

节能动态

（2022 年第 02 期）



中材节能国际投资有限公司

2022 年 2 月 28 日

目 录:

一、政策解读

- 1、关于印发促进工业经济平稳增长的若干政策的通知(国家发展改革委 国家能源局 2022-02-18)
- 2、《电力业务资质许可流程规范》《电力业务资质许可服务规范》《电力业务资质许可监督与评价规范》政策解读(国家能源局 2022-02-14)
- 3、国家能源局有关负责同志就《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》答记者问(国家能源局 2022-02-11)

二、行业动态

(一)、火力发电

- 1、稳定煤价，国家发改委破解“煤电顶牛”(能源杂志 2022-02-25)

(二)、光伏发电

- 1、光伏产业如何拉动 GDP 增长?(原创 张彩丽 能源杂志 2022-02-21)

(三)、储能技术

- 1、2月储能政策月报 | 地方储能政策支持力度加大，涉及规划、补贴、产业链布局(中关村储能产业技术联盟)

(四)、其他新能源等动态

- 1、“疆电外送”电量累计突破 5000 亿千瓦时(中新社 国家能源局 2022-02-28)

(五)、国外节能动态

- 1、中英可再生能源合作：潜力与韧性(能源组 能源杂志 2022-03-04)

三、中国建材集团、中材节能动态

- 1、国家玻璃新材料创新中心、中建材玻璃新材料研究总院正式成立!(来源:中建材蚌埠院、中国建材杂志 发布时间:2022-02-14)

四、竞争对手动态

- 1、环保上市企业 2021 业绩如何?这家企业净利润增幅高达 112%!(丹青 瑞洁特研究院 2022-02-17)

五、其他信息

- 1、2022 年：我们期待什么?(原创 武魏楠 能源杂志 2022-02-09)
- 2、能源数字化：“第六能源”作用突显(吴琦 能源杂志 2022-02-11)

3、我国综合能源服务“碳业务”面面观（原创 于泽田 能源杂志 2022-02-15）

4、依赖外电的浙江，如何实现碳达峰？（原创 周震宇 能源杂志 2022-02-16）

六、我们的投资机会及投资风险

七、封面：中国建材董事长周育先宣布中建材玻璃新材料研究总院成立

一、政策解读

1、关于印发促进工业经济平稳增长的若干政策的通知(国家发展改革委 国家能源局 2022-02-18)

关于印发促进工业经济平稳增长的若干政策的通知(发改产业〔2022〕273号)

各省、自治区、直辖市人民政府，新疆生产建设兵团，国务院各部委、各直属机构：

当前我国经济发展面临需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力，工业经济稳定增长的困难和挑战明显增多。在各地和有关部门共同努力下，2021 年四季度以来工业经济主要指标逐步改善，振作工业经济取得了阶段性成效。为进一步巩固工业经济增长势头，抓紧做好预调微调和跨周期调节，确保全年工业经济运行在合理区间，经国务院同意，现提出以下政策措施。

一、关于财政税费政策

1. 加大中小微企业设备器具税前扣除力度，中小微企业 2022 年度内新购置的单位价值 500 万元以上的设备器具，折旧年限为 3 年的可选择一次性税前扣除，折旧年限为 4 年、5 年、10 年的可减半扣除；企业可按季度享受优惠，当年不足扣除形成的亏损，可按规定在以后 5 个纳税年度结转扣除。适用政策的中小微企业范围：一是信息传输业、建筑业、租赁和商务服务业，标准为从业人员 2000 人以下，或营业收入 10 亿元以下，或资产总额 12 亿元以下；二是房地产开发经营，标准为营业收入 20 亿元以下或资产总额 1 亿元以下；三是其他行业，标准为从业人员 1000 人以下或营业收入 4 亿元以下。

2. 延长阶段性税费缓缴政策，将 2021 年四季度实施的制造业中小微企业延缓缴纳部分税费政策，延续实施 6 个月；继续实施新能源汽车购置补贴、充电设施奖补、车船税减免优惠政策。

3. 扩大地方“六税两费”减免政策适用主体范围，加大小型微利企业所得税减免力度。

4. 降低企业社保负担，2022 年延续实施阶段性降低失业保险、工伤保险费率政策。

二、关于金融信贷政策

5. 2022 年继续引导金融系统向实体经济让利；加强对银行支持制造业发展的考核约束，2022 年推动大型国有银行优化经济资本分配，向制造业企业倾斜，推动制造业中长期贷款继续保持较快增长。

6. 2022 年人民银行对符合条件的地方法人银行，按普惠小微贷款余额增量的 1%提供激励资金；符合条件的地方法人银行发放普惠小微信用贷款，可向人民银行申请再贷款优惠资金支持。

7. 落实煤电等行业绿色低碳转型金融政策，用好碳减排支持工具和 2000 亿元支持煤炭清洁高效利用专项再贷款，推动金融机构加快信贷投放进度，支持碳减排和煤炭清洁高效利用重大项目建设。

三、关于保供稳价政策

8. 坚持绿色发展，整合差别电价、阶梯电价、惩罚性电价等差别化电价政策，建立统一的高耗能行业阶梯电价制度，对能效达到基准水平的存量企业和能

效达到标杆水平的在建、拟建企业用电不加价，未达到的根据能效水平差距实行阶梯电价，加价电费专项用于支持企业节能减污降碳技术改造。

9. 做好铁矿石、化肥等重要原材料和初级产品保供稳价，进一步强化大宗商品期现货市场监管，加强大宗商品价格监测预警；支持企业投资开发铁矿、铜矿等国内具备资源条件、符合生态环境保护要求的矿产开发项目；推动废钢、废有色金属、废纸等再生资源综合利用，提高“城市矿山”对资源的保障能力。

四、关于投资和外贸外资政策

10. 组织实施光伏产业创新发展专项行动，实施好沙漠戈壁荒漠地区大型风电光伏基地建设，鼓励中东部地区发展分布式光伏，推进广东、福建、浙江、江苏、山东等海上风电发展，带动太阳能电池、风电装备产业链投资。

11. 推进供电煤耗 300 克标准煤/千瓦时以上煤电机组改造升级，在西北、东北、华北等地实施煤电机组灵活性改造，加快完成供热机组改造；对纳入规划的跨省区输电线路和具备条件的支撑性保障电源，要加快核准开工、建设投产，带动装备制造业投资。

12. 启动实施钢铁、有色、建材、石化等重点领域企业节能降碳技术改造工程；加快实施制造业核心竞争力提升五年行动计划和制造业领域国家专项规划重大工程，启动一批产业基础再造工程项目，推进制造业强链补链，推动重点地区沿海、内河老旧船舶更新改造，加快培育一批先进制造业集群，加大“专精特新”中小企业培育力度。

13. 加快新型基础设施重大项目建设，引导电信运营商加快 5G 建设进度，支持工业企业加快数字化改造升级，推进制造业数字化转型；启动实施北斗产业化重大工程，推动重大战略区域北斗规模化应用；加快实施大数据中心建设专项行动，实施“东数西算”工程，加快长三角、京津冀、粤港澳大湾区等 8 个国家级数据中心枢纽节点建设。推动基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）健康发展，有效盘活存量资产，形成存量资产和新增投资的良性循环。

14. 鼓励具备跨境金融服务能力的金融机构在依法合规、风险可控前提下，加大对传统外贸企业、跨境电商和物流企业等建设和使用海外仓的金融支持。进一步畅通国际运输，加强对海运市场相关主体收费行为的监管，依法查处违法违规收费行为；鼓励外贸企业与航运企业签订长期协议，引导各地方、进出口商协会组织中小微外贸企业与航运企业进行直客对接；增加中欧班列车次，引导企业通过中欧班列扩大向西出口。

15. 多措并举支持制造业引进外资，加大对制造业重大外资项目要素保障力度，便利外籍人员及其家属来华，推动早签约、早投产、早达产；加快修订《鼓励外商投资产业目录》，引导外资更多投向高端制造领域；出台支持外资研发中心创新发展政策举措，提升产业技术水平和创新效能。全面贯彻落实外商投资法，保障外资企业和内资企业同等适用各级政府出台的支持政策。

五、关于用地、用能和环境政策

16. 保障纳入规划的重大项目土地供应，支持产业用地实行“标准地”出让，提高配置效率；支持不同产业用地类型按程序合理转换，完善土地用途变更、整合、置换等政策；鼓励采用长期租赁、先租后让、弹性年期供应等方式供应产业用地。

17. 落实好新增可再生能源和原料用能消费不纳入能源消费总量控制政策；优化考核频次，能耗强度目标在“十四五”规划期内统筹考核，避免因能耗指标

完成进度问题限制企业正常用能；落实好国家重大项目能耗单列政策，加快确定并组织实施“十四五”期间符合重大项目能耗单列要求的产业项目。

18. 完善重污染天气应对分级分区管理，坚持精准实施企业生产调控措施；对大型风光电基地建设、节能降碳改造等重大项目，加快规划环评和项目环评进度，保障尽快开工建设。

六、保障措施

国家发展改革委、工业和信息化部要加强统筹协调，做好重点工业大省以及重点行业、重点园区和重点企业运行情况调度监测；加大协调推动有关政策出台、执行落实工作力度，适时开展政策效果评估。国务院有关部门要各司其责，加强配合，积极推出有利于振作工业经济的举措，努力形成政策合力，尽早显现政策效果。

各省级地方政府要设立由省政府领导牵头的协调机制，制定实施本地区促进工业经济平稳增长的行动方案。各级地方政府要结合本地产业发展特点，在保护市场主体权益、优化营商环境等方面出台更为有力有效的改革举措；要总结推广新冠肺炎疫情防控中稳定工业运行的有效做法和经验，科学精准做好疫情防控工作，在突发疫情情况下保障重点产业园区、重点工业企业正常有序运行；针对国内疫情点状散发可能带来的人员返程受限、产业链供应链受阻等风险提前制定应对预案，尽最大努力保障企业稳定生产；加大对企业在重要节假日复工情况的监测调度，及时协调解决困难问题。

国家发展改革委、工业和信息化部等

2022年2月18日

2、《电力业务资质许可流程规范》《电力业务资质许可服务规范》《电力业务资质许可监督与评价规范》政策解读（国家能源局 2022-02-14）

《国家能源局关于印发〈电力业务资质许可流程规范〉〈电力业务资质许可服务规范〉〈电力业务资质许可监督与评价规范〉的通知》政策解读

为深入贯彻落实“放管服”改革要求，进一步规范电力业务资质许可工作，提升服务水平，优化电力营商环境，国家能源局于近日修订印发《电力业务资质许可流程规范》《电力业务资质许可服务规范》《电力业务资质许可监督与评价规范》（以下简称《流程规范》《服务规范》《监督与评价规范》）。现就文件修订的背景、主要内容等解读如下。

一、修订背景

按照国务院“以标准化促进规范化”有关要求，《电力业务行政许可 承装（修、试）电力设施行政许可流程规范》等四项标准化规范性文件（国能发资质〔2017〕1号，以下简称“原文件”）实施以来，在推动许可管理标准化和规范化，提升许可审批效率和服务水平等方面发挥了积极作用。

随着“放管服”改革以及优化营商环境工作的深入推进，党中央、国务院对行政许可等政务服务标准化建设提出了更高要求。同时，国家能源局近年来重点围绕“减条件、减材料、减环节、减时限”原则，相继制修订出台一系列许可管理规章及规范性文件，切实降低制度成本和企业负担；建设完善资质和信用信息系统，实现了资质许可无差别、同标准“一网通办”；全面推行告知承诺制，为企业群众干事创业提供更大便利。结合以上许可管理工作的新要求、新局面，需要对原文件进行修订。

一是深化“放管服”改革，持续提升电力业务资质许可规范化水平。通过在许可工作规范中全面体现“放管服”改革工作最新成果，进一步构建标准统一、审批高效、服务规范的许可管理模式。

二是加强依法行政，持续做好电力业务资质许可制度衔接。梳理调整原文件中的许可流程、申请条件及材料、审查时限、格式文本等重点内容，确保许可管理制度紧密衔接、工作流程规范统一，进一步落实依法行政工作要求。

二、修订的主要内容

（一）**精简规范数量**。紧扣电力业务资质许可已实现全程“一网通办”的工作实际，按照国家标准委《行政许可标准化指引》有关规定，在完善《服务规范》的基础上，取消了原文件中的《许可受理场所管理办法》，工作规范数量由4项精简为3项。

（二）**完善许可流程**。在《流程规范》中，调整审查程序、期限等内容，主要包括补充许可证注销及补办程序、调整承装（修、试）电力设施许可各流程期限等，并明确其适用于一般程序办理许可，同时对以告知承诺制方式办理许可进行了政策指引，便于申请人选择适用。

（三）**提升服务水平**。在《服务规范》中，专门补充完善了拥有配电网运营权售电公司使用的《供电类电力业务许可证办理服务指南》以及许可证注销工作内容，进一步方便企业办理相关许可业务。

（四）**优化监督评价**。根据国务院关于建立政务服务“好差评”制度等有关规定，对《监督与评价规范》有关内容进行了针对性的优化完善，并调整规范了许可评价工作相关格式文本，进一步健全许可监督评价机制。

下一步，国家能源局将积极做好政策宣贯等工作，切实提升电力业务资质许可标准化水平，更好维护电力市场准入秩序，促进行业健康发展。

3、国家能源局有关负责同志就《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》答记者问（国家能源局 2022-02-11）

经国务院同意，近日，国家发展改革委、国家能源局印发《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》（以下简称《意见》）。《意见》对完善能源绿色低碳转型的体制机制和政策措施作出哪些部署？记者专访了国家能源局有关负责同志。

问：我们注意到，《意见》是碳达峰碳中和“1+N”政策体系中能源领域发布的综合性政策文件，请问在当前时点出台《意见》的考虑是什么？

答：习近平总书记指出，实现碳达峰碳中和，是贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展的内在要求，是党中央统筹国际国内两个大局作出的重大战略决策。在我国的二氧化碳排放总量中，能源生产和消费相关活动碳排放占比较高，推进能源绿色低碳转型是实现碳达峰碳中和目标的关键。对标碳达峰碳中和目标，现行能源体制机制和政策还存在一些不足，主要体现为：能源消费模式向绿色低碳转型的意识还需要增强，在绿色低碳转型中新的安全保供风险增多，能源输送等基础设施不适应新能源大规模发展，关键环节自主创新能力还不强，能源市场体系还不完善，能源管理的协同机制有待改进，投融资等政策支持力度仍偏弱等。应坚持系统性、全局性思维，从顶层设计的角度统筹谋划能源绿色低碳转型的体制机制和政策措施。

《意见》作为碳达峰碳中和“1+N”政策体系的重要保障方案之一，是《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030年前碳达峰行动方案》在能源领域政策保障措施的具体化。《意见》将与能源领域碳达峰系列政策协同实施，形成政策合力，成体系地推进能源绿色低碳转型。

问：请简要介绍《意见》在推进能源绿色低碳转型方面的总体思路，这样的布局出于怎样的考虑？

答：《意见》作为能源领域推进碳达峰、碳中和工作的综合性政策文件，坚持系统观念，从体制机制改革创新和政策保障的角度对能源绿色低碳发展进行系统谋划。主要突出了4个方面的统筹。

一是统筹协同推进能源战略规划。《意见》立足发挥能源战略和规划的引领作用，提出各省级能源规划均应明确能源绿色低碳转型的目标和任务，国家建立能源绿色低碳转型的监测评价和考核机制。《意见》提出建立跨部门、跨区域的能源安全与发展协调机制，重点协调推进能源输送通道建设，加强能源规划、重大工程与国土空间规划和生态环境保护等专项规划的衔接。按年度建立重大工程台账并加强督导协调，确保国家能源战略和规划以及重大工程建设有序顺利推进。

二是统筹能源转型与安全。《意见》要求先立后破，在保障能源安全的前提下有序推进能源绿色低碳转型。一方面，要立足我国能源资源禀赋，把握能源绿色低碳转型的节奏和力度，进一步完善化石能源清洁高效开发利用机制，有序推进新型电力系统建设，推动构建以清洁低碳能源为主体的能源供应体系。另一方面，要完善能源预测预警机制、电力系统安全运行和综合防御体系、能源供应保障和储备应急体系，进一步增强能源安全保供能力。

三是统筹生产与消费协同转型。《意见》坚持生产侧与消费侧同步发力、上下游联动推进能源绿色低碳转型。在消费侧，坚持节约优先，完善能耗、碳排放管理制度，建立绿色能源消费促进机制，对工业、建筑、交通领域提出促进绿色能源消费的具体政策措施；在生产侧，建立绿色低碳为导向的能源开发利用新机制，全面开展清洁低碳能源资源普查和评价并与国土空间基础信息平台做好衔接，各地区均应优先开发利用本地清洁低碳能源资源，根据需要积极引入区域外的清洁低碳能源。

四是统筹各类市场主体协同转型。《意见》提出加强机制保障和政策引导，激发各类市场主体转型动力，充分发挥协同作用。一方面，加快推进电力体制改革，深化能源领域“放管服”改革，优化清洁低碳能源项目核准和备案流程，破除制约市场竞争的各类障碍和隐性壁垒，为各类新兴市场主体创造良好发展环境；另一方面，进一步健全对电网、油气管网等自然垄断环节企业的考核机制，重点考核有关企业履行能源供应保障、科技创新、生态环保等职责情况。

问：《意见》将如何完善引导我国绿色能源消费的制度和政策体系，从而助推我国能源消费绿色升级？

答：绿色消费引领是能源绿色低碳转型的关键。《意见》系统提出了促进能源绿色消费的制度和政策体系，主要包括三个方面：

一是完善能耗、碳排放管理和非化石能源目标制度。强化能耗强度降低约束性指标管理，有效增强能源消费总量管理弹性，新增可再生能源和原料用能不纳

入能源消费总量控制，合理确定各地区能耗强度降低目标，加强与碳达峰、碳中和目标的衔接。在非化石能源目标落实方面，将全国可再生能源开发利用中长期总量及最低比重目标科学分解到各省（自治区、直辖市）实施，同时完善可再生能源电力消纳保障机制，建立推进可再生能源开发利用、确保完成非化石能源目标的上下联动的落实机制。

