

国家发展改革委等六部门重磅发布

关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见

编者按：为全面贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神，深入贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和重大决策部署，促进绿色低碳循环发展经济体系建设，日前，国家发展改革委、工业和信息化部、住房城乡建设部、交通运输部、国家能源局、国家数据局制定发布《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》，全文如下。

总体要求

大力实施可再生能源替代，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，贯彻“四个革命、一个合作”能源安全新战略，坚持统筹谋划、安全替代，正确处理传统能源和新能源“破”与“立”的关系，源网荷储一体推进，全面提升可再生能源安全可靠供应能力；供需统筹、有序替代，统筹可再生能源供给与重点领域绿色能源消费，加快推进增量替代，稳步扩大存量替代，稳妥推动可再生能源有序替代传统化石能源；协同融合、多元替代，协同推进可再生能源与工业、交通、建筑、农业农村等领域融合替代，经济高效推进发电、供热、制气、制氢多元发展和替代，科技引领、创新替代，大力推动新技术攻关试点，创新体制机制，加快培育可再生能源替代的新场景、新模式、新业态。“十四五”重点领域可再生能源替代取得积极进展，2025年全国可再生能源消费量达到11亿吨标煤以上。“十五五”各领域优先利用可再生能源的生产生活方式基本形成，2030年全国可再生能源消费量达到15亿吨标煤以上，有力支撑实现2030年碳达峰目标。

着力提升可再生能源安全可靠替代能力

(一)全面提升可再生能源供给能力。加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设，推动海上风电集群化开发。科学有序推进大型水电基地建设，统筹推进水风光综合开发。就近开发分布式可再生能源。稳步发展生物质发电，推动光热发电规模化发展。加快提升可再生能源资源评估、功率预测、智慧调控能力。推进构网型新能源、长时间尺度功率预测等新技术应用。因地制宜发展生物天然气和生物柴油、生物航煤等绿色燃料，积极有序发展可再生能源制氢。促进地热能资源合理高效利用，推动波浪能、潮流能、温差能等规模化利用。推动建立可再生能源与传统能源协同互补、梯级综合利用的供热体系。

(二)加快可再生能源配套基础设施建设。推进柔性直流输电、交直流混合配电网等先进技术迭代，加快建设数字化智能电网。加强可再生能源和电力发展规划的衔接，推动网源协调发展。推动电网主干网架提质升级，加强跨省跨区输电通道建设，优化调度控制，优先调度可再生能源电力。持续优化配电网网架结构，加快配电网一、二次融合和智能化升级，优化配电网调度机制，提升配电网灵活性和承载力，支撑分布式可再生能源快速发展。加强热力、燃气管网及氢能供应网络等基础设施建设和升级改造，强化管网互联互通，就近接纳更多非电可再生能源。

(三)深入挖掘需求侧资源调控潜力。积极拓宽需求响应主体范围，加快构建需求响应资源库。鼓励具备充放电能力的需求响应主体参与电力市场。支持具备条件的地区，通过实施尖峰电价、拉大现货市场限价区间等手段引导电力用户调整用电行为。强化工业、建筑、交通等重点领域电力需求侧管理，优化工艺和生产流程，以可中断负荷、可控负荷等方式参与电力系统调节。

(四)多元提升电力系统调节能力。加强煤电机组灵活性改造，推动自备电厂主动参与调峰，优化煤电调度方式，合理确定调度顺序和调峰深度。研究推进大型水电站优化升级，有序建设抽水蓄能电站。加强新型储能技术攻关和多场景应用。推进长时储能型发电、热电耦合、中高温热利用等光热应用。鼓励生物质发电项目提供调峰等辅助服务。

加快推进重点领域可再生能源替代应用

(五)协同推进工业用能绿色低碳转型。科学引导工业向可再生能源富集、资源环境可承载地区有序转移，强化钢铁、有色、石化化工、建材、纺织、造纸等行业与可再生能源耦合发展。提高短流程炼钢占比，在冶金、铸造、建材、日用玻璃、有色、化工等重点行业推广电锅炉、电窑炉、电加热等技术。在工业园

