

# 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4期 2021年4月

## 目 录

总论 .....	1
国家能源局任育之：“十四五”清洁能源是能源增量的主体 将优先推动风、光为代表的新能源高比例发展 .....	1
能源局印发《2021年能源监管工作要点》 积极推进储能、虚拟电厂等参与辅助服务市场 .....	3
能源局印发《2021年能源监管重点任务清单》 .....	6
能源转型要密切联系世界政经新形势 .....	10
数字化转型重塑多维新能源生态圈 .....	12
农村能源革命呼唤新思路 .....	13
应对气候变化与生态环境协同治理吹响集结号 .....	15
中国能源行业：2021年值得关注的趋势 .....	16
主动迎接能源数字经济时代 .....	17
热能、动力工程 .....	20
“风光无限”园区发展综合能源要强化耦合意识 .....	20
“碳排放”市场化倒逼企业节能减排 .....	21
“十四五”电力系统清洁转型大步提速 .....	23
“新能源+储能”要抓住“碳中和”机遇 .....	24
NGK 公司计划在日本航天火箭发射场部署 2.4MW/14.4MWh 钠硫电池储能系统 .....	26
低碳转型是现代化建设的重要目标 .....	27
法国电网运营商计划采用电池等灵活性资源以缓解电网拥堵问题 .....	28
国家能源局印发通知 因地制宜推广可再生能源供暖 .....	29
居民供暖“高碳模式”面临挑战 .....	30
可再生能源电力成全球企业“新宠” .....	32
将从六大方面推动实现碳达峰、碳中和 .....	33
可再生能源共享社区“走红”欧洲 .....	34
辽宁省 2021 年政府工作报告：开展碳排放达峰行动 .....	35
美国碳中和目标如何起步 .....	43
青海西宁十四五规划建议：加快智能电网建设 发展能源互联网 .....	44
全国碳交易市场正式“开市” .....	59
全社会绿色转型，行动起来 .....	60
全球碳捕捉：编队扩容与瓶颈破解 .....	62
生态环境部：牵住降碳为源头治理“牛鼻子” .....	63
让更多甲烷变废为宝 .....	64
实现碳中和，需要全球合作应对 .....	65
碳交易市场来了，企业如何应对低碳挑战？ .....	67



碳市场进入“第一个履约周期” 企业要考虑“内外”两个维度尽早布局 .....	69
通过碳达峰行动构建新发展格局 .....	70
未来五年 Powin Energy 公司计划在全球部署 4GWh 电池储能系统 .....	72
我国工业节能减碳技术发展迅速 .....	73
为工业减碳按下“快进键” .....	74
西湖大学最新研究：用氨基酸降低电池容量衰减 .....	75
新能源巨量接入 电力系统咋应对 .....	76
中国碳排放权交易市场全面启动 试点十年累计成交近 100 亿 .....	77
生物质能、环保工程 .....	79
2020 年全国生物质发电建设监测情况 .....	79
2020 年生物质发电装机量达 2952 万千瓦 发电量达 1326 亿千瓦时 .....	81
广东环保产业的现状及未来 路在何方？ .....	81
河北制定生活垃圾焚烧大气污染控制标准 .....	83
中国各省市“十四五”污水处理产业发展思路分析 .....	83
太阳能 .....	87
“十四五”多数地区将实现光储平价 .....	87
23 省已具备光伏平价条件，约 40GW 平价项目将抢装 2021 年 .....	88
澳大利亚：2020 年屋顶光伏新增装机量 2.6GW .....	89
光伏行业抢滩能源数字化机遇 .....	90
晶澳：“单项冠军”的敬畏之心 .....	91
平价光伏助推“光伏建筑一体化”落地 .....	92
风能 .....	94
关于磁悬浮风机的详解！ .....	94
青岛海洋能源融合发展产业联盟成立 .....	95
浙江“十四五”：打造若干百万千瓦海上风电基地 2025 年海上风电装机 400 万千瓦以上！ .....	96
山东海上风电又有大动作！ .....	97
氢能、燃料电池 .....	98
“氢经济”能否破解氢能储运难题？ .....	98
阿联酋全方位布局氢能产业 .....	99
打造无碳绿氢产业 破解碳排放约束 .....	100
德国将建欧洲最大“绿氢”工厂 .....	102
氢燃料电池：解密小世界赋能大乾坤 .....	102
能源政策 .....	105
广东打响海上风电“省补”第一枪 .....	105
《国家能源局关于因地制宜做好可再生能源供暖相关工作的通知》政策解读 .....	106
国务院印发《建设高标准市场体系行动方案》 培育发展能源商品交易平台 .....	108
山西大同：“十四五”期间 新能源增量项目按 5%配储能存量项目分期适量配置 .....	113
接下来 10 年可再生能源如何发展，这份文件基本定调！ .....	115



本快报是内部资料，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。严禁将本快报用于任何商业或其他营利性用途。用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。

《能量转换科技信息》半月一期。希望你对我们的工作提出宝贵意见。联系方式：02087057486，zls@ms.giec.ac.cn。



## 总论

### 国家能源局任育之：“十四五”清洁能源是能源增量的主体 将优先推动风、光为代表的 新能源高比例发展

国家发改委能源研究所近日发布《2020年中国可再生能源展望报告》。同时，国际能源署也发布了《2020年可再生能源报告》（中文版）。

从2016年开始，国家发改委能源研究所就联合丹麦能源署发表中国可再生能源展望年度报告。本次是《中国可再生能源展望报告》的第五次发布。

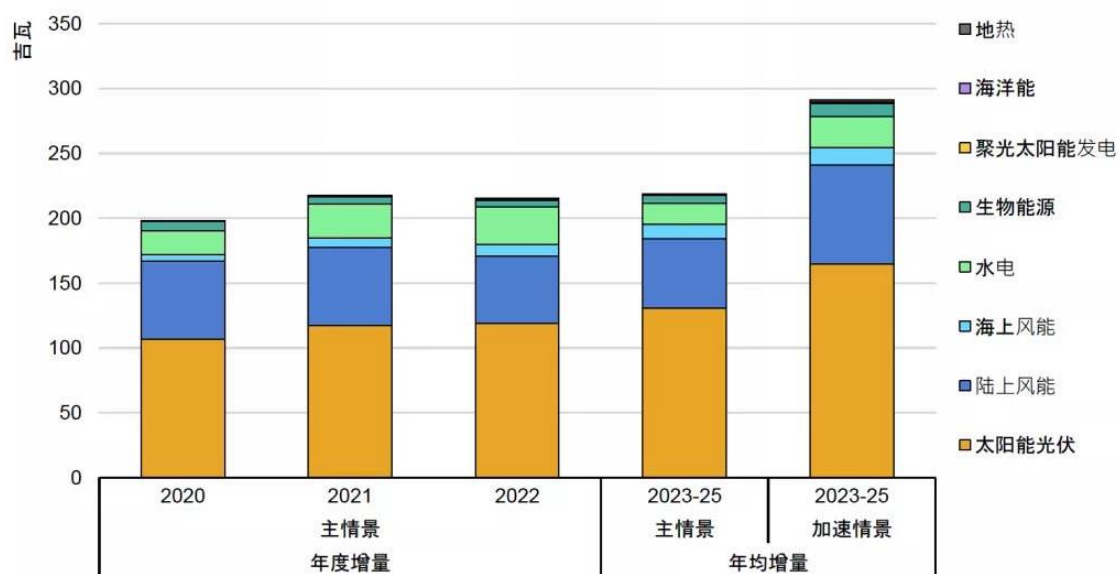
国家能源局新能源司副司长任育之在报告发布会上说：“2020年中国风电光伏新增发电装机1.2亿千瓦，实现了历史性的突破，同时风电、光伏、水电的利用率达到95%。风电、光伏、水电为代表的可再生能源快速发展为中国能源转型做出了积极的贡献。”

任育之表示，接下来国家能源局新能源司的主要工作将集中在以下几个方面：

1. 优先推动风电、光伏为代表的新能源高比例、高质量发展，实现十四五期间清洁能源是能源增量的主体；
2. 发挥电能的清洁替代，用能终端更多地实现电能替代；
3. 加大可再生能源科技创新力度，巩固提高风电光伏水电技术领先；
4. 加强可再生能源发展的政策协调、财税价格机制、电力改革和市场发展；
5. 加强可再生能源国际合作。

根据国际能源署《2020年可再生能源报告》，全球能源需求将下降5%，但得益于近7%的发电量增长，可再生能源的需求将增长1%。国际能源署预计，2022年光伏新增装机将创下历史新高。随着可再生能源装机的不断增长，风电和光伏总装机容量将在2023年超过天然气发电，在2024年超过煤电。可再生能源将在2025年超过煤电，成为最大的电量来源。

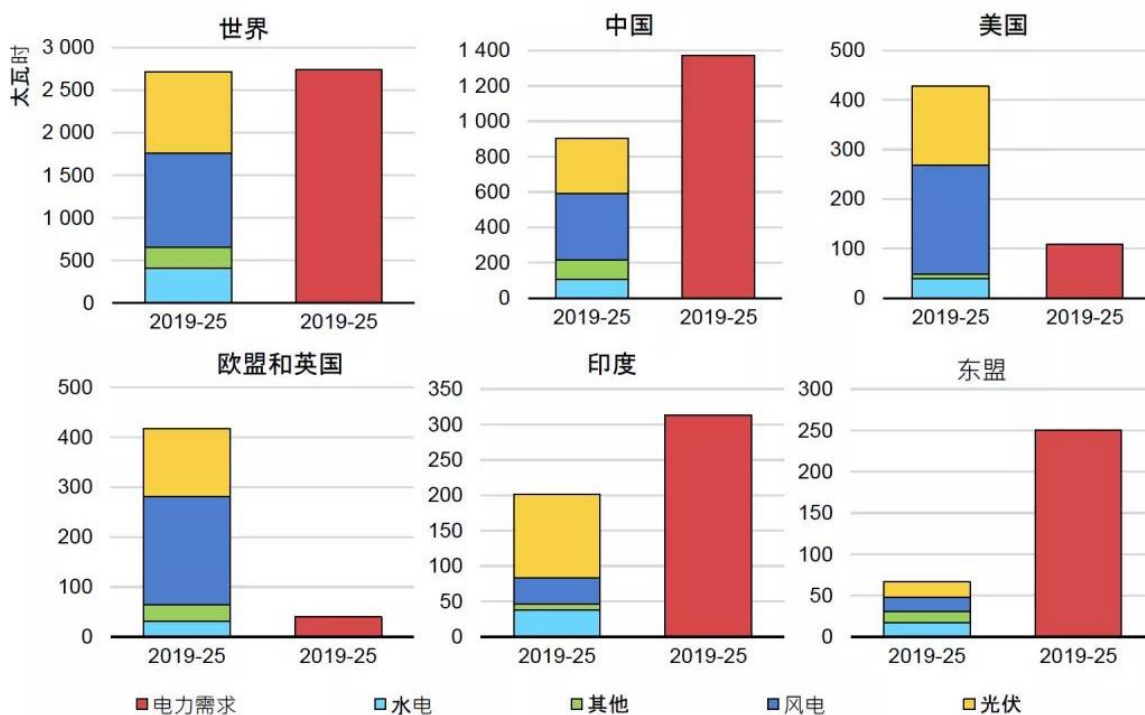
图 2.3 2020-25 年按技术分类的可再生能源增量，主情景和加速情景



对于中国的可再生能源发展，国际能源署预计2025年之前中国将占有所有可再生能源容量增长的40%，其中光伏产能中国将占到80%。“十四五”规划是中国进一步加快可再生能源的关键机遇，将帮助中国碳中和目标的实现。



图 2.6 2019-25 年电力需求增量和可再生能源发电量增量



国际能源署。保留所有权利。

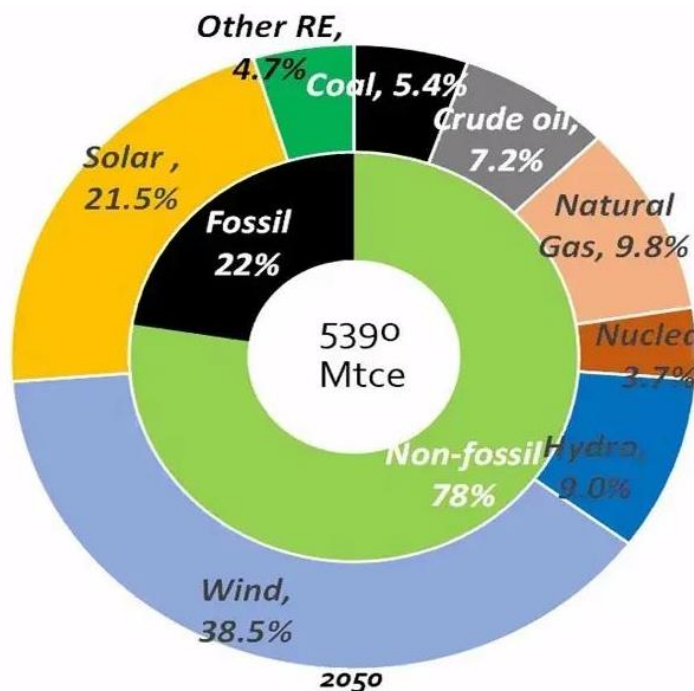
风能专委会CWEA

来源: IEA (2020), World Energy Outlook 2020。

《2020 年中国可再生能源展望报告》报告分析了中国能源体系并包含两个主要的 2050 年情景：“既定政策”情景和“低于 2°C”情景。它包括一个衔接 2020 年和 2050 年的路线图，以及如何实现 2050 年愿景的政策建议。事实上，《2020 年中国可再生能源展望报告》表明，中国正在为其能源革命奠定基础，绿色能源转型在技术上和经济上都是可行的。

为实现 2050 年的愿景，需要对能源系统进行重组，大幅减少煤炭和石油的使用。风能和太阳能光伏将取而代之成为能源系统的支柱。通过长期的能源规划和可再生能源的扩张，中国可以在不增加能源成本或影响经济增长的情况下，实现联合国将温度变化控制在 2 度以下的目标。这也就意味着在中国，经济增长与能源消耗脱钩是可能的。

根据《2020 年中国可再生能源展望报告》，为了实现巴黎协定将温度变化控制在 2 度的目标。中国非化石能源比重未来会持续高速增长，十四五达到 25%，十五五达到 34%，十六五达到 42%。最终到 2050 年，中国非化石能源比重将提升至 78%，煤炭消费相比 2019 年下降 90%，二氧化碳排放相比 2019 年下降 76%。



到 2050 年，中国风电将占到能源消费的 38.5%，光伏占到 21.5%，排在之后的就是天然气占 9.8%，水电占到 9%。而能源转型带来的成本更多是近中期成本，其中包括可再生能源投资、电网灵活性改造等。国家发改委能源研究所可再生能源中心主任赵勇强说：“长期来说，电力系统的成本可以下降约 20%，而且成本结构将发生很大的变化。”

武魏楠 能源杂志 2021-02-01

## 能源局印发《2021 年能源监管工作要点》 积极推进储能、虚拟电厂等参与辅助服务市场

2 月 1 日，国家能源局印发《2021 年能源监管工作要点》，其中提出大力推进电力市场建设。统筹推进电力中长期交易、现货市场和辅助服务市场建设，做好各交易品种之间的衔接。全面深化电力辅助服务市场。修订《发电厂并网运行管理规定》《并网发电厂辅助服务管理暂行办法》，进一步丰富辅助服务品种。完善跨省跨区辅助服务交易机制，推进南方区域、川渝省间辅助服务市场建设。积极推进储能设施、虚拟电厂等参与辅助服务市场，推动建立电力用户参与辅助服务的费用分担共享机制。

国家能源局关于印发《2021 年能源监管工作要点》的通知

国能发监管〔2021〕2 号

各司，各派出机构，各直属事业单位：

《2021 年能源监管工作要点》已经 2020 年第 71 次局党组会审议通过，现予以印发，请结合工作实际，认真组织落实。

国家能源局

2021 年 1 月 18 日

附件

2021 年能源监管工作要点

2021 年能源监管工作的总体思路是：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会、五中全会精神，坚持新发展理念，认真贯彻落实党中央、国务院决策部署以及中央经济工作会议、全国能源工作会议精神，以全面落实《进一步加强和规范能源监管工作的意见》（国能发监管〔2019〕83 号）为主线，抓统筹、谋创新，切实加强能源市场监管和行业监管，维护公平公正的能源市场秩序，保障国家能源战略、规划、政策、项目有效落地，推动构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，为全面建设社会主义现代化国家开好局、起好步。重点抓好以下七个方面工作：

一、坚持以党建工作为引领，着力提升能源监管能力

（一）进一步提高政治站位。贯彻落实新时代党的建设总要求，始终把政治建设摆在首位，坚持用习近平新时代中国特色社会主义思想武装头脑、指导实践、推动工作。严格落实重大事项请示报告制度，不断增强“四个意识”，坚定“四个自信”，将“两个维护”贯穿于能源监管工作全过程。切实按照贯彻新发展理念、构建新发展格局的要求，紧紧围绕党中央、国务院决策部署抓监管，围绕国家重大能源战略规划政策落实抓监管，围绕企业群众关心关切的问题抓监管，全力保障能源安全稳定供应。

（二）深入推动党建与业务融合发展。贯彻落实全面从严治党要求，认真落实领导干部“一岗双责”和党风廉政建设“两个责任”，培养高素质专业化监管干部队伍，为能源监管工作提供力量源泉和可靠保证。坚持党对能源监管的全面领导，推动党建工作和监管业务工作同谋划、同部署、同检查、同考核，努力实现党建、业务和队伍建设的融合发展。

（三）切实加强能源监管能力建设。继续推动《能源监管条例》立法工作，修订完善能源监管规章制度。加强监管人员思想政治教育，强化业务知识培训，适时开展监管国际合作交流，推动理

论水平和业务本领同步提高。定期召开能源监管工作例会，通报能源监管工作情况，讲解有关政策和监管要求，交流经验做法。

## 二、全面落实能源安全新战略，着力推进能源规划、政策有效落地

(四) 加强重大能源政策执行情况监管。围绕电煤稳定供应、新能源并网消纳等重大发展任务，强化国家能源规划、政策执行情况监督检查，不断提高能源行业发展的质量和效率。积极做好“十四五”能源规划和相关配套政策文件的制定工作，督促各地抓紧建立规划落实机制，推动能源规划的有效实施和能源结构的持续优化。

(五) 加强重大能源项目落实情况监管。密切跟踪跨省跨区输电通道、油气管道、大型煤矿项目、水电站、核电站、储气设施等重大工程项目合规建设情况、生产运行情况，协调解决项目建设中存在的困难和问题。对不按照国家能源规划和产业政策要求建设的项目，及时提出监管意见和建议。

(六) 加强能源民生供应保障监管。深入开展能源扶贫、北方地区清洁取暖、农村电网巩固提升等民生要事、实事监管，推动能源公共服务向农村地区、贫困地区延伸，不断提升民生用能供应保障水平，切实增强人民群众的幸福感和获得感。

(七) 扎实做好能源行业基础性监管工作。全面了解掌握各地能源行业发展情况、能源企业生产运行情况，加强信息统计分析，及时反映各地能源发展中存在的苗头性、倾向性、潜在性问题。研究制定能源监管信息报送和重要事项报告工作规范，细化派出机构信息报送的内容、格式及工作要求。结合疫情常态化防控要求，加大对重点地区、重点时段、重点领域能源供需形势监测力度。

## 三、全面落实电力、油气体制改革精神，着力推进能源市场建设

(八) 大力推进电力市场建设。统筹推进电力中长期交易、现货市场和辅助服务市场建设，做好各交易品种之间的衔接。组织各地按照《电力中长期交易基本规则》(发改能源规〔2020〕889号)，加快制修订交易规则(细则)，进一步丰富交易品种、方式和频次，提高市场化交易比重。加大跨省(区)电力中长期交易力度，重点推动京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝双城经济圈等区域电力资源优化配置。

(九) 全面深化电力辅助服务市场。修订《发电厂并网运行管理规定》《并网发电厂辅助服务管理暂行办法》，进一步丰富辅助服务品种。完善跨省跨区辅助服务交易机制，推进南方区域、川渝省间辅助服务市场建设。积极推进储能设施、虚拟电厂等参与辅助服务市场，推动建立电力用户参与辅助服务的费用分担共享机制。

(十) 稳步推进油气市场建设。完善油气管网设施公平接入机制，推动建立公平公开的管输服务市场，促进形成上游资源多主体多渠道供应、下游销售市场充分竞争的油气市场体系。积极支持天然气干线管道附近的城市燃气企业、大用户等与上游供气企业签订直供、直销合同，降低企业用气成本。支持干线管道的支线向市场延伸覆盖，压缩管输层级。

(十一) 积极推进能源体制改革。加强与国务院相关部门及地方政府的协作配合，按职责分工做好电力、油气体制改革相关工作。有序推进电力现货市场试点和输配电价格、增量配电业务、电网辅业市场化、分布式能源市场化交易等改革。推动出台油气管网设施容量分配规则，健全管网调度运营机制和管输服务价格机制。推进省级管网运营机制改革，加快省级管网与国家管网融合发展。

## 四、全面落实国务院优化营商环境部署，着力提升能源优质服务水平

(十二) 持续优化用电营商环境。组织落实《关于全面提升“获得电力”服务水平 持续优化用电营商环境的意见》(发改能源规〔2020〕1479号)，加快推广北京、上海等地典型经验做法，推动各项任务按期完成。各地于2021年底前完成政企协同办电信息共享平台建设，实行“三零”服务的低压非居民用户全过程办电时间压减至20个工作日以内；城市地区用电报装容量160kW及以下、农村地区100kW及以下的小微企业用电报装实现“零投资”。

(十三) 巩固“获得电力”指标世行排名。继续协调北京、上海两市对照世行评估标准和全球一流营商环境标杆，补短板、强弱项，做好世行营商环境参评工作，确保“获得电力”指标世行排名继续保

持全球领先水平。加大对广州、深圳、杭州、重庆四个备选城市的工作指导力度，力争相关标准不低于北京、上海水平。

（十四）提升电力行政许可服务水平。组织开展《承装（修、试）电力设施许可证管理办法》宣贯活动，认真落实证明材料取消后的相关工作要求，总结推广许可告知承诺制试点成果，按照国务院部署要求实现全覆盖。加快推进资质和信用信息系统普及应用和功能升级完善，继续做好许可服务“好差评”，组织开展派出机构电力业务资质许可“放管服”改革落实情况评价工作。

#### 五、全面落实市场监管职责，着力维护市场主体合法权益

（十五）强化电网自然垄断环节监管。加强新建电源接入电网、电网企业投资建设接网工程以及发电厂并网运行监管。完善电网公平开放监管制度，修订《并网调度协议》。持续开展典型电网工程投资成效监管，提升电网工程建设运营效率。加强电力企业价格成本监管，有效释放电力改革红利，维护国家电力价格政策的严肃性。

（十六）深化油气管网设施公平开放监管。结合相关改革举措落地、管网调度运营规则出台等，进一步细化油气管网设施公平开放监管制度，研究制定托运商准入规则，推动管输服务合同标准化。督促管网设施运营企业做好公平开放服务的申请与受理等工作，不断提升服务质量和水平，确保管网设施向各类市场主体公平开放。继续做好管网设施信息公开和信息报送工作，优化企业网上信息公开和信息报送内容，定期开展管输服务信息统计分析和信息公开。

（十七）加强能源市场秩序监管。加大电力调度交易、厂网电费结算以及信息披露监管力度，严格落实《电力现货市场信息披露办法（暂行）》（国能发监管〔2020〕56号）。指导建立市场自律监督工作机制，督促市场运营机构做好市场监控和风险控制，建立健全在线监测系统。会同相关部门完善成品油市场准入和退出机制，进一步规范成品油市场秩序。积极支持生物液体燃料发展，扎实做好乙醇汽油推广监管，督促石油销售企业按规定销售生物液体燃料。

#### 六、全面落实依法行政要求，着力加大能源行政执法和稽查工作力度

（十八）加大违法违规案件查处力度。完善行政执法程序和行政处罚工作机制，依法处理各种违法违规行为。认真搜集梳理违法违规问题线索，集中力量查处部分典型违法违规案件。坚决遏制用户受电工程“三指定”行为反弹蔓延势头，有效规范用户受电工程市场秩序。加大对违法违规行为曝光力度，及时公开行政处罚信息，有力震慑违法违规行为。

（十九）认真做好投诉举报处理工作。进一步提高12398能源监管热线投诉举报事项处理质量，及时解决小微企业、民营企业、人民群众的合理诉求。加强投诉举报处理统计分析，深入分析群众反映的热点、难点、堵点问题，持续开展漠视侵害群众利益专项整治，满足人民群众的用能需求。定期发布投诉举报处理情况通报，发挥社会舆论监督作用。

（二十）积极开展争议纠纷调解和裁决工作。加强电力行政调解和裁决工作，发挥监管机构的专业优势，充分利用行政协调手段解决争议纠纷。除电力行业外，积极开展能源行业其他领域争议纠纷调解等工作。

（二十一）有效利用信用监管手段。组织研究构建以信用为基础的新型能源监管机制，完善能源信用信息平台功能，做好企业信用修复和异议处理工作，用好信用风险预警信息，对信用等级较低的企业，加大检查频次和督查力度。组织开展以信用为基础的电力业务资质许可监管，对违规企业依法采取联合惩戒等措施。

#### 七、全面落实年度监管任务清单，着力提升能源监管效能

（二十二）组织开展综合监管、专项监管和重点监管。制定《2021年能源监管重点任务清单》，紧紧围绕党中央国务院关心、市场主体反映强烈、人民群众关切的突出问题，组织开展综合监管、专项监管和重点监管。集中时间和人员力量对重点地区、重点企业进行监管，深入查找问题，并有针对性地提出监管意见建议。

（二十三）强化问题处理和监管成果运用。严格落实《能源监管发现问题后续处理工作规范》（国能综通监管〔2020〕129号），按照监管发现问题的不同性质和情节，分别采取责令改正、行政



处罚、督促落实、监管约谈、政策完善等方式进行处理。适时编制发布监管报告，重点披露监管工作中发现的问题和典型案例，发挥社会舆论监督作用。完善闭环监管工作机制，将监管报告作为拟订行业规划、政策和项目审批的重要参考或依据。

中国能源网 2021-02-02

## 能源局印发《2021年能源监管重点任务清单》

近日国家能源局印发《2021年能源监管重点任务清单》。

### 2021年能源监管重点任务清单

一、综合监管							
序号	监管名称	监管依据	监管内容	监管地区	监管(监督)对象	时间安排	责任单位
1	提升用户“获得电力”服务水平综合监管	《优化营商环境条例》、《电力监管条例》、《供电监管办法》、《关于全面提升“获得电力”服务水平持续优化用电营商环境的意见》(发改能源规〔2020〕1479号)等	1.《意见》明确的2020、2021年办电时间、便利度、成本、供电能力和可靠性、信息公开等目标任务和要求落实情况； 2.企业和群众反映强烈的“三指定”等突出问题情况。	全国	电网企业、地方政府主管部门	2021年4月启动，12月形成监管报告。	监管司、法改司、可靠性中心牵头，各派出机构参与
2	清洁能源消纳情况综合监管	《电力监管条例》、《清洁能源消纳行动计划》(发改能源规〔2018〕1575号)、《可再生能源发电全额保障性收购管理办法》(发改能源〔2016〕625号)、《关于建立健全可再生能源电	1.2020年清洁能源消纳主要目标完成和重点任务落实情况； 2.清洁能源发电项目并网接入情况； 3.清洁能源优化调度情况；	全国	电力企业、地方政府主管部门	2021年3月启动，9月形成监管报告。	监管司、电力司、新能源司牵头，各派出机构参与

- 3 -

		力消纳保障机制的通知》(发改能源〔2019〕807号)等	4.清洁能源跨省区交易消纳情况； 5.流域水电优化调度情况； 6.电力调峰辅助服务市场运行情况； 7.落实可再生能源电力消纳责任权重情况； 8.厂网电费结算情况等。				
二、专项监管							
序号	监管名称	监管依据	监管内容	监管地区	监管(监督)对象	时间安排	责任单位
1	国家“十四五”能源规划任务落实机制建设情况专项监管	《能源规划管理办法》(国能发规划〔2019〕87号)、《能源规划工作实施细则》(国能发规划〔2019〕88号)等	地方对国家“十四五”能源规划重要目标、重点任务、重大工程项目落实机制建立情况等。	相关省份	地方政府主管部门	2021年9月启动，12月形成监管报告。	规划司牵头，相关派出机构参与

- 4 -

2	炼油行业 专项监管	《国家发展改革委公告 2018 年第 16 号》等	1.炼厂设备升级改造情况； 2.油品质量及承诺产能淘汰情况等。	山东及其他 相关省份	炼油企 业、地方 政府主管 部门	2021 年 6 月启动， 10 月形成 监管报告。	科技司牵头，山 东能源监管办等 相关派出机构参 与
3	乙醇汽油 推广专项 监管	《关于扩大生物燃料乙醇生产 和推广使用车用乙醇汽油的实 施方案》《全国生物燃料乙醇产 业总体布局方案》	1.黑龙江、吉林、 辽宁、安徽、河南、 天津等 6 个已实现 乙醇汽油封闭推广 省市的终端市场封 闭运行情况； 2.河北、山西、内 蒙古(东部)、湖北、 广西等 5 个拟实现 乙醇汽油封闭推广 省区的市场封闭推 广情况；	黑龙江、吉 林、辽宁、 安徽、河南、 天津、河北、 山西、内蒙 古(东部)、 湖北、广西 等省(区、 市)及山东、 江苏、广东 已明确推广 车用乙醇汽	石油销售 企业、生 物燃料乙 醇生产企 业、地方 政府主管 部门	2021 年 6 月启动， 10 月形成 监管报告。	科技司牵头，华 北、东北、华东、 华中、南方能源 监管局，山西、 山东、江苏、河 南能源监管办参 与

- 5 -

			3.山东、江苏、广 东等 3 个乙醇汽油 稳妥推广省区，已 明确推广的山东济 南等 8 地市、江苏 徐州等 5 地市、广 东粤西 4 市终端市 场封闭运行情况 等。	油的部分城 市			
4	北方地区 清洁取暖 专项监管	《北方地区冬季清洁取暖规划 (2017-2021 年)》(发改能源 [2017] 2100 号)等	1.北方地区清洁取 暖推进实施情况； 2.北方地区保暖保 供情况等。	北京、天津、 河北、山西、 内蒙古、辽 宁、吉林、 黑龙江、山 东、陕西、 甘肃、宁夏、 新疆、青海 等 14 个省 (区、市) 及河南部分 地区	有关能源 企业、地 方政府主 管部门	2021 年 11 月启 动，2022 年 5 月形 成监管报 告。	电力司牵头，华 北、东北、西北 能源监管局，山 西、山东、甘肃、 新疆、河南能源 监管办参与

- 6 -

5	煤电淘汰落后产能工作专项监管	《打赢蓝天保卫战三年行动计划》(国发〔2018〕22号)、《关于深入推进供给侧结构性改革进一步淘汰煤电落后产能促进煤电行业优化升级的意见》(发改能源〔2019〕431号)等	1.“十三五”煤电淘汰落后产能工作情况； 2.截止2020年底重点区域30万千瓦以上热电联产电厂供热半径15公里范围内落后燃煤小热电关停整合工作完成情况等。	“十三五”期间开展过煤电淘汰落后产能工作的相关省份	有关电力企业、地方政府主管部门	2021年3月启动,6月形成监管报告。	电力司牵头,相关派出机构参与
6	核电建设运行情况监管	《企业投资项目核准和备案管理条例》、《企业投资项目核准和备案管理办法》(发展改革委令2号)、《企业投资项目事中事后监管办法》(发展改革委令14号)、《保障核电安全消纳暂行办法》(发改能源〔2017〕324号)以及核电项目核准相关文件等	1.核电项目建设情况； 2.核电机组运行情况等。	辽宁、山东、江苏	核电企业、电网企业、地方政府主管部门	2021年6月启动,11月形成监管报告。	核电司牵头,东北能源监管局,山东、江苏能源监管办参与

- 7 -

7	酒湖特高压直流等典型电网工程投资成效监管	《电力监管条例》等	1.酒湖特高压直流等典型电网工程的规划落实、运行实效、投资效益等情况； 2.哈郑特高压直流工程投资成效情况“回头看”等。	天津、内蒙古、吉林、江苏、浙江、安徽、福建、山东、河南、湖南、广东、贵州、云南、甘肃、宁夏、新疆等相关地区	电网企业	2021年5月启动,12月形成监管报告。	监管司、电力司牵头,华北、东北、西北、华东、南方能源监管局,山东、甘肃、新疆、浙江、江苏、福建、河南、湖南、云南能源监管办参与
8	天然气管网和LNG接收站公平开放专项监管	《天然气基础设施建设与运营管理办法》(发展改革委令8号)、《油气管网设施公平开放监管办法》(发改能源规〔2019〕916号)、《关于加强天然气管网设施公平开放信息公开工作的通知》(国能综通监管〔2019〕76号)以及油气体制改革相关制度文件等	1.天然气管网设施互联互通和公平接入情况； 2.天然气管网设施公平开放服务和市场交易情况； 3.天然气管网设施公平开放信息公开情况； 4.对互联互通和公平开放相关政策改进建议等	山西、山东、浙江、安徽、广东、四川、陕西等	各级油气管网设施运营企业	2021年5月启动,11月形成监管报告。	监管司、油气司牵头,西北、华东、南方能源监管局,山西、山东、浙江、四川能源监管办等参与

- 8 -

9	电力中长期交易市场秩序专项监管	《电力监管条例》、《电力中长期交易基本规则》(发改能源规〔2020〕889号)、《关于加强电力中长期交易监管的意见》(国能发监管〔2019〕70号)、《关于做好2021年电力中长期合同签订工作的通知》(发改运行〔2020〕1784号)等	1.落实《电力中长期交易基本规则》情况； 2.中长期交易市场秩序情况； 3.市场运营机构履职尽责情况等。	河北(南部)、江西、广西、重庆等	电网企业、发电企业、电力交易机构、地方政府主管部门等	2021年6月启动,12月形成监管报告。	监管司牵头,各派出机构参与
10	新能源发电项目许可信用监管	《电力业务许可证管理规定》(国家电力监管委员会令9号)、《承装(修、试)电力设施许可证管理办法》(发展改革委令36号)、《国家能源局关于实施电力业务许可信用监管的通知》(国能发资质〔2019〕79号)等	1.新能源企业依法持证经营情况； 2.新能源项目涉网工程落实承装(修、试)电力设施许可制度情况等。	山西、山东、安徽、河南、云南、青海等	新能源发电企业、电网企业,承揽升压站及送出线路工程企业	2021年6月启动,11月形成监管报告。	资质中心牵头,西北、华东能源监管局,山西、山东、河南、云南能源监管办等参与

- 9 -

三、重点监管							
序号	监管名称	监管依据	监管内容	监管地区	监管(监督)对象	时间安排	责任单位
1	投诉举报突出问题重点监管	《12398热线投诉举报处理办法》(国能监管〔2017〕25号)	针对部分地区长期出现、群众反映强烈的频繁停电等问题进行专项治理。	陕西	陕西省电力公司、地方电力公司、增量配电网公司	2021年4月启动,11月形成监管报告。	西北能源监管局
2	电力市场价格成本与信息披露监管	《电力监管条例》、《电力市场监管办法》(国家电力监管委员会令11号)、《电力企业信息报送规定》(国家电力监管委员会令13号)、《电力现货市场信息披露办法(暂行)》(国能发监管〔2020〕56号)等	1.电力市场交易组织开展情况； 2.电力企业价格执行及成本开构成情况； 3.电力市场信息公开与披露情况； 4.监管统计数据准确性情况； 5.电力“三公”调度情况等。	浙江	浙江电力交易中心、调控中心、省电力公司、发电企业、售电企业	2021年5月启动,11月形成监管报告。	浙江能源监管办

- 10 -

3	配电网投资建设及运营情况监管	《供电监管办法》等	电网企业和增量配电网企业配电网投资建设及运营情况等	江苏	江苏省电力公司、增量配电网企业	2021年6月启动,12月形成监管报告。	江苏能源监管办
4	配电网建设及供电能力监管	《供电监管办法》等	电网企业配电网建设及供电能力情况	福建	福建省电力公司	2021年4月启动,12月形成监管报告。	福建能源监管办
5	电力市场秩序情况监管	《电力监管条例》、《电力中长期交易基本规则》(发改能源规[2020]889号)、《发电企业与电网企业电费结算办法》(国能发监管[2020]79号)等	1.云南电力市场规范建设、规范运行情况; 2.云铝相关问题整改落实情况等。	云南	云南省有关电力企业及相关市场主体、昆明电力交易中心	2021年4月启动,10月形成监管报告。	云南能源监管办

- 11 -

国家能源局 北极星电力网 2021-02-08

## 能源转型要密切联系世界政经新形势

新能源将成疫后各国经济复苏新抓手

新冠肺炎疫情对全球能源市场造成巨大冲击,但能源总体供需关系和发展趋势并未发生根本性变化。

一是当前全球传统能源供应总体宽松。当前全球能源产能充沛,供给能力强。油气供大于求导致油价、气价低迷,油价依靠合作限产和地缘冲突维持在50美元/桶以内,液化天然气现货到岸价格自2020年以来持续走低,低谷时在2美元/百万英热单位。倘若能源需求随疫情缓解复苏,能源供给量也将随之快速提升。以美国为例,页岩革命后其油气开发技术成熟、资本市场支持力度大,使油气项目开发周期和不确定性大幅降低,大量过剩产能得以在需求上升时便利投入使用。未来一段时期内,全球能源供给宽松的局面不会改变,能源价格也将保持低位。

二是新能源对传统化石能源的替代趋势已经确立。目前全球能源转型加速推进,欧盟于去年将2030年碳排放减排目标由40%提升至60%,我国作为能源消费大国也提出力争于2030年前实现碳排放达峰。新能源对传统化石能源的替代趋势已经确立,不会因为政党轮换或政策因素而改变,主要原因是近年来新能源价格大幅降低。以光伏为例,过去十年,全球光伏发电成本下降82%,去年9月葡萄牙光伏电站招标电价已低于1.32美分/千瓦时。

三是新能源将成疫后经济绿色复苏新增长点。各国纷纷将节能减排、清洁低碳行业作为重要抓手,推动疫后经济绿色复苏。去年6月,国际能源署提议,世界各国在2021-2023年期间每年投入约1万亿美元,用于电力交通、新兴低碳技术等六个关键领域,推动疫后经济复苏,以欧盟为代表的发达经济体积极响应。7月,欧盟达成欧洲复苏计划,宣布欧盟2021-2027年长期预算为1.074万亿欧元,并在此基础上设立总额7500亿欧元的“恢复基金”,主要用于绿色复苏和数字经济等领域,为疫后经济复苏铺路。

绿色经济有望成为中欧合作契合点。去年9月,中欧领导人会晤明确提出“打造中欧绿色合作伙伴”。我国应加大清洁低碳产业投资,推动新能源汽车产业、光伏风电产业及能源基础设施的现代化升级,加快推动节能技术、节能设备研发,密切关注氢燃料电池技术、碳捕捉与封存技术、小型模



块化核电等新兴技术发展，重点提升工业、电力等领域能源效率，推动经济高质量发展。

实现“碳中和”愿景面临内外双重压力

我国“碳达峰”“碳中和”愿景既是经济高质量发展的内在需要，也顺应国际经济和能源发展大势，得到国际社会积极评价。但“双碳”目标实现仍存挑战，要妥善应对外部压力。

首先，我国实现“碳达峰”目标面临外部压力，需分区域、分行业推进。从国际上看，美欧若重启气候变化合作或将进一步增大我国外部压力。我国与欧盟在节能减排领域虽有一定合作基础，但近年来在清洁能源、绿色低碳技术和产业领域竞争面增多。

从国内看，我国仍处于经济中高速发展阶段，减排任务艰巨。实现“碳达峰”乃至“碳中和”目标，需加快能源战略调整和能源结构转型。建议结合东中西部不同资源禀赋、经济发展水平和产业基础等，设计 2030“碳达峰”时间表、路线图，分行业、分区域布局目标任务及行动项，为实现“碳中和”夯实基础。同时，尽快出台相应的减排政策，明确提出“十四五”期间控制新增煤电，推动交通、工业领域电气化。

其次，中美未来能源合作机遇大于挑战。中美两国博弈虽具有长期性，但在能源领域仍有合作空间。一方面，中美能源互补性强。近年来全球油气供给增量主要来自美国，两国在能源供需上存在天然互补性。从中美第一阶段贸易协定可以看出，美在能源领域意在加大出口，而非断供。

能源转型、低碳发展是我国能源高质量发展的战略方向，且在新能源、碳减排领域已具有一定的技术条件和基础，只要积极应对，中美在新能源领域仍有较大合作潜力。

加速能源低碳化转型要从三方面发力

迈入新发展阶段，我国经济要转向绿色低碳发展。要求能源发展从依靠化石能源、集中化、大规模方式，向低碳化、多元化、智能化、分布式转变。

一要加快能源结构调整。逐步降低化石能源消费比重，严格限制新增煤电，稳步提高天然气消费比重，推动交通、工业领域的电气化和电能替代。用好用足风能、太阳能、生物质能等清洁能源，大力发展“光伏+储能”分布式电源，统筹产业布局，细化年度目标，实现可再生能源高比例并网。

“十四五”期间，要将分布式综合智慧能源作为优先发展方向。加快应用大数据、云计算、物联网等技术，发展天然气发电、综合能源服务、生物质能源、风光储多能互补等综合智慧能源。推动用户侧综合智慧能源商业模式创新，支持用户侧自发自用分布式电源发展。加快发展虚拟电厂、电力辅助服务市场等。适时启动一批清洁能源建设项目，补齐天然气管网、储气设施、电动汽车充电桩等能源基础设施短板。

二要以科技创新提升能源转型质量和水平。提升传统领域自主创新能力，攻关“卡脖子”环节，用好新兴技术，提升能源数字化、网络化、智能化水平。一是增强能源产业关键领域、核心环节自主创新能力，提升气轮机、核电等领域关键零部件、核心技术装备创新水平。二是应用大数据、云计算、物联网等技术，提升油气生产、运营、要素流转等环节智能化水平，加强能耗、碳排放等方面监测，提升能源利用效率。三是加快发展区块链等数字技术应用。尽快研究制定鼓励能源区块链应用的专项政策，推动能源交易、电动汽车充换电、绿证交易、能源资产记账、能源代币、能源供应链金融等区块链应用。

三要扎实推进电力、天然气领域体制改革。“双碳”目标约束下，可再生能源电力与天然气等清洁能源比重将持续增加。“十四五”期间要扎实推进电力和天然气市场化改革，破除清洁能源发展制度障碍。一是形成适应分布式可再生能源发展的电力体制。改革现行电力交易机制，支持分布式电源“隔墙售电”，实现供需直接交易。加快建立电力现货市场，构建市场化的辅助服务市场，促进分布式电源、虚拟电厂等获得合理收益。将环境污染成本、碳排放成本纳入电价，体现可再生能源电力价格优势，促进清洁电力高比例并网。二是推进天然气体制和价格改革。当前，天然气上游供应主体有限，离“X+1+X”的油气市场体系相差甚远。需加快上游主体多元化改革，落实天然气管道第三方公平准入，调动下游主体参与积极性。要改革当前点对点为主的管输定价模式，采用物理枢纽和虚拟枢纽相结合的方式，尽快形成区域市场和竞争性价格。加快天然气现货、期货交易市场发展，争

取与我国天然气消费大国相匹配的定价话语权。（作者均供职于中国国际经济交流中心）

景春梅 王成仁 何七香 刘梦 中国能源报 2021-02-01

## 数字化转型重塑多维新能源生态圈

现阶段，要降低新能源和储能的成本，一方面需要新能源和储能自身技术的进步，另一方面还依赖于数字化技术构建能源工业互联网，以促进新能源更多的应用，提高能源效率，并改善能源用户体验。

近日，在各地陆续发布的“十四五”规划中，清洁能源、可再生能源、光伏、风电、氢能、新能源汽车均成为“高频词”。记者通过梳理发现，在“碳中和”背景下，新能源行业开始通过数字化、智能化技术，加速推进数字化转型进程，全力保障能源安全，提升能源利用效率。

在业内人士看来，对于新能源企业来说，数字化转型需要在设备制造和运营维护两侧共同建设。在互联网时代，只有整合新能源全产业链，并与数字平台深度融合，利用大数据、云计算等数字技术，才能构筑全新的能源生态系统，优化管理流程、降低生产成本、打造完整业务链。

疫情之后数字化转型将成“必选项”

为顺应新一轮科技革命和产业变革趋势，护航新能源行业高质量发展，助力智慧能源的构建，不仅需要针对既有业务痛点的数字化升级方案，更需要针对能源企业业务数字化转型与发展需求，综合提供安全合规、云化转型、大数据分析、AI应用的整体解决方案和一站式服务。

全球能源互联网发展合作组织技术处副处长侯金鸣表示，随着能源转型的不断深入和全球能源互联网的构建，未来电力行业将呈现出完全不同的形态：低碳化、数字化、智能化将成为新特点。“这些趋势意味着电力行业的管理、运营、服务、交易模式将发生巨大改变，电力企业需要重新思考用户在哪里，谁是竞争对手，谁是新一轮的利益相关方和参与者，以及能源生态系统如何运作等问题。随之而来的是新的用户参与方式、新的商业模式、新的竞争对手、更多的利益相关者。”

中国信息通信研究院政策与经济研究所副总工程师韦柳融认为，如果说疫情前“数字化转型”还是很多单位和企业的选择之一的話，疫情之后“数字化转型”就成了必选项，单位和企业只有早做和晚做的区别，没有做和不做的区别。但从目前供给侧来看，支撑这种全面数字化发展的技术、产业和基础设施都不成熟，未来十到二十年，数字化需求和供给之间的互动、升级将成为数字化发展的主旋律。

数字化技术助力新能源利用前景

数字化手段能否赋能能源转型？上海电气集团股份有限公司总裁黄瓯判断，作为能源装备制造业，如果把数字化转型做好，机遇大于挑战。“一方面，可再生能源装备会迎来商机；另一方面，大量的可再生能源接入电网，需要综合能源的解决方案，这也是一个机遇。伴随新能源大规模并网，同样需要用数字化手段，帮助用户保证电网稳定性、经济性及可靠性。”

围绕新型基础设施和数字经济发展，韦柳融表示，数据中心仍是投资热点。投资主体不仅包括电信运营商，传统的第三方数据中心运营商，一些传统行业的龙头企业、地产商、建筑商、政府都会参与其中。数据中心集聚区会加快发展，数据中心的技术架构也逐渐从简单的虚拟化走向云架构，大型超大型数据中心也会继续增加。

此外，国家电力投资集团公司科技创新总监范霁红认为，现阶段，要降低新能源和储能的成本，一方面需要新能源和储能自身技术的进步，另一方面还依赖于数字化技术构建能源工业互联网，以促进新能源更多的应用，提高能源效率，并改善能源用户体验。“我相信，在数字化技术助力下，“新能源+储能”是未来能源的主导方向。随着技术的进步，很快就会实现“新能源+储能”发电成本低于火电、核电发电成本的目标。届时，新能源会出现爆发式增长。”

开启新能源数字化转型新征程

“‘光储并济、数字互联’可以打破空间、时间、平台桎梏，光伏等清洁能源的发展潜力将被充分

激发出来。未来，能源架构中将会最大限度吸纳清洁能源。”阳光电源相关负责人曾公开表示，在能源数字化和智能化发展过程中，提高新能源的渗透率，需要从技术路径和顶层设计上努力。

在技术路径方面，需要通过技术进步提升产品品质。新能源渗透率的提升，光伏与储能的深度融合成为发展趋势，能源数字化和智能化发展在这种趋势中发挥了积极作用。

在顶层设计方面，清洁能源数字化和智能化的发展，需要国家层面来统筹产业发展方向，建立健全技术应用标准体系和价值评价体系、制定合理的电价政策等。“光储并济、数字互联”下的经济和能源利用，才能构建出更高效、更可持续发展的清洁能源数字化体系。

国家发展改革委能源研究所可再生能源发展中心主任陶冶表示，未来五年是新能源技术从辅助能源到成长为支柱性能源的重要发展期，因此应加强产业数字化工作的顶层设计，将新能源数字化平台建设从企业行动上升到国家方案，在全国范围打造和部署应用统一的数字化运行平台，汇集行业数据信息，服务国家能源清洁转型和新能源数字经济高质量发展，加快推动新能源产业数字化应用，全面支撑“十四五”规划研究和“新基建”，更好地服务实现国家碳达峰碳中和目标。

本报记者 路郑 中国能源报 2021-02-01

## 农村能源革命呼唤新思路

“三农”（农业、农村、农民）问题，历来是党中央、国务院高度关注的话题，已连续多年成为中央一号文件的“主角”。农民日益增长的对美好生活的需求，离不开清洁、可靠、经济可承受的能源供应，农村地区的清洁能源发展与可再生能源资源就地开发利用，亦是现代能源供应与环境治理体系的重要组成部分。

中国农村能源发展曾经是令众多发展中国家羡慕的榜样。可在随后的发展过程中，农村能源发展被忽视，使得农村成为中国能源转型过程中一个被遗忘的角落。直至近年来，由于散烧煤引发的空气污染日趋严重，农村地区清洁能源发展才重新得到重视，并迎来发展“风口”。

“十四五”期间，我国应如何规划农村的能源发展？用得起、用得上的农村清洁供暖解决方案有哪些？在“碳达峰”、“碳中和”愿景下，农村又该如何发力？围绕上述话题，在前不久由北京国际能源专家俱乐部携手亚洲开发银行、北京大学能源研究院联合举办的“十四五”能源发展系列活动——建言农村能源发展研讨会上，与会专家展开了深度讨论。

### 农村清洁用能创新与示范

#### 具备一定技术基础

农村地区由于生活用能量大、面广、清洁度低，极易引发严重的环境污染问题。

据全国调研数据显示，2018年，我国农村地区仅建筑用能就达到约3.1亿吨标准煤，占全国建筑总用能的30%。其中，包括1.3亿吨标准煤的散煤、0.9亿吨标准煤的生物质直接燃烧，都属于典型的非清洁用能。

也正因此，近年来，农村清洁用能一直是北方清洁取暖工作的重点和难点，也是大气环境治理的难点。

建言“十四五”能源发展系列活动发布的《建言农村能源发展总结报告》（下称《报告》）指出，伴随着2017年以来北方地区清洁取暖改造的大规模普及，截至目前，农村现代能源体系建设亦取得初步成效。然而，制约其进一步发展的成本高（如初装费、运行费高）、大量政府补贴无法持续、市场化机制不健全、推广模式和路径不明确等问题也愈发凸显。

“目前，农村建筑节能及新能源技术创新与示范总体进展缓慢，主要原因是各地还没有形成适宜的技术路径，尤其是要考虑大规模实施的经济可承受性。”清华大学教授、中国城镇供热协会农村清洁供热工作委员会主任杨旭东指出。

在杨旭东看来，“四一模式”是解决北方农村取暖的根本途径。所谓“四一”，即每一户建筑节能改造加上热源侧改造的初投资尽量不要超过1万元，即成本要低；每年的运行费最好不要超过1千元，

既高效又要运行费低；“一键式”操作，做到好运行、易维护；要有一个规划，做到易推广、好复制。

据介绍，当前，农房经济型保温（北墙内保温+屋顶吊顶保温）、清洁生物质取暖炉、低温空气源热泵热风机等相耦合、满足“四一”要求的可行技术方案在我国农村地区已经有实践，农村建筑节能及新能源技术创新与示范也已具备一定推广基础。

“在资源有限、投资受限和环保可接受的条件下，没有最好的技术，只有最适合的解决方案。”山西长治能源革命研究院院长吕彤认为，“十四五”期间，须以清洁供暖改造为起点全面推动农村用能的清洁、可持续化发展。这就需要建立一个市场化、技术经济化并有金融支撑的体系，调动政府、企业、金融机构和居民等多方面的积极性，建立“政府有作为、企业能盈利、居民可承受、金融机构积极参与”的农村能源清洁发展机制，将有限的投资化作农村清洁用能与清洁取暖改造的长期发展动力。

农村生物质能源消纳

被动局面亟待改善

与会专家普遍认为，就地取材利用好农村的生物质能源、风电、光伏，应是当前农村能源发展的重中之重。

在杨旭东看来，我国应尽快出台政策，积极开展试点示范，建立像粮食一样的能源供应与服务保障体系，鼓励农村地区生物质燃料、风电和光伏的发展，并将应用范围从农村延伸到城镇，使其逐渐成为国家级公共基础服务行业。

以生物质能源为例，据农业农村部生态总站首席专家李景明介绍，目前我国农村地区有近 10 亿吨农作物秸秆、38 亿吨畜禽粪污以及其他农业生产过程中可以转变成生物质能源的副产品。这意味着，农村既可以是能源消费者，也可以是能源供应者，通过粮食与能源双生产、双输出可以进一步增加收入。

“未来，希望通过开发利用农村地区丰富的自然资源，将农村由过去的能源消费大户变成一个能源提供者，在推广风电、太阳能利用的同时，特别要重视利用好生物质能。”李景明说。

清华大学能源转型与社会发展研究中心常务副任何继江结合自己在欧洲的考察经验指出：“结合高效燃烧器、低温水热系统、储热水箱和智能温控系统的生物质供热技术，可以很好解决农村地区清洁供暖问题。在此基础上，融合光伏和农房保温技术，提升农房居住舒适性的前景可期。”

杨旭东建议，将生物质作为唯一的零碳燃料，提高其地位，使其具备在使用总量上基本替代现有农村散煤劣质煤、适当向外部输出绿色能源的能力。

“建议‘十四五’期间，在农村地区先行建成与粮食生产等同的生物质新能源利用 100 个示范县、1000 个示范镇、10000 个示范村，彻底改变生物质消纳的被动局面。”杨旭东说。

应将农村能源革命

提升到战略高度

李景明在会上强调，“零碳村镇”模式是引导我国解决农村能源问题，实现农村能源革命的根本路径。

“希望将现有若干成熟的单项技术进行组装和整合，根据当地的用能习惯、用能规模、资源禀赋，在部分有条件的地区将生物质能利用、光伏、太阳能热水器、被动式太阳房，地源热风机、储能设施和建筑节能等技术有机规划组合，引导建设‘零碳村镇’。这是解决我国农村能源问题、实现农村能源革命的根本路径之一。”李景明指出。

记者注意到，农村能源发展由于长期得不到重视，能源消费、供应和服务基础设施严重落后甚至缺失，纯市场化的商业模式尚未建立，社会融资风险较大。

上述《报告》建议，我国应将农村能源革命提升到战略高度，制定“中长期农村能源专项规划”，统筹国家能源发展、城乡一体化发展、美丽乡村建设、乡村振兴等国家战略，并充分调动各部门，各层级、社会各方面的积极性和创造力。

农村能源发展离不开机制创新与政策支持。如改变传统补贴模式，注重市场与政府结合，兼顾

市场化与公益化、技术公平与分配公平的动态平衡。

何继江指出，此方面可借鉴欧洲经验，以提供优惠融资与贷款、开展“农村能源合作社”等多种模式，开展“每人 10 千瓦”光伏示范村建设与“零碳村镇”试点，为各地农村能源发展路径提供多项选择。

“因各地存在多方面差异，农村能源问题不是‘一刀切’的方式可以解决的。”李景明认为，在贯彻“因地制宜、综合利用、多能互补、讲求效益”方针时，对“因地制宜”还要讲求“因时制宜、因事制宜、因人制宜”。

本报记者 仝晓波 张胜杰 中国能源报 2021-02-01

## 应对气候变化与生态环境协同治理吹响集结号

过去 3 个月来，中国无疑是全球气候治理领域的焦点，碳达峰、碳中和更是国内政府部门和科研机构热议的话题。2020 年 9 月 22 日，我国做出郑重承诺，中国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。在 12 月 12 日的气候雄心峰会上，进一步明确了新的国家自主贡献目标，即到 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。这些重要讲话不仅彰显了中国积极参与全球气候治理、推动构建人类命运共同体的负责任大国形象，也为我国社会经济绿色低碳高质量发展注入强心剂，预示着国内应对气候变化工作将进入快车道。

在 2018 年 3 月的国务院机构改革中，应对气候变化职能划转至生态环境部，这为应对气候变化与生态环境协同治理提供了重要的机制保障。近年来，我国应对气候变化工作成效显著，“十三五”碳排放强度下降目标提前实现。但是，我们应该清醒地认识到，专门应对气候变化的政策工具体备不足、手段措施有限，现有成绩的取得在很大程度上与蓝天保卫战、节能减排等工作的有力推动息息相关。

现阶段，我国提出的 2030 年前二氧化碳排放达峰目标以及 2060 年前实现碳中和愿景任务艰巨，目前的气候治理体系和气候治理能力显然难以确保目标实现。作为应对气候变化工作的牵头部门，生态环境部近期出台《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（以下简称《指导意见》），旨在通过生态环境系统凝聚共识，统一思想，针对统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作进行原则性指导和总体性部署，加快推进生态环境部门相关职能协同和制度机制融合，促进现有环境管理手段有效支撑应对气候变化工作开展。《指导意见》从战略规划、政策法规、制度体系、试点示范、国际合作等 5 个方面明晰了应对气候变化与生态环境保护相关工作统筹协调的具体要求，为立体构建降碳这一总目标提出了重点任务和措施。