二是健全绿色能源消费促进机制。促进绿色能源消费是消费领域的一场深刻变革，必须加快完善有利于能源绿色消费的体制机制，推进能源消费结构绿色转型升级。《意见》提出推动完善能源相关的绿色消费机制，通过消费端优先使用绿色能源的需求选择带动能源生产供应端绿色低碳转型，包括建立绿色能源消费认证机制、电能替代推广机制、完善和推广绿色电力证书交易等举措，在全社会倡导节约用能、绿色用能。绿色能源消费促进机制将为追求零碳低碳的绿色工厂、绿色园区、绿色社区等提供实现途径，并使之得到社会广泛认可。

三是推动重点行业转变用能方式。《意见》与重点行业领域碳达峰实施方案相衔接，重点围绕工业、建筑、交通等行业领域，提出电价、分布式电力交易、国土空间保障等支持政策，推动提升终端用能低碳化和电气化水平，控制化石能源消费。在工业领域，推动企业形成低碳、零碳能源消费模式，鼓励通过创新电力输送及运行方式实现可再生能源电力项目就近向产业园区或企业供电，以及企业等通过电力市场购买绿色电力。在建筑领域，推行绿色用能，推动超低能耗建筑、低碳建筑规模化发展，在具备条件的地区推进供热计量改革，支持建设可再生能源供热系统，鼓励光伏建筑一体化应用。在交通领域，推行大容量电气化公共交通和电动、氢能、先进生物液体燃料、天然气等清洁能源交通工具，完善充换电、加氢、加气（LNG）站点布局及服务设施，在土地空间等方面予以支持。

问：实现“双碳”目标，要在能源供给侧构建多元化清洁能源供应体系，《意见》对此有什么具体政策措施？

答：《意见》立足我国能源资源禀赋，坚持先立后破、通盘谋划，系统提出支撑能源供给侧绿色低碳转型的体制机制和政策措施。

一是推动构建以清洁低碳能源为主体的能源供应体系。《意见》突出能源结构向非化石能源转变的基本导向。一方面，加快推进大型风电、光伏发电基地建设，要求对基地所在区域内现有煤电机组进行升级改造，并使之成为新能源发电提供调节支撑；同时，探索建立送受两端协同为新能源电力输送提供调节的机制，支持新能源电力能建尽建、能并尽并、能发尽发，加快构建新能源供给消纳体系。另一方面，推动可再生能源就近开发利用，完善支持分布式清洁能源发电的价格政策，各地区按就近原则优先开发利用本地清洁低碳能源资源，根据需要积极引入区域外清洁低碳能源，形成优先通过清洁低碳能源满足新增用能需求并逐渐替代存量化石能源的能源生产消费格局。

二是大力推进化石能源清洁开发利用。《意见》强调化石能源清洁开发利用和减污降碳的重要性。在较长时期，立足以煤为主的基本国情，建立煤矿绿色发展长效机制，完善煤矸石、矿井水等资源综合利用政策，支持绿色智能煤矿建设，严格合理控制煤炭消费增长。完善推进煤电机组超低排放改造、灵活性改造、供热改造的机制和政策，推动燃煤自备机组公平承担社会责任，加快推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。提升油气田清洁高效开采能力，完善油气与地热能以及风能、太阳能等协同开发机制。

三是推动适应绿色低碳转型的能源基础设施建设。能源绿色低碳转型，需要适应新型能源系统的电网、管网等基础设施。在电力方面，立足构建新型电力系

统,加强新型电力系统顶层设计,对现有电力系统进行绿色低碳发展适应性评估,提升技术并优化系统。完善适应可再生能源局域深度利用和广域输送的电网体系,整体优化输电网网络和电力系统运行,完善灵活性电源建设运行机制、电力需求相应机制,提升对可再生能源电力的输送和消纳能力。在油气方面,在满足安全等前提下,支持清洁燃料接入油气管网,探索输气管道掺氢输送等高效输氢方式。鼓励传统加油站、加气站建设油气电氢一体化综合交通能源服务站。在综合能源等新业态方面,探索同一市场主体运营多能互补、多能联供区域综合能源系统,电网企业、燃气供应企业应为综合能源服务运营企业提供支持。

问：《意见》在加强清洁低碳能源生产要素保障、降低非技术成本方面作了系统部署，相关政策措施将如何具体开展？

答：能源绿色低碳转型，实质是生产要素从高碳领域流向低碳领域的过程。实现先立后破、打破路径依赖，需要强有力的政策支持引导。《意见》系统提出完善有利于能源绿色低碳转型的土地、财税、金融、价格以及数据资源等政策，引导土地、资金、数据等生产要素投入到清洁低碳能源领域，加强要素协同配置，加快推进能源绿色低碳转型。

一是强化国土空间保障。为解决清洁低碳能源开发利用涉及土地空间种类多、范围广、协调难度大等问题，《意见》提出建立清洁低碳能源开发利用的国土空间管理机制，完善能源项目建设用地分类指导政策，调整优化可再生能源开发用地用海要求，制定利用沙漠、戈壁、荒漠土地建设可再生能源发电工程的土地支持政策，在国土空间规划中统筹考虑输电通道、油气管道走廊用地需求，对充换电、加氢、加气（LNG）场站布局和建设在土地空间等方面予以支持。为解决核电、抽水蓄能厂（场）址保护和管理协调问题，《意见》提出完善核电、抽水蓄能厂（场）址保护制度并在国土空间规划中予以保障的措施。同时，《意见》要求严格依法规范能源开发涉地（涉海）税费征收，为清洁低碳能源发展营造良好营商环境。

二是加大投融资支持。一方面，完善支持能源绿色低碳转型的多元化投融资机制，加大中央预算内投资，对碳减排贡献度高的能源项目予以支持，鼓励将符合条件的重大清洁低碳能源项目纳入地方政府专项债券支持范围，同时发挥国家绿色发展基金、基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）等引领作用。另一方面，完善能源绿色低碳转型的金融支持政策，完善清洁低碳能源行业企业贷款审批流程和评级方法，充分考虑相关产业链长期成长性及对碳达峰、碳中和的贡献，引导金融机构加大支持力度。探索发展清洁低碳能源行业供应链金融，创新适应清洁低碳能源特点的绿色金融产品。

三是完善价格政策。针对工业领域绿色能源消费，提出对余热余压余气等综合利用发电减免交叉补贴和系统备用费。针对建筑绿色用能和清洁取暖，提出鼓励电供暖企业和用户通过电力市场获得低谷时段低价电力，综合运用峰谷电价、居民阶梯电价和输配电价机制等予以支持。针对分布式能源发展，提出完善支持分布式发电自发自用、市场化交易的价格政策。针对储能和调节性电源建设，提出完善支持储能应用的电价政策，完善支持灵活性煤电机组、天然气调峰机组、太阳能热发电和储能等调节性电源运行的价格补偿机制。

四是加强数据要素支撑。数据已成为能源领域重要生产要素。《意见》提出全面开展全国清洁低碳能源资源详细勘查和综合评价，完善并动态更新全国清洁低碳能源资源数据库。构建国家能源基础信息及共享平台，整合能源全产业链信

息,推动能源领域数字经济发展。提高可再生能源相关气象观测、资源评价以及预测预报技术能力,为可再生能源资源普查、项目开发和电力系统运行提供支撑。

问:《意见》对深化能源改革创新、激发市场活力有什么总体导向?

答:《意见》针对适应能源绿色低碳转型的能源治理体系和治理能力建设,围绕深化能源体制改革提出系列举措,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,增强能源系统运行和资源配置效率。

一是加快推进电力市场建设。建立全国统一电力市场体系,加快电力辅助服务市场建设,完善电力中长期、现货和辅助服务交易有机衔接机制,探索容量市场交易机制,深化输配电等重点领域改革,通过市场化方式促进电力绿色低碳发展。完善跨省跨区电价形成机制,促进可再生能源在更大范围消纳。

二是积极推进分布式发电市场化交易。为推进分布式能源应用,实现清洁低碳能源就近开发、就近利用,《意见》明确了分布式发电就近市场化交易的政策和机制。支持分布式发电(含电储能、电动车船等)与同一配电网内的电力用户通过电力交易平台就近进行交易,电网企业(含增量配电网企业)提供输电、计量和交易结算等技术支持,完善支持分布式发电市场化交易的价格政策及市场规则。

三是以市场化方式引导消费侧绿色低碳转型。《意见》提出加强顶层设计和统筹协调,加快建设全国碳排放权交易市场、用能权交易市场、绿色电力交易市场。完善有利于可再生能源优先利用的电力交易机制,开展绿色电力交易试点,鼓励新能源发电主体与电力用户或售电公司等签订长期购售电协议。支持微电网、分布式电源、储能和负荷聚合商等新兴市场主体独立参与电力交易。

四是深化能源领域“放管服”改革。落实市场准入负面清单制度,优化清洁低碳能源项目核准和备案流程,简化分布式能源投资项目管理程序,创新综合能源服务项目建设管理机制。要求电网企业提升新能源电力接纳能力,动态公布经营区域内可接纳新能源电力的容量信息并提供查询服务,依法依规将符合规划和安全生产条件的新能源发电项目和分布式发电项目接入电网,做到应并尽并。

问:《意见》提出将完善能源领域创新体系和激励机制,提升关键核心技术创新能力,请介绍相关政策举措。

答:能源绿色低碳转型不仅需要产业结构调整,更需要能源技术创新的支撑。《意见》立足能源转型发展对技术创新的需求,加强能源技术创新机制的顶层设计,完善能源领域创新体系和激励机制,提升关键核心技术创新能力,增强能源绿色低碳转型发展内生动力。

一是建立清洁低碳能源重大科技协同创新体系。以能源领域国家实验室等国家战略科技力量为引领,支持行业龙头企业联合高等院校、科研院所和行业上下游企业共建国家能源领域研发创新平台,围绕能源领域相关基础零部件及元器件、基础软件、基础材料、基础工艺等关键技术开展联合攻关,实施能源重大科技协同创新研究。

二是建立清洁低碳能源产业链供应链协同创新机制。为发挥我国市场优势和制度优势,促进清洁低碳能源产业链一体化技术进步,《意见》提出依托大型新能源基地等重大能源工程,推进上下游企业协同开展先进技术装备研发、制造和应用,通过工程化集成应用形成先进技术及产业化能力。为完善我国技术创新和产业化发展的公共技术支撑体系,《意见》提出依托现有基础完善清洁低碳能源

技术创新服务平台,推动研发设计、计量测试、检测认证、知识产权服务等科技服务业与清洁低碳能源产业链深度融合。建立清洁低碳能源技术成果评价、转化和推广机制。

三是完善能源绿色低碳转型科技创新激励政策。为充分激发各类市场主体的创新活力,《意见》提出,探索以市场化方式吸引社会资本支持资金投入大、研究难度高的战略性清洁低碳能源技术研发和示范项目;还提出采取“揭榜挂帅”等方式组织重大关键技术攻关,完善支持首台(套)先进重大能源技术装备示范应用的政策,推动能源领域重大技术装备推广应用。

问:农村地区能源绿色转型发展,是满足人民美好生活需求的内在要求,是构建现代能源体系的重要组成部分,对巩固拓展脱贫攻坚成果、促进乡村振兴,实现碳达峰、碳中和目标和农业农村现代化具有重要意义。《意见》在农村地区能源绿色低碳转型与乡村振兴融合发展方面有哪些重要举措?

答:农村地区能源绿色低碳转型,既是能源绿色低碳转型的重要组成部分,也是推动乡村振兴的重要途径。《意见》围绕加快农村能源绿色低碳转型助力乡村振兴,从政策支持、机制创新和新能源电力就近交易等方面,提出了一系列政策举措。

一是创新农村可再生能源开发利用机制。鼓励利用农村地区适宜分散开发风电、光伏发电的土地,探索统一规划、分散布局、农企合作、利益共享的可再生能源项目投资经营模式。鼓励农村集体经济组织依法以土地使用权入股、联营等方式与专业化企业共同投资经营可再生能源发电项目。所提出的机制创新,既为分散式、分布式可再生能源开发利用打开广阔空间,也为乡村振兴注入强劲动力,促进农村地区能源绿色低碳转型与乡村振兴的融合发展。

二是加强政策支持。《意见》提出,中央财政资金进一步向农村能源建设倾斜,利用现有资金渠道支持农村能源供应基础设施建设、北方地区冬季清洁取暖、建筑节能等。完善规模化沼气、生物天然气、成型燃料等生物质能和地热能开发利用扶持政策和保障机制。加大对农村电网建设的支持力度,组织电网企业完善农村电网。鼓励金融机构按照市场化、法治化原则为可再生能源发电项目提供融资支持。这些支持政策将在推动农村清洁低碳能源开发利用、改善用能条件和促进乡村振兴方面形成合力。

三是支持新能源电力就近交易。《意见》提出,加强农村电网技术、运行和电力交易方式创新,支持新能源电力就近交易,为农村公益性和生活用能以及乡村振兴相关产业提供低成本绿色能源。在农村地区优先支持屋顶分布式光伏发电以及沼气发电等生物质能发电接入电网,电网企业等应当优先收购其发电量。通过完善农村地区的电网设施,建立就近交易机制,有利于在县级电网区域推进新型电力系统技术试点和示范。这些政策措施将为农村地区就地生产和消费清洁低碳能源、降低用能成本创造有利条件。

问:《意见》中提到将健全能源绿色低碳转型安全保供体系,请您介绍这一体系将如何助力保障能源稳定供应和安全?

答:能源绿色低碳转型的前提是保障能源安全。《意见》坚持立足国情,先立后破,在保障能源安全的前提下有序推进能源绿色低碳转型。

一是注重战略统筹,强化责任落实。《意见》提出在规划编制及实施中加强各能源品种之间、产业链上下游之间、区域之间的协同互济,整体提高能源绿色

低碳转型和供应安全保障水平。建立跨部门、跨区域的能源安全与发展协调机制，协调开展跨省跨区电力、油气等能源输送通道及储备等基础设施和安全体系建设。同时，《意见》提出健全对电网、油气管网等自然垄断环节企业的考核机制，重点考核有关企业履行能源供应保障、科技创新、生态环保等职责情况，进一步压实有关企业的保供责任。

二是注重风险识别，突出安全降碳。坚持底线思维，注重加强转型中的风险识别和管控。《意见》提出，健全能源预测预警机制，加强全国以及分级分类的能源生产、供应和消费信息系统建设，建立涵盖能源、应急、气象、水利、地质等部门的极端天气联合应对机制。《意见》强调要立足以煤为主的基本国情，按照能源不同发展阶段，发挥好煤炭在能源供应保障中的基础作用；在电力安全保障的前提下，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。

三是完善体制机制，强化制度保障。一方面，健全能源绿色低碳转型安全保供体系。构建电力系统安全运行和综合防御体系，建立各级电力规划安全评估制度，完善电力电量平衡管理，制定年度电力系统安全保供方案。建立电力企业与燃料供应企业、管输企业的信息共享与应急联动机制，确保极端情况下能源供应。健全能源供应保障和储备应急体系，完善煤炭、石油、天然气储备体系和产供储销体系，完善煤电油气供应保障协调机制。另一方面，突出改革创新和市场机制对能源供需平衡的作用。推动电力需求响应市场化建设，推动将需求侧可调节资源纳入电力电量平衡，发挥需求侧资源削峰填谷、促进电力供需平衡和适应新能源电力运行的作用。同时，完善支持灵活性发电机组、天然气调峰机组、水电、太阳能热发电和储能等调节性电源运行的价格补偿机制。

问：未来在《意见》的贯彻落实方面还要做哪些工作？有怎样的规划？

答：下一步，国家发展改革委、国家能源局将会同有关部门加强部门协同，增进工作合力，扎实推进《意见》相关政策举措落实落地，确保能源绿色低碳转型工作取得积极成效。

一是加快完善能源绿色低碳转型政策体系。明确任务分工，围绕能源绿色低碳转型推进机制进一步完善政策举措，推动各方统筹有序做好能源绿色低碳转型工作。

二是组织开展试点示范。支持有条件的地方和重点行业、重点企业积极探索，开展试点示范，形成一批可复制、可推广的有效模式，为如期实现能源绿色低碳转型目标提供有益经验。

三是强化政策评估和动态调整。国家发展改革委、国家能源局将会同有关部门，及时跟踪、定期调度各地区各领域工作进展，组织开展政策落实情况评估，根据落实情况进行动态调整。

二、行业动态

（一）、火力发电

1、稳定煤价，国家发改委破解“煤电顶牛”（能源杂志 2022-02-25）

2月24日，国家发展改革委召开新闻发布会，介绍近日印发的《关于进一步完善煤炭市场价格形成机制的通知》，以及进一步完善煤炭市场价格形成机制有关情况。

据价格司司长万劲松介绍，这次完善煤炭市场价格形成机制，简单地讲，就是坚持煤炭价格由市场形成的基础上，明确价格合理区间、强化区间调控，引导煤炭价格在合理区间运行，实现有效市场和有为政府的更好结合。具体内容可以概括为“两个明确、三项保障”。

“两个明确”：一是明确了煤炭价格合理区间。从目前阶段看，秦皇岛港下水煤 5500 千卡中长期交易含税价格在每吨 570~770 元之间较为合理，这也是行业的普遍共识。未来将综合采取措施，引导煤炭价格在上述合理区间运行。二是明确了合理区间内煤、电价格可以有效传导。