区、大型生产企业等周边地区开展新能源源网荷储一体化项目，推动工业绿色微电网建设应用，绿色电力直接供应和燃煤自备电厂替代。加快在造纸、印染、食品加工等领域推广可再生能源中低温热利用。在合成氨、合成甲醇、石化、钢铁等领域鼓励低碳氢规模化替代高碳氢，探索建设风光氢氨醇一体化基地。在保障好居民冬季取暖前提下推进热电联产机组供热范围内燃煤锅炉关停整合，因地制宜推进耦合生物质燃烧技术改造，鼓励发展大容量燃煤锅炉掺绿氨燃烧。加快推动油气勘探开发与可再生能源融合发展，打造低碳零碳油气田。

(六)加快交通运输和可再生能源融合互动。建设可再生能源交通通道。鼓励在具备条件的高速公路休息区、铁路车站、汽车客运站、机场和港口推进光储充放多功能综合一体站建设。加快发展电动乘用车，稳步推进公交车电动化替代，探索推广应用新能源中重型货车。积极探索发展电气化公路，加大铁路电气化改造力度。推进船舶靠港使用岸电，鼓励绿色电动智能船舶试点应用。推动可持续航空燃料应用，开展电动垂直起降航空器试点运行。有序推广车用绿色清洁液体燃料试点应用。支持有条件的地区开展生物柴油、生物航煤、生物天然气、绿色氢氨醇等在船舶、航空领域的试点运行。

(七)深化建筑可再生能源集成应用。把优先利用可再生能源纳入城镇的规划、建设、更新和改造。推动城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准，不断提高可再生能源、热力和燃气的替代要求。推广超低能耗、近零能耗建筑，发展近零碳建筑，推动建筑柔性用电技术应用。推动既有建筑屋顶加装光伏系统，推动有条件的新建厂房、新建公共建筑应装尽装光伏系统。推动新建公共建筑全面电气化，推广电采暖热水器、高效电磁炉灶等替代燃煤燃气产品，推动高效直流电器与设备应用。在太阳能资源较丰富地区及有稳定热水需求的建筑中积极推广太阳能热应用。因地制宜推进地热能、空气源热泵和集中式生物质能等供热制冷应用，偏远地区可按照就地取材原则利用户用生物质成型燃料炉具供暖。

(八)全面支持农业农村用能清洁现代化。在具备条件的农村地区积极发展分散式风电和分布式光伏发电。推进农林废弃物、禽畜粪污等与农村有机垃圾等协同处理，合理布局生物质发电、集中式生物质清洁供暖和生物天然气项目。加快农村能源基础设施改造升级，探索推进微电网(微电网)建设。推进有条件地区生物天然气进入管网，因地制宜推进乡镇集中供热，优先利用地热能、太阳能等供暖，逐步减少直至禁止煤炭散烧。推动农村生产生活电气化改造升级，建设乡村能源站，提高农村能源公共服务能力。结合数字乡村建设提升乡村智慧用能水平，将乡村能源设施建设纳入乡村建设项目库，高质量建设农村能源革命试点。

(九)统筹新基建和可再生能源开发利用。加强充电基础设施、加气站、加氢站建设，完善城乡充电网络体系。优化新型基础设施空间布局，推动5G基站、数据中心、超算中心等与光伏、热泵、储能等融合发展。推动人工智能、物联网、区块链等与可再生能源深度融合发展。支持新型基础设施发展绿电直供、源网荷储一体化项目，开展绿证绿电交易和“绿电园区”建设，提高“东数西算”等战略工程中的新能源电力消费占比。支持国家枢纽节点中具有冷水资源的地区建设大数据中心。有序开展老旧基站、“老旧小散”数据中心绿色技术改造。推动新建数据中心逐年稳步提升可再生能源使用比例。

积极推动可再生能源替代创新试点

(十)加快试点应用。开展深远海漂浮式海上风电、年产千万立方米级生物天然气工程等试点应用，推动光热与风电光伏深度联合运行。在工厂和园区开展绿色直供电试点，推进构网型、孤网运行、自备性质的可再生能源综合利用工程试点。结合资源条件因地制宜推进大型燃煤发电锅炉掺烧农林废弃物等耦合生物质燃烧技术改造。鼓励引导可再生能源设备更新升级和废旧设备设施循环利用。在钢铁、有色金属、石化化工和建材等领域推广低碳零碳生产工艺和工业流程再造技术应用。开展氢冶金和氢基化工技术推广应用。推动光储端信产业融合创新，探索开展光储充放一体化试点。支持园区、企业、大