其中，在战略规划层面，提出将应对气候变化全面融入生态环境保护规划，突出以降碳作为源头治理的“牛鼻子”，以 2030 年前二氧化碳排放达峰目标和 2060 年前碳中和愿景要求倒逼能源结构低碳发展和生态环境质量协同改善，牵引经济社会发展绿色转型。

就政策法规而言，针对应对气候变化上位法缺失的尴尬局面，提出把应对气候变化作为生态环境保护法治建设的重点领域，加快推动应对气候变化相关立法，推动碳排放权交易管理条例出台与实施，制修订相关法律法规政策时充分考虑应对气候变化要求，构建与生态环境标准体系相衔接的应对气候变化标准框架，促进气候友好型政策法规体系建设。

在制度体系方面，提出充分发挥现有环境管理制度体系的优势，探索生态环境调查统计和监测核算支撑温室气体清单管理工作，推动将气候变化影响纳入环境影响评价，推进企业温室气体排放数据纳入排污许可管理平台，创新机制将温室气体纳入到现有生态环境执法体系和监管考核体系中。

毫无疑问，《指导意见》的出台在生态环境系统内吹响了应对气候变化与生态环境保护协同增效的集结号，对于构建和完善新时代应对气候变化治理体系、加快形成气候治理合力具有重要的现实意义。同时，气候治理是一项系统工程，以降碳牵引社会经济绿色转型发展亟须跨部门协同作战，



因此应充分发挥国家应对气候变化和节能减排领导小组的决策功能，加快制定 2030 年前二氧化碳排放达峰行动方案，优化成员单位职责分工，压实碳达峰和碳中和责任，筑牢部门间应对气候变化的统一战线。

鉴于现阶段地方生态环境部门在生态环境保护仍然面临较大压力，应对气候变化意识不强、能力不足、人力财力配备有限，统筹推进应对气候变化与生态环境保护难免会力不从心，“木桶效应”不容小觑。因此，为进一步加强地方生态环境部门对《指导意见》的认识和理解，切实推动各项举措落地生效，建议结合地方编制碳达峰行动方案等相关工作，强化宣贯培训，加强人才队伍建设，加大资金支持力度，加强能力建设，夯实研究基础，加紧补齐短板，调动地方气候治理的积极性。一些地方结合蓝天保卫战和生态环境治理相关工作开展已进行了有益探索，如深圳、广州等城市开展了空气质量达标和二氧化碳排放达峰“双达”试点示范，积累了协同治理的实践基础和宝贵经验；重庆生态环境局印发了《环境影响评价中规范开展碳排放影响评价的通知》，在重点领域、重点行业、重点项目的环评中全面规范开展碳排放影响评价。建议加强对地方积极探索协同治理相关案例的宣传推广，为地方层面在更大范围内统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作提供借鉴参考。

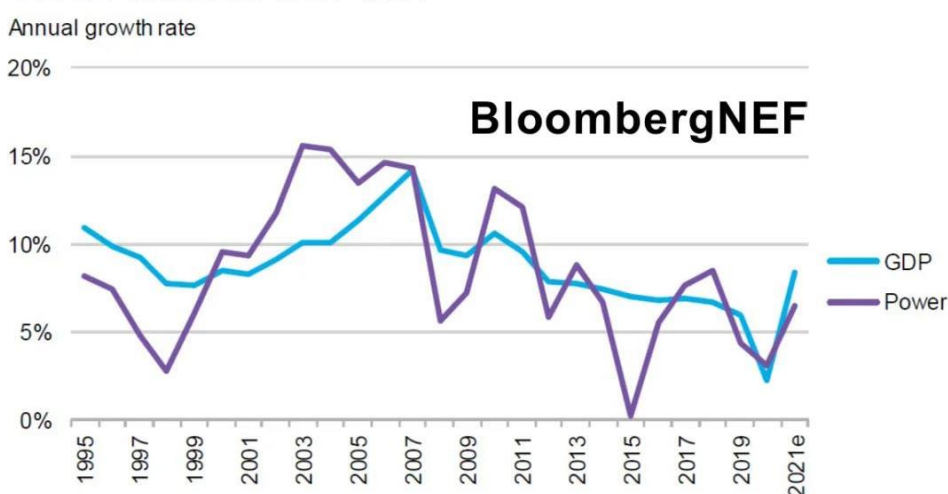
（作者单位：生态环境部环境与经济政策研究中心）

冯相昭 田春秀 中国能源报 2021-02-01

## 中国能源行业：2021 年值得关注的趋势

2021 年是中国“十四五”规划的开局之年。经济从疫情阴影中走出，中国昂首阔步走进新时代的同时，能源需求预计继续上升。不过，在可再生能源电源规模激增、新能源汽车保有量迅速扩张以及全国碳市场启动的推动下，中国经济低碳转型将稳步前进。

中国GDP和全社会用电量年增长率



Source: 统计局、国家电网、中电联

中国将于今年发布十四五规划，为未来五年的发展定下基调。无论中国是否继续设定 GDP 增速目标，经济扩张离不开能源消费量的增长。中国需要进一步提高能效，同时持续推进经济结构向高端制造业和服务业转型。

2021 年风电和光伏新增电源规模：2020 年，风电和光伏新增规模达到惊人的 120GW；2021 年，中国风电和光伏新增规模预计在 81-94GW 之间。虽然政府仍未明确项目审批流程的细节，但庞大的项目储备给风电和光伏电源规模扩张的强劲动力。最大的不确定性在于电网存在多大的消纳空间。

2021 年的用电需求：中国的用电需求会在经济衰退后通常会反弹，我们预计 2021 年用电需求增幅为 6.5%，增至 8000TWh。随着电源规模的快速增长，风电和光伏电站的发电量可能接近 1 万亿千瓦时，占全年发电量的 12%左右。

全国电力行业的碳排放交易计划于 1 月启动。虽然目前发放免费配额，且配额分配标准稍显宽松，但煤电企业担心政府未来可能收紧配额总量，倾向于储存额外配额，以备日后使用，因此短期内碳价可能被推高至相对合理的水平。

更好的车型，以及疫情平稳后购车需求恢复，2021 年新能源乘用车销量可能增长 40%，达 170 万辆。具备车道保持辅助和高级紧急制动等 L2 级自动驾驶功能的新能源汽车逐步推广，搭载上述功能为吸引消费者的新能源汽车可能超过 700 万辆。

一组数据

8 万亿千瓦时

2021 年中国用电需求预期

8100 万-9400 万千瓦

2021 年中国风电和光伏电源新增规模预期

170 万

2021 年中国新能源乘用车销量预期

彭博新能源财经 2021-02-02

## 主动迎接能源数字经济时代

编者按

当前，能源革命和数字革命深度融合是大势所趋，能源系统日益呈现数字化、网络化、智能化属性。在以风能、太阳能为代表的清洁能源迅猛发展和“云大物移智链”等新一代数字技术与能源行业日益融合的背景下，能源数字经济应运而生。因此，有必要分析能源数字经济如何在产业数字化和数字产业化的协同推进中催生能源新形态和新业态，如何推进能源转型进而带动社会的生产生活发生变化。

能源变革关键驱动力

当前尚未有关于能源数字经济的明确定义，理论实践仍在不断探索之中。基于数字经济的内涵以及能源系统发展的一般规律，能源数字经济可理解为以新发展理念为引领，以现代能源网络和信息网络为主要载体，以能源技术和信息通信技术融合应用为重要推动力，以提高全要素生产率推动高质量发展为目的，促进协同、创新、绿色、高效的经济形态。

从理念上来说，能源数字经济融合了能源系统的工业体系发展思路，以及数字经济所具备的思维方式，在不确定环境中探索多维度多层次多主体的解决方案，实现认识维度和认识观念的变革。

从方式上来说，能源数字经济充分发挥数字技术在推动能源系统智慧运营、科学决策、精准服务等方面的作用，同时按照市场经济的发展规律，实现信息、能量、价值的汇聚和再分配，推动现代能源体系建设。

从范畴上来说，能源数字经济是产业数字化和数字产业化在能源领域的实践应用，其中能源产业数字化是能源数字经济的主战场，数字产业化是实现能源转型的加速器，进而提升经济社会发展水平的重要驱动力。

能源数字经济作为一种新的经济形态，将有效改变能源系统和能源产业发展当中的组织方式、生产方式，成为能源变革的关键驱动力。能源作为社会生产生活的重要基础，也将通过动力变革和产业创新，对整个经济社会发展创造新机遇。与传统经济相比，能源数字经济呈现出以下四个方面的典型特征。

融合创新和边缘创新是能源数字经济发展的主要动力。数字革命正在加速从信息技术时代向与传统行业和领域进行融合的运营技术时代迈进，也成为推动能源发展模式转变的驱动力。与此同时，能源转型的进程也将有效推动数字经济以及社会生产生活的多方面发展。在此背景下，能源数字经济旨在探索能源发展的新业态、新模式。因此需要按照新发展理念的指导，在能源、数字、经济融

合应用的领域进行技术创新、产品创新、服务创新，探索不同学科和业务领域的跨界应用。

实现绿色可持续发展是能源数字经济发展的核心目标。能源数字经济发展，通过实现能源系统的智慧化运行、科学化决策、精准化服务，推动构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。同时以市场化手段，利用数字化技术，建立能效服务、节能减排的有效运营模式，推动分布式能源、灵活性资源与能源网络有效互动，提高清洁能源的利用效率。在能源系统加速转型的基础上，推动能源产业数字化转型，形成绿色发展的联动效应，构建工业系统可持续发展的有效路径。

协同发展是能源数字经济发展的主要模式。能源数字经济旨在探索不同专业领域、不同业务场景下具有普遍适用性的发展体系，探索跨界融合的发展路径。因此能源数字经济具有鲜明的协同性、开放性、共享性。通过推动技术、数据、知识等生产要素高效流动，带动能源数字经济的不同市场主体，围绕用户的生产生活需求，进行有效的开发和应用。多方主体发挥各自所长，进行优势互补，进一步拓展能源行业发展边界，在价值共创的过程中解决能源革命和数字革命融合发展的关键问题。

推动能源服务均等化是能源数字经济发展的根本要求。能源革命和数字革命发展的根本目标，是要创造普惠共享的发展环境，必须坚持发展为了人民、发展依靠人民、发展成果由人民共享。因此能源数字经济要着力解决能源服务均等化的问题，发挥能源企业民生保障的“公共设施”责任。一方面通过有效的模式创新，提高能源服务的质量，提供精准、个性、便捷的能源服务，满足人民对美好生活的向往。另一方面发挥能源数字经济乘数效应，有效改善由于地域、经济水平、人口密度等因素导致的服务成本高、服务保障不充分等问题，打通能源民生服务“最后一公里”，让处于不同发展水平的地区和人民能够共享能源数字经济发展的红利。

#### 能源数字经济通过三个层面发力

能源数字经济作用发挥的逻辑体系分为三个层面，分别为认知层面、能力层面和方法层面。其中认知层面是核心，形成对能源数字经济基本原理和逻辑规律的认识，为提升发展价值、发挥赋能作用提供基础和指导。能力层面是基础，重点突出在发挥能源数字经济放大、倍增的作用过程中，所需的关键支撑和能力条件。应用层面是关键，通过技术赋能、场景赋能、平台赋能等主要方法，实现广泛链接、商业创新和生态繁荣。

在认知层面，一是要建立能源转型路径的认知。能源数字经济发展不能脱离能源安全新战略的实施背景，要在推进能源转型路径的大背景下，探索与数字革命互融互通的发展关联，这是发挥能源数字经济作用的核心。二是要建立对数字经济发展范式的认知。数字经济发展对社会经济生产生活的影响已经日益明显，要充分理解其中数据作为重要生产要素，如何发挥链接和效益放大的作用；要充分理解数字技术对于提高生产效率、改进生产关系的作用；要充分理解新的经济形态和商业模式产生的逻辑。这是发挥能源数字经济作用的基础。三是要建立对市场运行规律的认知。能源的工业属性和商品属性要在能源数字经济发展下得到有效融合，就需要发挥市场对于资源配置的作用，以提升全要素生产率为目标，以需求为导向，引导人才、资金、技术等向合理的方向流动。这是认识能源数字经济作用的关键。

在能力层面，一是提升基础能力。能源数字经济结合新型基础设施发展机遇，在能源数字化转型的材料、工艺、技术基础上，加强基础软件的建设，强化支撑科学研究、技术开发、产品创新的基础性设施建设，为能源数字经济发展构建完善的基础能力体系。二是提升创新能力。以市场化思维和管理变革手段，突破科技研发体制机制的障碍，以更灵活的组织形式激发创新活力，为能源数字经济发展提供“活水之源”。同时发挥能源网络广泛覆盖的特性，带动并激发社会公众主动参与需求创造工作，进而带动其他相关产业进一步优化升级。三是提升连接能力。通过推进数据、知识、技术等生产要素共享协同，实现不同专业当中的数据、不同业务领域的信息、不同类型的能源进行深度连接和灵活交互。同时为不同投资主体创造平等公平的发展环境，创造广泛合作和跨界交流的有效平台，在协同共享中创新能源发展形式和业态。

在应用层面，一是以能源技术和数字技术融合应用进行技术赋能。5G、云计算、人工智能、区块链等先进数字技术的应用，推动能源工业互联网进程加速，带动能源系统优化生产运行流程、保

障系统和人员安全，创造能源发展的新场景、新需求。与此同时，要注重与传统能源系统自身技术的融合应用，推动群体性技术创新，为企业盘活存量资产、提质增效进行技术赋能。二是以产业链联动和跨界合作为特征进行场景赋能。能源数字经济的发展，更具有系统性、整体性的发展思维，因此关注能源系统产业链在数字化转型进程中的联动反应。同时开放行业发展边界，注重与社会其他行业的有效连接，在跨界合作中挖掘有利于经济发展和民生保障的真实场景。以市场的需求为导向，以场景的应用赋能形成产业闭环和商业闭环。三是以能源互联网产业生态为核心进行平台赋能。能源行业属于传统的工业经济发展范畴，具有专业强、壁垒高的特点。能源数字经济发展需要以生态化的发展思路，构建能源互联网体系下产业协同配合、互利共赢的生态体系，进而实现规模化、定制化、精细化生产，带动各类主体作用最大化发挥。

#### 能源数字经济将迎跨越式发展

能源数字经济将借力5G、云计算、AI、大数据、物联网、区块链等新兴数字技术，把各生产要素、各生产环节数字化，推动技术、人才、资本等资源配置优化，推动业务流程、生产方式重组变革，进而提升内部效率和对外服务能力，同时连接能源产业上下游企业各，并不断向其他相关领域拓展，实现跨越式发展。

一是能源数字经济呈现万物互联形态。能源数字经济利用大数据、5G等新兴技术，可实时传输前端设备产生的海量数据，提升数据采集的及时性，同时实现海量机器低成本和低功耗通信，进而加速能源领域人与设备、设备与设备互联，实现跨企业数据共享、贯通各业务各环节，把能源利用从原来的集中式变成分散式，将电力、油气、交通、信息等网络集合起来，成为能源共享的网络。通过对外开放，实现产业外数据互联互通。

二是能源数字经济呈现智慧化态势。能源数字经济将联接产生的大量数据汇聚到云端，通过云计算为大数据应用场景提供多元算力，利用人工智能对能源数据进行训练和推理，实现能源领域全流程信息感知，强化了数据洞察能力，提升了场景业务的智能化决策能力，进而驱动能源领域呈现“高品质、高效率、智慧化”发展。

三是能源数字经济涌现多种新思维新模式。能源数字经济变革了能源行业传统思维模式和商业模式，互联网的用户思维、大数据思维、平台思维等，为能源企业拓展服务范畴、拓宽服务渠道，提供了新思路。利用大数据，构建对市场、用户、产品、价值链乃至对整个商业生态重新审视的思考方式，以客户为中心，发掘客户需求，打造业务增长模式的新亮点，构建协同可持续的新型商业体系。

四是能源数字经济边界不断拓展。通过5G、区块链、人工智能等技术的深化应用，将能源实体世界与数字世界相互映射，通过数据的贯通，进而将实体世界贯通整合，能源领域与其他产业不断融合交汇，打破了传统的能源领域边界，例如电力数据征信、电力保险、电e宝等业务，能源生态圈逐步壮大，能源数字经济边界不断拓宽。

在大数据时代，发展能源数字经济是一种必然趋势，这对能源行业而言，既是机遇也是挑战，对传统发展理念、技术、组织管理和生态提出更高要求。因此能源行业应以灵活、创新、科学、融合的视角，打通穿透大数据的管理、政策、技术、商业的语境与逻辑，夯实大数据基础设施，贯通能源流业务流数据流，深度挖掘数据资产价值，以抓住数字机遇，大力发展能源数字经济，进而适应新市场的法则，保证自身可持续发展和践行央企社会责任与使命。

（作者均供职于国网能源研究院有限公司）

陈睿欣 王均 中国能源报 2021-02-08

## 热能、动力工程

### “风光无限”园区发展综合能源要强化耦合意识

我国土地辽阔，有着丰富的风能、太阳能资源，且地区性差异较大。对于风光资源充裕的园区，大力开发风能、太阳能等本地资源，提高清洁能源供应比例，耦合各种开放互联的能源系统，考虑不同能源系统间的相互作用，可以减少化石燃料带来的污染物排放，改善园区生态环境，打造绿色园区形象。本文在此提出四条针对风光资源充裕型园区能源系统规划的建议。

充分挖掘本地风光资源

实现土地立体化增值利用

风光资源充裕型园区在综合能源系统规划中要考虑系统的多种能源资源、多种用户类型、多种技术方式的耦合，准确评估当地风、光资源，充分挖掘当地资源禀赋，大力推广渔光互补、农光互补，实现温室大棚的太阳能利用，发展厂房屋顶光伏，将风、光新能源科技与现代农业、工业有机结合，实现土地立体化增值利用。

这类园区的风、光资源十分充裕，大力推进以太阳能和风能为主的新能源项目建设，努力实现光伏发电与风电互补，可为周边提供清洁可靠能源。

以山东东营市河口区春兴盐场的曦和新能源 100MW 渔光互补光伏项目为例，该项目总投资 7.3 亿元，预计每年平均上网电量将超过 1.5 亿度。再比如，青海省海西州乌兰地区立足太阳能、风能资源丰富的禀赋优势，编制完成了《乌兰县东大滩光伏发电园区规划》，以太阳能光伏发电项目，带动荒漠化、沙化的治理，为我国探索和创新荒漠化、沙化治理开辟新的途径，实现发展太阳能光伏发电产业与荒漠化、沙化治理的“双赢”。

精准预测新能源出力和负荷

耦合“源—网—荷—储—用”各环节

与传统集中供电相比，分布式新能源系统具有能量密度低、容量小、规模小、波动性大等特点，其在用户附近呈现出分散式、模块化布置，对新能源出力预测精度提出了更高需求。

园区的用能需求预测从能源品种来说有冷、热、电、气，从行业分类来说有建筑、交通、农业、工业，深入用户内部分析用能的本质需求，充分利用先进能源转换和循环利用技术，满足用能本质需求，这对新能源负荷预测精度提出了更高需求。

风光资源充裕型园区能源系统一般以配电系统为核心，融合中低压天然气系统、供冷、供热、供水系统等，应用各种分布式发电、能源转换及存储、信息通信、大数据等先进技术，使多种能源在“源—网—荷—储—用”的各环节实现耦合优化运行，为用户提供灵活、低碳、安全、高效的能源服务。

例如，天合光能常州工厂占地面积 15 万平方米，是天合光能产品研究、开发和制造总部基地。全厂能源消耗量大，全年有冷水需求，冬季有供热需求。结合工厂用电、用冷、用热需求，整合燃气分布式、水蓄冷、储能，天合光能建设了 EMS 能源管理平台，对东南区负荷进行实时监控、有效调节，通过节能管理、改造，优化调整电源结构，提升能源价值、降低用能成本、增强供能灵活性和安全性，从而建立了清洁高效的能源体系。

加快提升本地能源消纳能力

完善各地的网架结构

风力、光伏等新能源系统有三个不匹配的特点：资源禀赋差异导致新能源生产侧与能源消费侧分布的不匹配；波动性导致的新能源生产侧与用户负荷需求的不匹配；新能源电源建设与电网规划的不匹配。大量风、光等新能源并网可能会使能源系统面临各类长时间、大扰动、大容量功率缺额风险事件，需综合考虑多类备用装置，发挥大电网的资源优化配置能力，提升电力系统的可靠性。



因此，需要加快提升本地能源消纳能力、完善各地的网架结构，为新能源消纳打开更大的空间，提高新能源在能源生态中的作用。

例如，河北沽源县风电制氢项目包括 200 兆瓦风力发电、10 兆瓦电解水制氢系统、氢气综合利用系统 3 个部分。一部分氢气用于工业生产，降低工业制氢产业中煤炭、天然气等能源消耗量；另一部分将在氢能动力汽车产业具备发展条件时，用于建设配套加氢站网络，支持河北省清洁能源动力汽车发展。

### 构建全国电力市场体系

#### 建立有利于新能源消纳的市场机制

相较于一线城市，风光充裕型园区的硬件设施、软件配备和人才引进等方面比较薄弱，经济发展形式相对单一，经济动能不足，交易成本高，市场发挥的作用不够。新能源消纳涉及电力系统发、输、配、用多个环节，与发展方式、技术进步、电力体制改革、市场交易机制、政策措施等密切相关，实现新能源高效消纳，既要“源—网—荷”技术驱动，也需要政策引导和市场机制配合。促进新能源消纳，需要多措并举、综合施策，分步建立有利于新能源消纳的市场机制。

近期，应加强电网统一调度，充分挖掘系统潜力，优先解决存量、严格控制增量，有效缓解弃风、弃光；建设完善市场机制，提高系统平衡能力，根本解决新能源消纳问题。远期，应突破前瞻性技术，适应高比例、大规模新能源发展需要。

（作者供职于国网（苏州）城市能源研究院城市能源规划咨询中心）

潘杭萍 中国能源报 2021-02-01

## “碳排放”市场化倒逼企业节能减排

2021 年 2 月 1 日起施行的《碳排放权交易管理办法（试行）》，让碳排放交易再次成为人们关注的焦点。碳排放权交易不是一个新鲜词，早在 1997 年 12 月于日本京都通过的《京都议定书》，就提出了“碳排放权交易”，即把二氧化碳排放权作为一种商品，从而形成二氧化碳排放权的交易，简称“碳交易”。

新管理办法的出台将带来巨大发展机遇，大庆市的相关企业在节能减排和碳排放权交易方面正在积极作为。

### “碳交易”市场第一个履约周期开始施行

“管理办法的实施，正式开启了全国性碳交易市场。”黑龙江八一农垦大学经管学院教授、战略管理专家韩光鹤表示，碳交易是为促进全球温室气体减排，减少全球二氧化碳排放所采用的市场机制。

“通俗讲，就是别人掏钱，你来减排。减排困难的企业可以向减排容易的企业购买碳排放权，后者替前者完成减排任务，同时也获得收益。”韩光鹤说，自 2011 年以来，我国分别在北京、上海、广东、天津、重庆、福建、湖北及深圳开展了碳排放权交易试点工作。2014 年~2020 年，八个试点城市共计完成 2.18 亿吨二氧化碳交易，实现 51.61 亿元交易总额。

管理办法将适用范围扩展至全国，意味着全国范围碳市场第一个履约周期正式启动，我国的碳市场建设已逐步从试点先行，过渡到全国统一市场。

管理办法中，除了二氧化碳，其他温室气体也纳入了交易范围，从地域和标的两个角度扩大了碳市场交易量。2019 年中国二氧化碳排放量近 100 亿吨，若管理办法继续沿用 2016 年碳交易市场覆盖行业的标准，仅二氧化碳排放将创造出 85 亿吨交易空间，以试点城市历史数据粗略估算，碳交易市场空间将达到约 3500 亿元。

### 大庆市多家企业积极备战“碳交易”

这个冬天，坐落在肇源县、投资 6.4 亿元的大庆庆翔生物质发电项目正在进入投产倒计时。董事长范业群每天忙着为企业进入即将开放的碳排放权交易市场做最后的准备。

“通过碳排放权交易，企业在获得利润的同时，还可以利用自身低碳环保技术，有效降低碳排放，

为实现碳达峰、碳中和这一目标作出贡献。目前，我们的手续均已齐全，就等全国碳排放权交易市场开启了。”范业群说。

大庆庆翔生物质发电项目启动于 2019 年 9 月，是肇源县 80 万千瓦农林生物质示范联产项目，是黑龙江省百大项目，2020 年 3 月 19 日正式开工建设。生物质热电联产项目是对火力发电的替代，在低碳能源结构调整中发挥着重要作用。“生物质热电联产项目的主要燃料是秸秆，秸秆在生长过程中吸收的二氧化碳和在燃烧过程中放出的二氧化碳在总量上是平衡的，所以秸秆被称为零碳燃料。”范业群说。

大庆市的企业也曾经做过国际卖“碳”翁。2013 年，大庆油田南八天然气处理厂深冷装置，检修后启机一次成功，年可售出 40 万吨二氧化碳减排量，凸显节能减排、资源回收与市场拓展三重效益。这也是大庆油田的首笔碳交易项目。通过这个项目，大庆油田不但实现了伴生气资源回收，而且直接减少了二氧化碳排放。

2020 年 11 月 11 日，中国石油首个碳中和林——大庆油田马鞍山碳中和林揭牌，森林碳汇业务迈出了重要一步。总面积 510 亩的马鞍山碳中和林，种植有适应力强、碳汇功能强的落叶阔叶乔木、常绿针叶乔木，兼顾生物多样性原则混交种植，预计栽植乔木 2.126 万株，用于大庆油田铁人王进喜纪念馆运营的碳中和。

大庆沃尔沃则是省内首个实现电能碳中和的企业基地。大庆沃尔沃汽车制造有限公司分别与 4 家生物质发电企业和 3 家风电企业达成全绿电交易 3300 万千瓦时，预计全年交易电量达 5500 万千瓦时。在此次全绿电交易中，83.3%是生物质发电，16.7%是风电。

“碳交易”促进企业节能减排形成多赢

碳排放权也是商品，碳排放权交易能促进节能减排。大庆经济学会副会长范海波告诉记者，一般来说，每年全国碳排放总额由政府设定且额度逐年降低，从而实现整体的碳减排。碳排放额度按一定规则转化为碳配额用于交易。每个参与碳排放权交易的市场主体都有一个规定的碳配额，企业全年碳排放不能超过这一额度。

企业为了获取更多利润，一般会选择加大科技投入，开展能源环保相关技术创新，同时积极使用新能源。碳排放权交易机制倒逼企业节能减排形成多赢局面——政府完成了减排目标，控排企业节省了减排成本。

范海波举了一个例子。

假定减排目标是 2 万吨二氧化碳，由企业甲和企业乙来完成。两家企业的减排成本不同，假设企业甲减排成本是 20 元/吨，企业乙是 10 元/吨。如果按照以往，采用政府行政命令方式，让两家企业分别完成 1 万吨的减排任务，那么企业甲的减排成本是 20 万元，企业乙的减排成本是 10 万元，也就是完成这 2 万吨的减排任务，需要的成本一共是 30 万元。

若使用碳交易减排 2 万吨二氧化碳，甲和乙各分得 1 万吨配额。此时社会平均减排成本是 15 元/吨，也就是碳价为 15 元。因为企业乙的减排成本只有 10 元，如果 2 万吨减排任务全部承担，企业付出的减排成本是 20 万元。企业甲的减排成本是 20 元，高于碳价，所以选择购买碳排放权来完成减排任务。按照市场价，为完成 1 万吨减排任务，甲向乙购买 1 万吨配额。同样是完成 1 万吨减排任务，这次企业甲只花了 15 万元。

而企业乙完成 2 万吨减排支出 20 万元，卖出 1 万吨碳排放权获利 15 万元，两者相抵，最后减排成本为 5 万元。2 万吨的减排整体成本为企业甲的 15 万元加上企业乙的 5 万元，一共是 20 万元，低于采用行政命令式的 30 万元。

碳排放权交易市场化催生新商机

我国承诺，2030 年，力争实现碳达峰，2060 年，努力实现碳中和。不难看出，中国已经迎来全面的碳约束时代，以二氧化碳为代表的温室气体排放权必将成为一种具有金融价值的稀缺商品，逐渐成为企业继现金资产、实物资产和无形资产后又一新型资产——碳资产。

不久的将来，碳交易将成为全球规模最大的商品交易市场。有交易，自然离不开金融的支持。

随着国际温室气体交易市场的兴起，国际上越来越多的金融机构围绕碳排放交易开发出多样的金融产品与服务。随着越来越多的企业启动碳中和发展规划，生态环保企业也会迎来发展机遇。

黑龙江日报 2021-02-05

## “十四五”电力系统清洁转型大步提速

预计 2021 年全国基建新增发电装机 1.8 亿千瓦左右，其中非化石能源发电装机投产 1.4 亿千瓦左右，约占新增装机的 78%。风电和太阳能发电装机比重比 2020 年底提高 3 个百分点左右。

考虑到电能替代已进行一定规模的改造，后续增长会有平缓期，预计“十四五”电能替代规模 6000 亿千瓦时，占新增用电规模的近 30%。

中电联近日发布的《2020-2021 年度全国电力供需形势分析预测报告》(以下简称《报告》)显示，截至 2020 年底，全社会用电量 7.51 万亿千瓦时、全国全口径发电装机容量 22 亿千瓦，分别同比增长 3.1%、9.5%；预计今年全社会用电量增长 6%-7%，全国新增发电装机达到 1.8 亿千瓦左右。

《报告》指出，“十三五”时期，全社会用电量年均增长 5.7%，全国全口径发电装机容量年均增长 7.6%。其中，2020 年底的非化石能源装机、煤电装机占比分别较 2015 年底提升 10 个百分点、下降 9.9 个百分点。

业内人士指出，在碳达峰、碳中和目标下，我国新能源产业迎来前所未有的发展空间，但“十三五”期间电力行业并未做好可再生能源激增的准备，“十四五”电力行业如何高质量低碳转型、2021 年如何开好局，都备受瞩目。

### “风光”基建迎来热潮

在碳达峰、碳中和背景下，我国明确提出 2030 年非化石能源占一次能源消费比重达到 25%、“风光”发电装机达到 12 亿千瓦以上的目标，由此掀起“风光”基建热潮。

上述《报告》指出，截至 2020 年底，全国全口径并网风电、并网太阳能发电装机分别 2.8 亿、2.5 亿千瓦，发电量分别为 4665 亿、2611 亿千瓦时，同比分别增长 15.1%和 16.6%，投资分别增长 70.6%、66.4%。

中电联专职副理事长兼秘书长于崇德表示，碳达峰、碳中和目标涉及全社会各行各业，应以规划为引领，将目标融入“十四五”及今后的规划中，电力行业应大力发展清洁能源。

就如何发展清洁电源，于崇德建议：“综合各地资源条件、电网条件、负荷水平等因素优化清洁能源项目开发时序。坚持集中式和分布式并举开发新能源，风电和光伏发电进一步向中东部地区和南方地区优化布局，加大东部地区海上风电开发建设；在西部北部地区加大风能和太阳能资源规模化、集约化开发力度，统筹优化水电开发利用。”

《报告》预计，2021 年全国基建新增发电装机 1.8 亿千瓦左右，其中非化石能源发电装机投产 1.4 亿千瓦左右，约占新增装机的 78%。风电和太阳能发电装机比重比 2020 年底提高 3 个百分点左右，对电力系统灵活性调节能力的需求进一步增加。

### 2025 年新能源渗透率可达 55%

中电联行业发展与环境资源部副主任张琳指出，可再生能源装机与最大负荷的比值，可被定义为可再生能源渗透率，代表大电网规模化利用可再生能源水平的指标。“预计 2025 年，我国新能源渗透率为 55%。”

张琳进一步指出，“风光”等新能源属于低能量密度电源，有效容量低，难以保障实时用电的要求。“从实际运行情况看，电网最大负荷期间，早高峰时段风电出力仅为最大负荷的 5%左右，晚高峰时段光伏出力基本为零，需要常规电源提供足够的有效容量实现功率平衡，满足电力平衡要求。”

“不能连续稳定供电是可再生能源与生俱来的特点，常规电源提供有效容量的同时，还要充分发挥调节作用。”于崇德指出，加快气电建设，将发展调峰电源作为气电的主要发展方向，在气价、电价承受能力较高的地区加快建设天然气调峰电站，在新能源快速发展的西北地区适度布局天然气调

峰发电项目。同时，因地制宜科学布局抽水蓄能电站，推进已核准的抽水蓄能电站建设。

从体量上看，煤电无疑是当前提供有效容量和调节功能的主力电源，其如何发展牵动整个电力系统的“神经”。于崇德指出，有序推进存量煤电机组灵活性改造，发挥煤电灵活性调节的兜底保供作用。加快储能技术研发和应用，通过拉大峰谷分时电价差，引导储能发展，提升电力系统削峰填谷能力。

中电联电力统计与数据中心主任助理蒋德斌表示，随着系统峰谷差加大以及新能源比重持续提升，系统调峰能力明显不足，继续推进煤电机组灵活性改造，充分发挥煤电机组的“托底保供”作用，加快煤电向电量和电力调节型电源转换。

“十四五”电能替代 6000 亿度

近年来，随着能源转型步伐加快，能源生产和消费呈现明显的电气化趋势。

“电能替代涉及各个领域，比如电炉钢、建材电窑炉大量应用，铁路电气化、电动汽车快速发展，以及散煤治理居民电采暖、农业灌溉电气化等，以电代煤、以电代油等电能替代潜力巨大。”张琳说。

张琳指出，“十三五”期间，全国电能替代规模超过 8000 亿千瓦时，占新增用电规模的 44%。“考虑到电能替代已进行一定规模的改造，后续增长会有平缓期，预计‘十四五’电能替代规模 6000 亿千瓦时，占新增用电规模的近 30%。”

于崇德表示，电力系统要加快电能替代步伐，扩大工业、建筑、交通部门的电能替代实施范围，持续提高工业高载能、交通运输、批发零售、住宿餐饮等重点行业与居民生活用电占比。

中电联电力统计与数据中心主任王益烜表示，近期看，“就地过年”总体上将拉高全国城乡居民生活用电量增速。“因疫情影响，相当一部分就业人员需要留在城市过年，考虑到城镇电气化水平普遍高于农村水平，将拉高城镇居民生活用电量增速。有关部门需提前研判春节期间电力电量负荷，优化运行方式，科学合理调度。”

本报记者 赵紫原 中国能源报 2021-02-08

## “新能源+储能”要抓住“碳中和”机遇

核心阅读

“碳达峰、碳中和”的提出必将加快推动风电、太阳能发电等新能源的跨越式发展。同时，高比例可再生能源对电力系统灵活调节能力将提出更高要求，给储能发展带来新机遇。

2030 年新能源

新增配储或超 34GW

2020 年 9 月 22 日，我国在联合国大会上向世界承诺，“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”（以下简称“30·60 双碳目标”）。2020 年 12 月 13 日，我国在气候雄心峰会上进一步阐述碳达峰、碳中和目标，提出到 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，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上。

国家能源局公布的数据显示，2020 年全国新增风电装机 7167 万千瓦、太阳能发电 4820 万千瓦，风光新增装机之和约为 1.2 亿千瓦。此前国家能源局公布 2020 年 1-11 月新增风电装机 2462 万千瓦，新增太阳能发电装机 2590 万千瓦。这意味着，仅 2020 年 12 月的风电、太阳能新增装机容量就分别高达 4705 万千瓦、2330 万千瓦。截至 2020 年底，风电、太阳能发电累计装机总容量超过 5.3 亿千瓦。

国家能源局已发布 2021 年新增风电、太阳能发电 1.2 亿千瓦的目标，如果按照新能源装机的 5% 来配置储能，那么 2021 年新能源侧储能规模将新增 6GW。

按照 2030 年风电、太阳能发电总装机 12 亿千瓦以上的目标，预计未来 10 年，风电、太阳能发电合计年均至少新增规模 6700 万千瓦以上，才能实现 12 亿千瓦以上的目标。若按 5% 的配置储能比

例测算，2030年风光新能源将新增配套储能34GW以上。

中国投资协会联合落基山研究所预测，在“碳中和”目标下，2050年，中国光伏和风电将占到电力总装机量的70%。相应地，电化学储能将由2016年的189MW增长到510GW，年均增长率达26%。

“30·60双碳目标”的提出必将加快推动风电、太阳能发电等新能源的跨越式发展，高比例可再生能源对电力系统灵活调节能力将提出更高要求，给储能发展带来新机遇。储能装置可实现负荷削峰填谷，增加电网调峰能力，也可参与系统调频调压，提高电网安全稳定性。加快储能有效融入电力系统发、输、用各环节进程，对于保障电力可靠供应与新能源高效利用，实现“30·60双碳目标”具有重要意义。

“新能源+储能”问题不少

一是灵活性资源不足。

由于我国资源禀赋和用能负荷不均衡，加之新能源的时空不匹配，风光大规模接入电网，其波动性和间歇性给电网带来的影响也被日趋放大。电网的调峰、消纳压力巨大，需要更多灵活性资源为电力系统的安全稳定高效运行提供支撑。目前，我国电力系统灵活性较差，远不能满足波动性风光电并网规模快速增长的要求。我国灵活调节电源，包括燃油机组、燃气机组以及抽蓄机组占比远低于世界平均水平。特别是新能源富集的三北地区，灵活调节占比不到4%。高比例可再生能源电力系统运行的最大风险就是灵活性可调节资源不足，调频调峰资源明显不足，安全稳定问题凸显。

最新发布的《电力系统安全稳定导则》(GB38755-2019)要求，电源均应具备一次调频、快速调压、调峰能力。随着光伏风电发电比例不断增大，电网的调频需求越来越大。截至2020年底，已有18个省市出台了鼓励或要求新能源配储能的有关文件。湖南、湖北、内蒙、山东、山西、河北、贵州明确规定了储能配比比例，配置储能的比例从5%到20%不等。辽宁、河南、西藏三地虽未要求具体储能配置比例，但相关文件明确在新能源项目审核过程中“优先考虑”新能源配置储能项目。

目前新能源配置储能项目普遍被认为是新能源配电储能装置，尤其是化学电池。但灵活性资源有多种，既包括灵活性火电、抽水蓄能电站、燃气电站、燃油电站、储能，还包括可调节负荷等，应从系统的角度统筹优化，共同参与到电力系统的运行调节过程中。

二是市场机制和相关激励机制不健全。

受体制改革不到位、市场机制不健全、市场化程度低等影响，我国新能源发电一直存在消纳难题。目前储能存在技术经济性不高、位置独立分散、利用率低，成本疏导途径及盈利能力受限等问题。

由于各地新能源发展规模、电网结构、调峰资源缺口程度有所不同，强配储能给新能源企业带来较大的成本压力。尽管电化学储能成本呈逐年下降趋势，但目前仍高达0.6-0.8元/kWh，远高于抽水蓄能电站0.21-0.25元/kWh的度电成本。安装、运行成本之外，融资成本、项目管理费等附加费用也很高。由于补贴退坡、资金拖欠、平价上网等因素，新能源项目盈利空间逐步压缩，配置储能缺乏合理的机制和明确的投资回收渠道，带来的收益有限，企业建设积极性较低，导致部分省份新能源与电网企业矛盾加剧。

三是电化学储能相关标准缺失。

电化学储能产业已发展十几年，相关标准却没有得到完善，储能系统从设计、运输到安装、投运、验收和后期运维，以及储能系统的灾后处理、电池回收等，都没有非常完善的标准和政策来支撑。

新能源配储要抓住四个关键点

首先，加强储能与“源—网—荷”协调规划。

政府应统筹规划所有灵活性资源的发展，如果一拥而上、泛滥式发展，其结果只会造成无序竞争和社会资源的浪费。

加强储能与“源—网—荷”协调规划，促进“源—网—荷-储”协调发展。根据不同地区对灵活调节资源的需求、发展定位和特点，明确储能发展规模和布局，实现“源—网—荷—储”协调发展，合理



确定储能发展规模、设施布局、接入范围和建设时序并滚动调整，引导储能合理布局、有序发展。

其次，加快电力市场建设。

应进一步加快建设电力中长期电力市场、现货市场、辅助服务市场和可能的容量市场等，使各种电力资源都能在市场交易是实现其经济价值，以促进新能源在更大范围、全电量市场化消纳，最终提高新能源发电占比。

要建立能够充分反映储能价值的市场化机制，合理科学地评估储能配置规模和储能服务价值，针对市场化过渡阶段和全面市场化阶段分别设计市场规则，最终形成“谁受益，谁付费”的市场化长效机制。可以先从允许储能系统运营商作为独立市场主体提供多元化服务入手，使其能够参与调峰、调频、黑启动等各类服务。除了拉大峰谷价差外，储能的价格机制可按照容量电价、电量电价、辅助服务电价予以制定，且以对电能质量的影响作为电价的评估标准。在出台相应价格政策的同时，也要通过其实践情况进行调整和修正。

再次，推动储能云平台建设。

以互联网思维看待储能服务，推动储能云平台建设，以共享经济、平台经济的发展模式创新储能运营的体制机制，充分挖掘储能云的利用潜力，积极探索综合能源服务、绿电交易、需求响应、能源托管等新型商业模式，通过设备共享、资源共享和服务共享最大限度地发挥储能设备的利用价值，实现储能设备资源优化配置和高效利用。

最后，制定和完善储能相关标准。

进一步完善储能规划设计、设备试验、并网检测、安全运维、消防等技术标准，建立储能实施门槛。推进储能技术创新与标准化协同发展，解决储能设施参与系统运行的关键问题，有效保障我国储能产业高质量发展。（作者均供职于华北电力大学能源互联网研究中心）

曾鸣 张晓春 中国能源报 2021-02-08

## NGK 公司计划在日本航天火箭发射场部署 2.4MW/14.4MWh 钠硫电池储能系统

据外媒报道，NGK Insulators 公司计划为日本宇航局（JAXA）的一个火箭和航天器发射场部署一个钠硫电池（NAS）储能系统，以确保其电力系统可靠运行。

日本宇航局（JAXA）种子岛航天中心位于日本南部的一个小岛上，这个航天中心是日本最大火箭发射场，拥有组装和发射大型火箭的各个设施。NGK 公司已与建筑商 Kyudenko 公司签订合同，计划部署 2.4MW/14.4MWh 钠硫电池（NAS）储能系统，该电池储能系统计划于今年 4 月投入运营。

日本工业陶瓷生产商 NGK Insulators 公司是一家生产和部署钠硫电池（NAS）储能系统制造商，钠硫电池（NAS）可以在高温环境中正常运行，并且储能容量大，放电时间长（6 小时以上），工作使用寿命为 15 年。其电池产品自从 2002 年以来实现商业化生产，而在锂离子电池应用热潮出现之前，这种电池成为电网规模电池储能系统主要采用的电池技术。NGK 公司在日前发布的一份新闻稿中表示，在经过评估之后，该发射场选择了钠硫电池（NAS）储能系统，其中包括查看现场部署的长期运营记录、环境耐受性、容量和持续时间能力以及生命周期成本。该公司表示，迄今为止已经在全球各地部署 4GWh 以上的钠硫电池（NAS）储能系统。

该储能系统主要有三种用途：将有助于电力供应的稳定，在现场发电机发生故障时作为应急备用电源；将通过频率调节（纠正电力系统的频率偏差）来改善电能质量；并将利用发电机的剩余电力进行充电，这些发电机必须全天候运行，但用户的电力需求并非一直充足。

NGK 公司表示，在第三种应用场景中，当电力需求达到峰值时，电池中储存的电力将被用来平衡负荷。为了保持发电机的高效运行，减少对化石燃料电力的依赖，从而相应减少碳排放，而钠硫电池储能系统的持续放电时间和使用寿命长意味着可以减少运行的发电机数量。

NGK 公司迄今为止部署的一个规模最大的电池储能项目是在阿联酋阿布扎比部署的 108MW/648MWh 钠硫电池（NAS）储能项目，并作为一个单独的电厂进行控制，这有助于平衡当地

电网并提供备用电源，同时还减少了对天然气发电厂依赖。

NGK 公司电力业务主管 Gauthier Dupont 在 2019 年召开的一次会议中表示，该公司可以通过“超级工厂”的大规模生产降低电池成本。杜邦公司呼吁在非锂电池储能技术上进行更多投资，以帮助获得大规模生产非锂电池的好处。NGK 公司还在去年 9 月宣布与化工厂商巴斯夫公司合作，为韩国的一个绿色氢能项目提供钠硫电池储能系统。

刘伯洵 中国储能网 2021-02-07

## 低碳转型是现代化建设的重要目标

中央经济工作会议把做好碳达峰、碳中和工作作为当前经济工作八项重点任务之一。如何理解碳达峰、碳中和的重要意义？作为发展中大国如何推进碳达峰、碳中和？这项工作将引领地区 and 行业发生哪些变化？经济日报记者就此采访了清华大学气候变化与可持续发展研究院学术委员会主任何建坤教授。

记者：我国提出 2030 年前二氧化碳排放达峰和 2060 年前实现碳中和。如何理解我国提出碳达峰、碳中和目标的重要意义？

何建坤：我国提出碳达峰、碳中和目标是统筹国内国际两个大局的战略决策。

从国际看，全球长期碳中和目标导向将加剧世界范围经济技术革命性变革，重塑大国竞争格局，也将改变国际经济贸易规则和企业发展业态。先进深度脱碳技术和发展能力将成为一个国家核心竞争力的体现，走上深度脱碳发展路径是现代化国家的重要标志。

从国内看，推进目标导向下紧迫的低碳转型，是现代化建设的一项重要目标和生态文明建设的核心内容，顺应并引领全球能源变革与经济转型的趋势和潮流。

从当下看，我们注意到，疫情后部分省市为恢复经济，扩充煤电、钢铁、石化等高能耗产能的冲动明显，煤炭等化石能源需求呈反弹趋势。当前迫切需要自上而下统一思想，加强应对气候变化的战略规划和系统布局，建立有效的监督考核机制，推动各部门各地区落实减排行动，以碳达峰和碳中和目标为导向，切实转变发展理念，抑制高耗能重化工业产能扩张的冲动，加快形成绿色低碳循环的产业体系，推进产业转型升级和高质量发展。

记者：我国仍处于工业化和城市化发展的中后期，对未来经济增速仍有较高预期。能源总需求一定时期内还会持续有所增长，二氧化碳排放也将呈缓慢增长趋势。这种情况下碳达峰的路径如何设计？

何建坤：实现二氧化碳排放达峰是实现长期碳中和目标的重要阶段性目标和关键时间节点，也是实现发展方式根本性转变的重要标志。

我国经济发展进入新常态以来，转换发展动能，转变发展方式，能源消费和二氧化碳排放快速增长趋势得到有效抑制，二氧化碳排放年均增长率从 2005 年—2013 年的 5.4% 下降到 2013 年—2019 年的 1.2%，增长趋于平缓，为实现二氧化碳排放达峰创造了条件。

碳达峰的核心是降低单位 GDP 的二氧化碳排放，以“强度”的下降抵消 GDP 增长带来二氧化碳的增加，单位 GDP 碳排放年下降率大于 GDP 年增长率，即可实现碳达峰。

2030 年前实现碳达峰，“十四五”期间非常关键。中央经济工作会议把调整优化产业结构和能源结构，推动煤炭消费尽早达峰作为推进碳达峰和碳中和工作的重要措施，并提出要实施能源消费双控制度。

我国 2013 年后基本进入煤炭消费量峰值平台期，近两年有所反弹，但仍低于 2013 年的高峰水平。“十四五”期间要争取实现煤炭消费量零增长，到“十四五”末实现煤炭消费的稳定达峰并开始持续下降。“十五五”期间可努力实现石油消费量达峰，天然气消费增长导致二氧化碳排放的增加由煤炭消费量下降带来二氧化碳排放减少来抵消，保障能源消费的二氧化碳排放总量达峰。

如果“十五五”期间煤炭消费量以每年 1.5% 的速度下降，到 2030 年煤炭在一次能源消费中比例

将下降到约 43.5%，同时非化石能源占比达 25%情况下，二氧化碳排放量将比 2025 年有所降低。

由此预计二氧化碳排放在 2025 年后即有望进入峰值平台期，2030 年前实现二氧化碳排放高质量稳定达峰，2030 年后呈持续较快下降趋势，2035 年比峰值年份有显著下降，进入碳中和目标导向下的深度脱碳发展路径。这也是我国 2035 年基本实现现代化国家的一个重要标志。

记者：中央经济工作会议提出要抓紧制定 2030 年前碳排放达峰行动方案，支持有条件的地方率先达峰。哪些地方会率先达峰？为此，要采取哪些措施？

何建坤：由于各地区发展不平衡，产业布局和自然资源禀赋存在较大差异，需要根据自身情况，研究确定各自实现绿色低碳循环发展的战略重点和实施路径，实现差别化和包容式低碳转型，走上碳中和目标导向下的深度脱碳路径。

东部沿海较发达省市要严格控制化石能源消费，率先实现二氧化碳排放达峰，本世纪中叶也要尽早实现净零碳排放；西南可再生能源资源丰富地区也可能率先实现二氧化碳排放达峰，并可率先建立 100%可再生能源的示范区。在产业布局上，高能耗强度的重化工业和大型数据中心等高耗电基础设施，可优先布局在西北和西南可再生能源资源丰富地区，促进可再生电力就地消纳。同时特别重视农村地区因地制宜发展分布式可再生能源，并将其核证减排量(CCER)作为抵消机制纳入国家或省市的碳排放交易市场，助力农村地区经济社会可持续发展。

记者：最近，一些行业企业也纷纷宣布了碳达峰、碳中和行动。碳达峰、碳中和目标导向将给行业企业带来什么影响？

何建坤：在碳达峰、碳中和目标引导之下，高耗能产业扩张的势头会得到遏制，进而转向绿色低碳发展的方向。当然，这个转型也不是容易的。实现碳中和将会对经济发展产生根本性影响，不仅仅是国家要自我革命，地区、行业、产业企业都要开展自我革命，寻找新的经济增长点，探索适合自身发展的绿色低碳之路。

二氧化碳排放达峰时间越早，峰值排放量越低，越有利于实现长期碳中和目标，否则，会付出更大成本和代价。因此要统筹碳达峰和长期碳中和目标和措施，协调部署，强化行动。工业部门推进产业转型升级，钢铁、水泥、石化等高耗能部门可在“十四五”期间率先达峰，工业部门总体上 2025 年左右实现达峰。建筑部门通过推广建筑节能技术和燃料替代，要在“十五五”期间尽早达峰。交通部门通过优化交通运输结构，提高运输效率，发展电动汽车等措施，也可争取 2030 年左右实现达峰，为全国全经济尺度的碳达峰创造条件。

此外，将支持和鼓励地方、企业和社会各界自下而上开展低碳行动，企业自觉承担社会责任，公众自觉践行绿色低碳生活方式和消费方式，制定相应激励措施，促进低碳社会建设，从而为实现长期碳中和目标奠定基础。

曹红艳 经济日报 2021-02-01

## 法国电网运营商计划采用电池等灵活性资源以缓解电网拥堵问题

据外媒报道，法国输电系统运营商 RTE 正在探索各种方案，以缓解法国境内四个地点的电网拥堵问题，并可能授予电池储能系统长期合同来帮助实现这一目标。

RTE 已要求感兴趣的各方在 2021 年 2 月 19 日之前做出回应，看看他们是否能够提供灵活的选择，帮助缓解可再生能源发电过剩地区的三个变电站和由于电动汽车增长导致电网需求上升的一个变电站的电网拥堵。RTE 说，这些选项将是“输电网改造的替代解决方案”。

咨询公司 Clean Horizon 的市场分析主管 Corentin Baschet 表示，换句话说，前三个站点“能源过剩”，而第四个站点缺乏能源。虽然征求意见书还不是一个像招标这样明确的机会，但 RTE 正在探索的想法是，通过给灵活性资源支付费用以缓解输电线路阻塞，电网运营商可以节省资金和时间，否则它将不得不投资于输电基础设施升级。

RTE 已经公开了电力短缺或过剩的量，从 14MW 到 90MW 不等，以 MWh 为单位的过剩电量从

8300MWh 到 20000MWh 不等。然后公布了限制措施每年申请的小时数，从电动汽车需求中心的每年 30 小时到太阳能发电或风电过剩的最极端情况下的每年 800 小时以上。

Baschet 说，虽然 RTE 似乎很有可能愿意为这些灵活性选项买单，但到目前为止，还不清楚支付将采取什么形式，围绕这一点的决定可能还需要几个月的时间。这位分析师表示，很难说它们是容量支付、可用性支付还是其他，但无论如何，这些都可能是电池储能供应商可以应用于其项目商业案例的长期额外收入。

Corentin Baschet 表示，RTE 已经做好了投资支付合同的准备，因为他们很了解电网这些节点的需求和发电量将如何增长。这样他们就可以同意给靠近这些地点的储能设施签订一份长期合同。

由于这些付款可能只适用于一年中需要灵活性的有限时段，因此这些合同“不太可能”成为储能系统的主要收入来源，因此储能系统需要考虑将其与其他机会一起视为另一种潜在的可叠加的收入形式。同样需要注意的是，提供的灵活性必须是发生拥堵的变电站。此外，电网运营商此次寻求灵活性资源值得注意的一点是，合同是可盈利的，并且是长期合同。

至于这种当地的灵活性解决方案是否会变得更广泛（RTE 目前只针对四个特定的“区域”进行研究），Clean Horizon 的 Baschet 说这是有可能的。RTE 已经启动了一个名为 Project Ringo 的试点项目，该项目在三个战略位置使用大规模电池系统作为“虚拟输电线”，以缓解网络拥堵，但输电运营商不太可能想要直接投资资本支出，以在全国各地需求不那么极端的地方增加灵活性。

然而，根据这位分析师的说法，目前“很难估计”这种机会可能会多快或多普遍。法国电网及其拥堵问题的透明度不如英国，英国的配电网络运营商(DNO)提供电网的“热图”，只需看其中一张地图，你就可以看出拥堵情况，然后开发商就可以参与当地的灵活性招标。

RTE 或法国的配电系统运营商 Enedis 要达到那样的透明度还需要“大量的工作”，但它最终应该会到位。法国监管机构表示，如果灵活性投资比投资新的输电资产更便宜，并能降低电力的总体成本，那么就on应该考虑这样做。

Baschet 说，归根结底，如果你设法建造更少的基础设施，输电系统运营商的成本就会更低。因此，这对最终用户来说是更少的税收。

像英国那样的透明系统“将是理想的”，因为它将“帮助开发者更好地理解电网是如何受到约束的，以及电网需要什么”。由于法国大陆目前约有 400MW 的电池储能处于不同的开发阶段，了解这些电池系统可以安装在哪里，也有助于管理电网的拥堵，对电网运营商和资产所有者/投资者来说都是有价值的。

中关村储能产业技术联盟 北极星电力网 2021-02-08

## 国家能源局印发通知 因地制宜推广可再生能源供暖

国家能源局近日印发《关于因地制宜做好可再生能源供暖工作的通知》，提出因地制宜推广各类可再生能源供暖技术，积极推广地热能开发利用、合理发展生物质能供暖、继续推进太阳能和风电供暖。

“利用可再生能源供暖是我国调整能源结构、实现节能减排、合理控制能源消费总量的迫切需要，也是完成非化石能源利用目标、建设清洁低碳社会、实现能源可持续发展的必然选择。”国家能源局有关负责人介绍，我国地热资源丰富，市场潜力巨大；生物质能供暖具有布局灵活、适应性强的特点，可用于资源丰富地区的县城及农村取暖，在用户侧直接实现煤炭替代；太阳能供热采暖技术成熟、经济性较好，已广泛应用于生活及工业热水供应。

《通知》提出，要科学统筹规划可再生能源供暖工作，根据当地资源禀赋和用能需求推广可再生能源供暖技术，合理布局可再生能源供暖项目；继续推动试点示范工作和重大项目建设，探索可再生能源供暖项目运行和管理经验。比如，鼓励在居住分散、集中供暖供气困难、生物质资源丰富的农村地区，以县域为单位统筹考虑开展生物质能加工站建设试点，对当地生物质资源实行统一开

发、运营、服务和管理，有效降低农村地区生物质能取暖成本，提高农村生物质资源综合利用水平。

为了做好可再生能源供暖支持政策保障，《通知》提出，综合考虑可再生能源与常规能源供暖成本、居民承受能力等因素，合理制定供暖价格，探索建立符合市场化原则的可再生能源供暖投资运营模式。鼓励地方对地热能供暖、生物质能清洁供暖等可再生能源供暖项目积极给予支持。鼓励优先建设生物质热电联产项目，从严控制只发电不供热项目。同等条件下，生物质发电补贴优先支持生物质热电联产项目。

丁怡婷 人民日报 2021-02-09

## 居民供暖“高碳模式”面临挑战

近期几股寒潮，让北方地区进入“速冻”模式，采暖需求骤增。

在山东海阳丰源热力公司临港分公司的热电厂房中，往年马力全开的燃煤锅炉如今却变得“静悄悄”。“现在不烧煤了，改用核能供热。70 万平方米、7000 多户居民都能享受清洁热源，这些炉子统统可以退休了。”该厂负责人指着一旁表面漆黑的锅炉告诉记者。