在此基础上，发改委提出了三项保障措施。一是提升煤炭供需调节能力。保障煤炭产能合理充裕，完善煤炭中长期合同制度，进一步增强政府可调度储煤能力，完善储备调节机制。二是强化市场预期管理。进一步健全煤炭生产成本调查和价格监测制度，规范煤炭价格指数编制发布行为。煤炭价格超出合理区间时，充分运用各种手段和措施，引导煤炭价格合理回归。三是加强煤、电市场监管。严禁对合理区间内的煤、电价格进行不当行政干预，同时加强煤、电中长期合同履行监管，强化期现货市场联动监管和反垄断监管，及时查处价格违法违规行为。

从政策内容来看，此次发改委明确了有关煤炭价格的 5 点原则：1、煤炭价格由市场形成，2、引导煤、电价格主要通过中长期交易形成，3、价格合理区间是行业共识，4、合理区间内煤、电价格可以充分传导，5、超出价格合理区间将及时调控监管。

国家发改委表示，当前，完善煤炭市场价格形成机制具有十分重要的意义，可以概括为“三个稳”：一是稳预期，引导市场形成合理煤价预期，遏制投机资本恶意炒作，防止煤炭价格大起大落；二是稳供应，支持煤矿稳定生产、支持煤电平稳出力，更好发挥煤炭作为基础能源的兜底保障作用，维护国家能源安全；三是稳经济，推动上下游行业协同发展，引导煤炭价格进一步合理回落，稳定下游企业用电用煤的成本，促进经济平稳运行。

2021 年以来，煤炭价格的剧烈波动严重影响到了国内能源供给的安全和稳定。上世纪 90 年代以来，我国逐渐形成了市场化的煤炭价格机制。但是面对市场突变的局面，完善完善煤炭市场价格形成机制，也是在总结多年来价格调控实践经验、充分考虑煤炭市场运行规律的基础上，对煤炭价格机制的重大改革，也是充分发挥我国的制度优势，正确处理政府和市场关系，在大宗商品市场价格调控领域的一项重大机制创新。

煤炭价格与电力行业息息相关，继去年国家发改委深化燃煤发电上网电价机制之后，此次对煤炭价格界定合理区间，能够实现与燃煤发电“基准价+上下浮动不超过 20%”电价区间的有效衔接，在合理区间内煤、电价格可以有效传导。这样，煤价、上网电价、用户电价通过市场化方式实现了“三价联动”，从根本上理顺了煤、电价格关系，破解“煤电顶牛”难题。

（二）、光伏发电

1、光伏产业如何拉动 GDP 增长？（原创 张彩丽 能源杂志 2022-02-21）

文 | 张彩丽 作者供职于中国石油化工集团有限公司

自 2020 年 9 月中国提出“30·60”目标之后，光伏产业的增长空间被进一步打开。由于在技术和产能方面的优势突出，加上未来增长空间巨大，光伏产业将成为未来中国经济增长的重要支撑力量之一。

在国内外长期政策引导和市场扶持驱动下，我国光伏产业经过 20 多年大起大落发展，经历了“三头在外（资源供给、设备制造、市场空间）”、境内外政策动荡、贸易打压等诸多坎坷，2007 年成为全球第一生产国至今，无论是在制造业规模、产业化技术水平、应用市场拓展，还是产业体系建设等均稳居世界首位。

2020 年多晶硅、硅片、电池片、组件产量分别占全球的 76%、97%、83%、76%。随着核心技术及设备国产化突破，工业化规模大幅度提升，2021 年进入平价上网时代已得到行业内公认。但光伏产业成为能源供应主动脉，在无补贴下，除面对火电行业平价上网外，还要满足电网输送体系稳定性要求。

光伏全产业链包含三部分，一是光伏组件制备，包含从石英砂制备硅料，硅棒和硅片切割、电池及组件装配。二是光伏安装和运行，以 60%集中式光伏+40%分布式光伏、25 年寿命为基准。三是光伏产业输送涉及的相关产业，包括现有火电厂灵活性改造、储能设施配套、电网智能化升级和特高压输电线路建设。

初步判断，未来 10 年光伏全产业链兼具了经济性和成长性，年带动经济增加值约 1 万亿元，以 2020 年 GDP 总量 100 万亿元和年均增长 6%测算，可拉动 GDP 增长 1 个百分点，提供就业岗位约 2000 万个，成为国内经济增长和社会稳定的支柱之一。同时，“十四五”期间年可替代煤炭消耗 1890 万吨，减排二氧化碳 4907 万吨、粉尘 1890 吨、二氧化硫 5794 吨、氮氧化物 9656 吨。2025 年较 2020 年减少二氧化碳排放 2.5 亿吨，占 2020 年全国排放量 98.9 亿吨的 2.5%，具有较好的环境效益。

光伏产业现状及发展趋势

1. 全球基本情况

2010-2020 年受技术进步、规模化经济、供应链竞争和开发商经验日益增长的推动，光伏发电成本急剧下降。国际可再生能源机构数据显示，10 年来全球光伏发电加权平均 LCOE(平准化度电成本)从 38.1 美分/KWh 下降至 5.7 美分/KWh，降幅高达 85.0%。同期海上和陆上风电、光热发电、生物质发电 LCOE 分别下降 48.1%、56.2%、68.2%、0%，均小于光伏发电降幅。

全球光伏累计装机规模从 2014 年 177GW 增加到 2020 年 760GW，年均增长率 27.5%。2020 年全年平均利用小时数 1125 小时，发电量 8557 亿度，总发电量渗透率 3.2%。新增装机规模 134GW 中，有 20 个国家超过 1GW。中国、欧盟和美国无论是新增还是累计均稳居前三，是太阳能利用的主要区域。

图 1：全球光伏产业发展趋势



实现国际能源署 1.5°C 温升控制目标，最主要的两个措施是消费端电气化和供应端可再生能源发电。测算到 2050 年可再生能源占比从 2020 年 10% 提升到

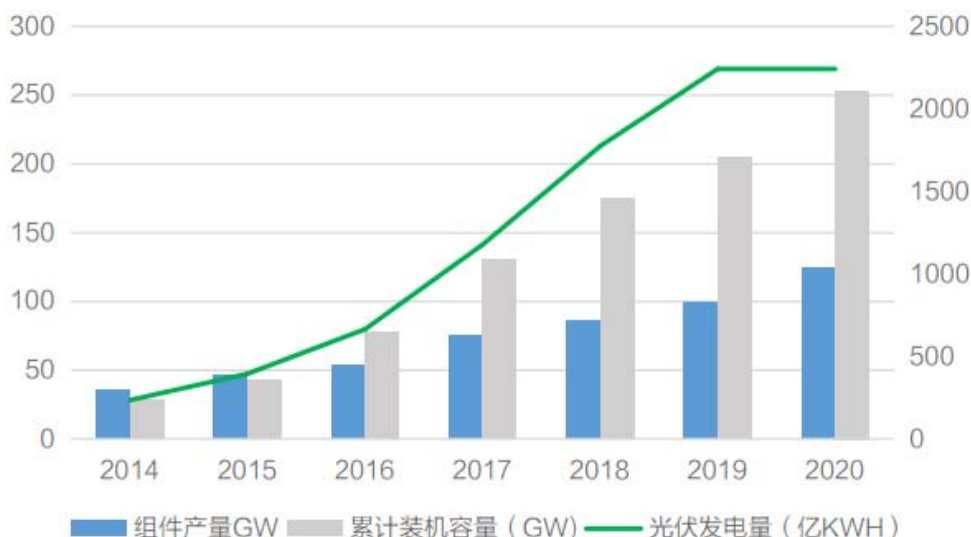
30%，全球电气化率在终端能源消费中占比从 20%提升到 50%，可再生能源发电从 26%提升到 70%以上。

随着光伏发电迎来平价拐点，规模不断扩大，技术迭代和产业升级加速，成本将进一步下降。同时下游应用范围不断扩大，传统市场和新兴市场结合，多个国家将光伏发电作为常规能源。全球能源署预测，2025 年全球光伏累计装机量约 1500GW、年均增长率 21%，总耗电量渗透率约 7%。2030 年约 4500GW，较 2020 年增长 5 倍。2050 年将达到 14000GW。

2.我国基本情况

10 年来，我国电力生产供应能力稳步提升，年均装机增长率 10.3%，装机结构持续优化，火电占比逐年下降，非化石能源装机不断创历史新高。光伏产业在技术进步和政策推动下发展迅速，从 2011 年到 2020 年年均装机增长 13 倍，发电量增长 48 倍，远超其它供电系统，为我国能源结构调整、经济转型升级和应对环境气候变化作出贡献。

图2：我国光伏产业发展趋势



根据国家统计局公报，2020 年光伏累计并网装机容量 253GW，占总装机容量 2290GW 的 12.1%。新增光伏装机 48.2GW，连续 8 年世界第一，年平均利用时数 1030 小时，发电量 2605 亿度，总发电量渗透率 3.4%。

光伏产业链中硅料产量 39.2 万吨，占全球 73%，连续 9 年位居首位。硅片产量 161.3GW，占全球 97.4%。电池片产量 134.8GW，占全球 83%。组件产量 124.6，占全球 76%，连续 13 年位居全球首位。产品出口到 200 多个国家和地区，全年出口额 197.5 亿美元，并根据市场需求，形成了全球化布局，在 20 多个国家和地区投资建厂，产能超过 200GW。

经多年攻关和发展，我国光伏产业已具备显著的成长性，国家双碳政策目标确立，倒逼了光伏产业发展节奏加快，有望成为我国内循环的着力点。国家发改委表示 2030 年风光发电装机超过 12 亿千瓦。我国的光伏产业无论是技术还是规模均位居国际首位，是世界主要供应商，具备成为构建新型电力系统和全球新增电力装机的的主力。

光伏产业发展具备的优势

1. 不计回收的全生命周期的能量回收期短

光伏系统能量回收期是指全寿命周期消耗的总能量（包括生产制造、建设和运行）与年能量输出的比例，取决于两个方面，一是生产制造技术水平，二是光伏发电量和寿命。据光伏行业协会数据测算，310W（60片）组件从生产到发电总能耗为375kwh。按照2020年平均发电时数1030小时、自用电率7%、电站25年寿命期衰减到80%计，310W电池全生命周期共发电6342kwh，能量回收期约1.5年。2020年大于6000KW火电发电机组供电标煤耗平均305.5g，有效能量利用率仅37.9%。

2. 环保清洁效应强

根据表1测算，制备1W光伏组件综合能耗为1.21KWh，在年发电时数1030小时下，25年寿命期共发电约20KWh，折合每度电排放二氧化碳量46g。按煤炭含碳量75%、供电标煤耗305.5g计，每度电排放二氧化碳约840g。同时根据国家火电机组外排烟气污染物排放标准：粉尘10mg/Nm³、二氧化硫30mg/Nm³、氮氧化物50mg/Nm³测算，年增加60GW光伏装机容量，可减少煤炭消耗1890万吨、二氧化碳4907万吨、粉尘1930吨、二氧化硫5794吨、氮氧化物9656吨。

表1：光伏产业链能耗构成

生产环节	310W（60片）		单位能耗		折算能耗
	用量	单位	用电量	单位	kwh
工业硅制造	3.00	kg	12.00	kwh/kg	36.00
光伏级硅提纯	1.10	kg	60.00	kwh/kg	66.00
硅棒制造	0.98	kg	37.20	kwh/kg	36.46
硅片生产	60	片	0.08	kwh/片	4.50
电池片生产	310	w	0.10	kwh/w	29.76
组件生产	310	w	0.29	kwh/w	90.83
逆变器等配套	310	w	0.25	kwh/w	77.50
土建等	310	w	0.11	kwh/w	34.10
合计					375.15

到2025年，光伏累计装机从253GW增加到553GW，年减少二氧化碳排放2.45亿吨，占2020年全国二氧化碳排放量98.94亿吨的2.5%，具有较好的环境效益。

3. 技术进步空间大，成本下降可期

光伏发展史上重大节点的技术进步均源于我国，两次革命性的突破使成本大幅降低，一是2009年协鑫通过改良冷氢化工艺大幅降低硅料成本，二是隆基股份通过金刚线创新带来了单晶硅成本大幅下降。

目前，我国已掌握了光伏产业全部核心技术，硅料领域的通威股份，硅片领域的保利协鑫、隆基绿能、中环光伏，电池片领域的通威太阳能、天合光能和晶澳太阳能，光伏组件领域的晶科能源、晶澳太阳能、天合光能以及隆基股份，以及逆变器领域的华为和阳光电源，均拥有全球一流的竞争力和技术水平。唯一竞争的美国光伏技术，采用碲化镉薄膜组件，成本优势远低于国内晶硅技术。

图3：光伏电池种类及尺寸趋势



目前，光伏产业新兴技术日新月异，变革期不断缩短。其中硅料单元保利协鑫和陕西天宏研发的颗粒硅技术电耗低，成本不足块状硅的 50%，存在的杂质含量高，掺杂比例低的问题正在逐步解决。

硅片单元一是正在全面推进大尺寸并形成 182(M10)、210(G12)联盟，组件可用发电面积从 35%提到 80%，组件功率超过 540W，使用 G12 硅片的组件较 166 尺寸组件节省成本 0.136 元/W。2021 年 M10 和 G12 硅片市占率从 2020 年 14%上升到 9 月 43%，166 及以下尺寸从 93%下降到 57%，小于 160 尺寸快速淘汰。未来 166 尺寸虽通过设备改造可转产 M10，但约 75%的设备更换，成本较高。

据 PV Infolink 预计 2025 年市场将全面采用 M10 及以上硅片，G12 占比将提升至 70%。

二是以硼为掺杂元素的 P 型和以磷为掺杂元素的 N 型的竞争，2020 年主流是 P 型单晶硅片，销量占比 86.9%，但 N 型单晶硅片具有少子寿命和电池效率更高、温度系数低、光衰和弱光性好等优点，其中异质结和 TOPCon 电池发展迅速，有望成为下一代主流技术，预测到 2025 年占比将超过 20%，2030 年超过 40%。

同时，光伏产业中非晶硅薄膜技术，因具有自重轻，适应现有建筑物能力强的优势，一直受到各国关注，最有潜力的是化合物薄膜，美国 First Solar 碲化镉理论光电转化效率超过晶硅，达到 32%，实验室效率 22.1%，商业化组件平均效率 19%。我国在四川双流国家机场有示范性设施。铜铟镓硒薄膜虽转化效率高，但由于成本高，铟和镓储量限制等问题商业化推广难度较大。国内汉能集团、神华、国家能源集团、中建材凯盛等通过收并购国外技术和自主研发，积累了一定的经验，如果能实现技术二次开发突破，商业化前景较为广阔。

初步测算，当硅料价格超过 12 万元/t，以汉能收购美国 Solar Frontier 技术对外公布的成本 0.4\$/WP，薄膜具备了竞争力。此外，碲化镉技术，钙钛矿也在异军突起。技术迭代促使生产成本大幅下降，配合火电灵活性改造、储能技术进步、电网消纳比例提升、分布式政策落地实施等利好，未来度电成本将越来越低，《中国 2050 年光伏发展展望》预测，2025 年光伏新增装机发电成本将低于

0.3 元/kWh，2035 年、2050 年降至 0.2 元/kWh、0.13 元/kWh。新技术的商业化应用将带来以老产能出清为主的行业格局洗牌。

4. 分布式光伏发展进入快车道

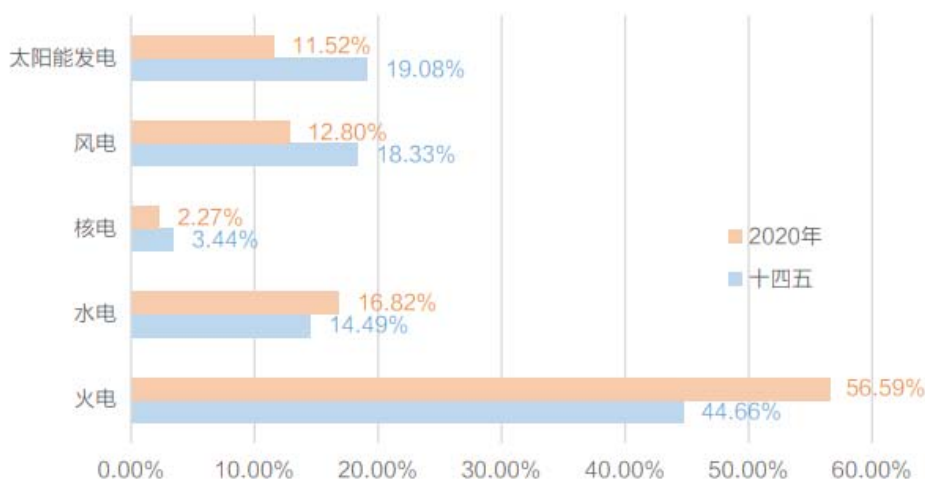
传统光伏以集中利用为主，在 2010-2015 年间，我国集中式光伏电站一直处于投资风口，大批电站项目上马，主要集中在西部地区，但由于项目过于集中，电网消纳困难（据国网测算，电网最大可消纳比例约 15%。）、高线损（约 7%）等问题，出现大量弃光现象。为此，国家密集出台分布式光伏相关政策，各地加大投资及建设力度，截至 2020 年底，分布式光伏累计装机占比 31.01%。

2021 年 6 月 20 日，国家能源局下发《关于组织申报整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》，被视作实现“碳达峰、碳中和”与乡村振兴两大国家战略的重要举措。9 月 14 日，国家能源局正式印发试点名单，全国共有 676 个县（市、区）被列为整县屋顶分布式光伏开发试点。截至 2021 年 10 月底，全国累计纳入 2021 年国家财政补贴户用光伏项目装机容量 13.6GW。按照“十四五”规划分布式光伏比例 40%测算，新增装机约 120GW，投资额近 4800 亿。以分布式光伏托管运维招标均价 0.035 元/瓦/年计，运维市场空间约 210 亿元。

