个，沼气发电项目180个。

我国生物质发电发展超规划预期 未来发展前景持续向好

2017年7月，《生物质发电“十三五”规划布局方案》提出，到2020年我国31个省(区、市)符合国家可再生能源基金支持政策的生物质发电规模总计将达2334万千瓦，其中农林生物质发电1312万千瓦；垃圾焚烧发电1022万千瓦。而截至2020年9月底，全国生物质发电累计装机2617万千瓦，其中垃圾焚烧发电装机1350万千瓦，均提前大幅超规划预期。但农林生物质发电装机为1180万千瓦，离预期目标还有132万千瓦的差距，虽然农林生物质发电装机不及预期，但垃圾焚烧发电装机发展迅速。

生物质能源是重要的可再生能源，未来随着国家加快发展可再生能源，生物质能发电发展前景较好，发展空间巨大，保守估计2025年，全社会用电量为8.79万亿千瓦时，则可再生能源发电量为2.81万亿千瓦时，生物质能年发电量占可再生能源发电量的11.5%，则2025年生物质能发电量约为3235亿千瓦时，较2019年的1111亿千瓦时实现翻番。

摘自《北极星垃圾发电网》

欧盟就2030气候目标计划达成共识

经过数月磋商，欧盟27个成员国领导人在欧盟峰会就最新减排计划达成共识。到2030年，欧盟温室气体排放将比1990年降低至少55%，此前欧盟设定的减排目标是40%。受该消息影响，欧洲碳信用额度价格应声上涨，再破30欧元/吨关口。

可再生能源消费占比逐步提升

《欧盟2030气候目标计划》认为，降低化石能源消费将是减排核心。化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放是欧盟最大的温室气体排放源，加上能源系统中无组织的非二氧化碳排放，占欧盟温室气体排放的75%以上。为达成上述目标，欧盟首要工作是提升可再生能源消费占比。需要将可再生能源和能效目标从目前的32%和32.5%分别提高到38%~40%和36%以上，可再生能源占总发电量的比例在2030年达到65%以上或者更高。

欧盟表示，除可再生能源行业外，建筑、运输等行业也要配合完成减排目标。目前建筑占欧盟最终能源消费的40%和温室气体排放的36%。交通运输部门可再生能源消费占比仅为6%，欧盟希望该数字到2030年要达到40%。同时，《2030气候目标计划》认为，为实现减排目标，2021~2030年间，欧盟每年需要比2011~2020年期间新增3500亿欧元投资。资金主要来自“恢复基金”、2021~2027年长期预算，以及绿色债券和碳交易市场收入。

在欧盟峰会上，欧盟各成员国领导人已批准了总额达1.85万亿欧元的财政预算与刺激计划，30%的资金将支持绿色投资。在绿债方面，欧委会表示，有可能于明年发行2250亿欧元的绿色债券。评级机构穆迪的数据显示，去年全球绿色债券发行量总计达2630亿美元。

新能源汽车和光伏产业或再迎利好

欧盟表示，计划推进电动汽车、公共交通运输等手段实现减排目标，计划到2030年新能源汽车保有量达3000万辆。此外，欧洲新能源车交付量稳步提升，在供给端也为新能源车市场提供支持。11月，特斯拉欧洲交付量达5806辆，环比增长300%。欧洲汽车工业协会的数据显示，欧洲电车11月销量再创新高。2020年11月，欧洲主要国家（德、法、英等八国）新能源车注册量达13.4万辆，同比增长227%，环比增长13%，超市场预期。

诸多机构认为，光伏产业也将受该政策利好影响。能源与环境智库E3G布鲁塞尔办事处负责人杜福尔（Manon Dufour）表示，光伏将逐步成长为主力能源形式。据海通证券电新组测算，到2030年，欧洲火电地位将弱化，发电仅占22%，可再生发电占比约为65%。光伏将逐渐成长为主力能源形式，发电占比为27.1%，将成为欧洲发电能源占比最大的能源形式，2020~2030年间欧洲光伏年均装机量有望升至80GW+。