海阳核能供热项目的投运，让核能供暖首次走进千家万户，每年供暖季可节约 2.32 万吨标煤，减排二氧化碳 6 万吨。该项目二期工程建设已于去年底启动，建成后可满足 450 万平方米供热需求，预计每个采暖季实现碳减排 18 万吨，届时“零碳”供暖模式将覆盖海阳主城区。

当前，在“碳达峰”“碳中和”战略的引领下，低碳转型已成为各行各业不可逆的大势，供热领域也不例外。但据记者了解，先行先试的海阳只是凤毛麟角，目前在我国北方地区，占比长期超过 70% 的燃煤仍是“雷打不动”的主力热源，由此导致的二氧化碳排放量惊人。由此观之，以煤为主的供热方式能否改变？民生与降碳需求如何兼顾？未来应该采取何种供热模式？……供暖行业正面临重重严峻考验。

“在建筑运行领域，供暖行业碳减排的增长空间最大，减排形势也最紧迫”

统计数据显示，目前我国北方城镇、农村供热面积分别约为 147 亿、70 亿平方米。

“北方城镇采暖热源，主要来自热电联产和各类燃煤、燃气锅炉生产的热力。换句话说，烧煤比重高达 70%-80%，采暖消耗的一次能源依然以煤为主。”清华大学教授付林表示，这些方式虽然实现了燃煤的清洁高效利用，但不可避免会产生大量二氧化碳，居民采暖急需低碳转型、尽早碳达峰。

北方采暖碳排放究竟有多高？据清华大学建筑节能中心测算，2018 年我国建筑运行碳排放在 21 亿吨左右，约占全社会排放总量的 20%。其中，北方城镇供暖能耗为 2.12 亿吨标煤、碳排放量约为 5.5 亿吨。

一位来自国家住建系统的专家称，近年来我国每年都有大量建筑竣工，带动了新增供暖面积持续增长，碳排放量也随之增加。“近几年，每年新增的城镇集中供热面积均在 3-5 亿平方米，其中一半以上新增热源与煤相关。此外，人民生活水平的不断提高，使得南方供暖越来越受关注。有研究显示，到 2030 年，我国南方地区分户、区域供暖用户数量分别有望达到 6500 万户、3200 万户左右，碳排放潜力分别在 2500 万吨、4500 万吨以上。可以说，在建筑运行领域，供暖行业碳减排的增长空间最大，减排形势也最紧迫。”

除了城镇，农村碳减排也不容忽视。据生态环境部环境规划院统计，2016-2019 年，京津冀及周边“2+26”城市累计实现清洁取暖 1500 万户，减少煤炭消费 2505 万吨，仅此区域就净减少二氧化碳排放 1749 万吨。“根据《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021）》，截至 2016 年底，采暖消耗散烧煤约 2 亿吨标煤，主要分布在北方农村。若按规划实现全面替代，对减排是一大利好。”上述专家称。

“如何设定峰值、哪些热源可以大规模替代燃煤等关键问题，官方暂未给出系统全面的分析和答案”

以煤为主的结构，让供暖行业碳减排势在必行。但记者发现，其受重视程度、实际进展与减排诉求极不匹配。

“暂未考虑碳减排计划，地方政府也没有给我们下达相关要求”“目前已淘汰燃煤锅炉，使用工业余热作为热源。但主要不是出于减排目的，而是因为供热有缺口，买热成本又过高，我们才另寻出路”“碳减排很重要，但究竟怎么做、要花多少钱，现在还是一头雾水”……这是记者日前在随机采访河南、山东等地供热企业时听到的答案。与电力、石化等企业争相“表态”全力减排相比，供暖行业的动作明显慢了。

令人忧心的是，上述专家坦言：“住建部正在积极制定碳达峰规划。但据我了解，更多注意力放在了建筑节能标准、房屋保温改造等方面，供暖碳排放及结构调整等问题很少涉及。

而且，供暖归口于城建司，其更关注安全保障等工作，减碳却被放在另一部门，管理交叉也导致这项工作未能引起足够重视。至少目前，供暖行业的碳排放底数是多少、如何设定峰值、哪些热源可以大规模替代燃煤等关键问题，官方暂未给出系统全面的分析和答案，大范围减排的方向、路线不明。”

丹佛斯中国区副总裁、气候方案事业部负责人施俊也称，供暖覆盖热源、热网及用户多方，其碳减排工作同样是一项系统工程，涉及供热链条上的每一个机构、企业，甚至个人。既需要从顶层设计入手，将其纳入国家大能源体系进行考量，也需要对现有供热链条实施升级改造，因地制宜寻找绿色、经济的热源，还要兼顾用户端，培养节能意识。“比如，供热系统若能像用水、用电一样按量收费，全面普及热计量，那么仅此一项措施即可带动北方建筑能耗降低 30%左右。但目前，自上而下的碳减排行动方案依然缺位。此外，供热行业长期享受补贴，一定程度上也会限制企业的转型动力。”

山东省热电设计院院长刘博表示，供暖是民生刚需，这一特殊性也增加了碳减排难度。“以山东为例，其燃煤发电机组的装机规模、供热量全国第一。全省 330 家燃煤热电企业，约 9 成机组同时承担居民采暖和工业供热，且多地市集中供暖需求仍在大幅增长。如何在降碳的同时保障民生是现实问题，行业因此比较慎重。”

“当务之急是找到真正绿色、稳妥的替代方案，再进行热源改造”

刘博认为，以煤为主的热源结构短期难以改变，对企业而言，提质增效是最直接的减排方式。“在山东一地，如果通过增加供热能力、技术改造和管理提升等手段，将热电机组年均供电煤耗指标降至 305g/kWh，那么全省年可减少煤炭消费 750 万吨，对应碳减排量 2000 多万吨。”

“从长远来看，供热行业碳减排是一项革命性工程，并非三五年就能完工，一动就是大动，也不像工业企业技改升级那么容易。由于涉及民生问题，改造成本大，后期再想返工更加费劲，当务之急是找到真正绿色、稳妥的替代方案，再进行热源改造。”上述专家称。

在付林看来，北方城市拥有大量成熟的热网，这一宝贵财富恰恰是改造基础所在。“过去为实现燃煤集中供热才配备热网，未来不烧煤，还要不要网？从经济性、舒适性来看，集中供热仍是理想选择，可充分利用现有热网，发展低碳、零碳的集中供热模式。”

付林提出，北方地区现存大量燃煤、燃气电厂及工业企业，由此排放的大量余热，可作为替代燃煤的首选热源。“建筑供暖要求室温保持在 20 摄氏度左右，理论上讲，只要能在 20 摄氏度下释放热量的热源，均可作为采暖热源。燃煤锅炉等方式反倒把高品位能源转换为低品位热源，浪费严重。把原先白白排掉的余热资源利用起来，体量大、成本低且相对集中，在有效替代燃煤的同时也不会新增碳排放。若能大面积推广，供暖行业有望在 2050 年前实现碳中和。”

中国工程院院士江亿进一步称，出于满足调峰需要、弥补水电枯水期出力不足等因素，未来北方仍需 3-5 亿千瓦燃煤、燃气电厂，其中 3 亿千瓦体量即可排放余热 4.5 亿千瓦。部分工业企业生产过程排放的 1-2 亿千瓦左右余热，大部分也集中在北方。此外，我国还将建设一部分核电作为零碳基础电源，其中 50%以上位于北方区域。“除北京外，其他北方城市均可在周围 100 公里半径内找到适合的余热热源，通过长输供热、跨区域联网、多热源联合等方式实现供热。上述方式加起来，其中 75%的余热资源合计达到 6 亿千瓦，可为 170 亿平方米建筑提供基础热源。未来北方城镇供暖面积预计约为 200 亿平米，剩余部分可由高效热泵承担。”



江亿还称，我国农村地区生物质资源丰富，折合 8-10 亿吨标煤。“生物质是目前唯一的零碳化石能源。包括采暖在内，农村所用燃料折合约 3 亿吨标煤/年，未来需求不超过 4 亿吨标煤。由于加工不力、低效使用，这些资源远未得到充分利用，替代散煤效果可期。”

（本报记者卢彬对本文亦有贡献）

本报记者 朱妍 中国能源报 2021-02-01

## 可再生能源电力成全球企业“新宠”

可再生能源电力正在成为全球企业的“新宠儿”。

根据彭博新能源财经（BNEF）最新发布的报告，尽管受到新冠肺炎疫情、全球经济衰退、部分国家能源政策调整等的影响，去年全年，全球能源转型不退反进，全球工商业企业的可再生能源电力采购总量较 2019 年提高了 18%，全球自愿采购可再生能源电力的企业数量突破 130 家。

企业绿电消费连续 3 年增长

BNEF 的数据显示，2020 年，全球企业采购可再生能源电力的装机规模突破了 23.7 吉瓦，较 2019 年同期的 20.1 吉瓦增长了 18%，连续 3 年保持正增长态势，创造了可再生能源电力消费的新纪录。

据了解，企业采购可再生能源电力分为被动消费和主动消费，前者是在各国法规、政策的硬性规定下做出的决定，后者即主动投资、生产、使用可再生能源电力。BNEF 的报告主要统计了企业直接与可再生能源发电项目或电力公司签订长期购电协议的情况，属于后者，这一方式也是目前企业采购可再生能源电力的主要形式。

能源信息网站“可再生能源世界”撰文称，2020 年突发情况不断，企业可再生能源电力消费量的增长来之不易。其中，欧洲、中东、非洲和亚洲地区的企业表现尤为突出。

根据 BNEF 的报告，2020 年，欧洲、中东和非洲地区企业采购可再生能源电力总装机规模高达 7.2 吉瓦，较 2019 年的 2.6 吉瓦大涨 177%。其中，西班牙是当之无愧的“黑马”，贡献了可再生能源电力消费的大头。去年，西班牙企业签订长期购电协议的可再生能源电力总装机规模为 4.2 吉瓦，而上一年这一数字仅为 300 兆瓦。BNEF 表示，这主要得益于西班牙愈发成熟的可再生能源市场，西班牙光伏发电和风电的价格在欧洲各国中最便宜、最具竞争力，西班牙企业选择可再生能源电力理所当然。

此外，亚洲地区企业采购可再生能源电力的装机规模也再创新高，达到 2.9 吉瓦。

政策“变脸”致全球市场分化

国际可再生能源署（IRENA）指出，工商业企业的终端电力消费占全球用电量的 2/3，因此，企业的电力和能源采购是影响能源转型、气候行动和可持续发展的决定性因素。各国政策导向则是影响企业电力消费选择的重要因素之一。

根据 BNEF 的数据，2018 年，全球共有 121 家企业主动与可再生能源发电项目或电力公司签订了长期购电协议；2020 年，做出这一决定的公司增长至 130 多家。虽然企业数量较 2 年前有所增长，但涨幅仍然有限。

报告指出，越来越多的企业对清洁能源表现出了极大的兴趣，但部分国家能源政策的不断“变脸”，打击了企业购买可再生能源电力的积极性，并导致全球可再生能源市场分化。

BNEF 高级研究员 Kyle Harrison 表示，2020 年，美国企业采购可再生能源电力装机总量较 2019 年减少了 2.2 吉瓦，是 2016 年以来的首次下降。“新冠肺炎疫情确实对企业实施能源转型产生了一定影响，但更重要的是，美国能源政策的不断变化让企业很难做出最终决定。”

墨西哥也遇到了相似的问题。2020 年 8 月，墨西哥总统洛佩斯叫停国家能源改革，导致墨西哥能源政策转变方向，可再生能源产业发展备受打击。在墨西哥政府持续削弱清洁能源发展潜力的背景下，企业的可再生能源电力消费也几乎消失殆尽。

### 投资增多催化企业转型

在 BNEF 分析师 Jonas Rooze 看来，尽管政策导向影响了企业的选择，但减排的压力正在促使企业加快向可再生能源靠拢，为未来的发展早做打算。近年来，光伏发电、风电等可再生能源电力成本快速下降，电力价格也不再是企业拒绝可再生能源的借口，反而成为选择的理由。

Kyle Harrison 补充称，资本市场对可再生能源产业的看好也正在推动企业不断加大采购可再生能源电力。数据显示，2020 年，全球可再生能源产业吸引的投资金额较上一年暴涨了 300%，这极大地促进了企业的消费兴趣向清洁电力转移。

BNEF 的报告还显示，2020 年，有 65 家公司正式加入了全球 RE100 倡议，承诺未来将 100% 使用绿色电力，并设定了具体脱碳时间。这些企业涉及的领域从能源、IT 到电商零售业，以耗电大户居多。

BNEF 认为，随着企业能源转型的提速，对清洁电力的需求将持续走高，目前的可再生能源电力装机增速甚至将不能满足新增的需求。据 BNEF 预测，到 2030 年，全球企业对可再生能源电力的消费需求将促使全球可再生能源装机再新增 93 吉瓦以上。

本报记者 董梓童 中国能源报 2021-02-08

## 将从六大方面推动实现碳达峰、碳中和

本报讯 记者贾科华报道：国家发改委日前举行 1 月份新闻发布会，介绍宏观经济运行情况并回应热点问题。国家发改委政研室主任袁达在回答记者关于“如何围绕实现碳达峰、碳中和的中长期目标制定并实施相关保障措施”的问题时表示，中央经济工作会议明确将做好碳达峰、碳中和工作确定为八大重点任务之一，充分体现了党中央对做好这项工作的高度重视。实现碳达峰、碳中和中长期目标，既是我国积极应对气候变化、推动构建人类命运共同体的责任担当，也是我国贯彻新发展理念、推动高质量发展的必然要求。国家发改委将坚决贯彻落实党中央、国务院决策部署，抓紧研究出台相关政策措施，积极推动经济绿色低碳转型和可持续发展。

一是大力调整能源结构。

推进能源体系清洁低碳发展，稳步推进水电发展，安全发展核电，加快光伏和风电发展，加快构建适应高比例可再生能源发展的新型电力系统，完善清洁能源消纳长效机制，推动低碳能源替代高碳能源、可再生能源替代化石能源。同时，推动能源数字化和智能化发展，加快提升能源产业链智能化水平。

二是加快推动产业结构转型。

大力淘汰落后产能、化解过剩产能、优化存量产能，严格控制高耗能行业新增产能，推动钢铁、石化、化工等传统高耗能行业转型升级。积极发展战略性新兴产业，加快推动现代服务业、高新技术产业和先进制造业发展。

三是着力提升能源利用效率。

完善能源消费双控制度，严格控制能耗强度，合理控制能源消费总量，建立健全用能预算等管理制度，推动能源资源高效配置、高效利用。继续深入推进工业、建筑、交通、公共机构等重点领域节能，着力提升新基建能效水平。

四是加速低碳技术研发推广。

坚持以市场为导向，更大力度推进节能低碳技术研发推广应用，加快推进规模化储能、氢能、碳捕集利用与封存等技术发展，推动数字化信息化技术在节能、清洁能源领域的创新融合。

五是健全低碳发展体制机制。

加快完善有利于绿色低碳发展的价格、财税、金融等经济政策，推动合同能源管理、污染第三方治理、环境托管等服务模式创新发展。

六是努力增加生态碳汇。

加强森林资源培育，开展国土绿化行动，不断增加森林面积和蓄积量，加强生态保护修复，增强草原、绿地、湖泊、湿地等自然生态系统固碳能力。

中国能源报 2021-02-01

## 可再生能源共享社区“走红”欧洲

在共享经济模式层出不穷的当下，可再生能源共享社区逐渐风行，而且正朝着未来住宅配电网主流模式的方向发展。随着西班牙和意大利相继推出各自首个示范社区项目，这一共享概念正在迅速走红欧洲。业内认为，这是分布式能源的一次进步，有助于加速电力系统去中心化，同时还扩大了民众对可再生能源的参与度。

### 示范社区接连出现

意大利首个可再生能源共享社区坐落于西北部皮埃蒙特大区一个名为 Magliano Alpi 的小城，这个以太阳能为主要发电模式的共享社区，依靠公共资金建立了一个太阳能发电网络，以此满足一半居民的能源需求，最终目标是整个城市都被清洁电力覆盖。

因为城市规模小、居民少、建筑密度低，Magliano Alpi 成为意大利可再生能源共享社区示范点首选。截至今年 1 月，Magliano Alpi 已有 7 个建筑完成“关联”，其中 3 个是公共建筑。Magliano Alpi 市市长 Marco Bailo 表示，以市政厅的变电站为起点，太阳能发电网络很快会覆盖全市 13 个变电站，以此更好地管理和监控城市用电情况。此外，全市各建筑物都会安装智能电表和选择管理系统，并将创建一个流量管理平台，以监控建筑物的能源消耗情况。

意大利太阳能行业协会指出，Magliano Alpi 市可再生能源共享社区的试运营将在 2021 年 6 月结束，届时将进行数据和信息分析以了解整体运营情况，进而挖掘可再生能源共享社区的更多潜力。

西班牙首个可再生能源共享社区 Solmatch 于 2020 年 6 月问世。这个由西班牙能源巨头雷普索尔打造的社区，致力于通过太阳能为客户提供 100% 清洁电力，进而为西班牙分布式能源发电提供更多实践经验。

据了解，Solmatch 社区的建筑物屋顶都安装了太阳能电池板，整个社区的居民都可以实现“光电共享”，社区中的建筑物每月电费比电网供电时便宜近一半。

### 目标：全欧洲推广

意大利于 2020 年 2 月提出了可再生能源共享社区计划，随后于 6 月公布了激励措施，包括将光伏安装和存储系统的补贴从 50% 提高到 110%、对私营部门建筑物提供税收减免、社区内享受特殊电价等，以带动更多拥有可再生能源设施的商户和住户参与其中。此外，人口少于 5000 人的城市如果提出意向，还将获得意大利政府额外分配的 10 万欧元建设资金，有效期持续到 2024 年。

意大利如此积极推行可再生能源共享社区，是为了给公民能源社区计划（CEC）铺路。该计划旨在通过设计、创建和管理多个可再生能源共享社区，打造更大规模的“智慧城市”，为更合理、高效地利用能源提供更多经验，最终目标是推行至整个欧洲。

意大利政府表示，正在等待欧盟对 Magliano Alpi 可再生能源共享社区的审查，一旦得到欧盟法律形式的支持，这个示范社区将升级成 CEC 社区。届时，Magliano Alpi 将与临近的 5 个城镇展开合作，以创建一个更大规模的“清洁电力共享社会”。

德国《光伏杂志》指出，如果欧盟愿意提供财政支持，意大利将于 2022 年正式启动 CEC。事实上，CEC 仅是多个城市可再生能源发电共享合作的开端，对分布式能源发电具有革命性意义，能让市政、企业、民众全部参与其中并受惠。

### 重新定义清洁电力

业内人士指出，可再生能源发电共享是一种变革性的能源模式，提供了一种全新的自我消费观，让能源消费终端群体拥有了更多自主权。这种新的城市能源模式，不仅可以促进当地经济发展，还有利于当地可持续性发展，且利益相关方不必进行任何投资。

如果将可再生能源共享社区定义为一个细分市场，其无疑具备了有发展潜力市场的几个属性，即庞大的客户需求、规模成长潜力、长期可持续性，以及很好的资本回报率。显然，可再生能源共享社区正在重新定义清洁电力，企业和个人都可以在改善气候变化方面发挥关键作用。

不过，对于可再生能源共享社区的成立和构成，全球目前还没有哪个国家出台相关法律法规，但这并不会妨碍其朝着最流行、最高效住宅配电模式发展。随着未来相关标准和立法的出台，可再生能源共享社区还会大有作为。值得关注的是，可再生能源共享社区的问世，还给大型公用事业公司带来极大压力，因为客户拥有了更多的能源使用自主权，迫使他们为了生存必须转型。

本报记者 王林 中国能源报 2021-02-01

## 辽宁省 2021 年政府工作报告：开展碳排放达峰行动

记者近日获悉，辽宁省第十三届人民代表大会第五次会议上，省长做了政府工作报告，提出开展碳排放达峰行动。科学编制并实施碳排放达峰行动方案，大力发展风电、光伏等可再生能源，支持氢能规模化应用和装备发展。建设碳交易市场，推进碳排放权市场化交易。营造林 202 万亩，提升森林生态系统碳汇能力。强化能耗“双控”管理，推进绿色化生产，我们既要把能耗增量控制住，又要把能耗存量降下来。

原文如下：

政府工作报告

——2021 年 1 月 28 日在辽宁省第十三届人民代表大会第五次会议上

省长 刘宁

各位代表：

现在，我代表辽宁省人民政府向大会报告工作，请予审议，并请省政协委员和其他列席人员提出意见。

### 一、2020 年工作和“十三五”时期回顾

过去的一年极不平凡。面对复杂严峻的国内外形势和突如其来的新冠肺炎疫情严重冲击，在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下，我们坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入落实习近平总书记关于东北、辽宁振兴发展的重要讲话和指示精神，坚决执行党中央、国务院决策部署，按照省委工作要求，统筹推进疫情防控和经济社会发展，扎实做好“六稳”工作、全面落实“六保”任务，经济运行逐季回升向好，决胜全面建成小康社会取得决定性成就。2020 年，地区生产总值增长 0.6%，一般公共预算收入增长 0.1%，规模以上工业增加值增长 1.8%，固定资产投资增长 2.6%，城镇新增就业 45.2 万人，城镇调查失业率 5.8%；居民消费价格上涨 2.4%；城镇、农村常住居民人均可支配收入分别增长 1.5% 和 8.3%。我们在大战大考中经受住了考验。主要做了以下工作：

一是坚持人民至上、生命至上，疫情防控有力有效。去年 1 月 24 日，我省启动重大突发公共卫生事件应急响应，坚决做到“四早”“四集中”，发挥沈阳、大连、锦州区域集中救治中心作用，统筹全省优势医疗资源和技术力量，最大限度提高治愈率。在疫情防控紧要关头，派出 11 批 2054 名医疗队员驰援湖北等地，支援武汉雷神山医疗队获得“时代楷模”称号。组织企业迅速形成产能，全力生产口罩、医用防护服等重要防疫物资。辽宁制造负压救护车、医疗方舱 CT 机，以及研发的“10 合 1”混检技术、核酸检测信息化系统等在疫情防控中作用凸显。进入常态化疫情防控阶段，“外防输入、内防反弹”，建立起进口冷链食品全链条管理和信息化追溯体系，织密织牢疫情防控网。7 月 22 日、12 月 15 日和 12 月 23 日，大连、沈阳接连出现疫情后，快速处置、全域检测、流调溯源，强化人、物和环境同防，发扬伟大抗疫精神，有效遏制疫情蔓延扩散，取得了这三场疫情防控阻击战的胜利。

二是坚持稳中求进、以保促稳，全力实现经济正增长。多措并举促进就业，核发稳岗返还资金 43.9 亿元，稳定就业岗位 437.6 万个。全面落实助企纾困政策，为各类市场主体减税降费 720 亿元、

提供低成本资金 579 亿元，及时出台支持企业发展 25 条举措，帮助企业渡过难关。积极扩大有效投资，加快“两新一重”项目建设。着力提升产业链供应链稳定性和竞争力，深化石化产业供给侧结构性改革，“一企一策”推动 200 万吨以下炼油企业退出，退出落后产能 742 万吨。积极发展网上消费等新业态，开展“全民乐购·约惠辽宁”系列促消费活动，实物商品网上零售额增长 18.1%。面对严峻挑战，顶住下行压力，我省经济显示出很强的稳定性和韧性。

三是坚决打好三大攻坚战，脱贫攻坚取得决定性胜利。我们保持攻坚态势，确保决战决胜，推动 1.42 万剩余贫困人口实现脱贫，提高 21 万低收入脱贫人口脱贫质量，历史性地消除了绝对贫困。我们坚持生态优先绿色发展，全力抓好中央生态环保督察问题整改，扎实推进蓝天、碧水、净土保卫战，全省 PM2.5 平均浓度 39 微克/立方米，空气质量优良天数占比 83.6%，93 个国考断面河流劣 V 类水质全部消除，优良水质占比 73.3%

我们强化危机意识，严格管控政府新增隐性债务，着力化解重点企业债务，支持中小金融机构改革化险，守住不发生系统性区域性风险底线。

四是深入推进市场化改革，发展动力活力持续增强。坚持把优化营商环境摆在事关全局的战略位置，深化“放管服”改革，取消下放省级行政职权 1005 项，精简率 50.7%。推进百日攻坚，“一网通办”实办率达到 46.7%。加强改革创新平台内涵建设，全面完成辽宁自贸试验区试点任务，沈阳全面创新改革试验区 6 条经验在全国复制推广。深化国资国企改革，出台国企改革三年行动实施方案，136 万退休人员实现社会化管理，驻辽央企厂办大集体改革基本完成。加快民营经济发展，放宽市场准入、支持直接融资，新增挂牌上市企业 3 家，规模以上工业私营企业增加值增长 12.6%。政府服务市场主体效能提升，市场资源配置决定性作用不断增强。

五是主动融入共建“一带一路”，开放水平明显提升。中日（大连）地方发展合作示范区获批设立，金普新区成为国家进口贸易促进创新示范区。中俄东线天然气管道辽宁段投产。沈阳至莫斯科别雷拉斯特中欧班列开通。鞍山西柳服装城获批国家市场采购贸易试点。新增营口、盘锦两个跨境电商综合试验区。丹东启动国家边民互市贸易试点。阜新、朝阳成功创建辽西北承接产业转移示范区。深化辽宁江苏对口合作，开展北京、上海、广东等地招商引资促进周活动。全省实际到位内资增长 13.4%，实际利用外资增长 13.7%。成功举办首届辽宁国际投资贸易洽谈会，展现了家门常开、兼容并蓄的开放辽宁形象。

六是加强创新能力建设，发展新动能加速积蓄。深入贯彻习近平总书记关于工业互联网全球峰会的贺信精神，成功主办 2020 全球工业互联网大会，并争取到会址永久落户辽宁。制定数字辽宁发展规划，建成 5G 基站 2.3 万座，重点培育 100 个“5G+工业互联网”示范工厂和园区。I 根镜像服务器落地辽宁，6 个工业互联网标识解析二级节点在铁岭、葫芦岛等地上线运行。科技创新步伐加快，碳化硅复合材料助力嫦娥五号探月，110 兆瓦级重型燃机总装下线。新增高新技术企业 1508 家，雏鹰瞪羚独角兽企业达到 2163 家。加快发展高端装备制造、新材料等战略性新兴产业，高技术制造业投资增长 33.4%。大力实施“兴辽英才计划”，支持科技领军人才 80 名、创新创业团队 36 个。辽宁的创新要素正在集聚、创新协同加速形成、创新力量逐步展现。

七是坚持农业农村优先发展，乡村振兴扎实推进。把保障重要农产品有效供给作为头等大事，压实“米袋子”“菜篮子”负责制。抗御干旱，抵御台风洪涝，去年粮食产量达到 467.8 亿斤，生猪存栏恢复到常年水平，在特殊的年份再夺农业丰收。推进农产品加工业转型升级，白羽肉鸡、小粒花生入选全国首批优势特色产业集群。实施“千村美丽、万村整洁”行动，建成 49.5 万座农村无害化厕所，生活垃圾处置体系实现全覆盖，新建、改造农村公路 7371 公里，农村面貌持续改善。

八是全面加强社会建设，民生福祉不断增进。教育领域综合改革持续深化，学前教育普惠率超过 80%，新增“双一流”建设国家级成果 163 项，开展高校思政教师集中培训。推进健康辽宁建设，成功创建国家肿瘤区域医疗中心和东北地区儿童医疗中心。实现企业养老保险省级统筹，养老金按时足额发放。举办山高水长——唐宋八大家主题文物展。辽阳继沈阳之后成为我省第二个国家历史文化名城。加强全民健身场地设施建设。食品药品安全得到保障。开展安全生产专项整治三年行动，

全年未发生重大及以上生产安全事故。积极回应民众关切，依法做好信访工作。加强社会治安防控体系建设，扫黑除恶专项斗争取得阶段性成效。年初确定的 10 件民生实事全面完成，政府非急需非刚性支出压减 60.1%，财政支出用于民生的比例达到 74.6%，用政府的紧日子换取百姓的好日子，在共享发展中诠释初心使命。

一年来，我们加强国防动员、边海防和人民防空建设，深化全民国防教育。推进军民融合深度发展，帮助部队解决营区改建、设施保护等实际问题，做好随军家属安置、退役军人服务保障工作，军政军民关系更加密切，双拥共建氛围更加浓厚。隆重举行纪念中国人民志愿军抗美援朝出国作战 70 周年活动。伟大抗美援朝精神跨越时空、历久弥新。

工会、共青团、妇联，科协、残联、老龄委、慈善总会、红十字会、关工委发挥重要作用，事业健康发展。审计监督、统计监督作用不断强化，第七次人口普查取得阶段性成果。港澳台、外事侨务、新闻出版、广播电视、民族宗教、气象地震、地质测绘、社科研究、参事文史等工作取得新成绩。

一年来，我们坚持党对经济工作的领导，履行“一岗双责”，坚决落实全面从严治党主体责任，巩固深化“不忘初心、牢记使命”主题教育成果。持续推进政府系统党风廉政建设和反腐败斗争，严格落实中央八项规定及其实施细则精神，力戒形式主义、官僚主义。自觉接受省人大及其常委会的法律监督、工作监督和省政协的民主监督，623 件人大代表议案建议、579 件政协提案全部按期办结。加强法治政府建设，废止和修改政府规章 36 件、行政规范性文件 1693 件，进一步为基层松绑减负。深入开展“重实干、强执行、抓落实”专项行动，政府落实效能不断提高。

各位代表!“十三五”时期，是我省发展进程中极不寻常的五年。习近平总书记对辽宁高度重视、亲切关怀，两次亲临辽宁视察指导，亲自参加十二届全国人大五次会辽宁代表团审议。2018 年 9 月 28 日，习近平总书记在沈阳主持召开深入推进东北振兴座谈会并发表重要讲话，为东北振兴发展把舵领航、指引方向，给我们提供了强大精神动力和根本遵循。我们牢记嘱托、感恩奋进，加快补齐“四个短板”、努力做好“六项重点工作”，蹄疾步稳促改革，心无旁骛谋发展，净化政治生态，推进法治建设，基本完成“十三五”规划任务，决胜全面建成小康社会，为全国经济社会发展贡献了辽宁力量。

“十三五”时期，我省经济筑底企稳、回升向好，综合实力稳步提升，地区生产总值年均增长 3.2%，城乡居民收入年均分别增长 5.3%和 7.7%，居民收入增速高于经济增速。改革开放取得关键突破。率先出台省级《优化营商环境条例》，全面解决厂办大集体等国有企业历史遗留问题。民营经济发展步伐加快。农村改革成效明显。沈抚新区成为全国首家改革创新示范区。宝马沈阳新工厂、宝来巴赛尔等重大外资项目落地。科技创新能力显著增强。国产首艘航母等大国重器在辽宁问世，积极创建国家实验室，攻克关键技术 300 余项，高新技术企业达到 6989 家，科技型中小企业突破 1 万家。产业结构调整步伐加快。扎实推进“三去一降一补”，化解和淘汰钢铁产能 602 万吨、煤炭产能 3857 万吨，“僵尸企业”依法顺利处置。粮食年均产量达到 464 亿斤，乡村振兴战略深入推进。脱贫攻坚战取得决定性胜利。15 个省级贫困县、1791 个贫困村全部脱贫摘帽，84 万农村建档立卡贫困人口全部脱贫，人均年纯收入达到 9648 元，稳定实现“两不愁三保障”和饮水安全。城乡人民生活不断改善。城镇累计新增就业 228.4 万人，主要健康指标位居全国前列，人均预期寿命 79 岁，文化强省、体育强省建设步伐加快，平安辽宁、法治辽宁建设成果显著。

各位代表!“十三五”时期，我省遭遇了前所未有的挑战，取得了来之不易的成绩。这些成绩的取得，根本在于习近平新时代中国特色社会主义思想的科学指引，根本在于以习近平同志为核心的党中央坚强领导；在于省委带领全省各族人民齐心协力、团结奋斗，在于省人大的法律监督和工作监督、省政协的民主监督和建言献策。在此，我代表省人民政府，向全省各族人民，向各位人大代表、政协委员，向各民主党派、工商联、各人民团体及各界人士，向驻辽中央有关单位和人民解放军、武警官兵、公安干警、消防救援队伍指战员，致以崇高的敬意！向所有关心和支持辽宁振兴发展的港澳台同胞、海外侨胞及国际友人，表示衷心的感谢！



各位代表!“十三五”时期,我省虽然遇到很多严峻挑战和难以预料的困难,6项预期性指标、2项约束性指标没有实现;2020年受疫情严重冲击,主要指标与年初预期也有一定差距,但是我们迎难而上、奋力攻坚,主要经济指标实现正增长,稳住了经济基本盘,为“十四五”时期高质量发展奠定了坚实基础。事非经过不知难。我们清醒认识到,辽宁振兴发展仍处于滚石上山、爬坡过坎的关键期,有效投资不足,消费拉动不够;市场化程度不高,营商环境亟待改善;产业结构、经济结构调整任务重,创新支撑引领作用不强,民营经济发展不活跃;一些企业债务负担较重,中小金融机构风险不容忽视;部分政府工作人员创新意识、担当精神、岗位能力有待增强。我们要直面问题、迎接挑战,准确识变、科学应变、主动求变,努力在推动高质量发展中赢得主动、赢得未来。

## 二、“十四五”时期主要目标任务和2021年工作安排

“十四五”时期,辽宁和全国一样进入新发展阶段、开启全面建设社会主义现代化新征程。按照党的十九届五中全会部署,落实中共辽宁省委十二届十四次全会要求,省政府编制了《辽宁省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要(草案)》,提请本次大会审议。

《纲要》提出经济社会发展的奋斗目标是:通过五年努力,在优化营商环境、创新驱动发展、经济结构调整、区域协调发展、高水平对外开放、提高人民生活品质、服务全国构建新发展格局等方面取得突破性进展,数字辽宁、智造强省建设取得显著成效,形成营商环境好、创新能力强、区域格局优、生态环境美、开放活力足、幸福指数高的振兴发展新局面,实现新时代辽宁全面振兴全方位振兴新突破,为2035年基本实现社会主义现代化奠定坚实基础。

《纲要》提出经济社会发展的主要指标:一是围绕经济发展,提出11项指标,其中地区生产总值年均增长6%左右,一般公共预算收入年均增长6%左右。二是围绕创新驱动,提出9项指标,其中到2025年,研究与试验发展经费投入强度达到2.3%。三是围绕民生福祉,提出8项指标,其中居民人均可支配收入年均增长6%以上,城镇调查失业率5.5%左右。四是围绕绿色生态,提出8项指标,其中单位地区生产总值能耗、二氧化碳排放达到国家要求。五是围绕安全保障,提出2025年粮食综合生产能力达到465亿斤,能源综合生产能力达到6133万吨标准煤。以上共计38项指标,其中预期性指标28项、约束性指标10项,兼顾了当前与长远,考虑了现实与可能,体现了中央要求和地方特色。为实现上述指标,《纲要》规划安排了17项重点任务。

要完成“十四五”规划任务,实现新发展阶段奋斗目标,必须完整准确全面贯彻新发展理念。要坚持系统观念,从根本宗旨、问题导向、忧患意识三个维度深刻把握新发展理念;要发扬斗争精神,坚决摒弃传统的思维定势、工作惯性、路径依赖;要一体践行、立体推进,实现更高质量、更有效率、更加公平、更可持续、更为安全的发展。经过多年积累,我们具备了支撑高质量发展的良好基础和条件。我们要立足“两个大局”,心怀“国之大者”,准确把握新发展阶段,深入贯彻新发展理念,加快构建新发展格局,统筹发展和安全,矢志不移、笃定前行,奋力实现辽宁振兴新突破。

2021年,是我国现代化建设进程中具有特殊重要性的一年。做好今年辽宁工作,我们要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神,深入贯彻习近平总书记关于东北、辽宁振兴发展的重要讲话和指示精神,落实中央经济工作会议部署,坚持稳中求进工作总基调,立足新发展阶段,贯彻新发展理念,构建新发展格局,统筹推进“五位一体”总体布局,协调推进“四个全面”战略布局,以推动高质量发展为主题,以深化供给侧结构性改革为主线,以改革创新为根本动力,以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的,坚持系统观念,统筹发展和安全,落实省委十二届十四次、十五次全会暨省委经济工作会议精神,履行维护国家“五大安全”政治使命,聚焦补齐“四个短板”、扎实做好“六项重点工作”,继续做好“六稳”工作、全面落实“六保”任务,保持经济运行在合理区间,社会大局和谐稳定,党的建设全面加强,形成扎实践行新发展理念的生动画面和宏大场景,确保“十四五”开好局、起好步,以优异成绩庆祝中国共产党成立100周年。

今年全省经济社会发展的主要指标是:地区生产总值增长6%以上;一般公共预算收入增长4%以上;规模以上工业增加值增长8%以上;粮食播种面积只增不减、正常年景下产量468亿斤以上;

固定资产投资增长 10%左右；社会消费品零售总额增长 7%左右；进出口总额占全国份额稳中有升；城镇新增就业 42 万人以上，城镇调查失业率 5.5%左右；居民消费价格涨幅 3%左右；城乡居民收入稳步增长；生态环境质量进一步改善，单位地区生产总值能耗降低 3%左右，主要污染物排放量继续下降。上述指标，既考虑开局之年的良好预期，又与“十四五”目标相衔接；既考虑到现实基础，又估计到面临的不确定性，坚持实事求是，体现积极进取，在实际工作中力争做得更好。

今年要重点做好以下十个方面工作。

（一）保持经济平稳健康发展。坚持以深化供给侧结构性改革为主线，牢牢把握扩大内需战略基点，主动服务国家构建新发展格局，推动经济高质量发展。

精准执行国家宏观政策。优化财政支出结构，坚持过紧日子，压减非刚性支出，完善转移支付制度，落实直达机制，当好“过路财神”、不做“甩手掌柜”，兜住基层“三保”底线，让积极的财政政策提质增效、更可持续。引导金融机构更多支持三农、科技创新、制造企业、中小微企业，让稳健的货币政策灵活精准、合理适度。坚持就业优先，多渠道促进高校毕业生、退役军人、农民工等重点群体就业，帮扶残疾人、零就业家庭成员就业，支持和规范发展新就业形态，全力稳住和扩大就业。

推进消费提质扩容。提升传统消费，鼓励新型家电、新能源汽车消费，改造提升 21 条省级步行街。培育新型消费，促进线上线下消费融合发展，打造一批网红产品和电商直播基地。发展服务消费，提高公共服务支出效率。挖掘县乡消费潜力，支持电商、快递进村。大力发展冰雪运动和冰雪经济。深化文旅融合，整合旅游资源，建设东北亚旅游目的地。继续开展“全民乐购·约惠辽宁”系列促消费活动，推动消费快速复苏。

拓展扩大有效投资。坚持项目为王、引育并重，聚焦“两新一重”建设和产业优化升级，坚决遏制高耗能、高排放项目上马冲动，滚动实施“三个 1 万亿”项目。加快辽河储气库群、朝凌高铁、沈阳地铁 3 号线、大连地铁 5 号线等项目建设，开工建设沈白高铁、徐大堡核电二期、辽河干流防洪提升工程、输供水工程续建、5G 精品网络建设工程、阜奈高速等项目，形成更多投资量。做好大连新机场、桃仙机场二跑道、京哈高速绥中至盘锦段扩容改造、绥凌高速、本桓宽高速、能源输送通道等项目前期工作，尽早开工建设。支持宝马扩大投资和沈飞局部搬迁，加快建设新松机器人未来城、沈阳中关村科技园、大连日本电产产业园等项目，加大制造业设备更新和技术改造投资力度。推进交通强国试点项目建设。创新投融资模式，社会投资占比大幅提升。我们上项目、抓投资必须践行新理念、体现高质量，决不要带血的 GDP，决不要污染的 GDP。

实施城市更新行动。与住建部共建城市更新先导区，推进城市生态修复和功能修补，综合改造 1000 个城镇老旧小区，推动工业遗产活化利用。精细化管理城市，提升城市文明水平。着力解决大城市住房突出问题，完善长租房和土地要素保障政策，促进房地产市场平稳健康发展。

（二）推进体制机制改革创新。坚持市场化改革，把有效市场和有为政府更好结合起来，激发各类市场主体活力。

全面优化营商环境。按照市场化、法治化、国际化要求，以“办事方便、法治良好、成本竞争力强、生态宜居”为指向，全力优化发展生态。推进“放管服”改革向纵深发展，实现“证照分离”改革全覆盖，全链条、全流程下放行政审批权，多措并举确保接得住、管得好。提升政务服务水平，推进“一网一门一次”改革，“一网通办”达到全国先进水平。依法保护市场主体权益，坚决整治破坏营商环境问题。健全社会信用体系，完善守信联合激励、失信联合惩戒机制，让失信欺诈受到惩治，让诚实守信蔚然成风。

深化国资国企改革。实施国企改革三年行动，优化国有经济布局，加快产业结构调整。抓好华晨集团司法重整，推进本钢等国有企业战略性重组和混合所有制改革。打造沈阳区域性综合改革试验升级版，统筹推进驻辽央企、省属市属国有企业综合改革。健全市场化经营机制，全面开展经理层市场化选聘。深化国有资本投资、运营公司改革，加快形成以管资本为主的国资监管体制。

大力发展民营经济。依法整治违规涉企收费，着力破除招投标、投融资等隐性壁垒，切实帮助企业降成本、减负担，引导民营经济转型升级。弘扬企业家精神，加强企业家队伍建设。畅通政企

沟通渠道，构建亲清政商关系，拿出真招实策，付出真心实意，让各类市场主体壮起来、火起来。

强化要素资源市场化配置。建设高标准市场体系，健全数据等要素市场化交易平台，打通要素流通渠道。强化普惠金融服务，丰富金融产品，发展直接融资。支持大连商品交易所建设国际一流衍生品交易所。依法有序推进集体经营性建设用地入市，完善建设用地使用权二级市场。加快售电侧改革。强化知识产权创造、保护和利用。

推进制度创新。今年省委、省政府将开展制度创新成果评价奖励，意在提高政府办事效率、推进治理体系和治理能力现代化、营造良好经济发展环境，以高水平制度创新成果推进高质量发展。

（三）推动科技创新发展。深入实施创新驱动发展战略，推动振兴发展加快向效率变革和创新驱动转变。

加快重大科技创新平台建设。积极争取国家级创新平台和大科学装置在辽宁落地，组建先进材料、智能制造、精细化工等研究中心，集中力量创建区域综合性国家重点实验室。加快建设国家医学检验临床医学研究中心。实施高新区创新能力提升工程，高质量建设沈大国家自主创新示范区。

强化企业创新主体地位。促进创新要素向企业集聚和跨界融合，培育一批产学研联盟“盟主”，推动大中小企业融通创新。实施科技型企业梯度培育计划，大力培育“专精特新”，年内新增高新技术企业 1000 家、雏鹰瞪羚独角兽企业 500 家，让辽宁创新创业沃土上的新苗越来越多、茁壮成长。

完善科技体制机制。实行“揭榜挂帅”，努力攻克新材料、精细化工、高端装备制造、半导体芯片制造设备和工业基础软件等领域“卡脖子”关键核心技术。加大科技投入力度，全社会科研发经费投入增长 7.5%，科技成果省内转化率提高 3 个百分点。大力发展创投基金，畅通科技成果转化通道，推动更多科技成果转化为现实生产力。

激发人才创新活力。优化升级“兴辽英才计划”，完善“平台+人才+机制”工作模式，实施“项目+团队”的“带土移植”工程，引进高层次人才 1000 人以上。支持用人单位开展柔性引才。加大职业技能培训，培育更多“辽宁工匠”。大兴识才爱才敬才用才之风，为科技人才松绑减负，让越来越多的人创业在辽宁、扎根在辽宁、圆梦在辽宁。

（四）建设数字辽宁、智造强省。辽宁振兴首先要振兴工业。发挥工业支柱支撑作用，加快数字技术和实体经济深度融合，推进实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展，加快构建现代产业体系。

奋力书写“三篇大文章”。聚焦数字化、智能化、绿色化，改造升级“老字号”。发挥产业数字化的场景资源优势和数据资源优势，布局一批智能工厂、智能车间、智能生产线，发展智能制造、绿色制造和服务型制造，打造 100 个以上企业改造升级标杆，建设具有国际竞争力的先进装备制造业基地。聚焦精细化、规模化、高级化，深度开发“原字号”。发展循环经济，壮大精细化工和化工新材料产业，推进冶金产业精深加工，加快菱镁产业转型升级。聚焦新产业、新业态、新模式，培育壮大“新字号”。着力发展新一代信息技术、生物医药、新材料、高端装备制造、新能源汽车等战略性新兴产业，超前布局增材制造、柔性电子、第三代半导体、量子科技、储能等未来产业。继续完成“三去一降一补”重要任务，补短板、锻长板，加快提升产业竞争力。

大力发展数字经济。启动企业“上云用数赋智”行动，数字经济增长 10%。加快数字经济基础设施建设，新建 5G 基站 2.5 万个，谋划建设标识解析国家顶级节点、“星火·链网”超级节点，拓展应用域名根镜像服务器，建设一批工业互联网平台和规模化数据中心。支持沈阳、大连等地软件业加快发展，推动集成电路全产业链发展。推广区块链技术发展应用，抓好法定数字货币应用试点。办好第三届全球工业互联网大会。组建省大数据管理局，健全政务数据共享机制，建设数字政府。推动智慧城市、数字乡村建设。深植“数字基因”，加速辽宁“数字蝶变”。

推进生产性服务业融合发展。培育壮大信息服务、研发设计、检验检测认证等高技术服务业。引导服务业数字化赋能，创新服务模式、服务业态。提升物流业全链条水平，推动商贸流通业转型升级。支持沈阳、大连建设全国会展名城。

（五）推进区域协调发展。支持沈阳、大连率先发展，加强协调联动，引领形成“一圈一带两区”

区域经济布局。

加快发展沈阳现代化都市圈。牢牢把握时与势，支持沈阳按照国家中心城市功能定位，在打造数字辽宁、智造强省上作出示范。推进沈阳都市圈一体化发展，建设综合城际交通网和互联互通水网，城市间留白留璞增绿，打造新型工业化示范区和东北振兴增长极。

加快推进沿海经济带开发开放。支持大连建设东北亚国际航运中心，对标自由贸易港，推动规则、管理、标准等制度型开放，当好打造对外开放新前沿的排头兵。释放港口整合效能，推进太平洋“港产城创”融合发展。推动沿海六市协同开放，制定实施海洋经济发展规划，培育壮大临港产业集群，发展海洋产业，建设海上辽宁、海洋强省。

建设辽西融入京津冀协同发展战略先导区。释放阜新、朝阳、葫芦岛等城市区位优势，加强通道、产业、平台、人才、市场对接，加快建设产业转移示范区，打造开放合作西门户和新增长极，积极融入京津冀协同发展。

建设辽东绿色经济区。绿色是辽东地区最靓的底色。我们要健全生态补偿机制，大力支持辽东九县（市）建设重点生态功能区。着力发展生态经济，做强做大绿色农业和生物医药，建设大健康产业基地，创建全域旅游示范区。

（六）主动融入国内国际双循环。积极参与“一带一路”，建设东北亚经贸合作中心枢纽，打造对外开放新前沿。

提升开放平台功能。开展辽宁自贸试验区新一轮改革试验，推动海关监管区协同发展，推进开发区高质量发展。深度参与中日韩经贸合作和中蒙俄经济走廊建设，高水平建设中日韩地方发展合作示范区，加快推进中德高端装备制造产业园、中英先进制造产业园建设。牵头举办中国—中东欧“17+1”地方领导人会议，精心办好第二届辽宁国际投资贸易洽谈会。

支持外贸创新发展。培育壮大跨境电商、市场采购贸易、外贸综合服务新业态。继续实施外贸双量增长计划。建设海外仓等服务平台，支持企业高水平走出去。畅通海陆空网四位一体国际大通道，提升中欧班列密度和效率，支持沈阳建设国家中欧班列集结中心。

深化国内区域合作。主动对接国家重大区域发展战略，深化辽苏、京沈、沪连对口合作和东北区域合作，在产业链嵌入、供应链协同、创新链提升、人力资源交流等方面形成一批实质性成果。开展珠三角、长三角、京津冀招商引资促进周活动，招商引资实际到位资金增长8%以上。

（七）全力推进乡村振兴。巩固拓展脱贫攻坚成果，推进“三农”工作重心转移到乡村振兴上来，推动城乡融合发展，促进农业高质高效、乡村宜居宜业、农民富裕富足。

壮大乡村产业。落实藏粮于地、藏粮于技战略，守住耕地红线，保护好黑土地，新建高标准农田325万亩以上。加强种源保护和种业技术攻关，抓好水稻、玉米、蔬菜实用技术开发。改造大中型灌区，加固病险水库，建设农田水利工程。抓好生猪等畜产品生产。大力发展县域经济，推进农村三产融合，建设一批经济强县、产业强镇。精致发展农产品加工业，努力成为有余粮省份，夯实农业大省地位。

推进生态宜居。建设“四好农村路”。实施农村饮水安全巩固提升工程。抓好新一轮农村电网改造。启动农村人居环境整治提升五年行动，强化生活垃圾和污水治理，建设美丽宜居村1000个。因地制宜、建管并重，推进农村改厕合用适用惠民心。让传统村落宜居，让乡村特色永驻，让乡村建设留得住乡愁。

完善乡村治理。优化配置县域内公共资源，提升乡镇为农服务能力，开展乡村治理试点示范创建，提高乡村善治水平。加强农村社会主义精神文明建设，推进移风易俗，推动形成文明乡风、良好家风、淳朴民风。

促进农民增收。推进脱贫攻坚与乡村振兴有效衔接，严格落实“四个不摘”要求，健全防止返贫监测和帮扶机制，巩固拓展脱贫成果。做好土地承包延长政策和宅基地三权分置改革试点。深化供销社改革。扎实推进农村“三变”改革。壮大农村实用人才队伍。探索完善乡村振兴项目、工商资本下乡项目与农民利益联结机制，把增值收益更多留在农村、留给农民。

(八)坚持绿色低碳发展。践行绿水青山就是金山银山理念,完善生态文明领域统筹协调机制,促进经济社会发展全面绿色转型。

开展碳排放达峰行动。科学编制并实施碳排放达峰行动方案,大力发展风电、光伏等可再生能源,支持氢能规模化应用和装备发展。建设碳交易市场,推进碳排放权市场化交易。营造林 202 万亩,提升森林生态系统碳汇能力。强化能耗“双控”管理,推进绿色化生产,我们既要把能耗增量控制住,又要把能耗存量降下来。

深入打好污染防治攻坚战。保持方向不变、工作不松、力度不减,提升气、巩固水、治理土。开展细颗粒物和臭氧协同控制,PM2.5 浓度改善到 38 微克/立方米以下。强化河湖长制,保障饮用水水源安全,开展辽河干支流排污口整治规范化试点,巩固城市黑臭水体整治成效。实施湾长制,加大渤海、黄海辽宁段综合防治力度,确保近岸海域水质稳定向好。开展土壤污染修复治理试点。实施“三线一单”分区管控,提高生态治理现代化水平。

持续开展生态保护修复。实施山水林田湖草修复治理,全面推行林长制,加强生态环境整体保护、系统修复和综合治理。推进抚顺、阜新露天矿综合治理,加快资源型地区转型发展。建设绿色矿山。制定实施水资源空间均衡规划。修复河道湿地生态,强化自然保护地监管。创建辽河国家公园,倒逼产业转型、绿色发展。

(九)统筹抓好发展和安全。履行维护“五大安全”使命,全面落实总体国家安全观和国家安全战略,守牢发展底线,筑牢安全屏障。

坚决扛起安全责任。做好军地资源整合需求对接,建设军民融合特色产业基地,加强边防基础设施,深入实施兴边富民行动,维护国防安全。优化能源供给结构,提高能源自给率,巩固能源安全。实施产业基础再造工程,深入开展质量提升行动,坚持“一链一策”,提升我省 34 条重点产业链稳定性和竞争力,提高制造业本地配套率,做强做大产业集群,确保产业安全。

着力防范化解风险。标本兼治、综合施策,实施农合机构改革,推动城商行改革,确保不发生区域性风险。加强风险排查,防范化解重点企业债务风险。严禁新增政府隐性债务上项目、铺摊子。

加强平安辽宁法治辽宁建设。健全公共安全隐患排查整治和安全预防控制体系。强化食品药品安全监管。完善应急管理体制机制,提升应急救援能力,坚决遏制重特大安全事故。创新基层治理,提升市域治理现代化水平。加强党政军警民联管联防。推进扫黑除恶常态化,开展公安、司法行政队伍教育整顿,构建立体化信息化智能化治安防控体系,保持社会大局稳定。

(十)提高社会建设水平。注重解民忧、纾民困,改善人民生活品质,推动共同富裕。

持续做好常态化疫情防控工作。坚决克服麻痹思想、松劲心态和厌倦情绪,压实“四方责任”,做到“四早”“四集中”。抓实重点人群、重点场所、重点时段、重点区域防控,做到精准管控;坚持人、物、环境同防,做到及时发现;严格闭环管理,守住风险边界,强化流调溯源,做到迅速处置,严防发生规模性输入和反弹。

增强社会保障能力。落实省市分担机制,确保养老金按时足额发放。规范发展第三支柱养老保险。做好失业保险、工伤保险省级统筹。及时精准救助困难群众。依法根治农民工欠薪问题。健全最低工资标准调整机制,拓宽农民增收渠道,缩小城乡收入差距,让人民群众共享振兴发展成果。

推进社会事业进步。坚持立德树人,推进大中小学思政一体化建设。深化义务教育均衡发展和城乡一体化,稳妥实施中、高考改革。推动职业教育实用高效发展。加快高校“双一流”建设,推进教考分离,深化新时代教育评价改革,提高人才培养质量。拓展新时代文明实践中心建设。提高城乡公共文化服务水平,实施广播电视节目提质创优工程。做好文化遗产保护利用传承,推进长城国家文化公园(辽宁段)建设。积极备战北京冬奥会,推进“三大球”振兴发展,加快建设体育强省。完善疾病预防控制体系。健全公共卫生应急物资保障体系。加强乡村卫生室建设。大力发展中医药事业,推进智慧医疗,加强健康医学研究。改革职工医保个人账户,健全门诊共济保障机制,推进异地就医门诊费用直接结算。积极应对人口老龄化,健全养老服务体系。

加强国防动员、人民防空和双拥共建工作。完善退役军人保障制度。做好援藏援疆,深化民族

团结进步创建活动，依法加强宗教事务管理。扎实做好外事港澳侨务、地矿、测绘、气象、档案、参事文史等工作。支持工会、共青团、妇联、残联、红十字会等群团组织更好发挥桥梁纽带作用。

民之所盼，政之所向。为百姓办实事是政府的中心工作，今年省政府将继续办好 10 件民生实事。一是新改建、维修改造农村公路 6500 公里，建设“一事一议”村内道路 5500 公里。二是全力做好免疫规划疫苗接种服务工作，为新生儿实施免费疾病筛查，为 5000 名 7 岁以下符合救助条件的残障儿童提供康复救助。三是建设农民体育健身工程 1000 个，配置城市健身路径器具 800 套、球类设施 400 套，配发冰嬉器材 5000 套。四是建设 4540 个居民评理说事点。五是帮扶 6 万名就业困难人员实现就业。六是城乡低保平均标准提高幅度不低于 6%，集中和分散供养孤儿基本生活保障标准平均分别提高 5%和 7%以上。七是完成 1 万户年度农村危房改造任务。八是增加 4 万个优质普惠幼儿园学位。九是建设 20 个示范型居家和社区养老服务中心。十是改善 11656 个行政村村容村貌，建设 946 个农村中小学厕所。我们要说到做到、做就做好，以政府的有力作为，践行人民政府为人民的神圣职责。

2021 年，是“两个一百年”奋斗目标的历史交汇点，是中国共产党成立 100 周年。百年明灯，百年传承。我们要进一步增强政治责任感和历史使命感，建设法治政府、服务政府、诚信政府、创新政府、廉洁政府，在推进人民事业发展中做好政府各项工作。

推进人民事业，政府重在落实。新的一年，政府系统要开展“带头抓落实、善于抓落实、层层抓落实”专项行动，全力缩短工作部署与工作落实之间的距离。一要以坚定的政治站位抓落实。坚持以政治建设为统领，深学笃用习近平新时代中国特色社会主义思想，切实提高政治判断力、政治领悟力和政治执行力，以贯彻落实党中央决策部署的实际成效书写担当、诠释忠诚。二要以顽强的斗争精神抓落实。奔着问题去、奔着挑战去、奔着困难去，用改革的思路、创新的办法清除体制机制障碍、化解重大风险。三要以过硬的业务本领抓落实。着力提升把党中央决策部署和战略要求转化为具体项目的能力，提升利用外部资源和社会资本发展壮大辽宁的强烈意愿和能力水平，精深细实、科学有效推动各项工作。四要以良好的工作作风抓落实。知责于心、担责于身、履责于行，争做振兴“实干家”。大力弘扬调查研究之风、攻坚克难之风、深入一线解决问题之风，以踏石留印、抓铁有痕的劲头抓好各项工作落实。