5. 下游利用多样化，助力多个领域清洁低碳发展

双碳政策出台后，各能源消耗行业纷纷制定节能减排措施，尤其是占全国能耗 65%的工业部门，其中电力行业积极推进能源体系清洁低碳发展，加大光伏和风电投资力度，加快构建适应高比例可再生能源的新型电力系统，完善清洁能源消纳长效机制。交通领域提出打造智慧交通，鼓励在服务区、边坡等公路沿线合理布局光伏发电设施，与市电等并网。住建部提出千乡万村沐光行动和整县制光伏发电试点方案。工业领域，工信部鼓励工业企业、园区建设绿色微电网，优先利用可再生能源。

图4：“十四五”末我国电力供应体系



根据电网规划，“十四五”期间电网将通过多种途径解决新能源消纳问题，充分利用我国光伏发电在不同应用场景下的跨界融合优势，实现水光互补、农光互补、渔光互补等应用模式。

一是光伏和制氢技术耦合，充分利用低价值谷电生产氢气，可以较好地解决钢铁和石化行业替代煤炭制氢路线，解决碳排放限制，既实现能源全生命周期清洁化，又有效解决行业发展权，树立绿色产品品牌。

二是光伏与 5G 通讯的融合，配套微电网，有效降低电力基础设施投资成本，支持国内新基建建设。根据规划，全国至少有 1400 万个基站需要新建或改造，以 5G 基站全网功耗是 4G 的 4.62 倍计，可减少电网负荷 20GW。

三是光伏建筑一体化（BIPV），充分使用屋面结构面积。2020 年全球 BIPV 总装机量 2.3GW，约占全球光伏市场 1%，成本回收期 5-7 年。以 2020 年我国建筑总面积 700 亿平方米，可利用的南墙和屋面面积 300 亿平方米，年新增面积 38.5 亿平方米，10%工商业类建筑配套 BIPV 计，市场空间约 340 亿元。

光伏产业链及配套带动全社会经济增加值测算

1. 落实双碳目标，光伏产业发展规模

2021 年国家发改委和能源局为落实“双碳”承诺，下发了《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》《关于 2021 年可再生能源电力消纳责任权重及有关事项的通知》《光伏发电消纳监测统计管理办法（征求意见稿）》《关于鼓励可再生能源发电企业自建或购买调峰能力增加并网规模的通知》4 个主要文件，提出：2021 年一次能源消费总量 51.2 亿吨标准煤、非化石能源占比 16.6%，全社会用电量 8 万亿度，非水电可再生能源电力消纳 12.7%。2030 年一次能源消费总量 60 亿吨标准煤、非化石能源占比 26%，全社会用电量 11 万亿千瓦时，非水电可再生能源电力消纳 25.9%。



国家发改委公布 2021 年新建风电、光伏指导价在 30 个省市已降至燃煤基准价之下。根据电力规划院数据，“十四五”期间，风电系统受自然风力分布影响，装机增速年均为 50GW。光伏系统储备的技术实施路径基本明晰，主要通过降低原材料成本和提高光电转化效率两方面提升竞争力，装机年均约 60GW。

此外，我国光伏产业链完整，制造能力和市场占比均位居全球第一，具有全面领先优势，已成为同步参与国际竞争、实现端到端可控的战略性新兴产业。按

照国家能源署预测，“十四五”期间全球新增光伏装机 850GW，其中 80%市场由我国企业供应。

2. 储能政策出台和技术进步，提升光伏产业竞争力

随着双碳政策和生态文明战略落地实施，电力在终端能源结构比重越来越大，主要增量一是按照 2030 年 50%的车辆转换成电动汽车，增加电力需求 8%，需要新增电力负荷约 75GW。二是 5G 基站建设新增电力负荷 20GW 以上。用电不规律性和突发性越来越突出，通过化学储能系统解决光伏间歇性和波动性，实现发电端输出与用电端负载匹配需求较大。

储能系统是电力生产过程“采-发-输-配-用-储”六大环节中一个重要组成部分，在能量搬移、建立微电网、调峰调频，提高电力系统运行稳定性等方面发挥重要作用。截止 2020 年底，全球累计投运电力储能 189.8GW，其中抽水蓄能 90.9%，电化学储能 6.9%。我国共有 149 个储能项目，累计装机规模 35.6GW，其中电化学储能 3.28GW，占比 9.2%。主要分布在广东、内蒙古、江苏、山东、安徽五个地区。

国家发展改革委在《关于加快推动新型储能发展的指导意见（征求意见稿）》中提出，到 2025 年，实现新型储能从商业化初期向规模化发展转变，装机规模达 30GW 以上。新能源和储能融合发展成为大趋势，2021 年上半年，对新能源配套储能比例提出具体量化要求的省份已超过十个，大多数储能配置比例在 10%-20%之间。

表2：光伏全产业链“十四五”年均投资预测(亿元)

	国内	国外	合计
新增装机(GW)	60	110	170
我国供应(GW)	60	88	148
产业链新增投资			
硅料	200	293	493
硅片	216	317	533
电池	216	317	533
组件	72	106	178
逆变器及配套	480	200(仅含逆变器)	680
光伏电站建设	2400	1760(仅含组件)	4160
储能(15%储量+1h)	81	110	191
火电机组灵活性改造	100		100
电网智能化升级	110		110
特高压电网建设	300		300
合计	4175		7078

按照行业平均带动效能1:1.5测算：年均带动GDP增加值约10636亿元，新增2000万个工作岗位。

按照 2020 年储能变流器 3 元/W，光伏系统 3.5 元/W 建造成本计，配套 10% 储能容量+1 小时，10MW 光伏电站度电成本从 0.36 元/KWh 提高到 0.40 元/KWh。如按 20%容量+1 小时计，度电成本约增加 0.07 元/KWh。行业预计 2022 年储能成本下降到 1.5 元/W，配套储能的光伏发电综合成本低于火电，光伏经济性成为核心发展动力。以平均配套 15%储能测算，预计到 2025 年新增化学储能规模约 27GW，新增投资约 405 亿元。

3. 电网输送体系建设和智能化水平升级

截至 2020 年底，我国正常运行 22 条特高压线路，年输送电量 5318 亿度，其中可再生能源 2441 亿度，占总输送电量的 45.9%。可再生能源电量主要为水电，受制于风光电力不稳定性，输送电量占比仅约 10%。电网消纳将成为影响光伏“十四五”新增规模的关键因素。

电力系统拟通过各种途径提升电网稳定性，一是提升煤电系统的灵活性改造，根据中电联统计，煤电灵活性改造单位千瓦调峰容量成本约 500~1500 元。按照 25% 火电装机机组灵活性改造测算，将新增 43GW 调峰容量，“十四五”期间投资约 500 亿元。二是电网智能化改造，有效的改善配电网接纳空间，提高分布式及户用光伏利用率。预计将新增投资约 550 亿元。三是建设输送线路，“十四五”期间，电网系统规划建成 7 回路特高压直流，新增输电能力 56GW。到 2025 年，跨省跨区输电能力 300GW，输送清洁能源占比 50%。预计投资 1500 亿元。

4. 产业链对 GDP 增长贡献率

光伏产业链对全社会的贡献主要表现在对 GDP 的拉动、解决就业、上缴税收和增加外汇。按“十四五”期间我国每年新增装机 60GW，并满足海外每年新增装机 110GW 中 80% 市场，以 2020 年 GDP100 万亿元计，全产业链年均经济增加值约 1 万亿元，贡献 GDP 年增长率 6% 约 1 个百分点。

按照产业链现有用工人数 80% 计，到 2025 年可解决就业约 2000 万个，增加外汇 320 亿美元，减少二氧化碳排放 2.45 亿吨，经济性和社会性均比较显著。

（三）、储能技术

1、2 月储能政策月报 | 地方储能政策支持力度加大，涉及规划、补贴、产业链布局（中关村储能产业技术联盟）

2 月储能政策从国家到地方共有 30 余项发布或征求意见，涉及顶层规划、直接补贴、示范项目征集、现货市场、辅助服务市场等方面，中关村储能产业技术联盟对本月储能政策进行了梳理解读，希望与业界同仁共同交流探讨。

国家政策 2 月

本月国家政策约七项，主要集中在能源转型的指导层面。2 月 10 日国家发改委、能源局联合印发《完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施》，文件从体制机制、政策体系、治理方式等方面提出能源绿色低碳转型的管理措施，并多次提到储能及各应用领域发展思路。在市场应用方面：加快抽水蓄能电站建设、开展新型储能项目研究示范、逐步扩大新型储能应用、探索一体化参与电力系统运行。在体制机制方面：支持储能和负荷聚合商等新兴市场主体独立参与电力交易、完善支持储能应用的电价政策、研究价格补偿机制、完善抽水蓄能和新型储能参与电力市场的机制。2 月 18 日国家发改委等多部门联合发布《关于印发促进工业经济平稳增长的若干政策的通知》提出，加快实施大数据中心建设专项行动，实施“东数西算”工程。我国将加快建设长三角、京津冀、粤港澳大湾区等 8 个国家级数据中心枢纽节点，并规划了 10 个国家数据中心集群。“东数西算”工程给储能在数据中心领域的应用创造了更大的市场空间。2 月 24 日教育部《2021 年度普通高等学校本科专业备案和审批结果》，全国共新增备案本科专业 1773 个，其中共有 14 所院校新增“储能科学与工程”专业，新增专业将列入相关高校 2022 年本科招生计划。目前全国已有 40 所高校设置了“储能科学与工程”专业，未来将陆续有更多院校落实储能专业学科建设，布局储能产教融合创新平台，

为储能技术与产业发展奠定人才基石。表 1：2 月国家重点政策汇总

政策名称	发布时间	发布机构	政策要点	类别	重要程度
《完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施》	2月10日	国家发改委、能源局	支持储能和负荷聚合商等新兴市场主体独立参与电力交易。完善支持储能应用的电价政策。完善支持储能等调节性电源运行的价格补偿机制。支持用户侧储能、电动汽车充电设施、分布式发电等用户侧可调节资源，以及负荷聚合商、虚拟电厂运营商、综合能源服务商等参与电力市场交易和系统运行调节。	宏观政策	***
《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》	2月10日	工信等八部门	完善废旧动力电池回收利用体系。完善管理制度，强化新能源汽车动力电池全生命周期溯源管理。推动产业链上下游合作共建回收渠道，构建跨区域回收利用体系。	工作方案	**
《“十四五”国家应急体系规划》	2月14日	国务院	将电动汽车、电动自行车、电化学储能设施和冷链仓库、冰雪运动娱乐等新产业新业态的消防安全列入安全生产专项整治重点。	发展规划	**
关于印发国家企业技术中心2021年评价结果的通知	2月15日	国家发展改革委	天合光能股份有限公司、阳光电源股份有限公司、许继集团有限公司、贝特瑞新材料集团股份有限公司等多家储能企业在列其中。	技术装备	**
《关于印发促进工业经济平稳增长的若干政策的通知》	2月18日	国家发改委等多部门	坚持绿色发展，整合差别电价、阶梯电价、惩罚性电价等差别化电价政策，建立统一的高耗能行业阶梯电价制度，推进广东、福建、浙江、江苏、山东等海上风电发展，带动太阳能电池、风电装备产业链投资。加快实施大数据中心建设专项行动，实施“东数西算”工程。	宏观政策	**
《2021年度普通高等学校本科专业备案和审批结果》	2月24日	教育部	全国共新增备案本科专业1773个，其中中国地质大学（北京）、华东理工大学、武汉大学、湖南大学、河北民族师范学院、上海电力大学、南京工业大学、徐州工程学院、山东科技大学、河南理工大学、华南师范大学、重庆科技学院、昆明理工大学、榆林学院共计14所院校新增“储能科学与工程”专业。	学科建设	**

电网政策 2 月

本月国家电网和南方电网分别发布储能相关规划，国家电网董事长辛保安在人民日报发表《坚决扛牢电网责任 积极推进碳达峰碳中和》，表示到 2030 年国网经营区电化学储能由 3GW 提高到 100GW，30 倍的装机增长引起业界高度关注。据了解，100GW 装机主要依据新能源装机规模、配置储能比例及区域内调峰需求进行的估算，在国网经营区内具备 100GW 储能容量的并网能力，进而支撑区域内可再生能源的安全稳定运行。

南方电网发布《南方电网公司新兴业务“十四五”发展规划》，对 7 个子公司的业务方向进行明确。其中“十四五”期间针对储能领域，将有序推进抽水蓄能电站建设，探索推进新型储能电站建设运营，调峰调频电源装机容量将突破 15GW，新型储能规模达到 2GW。去年底，南方电网曾发布《南方电网“十四五”电网发展规划》提出“十四五”期间，南方五省区将新增抽水蓄能 6GW，推动新能源配套储能 20GW。

地方政策 2 月

本月地方政策约二十余项，主要包括规划类、补贴类和示范项目征集政策。河南、内蒙古发布十四五储能规划布局文件，河南侧重技术装备能力和产业链布

局，内蒙古侧重储能电池技术和生产能力要求；山东、浙江发布示范项目征集通知；成都发布直接补贴政策，补贴力度再升级。

2月22日河南人民政府《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》，文件提出要加快储能产业发展，积极开展新型储能技术和装备研发，包括物理储能、化学储能技术、大规模储能系统集成与控制技术突破。大力推进可再生能源领域储能示范应用，促进储能系统与新能源、电力系统协调优化运行。推动电网侧储能合理化布局和用户侧储能多元化发展。争取储能产业相关上下游企业在河南省布局，带动储能产业链延伸发展。力争新型储能装机规模达到220万千瓦。

2月内蒙古人民政府陆续发布《关于促进制造业高端化、智能化、绿色化发展的意见》、《“十四五”能源发展规划的通知》，两份文件提出要重点发展大容量、高容量密度、长寿命储能电池，到2025年力争新增储能设备产能3.6GW，储能装备生产规模达到10GWh，形成1000亿元产值的储能制造产业集群。

2月7日浙江发改委发布《组织申报“十四五”新型储能示范项目》，示范项目总规模100万千瓦。申报项目应符合《实施意见》相关要求。确认为示范项目的，将给予一定的奖补，其中发挥调峰作用的独立储能项目给予容量补偿，联合火电机组调频的项目给予一定用煤量指标，奖补标准按照《关于浙江省加快新型储能示范应用的实施意见》执行。2月10日山东能源局发布《关于开展2022年度储能示范项目库征集工作的通知》，山东省开启了第二批示范项目的征集，本次征集范围以储能调峰项目为主，技术路径更多样。

2月22日成都发改委发布《关于申报2022年生态文明建设储能领域市级预算内基本建设投资项目的通知》，对入选的用户侧、电网侧、电源侧、虚拟电厂储能项目，年利用小时数不低于600小时的，按照储能设施规模给予每千瓦每年230元且单个项目最高不超过100万元的市级预算内资金补助，补助周期为连续3年。相较于上月经信局发布的200元/kw补贴力度更大，经了解补贴将按照发改委制定的标准执行。目前成都的投资补贴力度已是全国最高，经测算持续三年的补贴基本能够覆盖储能投资成本，这对于拉动当地投资、发展储能产业具有极大推动作用。

表2：2月地方重点政策汇总

政策名称	发布时间	发布机构	政策要点	类别	重要程度
《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》	2月22日	河南人民政府	实施豫西、豫北等“可再生能源+储能”示范项目，实施能源大数据创新应用、“风光水火储”一体化、“源网荷储”一体化等示范工程，推动电网侧储能合理化布局和用户侧储能多元化发展，力争新型储能装机规模达到220万千瓦。	发展规划	***
《关于促进制造业高端化、智能化、绿色化发展的意见》	2月22日	内蒙古人民政府	重点发展大容量、高容量密度、长寿命储能电池，电池容量达到280安时以上，容量密度351瓦时/升以上，系统循环次数6000次以上到2025年力争新增储能设备产能360万千瓦。	发展规划	**
《组织申报“十四五”新型储能示范项目》	2月7日	浙江发改委	示范项目总规模100万千瓦，发挥调峰作用的独立储能项目，单个项目功率不低于5万千瓦，额定功率下连续放电时间不低于2小时。联合火电机组调频的项目，单体功率不低于1.8万千瓦。综合调节性能指标Kpd值不低于0.9。其他形式的独立储能电站按照“一事一议”的原则确定。	项目征集	***
《关于开展2022年度储能示范项目库征集工作的通知》	2月10日	山东能源局	征集范围以储能调峰项目为主，技术包含了锂电池、压缩空气、液流电池、煤电储能、制氢储能，以及以铝离子电池、钠离子电池、重力储能等低成本、长时间或大容量新技术为储能手段的调峰项目。	项目征集	***
《十堰市电子信息产业发展“十四五”规划》	2月21日	十堰市经济和信息化局	支持石墨烯、锂离子电池和储能电池正极材料前驱体研发、生产、应用。重点发展磷酸铁锂、镍钴锰酸锂等锂离子电池材料，开展高容量储能电池材料、燃料电池材料等新材料研发，实现先进电池材料自主化配套。	技术装备	**

《关于申报 2022 年生态文明建设项目领域市级预算内基本建设投资项目的通知》	2 月 22 日	成都市发改委	对入选的用户侧、电网侧、电源侧、虚拟电厂储能项目，年利用小时数不低于 600 小时的，按照储能设施规模给予每千瓦每年 230 元且单个项目最高不超过 100 万元的市级预算内资金补助，补助周期为连续 3 年。	直接补贴	***
《自治区贯彻落实进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革方案上网电价市场化改革方案（征求意见稿）》	2 月 24 日	新疆发改委	明确分时电价标准：工商业用电高峰、低谷电价分别在平段电价基础上上下浮动 65%，尖峰时段电价在高峰时段电价基础上上浮 20%。	电价政策	**
《关于加强南方区域新型储能发展应用监管工作的通知》	2 月 24 日	国家能源局南方监管局	文件要求广东、广西、海南省（区）能源主管部门加快出台本地区新型储能专项规划或发展方案，明确进度安排和考核机制。明确新型储能布局、目标和重点任务。	发展规划	**