摘自《第一财经》



北极水域将建设世界上第一个无补贴海上风电场

近日，芬兰风电开发商SuomenHyotyuli表示，将在2020年，将Tahkoluoto海上风电项目扩建到500MW，并使用11MW到20MW大兆瓦海上风电机组，并无项目补贴。



Tahkoluoto海上风电场由Suomen Hytytuuli Oy公司开发，已经安装了10台西门子4.2MW风机，轮毂高度为90米，叶轮直径为130米。该风场位于波罗的海最北端的波斯尼亚湾，芬兰西海岸，水深8到10米，中心离岸距离9.8公里，年发电量约为155GWh，容量系数43%。该风场不仅是芬兰第一个海上风场，还是世界上第一个为结冰条件设计的海上风场，对海上风电的发展具有重要意义！

早在2010年，西门子就向SuomenHytytuuli提供了一台容量为2.3MW的风机，距离芬兰海岸1.2公里，这个试验性风机目前被Tahkoluoto风力发电场的10台风机所包围。该项目获得了芬兰政府批准的12年固定上网电价（83,5欧元/兆瓦时）以及2000万欧元的示范补贴。

这座接近北极圈的海上风场相比于北海的风资源条件较差，并且面临冬季海水结冰，海岸线浅，海床坚硬等诸多不利条件。

摘自《中国能源报》

日本“脱碳”之路不平坦

今年的12月12日是《巴黎协定》签署5周年。近来，世界各国为应对气候变化，实现2050年碳中和目标，纷纷发表2030年行动计划，绿色发展成为拉动世界经济的新引擎。据国际能源机构测算，2050年之前世界新能源投资每年将达1.2万亿美元（1美元约合6.5元人民币），且将带动世界GDP增长3.5个百分点，并为全世界创造900万个就业机会。对此，日本首相菅义伟在其首次国会施政演说中也提出到2050年实现碳排放中和目标。但是，日本采取的措施与西方主要国家有所不同，被日本媒体称作“路径纷争”。



汽车产业路径骑虎难下

自《巴黎协定》签署以来，各国为减少碳排放，纷纷开发利用太阳能、风能等可再生资源。与他国不同，日本更加注重提升石化能源效率，通过降耗实现减排。根据2018年统计，日本碳排放中的16%来自汽车，而且日本是全球汽车制造大国，所以日本汽车业能否实现零排放具有重要意义。与世界主要国家将充电式汽车定义为电动汽车的概念不同，日本提出的电动汽车是包括油电混合、氢燃料发电等不同动能的汽车在内的。可是，由于欧美部分国家限制油电混合汽车，氢能源车普及难度大，日本汽车产业减排之路漫漫。

在欧洲、中国等地开发普及充电式电动汽车之时，日本的重点放在了普及油电混合动力汽车上。日本政府和汽车业界当初作出这一判断的逻辑是，即便充电汽车零排放，但如果发电系统不减排也难以减少环境负荷，油电混合汽车却能够实现真正减排。可是，日本这一逻辑已被现实否

定。最终结果是当其他国家实现电动汽车零排放时，日本的油电混合汽车仅仅实现了低排放。有专家指出，日本汽车制造业产业链固化，在全国6730万就业人口中，从事汽车制造、销售、服务的从业人员达540万人，大型汽车公司又关联着众多零部件供应商，如果取消传统汽车，还将引发严重失业问题。

再看氢能源车，根据日本政府2017年制定的氢气基本战略，到2030年氢气采购量将达到30万吨，生产成本降低2/3，并使氢燃料电池汽车普及率达80万台，家庭用氢燃料发电设备达530万台。

但现实情况是，尽管在巨额财政补助下，丰田、本田汽车开发出了世界领先的氢能源汽车，但由于价格昂贵以及充气站不足等原因，导致氢能源车无法普及。6年来，全国仅销售了4000辆。加之日本氢气生产力不足，需要依赖进口，价格偏高，到今年底销售量仅达到政府目标的十分之一。因此，2050年之前不可能用氢能源汽车完全代替化石燃料汽车。统计显示，自2014年首台氢燃料电池汽车面世以来，日本在全国建立的充气站将近140所，尚有16个县无充气站。日本政府计划到2030年将充气站扩建至900所。12月7日，丰田汽车、三菱住友银行等88家企业合作成立氢能源推进协议会，旨在普及氢能源技术。12月9日，丰田汽车的新一代氢能源汽车“未来”上市，一次充气的行驶里程可达850公里。但每台达800万日元（1日元约合0.06元人民币），虽然补助金最高可达225万日元，但普通家庭仍难以接受。