各位代表！征途漫漫惟有奋斗，全面振兴重在实干。让我们更加紧密地团结在以习近平同志为核心的党中央周围，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，不忘初心、牢记使命，奋力谱写全面建设社会主义现代化国家的辽宁篇章，以优异成绩迎接党的百年华诞！

辽宁日报记者 辽宁日报 2021-02-04

## 美国碳中和目标如何起步

美国作为一个排放大国，碳排放量在全球占比约 15%左右。现任总统拜登 1 月 20 日上任第一天就宣布重返《巴黎协定》，并就减少排放提出若干新政。未来美国碳中和之路会如何起步？

“到 2035 年，通过向可再生能源过渡实现无碳发电；到 2050 年，让美国实现碳中和。”这是美国在气候领域提出的最新目标。

为了实现美国的“3550”碳中和目标，拜登政府计划拿出 2 万亿美元，用于基础设施、清洁能源等重点领域的投资。

具体措施主要有：在交通领域的清洁能源汽车和电动汽车计划、城市零碳交通、“第二次铁路革命”等；在建筑领域，建筑节能升级、推动新建筑零碳排放等；在电力领域，引入电厂碳捕获改造，发展新能源等。同时，加大清洁能源创新，成立机构大力推动包括储能、绿氢、核能、CCS 等前沿技术研发，努力降低低碳成本。

分析人士认为，美国的气候和能源政策目标正越来越清晰，在 2050 年实现碳中和是其长远目标，而由传统能源独立向清洁能源独立是其战略路径。



不过，和其他国家一样，要推动碳中和目标的实现，困难也不少。

从历史上看，自上世纪 90 年代以来，美国两党就气候问题的博弈始终没有停息，美国国内相关政策也出现多次反复。即便是民主党内部，核心环保主义者和保守派之间的对抗也十分引人注目。去年美国刚刚正式退出《巴黎协定》，要等到今年 2 月 19 日《巴黎协定》才开始对美国生效。

碳中和是一个中长期目标，缺乏长期稳定的政策信号将不利于抓住这个历史新机遇。对于减排要求明显高于其他国家的美国来说，国内利益博弈将大大提高实现目标的难度和成本，降低企业投资意愿，使实现碳中和之路更为曲折。

在企业层面，不少跨国公司都有其减排目标，这些企业以多样化的路径迈向碳中和目标，其中包括巨额投资、企业转型，以及对新技术的开发利用。据报道，通用汽车近日就宣布其能源转型白皮书，将通过发展电动车，未来五年投资 270 亿美元来实现到 2040 年其全球产品和运营都实现碳中和。

此外，通用在产业上下游协同发展，发展绿色供应链。然而，业界人士指出，需要警惕企业决策可能未经深思熟虑，企业管理层对目标的生疏和准备不够。

改变长期以来形成的能源结构，向以可再生能源为主转变，最终实现能源转型并非易事。如何处理好在推动低碳清洁能源发展的同时，照顾好化石能源生产商的利益也是棘手的问题。

在国际层面，美国目前最迫切的是要在第 26 届联合国气候变化大会（COP26）之前提出一个新的 2030 年目标的国家自主贡献（NDC）和气候融资方案。如果美国能提交这一方案，那么造成全球三分之二碳污染的国家都将承诺了碳中和目标。

经济参考报 2021-02-02

## 青海西宁十四五规划建议：加快智能电网建设 发展能源互联网

近日，青海省西宁市发布《中共西宁市关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，全文如下：

中共西宁市关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议  
(2021 年 1 月 27 日中国共产党西宁市第十四届委员会第十二次全体会议通过)

“十四五”时期是全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年。中国共产党西宁市第十四届委员会第十二次全体会议认真学习贯彻党的十九届五中全会和省委十三届九次全会精神，就科学制定西宁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标提出以下建议。

一、全面建成小康社会，开启全面建设社会主义现代化新征程

1. 决胜全面建成小康社会取得历史性成就。

“十三五”时期是西宁发展史上具有重要里程碑意义的五年。面对错综复杂的发展环境、艰巨繁重的改革发展稳定任务特别是新冠肺炎疫情严重冲击，市委坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻习近平总书记重要讲话指示批示精神，党中央、国务院和省委、省政府的各项决策部署，团结带领全市广大党员和各族干部群众砥砺奋进、开拓创新，统筹做好稳增长、促改革、调结构、惠民生、防风险、保稳定各项工作，全面实现“十三五”规划确定的“12315”总目标，全市经济社会发展取得重大成就，西宁即将与全国同步全面建成小康社会。

绿色发展样板城市基本建成。“高原绿”“西宁蓝”“河湖清”等六大建设行动成效明显，发展理念、产业路径、城市风貌、制度环境等领域取得了许多突破性进展和标志性成果，绿色发展水平显著提升，成为西北地区首个获得“国家园林城市”和“国家森林城市”双荣誉的省会城市，成功创建全国水生态文明城市，形成“绿水青山·幸福西宁”城市品牌。经济实力显著增强。地区生产总值和居民收入实现比 2010 年翻一番目标，地区生产总值 1373 亿元，年均增长 7.3%，居民收入突破 3 万元，增速高于经济增速。

迈入全国创新型城市行列，高技术产业增加值年均增长 18.1%。经济结构持续优化，战略性新兴产业加快布局，现代服务业加快壮大，都市现代农业加快发展，高质量发展态势初步显现。三大攻坚战取得决定性成就。三县顺利“摘帽”，绝对贫困动态“清零”，区域性整体贫困问题历史性解决。主要污染物总量减排目标超额完成，空气优良率连续五年位居西北省会城市前列，湟水河出境水质全面达标，土壤环境总体管控良好。政府债务风险有效防控，金融市场秩序安全稳定。

城市空间持续优化拓展。湟中撤县设区，“一芯双城、环状组团发展”的高原生态山水城市格局基本形成，建成区面积增加 80 平方公里，达 208 平方公里。实施“畅通西宁”，“外环内网”初步形成，城区人均道路面积增加 5.4 平方米，达 12.6 平方米。建成园博园等一批公园绿地，人均公园绿地面积达 13 平方米。建成市民中心等一批标志性公共服务设施。成功创建公交都市，地下综合管廊、海绵城市建设形成“西宁模式”。

改革开放纵深推进。供给侧结构性改革取得阶段性成果，产权和要素市场改革加速推进。“放管服”改革持续深化，成为营商环境上升最快城市之一。农村土地制度改革、社会治安分级评价机制改革卓有成效。国家物流枢纽承载城市、西宁机场三期启动建设，综合保税区、跨境电商综合试验区对外开放平台即将运营，兰西城市群合作共建开启新篇章。民生得到有力保障。坚持 80% 以上的财力用于民生。累计城镇新增就业 15.9 万人，农村劳动力转移就业 197.8 万人次。教育普及程度和办学条件大幅提高，城乡集团化教育全国领先。

“从医联体迈向健康共同体”获评全国医改十大新举措。居家和社区养老服务、爱老幸福食堂成为全国样板。文体惠民事业稳步发展，荣获国家公共文化服务体系示范区称号。住房保障体系逐步完善。社会保障体系实现全覆盖。成功创建并蝉联全国文明城市，先后被评为中国十大幸福城市和中国最具幸福感城市，成功创建全国民族团结进步示范市。

2. 新发展阶段面临的机遇和挑战。世界百年未有之大变局深度演化，新冠肺炎疫情影响广泛而深远，不稳定不确定因素明显增加，新一轮科技革命和产业变革正前所未有推动生产生活方式发生深刻变化。我国已转向高质量发展阶段，区域发展布局和对外开放格局深刻调整，以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局加快构建。我省步入生态优先、绿色发展新阶段，呈现出生态文明建设攻坚期、转型升级关键期、竞争优势重塑期、改革开放深化期，“四期”叠加的特点。我市综合经济实力、基础设施条件大幅提升，国家重大战略、重大政策、重要平台汇聚叠加，生态价值优势不断厚植，改革红利不断释放，发展具备良好的基础，已站在崭新的发展起点上。与此同时，发展不平衡不充分问题仍然突出，要素约束进一步趋紧，传统优势弱化、经济转型迟缓、有效投资不足、消费外溢加剧等问题相互交织，稳增长任务艰巨，调结构难度依然很大，对外开放重大平台支撑不够，民生福祉存在短板，社会治理还有弱项，社会主义现代化建设任重道远。

“十四五”时期，“一带一路”、新时代西部大开发、黄河流域生态保护和高质量发展、乡村振兴、东西部协作、兰西城市群建设等国家战略的实施，为我们提供了难得的机遇和广阔的空间，我市总体上处在巩固提升全面小康社会成果，深度融入国内大循环和国内国际双循环，进入工业化中期向工业化后期迈进，继而为现代化建设积蓄力量的重要阶段，呈现出新的特点：一是持续提升生产发展、生活富裕和生态良好的任务依然艰巨，正处于建设生态文明高地的攻坚期，促进经济社会发展全面绿色转型的要求更加紧迫；二是优化提升产业布局、产业结构和产业效益的任务依然艰巨，正处于推动产业转型升级的关键期，加速形成现代产业体系的要求更加紧迫；三是优化提升城市形态、城市功能和城市管理的任务依然艰巨，正处于推动城市转型升级的机遇期，满足群众高品质生活的要求更加紧迫；四是叠加释放改革动能、改革势能和改革效能的任务依然艰巨，正处于改革开放的深化期，以开放促改革促发展的要求更加紧迫。

全市上下要全面理解把握“两个大局”，立足市情阶段性特征，增强机遇意识和风险意识，保持战略定力，遵循发展规律，发扬斗争精神，树立底线思维，准确识变、科学应变、主动求变，善于在危机中育先机、于变局中开新局，确保西宁各项事业始终沿着正确的方向奋勇前进。

3. 二〇三五年远景目标。展望二〇三五年，与全国同步基本实现社会主义现代化。全市经济实力、

科技创新转化实力、城市综合实力大幅跃升，经济总量和城乡居民人均收入迈上新的大台阶，成为西北地区发展重要增长极。基本实现新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化，部分领域关键技术实现重大突破，建成具有西宁特色的现代化经济体系。广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境质量更优。基本实现治理体系和治理能力现代化，人民群众平等参与、平等发展权利得到充分保障，基本建成法治西宁、法治政府、法治社会，平安西宁建设达到更高水平。基本实现教育现代化、卫生健康现代化，文化软实力和全民健身水平显著增强，社会主义精神文明和物质文明协调发展，国民素质和社会文明程度达到新高度。形成对外开放新格局，参与国内国际经济合作和竞争新优势明显增强。人均地区生产总值明显提升，中等收入群体显著扩大，基本公共服务实现均等化，城乡区域发展差距和居民生活水平差距显著缩小，人民生活更加美好，人的全面发展、共同富裕取得更为明显的实质性进展。

## 二、“十四五”时期经济社会发展的指导思想和主要目标

4. 指导思想。高举中国特色社会主义伟大旗帜，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，坚持以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的基本理论、基本路线、基本方略，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，坚定不移贯彻新发展理念，坚持稳中求进工作总基调，以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，以改革创新为根本动力，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，统筹发展和安全，加快建设现代化经济体系，深入落实“四个扎扎实实”重大要求，立足“三个最大”省情定位，落实省委总体布局，以“一优两高”战略部署为牵引，深度融入以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，推进治理体系和治理能力现代化，提升城市发展能级，不断增强服务全省能力，为开启全面建设社会主义现代化新征程开好局、起好步，向更高水平建设绿色发展样板城市迈进，奋力谱写建设现代美丽幸福大西宁新篇章。

5. 基本要求。推动“十四五”时期经济社会发展，要严格遵循坚持党的全面领导、坚持以人民为中心、坚持新发展理念、坚持深化改革开放、坚持系统观念重大原则，准确把握处理好保护和发展、质量和总量、空间和时间、自身和全局、继承和创新的关系，全面落实省委提出的保持工作的稳定性、连续性，注重工作的守正性、创新性，统筹工作的协同性、平衡性，把握工作的规律性、节点性，调动工作的积极性、能动性重要要求，做到“一个深度融入”“三个走在前列”“实现五个新跨越”，开启建设现代美丽幸福大西宁新征程。

——一个深度融入，即深度融入新发展格局，全面对接国内大市场，积极参与国内国际双循环，抢抓共建“一带一路”、新时代西部大开发、黄河流域生态保护和高质量发展、兰西城市群建设等重大战略机遇，推动经济社会高质量发展。

——三个走在前列，即优化生态空间，在坚持生态保护优先，共同守护地球“第三极”，创建国家公园示范省上走在前列；优化生产空间，在推动高质量发展，培育发展“四种经济形态”，创建国家清洁能源示范省、绿色有机农畜产品示范省上走在前列；优化生活空间，在创造高品质生活，扎实推动共同富裕，创建高原美丽城镇示范省、民族团结进步示范省上走在前列。

——实现五个新跨越，即深入落实“四个扎扎实实”重大要求、实施“一优两高”战略，坚决扛起“省会隆起、全省受益”的重大责任，实现引领发展新跨越；加快形成与生态保护相匹配的制度体系、产业体系和生产生活方式，走好绿色发展之路，打造生态文明高地城市典范，实现绿色发展新跨越；坚持创新在现代化建设全局中的核心地位，以更宽领域更高水平开放推动更深层次改革，实现创新发展新跨越；推进以人为核心的新型城镇化，全面推进乡村振兴，打造国家城乡融合发展试验区，实现融合发展新跨越；更好满足人民群众对美好生活的需要，建设人民满意的高品质城市，实现共享发展新跨越。

确定这样的基本要求，接续了奋斗历程，把握了发展趋势，展示了价值担当，彰显了优势潜力，回应了群众期盼，特别是体现了融入国家战略、贯彻全省总体布局和结合西宁实际，必将有力激发

全市各族人民热爱西宁、建设西宁、奉献西宁的热情，创造西宁更加美好的未来。

6. 主要目标。锚定二〇三五年远景目标，今后五年努力实现以下主要目标。

——生态环境得到新改善。国土空间开发保护更好落实，湟水流域生态保护持续加强。生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源利用效率大幅提高，主要污染物排放总量持续减少。生态产品价值实现机制取得突破，生态文明制度更加健全。城乡人居环境更加干净美丽，公园城市基本建成。

——经济发展取得新成效。经济增长稳中有进，在质量效益明显提升的基础上实现经济持续健康发展。经济结构更加优化，创新能力显著提升，产业基础高级化和产业链现代化水平明显提高，先进制造业实现新突破，数字经济加快发展，重大基础设施支撑作用充分发挥，农业基础更加稳固，城乡区域发展协调性明显增强，现代化经济体系建设取得重大进展。

——民生福祉取得新进步。实现更加充分更高质量就业，居民收入增长和经济增长基本同步，分配结构明显改善，基本公共服务供给更加优质均衡，全民受教育程度不断提升，多层次社会保障体系更加健全，卫生健康体系更趋完善。脱贫攻坚成果巩固拓展，乡村振兴战略全面推进。

——城市文明实现新提升。社会主义核心价值观深入人心，市民思想道德素质、科学文化素质和身心健康素质明显提高，伟大长征精神、抗疫精神、新青海精神和西宁精神传承弘扬，河湟文化品牌影响力显著提升，公共文化服务和文化产业体系更趋健全，市民精神文化生活更加丰富，文化创新创造活力充分激发。

——改革开放迈出新步伐。高标准市场体系基本建成，市场主体活力不断增强，产权制度改革和要素市场化配置改革取得重要进展，公平竞争制度更加健全，营商环境不断改善。重大开放平台建设取得新进展，大西宁都市圈更具辐射力，兰西城市群协同发展格局初步形成，国家向西开放重要枢纽作用更加明显。

——城市治理达到新水平。城市发展战略进一步优化，城市能级显著提升，城市空间布局更加合理。突发公共事件应急能力显著增强，自然灾害防御水平明显提升，发展安全保障更加有力。城市管理更加科学化精细化智能化，社会治理特别是基层治理水平明显提高，依法治市迈上新台阶，走出一条符合西宁特色的高首位度城市治理新路子。

三、推动绿色发展，打造生态文明高地城市典范

坚持绿水青山就是金山银山理念，统筹生态环境保护和经济社会发展，推动生产生活方式绿色转型，健全完善体制机制，创建生态文明建设示范市，着力打造黄河流域上游生态保护和高质量发展先行区。

7. 守好国家生态安全屏障门户。协同守护好“中华水塔”，强化省会城市在黄河流域生态保护责任担当，以湟水流域为重点，统筹推进水环境保护、水生态修复、水污染治理，保障水环境质量稳定向好。以山脉、水系为骨架，以河流、交通沿线为廊道，统筹协调流域生态保护红线、自然保护地与生态保护修复、农业生产、城乡发展等空间布局，构建湟水流域生态安全格局。发挥好国家生态安全屏障服务基地和重要窗口作用，在西宁建成生态保护成就展示区、环境教育示范区、三江源特色文化传承区、青藏高原野生动物科普区，打造人与自然和谐共生的自然保护地城市典范。

8. 高水平建设公园城市。以国家公园示范省建设为引领，全面建成自然保护地管理体系，推进“公园城市+自然保护地”建设新模式，创建自然保护地学术交流和教育示范窗口，通过建设国家公园论坛服务、野生动物救护、生态环境监测及科学研究平台，打造国家公园示范省服务基地。将公园城市建设与“绿屏绿芯绿廊绿道”体系有机结合，构建“一城山水、百园千姿”的公园城市形态。打造湟水河两侧重点区域生态廊道，构筑城市绿色生态轴线，建设湟水河生态活力轴。新建一批城市公园绿地，科学布局休闲游憩和绿色开敞空间，以高标准绿道串联城市社区，建设城市客厅。加速全域增绿增景，提升生态系统碳汇能力，深入开展大规模国土绿化巩固提升行动，加快建设西宁国家级环城生态森林公园，基本建成西堡生态森林公园，举办中国国际园林博览会。

9. 持续提升生态环境质量。统筹生态系统的完整性、地理单元的连续性和区域发展的协同性，坚持山水林田湖草系统治理，丰富和拓展“一芯两屏三廊道”的城市生态屏障格局。加强湟水全流域

综合治理，一体协同治山治水治气治城。推进祁连山南麓青海片区西宁市生态环境综合整治，实施南北山绿化四期、湟水规模化林场等重大工程，加强森林草原管护，建立林长制。实施湟水流域水环境综合治理，持续开展小流域水土保持综合治理，遏制水土流失，减少入湟泥沙。完善河湖长制，确保出境断面水质持续向好。推进土壤污染综合治理，强化农业面源污染治理。重视新污染物治理。实施大气污染清单式、精细化防控治理，确保空气质量持续优良。推行环境污染第三方治理，开展重大产业布局环境影响评价和重大环境政策经济社会影响评估。

10. 推动绿色低碳发展。建设清洁能源城市，创建国家节水型城市，全面实施能源、水资源消耗、建设用地总量和强度双控行动，控制碳排放总量和强度，制定二〇三〇年前碳排放达峰行动方案，推进碳中和工作。发展绿色金融。支持绿色技术创新，推进清洁生产，加快重点行业和重要领域绿色化改造。参与建设河湟谷地百里长廊经济林带。推广应用绿色建材，推行节能、装配式等高星级绿色建筑。建立动力电池、光伏组件等综合利用和无害化处置系统，构建废旧资源循环利用体系。推行垃圾分类减量和资源化，建成城市生活垃圾焚烧发电厂，迁建餐厨垃圾处置项目，健全乡镇垃圾收集处理设施，强化危废医废管控，完成“无废城市”试点任务。倡导简约适度、绿色低碳的生活方式，增加绿色产品和服务供给，开展绿色生活创建活动。推广绿色出行，稳步扩大新能源车比例，推广使用再生产品，限制使用一次性消费品，加强政府绿色采购。

11. 完善生态文明体制机制。全面推行“三线一单”分区管控机制，强化国土空间规划和用途管控，优化重大基础设施、重大生产力和公共资源布局，逐步形成城市化地区、农产品主产区、生态功能区空间格局。完善自然资源资产产权制度，健全自然资源有偿使用和监管体制。全面实行排污许可制，推进排污权、用能权、用水权、碳排放权市场化交易。探索建立生态产品价值实现机制，创建国家“两山”理论实践创新基地。加强生态环境监测监管网络和预警指挥体系建设，建立跨区域跨流域联防联控和城乡协同的联治机制。开展湟水流域横向生态保护补偿机制试点。完善市场化、多元化生态环境保护投入机制。推行生态环境信息强制公开和损害赔偿制度，完善生态文明考核评价机制。

#### 四、坚持改革创新，增强发展的战略支撑和内在活力

坚持创新在现代化建设全局中的核心地位，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，启动新一轮国家创新型城市建设，完善要素市场化配置体制机制，塑造高质量发展新优势。

12. 深化经济领域重点改革。更加注重以深化改革开放增强发展内生动力，坚持毫不动摇巩固和发展公有制经济，毫不动摇鼓励、支持、引导非公有制经济发展。实施国企改革三年行动，健全现代企业制度，完善公司治理，发展混合所有制经济。完善经济技术开发区管理体制，整合优化发展，提高服务效能，做好投资促进工作，创新建设和运营模式。促进青海高新区体制机制创新，以创新驱动引领高质量发展。健全和落实支持非公有制经济发展的政策举措。实施中小微企业培育工程，培育更多充满活力的市场主体。积极培育上市公司。深化预算管理制度改革，跟进国家完善现代税收制度、深化税收征管制度改革，推进金融体制改革，落实和完善财政金融管理监督制度，增强基层基本公共服务保障能力。落实民生资金直达长效机制。深化公共服务价格改革，实施高标准市场体系建设行动。健全公平竞争审查机制，坚决反对垄断和不正当竞争行为。

13. 持续优化营商环境。深入推进“放管服”改革，不断增强政策制定执行的科学性和透明度。深入推进“互联网+政务服务”，实现“一网全贯通、事项全覆盖、流程全优化、承接全落地”。严格市场准入负面清单制度，全面推行“全国一张清单”模式，更好激发市场活力。消除地方保护、指定交易、市场壁垒等限制，保证各类市场主体享有依法公平参与竞争的机会。加快培育土地、劳动力、资本、技术、数据等要素市场，最大限度降低企业生产经营成本。优化民营经济发展环境，畅通政企沟通渠道，构建亲清新型政商关系，促进非公经济健康发展和非公经济人士健康成长。加快西宁市优化营商环境立法，推进信用体系建设，营造市场化法治化国际化营商环境。

14. 构建和完善创新生态。深化科技体制改革，推动各类创新主体协同互动、创新要素顺畅对接和创新资源高效配置。推动产学研深度融合，推进科研院所、高校、企业科研力量优化配置和资

源共享。完善国内外科技合作交流机制，促进科技成果转化。改进科技项目组织管理方式，实行“揭榜挂帅”等制度。建设科研信用体系，加强知识产权保护，建立健全知识产权管理体系，构建充分体现知识、技术等创新要素价值的收益分配机制，完善科研人员职务发明成果权益分享机制。落实科研人员薪酬奖励相关政策。完善覆盖科技创新全链条的创新创业服务体系，培育研究开发、技术转移等科技服务机构，积极发展科技金融，开展创业投资与科技保险融合发展试点。加大对科技型中小企业重大创新技术、产品和服务采购力度。弘扬科学精神，做好科普工作，营造鼓励创新创业的社会氛围。

15. 增强创新基础能力。推进补齐短板和锻造长板，打好关键核心技术攻坚战，注重基础研究，在锂电、光伏、有色合金高新材料、特色化工、生物医药和动植物精深加工等领域精耕细作，搞出更多独门绝技，提高创新链整体效能。加大重大科技创新载体布局，建设国家中藏医药产业技术创新服务平台、铝镁合金高新材料产业研究院、碳纤维复合材料研发中心等创新平台。加快建设青海高新区教育科创园，建设人工智能研究院、青海科技城、西宁科技大厦等项目，形成覆盖重点领域、开放共享的科技创新平台体系。发挥青海高新区在青藏高原创新引领和突破性作用，布局建设国家、省级重大研发平台和新兴产业研发总部，创建国家创新型特色园区。实施国家创新型城市建设三年行动，打造经济技术开发区、青海高新区和西宁国家农业科技园区三个创新高地。

16. 提升企业技术创新能力。强化企业创新主体地位，实施科技型企业、高新技术企业、科技小巨人企业、瞪羚企业培育计划，建立梯次培育机制。实施新技术应用示范工程，争取更多国家、省级重大科技项目落户。引导企业加大研发投入，落实企业投入基础研究税收优惠政策，鼓励建立研发准备金制度。发挥领军企业引领支撑作用，支持企业牵头组建创新联合体，加强共性技术服务平台建设，推动大中小企业融通创新。

17. 激发人才创新活力。坚持“人才资源是第一资源”，尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造，培育本土人才、引进外来人才、用好现有人才，释放人才创新创业活力。深入实施“引才聚才 555 计划”，健全多层次、分渠道的人才培养体系，培育经营管理人才，推进高端创新创业人才培育引进工程，实施知识更新工程、技能提升行动，支持企业与高校、职校联合培养开发人才，加大急需专业人才培养力度，壮大高水平工程师和高技能人才队伍。健全人才+项目柔性引才用才机制，探索建立“双招双引”模式，落实“科技在内、人才可以在外”的人才工作新机制。健全人才关爱机制，探索建立重点领域人才举荐制，健全科技人才分类评价体系。畅通人才跨所有制流动渠道，鼓励引导人才向基层一线流动。加大人才表彰奖励力度。加强学术诚信和学风建设。

#### 五、加快建设现代产业体系，积极推动高质量发展

坚持把发展经济着力点放在实体经济上，夯实现代产业体系发展基础支撑，实施产业规模和质量提升工程，提高经济质量效益和核心竞争力。

18. 构建产业高质量发展新格局。统筹资源禀赋、产业基础、环境容量、区位交通等要素，加快构建“三极引领、三带提升、三点增长、区域联动”的产业发展新格局。做强“三极”发展引擎，持续做强经济技术开发区，打造具有行业重要影响力的研发制造基地、先进制造和现代服务相融合的复合型产业功能区；推动西宁综保区、北川工业园、配套生活城融合发展，打造对外开放新高地；培育壮大青海高新区高原生物医药健康、大数据、智能制造产业集群，打造具有影响力的极地创新城，支撑引领创新型城市建设，成为全省高质量发展的动力源。提升“三带”发展能级，全力做强宁大（西宁——大通）北川高新技术产业带、鲁多——西塔（甘河——鲁沙尔——南川）沿线优势产业带、沿湟水河（东川——多巴——大华）综合产业带，打造形成产业布局、生产力布局、空间布局和项目布局协同并进、高效链接的发展新格局。培育“三点”发展优势，发展县域特色产业，做强大通北川铝镁合金高新材料产业园，做精湟源青藏高原原产地特色产业聚集园，做活河湟文化西宁产业园。加强区域产业联动，强化与省内区域产业配套链接，推进兰西城市群产业协同发展，主动融入长江经济带、黄河流域生态保护和高质量发展等区域产业链供应链体系，构建融入新发展格局的西宁特色产业链。



19. 壮大优势产业集群。提高要素供给能力和供给质量，锻造产业链供应链长板，提升优势产业链供应链现代化水平，推动新兴优势产业规模和质量双提升。做强光伏光热制造产业，加强系统集成，拓展光伏发电应用，巩固提升光伏光热全产业链水平，壮大产业规模，打造全国重要的清洁能源制造产业基地。做优锂电储能产业，加快壮大产业规模，加大锂电储能关键技术研发攻关，提高锂离子电池能量密度和产品稳定性，加快布局锂电材料、电池、电控系统等产业链项目，开发储能产业应用市场，发展储能电池产业，建设国家级动力锂电池回收利用示范基地，打造全国有重要影响力的千亿锂电储能产业基地。做精有色合金材料，加强有色合金新材料与汽车产业、轨道交通、民用等产业融合发展，发展铝基、铜基、钛基、镁基、锂基等轻质高强高韧、耐磨耐热新型高端合金材料及结构材料，建设全国有影响力的合金新材料产业基地。做细特色化工新材料产业，加快推进烯烃基础化工原料项目建设，延伸发展有机基础材料、纤维材料、精细化工产业，布局碳纤维应用产业，全力打造全国重要碳纤维生产应用基地，发展烯烃（乙烯、丙烯）系等有机基础材料产业，延伸发展钾系精深加工业、镁系无机非金属新材料、硼系无机非金属材料、锂系非锂电材料、铬系化工材料等基础无机化工产业，提升特色化工产业供应链产品应用水平，打造特色化工产业基地。做深生物医药和高原动植物资源精深加工业，依托高原特色优势动植物资源，以推动高原大健康产业发展为核心，加快构建中藏药产业为支柱、生物健康功能产品产业为主导、高原医养健康服务为延伸的产业体系，打造高原生物医药健康产业基地，依托牦牛、藏羊、青稞等优势资源，打造绿色有机农畜产品加工基地。

20. 转型升级传统产业。稳住传统产业发展根基，围绕有色（黑色）金属生产、基础化工、食品加工、藏毯绒纺等传统产业，以新技术新模式新业态推动传统产业向中高端价值链迈进。推动产业智能化，推进传统产业加快向数字化、网络化、智能化方向升级，建设一批数字化车间、智能工厂，推进工业互联网与传统产业融合发展。推动产业高端化，以质量、安全、效率等为重点，推进企业设备、技术、工艺改造更新，促进企业技术进步和提质增效。推动产业绿色化，全面推进传统产业循环化改造，大力开发推广具有能源高效利用、污染减量化、废弃物资源化利用和无害化处理等功能环节工艺技术。出清“僵尸企业”、无效产能，盘活低效产能、资产，提高资产资源利用效率。深入开展质量提升行动，培育一批竞争力强、美誉度高的“西宁品牌”。建立健全生产经营全过程质量安全控制体系，完善产品质量安全评估、风险监控、分类监管工作机制。

21. 培育发展新兴产业。加快布局新一代信息技术产业。开展“5G+工业互联网”集成创新应用试点示范，启动建设大数据产业园、智能制造产业园，积极培育智能科技产业。优化布局电子信息材料产业，立足国家半导体发展重大战略需求，加强关键领域技术攻关，延伸发展电子级多晶硅。培育发展新能源汽车零部件产业，围绕汽车轻量化，依托动力电池、合金材料、碳纤维等产业基础，加快构建新能源汽车零部件配套体系。推动发展高端装备制造业，推进工业互联网与制造业融合发展，聚焦轨道交通装备、高档数控机床等产业，提升关键技术装备应用水平。积极发展绿色环保产业，推进节能环保技术装备、产品应用和服务产业链，推动节能减排，发展绿色经济和循环经济。谋划发展航空航天新材料产业，围绕航空航天产业链需求，依托碳纤维、合金材料、化工新材料等产业基础，在新材料制造领域实现新突破。

22. 加快发展现代服务业。推动生产性服务业向专业化和价值链高端延伸，鼓励各类市场主体参与服务供给，发展研发设计、检验检测、商务咨询等产业。建设国家物流枢纽承载城市，推进智慧物流发展，建设城乡高效配送体系，搭建专业性物流公共信息平台 and 货物配载中心，打造快递电商融合示范基地，加强应急物流能力建设，引导流通企业向供应链综合服务转型，健全现代物流体系。构建现代金融服务体系，创建绿色金融改革创新试验区，运用各类金融服务平台，完善线上线下金融服务供给。强化信贷投向引导，增加县城和乡镇金融服务可及性，发展供应链金融，健全农村金融服务体系。推动生活性服务业向高品质和多样化升级，发展健康、养老、育幼、家政、物业等服务业，开发居民生活服务衍生品产业链。加强服务质量标准建设。

23. 推动发展数字经济。推动数字经济赋能赋智，加快数字经济和实体经济深度融合，推进数

字产业化、产业数字化。布局 5G、人工智能、大数据平台，建设安全绿色数据中心，推动传统基础设施数字化改造，实施“上云用数赋智”行动。建设西宁大数据产业聚集区，吸引数据应用企业集聚发展，立足延链补链强链，做强数字产业。推进数字赋能产业转型发展，实施特色产业集群数字化转型行动。促进以清洁能源管理、储能技术、耐寒电池为核心的智慧能源生态发展。开展工业企业“上云”试点。探索数字化基础制度和数据产权保护机制，保障数据安全，深化数据开放共享。加强数字社会、数字政府建设，提升公共服务、社会治理等数字化智能水平，建设“数字西宁”。加强个人信息保护，增强老年人等特殊人群数字访问包容性，注重培养公民信息化应用能力，提升全民数字技能。

## 六、落实扩大内需战略，深度融入新发展格局

扭住供给侧结构性改革这条主线，注重需求侧管理，打通堵点，补齐短板，贯通生产、分配、流通、消费各环节，形成需求牵引供给、供给创造需求的更高水平动态平衡，提升国民经济体系整体效能。

24. 全方位融入国内大循环。积极对接国内大市场，强化扩大内需政策支撑，实施产业基础再造工程，打牢基础零部件、基础工艺、关键基础材料等基础，补齐优势产业链，推动更高效的产业链供应链循环。立体多维多元整合提升产业链，构建循环链和产业集群，优化供给结构，提升供给体系适配性。建设完善的现代化流通体系，推动上下游、产供储销有效衔接，大中小企业整体配套。加强产业跨区域科技资源对接，推动建立品牌优势产业国家级、区域性创新平台，完善市场导向的创新成果转化政策，以高水平的创新增强供给体系质量，增强区域发展的协同性和联动性。推进兰西城市群合作共建，加强重点领域一体化政策协同和跨区域重大项目建设，逐步形成兰西城市群合作市场。主动对接成渝双城经济圈，探索建立西宁成都区域发展合作机制，参与打造向西向南开放的经贸共同体。密切黄河流域城市合作，强化与国内友城经济合作。强化辐射全省的产业链、服务链、创新链、价值链，成为服务全省的物资集散中心和发展基地。围绕守好“第三极”服务基地，密切与省内外相关市州在生态保护修复、能源资源等领域的合作，建立平衡联动发展机制。

25. 积极参与国内国际双循环。充分利用国内国际两个市场、两种资源，促进内需和外需、进口和出口、引进外资和对外投资协调发展。深入挖掘“一带一路”沿线国家和地区与西宁在产业基础、资源禀赋、市场容量等方面的互补优势，扩进口促消费和内外贸协作，畅通“走出去”“引进来”双向通道。实施外贸主体培育提质增效工程，培育一批带动力、示范性强的骨干企业，加强出口商品营销和售后服务网络建设，打造特色轻工、新能源、新材料省级外贸转型升级示范基地，建设产品研发、技术创新及服务支撑平台。落实统一内外销市场准入政策，支持出口产品进入国内市场，推动“同线同标同质”发展，促进国内外市场顺畅对接。

26. 拓展投资发展空间。优化投资结构，保持投资合理增长，发挥投资关键作用。瞄准“两新一重”重点领域，高度重视发力于科技端的新型基础设施建设，谋划一批强基础、增功能、利长远的重大工程。加大城市群基础设施和基本公共服务一体化建设投入，推动以县城为重要载体的城镇化补短板强弱项。加快铁路、公路、机场、能源等基础设施补短板，谋划实施一批重要通道联通工程、延伸工程和关键枢纽工程。扩大制造业投资规模，谋划战略性投资新领域，加大对“专精特新”企业的支持，强化制造业强链补链延链。加强重点生态空间及流域系统治理投入。加大对民生新期待和新需求的投入，做好服务涉藏州县民生承接工程，扩大教育医疗资源总量。发挥政府投资引导和撬动作用，激发民间投资活力，形成市场主导的投资内生增长机制。

27. 全面促进消费升级扩容。坚持实物消费和服务消费并重、新型消费和传统消费并举，启动新一轮扩消费行动，支持商贸业高质量发展，建设具有国际范的消费型城市。加快消费转型升级，把扩大消费同改善人民生活品质结合起来，引导企业增加优质商品和服务供给，建设高品质消费集聚区。分类优化提升高端时尚商圈、都市文旅商圈、专业展贸商圈。活跃夜间商业和市场。推动实体商业创新发展，支持主要商圈和特色商业街改造升级，发展品牌连锁经营，增加社区便民商业网点。大力发展新消费新模式新业态，创新发展线上经济和无接触交易服务，拓展城乡消费市场。巩

固提升传统消费，稳定和扩大汽车消费，开展新一轮汽车下乡和以旧换新，推动住房消费健康发展，促进家电家具家装消费，提振餐饮消费。丰富优质服务消费供给，引导消费回流。推进国家文化和旅游消费示范试点工作。实施消费惠民系列行动，落实带薪休假制度，扩大节假日消费。支持本地特色商贸企业做强做大，赋予老字号老品牌新气质。健全重要产品追溯体系，促进商务诚信体系标准化，保护消费者权益，营造良好消费环境。

#### 七、加快建设大西宁都市圈，推进区域协调发展和新型城镇化

落实重大国家战略、区域协调发展战略、主体功能区战略，推动城市群、都市圈、大西宁“三大建设”，推进新型城镇化，增强省会城市服务功能，构建高质量发展的城市格局。

28. 推动兰西城市群合作共建。建立以兰州西宁为主导的城市间多层次务实合作机制，开展兰西城际轨道交通前期工作。推进生态共建环境共治、打造绿色循环型产业体系、推动基础设施互联互通、全面提升开放合作水平、建立健全协同发展机制。发挥兰西城市群极核作用，成为维护国家生态安全的战略支撑，优化国土开发格局的重要平台，促进向西开放的重要支点，支撑西北地区发展的重要增长极，沟通西北西南、连接欧亚大陆的重要枢纽。加快建设大西宁都市圈，持续打造经济生态文脉共同体，推动轨道上的都市圈建设，创新一体化基本公共服务供给方式，探索建立统筹协调的行政管理和服务机制，共建国家承接产业转移示范区，把大西宁都市圈打造成为宜居宜业、共建共享的优质生活圈，在全省形成区域协调发展先行区。

29. 推动大西宁扩容提质。继续秉持“绿色为芯、双城联动、生态隔离、组团发展”的城市发展策略，巩固发展好独具特色魅力的高原生态山水城市格局，全面建成“一芯双城、环状组团发展”的高原生态山水城市。做强做优做大西宁中心城市，优化西宁周边地区行政区划设置，打造西宁东西“两大”副中心，坚持向东向西拓展发展空间，围绕大西宁生态环抱、组团发展，提升节点城镇规模能级，构建“一主两副、生态环抱、组团发展、全域大美”的大西宁都市圈发展格局。湟中全面融入主城一体化，建设北川生态教育科创和南川河湟文旅会展融合创新两个走廊，全面推进多巴、南川、北川片区建设，加快东川、南川、甘河工业园区产城融合，加快建设朝阳产业转型升级示范区、河湟文化西宁产业园、青海高新区教育科创园、青藏高原特色文旅新枢纽，打造“一融两廊十片区”的战略增长空间，形成一批产城融合、职住平衡、生态宜居、交通便捷的城市新组团和郊区新城。

30. 推进以人为核心的新型城镇化。强化城镇发展的环境自然硬约束，科学确定城镇开发强度，合理预留有效支撑可持续发展的空间，提高城镇空间利用效率，形成自然约束有效、资源环境承载协调、人口布局合理的城镇发展新模式。协同推进美丽城市、美丽城镇、美丽乡村，建设高原美丽城市示范市。推进城乡基础设施一体化规划、建设和管护，逐步实现城乡基本公共服务标准统一、制度并轨。加快县城赋能升级，激发乡镇活力，增强聚集发展能力。发展县域经济，培育各具特色的产业集群，加强财源建设。鼓励农业转移人口就近城镇化，健全转移人口市民化成本分担机制，增加居住证持有者享有的便利和服务，提高转移人口市民化质量。扩大保障性租赁住房供给，完善长租房政策。实施城市更新行动，推进城镇老旧小区和社区建设，提升改造市政设施，建设全域海绵示范城市。打造宜居城市、韧性城市、智能城市。塑造城镇特色风貌，注重城市设计管理，提倡城镇形态多样性。合理推进“乡改镇”“乡（镇）改街道”，促进城区、县城、重点城镇协调发展。规范特色小镇健康发展。

31. 推动县区协调均衡发展。推动县区特色化、差异化发展，加快形成协调互补、高质量发展的经济布局。大通县筑牢西宁北部生态屏障，立足生态资源、制造业基础和综合保税区，发展生态旅游产业，丰富拓展现代制造业，建设三产协同发展的全省经济强县。湟源县筑牢西宁西部生态屏障，立足海藏咽喉区位、生态循环农牧业基础，发展绿色有机农畜产品加工产业，培育全省涉藏州县物资中转服务基地，建设湟水上游生态强县。湟中区筑牢西宁南部生态屏障，立足新型城镇化主战场和丰富的文化旅游资源，加快发展城市副中心、河湟文化西宁产业园和现代农业示范基地，建设宜居宜业宜游新城。城东区发挥交通枢纽和文化多元优势，突出产城融合、特色商贸、文旅协同发展特点，建设美丽繁荣东大门。城中区发挥“中芯”城区和南川带动优势，突出城市更新、商贸会

展、历史人文特点，建设中央活力区。城西区发挥公共服务和消费能级优势，突出总部经济、楼宇经济、现代金融、现代商贸集聚特点，建设现代时尚新西区。城北区发挥城市发展空间和环境资源优势，突出创新创业、人文科教、高端物流特点，建设生态宜居品质城北。

#### 八、全面推进乡村振兴，加快农业农村现代化

坚持把解决好“三农”问题作为全党工作重中之重，举全党全社会之力推动乡村振兴，促进农业高质高效、乡村宜居宜业、农民富裕富足，打造全省现代农业先行区和乡村振兴示范区。

32. 发展都市现代农业。推动农业供给侧结构性改革，优化农业生产结构和区域布局。深入实施藏粮于地、藏粮于技战略，加大农业水利设施建设力度，实施高标准农田建设工程。强化农业科技和装备支撑，加强优质种质资源保护和研发利用，创建一批特色农产品优势区，提高粮食及其他重要农产品供给保障能力。以绿色有机农畜产品示范省建设为着力点，大力发展现代生态循环农牧业，建设国家农业绿色发展先行区。建设一批现代农业产业园、农村创新创业园区（基地），巩固提升国家级农业科技园区示范带动作用，建设原产地特色产业聚集园。健全生产、加工、冷链物流等全产业链，发展现代农产品加工业，打造全省农产品集散中心和高端化加工基地。推进信息化与农业深度融合，建设智慧农业。加快农业品牌建设，加强农产品产地环境保护和治理，健全农产品质量安全追溯体系，建成全省农业特色品牌集聚区。推动工业反哺农业、城市支持农村，加快农村一二三产融合发展，培育产业融合示范县、产业融合先导区和融合发展示范园。建设一批农业产业强镇和“一村一品”示范村，大力发展乡村休闲旅游、电子商务等现代服务业，丰富乡村经济业态。

33. 实施乡村建设行动。科学推进乡村规划建设，促进县域内整体提升和均衡发展。科学布局乡村生产生活生态空间，分类推进村庄建设。保护乡村文化，保留河湟风貌，打造生产美产业强、生态美环境优、生活美家园好的精美乡村。持续提升乡村宜居水平，继续把基础设施建设的重点放在农村。实施村庄基础设施改善工程，完善乡村水电路气讯、广播电视、物流等基础设施，健全运营管护长效机制。接续推进农村人居环境整治提升行动，启动厕所革命新三年行动，因地制宜推进生活垃圾和污水治理。提升农房建设质量，支持建设宜居型示范农房。持续推进城乡基本公共服务均等化，赋予县级更多资源整合使用的自主权，强化县城综合服务能力，把乡镇建成服务农民的区域中心。全面加强乡村人才队伍建设，注重农民素质和技能提升，加大农民教育培训力度。落实吸引人才返乡留乡政策，鼓励农村创新创业，吸引各类人才投身乡村建设，推动乡村人才振兴。加强农村思想道德建设，推动形成文明乡风、良好家风、淳朴民风。

34. 深化农村改革。健全城乡融合发展体制机制，推动城乡要素平等交换、双向流动，增强农业农村发展内在活力。巩固和完善农村基本经营制度。加快培育农民合作社、家庭农场等新型农业经营主体，发展壮大农业社会化服务组织，发展适度规模经营，促进小农户与现代农业发展有机衔接。落实第二轮土地承包到期后再延长三十年政策，探索实施农村集体经营性建设用地入市制度，建立土地征收公共利益用地认定机制。探索宅基地“三权分置”实现形式，严格落实“一户一宅”，加快推进农村宅基地和农民住房确权登记颁证。保障进城落户农民土地承包权、宅基地使用权、集体收益分配权，鼓励依法自愿有偿转让。创新农村集体经济运行机制，发展新型农村集体经济，增强集体经济发展活力。健全农村金融服务体系，加快发展农业保险。

35. 巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接。做好5年过渡期内领导体制、工作体系、发展规划、政策措施、考核机制等衔接。健全防止返贫监测帮扶机制，持续跟踪监测脱贫群众收入变化和“两不愁三保障”巩固情况，定期核查、及时帮扶、动态清零。健全农村社会保障和救助制度，兜住民生底线。支持脱贫地区乡村特色产业发展壮大，继续加强脱贫地区产业发展及基础设施建设，拓展销售渠道，促进稳定增收。健全农村低收入人口常态化帮扶机制，做好脱贫人口稳岗就业，加大职业技能培训力度，多渠道开辟可持续就业路径。强化易地搬迁后续扶持。加强资金资产项目管理。加快推进脱贫地区乡村产业、人才、文化、生态、组织等全面振兴。积极争取国家乡村振兴重点帮扶县。坚持和完善东西部协作和对口支援，持续深化南京西宁帮扶协作。实施民营企业“百企兴百村”行动。

### 九、完善现代化基础设施体系，增强推进大西宁建设的支撑能力

全面融入重大基础设施干线网络，推动新型基础设施建设，补齐基础设施短板，促进传统和新型基础设施融合发展，构建系统完备、高效实用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系。

36. 布局建设新型基础设施。推进5G建设商用步伐，推动实现城市、县城和重点乡镇全覆盖。推广卫星互联网应用示范。建设布局合理、规模适度、绿色集约的高原数据中心。推动物联网在生态环保、智慧农牧业、城市管理、仓储物流、应急救援等领域深度应用，完善“城市大脑”。建设一批国家级和行业级物联网、人工智能等公共服务平台。加快交通设施数字化改造，实施智能化市政基础设施建设，提升综合交通信息枢纽功能。布局建设充电基础设施和城市公共快充设施。积极推动西宁轨道交通建设。谋划建设城际快速交通网，开展西宁大环线城际快速铁路前期工作，建设西宁至青海湖至茶卡铁路。

37. 构建综合立体交通网络。统筹民航、铁路、公路、城市交通协调发展，完善“联疆、络藏、通川、达海”大通道建设，构建“国际五向、国内五向”的全向速达交通网络，构建大西宁现代化综合交通体系，建设国家区域枢纽、河谷公交都市、高原生态慢城。建成西宁机场三期工程。加快西成铁路建设，开工建设西宁至格尔木段铁路提质工程，推进兰西高铁提速升级，加快西宁至玉树至昌都铁路前期工作，争取西宁至中卫高速铁路、西宁经汉中至十堰高速铁路纳入国家中长期铁路规划。打造大西宁一体化交通圈，加强国省干道扩能升级，完成G227改线，推进G6京藏高速北移、市域高速中环建设，扩能提升宁大高速，构建“六横两纵两射多联”高速公路网络布局和“六横两纵四射一联”公路网布局。加快县乡道提升改造，深入推进“四好农村路”建设。加强湟中区路网建设，实施南北快速路、通海大道等骨架路网建设，加大断头路、支路建设力度，建立级配合理的城市路网体系，形成东西、南北快连及中心区外疏内控的城市路网。公交优先发展，巩固提升公交都市创建成果，推进中运量公交走廊建设，优化公交场站布局，加强交通管理精细化水平，完善停车场布局。实现城市绿色公共交通全覆盖。推动绿色慢行示范区建设，完善都市圈生态慢行绿道系统，加强无障碍出行建设，打造绿色出行城市。

38. 加强能源水利设施建设。构建多元互补的天然气管网保障体系，实施天然气管网提升改造。推广城乡清洁取暖，合理优化供热分区，加快供热设施改造升级，建设清洁取暖试点城市。构建现代化配电网，加快推进新城配电网建设步伐，稳步推进小街道电网改造，全面推进乡村电力基础设施建设。加快智能电网建设，发展能源互联网，建设国内一流、西北领先的现代化电网。推进能源市场化，积极参与“绿电”特区建设。扩大电力直接交易，降低电网输配电价，探索建立西宁电价特区。建设储能设施。开展水利基础设施提能达标补短板工程，提高民生水利保障水平。加强水源地保护，提升水生态环境品质，推动水资源节约高效利用和水安全保障。依托“引大济湟”“引黄济宁”工程，构建“一城两环四网”的生态水系格局，加快水系连通工程建设，实施南川应急水源调控工程，全面推进农村水系综合治理。加快建设和完善城市防洪排涝设施体系。

39. 统筹市政公用行业建设。实现地下空间、地下管网信息化管理和智能化管控。统筹推进地下综合管廊建设，有序推动各类管线入廊。加大排水、供水、燃气、供热、电力管网更新力度。建设集约高效的城乡供水体系，北水北用、南水南用，合理布局自来水厂。推进再生水管网建设，提高再生水利用率。实施新增污水处理厂建设，建设南川河、北川河污水截流干管，加快推进雨污分流。提升湟中区市政公用设施建设标准。建设市政应急养护保障基地，建立市政基础设施建设管理养护资金保障机制。

### 十、全方位增进民生福祉，努力创造高品质生活

把实现好、维护好、发展好最广大人民根本利益作为发展的出发点和落脚点，健全公共服务体系，加大优质资源和服务供给，改善人民生活品质，建设人民满意的幸福西宁。

40. 提高就业质量和收入水平。强化就业优先政策，坚持经济发展就业导向，扩大就业容量，提升就业质量，促进充分就业，保障劳动者待遇和权益。统筹城乡就业政策体系，支持民营经济增强吸纳就业能力，建立企业稳岗扶持体系，优化就业创业环境，发展特色劳务品牌，促进农村富余

劳动力转移就业。做好高校毕业生、农民工、退役军人、失业人员等重点群体就业工作，加大对创业带动就业、灵活就业、新就业形态的政策支持，统筹公益性岗位安置，帮扶残疾人、零就业家庭成员就业。健全就业公共服务体系、劳动关系协调机制、终身职业技能培训制度，建立健全就业需求调查和失业监测预警机制。健全工资合理增长机制，着力提高低收入人群收入，实施中等收入群体 2035 倍增计划。完善按要素分配政策制度，探索通过土地、资本等要素使用权、收益权增加中低收入群体要素收入。多渠道增加城乡居民财产性收入。完善再分配调节机制，发挥第三次分配作用，发展慈善事业。

41. 推动教育高质量发展。全面贯彻党的教育方针，坚持立德树人根本任务。深化“五育并举”培养体系，健全学校家庭社会协同育人机制，重视青少年身体素质和心理健康教育。加强师德师风建设，提升教师教书育人能力素质，增强学生文明素质、实践本领、社会责任意识。推进学前教育普惠优质发展、义务教育优质均衡发展、高中教育特色多样发展，实现所有乡镇村幼儿园应建尽建，提高特殊教育办学水平，支持和规范民办教育发展，促进校外培训机构规范有序发展，完善职业教育和培训体系，全面提升服务经济社会发展能力，深化职普融通、产教融合、校企合作。大力培养技术技能人才，实施“双高计划”，打造全省职业教育高地，争创国家产教融合型试点城市。深化新时代教育评价改革，纵深推进集团化办学，不断激发教育发展活力。深入实施教育信息化 2.0 行动计划，实现网络空间学习、中小学数字校园全覆盖，构建“互联网+教育”新生态。完善终身学习体系，建设学习型社会。

42. 推进健康西宁建设。深入实施健康西宁行动，提供全方位全周期健康服务。统筹推进“五医”联动，向融合创新、协同发展转型。持续深化四级紧密型一体化医联体改革，推进“健康服务共同体”建设提质升级，促进医防深度融合。增强应对突发重大公共卫生事件能力，改革疾病预防控制体系，完善突发公共卫生事件监测预警、应急指挥体系。建设平战结合的救治能力，建成疾病预防控制中心及检验检测能力提升工程，加快市县级传染病区改造升级，改善各级疾控机构及传染病科室（病区）设施设备条件。推广远程医疗，打造“互联网+医疗健康”卫生健康数字化城市。建立统一的应急物资保障和采购供应体系。加强优质医疗资源扩容和均衡布局，建设青藏高原区域医疗中心，加强县区、乡镇、农村（社区）医疗机构服务能力建设。提升社会办医水平。坚持中西医并重，大力发展中藏医药事业。打造一批专科联盟，积极创建临床医学研究中心。全面提高卫生人才队伍素质。重视精神卫生和心理健康，深入开展爱国卫生运动，促进全民养成文明健康生活方式。完善全民健身公共服务体系，加快发展健康产业。

43. 健全多层次社会保障体系。健全覆盖全民、统筹城乡、公平统一、可持续的多层次社会保障体系。促进城乡基本养老保险服务均等化，推进社保转移接续。健全灵活就业人员社会保险制度，扩大社会保险覆盖面。逐步构建包括基本养老、职业年金、企业年金和第三支柱养老保险的多层次养老保险体系，推动跨地区、跨部门、跨层级社会保险公共服务建设。健全基本医疗保险筹资和待遇调整机制，稳步提高保障水平。完善失业和工伤保险制度，扩大保险面。健全重大疾病医疗保险和救助制度，落实异地就医结算，稳步建立长期护理保险制度，积极发展商业医疗保险，推进多元复合式医保支付方式。健全分层分类社会救助体系，保障妇女和未成年人合法权益，健全老年人、残疾人关爱服务体系和设施，完善帮扶残疾人、孤儿等社会福利制度。健全退役军人工作体系和保障制度。建立农村危房改造、农民住房安全有保障长效机制。落实基本救助政策，兜牢基本民生保障底线，开展“物质+服务”社会救助改革创新试点工作，鼓励社会力量参与社会救助。推动疾病预防和康复服务一体化发展。

44. 促进人口长期均衡发展。强化人口发展的战略地位和基础作用，完善人口可持续发展政策，创造有利于现代化建设的总人口总量势能、结构红利和素质叠加优势。实施更加积极有效的人口政策，增强生育政策包容性，健全生育服务和家庭发展支持体系，降低生育、养育、教育成本。积极应对人口老龄化，发展银发经济，鼓励家庭、个人建立养老财富储备，实施渐进式延迟法定退休年龄。推动养老事业和养老产业协同发展，健全居家社区机构相协调、医养康养相结合的养老服务体系，



实现街道综合养老服务中心、社区日间照料中心、“爱老幸福食堂”和农村养老服务设施全覆盖。发展普惠型养老服务和互助性养老，支持社会力量兴办养老服务机构，健全养老服务综合监管制度。鼓励发展普惠性婴幼儿照护服务，支持幼儿园提供托幼服务，发展托育联合体。优化青年成长环境，促进青年全面发展。

45. 推动文化体育事业繁荣发展。高质量提升文明创建水平，深化新时代文明实践中心建设，巩固提升全国文明城市创建成果，打造展示新青海精神高地内涵的城市窗口。保护传承弘扬河湟文化，推进河湟文化西宁产业园、西宁 FIRST 影视文化城、5A 级博物馆群等建设，打造河湟文化传承彰显区。推进优秀传统文化传承发展工程，强化重要文化和自然遗产、非物质文化遗产保护，推进“一窟两街三遗址”、大通明长城遗址公园建设，推动湟源申报历史文化名城，培养文化遗产传承人。统筹推进工业遗产和保护再利用，建设一批具有文化特质、专属特性的人气场所、魅力空间。大力推进公共文化服务体系建设，实施文化惠民工程、全媒体传播工程，推动公共文化数字化建设，促进智慧广电发展，建强用好市县融媒体中心，推动媒体深度融合发展。全面繁荣新闻出版、广播影视、文学艺术、哲学社会科学事业。发展积极健康的网络文化，营造清朗的互联网空间。深化文化体制改革，完善文化产业规划和政策，加强文化市场体系建设。加大文化文艺人才引育力度，提升文艺作品质量，推出一批文艺精品。深入推进文旅融合发展，创建国家级旅游度假区。打造西部自驾车旅游大本营和休整地，加快甘青大环线自驾游服务设施建设，构建全域全季全时旅游服务体系。开发新型工业旅游。提档升级乡村旅游，建设一批全国乡村旅游示范点和特色文化旅游名村名镇。完善体育公共服务体系，广泛开展全民健身运动，实现“10 分钟体育健身圈”城区全覆盖，创建全民运动健身模范市。大力发展冰雪运动，建设青藏国际山地体育产业园，发展壮大体育产业。

#### 十一、扩大高水平对外开放，开拓合作共赢新局面

深度参与“一带一路”建设，以向东开放为前提，以对内开放为基础，扩大向西开放、对外开放，形成东西并进、内外统筹、陆海联动的对外开放新格局。

46. 融入对外开放大通道建设。发挥联通陆海丝绸之路战略的纽带功能，对接西部陆海新通道，配合全省共建青甘川、新青川、青藏滇大通道，深度融入“六大经济走廊”。加快推进对外交通和贸易大通道建设，向南构建至北部湾的出海通道，向西向南构建至瓜达尔港的出海通道，向西向北构建联通中亚、西亚、欧洲的陆路运输通道，建立与成渝地区双城经济圈联动和国际合作的复合型通道。联动西安形成东西双向协作通道，依托张掖、武威方向高速公路建设，建立与河西走廊第二协作通道。提升国际班列开行质量，开辟西宁至格尔木至加德满都公铁联运班列，协调优化中欧班列、铁海联运班列线路和货源组织，健全“大通关”机制，开辟西宁机场国际新航线，逐步提升西宁在国家枢纽体系中的地位。