重点应用领域政策 2 月

本月重点应用领域政策 3 项，主要集中在电力市场领域。2 月 7 日南方能监局发布《南方区域电力备用辅助服务市场交易规则（征求意见稿）》，参与主体包括备用服务提供者和补偿费用缴纳者，储能电站和虚拟电厂等可作为第三方辅助服务提供者参与跨省备用市场交易，相关规定将另行制定。

南方区域各电力交易机构联合编制印发《南方区域绿色电力交易规则（试行）》，并于 2 月 25 日起实施。目前参与绿电交易的市场主体主要为风光等可再生能源发电企业、电力用户或售电公司，随着市场建设需要，再适时引入分布式电源、电动汽车、储能等市场主体参与绿电交易。

本月，山东能监办、发改委、能源局联合印发《关于做好 2022 年山东省电力现货市场结算试运行有关工作的通知》，并公布 2022 版山东电力现货市场交易规则，新增独立储能设施参与市场要求、容量补偿机制、结算原则。独立储能设施参与现货市场不需要办理电力许可证，与电网签订并网调度协议即可，储能系统容量不低于 5MW/10MWh。2 月山东共有四家储能设施注册成功进入现货市场，这四家公司均为山东首批储能示范项目，分别是海阳国电投储能科技、华电滕州新源热电、三峡新能源（庆云）、华能济南黄台。

表 3：2 月重点应用领域政策汇总

政策名称	发布时间	发布机构	政策要点	类别	重要程度
《南方区域电力备用辅助服务市场交易规则（征求意见稿）》	2 月 7 日	南方能监局	市场主体包括备用服务提供者和备用服务补偿费用缴纳者，补偿费用缴纳者包括发电侧和用户侧市场主体。具备提供备用服务能力的储能电站和虚拟电厂等，作为第三方辅助服务提供者参与跨省备用市场交易，相关规则另行制定。	辅助服务	**
《南方区域绿色电力交易规则（试行）》	2022.1.5	福建能监办	适时引入分布式电源、电动汽车、储能等市场主体参与绿电交易。	辅助服务	**
2022 年山东电力现货市场交易规则	2022.1.5	山东交易中心	独立储能设施参与现货市场不需要办理电力许可证，与电网签订并网调度协议，具备电力、电量数据分时计量与传输条件即可，储能系统容量不低于 5MW/10MWh。	电力市场	***

（四）、其他新能源等动态

1、“疆电外送”电量累计突破 5000 亿千瓦时（中新社 国家能源局 2022-02-28）

记者 2 月 24 日从国网新疆电力有限公司获悉，截至 2 月 22 日，“疆电外送”11 年来，累计外送电量 5037 亿千瓦时，为新疆电力行业创造直接经济收益 1200 亿元人民币以上。其中，外送新能源电量 1378 亿千瓦时，占总外送电量的 27.47%。

外送电量 10 余年来，新疆已累计建成 4 条“疆电外送”通道，形成“内供四环网，外送四通道”的大电网格局。电量外送能力由 2010 年外送 30 亿千瓦时迅速扩大至 2021 年外送 1223.64 亿千瓦时，送电规模提升 40 倍，外送范围覆盖中国 20 个省份，让新疆电东到上海、北至北京、南达广东，实现了“能源空中走，电送全中国”的蓝图，既助推新疆能源利用转型提速，也为中国其他省份经济发展带来强劲动力。

同时，新疆还加速推进配套电源建设，电网总装机从 2010 年的 1407 万千瓦提升至 2022 年 1 月底的 10903 万千瓦，规模增长 7.7 倍，装机位居中国西北第一。其中，新能源发电装机达到 3718 万千瓦，占新疆电网装机总量的 34%，新能源利用率由 2016 年的 63% 提升至 94%，进一步促进绿色、可持续发展，区域能源结构转型成效显著。

特别在 2021 年，全国电力供需由富余转为紧张的形势下，国网新疆电力有限公司推动建立“年月交易互补、区域调峰互济”联动机制，连续 5 个月实现月度送电突破百亿千瓦时，有力支援了其他省份供电。

此外，新疆还采取“年度+月度+月内+短期交易”等多维交易周期全覆盖措施，缩短交易组织周期、加密交易组织批次，加强政府间协议落实和增补市场化外送计划的衔接，有序释放新疆电源外送能力、充分发挥新疆外送输电通道送电能力，有效促进“疆电外送”规模扩大。（余艳春 易炳星）

（五）、国外节能动态

1、中英可再生能源合作：潜力与韧性（能源组 能源杂志 2022-03-04）

面对全球能源转型，中英两国可再生能源领域合作空间非常广阔，尤其是在海上风电领域，英国在一些技术优势领域可与中国分享。

文 | 戴沛曦

作者为英国驻华使馆商务领事兼英国国际贸易部中国区可再生能源及电力传输事业总监

提及当前的国际关系，人们可能会首先想到错综喧嚣的政治关系，却容易忽略看似低调，但同样重要的经贸关系。中英之间的贸易关系目前是怎样的呢？

中国是英国第三大贸易合作伙伴。2021 年，中英贸易额高达 1180 亿英镑，同比增长 11.3% —— 这个数据体现了两国间相互信任的重要性。中国正处于经济增长模式转型和全面升级的背景之下，而英国恰好在战略新兴产业方面具有领先经验，优势互补带来的巨大前景使双方对外贸易依存度不断提高。两国各界都意识到“独木难支，双木成林”，虽然背景迥异，但双方需要携手共济，实现合作互赢。

中英可再生能源合作潜力巨大

可再生能源合作中英双方十分重要的合作领域。

2021 年秋，中英领导人在一次通话中达成共识：合作实现向碳中和型能源结构转型是两国双边关系重中之重。发展可再生能源有利于减少气候变化和污染对人口、经济的不利影响，提高能源安全保障，并提升技术能力。

第 26 届联合国气候变化大会（COP26）在英国格拉斯哥举行。习近平主席致信英国首相约翰逊，表达“加快绿色转型”是中国应对气候变化的首要任务，中国将采取“切实行动”，并希望各方“加强合作”。

这与英国的计划不谋而合——作为首个立法制定净零排放目标的国家，英国将能源转型作为产业战略的重点。英国“国家自主贡献”目标承诺，2030 年前，温室气体排放量比 1990 年排放水平减少 68%以上。正如约翰逊首相在 COP26 上所说，我们必须“用创造力、想象力、善意，携手推动改变发生。”

中英两国合作基础深厚。由中国国家能源局和英国商业、能源和产业战略部每年轮流举办的中英能源对话将在 2022 年迎来十周年。英国驻华使馆、中国循环经济协会可再生能源专业委员会、水电水利规划设计总院将在 2022 年举办第八屆中英海上风电产业合作指导委员会年会。另外，国务院副总理胡春华与时任英国财政大臣菲利普·哈蒙德在 2019 年第十次中英经济财金对话中承诺，“深化清洁能源合作，支持结构化能源转型”。

十年来，两国政府为各项政策和市场合作提供广泛支持。英国还支持绿色金融合作，分享包括英国差价合同拍卖、竞争性电力市场的设计与监管、碳交易、可再生能源激励方案等创新市场机制方面的经验。

两国政府还在技术领域开展多层次深度合作，涉及深远海固定、浮式海上风电项目安装与运维，储能设计与部署，跨省 HVDC，氢能生产、部署与应用，碳捕集、利用与封存，智能电网，电力系统灵活性等领域。

这些也促成了中英间能够持续开展商务合作。2017 年以来，英国政府支持英企向 30 余个中国项目提供约 12 亿英镑可再生能源出口。英国同样支持两国合作并在全球推动可再生能源项目。2019 年，英国国际贸易部和中国国家发改委签署关于在第三国合作的备忘录，支持合作开展符合国际标准的可持续低碳项目。

比如，英国与上海电气和英国劳式合作，帮助他们在迪拜聚焦型太阳能园区开发 700MW 光热发电旗舰项目。英国出口融资署将继续向中英可再生能源合作项目提供融资支持。



2021 年 12 月，英国国际贸易部与明阳智慧能源集团签署备忘录，支持明阳在英修建叶片厂和风力发电机组厂。英国驻华贸易使节吴侨文视其为“划时代”的投资，标志着中国可以更深入地参与英国风电供应链发展。



过去十年，中国持续对英国可再生能源领域进行投资。以往，中国投资主要为股权投资，集中于英国海上风电项目，而近年来开始转向储能项目。比如，在英国政府的支持下，国家开发投资集团在 2016 年投资 588MW 比特瑞斯海上风电项目和 1GW 英奇角海上风电项目；2020 年投资 50MW 埃弗顿陆上风电项目；2021 年投资 72MW 本布瑞克陆上风电项目。

在储能领域，英国携手华能集团，利用阳光电源技术，在门迪开发欧洲最大的锂电池储能项目，于 2021 年并网投运。2022 年 2 月，天合储能在英国交付首个储能项目——位于英格兰东部的 50MW 电池储能系统。英国政府推出的一站式信息平台——“投资地图”可为全球投资人推荐低碳领域更多的投资机遇。

2022 年，可以预见更多投资将涌入英国海上风电、锂电池制造领域。作为欧洲海上风电资源最为丰富的国家，英国正与开发商合作，最大化提高英国制造业和服务业的市场份额，预计实现本地项目占比达 60%。此举将给包括明阳在内的制造商创造大量机会。他们还可与包括美国通用电气、韩国世亚集团等在内的国际投资者合作，后者已于 2021 年宣布将在英国建厂。

长远规划：中英浮式海上风电战略合作

对中英两国而言，固定式海上风电场在可再生能源领域发挥重要作用。中英两国是全球第一、二大海上风电运营商，扩大装机容量的潜力巨大。鉴于传统固定式风机所需的近海水域可开发空间有限且即将达到极限，浮式海上风电将成为新风口。

英国已积累相关经验，可供中国借鉴——英国是首个拥有两座浮式海上风电场的国家（Hywind 和 Kincardine），其中 Hywind 从 2017 年开始投入运营。令人欣喜的是，中国海洋石油集团已经与英国 Flotation Energy 公司建立合作关系，联手开发 Green Volt 浮式风电场，推动苏格兰 Buzzard 油田实现电气化。待 2026 年投运后，或将成为全球最大的浮式风电场。



中英合作能够帮助中国扩大浮式海上风电装机容量，也可以支持英国提升供应链能力。在中国国内的项目中，英国企业可以通过开发商持少数股权，开展项目合作。这将大力支持包括三峡工程和明阳集团在内的企业发展已有业务。2021年，明阳集团采用中国制造的组件，在阳江建起中国首个浮式海上风机。

中英两国政府对能源转型的高度关注，成为了海上风电的发展引擎。根据全球风能委员会 GWEC 发布的数据，截至 2020 年底，全球海上风电装机超过 35GW，其中，英国的海上风电装机容量为 10.206GW，稳居第一；中国以仅少于英国 308MW 的 9.898GW 装机总量，居全球第二。

英国拥有建设大规模海上风电场的条件优势：英国海岸线总长度约为 11450 公里，海上风资源丰富；在风力资源最好的区域，海上年平均风速可以达到 8 米/秒。为大力发展海上风电，英国建立了完善的海上风电政策体系。依托高效的产业管理机制，英国创造性地设立了很多海上风电激励机制和补贴政策。2014 年，英国推出差价合约（CfD）机制，发电企业与差价合约交易公司自愿签订以固定电价出售电力的协议，从而减少电价波动的风险。这一政策既为海上风电发电企业提供稳定清晰的价格保障和预期，又保留了市场机制的激励作用。

同时，由英国皇家资产管理局对海床的使用进行统筹规划及监管，简化了繁琐的流程，使得相应的审批制度规范、效率更高。根据英国皇家财产局（Crown Estate）的数据，英国具有商业开发价值的风电项目总量高达 48GW，约是整个欧洲海上风电总量的三分之一，其海上风力发电的潜力约是整个英国当前电力消耗量的三倍。

中国的海上风电市场同样潜力巨大。中国地域广阔，海上风能资源储量是陆上资源的 3 倍之多。根据中国国家发展改革委能源研究所的评估，中国近海海域风电装机容量可达 1 亿~2 亿 kW。显然，作为全球最大的两个海上风电市场，中英合作具有极大的商业潜力与发展空间。

英国将敞开大门，欢迎中国为英国海上风电项目、风机集群和港口，设计并制造浮式风机和浮式基础。2021 年 9 月，英国政府经由差价合约方案，决定每年拨款 2400 万英镑，专用于支持浮式风电项目。通过投资英国浮式海上风电项目，中国企业将有机会竞标参与 8.8GW 装机容量建设。

作为全球领先的两大海上风电市场，中英两国应带领行业，制定适用技术标准，应对气候变化，助力全球绿色转型。

三、中国建材集团、中材节能动态

1、国家玻璃新材料创新中心、中建材玻璃新材料研究总院正式成立！（来源：中建材蚌埠院、中国建材杂志 发布时间：2022-02-14）



虎年开新局，创新开门红。2月12日，国家玻璃新材料创新中心成立暨中建材玻璃新材料研究总院成立大会在安徽蚌埠隆重举行，开启玻璃新材料创新发展新征程。安徽省委副书记、省长王清宪，中国建材集团党委书记、董事长周育先，安徽省政府秘书长潘朝晖，中国建筑材料联合会党委常委、副会长刘建华，蚌埠市委书记黄晓武，中国工程院院士、国家玻璃新材料创新中心理事长、中国建材集团总工程师、凯盛科技集团董事长、中建材玻璃新材料研究总院党委书记、院长彭寿共同见证。

周育先宣布中建材玻璃新材料研究总院成立

周育先宣布中建材玻璃新材料研究总院成立，刘建华宣读中国建筑材料联合会贺信，黄晓武主持大会。

安徽省发展改革委主任张天培、科技厅厅长罗平、经济和信息化厅厅长牛弩韬、政府办公厅副主任金宗顺，海螺集团党委书记、董事长王诚，中国建材集团党委常委、副总经理魏如山，蚌埠市委常委、秘书长王庆武，中国建材报社社长张立君、中国建材杂志社副社长侯力学及安徽省、蚌埠市政府相关部门，行业相关专家学者、协会机构、知名企业、主流媒体和联盟单位代表参加大会。



彭寿介绍相关情况

彭寿在情况介绍中指出：国家玻璃新材料创新中心是“十四五”首批、安徽首个、行业唯一的国家制造业创新中心；中建材玻璃新材料研究总院重组成立开启了“研发+工程”双轮驱动的新征程。未来将立足“国之大者”，攻克更多“卡脖子”技术，打造玻璃新材料原始创新“策源地”；立足国家战略，聚焦“四个面向”、聚焦成果转化，打造玻璃新材料产业集群；立足“材料创造美好世界”，为安徽建设“中国硅谷、世界硅谷”增光添彩，为中国建材集团打造“世界一流材料产业投资集团”做出新贡献，以优异成绩迎接党的二十大胜利召开。



刘建华宣读中国建筑材料联合会贺信

中国建筑材料联合会的贺信指出：中建材玻璃新材料研究总院是国家重点高新技术企业、国家技术创新示范企业、国家级工业设计中心，也是全国建材行业“十大科技突破领军企业”，牵头成立建设行业唯一的国家制造业创新中心，既是一份光荣，更是一份责任。希望以本次大会为契机，紧紧围绕我国建材行业绿色低碳安全高质量发展，继续发挥领军作用，努力在玻璃新材料领域取得更大突破，成为世界一流玻璃新材料协同创新中心，服务国家发展大局，为实现“宜业尚品、造福人类”建材行业发展目标做出更大贡献。



黄晓武主持大会
国家玻璃新材料创新中心



依托玻璃新材料创新中心（安徽）有限公司组建，自 2017 年由中建材玻璃新材料研究总院牵头成立以来，按照“公司+联盟”形式，成立法人实体负责运营和管理，目前汇聚了 80 家企业、高校院所等创新主体和生产企业，形成了玻璃新材料的全产业链和创新链覆盖，在 2020 年安徽省制造业创新中心评估中获唯一优秀等次。下一步将重点围绕信息显示玻璃、新能源玻璃、节能环保玻璃、特种玻璃等方向，开展关键共性技术攻关、测试验证、中试孵化及行业公共服务等创新能力建设，助推我国玻璃新材料产业创新发展。

中建材玻璃新材料研究总院

由中建材蚌埠玻璃工业设计研究院重组更名而来，是 1953 年在北京成立的第一批国家级综合性甲级科研设计单位，20 世纪 70 年代落户蚌埠；2000 年加入中国建材集团并改制成立中国建材国际工程集团；2014 年，以蚌埠院为核心企业在北京成立凯盛科技集团有限公司；2019 年成为国有企业混合所有制改革试点单位；2021 年完成重组增资，未来将打造集科研开发、产业孵化、工程服务于一体的玻璃新材料高科技中央应用研究院。



凯盛科技集团、中建材玻璃新材料研究总院、中国建材工程集团领导班子成员及相关企业和部门负责人、创新研发团队参会。

中国建材杂志专访周育先、彭寿：

“蚌埠院”更名、“创新中心”成立 玻璃新材料研发驶上“国道”

对于此次“蚌埠院”的重组更名和“创新中心”的成立，中国建材杂志记者对中国建材集团党委书记、董事长周育先，中国工程院院士、国家玻璃新材料创新中心理事长、中国建材集团总工程师、凯盛科技集团董事长、中建材玻璃新材料研究总院党委书记、院长彭寿进行了专访。