政策加码各地积极行动

日本政府将减排和数字经济作为引导后疫情时代经济发展的两大重要引擎，并致力于向世界出口节能减排技术。为此，政府将从财政和税制上激励企业投资节能减排，新出台了本年度第三次经济对策，设立2万亿日元基金，鼓励新能源、新科技研发。日本政府决定明年在政府设施采购中，来自风能、太阳能等新能源电力的比例达到30%，以表明国家为实现2050年碳中和的决心。日本环境省提出其所管辖的全部设施2025年达到90%、2030年全部采用可再生能源。

当下，日本钢铁、化工、机械等制造业也是排放大户。据日本国立环境研究所最新统计，2019年度日本二氧化碳排放量为10.3亿吨，其中制造业占比达36%。这些传统行业也在努力实现减排目标。日本最大的钢铁企业——日本制铁公司日前宣布启动对化石燃料的高炉改造工程，引进氢氧制铁法，增加电解炉，目标是到2050年实现零排放。不久前，川崎重工业公司在神户建成1000千瓦级氢气发电站。

现实迫使充电式汽车成为日本政策的唯一选项。近来，日本政府开始鼓励充电汽车发展，丰田、本田、日产等车企纷纷推出充电车型。同时，政府不仅对购置环保车型提供购车补助，还在税收方面实施优惠政策。不过，目前日本电动汽车发展环境尚不完善，充电站不足，制约了充电汽车的普及。据统计，目前日本全国快速充电桩只有3万个。

据报道，日本经济产业省正在研究到2030年中期停止纯燃油汽车生产，全部采用电动汽车，各地方政府更是积极行动。东京都更先于政府宣布2030年开始全部销售电动汽车，为此将修改条例，放宽充电桩设置标准，并为住宅区、公务区设置公用充电桩提供财政补助。

截至目前，已有187个地方自治体提出了2050年零排放目标，覆盖人口占到日本总人口的68%。在碳排放大户发电行业的10家电力公司中，冲绳电力公司宣布2050年实现零排放，东京电力公司称正在研究实现零排放的具体步骤，并将“脱碳”作为提升企业形象的重要手段。

摘自《中国经济网》



中国煤炭高效清洁化利用与可再生能源伴行

光伏电池效率接近《世界能源发展报告2020》日前举行发布会，该报告分析认为，一个有效的能源系统是提供可持续、安全、成本可接受和可获得的能源。作为发展中的大国，中国的化石能源占能源消费总量的85%以上，可再生能源替代的体制机制存在发展障碍。目前，国内工业煤炭消费占总煤炭消费的90%，电力、冶金、建材及化工行业是工业主要耗煤行业，其煤炭消耗可占工业煤炭消费的70%左右，其中电力行业耗煤超过40%。因此，从中长期看，中国的能源发展应是兼顾煤炭的清洁高效利用和支持可再生能源的规模发展。

摘自《中国发展网》

本可接受和可获得的能源。作为发展中的大国，中国的化石能源占能源消费总量的85%以上，可再生能源替代的体制机制存在发展障碍。目前，国内工业煤炭消费占总煤炭消费的90%，电力、冶金、建材及化工行业是工业主要耗煤行业，其煤炭消耗可占工业煤炭消费的70%左右，其中电力行业耗煤超过40%。因此，从中长期看，中国的能源发展应是兼顾煤炭的清洁高效利用和支持可再生能源的规模发展。

摘自《中国发展网》

光伏电池效率接近30% 距理论上限不远了

数十年来，硅一直是太阳能电池市场的主宰者，但近几年被“后起之秀”钙钛矿逐渐掩埋了锋芒，后者效率从2009年的不到4%迅速上升至今年早些时候的20%，接近硅25%的长期记录。不过如今，工程师们研发了一种由钙钛矿和硅制成的串联太阳能电池，其效率可达29.15%，打破了世界纪录。