47. 打造高水平合作开放平台。加快培育平台经济，加强与国家级交易平台合作，做大做强青稞和牛羊肉交易中心，建设青海牛羊活畜和农副产品交易平台，搭建生态产业国际平台，推进特色产品交易平台建设。优化建设电力交易中心。继续发挥经济技术开发区、青海高新区的对外开放平台作用，运营好西宁综合保税区、跨境电商综合试验区，开展跨境电商零售进口试点。借鉴自贸区改革试点经验，参与申报中国（青海）自由贸易试验区。加快西宁口岸建设，申报设立铁路口岸，建设海关指定监管场地。参加中国国际进口博览会，促进国际采购、投资促进、人文交流、开放合作。建成青海国际会展中心，扩大城洽会品牌外溢效应，打造会展城市名片。

48. 拓展国际合作交流空间。加快“丝绸之路沿线国际友城峰会”升格步伐，加强“峰会”成果转化。积极参与“丝路一家亲行动”，参与国际生态产业博览会、青洽会、环湖赛等重要经贸文体活动，开拓境内外旅游客源市场。推动建立“世界凉爽城市”国际合作机制，搭建多边交流合作平台。深化和拓展与国际友城的务实交流合作。推动国际产能合作，鼓励优势产能走出去，建立海外生产基地、产业园区和研发中心。支持建设、能源等领军企业参与国际工程承包。落实共建“一带一路”科技创新行动计划，加强人才联合培养，科技联合攻关，共建合作平台。建立西宁国际技术成果转化平台。

#### 十二、完善社会治理体系，促进社会和谐稳定



坚持系统治理、依法治理、综合治理、源头治理，完善社会治理体制机制，健全城市管理体制，推动治理体系和治理能力现代化，促进各民族共同团结奋斗、共同繁荣发展。

49. 推进民族团结进步事业。全面贯彻党的民族政策，巩固提升全国民族团结进步示范市创建成果，总结推广成功经验，铸牢中华民族共同体意识，当好民族团结进步示范省建设的排头兵，促进各民族广泛交往、全面交流、深度交融，不断增进各族群众的“五个认同”，深入推进“民族团结进步十”融合发展。探索城市民族工作新路径，建设“社区石榴籽家园”服务平台，推动形成各民族有机相融的社会结构和社区环境，把西宁建设成各民族共居共学共事共乐的精神家园。全面贯彻党的宗教工作基本方针，依法加强宗教事务管理，健全完善宗教事务管理制度体系，积极引导宗教与社会主义社会相适应。

50. 加强和创新社会治理。健全党委领导、政府负责、民主协商、社会协同、公众参与、法治保障、科技支撑的社会治理体系，创新完善政治、法治、德治、自治、智治“五治”融合治理方式，构建共建共享的社会治理新格局。促进党建与社会治理深度融合，提升市、县（区）、乡镇（街道）和农村（社区）社会治理政府部门运行效率和快速响应能力，引导群团组织、企事业单位、社会组织、志愿服务组织等参与社会治理。构建简约高效的乡镇（街道）管理体制，强化乡镇（街道）社会管理和公共服务职能。完善城市综合管理体制，继续探索实行综合执法，推动社会治理重心向基层下移，打造农村（社区）新型治理单元，社区“15分钟幸福生活圈”实现全覆盖。探索建立邻里贡献积分机制和邻里公约。支持社会力量参与购买社区服务，构建“全科型”网格服务管理体系。选优配强乡镇领导班子和村“两委”，建立选派第一书记长效机制。全面实施村级事务阳光工程，开展民主法治示范村创建，发挥家庭家教家风在社会治理中的作用，构建新时代社会公序良俗。深化市域社会治理现代化试点。

51. 维护社会和谐稳定。正确处理新形势下人民内部矛盾，坚持和发展新时代“枫桥经验”，推进信访法治化，防范化解矛盾纠纷。健全社会心理服务体系和危机干预机制。完善社会治安防控体系建设，打造“雪亮工程”升级版，完善社会治安防控“五张网”，深入推进社会治安分级评价机制改革，健全跨界地区风险联动处置机制。坚决防范和打击暴力恐怖、黑恶势力、新型网络犯罪和跨国犯罪。

52. 提高法治西宁建设水平。坚持党的领导、人民当家作主、依法治国有机统一，提高运用法治思维和法治方式深化改革、推动发展、化解矛盾、维护稳定、应对风险的能力，维护社会公平正义。增强宪法意识，弘扬宪法精神，维护宪法权威。完善党委领导、人大主导、政府依托、各方参与的地方立法工作格局，推进地方性法规立改废释，不断提高立法质量和效率。深化司法体制综合配套改革，严格落实司法责任制，健全监察权、审判权、检察权运行机制，完善监察与刑事司法衔接机制，促进司法公正。推动科技创新成果同司法工作深度融合。增强依法行政水平，建设人民满意的法治政府和服务型政府。健全覆盖城乡的公共法律服务体系，实现法律服务管理规范有序。以民法典为重点加强全民普法，扎实推进“八五”普法。促进人权事业全面发展。

### 十三、统筹发展和安全，建设更高水平的平安西宁

全面落实总体国家安全观，实施国家安全战略，维护国家安全，统筹应对传统安全和非传统安全，提高风险预见预判能力，把安全发展贯穿到经济社会发展各领域和全过程，确保全市社会大局稳定。

53. 维护国家安全稳定。完善维护国家安全的领导体制，严格落实党委（党组）国家安全责任制，把政治安全放在首位，贯彻落实国家安全法治体系、战略体系、政策体系、人才体系和运行机制。严格落实国家安全审查和监管制度，加强国家安全执法。开展国家安全宣传教育，增强全民国家安全意识，巩固国家安全人民防线。坚定维护国家政权安全、制度安全、意识形态安全、文化安全。健全网络综合治理体系，全面加强网络安全保障体系和能力建设，强化对数据资源、网络信息保护和关键基础设施的安全防护。加强网络舆情导控，加强和创新互联网内容建设管理。建立市级国家安全合成研判中心，严密防范和严厉打击敌对势力渗透、破坏、颠覆、分裂活动。健全完善国家安全重点领域风险预警研判机制和危机管控处置机制，完善重大决策社会风险评估机制，严防各

类风险向政治安全领域传导。

54. 加强经济安全。强化经济安全风险预警、防控机制和能力建设，实现关键领域安全可控。落实最严格的耕地保护制度，遏制耕地“非农化”、防止“非粮化”，加强粮食生产功能区、重要农产品保护区建设，加强粮食仓储、物流和应急供应能力建设，落实“菜篮子”市长负责制，严格落实地方储备。开展粮食节约行动，反对餐饮浪费。维护水利、电力、供水、油气、交通、通信、网络等重要基础设施安全。运营好天然气储气设施，提升储气调峰能力，保障能源安全。维护金融安全，健全现代金融监管体系，守住不发生系统性风险底线。培育引进产业链关键环节，密切产业链供应链上下游合作，提高产业链供应链韧性。

55. 保障公共安全。坚持人民至上、生命至上。加快构建“大安全、大减灾、大应急”体系，创建国家安全发展示范城市，提高公共安全保障能力。完善和落实安全生产责任制，加强工矿企业、城市消防、森林防火、危险化学品、建筑施工、交通、校园、医院、高层建筑和旅游景区等领域安全监管，有效防范和坚决遏制重特大事故发生。持续开展城市体检。完善市政公用设施建设运营管理机制，加强市政道路、管廊管线、大型综合体等安全管理，完善城市运行管理平台，强化城市运行安全。强化生物安全保护，加强食品药品安全源头治理和全程监管。建立高效科学的自然灾害防治体系，提升自然灾害防御工程标准。健全应急救援和应急物资保障体系，加强应急救援队伍和装备建设，加快市县（区）两级应急救援指挥中心和综合应急物资储备库建设。

十四、坚持和加强党的全面领导，为实现“十四五”规划和二〇三五年远景目标提供坚强保证

坚持和加强党的全面领导是现代化建设的根本保证。必须坚持把党的全面领导落实到各方面全过程，充分调动一切积极因素，广泛团结一切可以团结的力量，形成推动西宁现代化建设的强大合力。

56. 加强党的全面领导。深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，提升政治判断力、政治领悟力、政治执行力，自觉在思想上政治上行动上同以习近平同志为核心的党中央保持高度一致。以党的政治建设为统领，严明政治纪律和政治规矩，增强党组织政治功能和组织力，提高贯彻落实习近平总书记重要指示批示精神和党中央重大决策部署的自觉性。学习运用建党一百年宝贵经验，激励全市党员干部不忘初心、牢记使命，苦干实干、务实创新，为党和人民事业不懈奋斗。全面贯彻新时代党的组织路线，加强干部队伍建设，坚持好干部标准，提高各级领导班子和干部适应新时代新要求抓改革、促发展、保稳定水平和专业化能力。坚持严管与厚爱相结合、激励和约束并重，落实“三个区分开来”要求，以正确用人导向引领干事创业导向。锲而不舍落实中央八项规定及其实施细则和省市若干措施精神，持续纠治形式主义、官僚主义，切实为基层减负。加强政治监督，精准科学监督执纪问责，强化对公权力运行的制约和监督，坚持无禁区、全覆盖、零容忍，一体推进不敢腐、不能腐、不想腐，营造风清气正的良好政治生态。

57. 推进社会主义政治建设。坚持人民主体地位，践行宗旨意识，把党的群众路线贯彻到西宁现代化建设全过程，问政于民、问需于民、问计于民，激发群众的主人翁意识。坚持和完善人民代表大会制度，加强人大对“一府一委两院”的监督，保障人民依法通过各种途径和形式管理国家事务。坚持中国共产党领导的多党合作和政治协商制度，加强人民政协专门协商机构建设，发挥社会主义协商民主独特优势，提高建言资政和凝聚共识水平。健全基层群众自治制度，增强群众自我管理、自我服务、自我教育、自我监督实效。注重发挥工会、共青团、妇联等群团组织桥梁纽带作用，把各自联系的群众紧紧凝聚在党的周围。全力支持国防和军队现代化建设，扎实做好“双拥”工作。完善大统战工作格局，巩固发展最广泛的爱国统一战线，充分发挥民主党派、工商联、社科联和无党派人士作用，最大限度凝聚全面建设现代化的力量。

58. 确保“十四五”规划建议的目标任务落到实处。坚决贯彻党中央和省委决策部署，按照本次全会精神，制定全市“十四五”规划纲要和重点专项规划。各县区从实际出发，编制好本地区的“十四五”规划，形成定位准确、边界清晰、功能互补、统一衔接的规划体系。加强调查研究，广泛征求社会各

界的意见建议，增强规划的科学性与透明度，加大规划宣传和执行力度。健全政策协调和工作协同机制，完善规划实施监测评估机制，确保市委关于“十四五”发展的决策部署落到实处。

实现“十四五”规划和二〇三五年远景目标，意义重大，任务艰巨，前景光明。全市各族人民群众要更加紧密地团结在以习近平总书记为核心的党中央周围，坚定信心、锐意进取、同心同德、顽强奋斗，为开启全面建设社会主义现代化新征程，不断朝着建设现代美丽幸福大西宁奋勇前进！

中共西宁市委

2021年1月28日

西宁晚报 2021-02-05

## 全国碳交易市场正式“开市”

本月起，生态环境部印发的《碳排放权交易管理办法（试行）》启动施行，标志着酝酿10年之久的全国碳市场终于“开门营业”。按照要求，企业年度温室气体排放量达到2.6万吨二氧化碳当量，折合能源消费量约1万吨标煤，即纳入温室气体重点排放单位，应当控制温室气体排放、报告碳排放数据、清缴碳排放配额、公开交易等信息并接受监管。

碳市场被视为利用市场机制应对气候变化的风向标。多位专家指出，这是我国第一次从国家层面将温室气体控排责任压实到企业，通过市场倒逼机制，推动绿色低碳发展。但因尚处初期，全国碳市场仍面临诸多不确定因素，从建成、完善到真正实现交易仍需过程。

试点走向全国，成交量有望翻倍

“这项工作从2011年起试点先行，截至2020年8月，7个试点省市碳市场共覆盖钢铁、电力等20多个行业、接近3000家企业，累计成交量超过4亿吨、成交额超过90亿元。”生态环境部气候司司长李高介绍。

试点实践证明，利用市场化手段解决碳排放问题，成本更低、效率更高。“湖北碳市场现有各类主体9800多个，有效覆盖了工业领域的温室气体排放。其中电力、钢铁、水泥和化工四大行业的排放量，占纳入企业的81%。”湖北碳排放权交易中心负责人告诉记者，纳入企业累计实现减排收益3.5亿元，市场化减排激励机制初步形成。另有217万吨省内贫困地区产生的碳减排量进入市场交易，带动收益超5000万元。

李高表示，以试点为基础，全国碳市场自2017年底启动筹备，经过基础建设期、模拟运行期，如今进入真正的配额现货交易阶段。除了首批纳入2225家发电企业，钢铁、化工、电解铝等行业也已经做了长期准备，下一步要考虑加快纳入。

“我国发电行业全年碳排放总量约为40亿吨。因此，尽管目前只有电力一个行业参与交易，全国市场启动后也将成为全球最大碳市场。”北京绿色交易所总经理、北京绿色金融协会秘书长梅德文进一步称，多方预测显示，2021年，全国碳市场成交量或达到2.5亿吨，为2020年各个试点交易总量的3倍。未来碳市场覆盖范围逐步扩大，整个“十四五”期间交易量较“十三五”有望增加3-4倍。到2030年实现碳达峰，累计交易额或将超过1000亿元。

参与度不足导致碳价频繁波动

李高同时指出，我国碳排放量在一定程度上仍将继续增长，与发达国家在已经达峰、逐年下降的情况下建立碳市场不同。也正因此，全国碳市场建设是一项非常复杂的系统工程。

对此，厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强坦言，各大试点市场虽取得了不少成绩，但长期存在价格波动较大、活跃度不足等问题。由试点向全国过渡的过程中，碳价是市场能否成功运转的关键。“好的市场需要一个有效的价格机制和很高的市场参与度，完善价格机制是首要任务。各大试点均以电力行业作为主要参与对象，后来才逐渐扩展到其它工业领域，涉及的企业单位仍然较少，再加上准入门槛限制，碳市场活跃度并不算高。以碳中和目标为契机，需要吸引更多的投资者和专业人员，同时加入更多交易产品，以提高碳市场的有效性。”

以北京碳市场为例，自 2013 年 11 月开市以来，其成交价格一直位居七大试点之首。但记者梳理发现，碳价波动同样频繁，比如近半年成交均价低至约 10 元/吨，而高点却近 100 元/吨。

“企业参与市场的积极性，与碳价走势息息相关。碳配额是企业在规定时间内允许排放二氧化碳的上限，配额用尽，企业就需要花钱购买碳排放权。然而，很多企业平时不积极，直到发现配额不足时才扎堆抢购，供小于求的情况难免推高价格，导致一年不同时期碳价差别很大。”北京理工大学能源与环境政策研究中心教授王科称，这种现象背后反映出企业减排意识不强的问题。只有将交易行为平摊到全年，抓住合适时机“高卖低买”，才能避免碳价过高、加重成本。

尽快开展线上第一单碳交易

那么，企业如何更好地参与全国碳市场？王科建议换个视角，把碳配额作为一种资产进行管理，像大宗商品一样参与买卖。“碳市场的最终目的不是为了买卖配额，或加重企业负担，而是用经济手段推动企业深度参与减排。一方面，碳减排是一项长期任务，不能到了履约监管时才急着购买配额、应付交差；另一方面，企业如果能积极主动减少排放，自己‘省’下来的配额还可以卖给别人，从中获取一定收益。”

王科还称，作为碳市场的初始环节，碳配额的分配直接影响减排成本及交易积极性。主管部门需谨慎把握初始配额的松紧程度。分配过松，对企业约束力不够，减排压力反被减弱；由于碳价暂时无法通过电价传导，分配也不宜过紧，造成企业成本上升过快。全国碳市场刚刚运行，需要做好风险控制，真正督促和帮助企业减排。

在电力行业的基础上，清华大学气候研究院学术委员会主任何建坤提出，“十四五”期间，力争将石油化工、化学原料和化学制品制造业、黑色金属冶炼和压延加工业等行业，年综合能耗达到 1 万吨标准煤的企业纳入其中。既包括化石燃料燃烧产生的直接排放，也要重视电力和热力使用的间接排放。在我国电力市场尚缺乏价格传导机制的情况下，将促进电力消费部门节电与发电部门提效的联动，这也是我国碳市场设计区别于发达国家的另一个特点。

记者了解到，生态环境部将尽快在线上开展第一单碳排放权交易。“我们将抓紧在全国碳排放权注册登记系统和交易系统中开户，做好发电行业率先开展交易的一系列准备工作。”李高透露。

本报记者 朱妍 中国能源报 2021-02-08

## 全社会绿色转型，行动起来

“做好碳达峰、碳中和工作”是今年重点任务之一。中央经济工作会议强调，我国二氧化碳排放力争 2030 年前达到峰值，力争 2060 年前实现碳中和。碳排放达峰行动方案如何编制？如何着手推动碳达峰、碳中和？如何协同好减污与降碳？记者进行了采访。

已启动碳排放达峰行动方案编制

作为最大的发展中国家，我国面临着发展经济、改善民生、防治污染等一系列任务，实现碳中和任务艰巨。“发达国家从碳达峰到碳中和，过渡期少则 45 年，长则 70 年，我国只留了 30 年。”中国科学院院士、国家气候变化专家委员会名誉主任杜祥琬表示，实现碳中和要付出艰苦卓绝的努力，但这也是个机遇，需要全社会经济体系、能源体系、技术体系等转型升级。

国务院发展研究中心资源与环境政策研究所所长高世楫表示，要尽快完善碳减排相关制度和政策体系。“要推动碳减排与经济社会协同发展，更加重视发展绿色能源产业，加快推进绿色低碳生产、生活方式，开展碳排放达峰行动。”

中央经济工作会议提出，要抓紧制定 2030 年前碳排放达峰行动方案，支持有条件的地方率先达峰。生态环境部应对气候变化司有关负责人表示，已经启动达峰行动方案编制，加快调整优化产业结构、能源结构，加强部门协调配合，明确各地方和重点行业的达峰目标、实施方案和配套措施，压实地方、部门和行业责任。在“十四五”“十五五”期间持续推动全社会绿色低碳转型。

“推动将碳达峰行动落实情况纳入中央生态环境保护督察。‘十四五’末，将对各地方和重点行业

达峰行动的进展情况开展阶段性考核评估，及时调整强化政策措施，确保实现目标。”该负责人说。

各地尽快明确目标，严控煤炭消费

江西鹰潭市余江区，保太集团再生铝熔炼车间内一片火热。破碎废铝通过输送带源源不断进入熔炼炉，雪白的铝锭被生产出来，闻不到刺鼻的气味。

2020年，鹰潭发放700万元科技创新券，引导保太集团等14家企业科技创新改造，推进节能减排。保太集团投入4000多万元对熔炼炉进行节能、智能化改造。“以前，生产一吨再生铝要消耗80多立方米天然气，现在只要55立方米，节约70多元。成本降低了，产能还提升了。”保太集团董事长彭保太说，今年公司将启动三年技改计划，引进新技术，争取单位能耗再下降20%以上。

实现碳达峰目标，需要各地尽快开展行动。

专家认为，各地资源禀赋结构、产业基础、发展阶段不一样，不同地区要提出不同减排要求。“东部沿海地区经济比较发达，经济转型领先，一些地区在‘十四五’期间可以提前实现碳达峰目标。”国家气候变化专家委员会副主任何建坤说。

公众环境研究中心主任马军建议，各个城市都要比对标全国目标，尽快设定公布各自目标，并开展达峰行动，每年评估发布进展，“达峰后的城市要设定发布减排路径。要建立强制与自愿相结合的企业碳披露制度，鼓励企业制定碳达峰、碳中和目标。”

一些地方认为2030年前是继续提高化石能源使用的窗口期，仍在谋划高碳煤电项目。“高碳项目的碳排放会持续到2050年后，给碳中和目标带来巨大压力。这些项目上马后，还会压缩低碳行业技术的发展空间。”中国工程院院士、生态环境部环境规划院院长王金南表示，一些地方要重新审视规划思路，必须摒弃以前的发展观念，不能走传统的以高耗能产业为主的老路。

生态环境部应对气候变化司有关负责人表示，将采取更加严格措施控制化石能源消费，特别是严格控制煤炭消费，合理控制煤电发展规模，加大散煤治理力度。

从源头进行结构调整，协同减污降碳

中央经济工作会议指出，要继续打好污染防治攻坚战，实现减污降碳协同效应。

生态环境部环境规划院对近80个城市的调研发现，绝大部分城市的温室气体和大气污染分属两个部门管理。王金南表示，2015年到2019年间，约有2/3城市没有实现二氧化碳和主要大气污染物的协同减排，而实现协同减排的城市中，大气污染物减排幅度明显高于二氧化碳。

“‘十四五’期间，二氧化碳和大气污染物协同管理是关键。”王金南建议，开展城市二氧化碳和大气污染协同管理评估，统筹应对气候变化和生态环境保护，开展碳达峰和空气质量达标“双达”行动。

生态环境部环境规划院大气环境规划研究所所长雷宇建议，在设定整体空气质量改善目标的同时，针对重点区域及部分城市设置差别化、有针对性、更为具体的阶段性改善目标。通过城市空气质量目标“倒逼”产业结构、能源结构深度调整，协同减污降碳。

专家表示，“十四五”期间应从多方面推进协同治理，从源头进行结构调整，尤其是加速推动能源、交通等结构转型。应加快能源转型变革，大力发展非化石能源，推动可再生能源发展。大力发展低碳交通，积极发展绿色建筑，推动绿色低碳技术创新。

做好碳达峰、碳中和，市场手段的作用要重视。

“过去我们更多考虑用行政手段解决问题，现在要更多考虑行政和市场手段结合。”中国科学院科技战略咨询研究院副院长王毅说。生态环境部应对气候变化司有关负责人表示，要更好借助碳排放权交易市场等市场手段，综合运用科技、财税、环保等政策，更好推进高质量发展。

做好碳达峰、碳中和，生态系统碳汇要扮演重要角色。

“十四五”生态建设目标初步确定，力争2025年全国森林覆盖率达到24.1%。“我们将把国土绿化与应对气候变化有机结合起来。随着森林面积的扩大和森林蓄积量的提升，森林碳汇将逐步提高。”国家林草局副局长刘东生说，同时我们还将提升草原、湿地碳汇，为实现碳中和目标发挥越来越大的作用。

人民日报 2021-02-04

## 全球碳捕捉：编队扩容与瓶颈破解

“对于碳捕捉来说，目前商业模式尚未成熟，融资难度与商业风险不言而喻。为此需要在政策层面加大财政补贴、税收优惠等支持力度，廓清市场的赢利方向，导引企业建立起充分的投资信心。”

特斯拉 CEO 马斯克日前对外发布消息称，将捐出一亿美元用于奖励最佳碳捕捉（Carbon Capture，简称“CC”）技术的开发。“世界首富”垂青于碳捕捉，无疑让 CC 所承载的全球性公益成色更加靓丽与厚重，同时也会在一定程度上哄热正在升温的碳捕捉技术与商业赛道。

人类生存周边的二氧化碳（CO<sub>2</sub>）分布浓度远超想象。尽管 2020 年由于新冠疫情大流行导致全球 CO<sub>2</sub> 排放总量比前几年下降了 7%，但 2021 年排放量将很快回到大流行前的水平。碳浓度的上升正在加剧全球气候变暖、海平面上升，海洋和陆地将不同程度地受到影响。因此，作为减碳限排的国际性法律文件，《巴黎协定》明确规定了自 2021 年开始全球实现“零排放”的目标，即到本世纪末将全球气温升幅控制在 2°C 以内，并努力将气温升幅控制在 1.5°C 以内。

目前来看，碳中和是全球范围内追求 CO<sub>2</sub> 零排放的最主要途径，说得通俗点就是人类在一定的时期内所排放的 CO<sub>2</sub> 和消减的 CO<sub>2</sub> 是等量的，因此碳中和又叫碳平衡。总体看来，实现碳中和的主要方法有三：一是增加植被与还养水土，提升自然界吸收二氧化碳的强度；二是使用太阳能、风能和水电等可再生和替代化石能源，减少可燃物质的二氧化碳排放量；三是通过碳交易工具即在卖方（排放者）向买方（减排者）支付交易对价，从总量上完成减排。

碳捕捉可以看成是碳中和的黄金组合，即后者无法完成的减排目标可以交给前者来承担和实现。对于发电厂、钢铁厂、化工厂等排放出来二氧化碳，碳捕捉不仅可以运用物理和化学技术在化石燃料燃烧前与燃烧后进行清晰分离，而且实现精准捕获，以阻断其进入大气，同样，空气中的 CO<sub>2</sub> 也能够被碳捕捉技术收入囊中。当然，碳捕捉并不是碳控制与碳减排的终极脚步，紧跟 CC 之后的还有碳封存（Carbon Store，简称“CS”），二者的连贯性组成了 CCS（碳捕捉与封存）概念。照目前的技术，被捕捉的 CO<sub>2</sub> 被加工处理成液体之后再通过管道输送并被存储到陆地 2000 米以下的岩层之中，或者深埋于 3000 米以下的海底层。国际能源署的分析报告指出，如果全面应用，CCS 可总体削减 14% 的碳排放量，同时使人类减排成本降低 30%。

其实，CCS 也不能代表碳捕捉技术的全部。对于捕捉到的二氧化碳，还可以进行商业化开发，由此延伸出了 CCUS 的概念，即二氧化碳的捕捉、封存与利用，比如被捕获的二氧化碳改造成液体后可以定向输送到石油天然气以及煤炭开发的地质层之中，通过由此产生的巨大压力更快更多地“挤出”煤气油，提高石油采收率（EOR）和煤层气采收率（ECBM），也正是如此，美国、瑞士、加拿大等国出现了许多的碳捕捉工厂，它们将捕捉到的 CO<sub>2</sub> 卖给一些能源公司，从中获取不菲的碳价值（C2V）。国际市场研究机构 MarketsandMarkets 的研究称，2020 年全球 CCSU 市场规模达到了 16 亿美元，2025 年将达到 35 亿美元，年复合增长率达到 17%。

目前，更多的企业也像特斯拉一样加入到碳捕捉的阵营中来，其中壳牌在加拿大投资建成了奎斯特碳捕捉和封存项目以及长达 240 公里的 CO<sub>2</sub> 运输管道，每年可捕捉和安全埋存 100 余万吨 CO<sub>2</sub>；美国西方石油公司正在得克萨斯州二叠纪盆地开建全球规模最大的从空气直接捕获二氧化碳的工厂，目标是每年捕获最多 100 万吨的二氧化碳，而埃克森美孚则宣布未来 10 年将投入一亿美元与美国能源部的两家实验室合作，扩大碳排放技术的商业化规模。此外，高盛、富国银行对外宣布，对于新建或扩建燃煤电厂计划，若没有安装碳捕捉技术者，一律不予金援。

但是，早在 10 年前，国际能源署就发布过一张路线图，指出到 2020 年实现 100 个大型 CCS 项目才能有助于实现“零排放”的目标。另外，全球碳捕集与封存研究院（GCCSI）指出，要满足大气温度不高于 2°C 情景，2050 年碳捕捉对全球碳减排的贡献需占到 12%，相应地至少需要 6000 个 CCUS 项目。现在看来，不仅与碳捕捉项目的阶段性目标相距甚远，而且完成未来 CCUS 基础设施建设任务也同样不易。

投入与运营成本是一直困扰碳捕捉的最重大瓶颈。根据麻省理工大学发表的一份报告，捕捉每

吨二氧化碳并将其加压处理为超临界流体要花费 25 美元，将一吨二氧化碳运送至填埋点需要花费 5 美元，装置二氧化碳的罐每吨 20 元，掩埋二氧化碳每吨需要 30 美元，再加上人工、车辆以及管道铺设等费用，捕获一吨二氧化碳最高成本超过 640 美元，不仅如此，对于燃烧化石燃料的企业来说，围绕碳捕捉所进行的技术设备改造同样花费巨大。成本抬高不仅抑制了碳捕捉项目的前期投入与后期规模扩大，也放慢了大规模商业化的进程。为此，国际能源署呼吁，为了让碳捕捉技术成为对抗气候变化的中坚力量，各国政府和相关行业仍需政策支持、政府资助、企业投资、技术改进和成本削减方面付出更多努力。

市场比较成本同样是掣肘碳捕捉步伐的重要原因。一方面，相对于风电、太阳能等新能源而言，碳捕捉成本要高出很多，很多企业更愿意投资碳中和项目，本已稀缺的碳捕捉项目资金因此更显不足；另一方面，英国帝国理工学院以及美国斯坦福大学的研究团队发现，碳捕捉技术只有在特定条件下才有可能达到所需的部署规模，包括油价高于每桶 85 美元，碳税水平到 2050 年能提高至每吨二氧化碳 75 美元以上，但目前油价和碳税所处的水平显然并不足以让碳捕捉技术到 2050 年实现大规模部署。

政策导向不清晰是碳捕捉的又一大客观约束。一方面，许多主要国家的政府未能制定限制碳排放的法规并提高企业的排污成本，直接阻碍了私营部门对碳捕捉的投资，而即便是出台了碳捕捉相关政策法规的国家，鼓励与支持的力度也不显著。对于碳捕捉来说，目前不仅商业模式尚未成熟，而且前期投资巨大，回报周期漫长，融资难度与商业风险不言而喻。为此需要在政策层面加大财政补贴、税收优惠等支持力度，廓清市场的赢利方向，导引企业建立起充分的投资信心。

张锐 国际金融报 2021-02-05

## 生态环境部：牵住降碳为源头治理“牛鼻子”

“要突出以降碳为源头治理的‘牛鼻子’，实施减污降碳协同治理，牵引促进经济社会发展绿色转型和生态环境持续改善。”生态环境部部长黄润秋在 2021 年全国生态环境保护工作会议上表示，我国将落实减污降碳总要求，编制实施二氧化碳排放达峰行动方案，加快推进全国碳排放权交易市场建设。

“十四五”时期，我国生态环境保护将进入减污降碳协同治理的新阶段。实施减污降碳协同治理，能够更好地推动环境治理从注重末端治理向更加注重源头预防和源头治理有效转变。二氧化碳等温室气体排放与常规污染物排放具有同根、同源、同过程的特点。降碳与减污之间可以产生很好的协同效应，这是我国高碳的能源结构，以及高能耗产业结构决定的。减少化石能源利用，在降低二氧化碳排放的同时，也可以减少常规污染物排放，二氧化碳排放 2030 年前达到峰值可以为 2035 年“生态环境根本好转”奠定坚实基础。

生态环境部指出，我国将坚持以改善生态环境质量为核心，推动生态环境综合治理、系统治理、源头治理。要突出以降碳为源头治理的“牛鼻子”，实施减污降碳协同治理，牵引促进经济社会发展绿色转型和生态环境持续改善。要更加突出以生态环境质量改善、二氧化碳达峰倒逼总量减排、源头减排、结构减排，推动产业结构、能源结构、交通运输结构、农业结构加快调整，实现改善环境质量从注重末端治理向更加注重源头预防和治理有效传导，二氧化碳排放强度持续降低，主要污染物排放总量持续减少。同时，2021 年是我国现代化建设进程中具有特殊重要性的一年，我国将继续开展污染防治行动，继续推动北方地区冬季清洁取暖，为“十四五”生态环境保护开好局、起好步。

2020 年，我国京津冀及周边地区、汾渭平原生活和冬季取暖散煤替代基本完成，全国超低排放煤电机组累计达 9.5 亿千瓦，建设完成 235 个新增国控辐射环境空气自动监测站，49 台运行核电机组、19 座民用研究堆（临界装置）始终保持良好安全运行记录，15 台在建核电机组建设质量受控。

伍梦尧 中国电力新闻网 2021-02-06



## 让更多甲烷变废为宝

### 核心阅读

作为仅次于二氧化碳的全球第二大温室气体，甲烷排放带来的温室效应不容小觑。油气、煤炭生产活动中会有大量的甲烷泄漏。但按照国家标准的甲烷排放核算方法计算，目前我国能源行业的实际回收量和核算的排放量相比，差距较大，回收率较低。

碳中和目标提出后，相关配套举措正在加速推进。

日前，生态环境部发布《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》，提出在石油、天然气、煤炭开采等重点行业试点开展甲烷排放监测。

作为仅次于二氧化碳的全球第二大温室气体，甲烷排放带来的温室效应不容小觑。在多位业内人士看来，做好甲烷排放数据监测是实现碳中和目标最为重要的环节之一，意义重大。

### 更易治理的温室气体

据政府间气候变化专门委员会（IPCC）报告，按照 20 年计算，1 吨甲烷的温室效应与 84 吨二氧化碳相当，即使 100 年后，其暖化效应仍是二氧化碳的 28 倍，在短期之内是非常强势的温室气体。

据统计，2020 年全球甲烷排放约 5.7 亿吨，人类活动造成的甲烷排放约 3.4 亿吨，占比 60%。其中油气行业总排放量 7200 万吨，占人类活动排放总量的 21%，煤炭行业总排放量 4000 万吨，占比 12%，二者合计占比约 33%。

“要实现碳达峰、碳中和目标，甲烷是必须关注的重要内容，生态环境部文件的发布非常及时。”中国石油和化学工业联合会副秘书长庞广廉对记者表示，“在整个油气、煤炭生产活动中会有大量的甲烷泄漏，亟需高度重视。而这其中具体每个环节有多大的甲烷排放量，应该有一个比较可信的数据，这是控制甲烷排放的基础。随着现在人工智能、大数据技术的发展，我相信能更好地进行排放监测。”

在美国环保协会北京代表处首席代表张建宇看来，相对于二氧化碳，甲烷是更易治理的温室气体。“甲烷本身是一种经济气体，和其他温室气体相比，经济价值最大。国际能源署报告指出，75% 的人为排放甲烷是可以通过技术手段进行回收的，而这其中 50% 的甲烷回收利用后是不产生额外成本的，因此我们认为甲烷是最容易治理的。此外，我们建立的碳市场，是给没有经济价值的二氧化碳赋予了碳定价，而甲烷本身就有经济价值，通过对它的管制，赋予价格，这给我们设定了一个很好的标签，会给以后的工作带来很多标志性的影响。”

### 排放数据可比性较差

事实上，我国正在建立甲烷控制体系，一些有远见的企业已经开始了甲烷减排行动。

中石化从 2011 年就把绿色低碳发展作为发展战略之一，在温室气体减排、甲烷减排这方面也做了大量的工作。2014 年 9 月，中石油与其他 9 家国际大型油气行业巨头联合起来，成立了油气行业气候倡议组织（OGCI），开展了甲烷减排行动。煤炭大省山西也早已启动了采掘行业甲烷控排合作机制的研究项目。

据了解，不同石油公司的甲烷排放强度（单位油气当量的甲烷排放量）差别较大，我国油气行业甲烷泄漏率处于中等水平，约在 0.4%—0.6% 之间。按照国家标准的甲烷排放核算方法计算，目前我国能源行业的实际回收量和核算的排放量相比，差距较大，回收率较低。

在张建宇看来，问题主要有两方面：“一是当前我们对甲烷排放的核算主要是通过因子法计算，但由于甲烷的逃逸性和扩散性，这种方法对甲烷实际排放水平有很大低估，并不能充分表征甲烷本身的泄漏量；另一方面，我们传统上并不是把甲烷作为温室气体来监测，而是作为一种潜在的危险源来监测，导致我们对甲烷实际的排放情况不那么了解。”

此外，即使是因子计算法本身，也存在不少问题。中石化能源管理与环境保护部副主任陈广卫曾对记者表示，当前能源行业对甲烷排放总量的核算，并无统一的标准或方法。“比如我们想跟中石油或者 BP 对标，看甲烷的排放总量具体在一个什么水平，但实际上我们几家的核算方法都不一样，

或者采用的排放因子不一样，数据的可比性较差。”

应推动多种监测手段融合

此次生态环境部还在文件中指出，在区域层面，探索大尺度区域甲烷等非二氧化碳温室气体排放监测。在全国层面，探索通过卫星遥感等手段，监测土地利用类型、分布与变化情况和土地覆盖（植被）类型与分布，支撑国家温室气体清单编制工作。

多位受访者对记者表示，当前全球甲烷排放都在从因子算法向以远程红外测量仪、无人机航扫、遥感卫星等为代表的实测法发展。

“核算和监测确实是不容易的。核算的标准、边界、指标以及处理数据的方式，都是重要的因素，但很多实地监测很难达到效果。”庞广廉坦言，“几种监测方式均不可偏废，可以在一些主要的地区，比如东北、陕西、新疆、四川几个主要的油气生产区内建立监测设施，以获取更加可靠的数据。”

生态环境部卫星环境应用中心大气部温室气体室主任毛慧琴指出，可以通过高精度的卫星遥感反演、结合“自下而上”的排放清单进行排放量反演。但甲烷排放遥感监测、监管是一个系统工程，除了监测外，还要做好监管、评价、考核等工作。

张建宇指出：“我国生态环境系统目前主要是针对 PM2.5、二氧化硫等传统污染物，监测标准和技术手段也都不是把它作为温室气体或污染物来监测，这是我们目前广泛应用中存在的弱点，甲烷监测还有较长的制度建设、能力建设的路要走。目前符合新的管理思想的能力，都主要植根于科研机构、大专院校和企业内部，且还处在探索阶段，没有上升到行政管理的具体实施层面，这是我们亟需加强的工作。”

本报记者 李玲 中国能源报 2021-02-01

## 实现碳中和，需要全球合作应对

目前，青海已成为中国新能源装机占比最高、集中式光伏发电量最大的省份。图为 2020 年 12 月 15 日拍摄的位于青海省海南藏族自治州共和县光伏产业园内的一处塔式光热发电项目（无人机照片）。

新华社记者 张宏祥摄

世界气象组织最新数据显示，2020 年是有记录以来最暖的 3 个年份之一，全球平均气温比工业化前水平高出 1.2 摄氏度左右。在持续的长期气候变化趋势下，2011 年至 2020 年是有记录以来最暖的 10 年。在去年 12 月举行的气候雄心峰会上，联合国秘书长古特雷斯呼吁世界各国领导人宣布本国进入“气候紧急状态”，直到实现碳中和，并表示 2021 年联合国的主要目标是到本世纪中叶建立一个真正的全球碳中和联盟。

根据联合国政府间气候变化专门委员会的定义，碳中和也称作“二氧化碳净零排放”，是指在一定时期内人为二氧化碳移除在全球范围内抵消人为二氧化碳排放。实现碳中和是减缓全球气候变暖的必要步骤，多国已通过法律规定、政策宣示等方式明确了碳中和目标。

采取行动的必要性更加迫切

大气中含有二氧化碳、甲烷、水蒸气等温室气体，这些温室气体形成“温室效应”，就像给地球盖上了一层厚厚的棉被一样，是地球拥有适宜生命繁衍的条件之一。但工业革命以来，人为活动导致温室气体（主要是二氧化碳）排放增多，使全球气候明显变暖，给地球生态系统带来连锁效应。

据中国科学院大气物理研究所副研究员魏科介绍，从南极冰芯最精确的温室气体数据来看，地球过去 80 万年间的温室气体变化幅度基本在 170—280ppm（ppm 为浓度单位，即每百万个干空气气体分子中所含该种气体分子数）之间，“目前，全球二氧化碳浓度已超过 410ppm，这一数值比 150 年前高约 45%，且增速比历史最高速度高出百倍以上”。

“稳定的气候是现代文明进步和农业发展的环境基础。沿海地区集中了全球大量城市和人口，全球变暖导致的两极冰雪消融加速、海平面上升将对沿海经济带构成显著威胁。”魏科告诉记者，气候

变化的影响会持续数百到上千年，目前全球变暖还在加速，其影响不断凸显。近年来，极端天气事件频度和强度增加，对粮食安全、公众健康、经济增长和社会稳定产生广泛影响。德国慕尼黑再保险公司的一份报告显示，2020 年全球风暴、野火、干旱、洪灾等自然灾害造成的损失高达 2100 亿美元，远超 2019 年的 1660 亿美元。

2015 年通过的《巴黎协定》提出把全球平均气温较工业化前水平升高幅度控制在 2 摄氏度以内。“一旦温度升高突破 2 摄氏度安全阈值，极地、海洋等关键生态系统损害将不可逆转，生物多样性迅速恶化，天气气候灾害更加严重，全球气候风险将急剧增加。”全球能源互联网发展合作组织主席刘振亚指出。

减缓全球变暖，必须减少二氧化碳的排放，尽快实现碳中和。然而，联合国环境规划署近期发布的年度《排放差距报告》指出，尽管 2020 年全球二氧化碳排放量有所下降，但仍朝着截至本世纪末升温突破 3 摄氏度的方向发展。美国科学杂志《科学美国人》指出，气候紧急状态已经到来，加速程度和不利影响超出预期，正威胁着生物圈和人类，“采取行动的必要性变得更加迫切”。

#### 综合施策实现能源结构转型

“实现碳中和，一方面要减少碳源，另一方面要增加碳汇。”魏科介绍，森林、泥炭沼泽、土壤等能够吸收储存空气中的二氧化碳，被称作“碳汇”，与燃烧化石燃料产生的“碳源”相对。

“气候危机的根源在于化石能源的大量开发和使用。”刘振亚说，全球累积排放的 2.2 万亿吨二氧化碳中有 70% 以上都来源于化石能源燃烧和使用，只有彻底摆脱化石能源依赖才能从源头上化解气候危机。2015 年，中国发起的全球能源互联网倡议，旨在推动以清洁和绿色方式满足全球电力需求，已被联合国纳入促进《巴黎协定》实施工作框架。

牵住能源这个“牛鼻子”，多国在供给和需求侧同时发力，在促进能源结构低碳转型方面不断完善政策法规与市场机制。例如，法国承诺在 2030 年前将化石能源的消耗量降低 40%；英国政府计划加大发展海上风力发电，从 2030 年起禁止出售新的汽油和柴油车；巴西电力产业预计到 2035 年投资超 200 亿美元用于太阳能光伏、风电、生物质能及海洋能等可再生能源技术；智利政府启动绿色氢能战略，提出到 2030 年将可再生能源占该国能源总量的比例提高至 70%，到 2040 年所有煤电厂彻底关停；德国政府 2019 年通过了第一部《气候保护法》，制定了不同领域截至 2030 年的具体减排目标，并于 2021 年起在建筑、交通领域引入碳排放价格机制。

在减少碳源的同时，增加碳汇也是重要一环。森林作为陆地生态系统的主体，是一座巨大的“碳库”，其碳汇作用越来越凸显。联合国粮农组织《2020 年全球森林资源评估》显示，虽然全球毁林速度有所减缓，但仍有大量森林土地被转换为其他用途。目前，联合国绿色气候基金正帮助智利、尼泊尔、阿根廷、苏丹等国在森林恢复方面采取行动。

农业减排对推动实现碳中和的影响也不容小觑。联合国粮农组织统计显示，2017 年农业碳排放占全球总量的 20%，主要包括畜牧业生产排放和农牧业扩张造成的土地利用方式变化。巴西农业研究公司的一项研究指出，约 200 棵树木能中和 11 头成年牛每年排放的甲烷，在牧场之间种植树木可以有效吸收温室气体。为鼓励这种农牧林整合的经营方式，该公司推出了“碳中和巴西牛肉”认证标志。“这种创新做法不仅能够帮助恢复退化的牧场，还能为动物提供舒适的生长环境，经济发展更可持续。”该公司高级研究员法比亚说。

#### 中国碳中和目标体现负责任大国担当

2020 年，中国宣布将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。作为世界上最大的发展中国家，中国的碳中和目标体现了负责任大国的担当。据英国剑桥计量经济学会预测，中国的减排承诺可将全球升温水平拉低 0.25 摄氏度左右，对解决全球气候问题作出重要贡献。

德国安联集团的研究机构近期发布报告称，中国在减排领域取得显著进步：过去 50 年，中国单位 GDP 二氧化碳排放几乎每 20 年就减少一半，减排速度超过世界平均水平；自 2000 年以来，中国可再生能源装机容量增长超过 800%，远高于欧盟的 230% 和美国的 160%；近年来中国电动汽车市

场增速领先，2019年中国电动车保有量超过欧美总和。观测研究还显示，中国近20年来对全球绿化增量的贡献居全球首位，固碳能力显著提升。英国《自然》杂志指出，2010—2016年，中国陆地生态系统年均吸收约11.1亿吨碳，吸收了同期人为碳排放的45%。

在此基础上，中国明确提出到2030年单位GDP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。巴西全球南方研究所所长亚历山大·菲格雷多表示，治理环境需要全人类的共同承诺，中国宣布提高国家自主贡献力度令世界鼓舞，是捍卫多边合作、互相尊重、共同进步的表现。

气候环境危机具有全球性和长期性，发达国家与发展中国家有着共同但有区别的责任。国际能源署预测，未来一段时期全球能源需求增量主要来自新兴市场和发展中国家。对此，国际货币基金组织前首席经济学家肯尼斯·罗格夫近期撰文表示，“发达经济体能够减少碳排放的部分原因是，新兴市场承接了全球制造业的转移，并为此进行了大量能源投入”，当前发展中国家所面临的减排压力很大，特别是在新冠肺炎疫情和经济衰退等多重冲击下，减排进程将被迫受阻，因此需要发达经济体在“脱碳”过程中提供更多金融和技术上的支持。他建议，应建立诸如世界碳银行等多边机构，进一步协调对发展中国家的援助。

总部位于荷兰的绿色和平组织全球总干事詹妮弗·摩根表示，中国政府作出的减排承诺向世界发出一个强有力的信号，即气候问题已亟待解决，多边主义框架下的全球合作是解决气候问题的核心，这对当前全球合作应对重大挑战有着非常积极的意义。

尚凯元 郑彬 李晓骁 人民日报 2021-02-03

## 碳交易市场来了，企业如何应对低碳挑战？

日前，生态环境部公布《碳排放权交易管理办法》，并于2021年2月1日起正式施行。这意味着，全国碳市场自2017年启动以来，经历了基础建设期、模拟运行期后，正式进入真正的配额现货交易阶段。根据管理办法规定，年度温室气体排放量达到2.6万吨二氧化碳当量的单位将被列入温室气体重点排放单位并被划定排放配额。这是我国首次从国家层面将温室气体控排责任压实到企业。

对于企业来说，既要完成生产任务，又要转型升级，他们应该如何应对碳交易市场带来的低碳挑战？

### 碳交易机制加速绿色设备普及

据了解，此次《碳排放权交易管理办法》不仅将碳排放权交易从地方试点扩展到全国，同时也将交易气体的范围从二氧化碳扩展到了包括六氟化硫、甲烷等在内的6种温室气体。

在新的机制面前，企业要么下定决心主动推进低碳化生产运营的转型，例如寻求综合经济效益较高的方式降低排放，要么通过碳交易被动实现减排目标。无论是电力密集型、还是电力敏感型，抑或是两者兼具的企业，都会成为碳减排行动的“重点关照对象”。

在这方面，在保障高度安全可靠的前提下，引入更加低碳化的电力设备，无疑是企业在当前较易实施的一条可行之道。随着《碳排放权交易管理办法》的落实，未来在行业重点项目和重大工程建设中，低碳环保、智能可靠的中低压开关设备将成为标准选择。在此方面，施耐德电气创新推出了全新一代SF6-free中压设备：GMAirSeT、RMAirSeT与SMAirSeT，该系列产品使用干燥空气代替强效温室气体六氟化硫作为绝缘气体，通过使用干燥空气代替六氟化硫气体作为绝缘气体，结合并联真空开断技术，更加安全、可持续地利用数字化技术解锁数据价值，并有效控制碳排放，提高成本效益。

从长远来看，企业要实现低碳化，除了以低碳化设备的替代性应用作为开端，更需要通过数字化和电气化的途径来长期实现。

电气化和数字化成为企业脱碳的必由之路

在各行各业的低碳化进程中，电气化、数字化是关键。只有更电气化、数字化，才能实现低碳化。清华大学等 18 家研究机构近日联合发布的《中国长期低碳发展战略与转型路径研究》指出：提高电力在终端能源消费中的比重，将可发挥重要作用。目前，中国的电能占终端能源消费比重为 25% 左右，但在碳中和情景下，各行业的电气化水平也将持续攀升，电力将成为整个能源系统的支柱。

电力作为最为清洁、高效的能源形式，对支撑全社会的正常运转发挥着重要作用。然而，在电力设备广泛部署的同时，未来的电力系统也将变得愈加复杂，其能耗问题正在获得更大的重视。在数字化转型浪潮下，依托物联网、大数据、云计算等创新技术，更多的电力设备获得了“用数据交流”的机会，从而可帮助运维人员反被动为主动，助力运维与节能的双效提升。由此，唯有加速电气化与数字化的融合，才能实现低碳化高效发展。

首先，更多采用智能化设备。施耐德电气 新一代预智中低压成套设备 PIX/MVnex/BlokSeT/Okken/PrismaSeT 系列，可实现标准网关、无线连接、测温等多种功能的预制化搭载，打造出厂即自带数字化基因的新型智能成套设备，结合多款数字化软件，全面优化配电资产从设计、建造到部署、营维的全生命周期数字化管理，提高用电可靠性及系统运维效率。

第二，整合更多数字化技术。施耐德电气 基于 EcoStruxure 架构与平台，以中低压一体化及强弱电一体化为核心的整体解决方案，通过对从中压、低压到终端配电数据的整合实现彻底打通，并深度分析，为管理者提供可行性建议。其中，以 PME 电力管理专家平台、PSO 电力监控系统、FE 千里眼运维专家等、POI Plus 站控专家、PSO A5 自动投切系统为代表的一系列边缘控制软件，能够帮助客户更加快速做出故障处理、能效改善等操作，而结合包括 EcoStruxure Building Advisor 云能效顾问，EcoStruxure Power Advisor 电力顾问等专家级应用，则更可对能耗历史数据和实时数据的深入比对，为决策提供更科学依据，助力做到更主动的能源管理和针对能效改善更合理的设计和改造，最终实现更大程度的节能增效和可持续发展，从而为更多行业客户创造有弹性、超高效、可持续且以人为本的价值。

施耐德电气 提供的相关数据显示，通过其智能配电解决方案在数字化方面的加持，不同行业客户能够实现最高 85% 的能耗降低，节约约 30% 的成本，通过利用节省的最高达 60% 和 75% 的资本及运营支出来推动生产力提升，此外还能提升最高 50% 和 25% 的设备可用性和场所安全性，并有效降低碳足迹最多达 50%。

碳交易机制助推，清洁能源应用有望持续加速

我国建立碳交易机制的主要目的是实现绿色和可持续发展，因此，碳交易市场的建立也将促使电力行业加快清洁电力技术的研发。长远来看，“碳中和”背景下，结合当前经济发展环境及政策趋势，能源的清洁化转型将是“十四五”我国重要的能源战略。

《碳排放权交易管理办法》总体上鼓励市场参与者多使用来源于风电、光伏等新能源项目的 CCER，通过碳市场有效促进新能源项目的发展，加大风能、光伏等可再生能源替代化石能源的比例，发挥碳市场节能减排、促进可持续发展的功能。碳市场的建立，将提高水电、风电等清洁能源装机比例，实现电力行业向低碳化发展方式转变。

施耐德电气 一直致力于帮助电力行业推动风能、太阳能等可再生能源的应用。依托不同发电企业需求，不断革新从技术、产品到方案的内涵，以一站式、可定制的智能配电解决方案，帮助客户提高发电及厂站运营效率。特别是在风电领域，施耐德电气 与全球范围内的产业链合作伙伴保持紧密协作，在超过 15 年的行业深耕中，施耐德电气 为全球 60 多座海上风电场提供了系统解决方案，为发电集团、风机制造商、子系统制造商、升压站总包商等风电全产业链客户不断提供领先、完整的智能化解决方案和服务，在可靠性、成本优化和效率提升等方面创造了可观价值，从而也积累了丰富的经验。

与此同时，施耐德电气 的分布式能源解决方案 EMO 微网运营平台，搭载联合 AutoGrid 研发的 EMA 微网运营顾问软件提供能量调度 SAAS 服务，令风电、光伏，燃气等可再生能源耦合用户负荷特性就近利用合理高效。该方案可以广泛应用于工商业、BIPV 等分布式光伏领域，以提高新能源电

力的渗透率和经济效益。

未来，施耐德电气 希望和更多行业合作伙伴一起，通过数字化手段实现各行业的低碳减排，提升能源利用效率，践行绿色可持续发展，推动“3060目标”的实现。

中国能源网 2021-02-04

## 碳市场进入“第一个履约周期” 企业要考虑“内外”两个维度尽早布局

能源转型如何才能实现未来更好的发展，如何实现这个目标？唐人虎在国际金融论坛发言提出：“第一，能效要提高。第二，能源结构要进行调整，要减少化石能源，增加可再生能源。第三，大家知道光合作用，要种树种草。同时还要在能源消费侧、能源供给侧做决策，减少碳排放。”

2月1日，生态环境部颁布的《碳排放权交易管理办法（试行）》正式施行，全国碳市场进入“第一个履约周期”。

几天前，国家主席习近平在应邀出席世界经济论坛“达沃斯议程”对话会时强调，“中国力争于2030年前二氧化碳排放达到峰值、2060年前实现碳中和。”据统计，这是习近平主席自2020年9月22日在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表讲话以来，第七次在重大国际场合就“中国力争于2030年前二氧化碳排放达到峰值、2060年前实现碳中和”发表重要讲话。

“在这样一个国家目标下，我们都是讨论做什么和怎么做，实现这个目标需要若干项手段和工具，碳市场就是最重要、最有效的工具之一。”全国工商联新能源商会副会长单位、北京中创碳投科技有限公司总经理唐人虎接受中华工商时报记者采访时说。

还是“小小孩”碳市场潜力巨大

中国是碳排放大户。每年的碳排放量相当于欧洲、美国、日本的总和，接近全球的30%，每年的新增排放占全球的60%以上，是推动全球温室气体减排和绿色低碳发展的“牛鼻子”。

中国人民银行原行长周小川2020年底在国际金融论坛上提到：“实现碳减排和碳中和主要依靠激励机制，该激励机制应该来自于碳市场”。

2020年12月30日，生态环境部办公厅发布《2019-2020年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》（征求意见稿），根据该方案，全国碳市场当前重点排放单位名单共包括发电企业2225家，总排放规模预计超过40亿吨，占中国碳排放总量的40%。全国碳市场年度配额总量预计也将超过40亿吨。

实际上，自2011年起，我国就陆续在北京、上海、天津、湖北等地开设试点碳市场。截至2020年12月31日，八个试点碳市场配额现货累计成交4.45亿吨，成交额104.31亿元。目前国内几大碳交易市场覆盖的总人口达2.6亿，能耗为8.3亿吨标煤，GDP达14万亿元。

“现在说我们是全球最大的碳市场是从市场潜力方面看。”唐人虎告诉记者。假定全国碳市场交易活跃度及成交价格与当前碳试点市场相当，则全国碳市场年成交量将达到2.5亿吨，年成交额将达到60亿元以上。与欧洲碳市场每年500亿美元的交易额相比，“我国碳市场还是一个小小小孩，但反向来看，未来的空间是很大的。”

与化石能源逐渐“脱钩”的产业重构

当前，我国碳达峰行动面临巨大的挑战。碳达峰，主要指的是二氧化碳排放量达到峰值，数据显示，2019年中国煤炭消费占比57.5%，石油消费占比18.9%，天然气消费占比8.1%，化石能源消费总量占比接近85%。而能源消耗排放的主要气体之一就是二氧化碳。

在这样的能源结构下，碳达峰、碳中和实际上就是整个的产业重构和能源转型。生态环境部部长黄润秋此前接受媒体采访时表示，“要利用市场机制倒逼企业技术创新，减少碳排放强度。”

市场机制下，国家电投集团董事长钱智民已经向外界承诺，到2023年，国家电投将在国内实现碳达峰，相比中国碳达峰提前了7年。国家能源集团碳市场负责人肖建平也明确：“碳市场给火电企业带来了减排压力，再加上新能源抵消机制的出台，将大大促进我们新能源装机的增长，助推集团

低碳转型。”

能源转型如何才能实现未来更好的发展，如何实现这个目标？唐人虎在国际金融论坛发言提出：“第一，能效要提高。第二，能源结构要进行调整，要减少化石能源，增加可再生能源。第三，大家知道光合作用，要种树种草。同时还要在能源消费侧、能源供给侧做决策，减少碳排放。”

转型是有阵痛的。以煤电为例，国外的煤电周期平均是 30-35 年，我国火电的平均寿命是 13 年，而一个正常的生命周期应该是在 30 年左右，未来传统能源行业在与“二氧化碳”这个锚定物逐渐脱钩的过程中，需要付出极其艰巨的努力。