周育先采访实录

Q: 中建材玻璃新材料研究总院成立的意义？

答：蚌埠院重组更名为中建材玻璃新材料研究总院，使得我们能够把研发的要素和系统集成的要素结合在一起，更高效、更坚强地支撑玻璃新材料产业的发展，使得我们国家的玻璃新材料可持续地在全球领先、在全行业领先，为我们国家的玻璃新材料产业的发展做好坚强支撑。成立“总院”后，可以将前端的工艺

配方研发到后端的工艺优化、技术的集成、装备的更新放进一整个体系里去解决，我认为效率会很高，水平会更强。

Q:对“玻璃新材料研究总院”和“玻璃新材料创新中心”有怎样的期待？

答：中建材玻璃新材料研究总院与国家级玻璃新材料创新中心的嫁接，能够实现中国建材集团玻璃新材料从跟跑、并跑真正走向领跑，中国建材集团也会一如既往地继续配置各方面资源，积极支持支撑玻璃新材料研究总院的发展，期待它不光能为我们中国建材集团的玻璃新材料做好支撑，也为全国、为全球玻璃新材料的发展做好技术支撑。

彭寿采访实录

Q:此次蚌埠院更名是出于怎样的考虑？

答：从蚌埠玻璃设计研究院变成玻璃新材料研究总院，它不是一个简单的更名，首先它从区域上来讲，我们当时成立于北京，然后搬迁到安徽蚌埠，经过五十年的磨合和五十年的创新，我们也进入了一个新的征程，将在世界的舞台上、在世界玻璃的平台上担当更大的重任，所以我们是从小蚌埠走向上海、走向北京、走向世界。中国是世界的，世界也是中国的，所以我想不要有太多的地域的名称。第二，原来叫玻璃设计研究院，当时我们以“设计”为核心，现在随着创新主体的调整，我们要加强基础研究和应用基础研究，也就是说要把“研究”摆在首位。同时，我们的玻璃它是材料领域的一种新材料，所以我们希望围绕玻璃新材料来进行创新，所以更名为“玻璃新材料”，它应该是在显示领域、在新能源领域、在深地深空等都有很大的发展。

更名后，我们将继续围绕玻璃新材料，围绕四个面向，围绕国家的战略需求，将玻璃材料与金属材料、有机材料、其他的功能材料进行有机结合。这一次的更名，也预示着我们在玻璃领域的转型发展，也预示着我们在玻璃研究的新领域将掀起新的篇章。

Q:一中心一总院的成立将为助推当地经济发展带来怎样的影响？

答：我们到蚌埠已经五十年了。淮河的水养育了我们，我们在蚌埠、在安徽这个创新的沃土上，得到了很大的幸福和成长。当前，蚌埠正处在一个转型发展的关键时刻，特别在安徽省委、省政府提出长三角一体化振兴皖北地区、蚌埠打造中心城市，这完全符合我们的创新战略和发展战略。我们将进一步立足于蚌埠，把蚌埠作为我们的创新策源地，让更多的创新成果在蚌埠落地、在安徽落地，助推蚌埠和安徽成为“中国的硅谷”，也使安徽成为“世界的硅谷”。

Q:今年是联合国国际玻璃年，这对于提振玻璃行业有怎样的意义？

答：2月11日联合国国际玻璃年刚刚开幕，我也在会上作了主旨报告。联合国以玻璃命名一年还是很难得的，这也说明了如今玻璃在经济发展中的地位、在材料领域的地位、在人民心目中和大家美好生活中的地位得到了全世界的共识。特别是中国玻璃界这些年取得了很大的成绩，得到了世界公认，中国从没有玻璃到拥有自己的技术，从不先进的玻璃到先进的玻璃，从单一品种的玻璃到多品种的玻璃，从产能上我们是世界第一，在技术上我们也从追赶进入了领跑。所以我想玻璃作为一个创造美好世界的新材料，通过2022联合国国际玻璃年，更能让大家认识到玻璃的重要性和使命性。材料无处不在，建筑材料行业作为“大国基石”为国民经济作出了巨大的贡献，围绕着我们国家“十四五”以后的高质量发展，中国建材集团提出“材料创造美好世界”，我们是“玻璃创造美好世界”，这与中国建筑材料联合会提出的“宜业尚品、造福人类”行业发展目标之间是一个耦合的关系、团结合作的关系，我认为必将为行业造福人类贡献更大力量。

四、竞争对手动态

1、环保上市企业 2021 业绩如何？这家企业净利润增幅高达 112%！（丹青 瑞洁特研究院 2022-02-17）

2021 年是环保行业动荡不安的一年，也是环保行业乘风破浪的一年。

新冠肺炎疫情冲击、国央企带资强势进场、环保督察风暴席卷各地，没有出现想象中的红利，行业也不再以大干快干论英雄。黑马开始失速，骏马开始发力。部分企业因 PPP 项目业绩亏损资产出售，更有甚者深陷债务危机。

然而却有环保企业传来好消息，不仅实现了强势反弹，也迎来了自己高光时刻。

目前，已经陆陆续续有环保上市企业发布 2021 年业绩预告了，本文汇总了 10 家环保上市企业的业绩预告，来看一下这些行业头部企业的盈亏情况如何。

序号	企业名称	2020归母净利润（百万元）	2021归母净利润（万元）	净利润同比（%）
1	首创环保	1470	2200-2352	50-60
2	三峰环境	721	1242	72.32
3	城发环境	614	880-1140	43.29-85.62
4	圣元环保	304	445-535	46.53-76.16
5	世贸能源	121	175	44.73
6	启迪环境	亏损1537	亏损3800-4800	下降147.31-212.39
7	金圆股份	474	100-150	下降68.39-78.92
8	浩通科技	121	238-258	96.30 -112.79
9	浙富控股	1362	2200-2450	61.53-79.89
10	路德环境	48	65-80	36.15-67.57

01 北京首创生态环保集团股份有限公司

预计 2021 年度归属于上市公司股东的净利润与上年同期相比，将增加 73,516 万元到 88,219 万元，同比增加 50%到 60%。

其中业绩预增主要原因有以下两方面：

1) 公司积极拓展主营业务，持续提升核心竞争力，新建项目陆续投入运营，存量项目盈利能力不断提升，疫情影响逐渐减弱，城镇水务运营及固废运营等各业务板块持续增长。

2) 公司合营企业通用首创水务投资有限公司（目前已注销）将其持有的深圳市水务（集团）有限公司 40%的股权进行转让获得投资收益。公司处置子公司九江首创利池环保有限公司 60%股权获得投资收益。

02 重庆三峰环境集团股份有限公司

预计 2021 年归属于上市公司股东的净利润 124,219.96 万元，同比上期增长 72.32%。

其中业绩预增主要原因是由于报告期内公司下属江津第三垃圾焚烧发电厂项目、涪陵-长寿生活垃圾焚烧发电厂一期项目、库尔勒市城市生活垃圾焚烧发电厂项目等控股项目以及公司部分参股项目纳入可再生能源发电补贴项目清单所致。

03 城发环境股份有限公司

预计 2021 年盈利 88,000.00 万元—114,000.00 万元，比上年同期增长 43.29%—85.62%。

其中业绩预增主要原因是公司 2021 年净利润较上年同期增长，主要系本报告期内公司车辆通行费收费正常，以及环保业务板块持续发展，部分垃圾发电项目转运营，业务收入、利润增加所致。

04 圣元环保股份有限公司

预计 2021 年盈利 44,500.00 万元 - 53,500.00 万元, 比上年同期增长 46.53 % -76.16 %。

其中业绩预增主要原因以下两方面：

1) 公司下属山东郓城圣元环保电力有限公司生活垃圾焚烧发电项目二期于 2021 年 5 月 31 日纳入 2021 年第十批可再生能源发电补贴项目清单；公司下属莆田市生活垃圾焚烧发电厂三期（前阶段）及三期（后阶段）扩建项目、南安市城市生活垃圾焚烧发电厂三期工程和曹县生活垃圾焚烧发电项目等四个项目于 2021 年 6 月 15 日纳入 2021 年第十一批可再生能源发电补贴项目清单。

2) 公司认购中原前海股权投资基金（有限合伙）3 亿元投资份额，截止 2021 年 12 月 31 日实际出资 2.25 亿元。

05 宁波世茂能源股份有限公司

报告期内，2021 年公司归属母公司净利润 1.75 亿元，同比增幅 44.73%。

其中业绩预增主要原因有以下两方面：

1) 2021 年公司蒸汽销售量保持稳定增长的趋势，同时由于煤炭价格较上年同期明显上涨，受煤热联动价格影响，蒸汽销售价格大幅上涨，导致销售收入、净利润较上一报告期有较大幅度的增长；

2) 公司加强内部管理，合理调度生产，公司的盈利能力有了进一步提升。

06 启迪环境科技发展股份有限公司

预计 2021 年亏损 380,000 万元 -480,000 万元，比上年同期下降：47.31%-212.39%。

其中业绩持续亏损主要原因是受公司整体投资战略进行调整及公司与城发环境股份有限公司推进吸收合并暨重大资产重组方案的影响，公司对已停建项目、拟退出项目计提资产减值；

07 金圆环保股份有限公司

预计 2021 年盈利 10,000 万元 - 15,000 万元，比上年同期下降 68.39% - 78.92%。

其中业绩亏损主要原因是建材业务受煤炭价格上升、能源双控、限电限产及青海子公司与江西上饶子公司受疫情管控等综合因素影响，导致公司经营利润下降。

08 徐州浩通新材料科技股份有限公司

预计 2021 年盈利 23,800.00 万元 -25,800.00 万元, 比上年同期增长 96.30 % - 112.79 %。

其中业绩增长主要原因是工艺技术、品牌、信誉和资金实力提升，增强了综合服务能力，丰富了回收物料品类，提高了回收效率，业务订单增加带动了收入增长、盈利提升；同时，因占固定成本比例较大的折旧、人工总额基本稳定，随着产能利用率提升，单位制造成本下降，有助于毛利提升。

09 浙富控股集团股份有限公司

预计 2021 年盈利 220,000.00 万元 - 245,000.00 万元，比上年同期增长 61.53% -79.89%。

其中业绩预增主要原因有以下三方面：

1) 公司危险废物无害化处理和再生资源回收利用业务稳步发展，公司产品市场表现良好，销量保持增长，营收水平及盈利能力较上年度均有较大增长；

2) 清洁能源装备制造业随着所处行业市场景气度不断提升, 公司积极把握行业市场机遇, 致力不断提高技术研发和制造能力, 加强内部成本控制, 经营利润较上年度有一定增长;

3) 上年度在同时向控股股东和第三方发行股份及支付现金购买申联环保集团股权 (含申能固废 40%股权) 形成的同一控制下企业合并交易中。

10 路德环境科技股份有限公司

预计 2021 年年度实现归属于母公司所有者的净利润为 6,500 万元到 8,000 万元, 同比增长 36.15%到 67.57%。

其中业绩增长主要原因是在饲料行业“禁抗”、养殖业“减抗、限抗”政策红利下, 以及酒糟环保处理需求日益增长的背景下, 公司白酒糟生物发酵饲料销售增长强劲, 带动公司工业糟渣资源化业务快速增长。随着“十四五”规划、水十条等一系列相关政策推进, 河湖淤泥处理受到重视, 公司河湖淤泥、工程泥浆、市政污泥处理方面稳定增长。

综上所述, 2021 年无论是归母净利润, 还是同比去年增长方面, 上述企业都向市场交出了一份令人眼前一亮的财报, 同时也实现了逆风翻篇。

同时从业绩预告中, 也透漏出一些信号。

1) 随着近期环保产业相关政策持续利好, 市场需求不断释放, 同时环保企业自身经营更趋稳健, 逐渐从疫情影响中恢复。除了启迪环境受资产减值及信用减值损失等影响而持续大幅亏损。

2) 细分赛道龙头优势显著, 市场分化明显。在危废/固废资源化领域, 龙头企业浙富控股及高能环境业绩增长强劲, 但与此同时金圆股份则受技改减产以及商誉减值等影响, 业绩显著下降。

3) 经历行业短期波动后, 一些环保企业上市公司开始主动调整经营战略, 正在或已经走出了经营困局, 走向更为成熟的发展阶段。有的企业规避不必要风险, 主动撤出一些风险较大的项目; 有的企业调整经营方向, 运营服务业务比例增长。

4) 想要保持业绩持续增长, 长期在环保行业呆下去, 就需要不断加强技术、产品和服务能力的创新。只有拥有自己的硬核之后, 才能在这样一个变幻莫测的市场中有立足之地。

在今年的大环境下, 有人开始劝退, 有人开始唱衰, 毕竟江山易攻不易守。但也不乏有人一腔热血, 不断前行实现逆袭突围。因为这个行业就是如此, 风口来临的时候大家都一拥而上, 潮水退去的时候才知道谁在裸泳。

五、其他信息

1、2022 年：我们期待什么？（原创 武魏楠 能源杂志 2022-02-09）

完善碳市场、强化“行政力+市场”，或许是 2022 年帮助中国能源产业顺利走过“转角”的关键。

文 | 本刊记者 武魏楠

行至新的起点, 2022 年的能源系统仍将不断实现边际改善。

我们期待能源供需矛盾趋缓, 能源市场化改革得到突破, 传统能源与化石能源之间协同并进, 新型电力系统多元化、多样化、智能化水准越来越高, 双碳的步伐更审慎且坚定。

为零碳电力打基础

2021 年能源行业在双碳实施路径上达成了共识。

中央经济工作会议给出明确的方略：“实现碳达峰碳中和不可能毕其功于一役。传统能源逐步退出要建立在新能源安全可靠的替代基础上。要立足以煤为主的基本国情，抓好煤炭清洁高效利用，增加新能源消纳能力，推动煤炭和新能源优化组合。要狠抓绿色低碳技术攻关。”

简而言之，在清洁能源堪当大任之前，“化石能源不是一下子就可以被淘汰的”。经过几十年的发展，传统的化石能源是能源体系的重要支撑。如果不考虑低碳环保的情形下，我们完全可以实现廉价和稳定两个要素。

低碳环保打破了传统化石能源稳定的体系。中国提出构建以新能源为主体的新型电力系统，面临技术、经济、管理运行模式等多方面的挑战。

当前，新型电力系统的最大挑战是电网的安全稳定运行。在经济稳增长的基调下，作为社会经济运行的基础，电网不能再发生一次或者多次类似 2021 年的全国性缺电事故。

在电化学储能、抽水蓄能、电网调度以及核电等各类电源不会有较大技术革新和装机变化的情况下，随着新能源装机越来越多，所需配套的煤电装机可能会有一定的增长。在 2030 年碳达峰之前，暂时不会对“双碳”目标构成较大的压力。但是 2030 年之后，电力系统如果依然保持对煤电高度依赖，我们可能迎来另一个碳排放高峰。

当然，如果所有煤电由基荷电源向调峰电源转型，煤电装机的增加不会带来碳排放的增加。但这种条件在目前来看太过于理想。

其一，这要求所有煤电机组都经过灵活性改造；其二，电力市场化改革必须完善，让煤电机组可以在辅助服务市场和容量市场中获益且完成投资回报；其三，即便满足了上述两个条件，煤电机组的出力可能会增加。在近期欧洲电力市场中，碳价飙升至 100 欧元/吨，煤电机组依然大量开机，参与电能量市场。因为电价实在太高了，煤电依然有利可图。

“传统能源逐步退出要建立在新能源安全可靠的替代基础上。”中央经济工作会议定下了“去碳”的基调。这保证了未来数年能源的安全稳定，也意味着转型面对的困难更大了。

彻底破除煤电的不可替代作用，意味着传统“发—输—配—用”单向流动电力体系需要被彻底颠覆。“分布式”能源是解决传统问题的新路径。

但是分布式能源迟迟未能规模化发展。在技术上，分布式能源系统对配电网提出了更高的要求。我国已经建成世界上最为坚强的大电网，但配电网的投资、建设相对滞后。

这一情况即将迎来改变。2021 年 11 月，南方电网公司印发《南方电网“十四五”电网发展规划》。在《规划》中，南方电网的总体规划投资额约 6700 亿元，其中配电网建设被列入了“十四五”工作重点，规划投资额 3200 亿元，几乎占到了总投资的一半。

在攻克技术难题后，分布式能源发展需要克服经济安全的障碍。对于分布式能源系统来说，最大的诉求就是在电力自发自用的基础上，能够实现多余电量出售、电力短缺时购买，以保障整个小型系统的安全，同时降低用电成本。

发改委 1439 号文（《国家发展改革委关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知》）彻底放开工商业用户进入电力市场，分布式能源的大规模发展的障碍已经越来越小了。如果电力体制改革能够在 2022 年真正意义上实现提

速（配电网改革+电力市场化改革），分布式能源甚至不需要专门的政策鼓励，可以像雨后春笋一般涌现。

市场改革+行政调控

2021 年，“能耗”双控的政策执行备受争议。诚然在目前中国依然以化石能源为主的能源结构中，控制“能耗”就等于是控制了碳排放。但是这种一刀切的治理方式，对于清洁能源的生产、消费都产生了巨大的打击。中央经济工作会议也提出，“创造条件尽早实现能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变”。

碳排放总量和强度的“双控”当然要比能耗“双控”要困难。首先要面临的是碳排放的监控、计量等问题。诸如，各个行业、企业、机构以什么途径产生了多少碳排放？这些环节我们几乎都没有成文的、权威的检测手段、评价标准。

建立起一套行之有效的体系不仅需要行政制度，还需要与之配套的技术手段。从执行上来说，中央经济工作会议中提出的“新增可再生能源和原料用能不纳入能源消费总量控制”就是一种有效的过渡方法。而更值得期待的，则是碳交易的完善。

2021 年全国碳交易的元年，也有颇多的争议。仅发电行业参与交易、碳配额免费发放、造假丑闻、限制价格、交易额极低等问题不断暴露。目前，碳交易还不具备碳约束的能力和作用。