摘自《科创板日报》

国家能源局：预计今年光伏新增装机35 GW

12月10日，界面新闻在“2020中国光伏行业年度大会”现场获悉，国家能源局新能源司副司长任育之表示，初步估计今年中国光伏新增装机3500万千瓦，持续八年世界第一。今年光伏发电将超越风电，成为中国第三大电源。

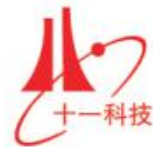
转自《界面快讯》

我国电力结构（水火风光核电）

	电力能源占比分析										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GDP增速	10.6%	9.6%	7.9%	7.80%	7.40%	7%	6.90%	7%	6.80%	6.10%	2%
火电装机容量(万千瓦)	71235	76834	81968	87009	93232	100554	106094	110495	114408	119100	
增速	9.0%	7.9%	6.7%	6.1%	7.2%	7.9%	5.5%	4.1%	3.5%	4.1%	
占比	73.4%	72.8%	71.5%	69.1%	67.6%	66.2%	64.3%	62.1%	60.2%	59.3%	
设备利用小时	5030	5294	4965	5012	4706	4364	4165	4155	4361	4293	
增速	3.9%	5.2%	-6.2%	0.9%	-6.1%	-7.3%	-4.6%	-0.2%	5.0%	-1.6%	
设备利用率	57.4%	60.4%	56.7%	57.2%	53.7%	49.8%	47.5%	47.4%	49.8%	49.0%	
发电量(亿千瓦时)	35831	40676	40697	43809	43875	43882	44188	45911	49893	51130	
发电量增速	11.70%	13.52%	0.05%	7.15%	0.61%	0.02%	0.70%	3.90%	8.67%	2.48%	
水电装机容量(万千瓦)	21837	23298	24947	28044	30486	31954	33207	34359	35259	36600	
增速	11.0%	6.7%	106.7%	206.7%	306.7%	406.7%	506.7%	606.7%	706.7%	806.7%	
占比	22.5%	22.1%	21.7%	22.3%	22.1%	21.0%	20.1%	19.3%	18.6%	17.7%	
设备利用小时	3404	3028	3591	3318	3653	3590	3539	3579	3607	3726	
增速	2.3%	-11.0%	18.6%	-7.6%	10.1%	-1.7%	-1.4%	1.1%	0.8%	3.3%	
设备利用率	38.9%	34.6%	41.0%	37.9%	41.7%	41.0%	40.4%	40.9%	41.2%	42.5%	
发电量(亿千瓦时)	7433	7055	8958	9305	11137	11471	11752	12297	12718	13265	
增速		-5.1%	27.0%	3.9%	19.7%	3.0%	2.4%	4.6%	3.4%	4.3%	
光伏装机容量(万千瓦)	30	212	341	1589	2486	4218	7631	12942	17433	20468	
增速		606.7%	60.8%	366.0%	56.5%	69.7%	80.9%	69.6%	34.7%	17.4%	
占比		0.2%	0.3%	1.3%	1.8%	2.8%	4.6%	7.3%	9.2%	10.2%	

摘自《左手投资记》

常务理事单位



津城印象拥有完善的品牌策划及设计团队，倾力于帮助客户进行系统的品牌策划，提供以城市礼物为核心的个性化设计服务，完成专业化、个性化、高品质的礼物定制产品，服务涵盖：商政、景区、会议、活动、福利、节庆、广告促销等不同类型。
联系电话：13920050851



天津滨海沃德会展服务有限公司专业从事品牌策划、展会主场运营管理、展会组织承办、展馆展厅规划设计、会展活动实施搭建，率先通过ISO9001认证，作为天津市政府采购定点单位、天津市会展行业协会会员单位，业务范围覆盖国家政府部门、世界500强企业及海外办事机构等。
联系电话：13920050851



地址：天津市华苑产业区开华道3号华科创业中心308A

邮编：300384

电话：022-83710098

传真：022-83710098

E-mail：twea@sina.com

协会网址：www.twea.org.cn