不过从另外一个角度而言，按照国内相关研究估计，可再生能源产业单位产能就业人数是传统能源产业的 1.5-3 倍，这种能源转型将带来更多就业机会，未来也会创造更多的经济增长点。

企业要“跟着节奏跳舞”以响应中国的碳中和目标

碳达峰、碳中和的目标提出以后，隆基绿能科技股份有限公司（以下简称“隆基”）迅速响应，作为光伏行业首家企业率先发布《绿色供应链减碳倡议》。大约一年前，2020 年 3 月 12 日，隆基正式加入 RE100 绿色倡议，并承诺：最晚 2028 年，隆基将实现在全球范围内的生产及运营所需电力 100% 使用可再生能源。

对此，资本市场也给予了积极的反馈。2021 开年第一周，隆基股份（601012.SH）市值就增长了 686.46 亿元，截至 1 月 10 日，隆基股份市值超过 4000 亿元。

碳达峰、碳中和，正在成为全球经济走出新冠肺炎疫情世纪重创的可操作性路线图。全球著名资管机构贝莱德、富达基金、中国的高瓴资本已经开始深度参与这一赛道。美国规模最大的上市投资管理集团贝莱德公开表示，对碳排放没有采取积极措施的企业，将会被剔除出投资组合。

“在国家大的战略布局下，民营企业要跟着节奏去跳舞。”唐人虎告诉记者。2021 年初，蔚来创始人、董事长、CEO 李斌宣布蓝点计划上线，蔚来成为全球第一家帮助用户完成碳减排认证交易的汽车公司。紧接着，腾讯公司在官微发文，宣布正式启动碳中和规划，以响应中国的碳中和目标。

对于中小微企业而言，“因为转型会更快，能够随着新的产业提供更多的服务、更多的产品，肯定是机遇大于挑战的，所以要仅仅抓住碳市场这个助推器。”唐人虎说，“企业要尽早布局，考虑对内对外两个维度。对外要研判自己的碳排放在行业、在所在区域是什么位置，对内要思考碳这个要素如何融入到自身的发展，再辅以一系列的工具和解决方案，就能借势生长。”

海楠 中华工商时报 2021-02-05

## 通过碳达峰行动构建新发展格局

党的十九届五中全会提出“加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”。在第七十五届联合国大会一般性辩论的讲话中，习近平总书记提出我国 2030 年碳达峰行动和 2060 年实现碳中和目标。这是党中央在新形势下，统筹国际国内两个大局作出的重大战略决策，是应对气候变化、推动构建新发展格局和经济高质量发展的重要抓手。

构建新发展格局有利于实现碳达峰行动目标。

一是新发展格局以拉动内需为主的经济模式更清洁。国际经验表明，一国如果实施扩大内需的战略，刺激消费增长从而带动产业转型升级将成为政府的主要政策目标。从全产业链角度来看，以消费为导向的经济模式，比以出口为导向的经济模式的碳排放强度降低约 35%。测算显示，2025 年，国内消费占比如果继续增加 8 个百分点，将减少二氧化碳排放约 3 亿吨。

二是新发展格局通过创新驱动经济绿色高质量发展。实践表明，在以国内循环为主的发展模式下，为了实现技术追赶到跨越，一国必然会加快培育自主技术创新能力，主要表现在通过新技术的应用，如新能源技术、绿色生产技术、智能交通等促进产业结构、交通结构升级优化，这样将有利于减少碳排放的影响，有利于实现碳达峰和碳中和目标。

三是新发展格局倒逼中国能源结构加快向清洁化转型。新发展格局的构建，决定了我国产业结



构、能源结构调整步伐必将加快。未来生物质能、风电、太阳能等新能源将在双循环格局背景下成为我国能源供给的有效补充，由于能源结构的调整，从根本上有利于解决碳排放问题。

但与此同时，我们要注意新发展格局下短期内可能增加碳排放压力的风险。未来中国内需发展的空间还相当充足，尤其是中西部地区还有很大提升空间。新发展格局下，出口明显减少，为了拉动经济，以出口为导向的经济模式必然会转为以国内投资和消费需求为导向的经济模式。基础设施建设投资加快，重化工业投资加快。这就意味着有可能需要增加更多电力，增加更多钢筋、水泥、玻璃、化工等产品消耗，也就意味着碳排放压力增大。另外，产业在国内转移将带来碳排放转移。本来要转移出去的高碳产业，有可能逐渐转移到中西部。

碳达峰行动将加快促进新发展格局的构建。通过分析发现，发达国家高度重视低碳行动对经济的增长作用。针对新冠肺炎疫情背景下的经济复苏，美国 2020 年发布了《美国零碳行动计划》，提出 2020 年-2050 年总投入成本为 3.2 万亿美元，每年将新增就业机会 54.6 万-152.1 万个。欧盟 2019 年出台了《欧洲绿色协议》，制定了实现《巴黎协定》碳减排目标的战略方案，每年额外投入约 2600 亿欧元，2020 年-2030 年共投入约 2.6 万亿欧元用于碳减排，估算每年至少带来 10.4 万个新增就业岗位，每年减少生态系统服务功能损失 3.5 万亿-18.5 万亿欧元。日本 2020 年出台的《绿色增长战略》，确定了 2050 年实现碳中和目标，构建“零碳社会”，并设立 1 个两万亿日元的绿色投资基金，从风电、燃料电池、氢能等 14 个方面提出了重点任务，到 2030 年，预计实现每年 90 万亿日元的额外经济增长，到 2050 年达到约 190 万亿日元。

同时，实施碳达峰行动有利于推动绿色低碳转型和高质量发展。经初步测算表明，实现 2030 年前碳达峰各类措施，预计 2021 年-2030 年全社会累计投入约 12 万亿元-16 万亿元，约占年均 GDP 的 0.8%-1.1%。基于综合评估模型（IAMs）模拟在低碳路径下我国未来 10 年累计减碳约 346 亿吨，避免全球气候变化损害带来的经济收益 17.4 万亿元。

碳达峰行动通过促进新能源产业发展、重点工业行业节能、交通运输行业绿色升级以及绿色建筑、绿色基础设施建设等，将刺激经济高质量增长。模拟研究显示，2021 年-2030 年期间，全社会投资到新能源汽车产业、节能设备制造、新能源发电、绿色建筑、智能电网等绿色低碳产业总投资约 8.5 万亿元，累计拉动绿色低碳产业产值增加 14 万亿元，累计创造 GDP 增长约 10.9 万亿元，每年新增就业岗位约 120 万个。达峰行动带动的绿色低碳产业投入产出比为 1.28（即达峰行动投资 1 元将带来 GDP 增加 1.28 元），高于传统基建产业（约 1.20），略低于新基建产业（约 1.30），有利于战略新兴产业发展和经济绿色低碳转型。

碳达峰行动既是构建新发展格局主要目标之一，也是重要手段和重要内容。构建新发展格局是实现高质量发展的重要手段，低碳本身也是新发展格局的重要内容，可以促进经济结构的升级优化，更好促进新发展。

加大绿色低碳技术创新，增强新发展格局中“绿色创新”的作用。把绿色低碳化作为实施创新驱动发展战略、新发展格局的重要基石，加快建成现代化的绿色低碳科技创新体系。加强绿色低碳问题前瞻性研究，强化低碳零碳、新能源利用、储能等一批前沿性、颠覆性技术的预测。着力研发风能、太阳能、生物质能、海洋能、地热等绿色能源开发利用关键技术。实施碳达峰和碳中和重大科技专项，开展大气污染物与温室气体排放协同控制技术和路径研究。开展气候变暖与生态系统作用的机理研究。编制绿色低碳领域前沿性、颠覆性技术清单。

大力发展绿色低碳产业，增强新发展格局中“绿色增长”的作用。大力推进低碳环保产业发展，引导低碳环保的技术创新，解决低碳零碳关键技术、卡脖子技术，增强绿色低碳技术创新资源。实施绿色低碳产业链创新工程，培育壮大绿色低碳产业，打造新发展格局的新动能。推进绿色低碳化与工业、农业、服务业深度融合。运用物联网、大数据、人工智能等新技术，推动传统产业高端化、智能化、低碳化，推行绿色产业链、绿色供应链、绿色产品、重大工程项目的全生命周期绿色管理，把低碳环保产业打造成为国民经济发展的新兴战略产业。

创新完善绿色低碳政策，增强新发展格局中“绿色倒逼”的作用。加快制定绿色低碳复苏计划，通

过碳达峰行动和碳中和目标推动重点行业绿色低碳相关政策制定，倒逼产业链绿色化、低碳化。不断完善市场化政策、激励型政策和科学绩效评估机制引导公众实现绿色生产消费，从消费端实现低碳环保，积极发挥生态环境保护和应对气候变化的倒逼作用。

严格绿色低碳准入要求，增强新发展格局中“绿色刚性”的作用。要坚持底线约束，以生态保护红线、“三线一单”和规划环评等为抓手，明确产业项目低碳准入要求，为区域规划资源开发、产业布局、结构调整、城镇建设、重大项目选址提供要求。加快低碳行业、园区、低碳企业、低碳建筑、低碳交通等各领域标准规范出台。优化企业环保监管和服务。创造好的营商环境，加大执法力度，营造公平竞争环境。

中国环境报 2021-02-09

## 未来五年 Powin Energy 公司计划在全球部署 4GWh 电池储能系统

据外媒报道，储能系统集成商 Powin Energy 公司日前获得 1 亿美元以上股权投资，该公司声称获得这笔投资使其能够显著改善集成的软件和硬件平台的性能。

总部位于俄勒冈州的 Powin Energy 公司将其控股权出售给了 Trilantic North America 公司和 Energy Impact Partners 公司这两家相关的投资集团，并获得了 1 亿美元以上股权融资。

作为一家制造公司的开发部门，Powin Energy 公司进入储能领域已有十年之久，该公司在 2017 年转变成为一家电池储能系统集成商。该公司表示，迄今为止已经在全球各地部署 600MWh 电池储能系统，并声称将在未来五年内在全球各地部署 4GWh 电池储能系统。

Powin Energy 公司部署的电池储能系统主要采用磷酸铁锂电池，并采用该公司开发的电池管理系统（BMS）进行管理。Powin Energy 公司执行副总裁 Danny Lu 去年在接受了企业战略和执行情况的专题采访，他对该公司首席技术官 Virgil Beaston 和他的团队如何设计并创建一个可扩展的电池管理系统（BMS）进行了阐述，该系统可以管理容量高达数百兆瓦时甚至千兆瓦时的电池储能系统。Powin Energy 公司最近与宁德时代公司达成了一项电池供应协议，并推出了一系列采用宁德时代公司的磷酸铁锂电池（LFP）的储能产品。

Powin Energy 公司目前正在部署的项目包括在德克萨斯州为能源开发商 Key Capture Energy 公司部署的一个 200MWh 电池储能系统。该公司最近还推出了一系列针对太阳能+储能市场的直流耦合解决方案。

Trilantic North America 公司总经理 Glenn Jacobson 表示，过去的几年中，缺乏经济可行的储能解决方案是大规模采用可再生能源电力的关键制约因素。他表示，Trilantic 公司致力投资于各种不同行业具有增长潜力的公司，Powin Energy 公司处在电池储能系统更加经济可行方面处于重大改进的前沿，投资商将其归因于 Powin Energy 公司的差异化制造和供应链专业知识。

工业能源风险投资商 Energy Impact Partners 公司合伙人 Sameer Reddy 说，“电网规模的储能市场目前仍处于起步阶段，对未来十年实现全球脱碳目标至关重要。我们期待着与 Powin Energy 公司合作，帮助他们将独特的技术应用到世界各地的公用事业公司中，并构建更具弹性、更清洁的电网。”

Powin Energy 公司创始人兼董事长 Joseph Lu 表示：“通过与 Trilantic North America 公司和 Energy Impact Partners 公司合作，我们现在将在集成的软件和硬件平台中进行更多的创新。我们的目标是继续颠覆储能系统的传统成本结构，并提供更安全、成本更低的储能系统，以推动可再生能源电力的广泛采用，并为世界各地带来清洁能源。”

分析机构 Guidhouse Insights 公司对储能系统集成商领域的最新分析表明，Powin Energy 公司在全球战略和执行方面均跻身该领域的“领导者”之列，而在另一个分析机构 IHS Markit 公司将 Powin Energy 公司确定为美国储能市场上竞争力最强的厂商之一。而据报道，其竞争对手储能集成商 Fluence 公司最近从卡塔尔主权财富基金获得了 1.25 亿美元的投资。

刘伯洵 中国储能网 2021-02-08

## 我国工业节能减碳技术发展迅速

### 核心阅读

构建绿色低碳的工业体系，不仅是实现应对气候变化目标的必要手段，对工业可持续发展同样意义重大。

近年来，得益于不断完善的顶层设计和针对不同重点领域形成的多维度、全覆盖的工业低碳发展体系，我国工业节能减碳取得显著成效。2020年以来，我国多次就减排减碳提出目标任务：党的十九届五中全会提出的到2035年基本实现社会主义现代化远景目标中就包括“碳排放达峰后稳中有降”；中央经济工作会议再次部署做好碳达峰、碳中和工作，指出“我国二氧化碳排放力争2030年前达到峰值，力争2060年前实现碳中和”。

工业是我国实现减排减碳的重要领域之一。近年来，我国在工业减碳方面有哪些新的探索和实践？要实现减碳目标任务，还需从哪些方面发力？针对这些问题，记者采访了工信部节能与综合利用司有关负责人及相关专家与企业。

### 工业领域实施低碳行动势在必行

“工业是中国能源消耗和二氧化碳排放的最主要领域。”工信部节能与综合利用司有关负责人介绍，2019年，我国能源消费总量48.6亿吨标准煤，其中工业占比超过60%。可以说，工业能否率先碳达峰是2030年达峰目标实现的关键。

近年来，我国工业在保持快速发展势头的同时，碳排放强度也在持续下降。2020年12月发布的《新时代的中国能源发展》白皮书显示，2019年，碳排放强度比2005年下降48.1%，超过了2020年碳排放强度比2005年下降40%—45%的目标，扭转了二氧化碳排放快速增长的局面。

以钢铁行业为例，“‘十三五’期间，我国钢铁行业碳排放总量年均增长不足1%，部分重点企业的碳排放强度已达国际先进水平。”中国社科院生态文明研究所气候变化经济学研究室副主任禹湘认为，随着粗钢需求量的饱和，钢铁行业有望在“十四五”期间提前实现碳达峰。

另一方面，工业减碳尽管成绩显著，但任务依旧十分艰巨。“必须清醒认识到，当前我国工业结构偏重、绿色技术创新能力不强、高端绿色产品供给不充分、区域工业绿色发展不平衡等问题依然存在。”在工信部节能与综合利用司有关负责人看来，“十四五”期间，围绕碳达峰、碳中和目标节点，实施工业低碳行动和绿色制造工程势在必行。

### 技术创新和绿色制造是重要推动力

北京市朝阳区循环经济产业园垃圾渗滤液处理厂，三台磁悬浮鼓风机正将空气源源不断注入降解池，加速池底微生物降解过程。

鼓风机设备供应企业相关负责人邢磊介绍，磁悬浮鼓风机凭借减少摩擦、智能变频和联机调控等方式，较传统鼓风机节能30%以上，目前该企业投入应用的磁悬浮鼓风机已达2500台套，初步估算可实现年节电量近10亿千瓦时，折合近87.5万吨二氧化碳。

近年来，我国工业节能减碳之所以取得显著成效，既得益于不断完善的顶层设计，也依托于针对不同重点领域形成的多维度、全覆盖的工业低碳发展体系。

“研究表明，产品全生命周期80%的资源环境影响取决于设计阶段。选择量大面广、与消费者紧密相关、条件成熟的产品进行绿色设计开发，对于整个工业体系低碳转型具有重要意义。”工信部节能与综合利用司有关负责人介绍，截至目前，工信部累计发布128家绿色设计示范企业，共2170项绿色设计产品。

另一方面，针对存量进行的节能改造也在持续推动着工业低碳技术创新。

“‘十三五’以来，我们保持节能项目投入，实施了一系列节能技改和能源管理项目，去年全集团实现技术节能量88.1万吨标准煤。”宝武集团有关负责人说，以鄂城钢铁为例，针对生产过程中产生的余热蒸汽利用不足、损失较大的问题，推动实施炼钢生产线能量系统优化综合节能改造项目，充分回收利用钢铁生产过程中的中低温余热资源，从而有效降低了煤气、电力等能源消耗。

“十三五”期间，上海市通过产业结构调整、市级重点技术改造、合同能源管理、清洁生产等 4000 余项项目的实施，使规上工业节能量达到 340 万吨标准煤，折合减排近 900 万吨二氧化碳。

“低碳技术是工业降低碳排放总量和强度的重要推动力。”禹湘说，近年来，我国工业节能减碳技术发展迅速，据相关统计，制造业主要产品中约有 40% 的产品能效接近或达到国际先进水平，与此同时，工业领域电气化水平进一步提升，通过将工业锅炉、工业煤窑炉用煤改为用电，大力普及电锅炉等方式，减少直燃煤，有效推动实现工业生产过程中的零排放。

仍需以创新驱动、完善管理推进工业深度减碳

应该看到，未来，工业仍将是中国经济增长的主要动力，这就意味着我国工业领域对碳排放总量仍有一定需求。工信部节能与综合利用司有关负责人表示，随着工业能效不断提高，工业节能空间不断压缩，要确保碳达峰、碳中和的目标任务，工业部门需要进一步实现深度减排。

在能效水平持续提升的基础上，工业领域如何推进深度减碳？

“低碳技术创新是实现工业应对气候变化发展的关键所在。”工信部节能与综合利用司有关负责人认为，下一步应加强专项资金和金融支持力度，加快低碳技术的研发、示范与推广。在传统高耗能行业继续推广焦炉煤气制甲醇、转炉煤气制甲酸、水泥窑协同处置废弃物等高效低碳技术。同时，加强对二氧化碳的捕集、利用及封存技术探索。

同时，禹湘建议，应建立温室气体排放数据信息系统，加强工业企业温室气体排放管理。“在钢铁、水泥、石化等高耗能行业，应加紧制定企业碳排放评价通则，指导和规范企业降低碳排放。在传统经济模式下，碳排放被当作经济增长的外部性因素，未来，碳中和驱动下的低碳发展将会改变这一发展模式。”禹湘认为，我国的低碳发展之路将是以减少碳排放引致技术革新、就业增长、产业壮大等驱动下的经济增长。工业绿色发展在促进减排的同时，也将成为促进经济增长的重要动力。

韩鑫 人民日报 2021-02-01

## 为工业减碳按下“快进键”

构建绿色低碳的工业体系，不仅是应对气候变化的关键一招，也是我国工业实现可持续发展的必然路径

习近平主席在气候雄心峰会上指出，“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”。实现绿色低碳发展、推动全球气候治理，已经成为中国的国家意志。

前不久，中央经济工作会议对碳达峰、碳中和工作作出部署，明确提出我国二氧化碳排放力争 2030 年前达到峰值，力争 2060 年前实现碳中和。工业是我国能源消耗和二氧化碳排放的主要领域，工业的达峰对于实现碳达峰目标意义重大。

近年来，我国工业保持快速发展势头，减排成效持续显现，为应对气候变化、推动绿色发展增添了信心和底气。2016 年至 2019 年，我国工业增加值年均增长 5.9%，高于同期世界工业 2.9% 的年均增速。与此同时，单位工业增加值二氧化碳排放量累计下降 18%，助力提前实现 2020 年碳排放强度下降目标。通过完善应对气候变化顶层设计，严控高耗能产业扩张、积极推动制造业绿色低碳改造，我国工业领域在提高能效、减少碳排放方面不断取得积极进展。

以工业领域中碳排放量最大的钢铁产业为例，“十三五”期间，我国钢铁行业碳排放总量年均增长不足 1%，部分重点企业的碳排放强度已达国际先进水平；随着粗钢需求量趋于饱和，行业有望在“十四五”期间提前实现碳达峰。此外，相比世界其他主要经济体，我国单位工业增加值碳排放下降水平更为迅速。国际能源机构数据显示，2005 年至 2018 年，我国工业碳排放强度下降近 50%，耗时远低于其他主要发达国家。

也应清醒认识到，尽管工业减碳成绩亮眼，但当前我国区域工业绿色发展不平衡问题依旧存在。从长远看，随着新型工业化、城镇化进程的持续推进，工业领域对碳排放总量仍有一定需求。在这

种背景下，工业领域深挖潜能、久久为功，着力提升工业能效，实现深度减碳，才能确保完成碳达峰目标任务。

从供给侧看，工业企业应积极转变观念，以绿色供给创造市场需求。不妨将节能减碳的挑战化作转型升级的机遇，以碳减排为抓手，让绿色低碳理念贯穿于产品制造、供应链管理等全过程，努力提升生产效能，拓展市场空间。从需求侧看，相关部门也应积极引导绿色低碳消费，以更多绿色需求牵引产业供给。根据发达国家碳排放的规律，随着城镇化率的不断提升，汽车、建筑用能消费将成为碳排放的“新高地”，这就启示我们加大对新能源汽车、绿色建筑等领域的消费引导，助推制造体系持续“绿化”。

风物长宜放眼量。构建绿色低碳的工业体系，不仅是应对气候变化的关键一招，也是我国工业实现可持续发展的必然路径。面向未来，工业绿色发展在担纲碳减排“主力军”的同时，也将成为拉动经济增长的“新引擎”。以碳中和目标为引领，大踏步走上以碳减排驱动技术革新、就业增长、产业壮大的低碳发展之路，我们必能实现更高质量的发展，为共建清洁美丽世界贡献更多中国力量。

韩鑫 人民日报 2021-02-01

## 西湖大学最新研究：用氨基酸降低电池容量衰减

为满足人类能源需求，发展清洁的可再生能源已是大势所趋。而高效地利用可再生能源，又依赖储能技术的发展。

记者1月20日从西湖大学了解到，西湖大学理学院特聘研究员王盼课题组及其合作团队利用氨基酸发展了新型仿生设计水溶性吩嗪类化合物，赋予水系有机液流电池体系极低的电池容量衰减。

该研究提供了一种新型高稳定性水系有机分子结构骨架设计策略，为进一步设计构建高性能水系液流电池提供了重要理论依据。这一最新成果日前作为封面文章发表于《德国应用化学》期刊。

### 安全性较高的储能系统

“作为液流电池的一种，水系有机液流电池使用水作为介质，是具有较高安全性的储能系统。”王盼说，液流电池可以将电能转化为化学能进行储存，它通过活性物质在电极表面发生氧化还原反应来储存和释放能量。

研究人员介绍，水系有机液流电池的活性材料，来源于自然中储量丰富的碳、氮、氧等元素，这些元素在分子结构上可编辑可调节，能够通过有机官能团得失电子的氧化还原行为，完成化学能与电能的相互转化。

而有机分子中的多电子转移及其多样的可设计性，赋予了水系有机液流电池独特灵活的优势，使之成为液流电池发展的新趋势。

“在水系液流电池领域，一系列基于蒽醌、紫罗碱、二茂铁、氮杂芳环等有机结构骨架的分子，已展现了较为良好的性能和应用前景。”王盼说，然而，目前绝大部分研究工作都是基于商业可得的已知功能染料分子；基于吩嗪类有机结构骨架的衍生物，在前序报道中仅有几个例子，均存在水溶性差和不稳定等问题，且该类化合物衰减机理尚不明确。

### 低衰减的新纪录保持者

为改进现状，西湖大学研究人员将目光投向自然界来源广泛的氨基酸。

该课题组将氨基酸作为功能化基团引入吩嗪骨架，利用氨基酸的水溶性特点及给电子特性，合成了一系列水溶性吩嗪类衍生物（AFP）。之后，研究人员系统地探究了“AFP家族”不同成员——即不同支链及不同位置的氨基酸——对水系液流电池性能的影响。

“研究表明，1,6-AFP具有稳定的氧化态和还原态；1,8-AFP、2,7-AFP同样具有稳定的氧化态，但其还原态易于发生氢的互变异构，失去氧化还原活性并进一步降解，在电池测试中其容量迅速衰减。”王盼介绍。

课题组还对该类化合物的衰减机制做了详尽分析。研究发现，明星分子1,6-AFP在pH8.1M电

子浓度下，在水系液流电池长时间的恒压充放循环过程中表现优异。

“在实验测试 99 天之后，通过核磁及电化学手段并没有观察到任何化学分解。该液流电池具有极低的容量衰减（0.0015%每天），在长时间充放电的状态下，仅表现出每年 0.5%的衰减。”王盼说。

研究人员表示，这是目前所有报道中，水系有机液流电池低衰减的新纪录保持者，在水系储能系统中具有重要应用价值。

徐珊 刘园园 科技日报 2021-02-02

## 新能源巨量接入 电力系统咋应对

编者按

截至 2020 年底，我国风电装机 2.81 亿千瓦、光伏发电装机 2.53 亿千瓦，合计达 5.34 亿千瓦。要实现碳达峰、碳中和目标，到 2030 年我国风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上，这意味着风电、太阳能发电装机还将增加 6.66 亿千瓦，增长一倍多。众所周知，新能源具有间歇性、波动性等特点，因此，要承载如此规模的新能源装机，电网乃至整个电力系统不仅要有“量”的增加，还要有“质”的变革。而且，未来要运营好这一复杂的电网、电力系统，技术、管理、体制等各方面改革必须统筹兼顾，加快推进。

近日，广东、江苏、河北等地相继制定了较高的新能源“十四五”装机发展目标。记者从权威人士处获悉，未来五年，国家层面或将只做顶层设计，不限制开发容量。因此，以风电、太阳能发电为代表的可再生能源高比例接入电网后，其间歇性、波动性将对传统电力系统的生产运营带来极大挑战。

据了解，近年来，随着电网不断发展，容量、备用容量也越来越大，但在可再生能源高比例接入的情况下，如何构建广泛互联、灵活调度、安全可控的新型电力系统是摆在电网企业面前的一道“必答题”。

“十四五”新能源将大发展

前提是解决土地和电网接入问题

国家能源局统计数据显示，截至 2020 年底，我国可再生能源发电装机达 9.34 亿千瓦，同比增长约 17.5%。业内普遍认为，“十四五”期间，我国可再生能源装机规模将继续稳步扩大。国能投、国电投、华能、大唐、华电、三峡、中广核等众多电力央企近日纷纷表态，将把新能源作为“十四五”期间的开发重点。虽然国家层面的能源“十四五”规划尚未出台，但北京、天津、上海等 20 多个省（区、市）已相继发布了“十四五”新能源发展规划，“风光”正无限。

据了解，国家能源局或将不对“十四五”时期新能源设置具体规划目标，也就是说，不再限制新能源开发容量，企业只要能解决土地和电网接入问题，即可“甩开膀子干”。

新能源行业人士普遍认为，“十四五”期间，新能源行业发展不会“大跃进”，毕竟有土地和电网两个外部条件限制，这两个外部条件对项目开发至关重要。“一般来说，1 万千瓦光伏电站组件安装占地面积约 400 亩左右，1 万千瓦风电装机占地面积约 2300 亩，在生态保护、基本农田红线等限制下，剩余开发资源会越来越少，年新增用地指标有限。而且，如果不能并网，又会面临风机、光伏板晒太阳的现象，因此企业开发新能源项目时也会科学合理规划。”一位不愿具名企业人士对记者坦言。

传统发展模式“走进死胡同”

需树立低碳“获得电力”逻辑

业内专家认为，我国可再生能源要保持高质量发展，风电、太阳能发电的传统发展模式已不可持续。

中国社会科学院财经战略研究院能源经济研究中心市场室副主任冯永晟对记者表示，可再生能源传统发展模式不可持续的核心问题在于其发展成本让社会分担。目前，我国可再生能源补贴缺口达 3000 多亿元，到 2030 年的补贴缺口将达万亿元。政府财政资金补贴的是公共资金，公共资金是有成本的，这些成本来自于税收征缴管理带来的社会福利净损失，按照发展中国家一般规律看，这

个成本约在 1.5-2 元之间。也就是说，假设可再生能源按每千瓦时 1 元补贴计算，社会财政需实际负担 1.5-2 元，为了补贴 3000 亿元，社会可能实际承担了约 4000、5000 亿元。这种模式显然称不上“高质量”，如果继续按照以往快速建设市场的补贴发展模式，新能源发展几乎“走进死胡同”。

因此，在补贴退坡的大背景下，风电、太阳能发电技术快速发展，转换率不断提高，其发展模式也由单一化、集中化向多元化、综合化加速转变。

在华东电力设计院智慧能源室主任吴俊宏看来，可再生能源的传统发展模式，一方面忽略了可再生能源安全利用的成本，另一方面又忽略了可再生能源的低碳价值。就前者而言，虽然不少地区已实现可再生能源平价上网，但这是基于保障其发电利用小时数的前提，忽略了为保障发电利用小时数可能增加的长距离输电成本，以及电力系统为其提供的辅助服务成本。

就后者而言，发展可再生清洁能源的逻辑并不是缺电的逻辑，而是低碳“获得电力”的逻辑，因此可再生能源成本的衡量本来与传统能源就不在一个维度上。虽然碳市场、绿证等手段是后者价值的体现，但如果价值体现不够，或没有与电力市场机制建立一个更科学合理的关系，就很难让可再生能源在未来电力市场中有持久的市场竞争力。

华南理工大学电力经济与电力市场研究所所长陈皓勇认为，源网荷储没有实现协同规划，如“三北”低负荷地区开发了太多风电、光伏基地，外送有困难，弃风弃光问题严重。“以后风电、太阳能发电将是集中式与分布式开发并举，特别需注重东部海上风电和分布式光伏的开发利用，做好源网荷储协同规划并完善电价机制。”

高质量发展要求倒逼

加快形成科学的电价机制

同时，新能源大规模发展对电力工业而言，是一个高质量发展的机遇，运用科学的电价机制将有效引导电力资源优化配置，助力我国实现能源低碳转型。

冯永晟对记者表示，当可再生能源发展为电力消费的绝对主体时，构建以可再生能源为中心的灵活电力系统，主动提供系统服务，整个电力系统会更经济更平衡。目前关键在于电力市场体系的基本框架并不完善，构建新一代电力系统面临市场建设进展缓慢、电价传导机制不通畅等多种挑战。

吴俊宏认为，电力资源优化配置效果取决于电价机制的多方作用，如交易电价信号可以引导电源优化建设，输配电价机制可以引导电网项目合理投资等。未来就新能源优化发展而言，也应由多种机制共同促进，如在选择发展远方大规模新能源并通过高压电网输送到负荷中心模式还是在负荷中心就近发展分布式新能源模式，就和交易电价机制、辅助服务机制及输配电价机制的合理性和可操作性密切相关。

“为含高比例可再生能源的电力市场设计合理的价格形成机制，目前还属于世界级难题。”陈皓勇表示，传统的电力市场设计特别是现货市场设计，主要是针对以化石能源为主体的情形而提出的。由于电能难以大量储存，发用功率必须实时平衡，从对电力系统调度运行和功率平衡的影响来看，应从波动性、可控性、随机性三个维度衡量电能商品品质并合理定价。

本报记者 苏南 中国能源报 2021-02-08

## 中国碳排放权交易市场全面启动 试点十年累计成交近 100 亿

《碳排放权交易管理办法（试行）》（下称《办法》）自 2021 年 2 月 1 日起施行，意味着全国碳排放市场全面启动。以发电企业为主的企业碳排放指标将制定并下发，煤炭、石油、天然气等化石能源使用大户，将迎来新的碳排挑战。

生态环境部在 2020 年 10 月份的新闻发布会上曾透露，“十四五”将是我国碳市场发展具有里程碑意义的时期，将实现从试点先行到建立全国统一市场，实现从单一行业突破到多行业纳入，实现从启动交易到持续平稳运行。



## 碳排放交易试点十年

全国碳排放权交易市场是指碳排放权交易活动产生的市场，是生态文明建设的重要内容，是我国引领全球气候治理、破解能源环境约束、实现社会经济提质增效和绿色低碳发展双赢的重要举措。

长江商报记者查询资料发现，2010年10月10日国发〔2010〕32号《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》中，国务院明确提出要“加快建立生产者责任延伸制度，建立和完善主要污染物和碳排放交易制度。”由此开始碳排放交易制度的建设有了实践的依据和基础。

2011年，为鼓励企业主动承担温室气体控排目标，我国启动了碳市场价格体系，通过碳交易降低了控排企业的减排成本，国务院与国家发改委连续下发文件，批准在北京、上海、天津、湖北、重庆、广东和深圳七个省（市）开展碳排放权交易试点工作，为后期在全国建立统一的碳排放交易市场做好准备。

全国碳排放交易体系建设于2017年12月正式启动。目前已陆续发布了24个行业碳排放核算报告指南和13项碳排放核算国家标准，出台《碳排放权交易管理暂行条例》等碳市场相关法规和政策，推进全国碳排放权注册登记系统和交易系统建设，开展碳市场能力建设。截至2020年11月，试点省市碳市场共覆盖钢铁、电力、水泥等20多个行业，接近3000家企业，累计配额成交量约为4.3亿吨二氧化碳当量，累计成交额近100亿元人民币，有效推动了试点省市应对气候变化和控制温室气体排放工作。

### 全球碳金融市场年交易 600 亿美元

生态环境部有关负责人表示，《办法》适用于全国碳排放权交易及相关活动，包括碳排放配额分配和清缴，碳排放权登记、交易、结算，温室气体排放报告与核查等活动，以及对上述活动的监督管理。全国碳排放权交易市场覆盖的温室气体种类和行业范围，由生态环境部拟订，按程序报批后实施，并向社会公开。

温室气体重点排放单位将被纳入全国碳排放权交易市场。《办法》中规定了温室气体重点排放单位为，属于全国碳排放权交易市场覆盖行业；年度温室气体排放量达到2.6万吨二氧化碳当量。同时，纳入全国碳排放权交易市场的重点排放单位，不再参与地方碳排放权交易试点市场。

《办法》指出，重点排放单位应当根据生态环境部制定的温室气体排放核算与报告技术规范，编制该单位上一年度的温室气体排放报告，载明排放量，并于每年3月31日前报生产经营场所所在地的省级生态环境主管部门。排放报告所涉数据的原始记录和管理台账应当至少保存5年。重点排放单位虚报、瞒报温室气体排放报告，或者拒绝履行温室气体排放报告义务的，由其生产经营场所所在地设区的市级以上地方生态环境主管部门责令限期改正，处1万元以上3万元以下的罚款。逾期未改正的，由重点排放单位生产经营场所所在地的省级生态环境主管部门测算其温室气体实际排放量，并将该排放量作为碳排放配额清缴的依据；对虚报、瞒报部分，等量核减其下一年度碳排放配额。重点排放单位未按时足额清缴碳排放配额的，由其生产经营场所所在地设区的市级以上地方生态环境主管部门责令限期改正，处2万元以上3万元以下的罚款；逾期未改正的，对欠缴部分，由重点排放单位生产经营场所所在地的省级生态环境主管部门等量核减其下一年度碳排放配额。

据国家发改委的初步分析，如果按照八大行业来测算的话，那么未来的排放量将会达到每年30亿到40亿吨的规模。如果是仅仅以现货交易，不推行期货交易，其交易金额是每年12亿到80亿元。如果加上期货，那么交易金额就会大幅度提升，有可能每年的交易金额达到600亿到5000亿元。人民银行研究局课题组发表了题为《推动我国碳金融市场加快发展》的政策研究显示，截至目前，全球有21个正在运行的碳排放交易体系，其覆盖的碳排放约占全球排放总量的10%。全球碳金融市场每年交易规模超600亿美元，碳期货年交易额占1/3。

长江商报 2021-02-08

## 生物质能、环保工程

### 2020 年全国生物质发电建设监测情况

国家可再生能源发电项目信息管理系统监测数据显示，2020 年，全国生物质发电新增并网容量 553.6 万千瓦，其中，垃圾焚烧发电 315.0 万千瓦，农林生物质发电 226.2 万千瓦，沼气发电 12.5 万千瓦。



国家可再生能源信息管理中心

图 1 2015-2020 年历年全国生物质发电新增并网情况

截至 2020 年底，全国生物质发电在建容量 1027.1 万千瓦。其中，垃圾焚烧发电 624.5 万千瓦，占比 60.8%；农林生物质发电 382.9 万千瓦，占比 37.3%；沼气发电 19.7 万千瓦，占比 1.9%。

截至 2020 年底，全国生物质发电累计并网装机 2962.4 万千瓦。其中，垃圾焚烧发电 1536.4 万千瓦，农林生物质发电 1338.8 万千瓦，沼气发电 87.2 万千瓦。分省区看，山东、广东、浙江、江苏和安徽五省累计并网装机均超过 200 万千瓦，占全国累计并网容量的 46.6%。

附表

## 2020年各省（区、市）生物质发电建设情况

单位：万千瓦

省 (区、市)	新增并网容量	在建容量	累计并网容量
全国	553.6	1027.1	2962.4
北京	0	2.0	36.8
天津	6.8	10.5	22.9
河北	19.6	50.7	108.6
山西	19.4	28.8	67.5
山东	76	76.8	373.8
内蒙古	6	21.6	29.1
辽宁	16.2	47.1	54.4
吉林	7.4	68.1	81.5
黑龙江	33.3	133.9	148
上海	6	15.6	48.6
江苏	31.7	44.8	234.8
浙江	51.1	33.0	249.4
安徽	34.8	26.6	223.9
福建	15.9	16.8	75.7
江西	24.9	30.5	76.6
河南	52.1	86.7	137.9
湖北	17.2	27.9	109.3
湖南	4.4	27.0	83.9
重庆	7.2	4.9	40.1
四川	16.3	29.6	82.9
陕西	17.7	18.1	47.4
甘肃	3	10.8	13
青海	0.3	7.0	0.5
宁夏	3	3.5	12.7
新疆	1.2	13.6	9
西藏	0	0.0	1.5
广东	52.3	92.3	298.8
广西	10.2	52.1	197.3
海南	4.5	7.8	13
贵州	6	17.2	32.4
云南	9.2	19.1	51.1

注：国家可再生能源信息管理系统监测数据来源为全国生物质能发电企业通过系统填报，因企业填报及时性等原因，与电网企业并网统计数据存在一定差异。

国家可再生能源信息管理中心 2021-02-06

## 2020 年生物质发电装机量达 2952 万千瓦 发电量达 1326 亿千瓦时

2020 年，国家能源局深入贯彻党中央、国务院关于统筹疫情防控和经济社会发展的决策部署，紧紧围绕“四个革命、一个合作”能源安全新战略和碳达峰碳中和目标实现，以壮大清洁能源产业为重点，着力加强行业管理，着力发挥市场机制作用，不断优化可再生能源产业发展布局，努力推动可再生能源高质量发展。

可再生能源装机规模稳步扩大。截至 2020 年底，我国可再生能源发电装机达到 9.34 亿千瓦，同比增长约 17.5%；其中，水电装机 3.7 亿千瓦（其中抽水蓄能 3149 万千瓦）、风电装机 2.81 亿千瓦、光伏发电装机 2.53 亿千瓦、生物质发电装机 2952 万千瓦。

可再生能源发电量持续增长。2020 年，全国可再生能源发电量达 22148 亿千瓦时，同比增长约 8.4%。其中，水电 13552 亿千瓦时，同比增长 4.1%；风电 4665 亿千瓦时，同比增长约 15%；光伏发电 2605 亿千瓦时，同比增长 16.1%；生物质发电 1326 亿千瓦时，同比增长约 19.4%。

可再生能源保持高利用率水平。2020 年，全国主要流域弃水电量约 301 亿千瓦时，水能利用率约 96.61%，较上年同期提高 0.73 个百分点；全国弃风电量约 166 亿千瓦时，平均利用率 97%，较上年同期提高 1 个百分点；全国弃光电量 52.6 亿千瓦时，平均利用率 98%，与去年平均利用率持平。

### 生物质发电建设和运行情况

2020 年，全国生物质发电新增装机 543 万千瓦，累计装机达到 2952 万千瓦，同比增长 22.6%；2020 年生物质发电量 1326 亿千瓦时，同比增长 19.4%，继续保持稳步增长势头。

累计装机排名前五位的省份是山东、广东、江苏、浙江和安徽，分别为 365.5 万千瓦、282.4 万千瓦、242.0 万千瓦、240.1 万千瓦和 213.8 万千瓦；新增装机较多的省份是山东、河南、浙江、江苏和广东，分别为 67.7 万千瓦、64.6 万千瓦、41.7 万千瓦、38.9 万千瓦和 36.0 万千瓦；年发电量排名前五位的省份是广东、山东、江苏、浙江和安徽，分别为 166.4 亿千瓦时、158.9 亿千瓦时、125.5 亿千瓦时、111.4 亿千瓦时和 110.7 亿千瓦时。

国家能源局 2021-02-06

## 广东环保产业的现状及未来 路在何方？

全国及广东环保产业发展现状如何？广东环保产业发展能力怎样，未来几年环保产业重点发展方向在哪，政府重点扶持哪些？……

为帮助广东全省环保产业从业单位深入了解当前广东环保产业发展情况，找准发展方向及定位，2 月 5 日下午，广东省环境保护产业协会举办“广东环保产业发展现状及重点发展领域”直播分享会，广东省环境保护产业协会会长麦建波上线分享。分享会由广东省环境保护产业协会副秘书长李鸿涛主持。

“祝愿大家新春吉祥，阖家幸福，喜乐安康，万事如意！”

金牛开出丰收景，喜鹊衔来幸福春。分享会开始前，麦建波会长代表协会向全省会员单位和业界同仁拜了个早年，致以由衷的新春节日问候，向始终关心和支持全省环保产业发展的各级领导、各界人士表示衷心的感谢和最美好的新春祝福！

麦建波会长介绍，从全国来看，我国环保企业营收总体保持较快增长，对国民经济的贡献总体呈逐步加大的趋势。在“两山理论”的持续引领下，对环保提出更高要求，各级政府管理部门密集出台相关政策，也为环保产业发展带来了巨大的发展空间。

根据近期广东省环境保护产业协会发布的《广东省环保产业发展状况报告（2020）》（简称《报告》），结合统计数据，麦建波从行业角度深入浅出地剖析了全省环保产业发展现状。

麦建波表示，根据对 1322 家企业的调查，广东省环保产业 2019 年营业收入约 3000 亿元，近 5 年年均增长率接近 15%，在环境服务业方面，年均增长率更是超过 30%。

根据全国 2016 年-2019 年度调查数据，广东省环境服务业营业收入连续 4 年排名全国第一，在产业细分领域方面，全省环保产业各领域均居于全国前列。

营收超亿元以上的 149 企业占总企业总数的 11.3%，营业收入之和为 2903.5 亿元，贡献了 94.2% 的营业收入和 86.7% 的环保业务营业收入。其中，以大、中型企业为主的上市及新三板环保企业共 58 家，营业收入、环保营业收入占比达 72.8%、43.6%。而营业收入在 2000 万元以下的小、微企业数量虽占比高达 66.0%，但其环保业务营业收入占比 3.9%。

产业领域分布方面，广东省环保产业集中在珠三角地区，其中营业收入主要以广州和深圳为主。在细分领域上，固体处置与资源化、水污染防治 2 个领域企业的营业收入之和占比高达 85.8%，营业利润之和占比达 97.5%。产业结构上，环境保护产品生产企业主要以水、气、监测设备为主，环境服务企业主要以水、监测、气为主，营业收入以水和固为主。

“广东环保企业发展趋势强劲，数量全国第一，营业收入全国第二，仅次于北京。”麦建波表示，产业增速方面，与 2018 年对比，广东环保企业营业收入总额增长 18.0%，营业利润增长 7.3%，从业人员同比增长了 11.8%。

我省环保产业多个领域的企业的技术水平达到国内领先水平，部分技术国际领先，如固废处理技术、环境监测技术以及电镀、线路板、印染、造纸废水处理技术、噪声控制与振动技术。

产业兴旺促进了就业，广东省环保从业人员 2019 年总数为 24 万人，平均每个企业 182 人。

产业发展能力方面，2019 年各领域环保产业重点企业平均营收为 15517.2 万元，人均营收 111.2 万元，人均利润 10.9 万元；平均研发经费支出为 594.4 万元，占营收比重平均值为 3.8%；营收账款周转率平均值为 4.1，资产负债率平均值为 62.1%。水污染防治和固废处置与资源化成为投资热点，分别占投资总额的 39%和 50.9%。

未来可期 环保治理成全省战略新兴产业

“‘十四五’期间，环保产业将大有可为”麦建波介绍，2020 年 5 月，广东省政府出台《关于培育发展战略支柱产业集群和战略性新兴产业集群的意见》（简称“意见”），提出了培育“十大”战略性新兴产业集群和“十大”战略性新兴产业集群的重要任务。其中，安全应急与环保产业便是广东“十大”战略性新兴产业之一。为使得“意见”落地落实，省工信、发改、科技、生态环境、应急管理、市场监管 6 部门联合印发《广东省培育安全应急与环保战略性新兴产业集群行动计划（2021—2025 年）》（简称“行动计划”），提出发展环保技术装备与服务提升工程、资源综合利用提升等重点工程。

麦建波解读了“意见”背景，并结合“行动计划”剖析未来几年广东省重点扶持的环保技术装备和服务领域。其中，在环保技术装备与服务提升工程方面，为从事山水林田湖草综合治理，大气、水、土壤污染治理，环境监测，环保设备及材料制造的环保产业从业单位，指明哪些是重点扶持的细分环保治理领域、技术路径以及研究方向等。

麦建波举例，在水污染治理领域，广东将重点扶持推动生活污水处理提标改造，支持高效节能曝气、生物膜法、深度脱氮除磷等技术示范应用；支持难生物降解有机物废水含重金属废水等处理技术示范应用；鼓励中心城市发展地理式污水处理厂，农村地区因地制宜推广人工湿地、分散式一体化污水处理技术应用；支持水生植物、有益微生物和水生动物综合修复技术在水生态修复领域的示范应用。

大气治理方面，将重点支持钢铁、有色、建材、石化等非电行业烟尘、二氧化硫、氮氧化物等污染物超低排放与协同控制技术应用，重点推广旋流雾化烟气深度脱硫除尘一体化技术示范应用。支持石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等领域 VOCs 的燃烧法、生物法、冷凝回收等治理技术应用，统筹规划建设集中涂装中心（共性工厂）、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心，有效控制臭氧污染。

土壤污染治理方面，将重点支持工矿污染用地热处理技术、淋洗技术、稳定固化技术的示范应用。支持农村受污染耕地农艺调控技术、原位钝化、定向调控、微生物修复、植物提取等安全利用和治理修复技术研究、集成和示范应用。

此外，麦建波还对资源综合利用提升工程方面重点扶持的对象做了介绍，内容涉及市政垃圾、一般工业固废、危废、畜禽粪污处置利用以及资源再生利用和再制造等环保产业细分领域。

最后，麦建波表示，广东环保产业的快速发展得益于全省改革开放经济发展成果，“十四五”全省环保产业的发展，仍要秉持绿色、创新发展理念，扎根服务全省生态文明建设大局，紧密结合产业结构与经济社会发展规划，坚持互联网赋能，着力提升环保产业内在品质与服务效能，助推全省乃至粤港澳大湾区经济社会高质量发展，实现企业经济价值与社会价值双丰收。今年协会也将一以贯之急行业企业所需，在环保产业各细分领域，定期举办高质量研讨会，提供更优质的服务，为行业产业高质量发展献计献策。

粤环协 广东环保产业 2021-02-07

## 河北制定生活垃圾焚烧大气污染控制标准

本报讯 为进一步规范生活垃圾焚烧行业污染治理，引导其绿色、健康、可持续发展，河北省生态环境厅、省市场监管局组织制定了《生活垃圾焚烧大气污染控制标准》。与现行国标相比，河北省标准中有组织废气污染物项目增加了氨，收严了颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属等污染物的排放限值，增加了厂界无组织颗粒物排放限值。新标准的出台为减少区域大气污染物排放量，提升大气环境质量提供了保障。

标准适用于河北省现有生活垃圾焚烧厂的大气污染物控制和监督管理，以及生活垃圾焚烧建设项目的环评、环境保护设施设计、排污许可管理、竣工环境保护验收及其投产后的大气污染控制与监督管理。

标准明确了生活垃圾焚烧厂有组织废气污染物控制项目为10项，分别为颗粒物，二氧化硫，氮氧化物，氯化氢，一氧化碳，汞及其化合物，镉、铊及其化合物，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物，二噁英类和氨。其中，氨是在国家标准基础上增加的项目，其余项目与国家标准一致。

在排放控制要求方面，标准对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、一氧化碳设定了1小时和24小时均值排放限值，对重金属、二噁英类设定了测定均值排放限值，对氨设定了1小时均值排放限值。河北省还结合生活垃圾焚烧行业特点及污染防治水平，对重要控制项目进行了重点管控。在国标的基础上收严了颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属等污染物的排放限值。

在标准实施时间上，对现有生活垃圾焚烧项目，留足充裕的建设、改造过渡期，定于2025年1月1日执行本标准；对于新建生活垃圾焚烧项目，考虑新建项目一般有近2年的建设期及半年调试期，将新建项目执行时间定于2022年5月1日。

贾楠 中国能源报 2021-02-08

## 中国各省市“十四五”污水处理产业发展思路分析

治水提质，功在当代，利在千秋。近年来，污水处理一直是我国生态环境保护的重点领域。中国十四五规划意见稿提出，推进城镇污水管网全覆盖，基本消除城市黑臭水体。因地制宜推进污水处理，实施河湖水系综合整治，改善农村人居环境。各地十四五规划也多次提及污水处理，并呈现三大亮点。

### 一、中国污水处理产业发展现状分析

污水处理为使污水达到排入某一水体或再次使用的水质要求对其进行净化的过程。污水处理被广泛应用于建筑、农业、交通、能源、石化、环保、城市景观、医疗、餐饮等各个领域，也越来越多地走进寻常百姓的日常生活。近几年，污水治理产业发展较快。

#### 1、污水排放量持续增长

近几年，我国污水年排放量持续增加，2019年污水年排放量554.65亿立方米，同比增长6.4%。



目前，官方暂未公布 2020 年污水年排放量，但是经济持续恢复稳定回升，工业经济实现平稳，预计 2020 年我国污水年排放量将增加，有望逼近 600 亿立方米。

数据来源：住建部、中商产业研究院整理

## 2、污水处理厂数量增加

2015 年我国污水处理厂数量仅 1944 座，2019 年增至 2471 座，同比增长 6.5%。污水处理厂数量增加，污水处理厂污水处理能力也大幅提升。2015 年污水处理厂污水处理能力 14038 万立方米/日，2019 年增至 17863 万立方米/日，同比增长 5.8%。



数据来源：住建部、中商产业研究院整理

## 3、污水处理量持续攀升

随着污水处理厂座数量增加，污水处理技术提高，我国污水年处理量持续攀升，污水处理率不断提高。2015 年我国污水年处理量 428.83 亿立方米，污水处理率 91.90%。2019 年污水年处理量增至 525.85 亿立方米，污水处理率 96.81%。



数据来源：住建部、中商产业研究院整理

## 4、资本布局污水处理产业

近几年我国愈加重视环保，出台了一系列污水处理相关政策。受政策利好，资本纷纷布局污水处理行业。2013 年污水处理相关企业注册量仅 6803 家，2014 年突破 1 万家，2020 年增至 49500 家。





数据来源：企查查、中商产业研究院整理



## 二、十四五规划污水治理产业发展思路分析

绿水青山就是金山银山，近几年，我国越来越重视污水治理。中国十四五规划意见稿提出，治理城乡生活环境，推进城镇污水管网全覆盖，基本消除城市黑臭水体。因地制宜推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，实施河湖水系综合整治，改善农村人居环境。目前，各地十四五积极响应，规划意见稿均提及污水治理，并呈现三大亮点：

### 1、推动城镇污水管网治理

城市污水治理的短板是地下管网，雨污水管网等基础设施的缺失，如喉间骨刺，严重制约着城市环境和发展空间。为进一步加快城镇排污管道等设施建设，不断提升污水处理能力，推动城市水生态环境持续改善，多地十四五规划意见稿提出“推进城镇污水管网全覆盖”。例如贵州十四五规划意见稿提出，全面消除城市黑臭水体，推进城镇污水处理设施和污水收集管网全覆盖。

预计“十四五”期间，各地将推动城镇污水管网治理，给予对污水管网建设改造实行资金补助，探索新型污水管网建设及管理模式，同时强化考核问责。

### 2、推进农村生活污水治理

治理农业农村污染，是实施乡村振兴战略的重要任务，事关全面建成小康社会，事关农村生态文明建设。农业农村污染治理攻坚战大力推动农村人居环境整治，加快农村生活污水治理，努力打造美丽乡村。目前各地十四五规划意见稿均提及“推进农村污水治理”，“补齐农村生活污水处置能力短板”。

预计“十四五”期间，各地将保障农村污染治理设施长效运行，加强组织领导推动生活垃圾污水治理、农业污染源减量和废弃物资源化利用，鼓励有条件的地区探索建立污水垃圾处理农户缴费制度，培育各种形式的农业农村环境治理市场主体。农村出水处理市场潜力大，国家培育各种形式的农业农村环境治理市场主体，污水企业迎来发展新机遇。

### 3、加大污水资源化利用力度

污水资源化利用是对优化供水结构、增加水资源供给、缓解供需矛盾和减少水污染、保障水生态安全具有重要意义。国家发改委等 10 部门联合印发《关于推进污水资源化利用的指导意见》，要求到 2025 年，全国污水收集效能显著提升，县城及城市污水处理能力基本满足当地经济社会发展需要，水环境敏感地区污水处理基本实现提标升级；全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到 25% 以上，京津冀地区达到 35% 以上。

为实现污水资源化利用目标，各地十四五规划意见稿均提及加大污水资源化利用力度。我国污水资源化利用尚处于起步阶段，发展不充分，利用水平不高。污水资源化利用将是蓝海，“十四五”期间企业可积极参与，布局污水资源化利用。