短期来看，把所有相关行业都纳入全国碳市场迫在眉睫。尽管碳排放总量和强度的“双控”还缺乏足够的细节，但以总量为基准、按行业分配碳排放配额进而分配至企业，在目前技术条件下是可以实现的。

从欧洲各国经验来看，完善的碳市场需要“政府行政手段+市场调控”有效结合。在欧洲，随着碳配额发放方式的变化（从免费发放到有偿发放，配额逐渐收缩），碳价也在一路走高。在这样的市场环境下，欧洲企业对减碳技术的研发投入十分巨大。氢能在欧洲就被看作是非电力行业减碳的重要技术支持，欧洲氢能相关企业、政策支持、技术水平在世界范围内也是比较领先的。

对中国来说，2022 年需要从碳市场的破局开始，以碳市场的建设撬动电力市场改革，推动绿电交易规模化，促进减碳固碳技术进步，形成碳排放总量、强度的考核新办法。

2022 年的开篇，我国经济发展也面临着需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力。再加上全球疫情不确定性、外部环境更加的复杂，中国经济发展挑战极大。作为国民经济的基础，能源行业责任重大。我们既要不断推进市场化改革增加市场活力，也需要行政调控解决市场失灵难题，以帮助中国能源产业顺利走过“转角”。

2、能源数字化：“第六能源”作用突显（吴琦 能源杂志 2022-02-11）

推动能源革命、实现“双碳目标”，亟需发挥能源数字化作为“第六能源”的作用，加快能源系统的数字化、智能化转型。

文 | 吴琦 作者系无锡数字经济研究院执行院长

随着移动互联网、AI、大数据、云计算、物联网等数字技术的迅速发展，数字经济正深刻改变着人类社会的生产和生活方式，成为全球经济发展的新动力，能源系统向低碳化、分散化和智能化转型已成为必然趋势。

近年来，人类在享受能源所带来的经济发展、社会进步等巨大利益的同时，也付出了惨重的资源和环境代价，能源开发利用过程中的深层次、结构性矛盾也日益凸显。

节能被称为“第五能源”，是指通过找出能源使用优化空间，使用节能技术达到减少能源浪费、实现节约能源和可持续发展目标的过程，有助于解决能源开发利用的问题，被视为与煤炭、石油、天然气和电力同等重要的“第五能源”。

而能源数字化对于能源供给的作用不仅体现在需求端的“节流”方面，更体现在利用各类前沿数字信息技术提高能源生产效率，通过供给端和需求端的“开源节流”，实现对能源的清洁、高效利用。随着能源使用的态度从无限制地开发和利用逐步转变为追求可持续发展，以及能源行业技术的进步和数字信息技术的发展，人类社会逐渐进入到更高维度的能源利用形态。能源数字化贯穿能源从开发生产、运输、回收利用的全生命周期，是更高维度的能源表现形态。也正因此，能源数字化可称为继煤炭、石油、天然气、电力、节能后的“第六能源”。

能源数字化是指基于能源大数据，利用数字技术和控制技术来引导能量的有序流动，实现从能源供给端到消费端的高效管理和精准匹配，满足不同区域、不同群体、不同体量的用能需求，进而构筑高效、清洁、经济的现代能源体系，提高能源系统的安全性、生产率、可获得性和可持续性。

能源数字化催生出新的能源产品形态，即数字能源。数字能源不是数字形式的能源，而是一种数字化的能源生态。能源数字化的价值主要体现在三个方面：一是平台价值，即利用数字化平台技术，使能源供需双方更快速匹配与互动，通过提高能源使用效率，增加能源供给；二是产品价值，即利用算法、算力、数据实现对能源供需的重构，开发出新的产品服务和交易品种；三是度量价值，能源数字化丰富了能源的计价方式，进一步拓展了能源的金融市场属性，使其成为一种新的度量方式。



数字经济与能源经济融合

人类利用能源的历史大致可以分为五个阶段：最初是以草木为燃料的“柴薪时代”，这标志着人类对于自然资源已经由被动接受转变为主动利用；而后，是以煤炭为燃料的“蒸汽机时代”，人类摆脱了生物质能转化为动能的低效率，正式进入工业时代；第三是以电力广泛应用为显著特点的第二次工业革命，电力开始用于为机器提供动力，成为补充和取代蒸汽动力的新能源。此外，第二次工业革命期间，以煤气和石油为燃料的内燃机的发明和使用，也推动了石油开采业和化工工业的产生。

进入 20 世纪后期，天然气以其低成本等优势，从石油时代初期的“废气”华丽转身，成为人类社会能源的重要组成部分；由于人类此前的能源活动几乎全部依赖于地球上不可再生资源，伴随着经济的高速发展和人口的快速膨胀，地球上的不可再生资源面临枯竭，人类社会逐步进入到寻找和利用可再生能源，以及利用计算机和自动化技术实现能源节约的时代，人类对于能源的利用已经突破了生物体的界限。而今，在数字化催生的能源新业态、新模式、新技术、新产品的推动下，人类对于能源的利用也已步入新的纪元，即能源数字化时代。

随着数字经济与实体经济的深度融合，传统能源企业的数字化转型已成必然趋势。能源生产系统的数字化能够帮助生产者准确判断能源需求者的类别和能量需求的时间和体量，以可控范围内最低的成本提供能源；能源运输和分配系统的数字化能够帮助能源运输者以最高的效率分配和运输能源，以此来提高能源利用率；能源消费系统的数字化可以为消费者提供个性化、多样化、定制化的能源消费方式。最终，能源系统通过数字化手段有效连接和共生融合，形成一个完整的能源数字化生态。

人工智能、大数据、云计算、区块链等数字技术在能源领域的应用非常广泛。彭博新能源财经数据显示，2017 年能源数字化市场规模为 520 亿美元，约占全球数字技术应用市场的 44%。在这 520 亿美元中，有 46% 用于化石能源电厂的运行管理（如传感器、数字采集和解析以提高电厂效率），35% 用于智能电表（180 亿美元）。彭博预计到 2025 年，全球能源数字化市场规模将达到 640 亿美元。其中，电网自动化预计将占 100 亿美元，家庭用能系统的规模将达 110 亿美元。

数字化推动能源革命

在能源数字化过程中，能源企业借助人工智能、大数据、云计算、物联网等数字技术，优化管理流程，降低生产成本，提升能源生产、运输和使用效率，优化能源结构，保障能源供给，将极大加快能源革命进程。

首先，能源数字化通过提高传统能源的开采生产运输效率，降低开采成本和损耗，增加能源供给。

国际能源署（IEA）在《数字化与能源》报告中指出，数字技术的广泛使用可以使生产成本降低 10% 到 20%。IEA 预计，在全球范围内，技术上可开采的油气资源可以提高 5% 左右，页岩气将实现最大涨幅。

以壳牌公司 2016 年与惠普的合作为例，其将传感器数据通过光缆传输至专有服务器，把潜在油田数据与世界上其他油田数据作对比，来帮助地质学家对井位做出更加准确的判断，提高开采生产效率。

其次，能源数字化通过提升能源利用效率，节约能源投入，减少能源浪费，也间接增加了能源供给。

IEA 分析称，数字化可以通过降低运营和维护成本，提高发电厂和电网效率，减少意外停电和故障时间，延长资产的使用寿命。仅在欧盟，增加存储和数字化需求响应就可以在 2040 年将光伏发电和风力发电的弃电率从 7% 降至 1.6%。在清洁能源生产调度数字化领域，以朗新科技集团光伏云平台为例，通过数字化、智能化的手段，助力中国更多的中小光伏电站降低运维成本，大幅提高发电效率。

第三，能源数字化具有数字经济平台化、共享化的特点，可以实现能源供需的精准、实时匹配，助力能源市场化交易和市场化价格机制形成。

通过“云大物移智”等数字技术的应用，能源数字化平台化、共享化的特点，能实现能源供需全链条式、端到端的连接与协同，并在算法驱动下有效连接供需、

精准匹配，提升了能源生产消费间的实时互动水平。如通过区块链技术可以打造分布式能源系统，使能源供应合同直接在其生产者和消费者之间传输，参与者可以把多余的电量进行流通，实现点对点的能源交易，完成去中心化的能量传输。

同时，区块链还可以高效完成不同电力系统内的实时信息采集与记录，综合多个市场之间的交易及价格信息，实时计算各地区和各类电力的边际价格，推动能源市场化交易和市场化价格机制形成。

最后，能源数字化通过实现新能源的预测和调峰调频，促进新能源并网消纳，助力新型电力系统的建设。

由于新能源的随机波动性强，高比例新能源并网将导致电网波动大幅增加，需要加快推进新型电力系统的建设。通过能源数字化建设，可以对电网海量数据优化、分析、调配、决策，实现能源高效管理。

同时，能源数字化的建设可以提升新能源基础数据的质量和预测建模的智能化水平，并以此建立起高精度、高可信度的新能源功率预测系统，提升电力系统适应新能源随机波动性的调度运行水平和风险防御能力，提高电力系统运行灵活性，助力推动形成新型电力系统。

应用场景及发展趋势

全球气候变化、能源枯竭正对人类社会的生存和发展构成重大威胁，越来越多的国家将“碳中和”上升为国家战略，中国也提出了“力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和”的战略目标。推动能源革命、实现“双碳目标”，亟需发挥能源数字化作为“第六能源”的作用，加快能源系统的数字化、智能化转型。

横向来看，能源数字化主要表现在三个方面，即能源供给端的数字化、能源输送端的数字化以及能源需求端的数字化。

分布式电站和虚拟电厂是能源供给端重要发展方向。随着新能源的加速普及，分布式电站的建设和数字化转型将变得愈发重要。同时，虚拟电厂作为分布式能源安全、稳定加入智能电网的重要技术之一，既可以作为“正电厂”向系统供电，也可以作为“负电厂”消纳系统电力，起到灵活的削峰填谷等作用，可以有效整合各种分布式能源，协调智能电网与分布式电源间的矛盾，最终加速和完善分布式电站和智能电网的建设。

自我平衡的智慧能源网络是能源传输端的重点建设内容。随着大规模新能源的入网及电网对复杂性、即时性要求的不断提高，需要一个能够实现自我平衡的智慧能源网络（NET），来共同分担电网的灵活性、可靠性、安全性、可及性压力。未来，一个家庭可能作为一个NET节点，如何自我调节、自我平衡，如何在电网、调度、用户之间确保安全进行交互，如何让设备、电网、用户之间就利益提前设定进行交互，如何就电气冷热低碳低成本综合实时平衡进行控制，需要有新的办法来解决。能源物联网的建设能够打破能源孤岛，比如基于物联网的云计算技术可以对分布在不同地区的调度系统进行功能整合，实现系统结构的高度集成，从而构建出一个实时、全面、准确的电网调度平台，为智慧能源网络建设提供平台基础。

便捷多样的能源消费场景是能源消费端的主要趋势。当前，能源消费端电气化程度正不断加深，在数字化技术的赋能下，能源消费场景也实现了多样化。能源数字化平台能够支持企业园区等用电大户与电厂直接进行B2B电力交易，支持售电商以B2C模式向用户直接销售用电套餐，还将逐渐支持用户之间开展C2C

以及用户与售电商 C2B 模式的等电能交易模式。电力消费不仅体现在生活生产用能端，也体现在交通运输端，其中以为新能源车提供充电运营服务的平台为典型代表。此外，电力企业还可以依托智能电表开展智能家居服务，通过智能电表和智能电视、智能音箱等其他智能设备的整合，使客户可以通过电脑或者手机对家庭用能进行管理。

纵向来看，能源数字化则体现在赋能数字生态建设和全社会数字化转型。

能源大数据助力数字政府建设。能源的基础保障属性决定了能源数字化具有强大的外部性，在赋能产业经济和区域经济数字化建设具有的得天独厚的作用，是打造全社会数字化、智能化生态的基础。能源数字化具有数据驱动的特点，以能源大数据为依据，各级政府可以高效开展能源运行监测、规划部署等工作，同时能够以能源数据为基础，洞悉本地区经济的发展情况，为科学决策提供数据支持。

能源数字化支撑数字生态建设。能源数字化转型离不开数字新基建的建设和发展。能源数字化除了横向带动产业链发展，还可以通过场景深化和联接，带动智慧交通、智能城市建设。以朗新科技集团新电途充电平台为例，平台一端连接城市充电桩形成一张“城市充电网”，一端连接城市电动汽车形成一张“城市车联网”，同时再连接“分布式+微电网”为主的城市能源网，形成一个多边互联、深度协同、实时联动的“绿色交通-数字能源互联网”，对智慧交通和智慧城市建设发挥积极作用。

能源数字化赋能双碳目标实现。以大数据、云计算、区块链等数字化技术特征的能源数字化能够在碳排放源认定、碳排放数据分析、监管预测等方面发挥重要作用。能源数字化可以为碳指标的分配提供数据等全方位的支持，这有利于改变以往落后的机械分配方式，从各地各产业实际情况、规划以及定位，制订科学灵活的分配机制，为碳排放权交易市场打下优质基础，助力双碳目标实现。

全球气候变化、能源枯竭正对人类社会的生存和发展构成重大威胁，越来越多的国家将“碳中和”上升为国家战略，中国也提出了“力争 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和”的战略目标。推动能源革命、实现“双碳目标”，亟需发挥能源数字化作为“第六能源”的作用，加快能源系统的数字化、智能化转型。横向来看，能源数字化主要表现在三个方面，即能源供给端的数字化、能源输送端的数字化以及能源需求端的数字化。

3、我国综合能源服务“碳业务”面面观（原创 于泽田 能源杂志 2022-02-15）

将“碳业务”融入综合能源服务，既可助力多元化清洁供给体系建设，又助力实现双碳目标的实现。

文 | 于泽田 尹博 林琳琪 作者供职于全球能源互联网集团有限公司

综合能源服务业务内容涉及能源活动的方方面面，总结来说一方面是“综合能源”，即构建涵盖电、气、冷、热、氢、储等各类能源的综合能源供应体系，打破异质能源之间的技术壁垒和管理壁垒，实现资源优化配置、梯级利用及新能源消纳目标；另一方面是“综合服务”，即依托信息大数据等技术，为用户提供用能咨询、能源管理等多元化服务，以达到供需互动、节约成本及提质增效等目标。

近年来，综合能源服务成为能源企业拓展新的业务增长点的重要途径，“碳业务”等创新业务形式不断涌现。

“碳业务”是一系列与碳相关的业务统称，包括碳核查和碳耗监测、减碳方案的提供、碳交易、碳金融、碳资产管理等。近年来，以腾讯、阿里为代表的互联网公司相继推出用户侧碳减排产品，构建低碳数字生态。在我国“碳达峰、碳中和”背景下，能源正朝着清洁化、智慧化、去中心化、综合化（“四化”）方向发展，呈现在供应、传输、消费和转化环节的综合能源优化利用趋势，“碳业务”热度不断上升。

综合能源服务公司因为其天然属性也成为发展碳业务的排头兵，并将“碳业务”主要着力点落在了提供减碳解决方案、碳交易与碳资产管理上。综合能源服务公司若要发挥综合能源服务的优势、精准把握“碳业务”这一前瞻市场，还需进一步完善“碳资产管理+综合能源”的整体解决方案，继续创新挖掘多种业务模式：

一是着力发展合同能源管理及节能改造等服务。

在该模式中，综合能源服务公司以节能效益分享或能源费用托管的方式获得利润，并整合和分析用户能耗数据，针对性地向用户提供用能建议或根据用户需求开展相关节能改造，推进客户侧电气化与能效提升，应用热泵、电容炉、专用充电站、余热回收、绿色照明等高效用能技术，降低客户能源成本，改善客户用能体验。

该业务也可与工业园区结合，例如国网（天津）综合能源服务有限公司北辰商务中心项目中，实现对园区冷、热、电、热水的综合分析、统一调度和优化管理。绿色复合能源网运行调控平台主要包括光伏发电系统、地源热泵、储能微网、冰蓄冷、太阳能空调、太阳能热水、蓄热式电锅炉七个子系统，可再生能源占比约40%，每年节约电量约1100万千瓦时，减排二氧化碳约1万吨。

综合能源服务公司的节能相关业务对“碳业务”开展至关重要，是碳减排的重要手段和计算参考。

二是将节能降耗监测与减碳监测有机结合。

碳监测是指通过综合观测、数值模拟、统计分析等手段，获取温室气体排放强度、环境中浓度、生态系统碳汇以及对生态系统影响等碳源汇状况及其变化趋势信息的过程。主要监测对象为《京都议定书》中规定控制的七种人为活动排放的温室气体，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟化碳（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）。

例如ABB公司于2021年7月推出了全方位温室气体监测解决方案，其系统包含高精度温室气体浓度分析仪、温室气体通量分析系统、稳定同位素分析仪（碳同位素、氮同位素、水同位素）、分布式高精度CO₂、CH₄温室气体分析仪、无人机载温室气体分析仪、温室气体走航车等，可广泛应用于碳汇监测分析、园区排放巡查执法、天然气及痕量气体泄漏等领域。

综合能源服务公司可开发二氧化碳排放在线监测系统（CDEMS），通过对CO₂烟气排放浓度和流量的在线检测，可计算出某一时段的化石燃料碳排放量，避免该类碳核查繁杂的取样分析及计算，同时为用户判断碳减排潜力提供重要参考。

三是代理用户参与碳市场交易。

综合能源服务公司可作为代理，替客户进行碳资产管理并参与碳市场交易。其碳资产还可作为抵押，从银行获得融资，投资更多的节能项目获得节能收益和碳收益，使企业产生更多的碳配额资产盈余。