十四五规划意见稿涉及污水处理产业相关内容	
地区	主要内容
中国	治理城乡生活环境，推进城镇污水管网全覆盖，基本消除城市黑臭水体。因地制宜推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，实施河湖水系综合整治，改善农村人居环境。
广东	大力建设富有岭南风韵的精美农村，深化农村人居环境整治，全面推进农房管控和乡村风貌提升，全域推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，提升农房建设质量，科学治理“空心村”，促进乡村民宿建设，发展乡村美丽经济。
上海	因地制宜推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，实施河湖水系综合整治，改善农村人居环境。提高农民科技文化素质，推动乡村人才振兴。
江苏	提升农村人居环境质量，推动农村生活垃圾分类处理、生活污水治理设施建设改造和无害化卫生户厕全覆盖，开展农村水环境综合整治，强化河湖水系连通和疏浚清淤，到二〇二五年全面消除农村黑臭水体。
山西	实施农村人居环境整治提升行动，全面推进城乡供水一体化，大力推进农村垃圾污水处理、厕所革命、村容村貌提升工程，提升绿化美化宜居水平。
重庆	因地制宜推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，改善农村人居环境。提高农民科技文化素质，推动乡村人才振兴。全面实行排污许可制，深化重点领域、重点流域水污染防治，推进城镇污水管网全覆盖，梯次推进城乡黑臭水体治理。落实国家节水行动，严格用水总量控制和定额管理，加大节水和污水资源化利用力度。
天津	持续改善农村人居环境，深化“百村示范、千村整治”工程，因地制宜推进农村改厕、生活垃圾和污水处理，加强农业面源污染防治。统筹水资源利用、水污染防治、水环境治理和水生态保护，强化控源、治污、扩容、严管，推进城镇污水管网全覆盖，全部消除城镇劣Ⅴ类水体。
福建	推进市县污水管网全覆盖，增强城市防洪排涝能力，建设海绵城市、韧性城市。深化城乡生活污水治理和工业园区污水治理，基本消除县级以上城市建成区黑臭水体。
河南	持续开展“千万工程”示范创建，深入实施村庄清洁和乡村绿化美化，因地制宜推进农村厕所革命，建立健全农村生活垃圾收运处置体系，梯次推进农村生活污水治理，改善农村人居环境。深化“河（湖）长+检察长”制改革，加强江河湖库生态保护治理，开展地下水超采区综合治理，推进城镇污水管网全覆盖，基本消除城市黑臭水体。
浙江	强化河湖长制，深化“五水共治”碧水行动，推进“污水零直排区”建设，实施河湖水系综合整治，加强重要湖泊湿地生态保护治理，巩固黑臭水体治理成果，基本消除省控以上Ⅴ类断面，加强美丽河湖、美丽海湾建设。推动农村生活垃圾分类处理、生活污水治理设施建设改造、运维管理和无害化卫生户厕全覆盖，高水平提升农村人居环境。
辽宁	以农村改厕、生活垃圾处理、污水治理、村容村貌提升为重点，建设美丽宜居村庄。突出水资源、水生态、水环境统筹，保护好水源地，推进重点流域沿岸和环渤海区域污水管网全覆盖，基本消除城市黑臭水体。深入推进辽河和大、小凌河等重点河流域治理，加大渤海（辽宁段）综合治理力度，实施黄海（辽宁段）专项治理行动。
山东	深入推进农村清洁取暖、厕所革命、生活垃圾处理和污水治理，健全农村人居环境整治长效机制。
吉林	深入实施农村人居环境整治提升工程，持续开展村庄清洁行动，因地制宜推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理。推进城镇污水管网全覆盖，彻底消除城市黑臭水体。深入实施节水行动，严格水资源紧张地区用水总量控制和定额管理，加大污水资源化利用力度。
河北	因地制宜推进农村改厕、生活垃圾无害化处理和农村生活污水治理，改善农村人居环境。优化城市功能和合理布局，完善城市基础设施，有效解决“停车难”问题，实行雨污分流，污水无害化处理全覆盖，中水有效利用。
湖南	提升农房建设品位和质量，因地制宜推进空心房整治、农村改厕、生活垃圾处理、污水治理和农业面源污染治理，改善农村人居环境，推进美丽乡村建设提质，创建一批美丽乡村、秀美屋场、五类庭院。推进城市更新行动和城市生态修复、功能完善工程，统筹城市地上地下空间开发利用，加强市政公用设施建设，推进城镇污水管网全覆盖，塑造城市风貌，加强城镇老旧小区改造，建设完整社区、绿色社区，建设海绵城市、韧性城市、宜居城市。
云南	加强六大水系保护修复，治理城乡生活环境，推进城镇污水管网全覆盖，加快乡镇污水管网配套建设，基本消除城市黑臭水体。坚持“保护优先”原则，坚持因地制宜、“一湖一策”，加快实施洱海、滇池、抚仙湖等九大高原湖泊流域生态保护与修复工程，加快污水收集及处理、垃圾收集及处理、入湖河道生态治理、调水补水、湖滩缓冲带生态修复与湿地建设、生态搬迁、资源循环利用等项目建设。推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，实施河湖水系综合整治，改善农村人居环境。
江西	因地制宜推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，开展村庄和庭院美化，提升农房建设质量，改善农村人居环境。着力打好碧水保卫战，推进城镇污水管网全覆盖、完善收集处理设施体系，因地制宜推进农村污水治理，巩固地表水治理成果，推动水环境质量进一步提升。
广西	开展农村人居环境整治提升行动，扎实推进农村“厕所革命”、生活垃圾处理和污水治理，实施水系连通及农村水系综合整治。推进城镇污水管网全覆盖，持续推进黑臭水体整治，加强地下水监管。
黑龙江	形成良好的村落布局和乡村风貌，因地制宜推进农村改厕、生活垃圾和污水处理，改善农村人居环境，提高农房建设质量，建设美丽乡村。
贵州	全面消除城市黑臭水体，推进城镇污水处理设施和污水收集管网全覆盖。加强农村人居环境整治，因地制宜推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，改善村容村貌。
陕西	推进数字乡村建设，加强农村人居环境整治，推进农村“厕所革命”和生活垃圾污水无害化处理，加大农业面源污染治理力度，推动农村废弃物资源化循环利用，打造山清水秀、宜业宜居的美丽宜居乡村。
安徽	因地制宜深化和推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理“三大革命”，继续实施村庄清洁、畜禽粪污资源化利用、村庄规划建设提升“三大行动”，改善农村人居环境，整体规划建设特色旅游名镇名村，打造美丽乡村升级版。持续实施城镇污水处理提质增效三年行动，消除劣Ⅴ类水体和城市黑臭水体，推动农村黑臭水体治理，突出抓好江河源头区和现状水质好于三类江河湖泊的水生态系统完整性保护。
四川	补齐固体危险废物及农村生活污水处置能力短板，重视新污染物治理，强化核与辐射安全监管，加强环境风险管控。
湖北	统筹推进“三水共治”，加强截污控源、清淤疏浚、调水引流，加强城镇生活污水治理，推进污水管网全覆盖，基本消除城市黑臭水体，促进集中式饮用水源地整体提质，强化河（湖）长制，改善水环境质量。
海南	持续推进农村改厕、生活垃圾处理和污水治理，改善农村人居环境。
西藏	加强城镇道路、给排水管网、防洪排涝设施等建设，完善生活垃圾、污水处理设施，提高固体废物、医疗废物、危险废物处置能力。统筹县域城镇和村庄规划建设，强化农牧区基础设施建设，增加公共服务供给，因地制宜推进农牧区改厕、生活垃圾处理和污水治理，建立健全农牧区人居环境管理的体制机制。
内蒙古	推进城镇污水管网收集体系建设，加快工业园区、开发区污水处理设施建设，全面消除城市黑臭水体，加强饮用水水源地建设保护。加大重点区域土壤和地下水污染防治力度，以减量化、资源化、无害化为目标强化固体废物污染防治，推进“无废城市”建设。加强农业面源污染防治，因地制宜推进农村牧区改厕、生活垃圾处理和污水治理，改善农村牧区人居环境。
甘肃	推广全域生态旅游、生态文明小康村、美丽乡村等模式，巩固农村人居环境整治和全域无垃圾行动成果，提升生活垃圾无害化处理和污水治理水平。实施水污染治理工程，加强饮用水水源地保护，推进城镇污水管网全覆盖，巩固城市黑臭水体治理成效。
青海	健全乡镇垃圾处理设施，推进农牧区生活垃圾处理和污水治理。

制表：中商情报网（WWW.ASKCI.COM）

资料来源：中商产业研究院整理

中商产业研究院 2021-02-05



# 太阳能

## “十四五”多数地区将实现光储平价

“十三五”期间，我国储能行业实现了跨越式发展，尤其是电化学储能受政策导向影响，增速呈波浪式前进。储能产业对政策依赖性强，“十四五”期间储能面临哪些挑战？其政策又会有哪些变化？“十四五”能源规划中储能部分编写者、中关村储能产业技术联盟副秘书长岳芬日前就此接受了记者采访。

### 成本制约因素有望解决

岳芬表示，目前，18个省份均出台了新能源配置储能的政策，预计在“碳中和”目标的驱动下，“十四五”各省推动“新能源+储能”将成为常态。

据介绍，2019年光伏和风电发电装机提高至2016年的22倍，占到电力总装机量的70%。高比例可再生能源的接入，会带来一系列的电力-电量平衡问题，需要利用储能等灵活性资源在毫秒-秒-分钟-小时-日，甚至周等多时间尺度去解决源-网-荷协调运行的问题。目前，很多省份的火电灵活性改造空间已开发殆尽，有序充电和需求侧响应如今还处于示范阶段，电力系统对灵活性调节资源的需求日益紧迫，而目前储能技术发展较快，已经跨过规模化应用的成本拐点。“十四五”期间，掣肘“新能源+储能”发展的关键因素之一——成本问题将有望得到解决。

岳芬分析，根据预测，在光伏电站投资成本降低、技术进步带来的系统效率提升和光衰降低等驱动下，光伏发电成本快速下降。预计到2025年，光伏当年新增装机发电成本（含税和合理收益率）将低于0.3元/kWh，部分区域将达到0.1元/kWh，到2035年和2050年，预计相比当前水平还会分别下降50%和70%。储能成本方面，根据CNESA的预测，基于项目投资成本和系统寿命的变化，对2025年磷酸铁锂储能的度电成本进行预测，综合各类场景下，储能度电成本都能够下降至0.18-0.27元/kWh之间。

岳芬介绍说，基于光储的成本下降趋势，针对31个省会城市/直辖市的光储平价时间节点进行了预测，在配置20%储能的情况下，只有5个省市能够在“十四五”期间实现平价；在配置10%储能的情况下，有17个省市能够在“十四五”期间实现光储平价；在配置5%储能的情况下，除了重庆、福州、西安、成都、乌鲁木齐等地，多数省市在“十四五”期间均能实现光储平价。光储平价的到来，给新能源高比例接入，替代传统化石能源提供了机遇。

### 多种商业模式尚在探索

“‘十三五’期间，我国储能行业缺乏商业模式，储能的多元化价值尚不能充分挖掘，现有机制条件下对储能的多重功用也缺乏合理补偿，这是目前储能行业发展面临的最主要障碍。”岳芬对记者表示，目前，共享模式、租赁模式、代理运营商模式均处于探索中，这些模式的主要特点是“多主体、多渠道、低风险”，这是储能追求多重应用的产物，同时也是打通电源、电网、用户各环节，以实现储能价值衔接的关键。多种模式的探索和实践，将极大的促进储能多重应用价值的叠加和项目的盈利能力。

“未来五年，随着电改的推进，包括细分辅助服务市场的出现，现货市场的启动、碳交易的推进，以及为了实现碳中和而出台的相应政策等有利条件的出现，都使得储能有望构建合理、可持续的商业模式，进而在资本市场的协同下，形成良好的生态体系。”岳芬称。

在谈及未来储能价值体现时，岳芬认为，未来储能的价值将与“碳达峰、碳中和”目标下的新能源发展、电网形态演变以及用户侧的变革进行深度融合。其中，平抑波动、跟踪出力、减少弃电和缓解送出线路阻塞是储能与新能源协调运行的四大方面价值；为电网运行提供调峰、调频、备用等服务，是储能与电网系统协调优化运行的价值体现；用户用电管理、参与需求响应、提升电能质量是储能与负荷协调优化运行的价值体现。

### 建议国家层面明确发展路线图

展望“十四五”，储能如何改变“夹缝中求生存”的现状，岳芬直言，随着电力市场改革的深入，“十三五”期间，多地市场规则逐步在储能参与市场交易的身份以及准入方面进行明确，越来越多的地区提出按效果付费的辅助服务补偿机制，也逐步开始探索辅助服务费用向用户侧传导的机制，这些均为“十四五”期间储能的发展奠定了基础。

岳芬表示，从技术和产业层面，应严把技术质量，储能企业要把安全这个核心点做好做实，适当提高安全准入标准；从成本和应用层面，应在坚守安全底线的基础上，快速实现成本下降，推进光储平价进程；在政策和市场机制层面，在现货市场还未完全成熟的过渡阶段，应对能够支撑新能源发展的储能予以合理补偿，并利用新能源配额制及市场化的手段给予储能消纳能力必要的政策倾斜，同时，应尽快构建允许储能公平参与交易的市场环境，逐步推进现货市场与辅助服务市场的融合发展，形成支撑储能多重价值体现的补偿机制。

“‘十四五’期间，国家层面首先要从顶层设计上统筹储能产业的发展，在技术、成本、产业、人才配备等方面明确目标和发展路线图。”岳芬建议，其次，建立能够反映电力供需关系的价格机制，提高电力供给和需求弹性，实现源网荷储的深度互动。再次，为储能开放更多的市场，引入为应对高比例可再生能源而必需的新的辅助服务品种，同时应推动建立由用户承担的辅助服务费用传导机制，从根本上解决储能进入辅助服务市场面临的政策波动问题；另外，还需进一步明确储能市场的主体地位，建立适宜储能参与的市场机制和价格机制，明确储能参与现货市场的各项规则和流程。

在岳芬看来，随着“碳中和”目标进一步得到分解和细化，“十四五”期间储能的商机将逐步显现。储能行业将探索如何在支持低碳能源转型的细分场景应用下，构建商业模式，实现合理收益。

### 先市场后计划原则投资网侧项目

在政策明确电网投资储能资产不计入输配电价成本后，快速发展的电网侧储能陷入沉寂，岳芬在谈及电网侧储是否“十四五”有望重启时表示，目前部分政策重提电网侧储能，提出针对部分实现输电线路、变电设备的投资替代的储能项目，考虑将其建设经营成本纳入输配电服务费用支出，逐步研究明确电网侧储能的合理疏导模式。

“未来，若要推动电网侧储能发展，我们认为需要重点解决两个方面的问题。”岳芬坦言，其一是要明确储能系统的哪些功能和价值可以被纳入输配电价，哪些应通过电力市场回收成本。其二是构建有效的监管体系，在投资方面，建议应按照先市场后计划的原则，优先由社会资本投资网侧项目；应秉持投资储能可以实现系统最优，效益最大的原则，加强对网侧项目投资的经济性、有效性，以及是否获得了输配电价和市场收益的重复回报进行监管。

本报记者 苏南 中国能源报 2021-02-01

## 23省已具备光伏平价条件，约40GW平价项目将抢装2021年

2月3日，中国光伏行业协会主办的光伏行业2020年发展回顾与2021年形式展望线上研讨会如期举办，水电水利规划设计总院可再生能源信息中心副主任徐国新就目前我国平价示范项目开发并网情况进行了详细分析。

2019-2020年，国家能源局共计批复了55.83GW的平价示范项目，其中包括2019年14.78GW、2020年33.05GW以及竞价转平价约8GW。据徐国新介绍，平价项目的建设进度较预期有所推迟，目前完成并网的项目总量预计不超过10GW，大部分项目处于开工或者准备开工阶段，具体数据还在统计中。

但是从已并网项目来看，各省均有平价项目分布，其中黑龙江、安徽、湖北、陕西、广西并网占比较高，这表明我国东北、西北、中东部和南方等广大地区已经基本具备平价条件。

从2021年新增并网类型分析，徐国新认为，基地建设需要较长周期，尚待明确土地、消纳、业主招标等条件后开；平价示范项目消纳条件落实，又有2021年并网时限要求，将成为2021年新增并

网主力;户用光伏是 2021 年新增并网的重要补充部分,今年新安排平价项目(或称为无补贴项目)将成为接续项目主力。

受并网时限要求,去掉其他影响因素导致的部分项目流产等因素,预计 2021 年将有超过 35GW 的平价项目需要,在年底前完成并网,另外未在国家能源局平价示范名单里但已经明确 2021 年底前并网的还有云南 3GW 以及广西 1GW,合计共 39GW。根据光伏們统计的项目情况,自 2020 年下半年以来陆续有超过 49GW 的项目备案,这些项目也将成为 2021 年新增规模的重要组成部分。加上户用、工商业与顺延下来的 2020 年竞价项目,2021 年新增并网有望再创纪录。

光伏們 2021-02-06

## 澳大利亚：2020 年屋顶光伏新增装机量 2.6GW

CER 提供的最新数据显示,去年澳大利亚估计安装了 7.0 吉瓦的可再生能源容量,比 2019 年创下的 6.3 吉瓦的创纪录水平高 11%。

CER 的 2020 年 12 月碳市场季度报告(预计将于 2 月底发布)显示,全国电力市场(NEM)发电量达到创纪录的 53.6 TWh,比上一年增长了 16%。

该报告还强调,在 2020 年最后一个季度,NEM 中可再生能源的份额超过了 30%。

创纪录的增长的关键是该国对屋顶太阳能光伏的广泛接受,澳大利亚能源理事会(AEC)最新的《太阳能报告》确认了 2020 年太阳能光伏发电能力和安装量的创纪录增长。

AEC 首席执行官 Sarah McNamara 表示,尽管因 COVID-19 大流行而遭受挫折,但澳大利亚的屋顶太阳能光伏市场仍然表现出色,年内新增 2.6GW 装机容量和 333,978 台装机,容量和装机均在比 2019 年高出 18% (2.2 GW 和 284,000 装机)。

麦克纳马拉说,到 2020 年底,已有超过 266 万户拥有太阳能屋顶的澳大利亚家庭和企业。由于消费者最多可以在 12 个月内注册安装,因此预计这一数字将会上升。

“总体而言,2020 年 4 月的安装量明显下降,这标志着 COVID-19 的影响。从那以后,总趋势是持续增长。”她说。

“新南威尔士州报告的每月安装量最高,而昆士兰州在 2020 年最后一个季度从维多利亚接管了第二名。”

新南威尔士州在 2020 年处于领先地位,新装机容量增长了 36%,使 NEM 增加了 208 MW。

西澳大利亚州也实现了惊人的增长,新装机容量增加了 24%,为批发电力市场(WEM)增加了 60 兆瓦,而新装机数量增加了 22%。

AEC 表示,2020 年对于屋顶太阳能光伏系统的家用电池安装来说也将是强劲的一年。昆士兰州在 2019 年以 32% 的市场份额领跑了这一趋势,去年被南澳大利亚州以 42% 的份额取代。

尽管增长引起了一些担忧,尤其是电网安全,但联邦能源部长安格斯·泰勒(Angus Taylor)表示,最新数据巩固了澳大利亚作为可再生能源发电站的声誉。

泰勒说,澳大利亚是世界上吸收太阳能最多的国家,有四分之一的家庭使用该太阳能,并且是所有非欧洲国家中风能和太阳能容量最高的国家。

泰勒表示:“在 2019 年,澳大利亚部署的新可再生能源每人的速度至少是全球平均水平的 10 倍,每人的速度是中国,欧洲或美国的四倍。”

“2020 年,澳大利亚在可再生能源方面的投资为 77 亿澳元或人均 299 澳元。这使我们在人均基础上领先于加拿大,德国,日本,韩国,新西兰和美国等国家。”

预计将继续对可再生能源进行大量投资,澳大利亚预计到 2030 年将再部署 24GW 屋顶太阳能,这将使澳大利亚的小型太阳能发电能力在过去十年中增长三倍。

pvmagazine 北极星电力网 2021-02-09

## 光伏行业抢滩能源数字化机遇

### 核心阅读

光伏行业数字化转型意味着光伏行业将与云计算、无人机巡检、物联网等多种新兴技术相结合，而新兴技术的应用却并非一帆风顺。

在新一代数字科技支撑和引领下，我国新能源行业通过整合新能源全产业链，与数字平台深度融合，利用最新信息化技术、大数据、云计算等数字技术，以数据为关键要素，以价值释放为核心，以数据赋能为主线，对新能源产业链上下游的全要素数字化进行升级、转型和再造。

对此，业内专家认为，在碳达峰、碳中和背景下，以太阳光伏为代表的清洁能源市场引起高度关注。而伴随着我国新基建和能源数字化的加快发展，未来光伏发电和数字经济的融合将迎来全新机遇。数字化转型实现降本增效

在数字经济发展过程中，无论是互联网企业，还是新一代基础设施建设企业，其数字化转型巨大的运算量，所需要的能耗非常高。数字经济在发展过程中如何绿色化，将是实现碳中和面临的重要课题。

中国光伏协会副秘书长刘译阳表示，“十四五”期间，光伏行业将与互联网、区块链、人工智能等新一代信息技术更深度融合，将会有更多的企业享受智能化运维所带来的收益提升。预计到2025年，全球90%的光伏电站实现全面数字化，未来，全流程智能化将让整个电站的资产管理、生产管理、后期的运维变得简单、高效，实现人力成本节省的同时将增强电站运维的预警能力和抗风险能力。

刘译阳认为，当前在平价上网压力下，光伏行业通过数字化转型实现降本增效是提高自身竞争力的重要方式之一。目前，各大头部制造企业的数字化转型速度非常快，总体数字化进程基本可达80%，除个别工序之间的采集需由人工来完成，车间各生产环节及衔接已基本实现自动化。

“光伏电站若采用智能组串逆变系统，可有效降低通讯和供电线路施工，减少通讯故障率，提升系统4%的发电量。”业内专家表示，新基建不是传统产业、传统模式的重复，而是肩负着“产业结构升级”和“能源结构转型”，新基建离不开电力能源的支持，太阳能光伏将很好地助力绿色新基建，助力实现碳中和和我国生态文明建设的进程。

### 数字化战略缺乏顶层设计

对于降本压力不断增加的光伏行业来说，未来将如何保持竞争力？业内专家表示，新能源企业数字化过程难点主要是产业、企业层面数字化战略缺乏顶层设计，发展路径缺乏系统性、自身数字化能力和人才不足、数字化成本高、传统企业组织架构不适应新的数字化运行方式。

据了解，光伏行业数字化转型意味着光伏行业将与云计算、无人机巡检、物联网等多种新兴技术相结合，而新兴技术的应用却并非一帆风顺。

“从目前的行业状况来看，光伏供应链的数字化转型并未完全达到全产业链条的优化。例如，当前，行业存在光伏玻璃短缺、背板短缺等供应不足问题，而实际上，供应能力并不是问题，原因是大量材料堆积在仓库和运输途中，存在半成品加工过剩的现象。”无锡尚德太阳能电力有限公司执行总裁何双全指出。

刘译阳认为，光伏企业在这个过程中也会面临两大难点：第一，数字化设备的投资回报与人工费用节省比例是否更具有经济性，还需企业结合自身经营状况进行深度考量；第二，智能化系统设备的稳定性还需在光伏电站后期运维过程中不断提高。

### 数字化助力光伏资产交易

据了解，现阶段不少企业的节能减排正从原来的被动变为主动，数字化的诊断需求日益增加。不少业内专家认为，大型互联网公司在技术、平台、大数据等方面具有优势，但是缺少细分领域应用场景的专业技能和经验。

大型互联网企业和新基建项目如何应对能耗？天合光能能源物联网总经理方斌曾公开表示，光伏发电已经逐渐实现平价上网。数据中心的大型机房、大型互联网公司的用电设备、办公楼的屋顶

等，如果能够增加光伏发电、风力发电、储能等可再生能源的比例，将是助力碳中和行之有效的一个方式。但在这个过程中，要特别注意可再生能源发电和主网在并网时的消纳、容量备用和平衡管理问题。

方斌认为，以往以节能降碳为主的理念，应该转变为多使用可再生能源。“不少太阳能光伏企业已经在发展光储充一体化系统，这和互联网等科技企业的写字楼、车棚、电动汽车的使用等可以有机结合。科技企业还可以参与到与碳中和相关的数字化平台、物联网设备的建设、运营、管理和维护。”

此外，数权未来 CEO 宗凌红表示，仅从物理资产角度去理解光伏产业，已经不能跟上时代脚步了。在区块链、物联网、大数据、人工智能等数字化技术的推动下，光伏产业可以通过“底层资产数字化、权益资产数字化、产业数据资产化”，对光伏电站等物理资产真实、可信的数字资产映射，进而推动光伏资产的交易、流转与推广。目前，以区块链为代表的数字化技术正在改变能源产业，尤其是在能源资产的交易领域。绿色能源光伏资产交易的数字化转型已成为推动光伏资产交易、促进能源产业转型升级的必由之路。

本报记者 路郑 中国能源报 2021-02-08

## 晶澳：“单项冠军”的敬畏之心

在日前工信部公布的第五批制造业单项冠军企业中，晶澳太阳能科技股份有限公司（以下简称“晶澳”）凭借其主要产品光伏组件入列。

这份“单项冠军”含金量有多足？

在工信部的定义中，制造业单项冠军企业是指长期专注于制造业某些特定细分产品市场，生产技术或工艺国际领先，单项产品市场占有率位居全球前列的企业，代表全球细分行业最高的发展水平、最强的市场实力，是制造企业的第一方阵，也是“中国制造”的排头兵。

在晶澳执行总裁牛新伟看来，能获得这份含金量十足的“国家级”荣誉，晶澳靠的是以技术研发为立足之本，并对技术怀着敬畏之心。

视研发为生命

晶澳是光伏行业“老兵”，追光逐日 15 年，晶澳“不老”的法宝是持续推动技术创新。

牛新伟透露，在晶澳的哲学中，企业应该视研发为生命，长期持续支持科技创新。

“2020 年上半年，行业受疫情影响比较严重，晶澳的研发投入却超过了七亿元，即使在行业最困难的时候，晶澳都是力保研发，在经费上从没有削减过。”牛新伟用数字佐证了晶澳对研发的重视。

牛新伟表示：“晶澳的研发做得很深入，往往是从很多以前没人做过的基础做起，一步步研究，一遍一遍试验，反复验证，直到量产。”

如果说研发需要耐得住寂寞，十年磨一剑，那么，在晶澳人看来，技术转化为现实的“量产”才是利剑的霜刃。“很多企业声称在做研发，但其成果并不能量产。而晶澳做的研发基本都能做到量产，以可实现量产为前提，晶澳的研发目的就是将领先、高效的产品量产，为客户带来切实收益。”在牛新伟看来，企业应该敬畏技术，重视研发和专利。

“正是在这样的理念驱动之下，晶澳才实现了光伏太阳能领域许多核心技术量产的突破，特别是电池的技术进步，晶澳一直在引领。比如说行业目前广泛使用的 PERC 电池技术，就是晶澳率先研发推出的。”谈及 PERC 技术，牛新伟不无骄傲。

据晶澳 2020 年上半年财报数显示，晶澳自主研发已授权专利 816 项，其中发明专利 111 项。晶澳还成功入选“国家工业企业知识产权运用试点企业”。

晶澳苦练研发内功的效果也得到了市场的验证。牛新伟表示，晶澳不断提高产品的转换效率，组件功率，大幅降低生产的单瓦成本，有效降低度电成本，保证生产高质高效产品，满足国内外客户对更高效产品的需求，出货量稳居全球领先地位。



更加“绿色”与智能

晶澳没有满足于练好研发内功或者出货量全球领先，这家发展绿色能源的企业还在追求自身的技术和工厂更“绿色”与智能。

据介绍，“高效 PERC 单晶太阳能电池及组件应用技术”作为先进绿色技术，被纳入国家发改委发布的《绿色技术推广目录名单公示》。晶澳在光伏产业链各环节均有满足国家级绿色工厂要求的基地。

晶澳为何持续发力绿色技术和“绿色工厂”？

据牛新伟介绍，晶澳秉承“环境友好，节约减排，高效持续发展”的环保理念，强化节能降耗和降低排放力度，致力于打造绿色工厂。

晶澳对自家工厂节水、节能降耗、减排方面甚至有些“苛求”。

节水方面，在生产厂区，晶澳采取可调节阀门、循环利用、纯水制取、浓缩水循环处理等措施；在生活区，倡导全员节约用水。晶澳还在积极探索废水回用项目，既减少排放，也节约用水。

降耗方面，晶澳积极实施节能技改和智能化改造降低能源消耗，包括空调系统智能化改造、层压区空调分时段控制等，还积极推进直供电项目，减少能源费用支出。

减排方面，针对废气处理，晶澳配备有机废气净化塔、粉尘收集装置等，采取不锈钢硅烷燃烧塔处理、活性炭纤维有机废气净化处理等先进工艺。针对危险废弃物处理，晶澳依据国家危险废弃物名录和危险特性分类收集危险废弃物，并根据国家要求执行危险废弃物转移申请和转移联单制度。

目前，晶澳 5 个生产基地先后获得工信部授予的国家级“绿色工厂”，覆盖硅片、电池和组件等晶澳的生产全产业链。

“绿色工厂”也离不开智能化的助力。凭借着先进的智能技术支撑，晶澳“基于人工智能的高效太阳能光伏组件数字化车间”入选 2018 年工信部智能制造试点示范项目。

在晶澳的车间里，全部使用的是全自动双轨高速串焊机、双腔层压机、全自动排版机和全自动装框一体机，拥有工业级电脑智能控制多维度机械手的自动排版机等设备。同时，该生产线拥有较高的适应性，实现了生产全过程智能联动，一键完成产品规格更换。高自动化生产设备的全面使用，大大提高了生产效率。

智能化也给流程管控装上了“翅膀”。晶澳通过实时检测、能耗监测、物流传感等控制和传感技术，对生产制造全流程数据进行统一管理和分析，实现工业大数据技术对制造业的成本控制、提高良率、增加效益等融合应用。

在牛新伟看来，晶澳这些在生产制造流程细节上的努力，不仅是作为光伏行业标杆的体现，更是对全球绿色发展的积极响应。未来，晶澳将继续依托产业链优势、产品技术优势、生态合作优势等，用实际行动为绿色能源发展做出更大贡献。

吴怿 中国能源报 2021-02-08

## 平价光伏助推“光伏建筑一体化”落地

核心阅读

光伏成本在十年间降低了近 90%，解决了 BIPV 的高成本问题，给 BIPV 产业化以及产品带来了发展机遇。内部收益率（IRR）高、投入回收快，是 BIPV 得以发展的根本原因。

经过多年的市场沉淀，光伏建筑一体化（BIPV）发展模式及技术路径逐渐成熟。据记者统计，现有超过 20 个省市发布了 BIPV 相关政策，地方政府日益重视光伏建筑一体化发展。

据了解，建筑与施工占据全球能源消耗的 36%，是碳排放的主要来源之一。对此，有业内人士指出，BIPV 能够削减建筑碳排放。如果建筑采用 BIPV 建设方案，可以大幅提高企业绿色用电比例，助力“碳达峰”、“碳中和”目标实现。

记者了解到，BIPV 顺应了建筑清洁化、低碳化、可持续化的发展潮流。那么，当前，国内 BIPV

发展还面临哪些挑战？

#### 建筑节能减排助力“能源转型”

BIPV 是将光伏发电产品集成到建筑上的技术，是光伏和建筑的结合，在国际上已经有 20 多年历史。近两年来，光伏技术逐渐发展成熟，为 BIPV 带来了新的发展机遇，受到广泛关注。

近来，北京、广州等多个城市纷纷出台支持 BIPV 发展的政策，在补贴及并网等方面给予大力支持。其中，北京市支持光伏发电系统高端应用，全部实现光伏建筑一体化应用(光伏组件作为建筑构件)项目，补贴标准为每千瓦时 0.4 元(含税)。

“2020 年是 BIPV 发展的元年。我们在 2020 年推出了包含建筑屋顶、建筑立面、光伏车棚在内的多环 BIPV 产品。”隆基新能源有限公司总经理陈鹏飞告诉记者，“最近，我们建设的江苏省首个装配式‘光伏建筑一体化’项目在无锡正式交付。我认为，光伏建筑一体化在国内外具有极大的市场前景。”

随着技术升级，发电效率不断提升，光伏建筑一体化整体发电量增加，进而提高业主收益率，因此，越来越多的业主愿意采用光伏建筑一体化技术。

据了解，建筑节能减排成为全球可持续发展的重要举措之一。面对气候危机与能源转型压力，降低建筑能耗成为首要任务。

有业内人士曾指出，绿色节能建筑是未来建筑的发展方向，而绿色节能建筑的最高形态是零能耗被动式节能建筑和正能量建筑。“也就是说，建筑物的能耗能够靠自身生产的能量相抵消，甚至自身生产的能量多于建筑物的能耗。”

#### BIPV 要“有据有法可依”

联合国开发署能源部门负责人马塞尔·阿勒尔斯(Marcel Alers)最近表示：“当前，大多数国家选用太阳能比建造新的煤电厂更便宜，太阳能正成为最便宜的电力。”

随着 2021 年国内光伏平价时代正式开启，BIPV 的经济性进一步提升。

陈鹏飞认为，光伏成本在十年间降低了近 90%，这就解决了 BIPV 的高成本问题，给 BIPV 产业化以及产品带来了发展机遇。“内部收益率(IRR)高、投入回收快，是 BIPV 得以发展的根本原因。”

多位业内人士认为，因为 2020 年是光伏建筑一体化发展的元年，所以，很多光伏知名企业都快速进入光伏建筑一体化领域；与之相对应的情况是，光伏建筑一体化产业处于起步阶段，面临技术标准、规范与检测认证体系缺失等问题。

据了解，BIPV 的发展需要光伏行业、建筑行业、政府及行业协会等更广泛参与；营造积极的政策环境和市场环境。

“在政策方面，国家应该尽快通过地方标准(地标)、行业协会标准(行标)甚至上升到国标体系，让光伏建筑一体化真正有据可依、有法可依。”陈鹏飞表示，“在验收、检验、检测等方面都有依据，光伏建筑一体化产业才能够更好地发展。”

“希望国家可以尽快推动隔墙售电更多区域的开放。如果隔墙售电可以更广泛开放，将对整个市场起到良好的助推作用。”陈鹏飞补充道。

#### 要遵循“尊重建筑特性”原则

记者了解到，分布式光伏的春天正在快速到来，与建筑结合的光伏系统必将大量涌现。因此，如何规避光伏系统安装与建筑规划之间的一些矛盾，是光伏行业人士急需补上的一课。

“我认为，关键在于光伏产品研发人员要尊重建筑。”陈鹏飞表示，“正是秉持‘尊重建筑特性’的原则，我们在各个领域尤其是建筑领域招揽人才，打破了光伏企业原有的人才格局。”

中国建筑设计研究院有限公司太阳能建筑技术研究所所长鞠晓磊公开表示，BIPV 在实际建设过程中，光伏企业介入往往滞后，与建筑设计方缺乏必要的沟通，在设计阶段就需要频繁返工，从而大大增加了项目施工难度，也给光伏企业带来很大困扰。

“解决建筑规划和光伏系统安装之间的矛盾，务必在前期就植入 BIPV。否则，建筑规划和光伏系统安装之间必然会存在一些矛盾。”陈鹏飞强调。

上述业内人士认为，实现碳减排目标，不只是光伏企业、能源企业的事情，需要全社会参与；城市建筑面、工厂厂房屋顶都可以建设绿色光伏电站，产生清洁电力，这样，可以减少企业能耗，并带来额外收益。

本报实习记者 姚美娇 中国能源报 2021-02-01

## 风能

### 关于磁悬浮风机的详解！

#### 一、什么是磁悬浮风机？

磁悬浮鼓风机是一种输送气体的机械设备，磁悬浮技术把磁悬浮轴承以及大功率高速永磁电机技术集成为高速电机，外加专用高速永磁电机变频器形成高速驱动器，驱动高速离心叶轮，使高速离心叶轮工作在最省电的工作区域，开发出高效的磁悬浮离心式鼓风机。其采用磁悬浮轴承、三元流叶轮、高速永磁同步电机、高效变频器调速、智能化监测控制等核心技术，启动时先悬浮后旋转，无摩擦，无需润滑，三元流叶轮与转子直联，传动零损失。是一种高科技绿色节能环保产品。

磁悬浮鼓风机采用无接触、无机械摩擦的磁悬浮轴承和高速大功率永磁同步电机，直接驱动高效流体叶轮，克服了传统鼓风机和气悬浮鼓风机的缺点，具有效率高、噪音低、故障少、不需润滑系统等优点，即使磁悬浮轴承发生了故障，依靠系统中的保护轴承，仍然可以使高速旋转的转子安全停机，不会导致设备的严重损坏。

#### 二、磁悬浮风机工作原理

磁悬浮离心式鼓风机是将磁悬浮轴承技术和高速电机技术融入于传统风机而形成的一种高效、环保、节能、的新型鼓风机。通过内磁悬浮轴承来控制磁轴承，通过电流产生磁场，同时由磁场产生吸力，进而实现转轴的悬浮。高速电机通过变频电源产生频率可控的交变电流输入电机定子产生的交变磁场，带动转轴进行高速旋转，即是同步永磁电机。随着转轴一同作高速旋转的鼓风机叶轮带动空气从蜗壳的进气口进入，空气在蜗壳的导向与增压作用下成为具有一定流速与压力的气体，最终从蜗壳的出气口鼓出。

#### 三、磁悬浮鼓风机结构

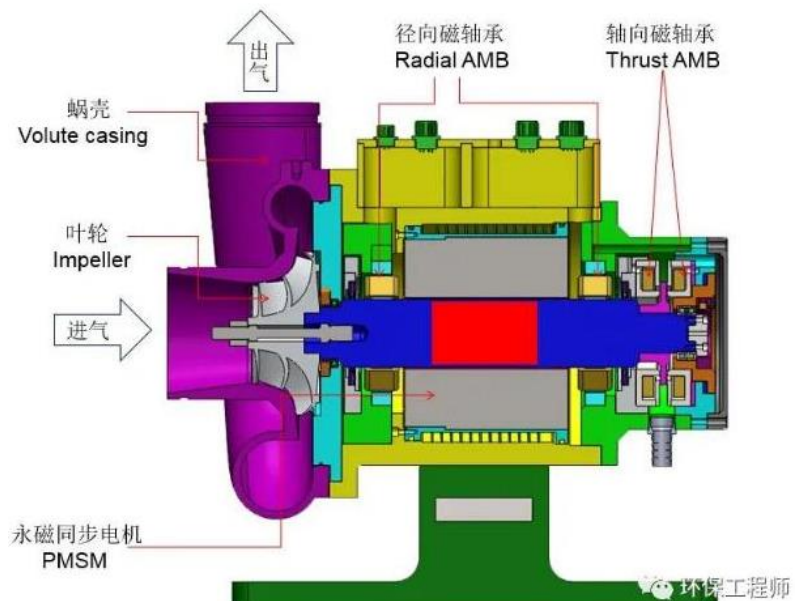
主要部件包括高效离心叶轮、磁悬浮轴承、永磁同步电机和专用变频器四部分。该类风机采用一体化设计，其高速电机、变频器、磁悬浮轴承和微处理控制盘等均采用一体设计和集成，其核心是磁悬浮轴承和永磁电机技术。

##### 1、高速离心叶轮

叶轮采用三元流动理论设计及参数优化，使叶轮效率最大化，工作区域广；其材质采用高强度锻铝或钛合金，抗变形能力强；经过数控加工中心精密加工而成，防腐性能更好。经过国家流体实验室专家测得叶轮工作点最高效率可达85%。

##### 2、高速永磁同步电机

在电机的主轴上安装永磁铁，保证主轴磁性。电机的定子硅钢片缠绕的线圈，产生震荡磁力，



在运转过程中转速和震荡磁场保持一致，实现同步。永磁电动机采用磁悬浮轴承，具有无机械摩擦、低噪音、低振动以及寿命长的特点，最高转速可达 50000r/min。

### 3、磁悬浮轴承

通过可控的电磁吸力使转轴稳定地悬浮，在旋转过程中转轴不受任何机械阻力，因此效率高、无磨损、无需维护、无需润滑油、沾出的空气也绝不含油。

### 4、电机智能控制系统

磁悬浮鼓风机一般采用无矢量变频控制，用调节频率的方法来控制永磁电机的旋转，进而控制鼓风机的流量，满足各种工况使用。智能控制系统可以预测喘振和实现就地控制，且设备安装了 GPRS 系统可以实现远程监控和数据传输。

### 四、磁悬浮风机性能特点

磁悬浮鼓风机采用无接触、无机械摩擦的磁悬浮轴承和高速大功率永磁同步电机，直接驱动高效流体叶轮，克服了传统鼓风机和气悬浮鼓风机的缺点，具有效率高、噪音低、故障少、不需润滑系统等优点，即使磁悬浮轴承发生了故障，依靠系统中的保护轴承，仍然可以使高速旋转的转子安全停机，不会导致设备的严重损坏。

1、节能高效，磁悬浮离心式鼓风机采用的磁悬浮轴承，无机械损失和接触损失，满足了高转速无极变转速调节。

2、冷却效率高，冷却系统使用水冷机风冷结合的两种方式，可以有效保护电机，满足风机随时启停的要求。

3、噪音小，安装便捷，因为采用整体箱式结构，风机噪音低于 80 分贝，机体震动的范围极小，安装基础要求低，安装便捷。

目前磁悬浮离心式鼓风机最高转速可达 40000r/min，并在工作范围内能够稳定可靠运转。其振动和噪声水平均低于采用机械轴承的其它型号离心式鼓风机。

但是，磁悬浮为了正确监测级住（磁铁的极）需要非常复杂的控制系统和传感器，为了轴承性能失效的情况需要补助措施，像补助电池和使用润滑油的补助轴承等，轴承系统故障时，维护费用高。

### 五、磁悬浮风机的选型

#### 1、电机功率

电机的功率，一般指电机的额定功率，就是在额定电压下电机能够正常运转的最大功率，也是指电动机在制造厂所规定的额定情况下运行时，其输出端的机械功率,单位一般为千瓦(kW)。

磁悬浮鼓风机都是采用变频控制柜控制的，所以，风量是一个大概的范围，电机功率是磁悬浮鼓风机选型的需要考量的参数，如果是设备改造，可以先提供一个以前的电机功率，我们在选型的时候可以作为一个参考。我们得到电机功率这个参数后，就可以大致的选择出风机的范围。

#### 2、风量和风压

风量和风压是磁悬浮鼓风机选型的重要参数，我们可以通过风量和风机在满足风机的需求的时候，选出更节能的设备。在后期使用的时候，我们可以通过 PLC 的控制面板控制一定范围内的风量和风压。

北极星电力网 2021-02-09

## 青岛海洋能源融合发展产业联盟成立

本报讯日前，在位于青岛蓝谷的青岛海洋科学与技术试点国家实验室会议中心，由 62 家国字号科研机构、央企、上市公司和行业领军企业组成的“青岛海洋能源融合发展产业联盟”正式揭牌。

为充分发挥青岛蓝谷的海洋科研和产业优势，拓展海上风电装备产业链，在全国范围内打造海洋能源融合发展典型示范，培养海洋风电产业集群，蓝谷管理局联合青岛市发展改革委、青岛市海

洋发展局共同推动成立了青岛海洋能源融合发展产业联盟。

联盟集合了国内海洋新能源领域顶尖科研机构、央企、500强和行业领军企业，共同组成了国内海洋能源产业产学研一体化豪华阵容。联盟将发挥桥梁纽带作用，打造现代化“海上风电+”融合产业集群，实现强强联合、优势互补、抱团发展、高质量发展和持续发展的目标，带动新型环保海上风电上下游相关产业链落地青岛，拉动上千亿投资规模。

目前，联盟已通过项目平台引进以吴开明院士为首的科研团队入驻蓝谷，为项目后续工作的开展提供人才支撑和智力保障。后续计划陆续引进3-5名院士及其团队，建设国家海上风电融合发展工程技术中心和中国海上浮式风电认证中心，整合国内优势资源和研究力量，开展海上风电及相关产业的技术研发攻关，落地国家能源领域首台（套）重大技术装备，深度探索“海上风电”+海洋牧场、海水淡化、制氢储能发展新途径，推动海洋能源利用关键技术的进一步成熟，从而掌握海洋资源开发的主动权。

吴尊 中国能源网 2021-02-10

## 浙江“十四五”：打造若干百万千瓦海上风电基地 2025年海上风电装机400万千瓦以上！

2月5日，浙江省发布关于公开征求《浙江省绿色循环低碳发展“十四五”规划（征求意见稿）》的通知，旨在贯彻落实国家和浙江省关于“十四五”规划编制部署要求，加快打造全国绿色循环低碳发展新标杆。同日，浙江省发布《浙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

规划指出：

主要目标

到“十四五”期末，全省绿色低碳循环发展的经济体系基本建立，节能环保、清洁生产、清洁能源等绿色产业规模和发展质量位居全国前列，资源节约集约循环利用和能源清洁低碳安全利用水平显著提升，绿色基础设施全面升级，绿色生活方式普遍推广，绿色发展支撑体系进一步完善，基本建成绿色美丽和谐幸福的现代化大花园，努力夯实碳排放率先达峰的基础，打造全国绿色循环低碳发展新标杆，生态文明建设继续走在前列。

以清洁低碳为目标，打造绿色能源体系

以碳达峰碳中和为契机，推动能源结构绿色低碳转型，开展能源领域二氧化碳排放达峰行动，大力开发风能、太阳能、核能等清洁能源，严格控制能源消费总量，推动单位GDP能耗和碳排放强度持续降低，建立健全绿色能源生产消费体系。

（一）加强清洁能源开发利用

大力发展风能、太阳能等可再生能源，不断提高发电效率，降低发电成本，实现与常规电力同等竞争。安全高效发展核电，建成三澳核电一期、三门核电二期，加快推进三门核电三期、三澳核电二期，形成浙北、浙东南、浙南三大沿海核电基地。有序发展抽水蓄能，建成长龙山、宁海、缙云抽水蓄能电站，加快推进衢江、磐安抽水蓄能电站，打造华东抽水蓄能基地。

科学推进海上风电布局建设，建成嘉兴1#等海上风电项目，打造若干个百万千瓦级海上风电基地。支持在新建产业园区、大型公用设施等开展天然气分布式能源示范试点，继续实施百万家庭屋顶光伏工程，改造提升生物质分布式能源项目。加快氢能发展，支持和推进氢能在工业领域应用。强化煤炭总量控制，积极推进煤炭低碳化利用，鼓励使用洁净煤以及高热值煤。到2025年，非化石能源占一次能源消费比重达到24%，光伏装机容量达到2400万千瓦左右，风电装机容量达到830万千瓦左右，生物质发电装机达到260万千瓦左右。

（二）深入推进能源消费革命

进一步完善能源消费总量和强度“双控”制度。坚决遏制地方新上石化、化纤等高耗能行业项目，

严控水泥、钢铁等产能过剩行业新增产能项目，统筹布局大数据中心、5G 网络等项目。对新上石化、化纤、水泥、钢铁、造纸等高耗能项目，原则上要实行用能权有偿使用交易和差别化电价政策。严格涉煤项目准入，鼓励使用洁净煤和高热值煤，支持工业企业实施传统能源改造，加快高耗能落后企业、产能、设备的淘汰和退出。组织开展能效创新引领国家试点，建立重点培育产业引领性和高耗能产业准入性能效标准体系。推动钢铁、化工等企业余热余压余能回收利用，推进城市生活垃圾和污水处理厂污泥资源化利用。到 2025 年，能源消费总量增幅不超过\*\*万吨标准煤，万元国内生产总值能耗持续下降。

### （三）建立多能互补智能网络

加快构建结构多元、供应稳定的现代绿色能源产业体系，建立健全可再生能源电力消纳保障机制。提升能源安全输送能力，统筹煤、电、油、气网设施能力建设。扩大能源资源及产品储备规模。完善能源储备设施布局，增强长期战略性储备、平时和应急调峰性储备能力。统筹考虑储电、储热、储冷等多种储备方式，发挥好调节供需平衡和能源缓冲作用。增强氢能、生物液体燃料等替代能源能力储备。（来源：浙江省发改委 原文有删减）

浙江发改委 北极星电力网 2021-02-07

## 山东海上风电又有大动作！

1 月 29 日上午，在位于青岛蓝谷的青岛海洋科学与技术试点国家实验室会议中心，由 62 家国字号科研机构、央企、上市公司和行业领军企业组成的“青岛海洋能源融合发展产业联盟”正式揭牌。

为充分发挥青岛蓝谷的海洋科研和产业优势，拓展海上风电装备产业链，在全国范围内打造海洋能源融合发展典型示范，培养海洋风电产业集群，蓝谷管理局联合青岛市发展改革委、青岛市海洋发展局共同推动成立了青岛海洋能源融合发展产业联盟。

联盟集合了国内海洋新能源领域顶尖科研机构、央企、500 强和行业领军企业，三峡新能源（集团）、中广核新能源、华电、大唐、中国石油集团海洋工程、国家电投能源电力、中国电建集团等央企，以及风力发电领域的上市公司华锐风电，中国船级社、海洋化工研究院、青岛海洋科学与技术国家实验室有限公司、自然资源部第一海洋研究所、中国科学院电工研究所、中国质量认证中心、国家海洋标准计量中心等一批国字号科研机构作为联盟的发起单位，共同组成了国内海洋能源产学研一体化豪华阵容。

联盟的成立旨在促进成员单位间的深度交流合作，集聚一流人才技术资源，提升海上风电产业整体研发及制造水平。联盟将发挥桥梁纽带作用，打造现代化“海上风电+”融合产业集群，实现强强联合、优势互补、抱团发展、高质量发展和持续发展的目标，带动新型环保海上风电上下游相关产业链落地青岛，拉动上千亿投资规模。

目前，联盟已通过项目平台引进以吴开明院士为首的科研团队入驻蓝谷，为项目后续工作的开展提供人才支撑和智力保障。后续计划陆续引进 3-5 名院士及其团队，建设国家海上风电融合发展工程技术中心和中国海上浮式风电认证中心，整合国内优势资源和研究力量，开展海上风电及相关产业的技术研发攻关，落地国家能源领域首台（套）重大技术装备，深度探索“海上风电”+海洋牧场、海水淡化、制氢储能发展新途径，推动海洋能源利用关键技术的进一步成熟，从而掌握海洋资源开发的主动权。

联盟引进华能、国电投、大唐、华电等电力央企及中能华源等技术研发型企业，在本次活动中正式签约落地，形成“引进一个、落地一串”的聚合效应，打造海上风电产业集群。

王涛 青岛日报 2021-02-02

## 氢能、燃料电池

### “氨经济”能否破解氢能储运难题？

#### 核心阅读

尽管“氨-氢”这一储运方式拥有一定优势，但其劣势也不容忽视。液氨具有较强的腐蚀性，同时不论是将氢气、氮气合成氨气还是将氨气转换为氢气，都将有一定的损耗，这一反应的转换效率也有待提高。

日前，汇丰银行发布的一份研究摘要预测称，以化石燃料为原料制取的氨气很可能成为未来氢气大规模运输的重要载体，考虑到转换氢气成本低廉、氨气供应充足等优势，氨-氢这一储运方式将成为媲美液氢的新兴储运方式。随着我国氢能发展已经步入快车道，解决氢气长距离运输的方法已层出不穷，氨-氢储运这一技术路线前景如何？

#### 多国积极布局氨-氢产业

近年来，氢能热潮席卷全球，氢产业成为多国能源领域发展的重点，然而，氢气的远距离运输却始终行业的痛点。据记者了解，在我国氢气储运环节中，高压长管拖车储运氢气目前是行业主流，但这一方式却因储氢效率较低而发展前景受限。

在此情况下，化学储氢、低温液态储氢等新型方式受到了业界青睐，而氨-氢这一方式则是化学储氢技术路线中的一种。

记者查阅相关研究了解到，在同等条件下，液氨在标准大气压下-33℃就能够实现液化，与之相比，如果直接运输液氢温度则需要降至-253℃左右，液氨运输难度相对更低。同时也有研究数据显示，液氨储氢中体积储氢密度相对液氢可高 1.7 倍，同时也远高于当前主流的高压长管拖车储运氢气的方式，其优势已较为明显。

事实上，截至目前，日本、澳大利亚等国均已在积极布局“氨经济”。在“碳中和”愿景下，利用可再生能源电解水制氢后，通过“氢-氨-氢”这一流程完成“绿氢”运输。从当前多国布局来看，氨-氢运输这一方式在大型氢出口项目领域尤其具有优势。

#### 氢能发展催生传统领域新需求

记者在采访中了解到，氨化工作为传统化工的重要领域，在我国已有数十年的发展历史，液氨运输已十分成熟。事实上，作为一种氮氢化合物，氨在化肥、药物、日化等行业都应用广泛。在此情况下，氨也是当前全球产量最高的无机化合物之一。

中科院大连化学物理研究所张家港产业技术研究院院长韩涤非指出，不论是氢气合成氨还是氨分解为氢气、氮气，技术已十分成熟，近年来全球氢能的发展则为这一产业带来了新的需求。“从原理上说，利用氨作为氢气载体并不是新生事物。我国合成氨工业已十分发达，氨主要来源于煤化工等领域。”他指出。

在今年 1 月，中国科学院院士欧阳明高也在 2021 中国电动汽车百人会论坛上指出，能利用传统的工业催化技术合成氨，也能利用电催化方法合成氨，在能源革命的大背景下，氨以其质量储氢密度比以及体积储氢密度这两大优势，正在成为具有发展前景的氢运输载体。

#### 氨-氢储运市场竞争力有待检验

记者了解到，全球范围内，目前日本、阿联酋、澳大利亚等国已将“氨”纳入其政府能源战略之中，与之对比的是，目前国内氢能行业中，氨-氢储运这一方式应用相对较少。在业内人士看来，氨-氢这一模式尽管研究热度不减，但最终能否成为工业主流，仍需考虑各国不同的资源禀赋，并经过一定的实践检验。

在韩涤非看来，尽管氨-氢这一储运方式拥有一定优势，但其劣势也不容忽视。他指出，液氨本身具有较强的腐蚀性，同时不论是将氢气、氮气合成氨气还是将氨气转换为氢气，都将有一定的损



耗，这一反应的转换效率也有待提高。

韩涤非指出：“随着氢能产业发展，氨-氢这一方式可能会成为氢气储运环节一种可行的解决方案，但不会是唯一的解决方案。相比较来说，利用常温、常压的甲醇重整制氢或是直接利用液氢等方式也有较大的市场竞争力。”另外，此前也有业内专家告诉记者，随着氢能产业逐步走向成熟，在氢气储运环节中，大规模氢气管道运输预计将占据更大的市场份额。

与此同时，也有业内专家认为，尽管合成氨工业相对成熟，但要实现大规模氨氢转换，让“氨-氢”这一方式成为氢能产业的一环，目前仍需将氨分解制氢的大容量设备、纯化技术以及终端产品等产业链各环节进行集成。

本报记者 李丽旻 中国能源报 2021-02-01

## 阿联酋全方位布局氢能产业

2021 年度阿布扎比可持续发展周日前开幕。作为可再生能源领域规模和影响较大的国际性活动，今年的峰会着重强调了氢能经济发展的重要性和紧迫性。

峰会期间，阿联酋官宣了两大氢能合作：其一是阿布扎比国家石油公司（ADNOC）与两大主权基金组建氢能联盟，助推氢气在阿联酋交通运输和工业领域的应用；其二是阿布扎比可再生能源开发商马斯达尔与西门子等公司携手推进“绿氢”示范应用。至此，阿联酋氢能布局已全面铺开。

### 力求生产最低价“蓝氢”

作为欧佩克第三大产油国，阿联酋希望通过碳捕捉、封存和应用（CCUS）技术扩大“蓝氢”生产规模。彭博社指出，阿联酋的目标是生产全球最低价的“蓝氢”，并期待通过发展氢能降低本国 1/4 的碳排放量。

“对产油大国而言，如果没有 CCUS 技术的应用，很难通过可靠有效的方式实现气候目标。”阿联酋工业和先进技术部部长兼 ADNOC 首席执行官 Sultan Al Jaber 表示，“凭借我们现有的基础设施和强大的碳捕捉能力，我们能够跻身全球成本最低、产量最大的‘蓝氢’生产商之列。”

Sultan Al Jaber 透露，ADNOC 刚刚与日本经济产业省达成协议，将探讨在燃料氨和碳循环利用方面的合作，为氢能产业发展奠定基础。

事实上，作为传统产油国，阿联酋拥有量多价低的油气资源，这使得其“灰氢”生产颇具成本优势和经济效益，如果有效配合碳捕捉技术，不仅可以实现“蓝氢”规模化生产，还能极大降低阿联酋的温室气体排放水平。

据了解，阿联酋是中东地区首个致力于全产业链减少排放的国家。该国的目标是到 2030 年碳排放量较 2016 年的水平减少 24%。阿联酋的氢气潜在出口市场主要是亚洲和欧洲地区。

行业分析机构标普全球普氏指出，海湾地区具有生产低成本氢气的有利条件，阿联酋又是该地区清洁能源行业的领军者，不管是“蓝氢”还是“绿氢”，该国都具备理想的发展条件。

加速氢气生产和出口，可以支持阿联酋实现经济多元化和低碳能源转型目标，确保该国在能源市场的强势地位。

不过，阿联酋要实现氢能贸易的正增长，还需要解决运输和储存技术、认证制度和市场设计等多个方面的挑战。

西班牙副总理兼生态转型和人口挑战部部长 Teresa Ribera 接受阿联酋通讯社采访时表示，西班牙愿意与阿联酋在氢气生产和海上存储方面分享成果和经验，以实现优势互补。

### 组建氢能联盟

阿联酋国家氢能联盟的落地，可以为该国氢能产业发展制定详细路线图，助推氢气在交通运输和工业领域的大规模应用。

1 月 20 日，ADNOC 与阿联酋两大主权基金——穆巴达拉投资公司和阿布扎比发展控股公司（ADQ）宣布成立国家氢能联盟，将利用各自的行业优势，建立实质性的氢能经济，旨在将阿联酋

打造成一個可信賴的氫氣出口國。

根據合作協議，ADNOC 將利用其現有產能，獨立主導“藍氫”發展，穆巴達拉通過旗下子公司馬斯達爾、廣泛的技術和投資伙伴網絡為“綠氫”布局出謀劃策，ADQ 則將整合其能源價值鏈上的投資組合公司，包括阿布扎比港口、機場、鐵路，以及阿布扎比國家能源公司和阿聯酋核能公司等，支持國家氫能聯盟的運轉。

ADNOC 在氫氣生產方面擁有很大優勢，可以鞏固其作為主要天然氣儲備持有者和生產者的領先地位。目前，該公司每年為下游業務生產約 30 萬噸氫氣，計劃將年產量擴大到 50 萬噸以上。

據悉，ADNOC 計劃未來 5 年斥資 1220 億美元，旨在到 2030 年將石油生產能力從目前的 400 萬桶/日提高至 500 萬桶/日，並使阿聯酋實現天然氣自給自足。

穆巴達拉指出，發展氫能經濟是阿聯酋的一個自然命題，該國在整個能源價值鏈上的良好記錄和工業能力，加上地理位置優勢，以及不斷增長的本地和出口需求，意味著在建立氫能經濟方面具有獨特優勢。

“組建國家氫能聯盟將深化阿聯酋的氫能經濟，使其能夠滿足全球範圍內迅速增長的氫能需求。”ADQ 首席執行官 Mohamed Hassan Alsuwaidi 強調。

“綠氫”應用將遍布陸海空

雖然“綠氫”生產優勢遠不如“藍氫”，但阿聯酋在“綠氫”方面的布局也沒有落下。就在國家氫能聯盟成立的同一時刻，馬斯達爾與德國西門子能源、日本丸紅株式會社等公司達成了“綠氫”生產合作，將在馬斯達爾市的 Al Dhafra 區開發一個裝機 2 吉瓦的太陽能農場，同時建立一個氫氣生產示範工廠，為建立本地的氫氣專業技術和工業基地鋪平道路。

馬斯達爾市是位於阿布扎比附近的一座新城，原計劃 2016 年完工，目前已延期至 2025 年，整個城市將完全依靠太陽能等可再生能源運轉，城市交通全部採用電動汽車，預計將是全球首個由可再生能源提供動力的“零碳排”“零廢棄”“零輻射”的城市。

馬斯達爾與西門子能源、日本丸紅達成的“綠氫”合作，首階段將專注於為馬斯達爾市乘用車和公共汽車生產“綠氫”，第二階段將投建一座煤油合成廠，旨在將“綠氫”轉化成可持續航空燃料以及海運脫碳燃料。

馬斯達爾首席執行官 Mohamed Jameel Al Ramahi 表示，“綠氫”是脫碳戰略的“遊戲規則改變者”。“阿聯酋豐富的太陽能資源，加上我們在能源行業的基礎設施、資源儲備和知識技術能力，能夠幫助我們成為全球氫能經濟的關鍵參與者。”他強調。

本報記者 王林 中國能源報 2021-02-01

## 打造無碳綠氫產業 破解碳排放約束

面對日趨嚴重的能源安全和氣候變化問題以及生態環境的挑戰，大力發展清潔能源已經成為世界各國推動能源革命、加快能源轉型、實現綠色發展的普遍共識和一致行動。隨着我國提出力爭二氧化碳排放 2030 年前達峰，力爭 2060 年前實現碳中和，能源領域將迎來根本性調整，現代煤化工加快綠色轉型已成當務之急。

而大力發展氫能產業，對保障國家能源安全、改善大氣環境質量、推進能源產業轉型十分重要。專家建議，氫能具備成為主流能源的基礎條件，符合我國清潔低碳、安全、高效的能源政策和戰略方向，應高度重視“氫源”發展，特別是打造以無碳綠氫為主、多種制氫方式並存、上下游緊密銜接的氫能產業鏈，支持部分有條件的地區先行先試。

發展氫能時不我待

在近日召開的寧夏寧東氫能產業與能源轉型發展論壇上，與會專家認為，發展新能源有效應對全球能源危機和環境污染是第四次工業革命的核心任務，其中氫能將扮演重要角色。特別是後疫情期間，世界各國紛紛開始重視氫能發展，全球氫能產業布局拉開序幕。

中科院院士、中国石油大学教授徐春明说，尽管属于二次能源，但氢能在很多应用领域、应用场合都有所体现，因具有低碳、安全、高效和清洁等特性，是未来构建清洁社会的重要能源。

国际能源署 2020 年 6 月发布的《全球氢能进展报告》指出，全球电解制氢项目数量和装机容量大增，从 2010 年不足 1 兆瓦增至 2019 年的超过 25 兆瓦，未来氢气会作为与天然气同等地位的能源物质参与国际贸易，并可能取代天然气。

此外，欧盟 2020 年 7 月发布欧盟氢能战略，计划到 2030 年生产 1000 万吨氢气，欧盟或将在未来 10 年向氢能产业投资 4.56 万亿元人民币，保证欧盟国家在 2050 年实现碳中和。法国、德国两方也宣布，要合建大型电解水的制氢工程。日本在福岛也已建设新能源研究基地，通过光伏发电电解水制氢。

预计到 2050 年，氢能在我国能源体系中占比约 10%，氢气需求量将达 6000 万吨，年产值超过 10 万亿元。当前，我国正在积极推动传统能源向低碳清洁能源转型，氢能产业化正在起步。

不过，目前我国氢气制备工业产能严重不足，2050 年氢能缺口或将达 2500 万吨。中国工业经济联合会会长李毅中说：“部分省份、企业和机构行动起来了，制订了相关方案，提出氢能的发展愿景，但存在盲目性、碎片化的问题，尤其是对‘氢源’研究不够，难以形成整体概念。”

#### 无碳绿氢是主攻方向

化石能源制氢和电解水制氢是两个成熟的制备工艺，目前我国更多依赖化石能源制氢，但其弊端是会伴生大量二氧化碳。仅从物料平衡计算，生产 1 公斤氢，若是煤制氢，会伴生 11 公斤二氧化碳；若是油制氢，也会伴生 7 公斤二氧化碳。

“由化石能源制取的氢气称为灰氢，灰氢不可取，通过碳捕获与封存技术后，可使灰氢变为蓝氢，但蓝氢也只得作为过渡。长远来看，最终还是要聚焦到可再生能源通过电解水制取无碳绿氢。”李毅中说。

徐春明分析认为，若 2050 年实现 1 亿吨氢气的终端应用，通过化石能源制氢需要消耗煤炭、天然气等化石能源超过 5 亿吨标准煤，排放二氧化碳 12 亿至 18 亿吨，这样一来，氢能产业反而成为一个庞大的耗能和碳排放领域。从能源革命和碳排放要求来看，电解水制氢是更好的选择。

多位专家认为，电解水制氢具有三方面核心优势：一是绿色环保，因其主要杂质是水和氧气；二是生产灵活，可实现大规模分布式利用；三是产品纯度高，氢气纯度可达 99%-99.9%。因此，光伏、风电等可再生能源制氢是主攻方向。

而且我国“多氢”的能源禀赋，也可支撑绿氢发展。“氢是二次能源，可再生能源发电可驱动电解水制氢。”国际氢能协会副主席、清华大学核能与新能源技术研究院教授毛宗强说，如今我国新能源装机容量居世界第一，关键技术基本实现国产化，但存在区域产能过剩、弃光弃风弃水现象严重等问题，绿氢可成为可再生能源新的输出路径。

另外，可再生能源平价上网为电网电力低成本制氢提供了新的选择。

目前，宁夏宝丰集团正在建设包括 10 万千瓦太阳能发电装置、每小时 1 万标方电解水制氢装置的太阳能电解水制氢储能与应用示范基地。宁夏宁东能源化工基地也正在加快布局光伏发电、电解水制氢、煤化工补氢、加储氢设施、产业和重卡应用等全产业链氢能项目，通过可再生能源制备绿氢耦合煤化工，部分替代煤制灰氢，破解能源资源和环境约束瓶颈。

#### 鼓励部分地区先行先试

据预测，到 2050 年，我国可再生能源电解水制氢将占制氢总量的 70%，现有化石燃料制氢将从 2020 年的 67% 降至 20%。但氢能是一个战略性新兴产业，在制储运等关键环节上还有一些瓶颈亟待突破。

毛宗强等专家认为，西北地区太阳能、风能资源丰沛，是生产绿氢、使用绿氢的便利之地。国家有关部门可根据氢气应用场景、市场需求等，提出氢能发展的指导意见及相应标准，鼓励有绿氢发展基础的地区先行先试，然后在全国推广。

李毅中等专家认为，很多省市已经出台发展氢能的方案，现在要抓紧对“氢源”的研究，建议国

家有关部门要对工艺路线等提出指导性意见以及制定相应标准，尽快抓好试点、示范工作。

宁夏宁东能源化工基地党工委常务副书记、管委会副主任陶少华认为，国家有关部门可支持宁东基地率先开展可再生能源制氢耦合煤化工产业试点示范。建议国家重视能源“金三角”可再生能源制氢耦合煤化工产业发展，把宁东基地作为试点示范区先行先试，降低氢能全产业链成本，为黄河流域生态保护、能源省区绿色转型创造可复制推广的经验。

还有一些专家建议，国家应设立氢能重大科研攻关项目，支持开展关键领域技术攻关，建立产学研用紧密结合的自主创新体系，优化氢能产业技术发展和成果转化应用路径。

另外，国家应重视建设完善氢能产业基础配套设施，统筹氢气储运网络体系建设，根据产业布局和产用氢企业实际，引导各地以点带面、超前布局建设一批制氢和交换站及输氢管网，示范推广油、气、氢、电综合能源补给站，形成互联互通、内外循环的氢能输送体系，为氢能产业发展奠定良好基础。

经济参考报 2021-02-08

## 德国将建欧洲最大“绿氢”工厂

本报讯 据路透社报道，日前，壳牌、三菱重工(MHI)、瑞典公用事业公司 Vattenfall 和德国汉堡市市政供热供应商 Warme Hamburg 联合宣布，将在德国汉堡市已关闭的 Moorburg 燃煤电厂的原址，建设拥有 100 兆瓦容量电解槽的制氢工厂，利用风能和太阳能生产绿色氢气。

根据项目合作意向书，上述四家公司除了建设 100 兆瓦的可扩展电解槽外，还将在 5 年后，利用燃煤电厂的现有基础设施，将该制氢工厂进一步发展为“绿色能源中心”。

壳牌德国业务总经理 Fabian Ziegler 在一份声明中表示，未来，“绿氢”将在能源系统中扮演非常重要的角色。

德国汉堡市环境与能源部长 Jens Kerstan 表示，Moorburg 燃煤电厂地理条件优势显著，电厂连接着汉堡市的输电网络，同时，汉堡港口和电厂附近的天然气管道网络也在扩建，以容纳氢气。

据了解，由 Vattenfall 公司运营的 Moorburg 电厂是德国最新、最高效的燃煤电厂。2020 年 12 月，该电厂在德国煤炭淘汰招标中中标后，其商业运营被终止。

目前，汉堡市和 Vattenfall 公司正努力清理和腾挪出电厂场地。根据最终的投资决定和目前的规划状态，一旦工厂改造完成，预计将在 2025 年投产，届时将成为欧洲最大的“绿氢”工厂。

仲蕊 中国能源报 2021-02-01

## 氢燃料电池：解密小世界赋能大乾坤

近日，中国第一艘燃料电池游艇“蠡湖”号通过试航。“蠡湖”号搭载的国产氢燃料电池正来自于中国科学院大连化学物理研究所（以下简称大连化物所）燃料电池研究部部长邵志刚团队。

“以前，氢燃料电池关键核心技术主要靠进口，引进技术或购买核心部件，大大影响了氢燃料电池产业化的步伐。”邵志刚说，“氢燃料电池产业急需突破核心技术，打造示范性应用，让实验室成果走向工厂车间。”

自 2005 年回国后，邵志刚担任大连化物所氢燃料电池研究团队负责人，从那时起，他铆足了劲，誓要攻克核心技术难题，带领团队蹚出一条产业化之路。近日，中国科学院 2020 年度科技促进发展奖（以下简称科发奖）获奖名单公布，邵志刚团队的“新一代氢燃料电池技术及应用”赫然在列。

决战方寸之间

氢燃料电池是能源界的“绩优股”。相较于火力发电将化学能转化为机械能、再转化为电能，氢燃料电池直接将化学能转化为电能，将能效从 20%左右提升到 50%以上。

对比普通储能电池，氢燃料电池更像一座小型发电厂，只要保持氢能和氧气的供应，即可产生

源源不断的电能。

理论上很完美，现实应用却有很多问题，电堆是科研团队绕不开的坎儿。电堆是氢燃料电池的核心，远远看像个“大疙瘩”，主要包括双极板和膜电极两部分。

传统双极板由石墨板或石墨与金属组成的复合板组成，所占空间较大，纯金属双极板体积更小、质量更轻、更耐低温、成本更低，但涂层材料、成型工艺等均存在国际性技术难点。

“传统一代”已进入产业化，“新一代”犹如待垦荒原。在此之际，研究团队毅然决然迎难而上，拓垦荒原，攻克纯金属双极板产业应用难题。

很快，研究团队遭遇了拦路虎。如何在亚毫米级的金属薄板上精密加工出微米级精度的流场，让研究团队犯了难。侯明介绍，工程技术专家或许认为冲压非常简单，但双极板的冲压对精度的要求极高，有些想法即便能设计出来，也未必能加工出来；一个模具动辄两三百万元的成本，也让团队不敢贸然出手。

为攻克金属双极板高精密加工工艺，研究团队反复计算、模拟、设计、小试，并与企业开展产学研合作。通过近 16 年 7 代模具的技术迭代，最终掌握了薄层不锈钢金属双极板的高精度冲压成型工艺。

“这项技术采用不锈钢双极板，较国外使用的钛金属双极板，技术难度更高，但成本大幅下降，具有广阔的推广前景。”邵志刚说。

膜电极有 7 层，中间是质子交换膜，膜两侧是催化层。从 1996 年起从事质子交换膜燃料电池研究，邵志刚对膜电极的结构和工作原理了如指掌。他介绍，在催化剂作用下，氢气分解成电子和质子，电子形成电能，质子通过质子交换膜与氧离子结合生成水。质子交换膜的作用就是只允许质子通过，防止氢气和氧气直接碰面，而引发危险。

经过多年的探索和改良，如今，膜电极已成为邵志刚团队的拿手好戏。同时，团队逆向思考，将质子交换膜用在电解水制氢过程中，隔离氢气与氧气，获得较高纯度的氢气。一举两得，同时解决了用氢和制氢两个问题。

一步一个脚印，在方寸之大的“战场”，团队连续突破了高性能催化剂、增强复合膜、高性能低铂膜电极、耐蚀薄层金属双极板、高比功率电堆、耐低温系统集成及质子交换膜高效电解水制氢等核心技术，并基于这些核心技术开发出新一代氢燃料电池。该电池的比功率从最初的 1 千瓦每升提升到 4 千瓦每升，达到国际先进水平。

“研究氢燃料电池的团队很多，但能做好的却很少。因为氢燃料电池技术体系非常复杂，需要各个子系统同时提升，才能换来整体性能的质的飞跃。”大连化物所研究员侯明说。

向终极目标前进

让成果静静躺在实验室并不是邵志刚做科研的终极目标。他认为，实践是检验真理的唯一标准，走向应用的过程，也是检验实验室成果价值的过程。

2017 年以来，团队形成了研发基地、中试基地、产业化基地的完整布局，更多企业认识到“新一代”的优越性。

新冠肺炎疫情前，每天大概有七八家企业走访实验室，商谈产业化的事宜。多年来，邵志刚收到的企业名片装满了一个盒子又一个盒子。

但“新一代”的产业化并不如预期的顺利，邵志刚发现，由于产业链太长，参与方过多，技术的铺开速度较预期慢，甚至有推进不下去的时候。为此，团队不断总结经验，寻找伙伴也更谨慎。

2017 年，经过反复考察，邵志刚团队将基于薄层金属双极板的氢燃料电池电堆专利技术普通许可给安徽明天氢能科技股份有限公司（以下简称安徽明天）。

燃料电池的电堆生产有冲压、焊接、涂层、组装等 8 大工艺，“我们的生产线经历过反复的持续改进。”安徽明天董事长王朝云介绍，当时，所有设备生产线的安装调试，在国内没有任何参考和对标标准，完全靠自主设计与研发。秉持着“不行重头再来”的心态，经过两年的不懈努力，双方跨过千难万险，终于攻克，建成国内首条万套级金属板燃料电池电堆生产线。

2019年12月，搭载邵志刚团队核心技术的氢燃料电池公交车正式上线。该电池不仅可应用于乘用车领域，在商用车等领域也具备广阔的应用前景。

与安徽明天的合作，也让新一代氢燃料电池技术及应用向前迈进了一大步。目前，团队已经探索出技术开发、技术许可、技术入股等灵活的产业化方式，并成功与国家电网、阳光电源等进行产业化合作。

“只靠政策扶植，氢燃料电池跑不远，只有让氢燃料电池好用起来，产业才会强大。团队的终极目标就是让人们用上国产氢燃料电池，让国产氢燃料电池汽车跑起来。”邵志刚说。

一甲子的接续努力

近年来，一个个项目让邵志刚像上了发条一样。大连化物所副研究员谢峰介绍，由于导师邵志刚工作太忙，读硕博士期间他经常晚上去找邵志刚商量问题。后来，越来越多学生也选择晚上去找邵志刚。

“做氢燃料电池的压力很大，这些压力主要来自市场。氢燃料电池技术更新、迭代很快，一旦团队产业化的速度落后于市场，多年的研究的价值大大降低。”邵志刚说。

这种紧迫感，让团队一直保持着那股斗劲。侯明研究员调侃，现在有时候做梦还会梦到考试的场景，快要交卷了试题还没答完。虽然一路上取得了很多突破，但团队成员从来没有如释重负的感觉，心中一直有一种保持创新和领先的使命感。“团队成员都甘于付出，我们的周六不叫加班，叫上班。”侯明说。

自上世纪60年代起，大连化物所就开始氢燃料电池技术和应用的研究。转瞬一甲子，氢燃料电池研究这条板凳热了凉，凉了热；很多人来了走，走了来，但大连化物所始终如一，一刻不停。

邵志刚表示，氢燃料电池技术研发及应用是一项复杂的工程，仅靠一代人无法完成，需要长期积累，形成合力，以实现质变。“我们能做好，除了创新，与衣宝廉院士等老一辈科学家打下的坚实基础、长期指导不无关系。”邵志刚说。

在衣宝廉等老一辈科学家的指导下，团队在质子交换膜、双极板、燃料电池电堆及车用燃料电池发动机系统技术等方面，积累了大量经验。

侯明介绍，衣院士有丰富的项目经验，直到现在团队有解决不了的问题还是会找到他。他总是耐心、细致分析，提出有效解决方案。每当有成果时，也第一时间跟衣院士分享。

截至2020年9月，团队已转化专利20件，牵头或参与制定国家标准32件，牵头制定国际标准1件，促进了氢燃料电池技术的国产化进程。

繁忙的工作让刚知天命的邵志刚两鬓斑白，2020年的腰疾复发又让他一度难以久坐，但这也没有阻挡他继续带领团队前进。

近年来，团队培养燃料电池专业硕博士130余人，为国内氢燃料电池行业输送了大批技术领军人才，将接续的“火种”撒向全国。

侯明介绍，除了培养学生的创新能力，团队也很重视技术、工程思维的培养。“我们的学生跟实际联系很密切，课题源于实际需要，接受的是实战训练，进入企业就能解决问题。”侯明说。

猛然一回头，才发现走了这么远。如今，氢燃料电池汽车的使用，国际正在看中国。

卜叶 中国科学报 2021-02-07

## 能源政策

### 广东打响海上风电“省补”第一枪

#### 核心阅读

虽然海上风电第一个“省补”终于出炉，但在业内人士看来，要实现平价，补贴只是“锦上添花”。

日前，广东省能源局发布《关于促进我省海上风电有序开发及相关产业可持续发展的指导意见（征求意见稿）》（下称“征求意见稿”）称，将为在 2022 年和 2023 年广东省管海域内全容量并网的海上风电项目提供补贴，广东也由此成为“国补”取消后首个明确为海上风电提供补贴的省份。

#### 率先接棒国家补贴

根据征求意见稿，广东省将进一步扩大海上风电装机规模，预计到 2021 年底全省累计建成投产装机容量达 400 万千瓦，到 2025 年底达 1500 万千瓦。同时，征求意见稿也指出，将积极促进海上风电技术进步，从明年起实现 8 兆瓦及以上风机规模化生产和应用。另外，广东省发展目标同时明确，将促进海上风电降本，力争在 2024 年实现平价项目并网，不再为海上风电项目提供补贴。

对于广东省此次发布的补贴政策，中国循环经济协会可再生能源专业委员会执行秘书长李丹指出，这将有助于我国海上风电产业从有补贴到无补贴实现平稳过渡。“广东省此次率先发布‘省补’，意味着对当地可再生能源表示了明确支持，也将有助于推动当地海上风电产业发展。”

同时，征求意见稿明确了未来两年内的海上风电补贴额度，补贴范围包括了广东省管海域 2022 年及 2023 年全容量并网海上风电项目，补贴项目总装机容量不超过 450 万千瓦，其中 2022 年补贴项目装机容量不超过 210 万千瓦。补贴标准则为 2022 年、2023 年全容量并网项目每千瓦分别补贴 1500 元、1000 元，项目以广东省燃煤电价为基准价，按照“全容量并网、先并先得”的原则确定补贴。

事实上，自国家补贴退坡以来，业内对于各省“接棒”补贴海上风电的呼声已越来越高，江苏、广东、福建等海上风电装机相对较大的沿海省份更被寄予厚望。而在今年，广东率先迈出了第一步。

#### 现阶段政策支持必不可少

根据国家能源局近日发布的风电运行数据，2020 年我国风电新增并网装机达到 7167 万千瓦，其中海上风电新增装机达到 306 万千瓦，海上风电累计装机约为 900 万千瓦。在业内看来，尽管海上风电发展近年来如火如荼，但与陆上风电相比，海上风电产业尚未完全成熟，也并未达到平价标准，在未来的几年里，进一步扩大海上风电装机规模将成为降本关键。

厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强告诉记者，目前国内海上风电成本仍相对较高，广东推出的全国首个地方性补贴将为海上风电行业带来利好。“长远来看，国内陆上风电资源毕竟有限，海上风电产业未来仍有较好的发展前景，但要实现海上风电规模化发展，地方政府‘帮一点忙’仍十分必要。考虑到广东地区用电需求较高，该地区的海上风电场距离负荷中心也相对较近，在补贴的支持下，广东地区海上风电产业吸引力将大大提升。”

李丹也指出，从产业发展的角度来看，目前我国海上风电行业确实还没有成熟到进入完全市场化的阶段，尚存在对于政策支持的需求。“地方出台补贴政策支持海上风电，不仅能够吸引有实力企业来到广东进行投资，更能带动当地先进装备制造业发展，无论是对当地经济就业还是未来实现碳达峰、碳中和目标都有所裨益。”

#### 降本仍需各环节协同

虽然海上风电第一个“省补”终于出炉，但在业内人士看来，要实现平价，补贴只是“锦上添花”，海上风电行业核心竞争力仍有待提升，技术持续进步、规模不断做大以及全产业链各环节降本都尤为重要。

据记者了解，近年来，在风机持续大型化、运维手段不断提升的大趋势下，开发商对海上风电项目投资总成本已出现了一定的下降。然而，受到疫情、“抢装”等因素影响，在过去一年里，海上风



电行业也遭遇了零部件供应以及施工船紧缺等不利因素，这反而导致了近期内海上风电成本有所上涨。

李丹告诉记者：“从目前情况来看，各个海上风电项目都面临着不同的风资源条件以及不同的施工难度，这些因素都将影响到项目能否实现平价，因此，最终补贴额度是否足够、平价之路能否顺畅，这都将交给市场去检验。”

“随着全国碳市场启动，未来，企业可能有部分碳交易的收益补充进来，可以作为平价的助力，这也是需要综合性考虑的因素。”李丹强调称。

本报记者 李丽旻 中国能源报 2021-02-08

## 《国家能源局关于因地制宜做好可再生能源供暖相关工作的通知》政策解读

为推动我国能源结构调整实现节能减排、做好可再生能源供暖工作，近日国家能源局发布了《关于因地制宜做好可再生能源供暖相关工作的通知》（国能发新能〔2021〕3号，以下简称《通知》）。现就文件的出台背景、目的、主要内容等进行解读。

### 一、出台背景和目的

近年来，随着“生态优先、绿色发展”的发展理念逐步深入人心，大力发展可再生能源、加快能源转型发展已成为全球共识。2020年9月，习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上提出“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”，为我国能源发展描绘了新的宏伟蓝图。在鼓励倡导可再生能源开发利用的发展形势下，利用可再生能源供暖成为我国调整能源结构、应对气候变化、合理控制能源消费总量的迫切需要和完成非化石能源利用目标、建设清洁低碳社会、实现能源可持续发展的必然选择。为指导各地进一步做好可再生能源供暖相关工作，2021年1月27日我局印发了《通知》。

### 二、主要内容

《通知》主要是对地方推进可再生能源供暖提出了一些要求，同时还提出了一些配套支持政策。具体要求方面，《通知》提出一是要科学统筹规划相关工作，合理布局可再生能源供暖项目；二是因地制宜推广各类可再生能源供暖技术，充分发挥各类可再生能源在供暖中的积极作用；三是继续推动试点示范工作和重大项目建设，探索先进的项目运行和管理经验；四是进一步完善政府管理体系，加强关键技术设备研发支持。支持政策方面，《通知》提出制定供暖价格时应综合考虑可再生能源与常规能源供暖成本、居民承受能力等因素，明确了生物质热电联产、地热能开发利用方面的支持内容，并鼓励地方对地热能供暖和生物质能清洁供暖等项目积极给予支持。

### 三、对相关规划的要求

一是各地在区域能源规划中应当将可再生能源供暖作为一项重要内容，明确发展目标，根据当地资源禀赋和用能需求推广可再生能源供暖技术，合理布局项目，在现有供暖方式的基础上做好与可再生能源供暖的衔接工作，支持建设可再生能源与其他供暖方式相结合的互补供暖体系。二是做好城市更新、城镇新区、产业园（区）规划建设过程中的可再生能源供暖与城市发展规划衔接工作，关注城镇供暖体系和热力管网的规划设计和改造，根据可再生能源的特点优化设计供热管网。三是提出应做好可再生能源供暖与乡村振兴战略规划的衔接。“十四五”期间国家将全面实施乡村振兴战略，各地应将可再生能源作为满足乡村取暖需求的重要方式之一。

### 四、对各类可再生能源供暖技术的要求

#### （一）地热能供暖

地热能是一种绿色低碳、可循环利用的可再生能源，具有储量大、分布广、清洁环保、稳定可靠等特点。我国地热资源丰富，市场潜力巨大，发展前景广阔。开发利用地热能不仅对调整能源结构、节能减排、改善环境具有重要意义，而且对培育新兴产业、促进新型城镇化建设、增加就业均具有显著的拉动效应。

《通知》提出，一是重点推进中深层地热能供暖，按照“以灌定采、采灌均衡、水热均衡”的原则，根据地热形成机理、地热资源品位和资源量、地下水生态环境条件，实施总量控制，分区分类管理，以集中与分散相结合的方式推进中深层地热能供暖。在条件适宜的地区加大“井下换热”技术推广应用力度。鼓励开展中深层地热能集中利用示范工作，示范不同地热资源品位的供暖利用模式和应用范围，探索有利于地热能开发利用的新型管理技术和市场运营模式。二是积极开发浅层地热能供暖，经济高效替代散煤供暖，在有条件的地区发展地表水源、土壤源、地下水源供暖制冷等。

《通知》还提出了一些支持地热能开发利用的建议措施，如在地热资源禀赋较好的地区可实施地热能供暖重大项目和重点项目推广；宜采取地热区块整体开发的方式推进地热供暖；支持参与地热勘探评价的企业优先获得地热资源特许经营资格；地热能供暖不受供热特许经营权限制；鼓励利用油田采出水开展地热能供暖、地下水资源与所含矿物质资源综合利用等。对于高温型热泵可靠运行、井下高效换热、中深层地下水采灌均衡等关键技术研发，《通知》明确应积极予以支持。

此外，《通知》还明确了地热能开发利用有关要求。在地下水饮用水水源地及其保护区范围内，禁止以保护的目标含水层作为热泵水源。在地下水禁限采区、深层（承压）含水层以及地热水无法有效回灌的地区或对应含水层，禁止以地下水作为热泵水源。地下水回灌不得造成地下水污染。

### （二）生物质供暖

生物质能供暖具有布局灵活、适应性强的特点，适宜就近收集原料、就地加工转换、就近消费、分布式开发利用，可用于资源丰富地区的县城及农村取暖，在用户侧直接实现煤炭替代。

《通知》提出，一是有序发展生物质热电联产，因地制宜加快生物质发电向热电联产转型升级，为具备资源条件的县城、人口集中的农村提供民用供暖，以及为中小工业园区集中供热。同等条件下，生物质发电补贴优先支持生物质热电联产项目。二是合理发展以农林生物质、生物质成型燃料、生物天然气等为燃料的生物质供暖，鼓励采用大中型锅炉，在农村、城镇等人口聚集区进行区域集中供暖。三是在大气污染防治非重点地区农村，可按照就地取材原则因地制宜推广户用成型燃料炉具供暖，户用成型燃料炉具供暖可不受供热特许经营权限制。

运行管理模式方面，《通知》鼓励以县为单位推进生物质清洁供暖运行管理，一个县域由一个项目单位统一推进，统筹规划布局、完善建设方案、强化项目运营、协调资源收储、完善终端服务，破解生物质供暖小而散的问题，规范管理体系，提升经济竞争力。《通知》提出，应积极探索分散型农村生物质资源利用管理模式，鼓励在居住分散、集中供暖供气困难、生物质资源丰富的农村地区，以县域为单位统筹考虑开展生物质能加工站建设试点，对当地生物质资源实行统一开发、运营、服务和管理，有效降低农村地区生物质能取暖成本，提高农村生物质资源综合利用水平。

此外，《通知》还对生物质供暖提出了一些要求，包括生物质锅炉不得掺烧煤炭、垃圾、工业固体废物等其他物料，配套建设布袋除尘等高效治污设施，确保达标排放，鼓励达到超低排放；鼓励优先建设生物质热电联产项目，从严控制只发电不供热项目；应出台体现生物质特点和清洁取暖要求的生物质成型燃料标准和生物质炉具产品标准等。

### （三）太阳能供暖

太阳能供热采暖是可再生能源利用的重要领域，技术成熟，经济性较好，已广泛应用于生活及工业热水供应，为推进清洁供暖、改善大气环境质量发挥了积极作用。在资源丰富地区，太阳能适合与其他能源结合，实现热水、供暖复合系统的应用。

结合其技术特点，《通知》建议将太阳能供暖与其他供暖方式相结合，明确鼓励在以下几种场景利用太阳能供暖。一是大中型城市有供暖需求的民用建筑优先使用太阳能供暖系统；二是小城镇和农村地区使用户用太阳能供暖系统；三是在条件适宜的中小城镇、民用及公共建筑上推广太阳能供热系统，采取集中式与分布式结合的方式进行建筑供暖；四是在农业大棚、养殖等用热需求大且与太阳能特性相匹配的行业充分利用太阳能供暖；五是在集中供暖网未覆盖、有冷热双供需求的地区试点使用太阳能热水、供暖和制冷三联供系统。

国家能源局 2021-02-08

## 国务院印发《建设高标准市场体系行动方案》 培育发展能源商品交易平台

近日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《建设高标准市场体系行动方案》，其中指出要培育发展能源商品交易平台。通过股份制改造、兼并重组等多种方式，在油气、电力、煤炭等领域积极培育形成运营规范、具有较大影响力的交易平台。支持上海期货交易所、全国电力交易机构、全国煤炭交易中心充分发挥作用，进一步健全交易机制、完善交易规则、严格监管标准。鼓励具备条件的资源型地区依托现有交易场所，探索建设区域性能源资源交易中心。

中共中央办公厅 国务院办公厅印发《建设高标准市场体系行动方案》

《建设高标准市场体系行动方案》全文如下。

建设高标准市场体系是加快完善社会主义市场经济体制的重要内容，对加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局具有重要意义。为深入贯彻党中央、国务院决策部署，构建更加成熟、更加定型的高水平社会主义市场经济体制，进一步激发各类市场主体活力，现就建设高标准市场体系制定以下行动方案。

### 一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，坚定不移贯彻新发展理念，坚持稳中求进工作总基调，以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，以改革创新为根本动力，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，更好发挥政府作用，牢牢把握扩大内需这个战略基点，坚持平等准入、公正监管、开放有序、诚信守法，畅通市场循环，疏通政策堵点，打通流通大动脉，推进市场提质增效，通过5年左右的努力，基本建成统一开放、竞争有序、制度完备、治理完善的高标准市场体系，为推动经济高质量发展、加快构建新发展格局、推进国家治理体系和治理能力现代化打下坚实基础。

### 二、夯实市场体系基础制度

#### （一）全面完善产权保护制度

1.完善平等保护产权的法律法规体系。推进实施刑法修正案（十一），落实打击非公有制企业工作人员侵害企业财产权益等相关犯罪的规定，加强对非公有制经济财产权的刑法保护。出台实施关于审理专利授权确权行政案件若干问题的规定。完善专利法、著作权法相关配套法规。进一步细化完善国有产权交易各项制度。全面清理对不同所有制经济产权区别对待的法规。

2.健全产权执法司法保护制度。启动第二批涉产权纠纷案件再审工作。完善涉企产权保护案件的申诉、复查、再审等机制。推动涉产权冤错案件依法甄别纠正常态化机制化。总结涉政府产权纠纷问题专项治理行动成功经验，研究建立常态化工作机制。严格规范公检法机关涉案财物处置程序，建立健全有效衔接的涉案财物处置制度体系。

3.强化知识产权保护。推进实施审理侵犯商业秘密民事案件适用法律若干问题的规定，出台审理涉药品上市审评审批专利民事案件适用法律若干问题的规定。制定出台知识产权侵权惩罚性赔偿适用法律若干问题的解释，对恶意侵权、长时间持续侵权、商标侵权等行为，严格执行侵权惩罚性赔偿制度。探索建立知识产权侵权快速反应机制。做好商标代理管理办法、地理标志产品保护规定、官方标志保护办法等部门规章的制定修订工作。研究制定药品专利保护、跨境电商领域知识产权保护规则，编制发布企业知识产权保护指南和知识产权保护国别指南。优化专利、商标等申请和审查程序，提高审查效率，压缩审查时间。建立健全专利、商标等无形资产评估管理体系。

4.健全农村集体产权制度。全面推开农村集体产权制度改革试点，完善农村集体产权确权和保护制度，分类建立健全集体资产清产核资、登记、保管、使用、处置制度和财务管理监督制度。规范农村产权流转交易，切实防止集体经济组织内部少数人侵占、非法处置集体资产，防止外部资本侵吞、非法控制集体资产。完善集体产权资产评估、流转交易、担保等综合服务体系，加强农村土地经营权流转规范管理和服务。

## （二）全面实施市场准入负面清单制度

5.全面落实“全国一张清单”管理模式。严禁各地区各部门自行发布具有市场准入性质的负面清单。健全市场准入负面清单动态调整机制。建立覆盖省、市、县三级的市场准入隐性壁垒台账，畅通市场主体对隐性壁垒的意见反馈渠道和处理回应机制。制定市场准入效能评估标准并开展综合评估。

6.开展放宽市场准入试点。制定出台海南自由贸易港、深圳建设中国特色社会主义先行示范区、横琴粤澳深度合作区放宽市场准入特别措施。选择符合条件的地区开展放宽市场准入试点。

7.推进企业注销便利化。实施对未开业以及无债权债务非上市企业、个体工商户实行简易注销程序。完善企业注销网上服务平台，优化注销办理流程。建立企业破产案件简化审理模式，对资产数额不大、经营地域不广的企业实行简易破产程序。开展个人破产制度改革试点。

## （三）全面完善公平竞争制度

8.增强公平竞争审查制度刚性约束。探索建立公平竞争审查举报处理和回应机制，及时核查举报涉及的问题。健全公平竞争审查机制，进一步明确和细化纳入审查范围的政策措施类别。出台公平竞争审查例外规定适用指南，建立例外规定动态调整和重大事项实时调整机制。研究制定行业性审查规则，进一步细化认定标准。

9.加强和改进反垄断与反不正当竞争执法。坚决反对垄断和不正当竞争行为。制定原料药等专项领域反垄断指南、豁免制度适用指南，出台实施企业境外反垄断合规指引。推动完善平台企业垄断认定、数据收集使用管理、消费者权益保护等方面的法律规范。加强平台经济、共享经济等新业态领域反垄断和反不正当竞争规制。完善涉企收费目录清单制度，严厉查处涉企违规收费行为。

10.破除区域分割和地方保护。完善市场竞争状况评估制度。鼓励各地区构建跨区域的统一市场准入服务系统，统一身份实名认证互认、统一名称自主申报行业字词库、统一企业经营范围库，实现跨区域注册登记无差别标准。除法律法规明确规定外，不得要求企业必须在某地登记注册，不得为企业跨区域迁移设置障碍。构建跨区域的市场监管案件移送、执法协助、联合执法机制，针对新型、疑难、典型案件，畅通会商渠道，互通裁量标准。

## 三、推进要素资源高效配置

### （四）推动经营性土地要素市场化配置

11.深化土地管理制度改革。加强对土地利用计划的管理和跟踪评估，完善年度建设用地总量调控制度，健全重大项目用地保障机制，实施“增存挂钩”，城乡建设用地指标使用应更多由省级政府负责。推进委托用地审批权试点，建立健全省级政府用地审批工作评价机制，根据各省（自治区、直辖市）土地管理水平综合评价结果，动态调整试点省份。

12.完善建设用地市场体系。在符合国土空间规划和用途管制要求前提下，推动不同产业用地类型合理转换，探索增加混合产业用地供给。积极探索实施农村集体经营性建设用地入市制度。加快推进城乡统一的建设用地市场建设，统一交易规则和交易平台，完善城乡基准地价、标定地价的制定与发布制度，形成与市场价格挂钩的动态调整机制。

13.开展土地指标跨区域交易试点。对城乡建设用地增减挂钩节余指标跨省域调剂政策实施评估，探索建立全国性的建设用地指标跨区域交易机制。改进完善跨省域补充耕地国家统筹机制，稳妥推进补充耕地国家统筹实施。在有条件的地方探索建立省域内跨区域补充耕地指标交易市场，完善交易规则和服务体系。

### （五）推动劳动力要素有序流动

14.推动户籍准入年限同城化累计互认。除超大、特大城市外，在具备条件的都市圈或城市群探索实行户籍准入年限同城化累计互认，试行以经常居住地登记户口制度，有序引导人口落户。完善全国统一的社会保险公共服务平台，推动社保转移接续。加快建设医疗保障信息系统，构建全国统一、多级互联的数据共享交换体系，促进跨地区、跨层级、跨部门业务协同办理。

15.提升人力资源服务质量。加快发展人力资源服务业，简化优化人力资源服务许可流程，加强

人力资源市场事中事后监管。依托具备较强服务能力和水平的专业化人才服务机构、行业协会学会等社会组织，组建社会化评审机构，对专业性强、社会通用范围广、标准化程度高的职称系列，开展社会化职称评审。

#### （六）促进资本市场健康发展

16.稳步推进股票发行注册制改革。坚守科创板定位，突出“硬科技”特色，评估完善注册制试点安排，深化以信息披露为核心的股票发行注册制改革。完善投资者保护制度，建立与市场板块、产品风险特点相匹配的投资者适当性制度，鼓励和规范上市公司现金分红。加强资本市场监管，增强监管的全面性、一致性、科学性和有效性，提高监管透明度和法治化水平。监管不到位的金融改革举措不能贸然推出。坚持对违法违规行为零容忍，确保金融改革行稳致远。

17.建立常态化退市机制。进一步完善退市标准，简化退市程序，畅通多元化退出渠道。严格实施退市制度，对触及退市标准的坚决予以退市，对恶意规避退市标准的予以严厉打击。

18.培育资本市场机构投资者。稳步推进银行理财子公司和保险资产管理公司设立，鼓励银行及银行理财子公司依法依规与符合条件的证券基金经营机构和创业投资基金、政府出资产业投资基金合作，研究完善保险机构投资私募理财产品、私募股权基金、创业投资基金、政府出资产业投资基金和债转股的相关政策。提高各类养老金、保险资金等长期资金的权益投资比例，开展长周期考核。

19.降低实体经济融资成本。健全市场化利率形成和传导机制，促进银行对贷款市场报价利率（LPR）的运用，引导督促金融机构合理定价，发挥好定向降准、再贷款、再贴现等货币政策工具的引导作用。积极稳妥发展普惠金融，积极稳妥推进金融产品和服务方式创新。加大“信易贷”模式推广力度，支持开展信用融资，拓展贷款抵押质押物范围。

#### （七）发展知识、技术和数据要素市场

20.创新促进科技成果转化机制。制定出台完善科技成果评价机制、促进科技成果转化的意见，提升技术要素市场化配置能力。修订发布技术合同认定规则及科技成果登记办法，加强对技术合同和科技成果的规范管理。完善国家技术转移体系，培育发展国家技术转移机构，建立国家技术转移人才培养体系，提高技术转移人员的技术评价与筛选、知识产权运营、商业化咨询等专业服务能力。

21.健全职务科技成果产权制度。深入开展赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权试点，探索职务科技成果产权激励新模式。适时总结试点经验，完善职务科技成果转化激励政策和科研人员职务发明成果权益分享机制。

22.加快培育发展数据要素市场。制定出台新一批数据共享责任清单，加强地区间、部门间数据共享交换。研究制定加快培育数据要素市场的意见，建立数据资源产权、交易流通、跨境传输和安全等基础制度和标准规范，推动数据资源开发利用。积极参与数字领域国际规则和标准制定。

23.设立知识产权和科技成果产权交易机构。支持中国技术交易所、上海技术交易所、深圳证券交易所等机构建设国家知识产权和科技成果产权交易机构，在全国范围内开展知识产权转让、许可等运营服务，加快推进技术交易服务发展。

### 四、改善提升市场环境和质量

#### （八）提升商品和服务质量

24.完善质量管理政策措施。深入实施质量提升行动。进一步完善质量激励政策，建立政府质量奖获奖企业和个人先进质量管理经验宣传推广长效机制。完善企业产品和服务标准自我声明公开和监督制度。完善强制性产品认证制度，建立科学合理的认证目录动态调整机制。健全产品伤害监测与预防干预体系，完善缺陷产品召回制度、产品质量安全事故强制报告制度。

25.优化企业标准“领跑者”制度。推动第三方评价机构发布一批企业标准排行榜，引导更多企业声明公开更高质量的标准。修订企业标准化管理办法，整合精简强制性标准。

26.进一步发挥品牌的引领作用。加强农产品商标及地理标志商标的注册和保护。组织好中国品牌日活动，健全集体商标、证明商标注册管理制度，打造一批特色鲜明、竞争力强、市场信誉好的区域品牌。开展促进品牌消费、品质消费“双品网购节”活动。

27.推动商品市场创新发展。建立重点市场联系机制，开展商品市场优化升级专项行动，培育一批商品经营特色突出、产业链供应链服务功能强大、线上线下融合发展的商品市场示范基地。

#### （九）强化消费者权益保护

28.加强消费维权制度建设。制定消费者权益保护法实施条例。健全消费者公益诉讼制度，探索建立消费者集体诉讼制度，在诉讼程序、庭审过程、举证责任等方面加强对消费者的司法保护。支持消费者协会行使公益性诉讼权利。

29.简化消费争议处理程序。尽快明确小额消费纠纷的数额，完善小额消费纠纷司法程序，鼓励小额消费纠纷案件通过进入小额诉讼程序实现快速处理。完善消费纠纷在线解决机制，畅通投诉举报渠道，探索建立维权处理结果消费者反馈评价机制。

#### （十）强化市场基础设施建设

30.推动市场基础设施互联互通。持续完善综合立体交通网络。加强新一代信息技术在铁路、公路、水运、民航、邮政等领域的应用，提升综合运行效能。支持公共性快递分拣处理中心、智能投递设施等建设。打造一批物联网产业基地和物联网技术应用示范城市。持续支持中西部地区城乡结合部、县域和农村商贸基础设施建设和协同共享，畅通区域间、城乡间流通网络。

31.实施智能市场发展示范工程。积极发展“智慧商店”、“智慧街区”、“智慧商圈”、“智慧社区”，建设一批智能消费综合体验馆。加大新型基础设施投资力度，推动第五代移动通信、物联网、工业互联网等通信网络基础设施，人工智能、云计算、区块链等新技术基础设施，数据中心、智能计算中心等算力基础设施建设。结合京津冀、粤港澳大湾区、长三角及海南自由贸易港等区域市场发展需求，针对跨境电商、跨境寄递物流、跨境支付和供应链管理等典型场景，构建安全便利的国际互联网数据专用通道和国际化数据信息专用通道。

32.引导平台企业健康发展。支持平台企业创新发展，增强国际竞争力。实施教育、医疗、快递物流等网络基础设施改造提升工程，推动互联网医疗、在线教育、第三方物流、即时递送、在线办公、网上办事等新型服务平台发展，有效发挥平台企业在要素配置中的优化集成作用。畅通市场数据信息流，整合线上线下支付交易数据，推动实现跨部门共享。依法规范发展平台经济，强化对平台企业监管。

33.培育发展能源商品交易平台。通过股份制改造、兼并重组等多种方式，在油气、电力、煤炭等领域积极培育形成运营规范、具有较大影响力的交易平台。支持上海期货交易所、全国电力交易机构、全国煤炭交易中心充分发挥作用，进一步健全交易机制、完善交易规则、严格监管标准。鼓励具备条件的资源型地区依托现有交易场所，探索建设区域性能源资源交易中心。

### 五、实施高水平市场开放

#### （十一）有序扩大服务业市场开放

34.有序扩大金融服务业市场开放。支持社会资本依法进入银行、证券、资产管理、债券市场等金融服务业。允许在境内设立外资控股的合资银行、证券公司及外商独资或合资的资产管理公司。统筹规划银行间与交易所债券市场对外开放，优化准入标准、发行管理，明确中国债券市场对外开放的整体性制度框架，研究制定交易所债券市场境外机构债券发行管理办法。支持符合条件的民营金融机构和境内外资金融机构获得非金融企业债务融资工具A类主承销商资格，参与银行间债券市场。

35.有序扩大社会服务业市场开放。以医疗、教育、体育、托幼、环保、市政等领域为重点，减少市场准入限制，取消对营利性医疗、教育等机构在证照办理、设备购置等方面的不合理限制。完善医疗机构设置规划方式，对社会办医疗机构实行指导性规划，加强对社会资本投资医疗机构的服务。

36.完善外商投资准入前国民待遇加负面清单管理制度。进一步缩减外商投资准入负面清单，扩大鼓励外商投资产业目录范围，支持外资加大创新投入力度，营造内外资企业一视同仁、公平竞争的公正市场环境。抓好重大外资项目落地，破除各种市场准入隐性壁垒，打造市场化法治化国际化

营商环境，提高外商投资服务水平。

37.完善引导境外消费回流政策。鼓励重点城市增设一批离境退税商店，在确保有效监管、风险可控前提下，在符合条件的离境退税商店推广开展“即买即退”业务。增加海南离岛免税城市和门店。

#### （十二）推动规则等制度型开放

38.深化竞争规则领域开放合作。积极推进多双边自由贸易协定竞争政策等议题谈判，加强竞争领域多双边合作交流，不断深化改革，提升合作水平。促进内外贸法律法规、监管体制、经营资质、质量标准、检验检疫、认证认可等相衔接。推动检验检测认证与海外投资、产能合作项目紧密对接，加强国际合格评定人才培养，主动参与认证认可有关国际标准和规则制定。

39.推动消费品国内外标准接轨。在医用电器、消毒用品、智能照明电器、家用电器、学生用品、婴幼儿配方食品等领域制定修订一批国家标准及其检测方法，加大国际标准采用力度。实施内外销产品同线同标同质工程，在消费品领域积极推行高端品质认证。

### 六、完善现代化市场监管机制

#### （十三）推进综合协同监管

40.全面推行“双随机、一公开”监管。完善并严格执行抽查事项清单，建立健全行业监管部门与综合监管部门协调配合机制，推进部门联合“双随机、一公开”监管常态化。加强政府部门间涉企信息统一归集共享。完善“互联网+监管”，实现重要监管业务在线办理、信息及时上传、问题及时处置。

41.健全对新业态的包容审慎监管制度。按照鼓励创新、平等保护原则，对新技术、新产业、新业态、新模式等实行包容审慎监管，分类实行相应的监管规则和标准，加强和规范事中事后监管，不得简单化予以禁止或者不予监管。

#### （十四）加强重点领域监管

42.加强重点商品市场价格监管。建立价格监测与价格监管联动机制，建立健全价格监管规则，加强对重要民生商品和资源性产品价格监测。整合部门和市场机构对重点市场的调查监测资源，建立价格监管智慧支撑平台。

43.强化要素市场交易监管。健全要素市场化交易平台，逐步推进全流程电子化交易，规范各类交易平台规则，完善要素交易信息披露制度。尽快制定技术市场交易管理制度，制定数据交易准则，健全投诉举报查处机制，规范交易行为。

#### （十五）健全依法诚信的自律机制和监管机制

44.完善市场主体信用承诺制度。依托各级信用信息共享平台和行业信用信息系统，按照有关规定将市场主体的承诺履行情况记入信用记录，作为事中事后监管的重要依据。对履行承诺的市场主体，根据信用记录为其提供便利措施；对不履行承诺的市场主体，视情节依法实施限制。完善企业信用修复和异议处理机制。梳理可开展信用承诺的行政许可事项和政务服务事项，制定格式规范的信用承诺书，并依托各级信用门户网站向社会公开。鼓励市场主体主动向社会作出信用承诺。

45.大力推进信用分级分类监管。推动税收管理、进出口、生态环保、医疗保障、医药招采等更多重点领域深入实施信用分级分类监管，根据监管对象信用状况采取差异化监管措施，为市场主体提供更加精准便利的服务。

#### （十六）健全社会监督机制

46.发挥行业协会商会作用。制定促进行业协会商会规范健康发展的实施意见，推动行业协会商会建立健全行业经营自律规范、自律公约，规范会员行为。鼓励行业协会商会制定发布产品和服务标准，参与制定国家标准、行业标准、团体标准及有关政策法规。

47.发挥市场专业化服务组织的监督作用。加快培育第三方服务机构和市场中介组织，提升市场专业化服务能力。在全国范围内推行检验检测机构资质认定告知承诺制，深化检验检测机构和认证机构市场化改革，促进第三方检验检测机构和认证机构发展。

48.发挥公众和舆论监督作用。加强政策宣传，更好发挥舆论监督作用，健全公众参与监督的激励机制，修订完善有奖举报制度，完善对恶意中伤生产经营者、扰乱正常市场秩序的“打假”行为的



认定细则和处罚制度。建立健全消费者投诉信息公示制度。

(十七) 加强对监管机构的监督

49.健全对监管机构履行职责的监督机制。强化对监管机构依法履行监管职责情况的监督检查，促进监管权力规范透明运行。对监管机构不作为、乱作为要依法依规严肃追责问责。推动监管部门建立健全工作人员廉洁从业相关制度，实现依法监管、公正监管、廉洁监管。

(十八) 维护市场安全和稳定

50.完善维护市场安全的体制机制。落实总体国家安全观，高度重视市场运行的风险挑战和市场体系安全问题，密切跟踪国内外重要商品市场、服务市场和要素市场形势变化，完善政策储备并动态更新政策工具箱。完善宏观经济管理部门与市场监管部门的工作联动和信息共享，强化对重点市场和基础设施的跨部门协同监管。完善安全审查机制，重视运用国际通行规则维护国家安全。

51.积极防范市场异常波动和外部冲击风险。加强对大宗商品、资本、技术、数据等重点市场交易的监测预测预警，研究制定重大市场风险冲击应对预案。健全金融风险预防、预警、处置、问责制度体系。提高通过大数据等方式认定竞争违法行为、预警识别市场运行风险的能力，强化市场预期管理。

坚持和加强党对高标准市场体系建设的领导，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，把党的领导贯穿高标准市场体系建设全过程，确保改革始终沿着正确方向前进。各地区各部门要充分认识到建设高标准市场体系的重要意义，按照职责分工，完善工作机制，积极主动作为，破除本位主义，增强合作意识，认真抓好行动方案落实工作，支持有条件的地区开展高标准市场体系示范建设。国家发展改革委、市场监管总局、商务部负责统筹协调有关任务落实，及时对行动方案落实情况跟踪评估和督促指导，推动各项工作落到实处。重要情况及时按程序请示报告。

新华社 2021-02-01

## 山西大同：“十四五”期间 新能源增量项目按 5%配储能存量项目分期适量配置

1月13日，山西大同市人民政府网站发布《大同市关于支持和推动储能产业高质量发展的实施意见》，其中指出，“十四五”期间，我市增量新能源项目全部配置储能设施，配置比例不低于5%；存量新能源项目鼓励企业分期适量配置，优先对微电网、增量配电、独立园区等具备条件的用户配置。同时文件还指定储能产品的起点标准要达到单体电芯容量 280Ah 及以上，循环寿命≥8000 次（25℃，0.5C 充放，容量>80%）。

全文如下：

关于印发《大同市关于支持和推动储能产业高质量发展的实施意见》的通知

各县（区）人民政府、开发区管委会，市直各委、局、办，各相关企事业单位：

为推动我市储能技术与产业高质量发展，《大同市关于支持和推动储能产业高质量发展的实施意见》经市政府第57次常务会审议通过，现印发给你们，请认真遵照执行。

附件：《大同市关于支持和推动储能产业高质量发展的实施意见》

大同市人民政府

2021年1月12日

（此件公开发布）

大同市关于支持和推动储能产业高质量发展的实施意见

为深入贯彻习近平总书记视察山西重要讲话重要指示精神和“四个革命、一个合作”能源安全新战略，全面落实省委“四为四高两同步”总体思路要求和市委市政府战略决策，加快构建我市现代能源体系，建设绿色能源供应基地，培育战略性新兴产业，推动储能技术与产业高质量发展，提出如下实施意见：

### 一、基本原则

发挥政府引导作用、鼓励企业积极参与。强化产业总体布局规划，加大配套政策支持力度，吸引多元市场主体参与，统筹解决行业创新与发展重大共性问题。

激发创新动能驱动、推动示范项目先行。营造开放包容的创新环境，鼓励形式多样的技术、机制及模式创新，先行先试，发挥试点工程的示范作用。

强化市场主导作用、合理配置要素资源。充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，鼓励社会资本进入储能领域。推动储能设施合理开放，形成公开公平的市场竞争机制。

实施产业联动发展，培育新兴储能产业。加强我市产业之间联动，推动关联产业信息共享，联手开展技术创新，促进储能产业上下游协调高效发展。

## 二、主要目标

“十四五”期间，建成一批不同技术类型、不同应用场景的试点示范项目，探索出可推广的商业模式。储能产业产值达到 100 亿元左右，成为我市经济支柱产业之一。

## 三、推进措施

（一）以市场拉动储能产业发展。合理整合我市储能产品应用市场，充分挖掘储能产品应用市场潜能，采取产业联动方式，推动储能产业上下游协调发展。

1、储能产业与汽车产业联动。政府搭建平台，推动储能产业与电动汽车、氢燃料电池汽车产业融合发展，在确保质量以及技术领先的前提下，互通技术参数等信息，鼓励企业之间自主选择，互供产品。鼓励实施燃料电池储能产业多场景运用，加快推进大同动力电池研发，支持汽车产业动力电池制造与储能融合发展。

2、储能产业与新能源产业联动。鼓励新能源场站合理配置储能设施，降低弃风弃光率，促进新能源产业健康发展。储能企业根据我市新能源产业实际并与相关企业紧密联系，开发提供适应性较强的优质产品。“十四五”期间，我市增量新能源项目全部配置储能设施，配置比例不低于 5%；存量新能源项目鼓励企业分期适量配置。

3、储能产业与终端用户联动。帮助储能企业对用户侧进行摸底，研究配置储能的可行性，优先对微电网、增量配电、独立园区等具备条件的用户配置。

（二）储能产品应用高端化。为了确保我市储能产品应用市场高端稳定有序，并切实具有示范意义，储能产品的起点标准要达到单体电芯容量 280Ah 及以上，循环寿命 $\geq 8000$  次（ $25^{\circ}\text{C}$ ， $0.5\text{C}$  充放，容量 $> 80\%$ ），避免技术程度较低以及劣质产品扰乱我市储能产品应用市场。

（三）打造重点试点示范项目。依托城市动力和大同时代等龙头企业，打造具有自主知识产权的储能技术和装备应用试点示范项目，带动我市储能制造产业达到一定规模。整合科研力量，不断对储能核心技术和装备进行研发攻关，保持储能技术的领先地位。拓展电动汽车等分散电池资源的储能化应用，大力推动新能源综合场站及“光—储—充—检”一体化示范场站，积极开展纯电动汽车智能充放电业务。

（四）研究制定推动储能产业的支持政策。对分布式储能项目、重大示范项目，市财政根据财力情况给予一定的建设补贴。

（五）吸引多元市场主体参与。引导社会资本参与投资储能项目，支持采取多种融资方式，促进更多的社会资本投向储能产业，增强储能产业发展动能。

（六）建立灵活性市场化交易机制。鼓励储能企业直接参与市场交易，通过市场机制实现盈利，激发市场活力。电力公司优先受理储能企业接入申请，支持储能产业有序发展。

（七）部门之间协调推动。市各相关部门紧密配合，统筹协调解决重大问题，及时与上级部门沟通对接，争取国家、省相关支持政策。

（八）加快储能人才的引进。将与储能行业相关的高层次专业人才列为重点引进对象，享受大同市引进高层次人才优惠政策。

北极星电力网 2021-02-07

## 接下来 10 年可再生能源如何发展，这份文件基本定调！

日前，国家能源局下发《关于征求 2021 年可再生能源电力消纳责任权重和 2022—2030 年预期目标建议的函》（下称《征求建议函》）中提出，从 2021 年起消纳权重将从紧安排；从 2022 年开始，各地在 2021 年实际完成情况的基础上，采取年均等额增长的方式逐年提升，确保到 2030 年全国各省区达到同等消纳权重。

《征求建议函》提出，非化石能源消费比重 2021 年按 16.6% 考虑，2030 年按 26% 考虑；一次能源消费总量，2021 年为 51.2 亿吨标准煤，2030 年为 60 亿吨标准煤；全社会用电量，2021 年为 8 万亿千瓦时，2030 年为 11 万亿千瓦时。

《征求建议函》测算，2030 年全国统一可再生能源电力消纳责任权重为 40%，各地 2021 年实际完成情况与 40% 的差值，将被平价到 9 年，为各地每一年需要提升的百分点。

值得注意的是，《征求建议函》还强调要实现双消纳双考核，压实风电太阳能发电发展责任，对各省级行政区域分别设置总量和非水电两类消纳责任权重，且两类权重均应逐年提高至少不降低。坚持责任共担，逐步统一全国各地可再生能源电力消纳责任权重，到 2030 年全国各省级行政区域实现同等可再生能源电力消纳责任权重，公平承担可再生能源发展和消纳责任。

王长尧 中国能源网 2021-02-10