目前，中国全国碳排放权交易市场已于 2021 年 7 月启动，首批纳入的 2000 多家市场主体均为发电企业。综合能源服务公司潜在客户众多，未来在发电行业碳市场健康运行后，包括钢铁、电力、水泥在内的 20 多个行业预计都将逐步纳入碳市场覆盖范围。

综合能源服务公司代理客户参与碳市场交易，可发挥其专业水平，创造能源企业碳资产价值，节约能源企业相关业务投入支出，达到“双赢”效果。

四是开发碳资产管理平台。

建立能-碳关联算法，构建消费侧碳的排放计算模型，实现碳排放和碳减排量的实时计算、统计与分析等精益化管控，提升碳资产管理智能化水平；可自动生成排放报告和减排报告，履约管理、预测和交易提醒等，实现碳资产智慧交易，降低企业履约成本，助力用户节能降碳决策。

随着碳交易进程不断推进，我国大型发电企业相继成立碳资产管理公司，例如中国大唐集团绿色低碳发展有限公司、华能碳资产经营有限公司、中广核碳资产管理（北京）有限公司、国家电投集团北京电能碳资产管理有限公司、中国华电集团碳资产运营有限公司等。综合能源服务公司开展此类业务，有助于提升企业碳资产信息化管理能力，实现碳交易管控的数字化、智能化，是能源企业参与碳市场的重要利器。

五是借鉴现有互联网公司碳产品模式，深入挖掘终端用户潜力，形成新的业务增长点。

以综合能源服务公司节能售能业务为例，现有业务大多面向大用户，提供节能改造及客户能效监测分析等。未来可探索面向终端用户，整合分析终端用户用能数据，针对性地提供用户侧碳排放报告。相关碳业务可借鉴互联网公司碳产品（如蚂蚁森林、微信运动）模式，通过社群分享、获取收益或公益活动的形式，激励终端用户碳减排。

综合能源服务公司开展此类终端用户碳产品业务的比较优势在于，互联网公司碳产品核算是用户步行、乘坐公交、电子支付、植树、参与低碳知识互动等行为的折算结果，其算法由各个互联网公司自行制定，不与实际碳排放真正挂钩，其碳减排量并不具备真正融入碳市场交易的说服力。而综合能源服务公司开发碳产品可完全基于实际用能数据和用能行为，用户能够真正将碳排放与用能挂钩，更好地树立起用户减碳意识，并且可进一步探索终端用户相关减碳量参与碳市场交易的可能性，从而进一步增加碳市场流动性。

例如，综合能源服务公司可为每个终端用户建立“碳账户”，分析用户用能数据并计算减碳量，同时将终端用户减碳量折算为“碳币”，可用于购买各类合作商品及服务（如兑换优惠券、话费、电费等），或者直接将碳币折算为碳排放配额，在碳市场出售获利。

综合能源服务系统可实现多能源的互补互济和协调优化，将“碳业务”融入综合能源服务，既可助力多元化清洁供给体系建设，又助力实现双碳目标的实现。

对于综合能源服务公司而言，碳收益的叠加使包括余热余压利用在内的节能综合能源服务项目收益更高；同时碳配额资产被盘活，提升了企业投资节能改造的动力。对于终端用户而言，能够建立自己的“碳账户”，切实参与到“双碳”目标实现的过程中来，并获得减碳激励。以此方式，综合能源服务公司“碳业务”通过构建“碳资产”的方式，正确表达碳排放权的稀缺性，引导社会生产活动向绿色低碳转型，将迎来更加广阔的市场发展空间。

4、依赖外电的浙江，如何实现碳达峰？（原创 周震宇 能源杂志 2022-02-16）

文 | 周震宇

能源碳达峰既是系统工程，也是实践工程。浙江能源碳达峰正处于谋划和起步的关键阶段，更要深刻认识能源碳达峰的系统性和实践性，落实好党中央“统筹有序”要求，坚持统筹兼顾、实事求是推进能源碳达峰。

统筹兼顾推进能源碳达峰

能源碳达峰的系统性要求我们要将其视为一个普遍联系、动态发展的整体，统筹兼顾处理好“三大关系”。

一是处理好发展与减排的关系。

碳达峰是党中央准确把握时代大势和国内国际两个大局，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，推进高质量发展作出的重大战略决策。推进能源碳达峰，不是为了阻挠发展，而是为了实现高质量发展。

从根本上说，能源碳达峰与高质量发展是统一的，要通过能源碳达峰推动发展质量效益的提升，在发展质量效益提升中实现能源碳达峰。为此，必须将能源碳达峰的力度控制在经济社会可承受的程度内。要警惕不顾经济社会发展，强行推进能源碳达峰的过激倾向；也要警惕以发展为由，阻挠能源碳达峰实施的保守倾向；但主要是反对过激。

较长时间内，能源依然是经济社会发展的基础，短期内尚无法实现经济社会发展与能源消费脱钩。要坚持底线思维，坚持先立后破，牢牢守住保障能源有效需求这条底线，避免打破正常市场机制，防止打破产业链。能源有效需求是指符合经济社会发展方向的能源需求、经济社会运转必须的能源需求。判定需求的有效性，要坚持客观标准，避免主观臆断。

二是处理好短期和中长期的关系。

能源碳达峰不是一个孤立的阶段，而是碳中和的前奏和基础，是能源碳脱钩整个历史进程的前半部分。我们的核心目标是2060年前实现无碳能源对有碳能源的充分替代，短期目标是确保2030年前有碳能源的使用趋于稳定，而短期目标始终是为核心目标服务的。

推进能源碳达峰，应当立足能源碳脱钩整体，把握能源发展的方向和重大生产力布局，从大的时间尺度考虑需要采取的措施，评估这些措施实施的效果，形成能源碳脱钩总体战略。并将碳脱钩总体战略具体细化到“十四五”“十五五”两个五年规划期内，形成能源碳达峰路线图。

三是处理好局部和整体的关系。

碳达峰是由不同行业、不同地域协同配合、共同推进的整体工作。我们要看到碳达峰的整体性，坚持统筹实现整体最优；也要兼顾不同行业、不同地域的差异性，坚持“共同但有区别的责任原则、公平原则、各自能力原则”。

要深入开展能源碳达峰的顶层设计，立足经济社会发展大局和能源发展实际，针对行业和地域的差异，制定囊括各行业和各地域的差异化目标和进度安排，才能兼顾整体性和差异性。各地各行业的碳达峰方案则要根据实际，具体细化顶层设计部署的目标和进度，服从服务于顶层设计，既要避免一骑绝尘、以邻为壑，也要避免迁延观望、怠惰因循。

实事求是推进能源碳达峰

能源碳达峰的实践性要求我们必须立足实际，尊重客观规律，按照客观规律办事，在实践中检验政策措施的有效性和科学性。

一是要立足省情。

我国是一个区域发展不平衡、自然和人文环境多样化的大国，各地在自然环境、能源禀赋、经济结构等方面存在很大差异。能源碳达峰从来没有放之四海而皆准的统一方案，只有立足实际、因地制宜，才能有效推进能源碳达峰。

我省是化石能源和风光资源“双匮乏”地区。煤炭、石油、天然气对外依存度为100%，光伏、风电的年平均利用小时不到1000小时和2000小时。同时，水能开发已达90%以上，后备资源已经枯竭。我省既不可能依靠省内的风光水资源建设“以新能源为主体的新型电力系统”，也不可能依靠自身资源保证能源安全。充分利用国内国际两个能源市场就成为浙江推进能源碳达峰的必然选择，西部可再生电力和海外LNG将是我省需要努力争取的资源。

当然，我省也有自身比较优势。一是电气化水平领先全国，电力增速常年维持在能源增速的2倍左右，终端能源中电力占比已接近60%。二是核电、抽水蓄能的建设潜力很大、基础很好，完全可以成为我省新型电力系统的重要组成部分。

浙江的能源碳达峰，不能简单复制以发展可再生能源为主的碳达峰路径，需要从自身实际出发，走出一条“以电气化推进低碳化，以核电、抽水蓄能和西部可再生电力为主体构建新型电力系统”的特色道路。

二是要遵循规律。

能源发展本质上是不断低碳化的过程。在这一点上，能源碳减排与能源发展方向是完全统一的。能源发展的客观规律也适用能源碳减排。

需要认识到，能源发展是一个长期的渐进的过程，也高度依赖科技的进步。我们要充分认识到能源转型发展的难度，保持足够的战略定力和推进毅力，不能低估传统能源及已有设备的持久性和适应力，也不能对未来新能源或新技术的应用速度和范围盲目乐观。

需要认识到，能源发展是一个投入产出比由小到大的过程。能源转型需要能源基础设施的重建，需要新技术研发和新产能扩张，这些都需要大量的投资。初期，这些投资不大可能迅速促进生产力发展，将带来经济负担。换句话说，能源碳达峰是要付出经济代价的，能源价格上涨几乎不可避免，而收益可能要到碳中和阶段才能体现。

需要认识到，电力的二次能源属性和电网的媒介作用使得电力生产和使用事实上处于相对隔离状态。电力的使用具有同质性，且不会带来碳排放；但电力的生产因一次能源不同而具有不同的碳排放水平，电力生产的碳减排将是能源碳达峰的主战场。

三是要克服浮躁。

能源碳减排是一个艰巨的过程，需要保持清醒、克服浮躁，不能将碳达峰的希望寄托于一些不确定的事项。有很多误导性言论将氢能或者碳捕捉技术视为碳达峰的捷径，又或者指望能源需求在不久的将来就达到峰值。这些言论已经干扰到了正常的碳达峰工作。

需要认识到，氢能的转化来源和去向主要是电能，实质上仅是一种储能手段。而氢的物理性质决定了其储存、运输十分复杂和困难，作为储能应用还面临着技术成熟度和经济性的考验。碳捕捉技术追求的是更经济、更高效的从空气中分离出二氧化碳，但本质仍是空分技术。真正困扰碳捕捉发展的是二氧化碳应用领域狭窄问题。而目前言及能源需求达峰更为时尚早。

从对浙江近十年的能源弹性系数的分析来看,浙江能源弹性系数虽然在“十二五”期间缓慢下行,但“十三五”期间进入了平缓期,且短期内看不到下降的趋势,预期中经济社会发展与能源需求逐步脱钩的情况并未出现。

浙江能源碳达峰的若干建议

(一) 构建浙江特色的能源碳脱钩战略

1. 以电气化推进低碳化。电能是品质最高的机械能来源,且使用过程清洁无碳。我省电气化程度一直领先全国,巩固提升这一领先优势,将有效推动能源消费端的碳减排。我省应进一步加强能源需求侧管理,提升电能在终端能源消费中的比重,使电能成为浙江经济生活的主要动力来源。通过调整发电结构、完善电网结构,实现电力生产的低碳化,同样可以有效推动能源生产端的碳减排。我省应进一步加强电力供给侧结构性改革,提升无碳、低碳能源在电力生产中的比重,最大程度减低电力生产过程的碳排放。

2. 发挥自身比较优势。推进电力供给侧结构性改革,首先要实现主力电源的有机更新,可行的策略是以核电替代煤电。浙江目前的主力电源是煤电和省外来电,其中煤电约占总用电量的 42%,省外来电约占总用电量的 25%,两者合计超过 2/3。

从浙江的现实状况和发展潜力分析,核电是最有可能发展成为主力电源的发电类型。核电在浙江有良好的发展基础,没有明显的客观制约,制约发展的主要是“邻避效应”和国家核电发展政策,而这些主观因素通过努力可以克服。核电也是发电成本最低的电源之一,经济性也是选择核电作为主力电源的重要考量。核电的安全性是必须考虑的问题,浙江目前应选择安全性较高的三代核电,待具有本质安全属性的四代核电成熟后,及时转入四代核电建设。要实现替代煤电主力电源地位的目的,核电发电占比应从目前的 10%提升至 30%以上,这也是我省核电发展的远期目标。

推进电力供给侧结构性改革,还需要扩大调节电源规模,可行的策略是大规模建设抽水蓄能。大容量的特高压直流和核电并网、高强度的间歇性电源接入,将给电网带来严重冲击。为了应对这些冲击,需要扩充电网调节电源规模。

从浙江的现实状况和发展潜力分析,抽水蓄能是最经济最现实的调节电源选择。浙江抽水蓄能的建设潜力巨大,且技术成熟、成本可控、性能优异。以抽水蓄能为基础,辅以适量的储能电池,浙江可以建成较为完备的调节电源体系,有力支撑新型电力系统。我省抽水蓄能规模应逐步达到用电负荷的 30%以上,这也是我省抽水蓄能发展的远期目标。

3. 充分利用国内国际能源市场。充分利用国内能源市场,主要是争夺跨省跨区电力市场份额,保证省外来电电量持续上升、比例保持稳定。省外来电已成为浙江主力电源,未来主力电源的地位也无可撼动。维持省外来电占全省总用电量比重在 25%以上,是保证电力稳定供应的关键。为此,要积极开展西部能源基地合作和特高压线路建设,争取每个五年计划建成 1 条特高压通道;同时,加快省内特高压交流环网建设,增强我省电网承载能力。

充分利用国际能源市场,主要是争夺 LNG 市场份额,保证省内天然气供应。浙江能源碳脱钩离不开作为低碳能源的天然气的支撑。天然气的作用主要体现在“以气代煤”,以低碳能源替换高碳能源,保证生产生活中热能需要,并部分替代燃煤发电。为此,要全力参与国际 LNG 市场竞争,努力采购经济可承受的天然气现货和期货;抓紧规划建设沿海 LNG 接收站和储运站,增强卸载能力和储备规

模；推动天然气分布式发展和天然气入户，关停燃煤锅炉，停建燃煤热电，实现热能来源的有机更新。

（二）务实谋划浙江特色的能源碳达峰路线图

1. 科学设立碳达峰阶段性目标。坚持有序推进的原则，可以考虑为能源碳达峰设置阶段性目标。碳达峰的前期，重点是在保障能源有效需求的基础上，尽快打破原有的发展惯性，引导能源发展走上低碳道路。这一阶段需要以煤电的继续有限利用，来争取转变能源发展方向的时间窗口，全面启动天然气、风光电、核电、电网等基础设施的建设。碳达峰的中期，重点在摆脱高碳能源的使用，以低碳、无碳能源满足新增能源需求。碳达峰的后期，重点在摆脱低碳能源的使用，以无碳能源满足新增能源需求，最终在 2030 年前停止碳基能源的扩张。

2. 区别设定碳达峰区域性目标。浙江各地在产业结构、自然环境等方面客观上存在差异。承认这种差异性，就要从顶层设计上有所区别的设定碳达峰区域性目标。比如，对沿海各市，其责任应更多的体现发展海上风电、LNG 接收站、核电，为省内其他地区提供更多的清洁电力和天然气；对森林资源较多的市县，其责任更多的体现在为全省提供更多的碳汇；对工业为主的县市，其责任更多的体现在优化调整经济结构和能源结构。这些要求不仅要体现在各地的碳达峰方案上，也要落实到产业规划、区域规划中，提升规划的刚性约束。

3. 规划远期能源基础设施布局。核电、抽水蓄能、特高压线路、LNG 接收站等大型基础设施都存在前期论证久、建设周期长的情况。为了顺利实现碳脱钩，就要立足长远，从现在起持续推进大型能源基础设施的规划布局。省内要坚决破除地方保护主义和邻避效应的不良影响，为重大项目实施创造良好氛围；对上要积极争取国家支持，在重大项目安排上给予我省支持。“十四五”将成为决定我省碳减排进程的关键时期，不仅要完成已规划和在建重大项目的建设，更重要的是完成一批重大项目的前期，并在“十五五”期间迎来我省核电、抽水蓄能、LNG 接收站、特高压线路建设新的高潮。

4. 加快近期能源保供项目建设。煤电要发挥好“缓冲垫”的作用，为能源转型赢得必要的时间。对煤电简单采取“休克疗法”，可能严重影响能源和电力供应，造成经济和社会动荡。在碳达峰前期建设一定量的煤电机组，不但不会影响碳达峰，反而有助于将能源转型发展。特别是我省仍有 14 台临近退役的 30 万千瓦级煤电机组以及部分 60 万千瓦亚临界机组，这些机组发电煤耗较高，日常发电既不经济也不环保。可以考虑将这些机组转为应急备用机组，按照等容量置换原则，建设 6-8 台的超超临界百万千瓦机组，用更少的煤炭生产更多的电力。

调整气电建设思路，淘汰一批效率较低的老旧机组，减轻补贴负担；不再建设依托省级天然气管网的燃气电厂，改为建设依托 LNG 接收站和长输管道的 9H 级大型燃气机组，降低输气成本，实施“以气定电”策略（即气价低于 2 元/立方米发电），新增机组不再依赖补贴生存；补贴要重点投向天然气分布式，推动天然气分布式加快发展，使有限的补贴发挥最大的效益。高度重视浙江可再生资源潜力的挖掘，针对当前制约可再生能源发展的开发空间问题，研究省域空间开发利用创新政策，推动实施“风光倍增”计划。

5. 推进电网结构优化升级。电网是浙江以电气化推进低碳化、实现能源的碳达峰的基础。浙江电网的韧性和智能化水平尚难以满足新型电力系统的需要，仍须全力以赴推动电网优化升级，构建适应碳达峰需要的坚强智能电网。

电网韧性方面，急需提高全网抵御风险能力，特别是抵御特高压直流失电风险的能力，保证全网运行稳定性。为此，应尽快启动省内特高压交流环网的建设，完善 500 千伏电网网架，为后续引入更多特高压直流创造条件；并按照每个五年计划建成 1 回特高压直流线路的节奏，在“十四五”完成白鹤滩直流的建设，在“十五五”完成第四回直流的建设。

电网智能化方面，重点在提升配电网智能化水平，推动电网由集中式向集中式和分布式并重转型，支持分布式天然气、光伏、风电的就地平衡。

六、我们的投资机会及投资风险

本期共收集 14 篇文章，关注政策带给我们的减税红利。