型公共建筑等开展发供用高比例新能源试点，大幅提升新能源电力消费占比。在具备基础的国家和省级经济开发区，以市场化方式打造新增能源消费100%由可再生能源供给的绿色能源试点园区。

(十一)推动业态融合创新。推动工业、交通、建筑、农业、林业等与可再生能源跨行业融合，推进光伏治沙、光伏廊道和海洋牧场等深层次立体化发展，形成深度融合、持续替代的创新替代发展局面。支持数字能源、虚拟电厂、农村能源合作社等新型经营主体发展壮大，培育适应能源清洁、高效、安全替代的新业态。鼓励能够促进可再生能源多品种、多领域、多形态替代的商业模式创新，大力发展能够支持供需高效协同的综合能源服务，加快车联网互动、电碳资产管理等新商业模式落地。

强化可再生能源替代保障措施

(十二)健全法律法规标准。建立健全支持可再生能源优先利用的法律法规，结合能源法、可再生能源法、电力法、节约能源法等制修订，明确各类主体在可再生能源开发利用中的相关权利义务和法律责任。加快完善可再生能源领域相关标准体系。结合重点领域标准制修订，将可再生能源替代利用纳入各领域绿色低碳发展标准规范体系。强化标准和规范实施，推进实施效果评价。

(十三)完善绿色能源消费机制。全面落实非化石能源不纳入能源消耗总量和强度控制要求，使用绿证作为可再生能源电力消费核算的基础凭证，加强绿证与节能降碳政策的有效衔接。完善可再生能源电力消纳权重机制，将消纳责任落实到重点用能单位，加强高耗能企业使用绿色电力的刚性约束。加快建立基于绿证的绿色电力消费认证机制。推进绿证绿电与全国碳市场衔接。将绿色电力消费要求纳入绿色产品评价标准，拓展绿色产品认证目录，研究制定政府采购支持绿色产品相关政策，推动主要采用绿色电力生产的产品享受绿色金融等政策。

(十四)落实科技财政金融支持政策。利用好首台(套)重大技术装备推广应用有关政策和国家重点研发计划重点专项，支持可再生能源替代关键技术研发和试点应用。建立健全绿色金融机制，支持各领域各类主体投资可再生能源替代利用及基础设施建设和升级。鼓励开展信贷产品和服务创新，按照市场化法治化原则提供长期稳定融资支持。

(十五)健全市场机制和价格机制。深化新能源上网电价市场化改革，建立和完善适应可再生能源特性的电力中长期、现货和辅助服务市场交易机制，支持可再生能源发电项目与各类用户开展直接交易及与用户签订多年购电协议。推动具备提供辅助服务能力的可再生能源发电或综合利用系统公平参与辅助服务市场。建立健全可再生能源供热、生物天然气、清洁低碳氢的市场机制。建立健全储能价格机制。对实行两部制电价集中式充换电设施用电在规定期限内免收容量(容量)电费。稳妥有序推动分布式新能源发电参与市场化交易，促进分布式新能源就近消纳。加强新能源在公平接入电网、参与电力市场及消纳利用等方面的监管。

(十六)深化推进国际合作。加强与共建“一带一路”国家的绿色能源合作，深化绿色能源务实合作，推动建成一批绿色能源最佳实践项目。建立清洁能源国际合作统计分析平台，推动工业、交通、建筑、农业农村等重点领域可再生能源应用先进技术装备研发的国际合作。支持与国际机构开展绿证绿电交流，推动绿证走出去。推进“一带一路”科技创新行动计划，开展联合研究及交流培训。

(十七)加强宣传引导。动员全民参与可再生能源替代行动，组织开展城市、乡村、社区、园区可再生能源应用培训和试点活动，大力支持可再生能源产品的销售和使用，促进居民践行和推广绿色生活方式。

各级发展改革、能源、工业和信息化、交通运输、住房和城乡建设、农业农村、科技、财政、自然资源、生态环境、金融、数据、铁路、民用航空等部门按照职能分工加强协同配合，加强统筹协调和督促指导，推进本意见组织实施。各地区要充分认识到可再生能源替代行动的重要性、紧迫性，结合本地区经济社会发展实际，以及新型电力系统建设工作，切实加快推进可再生能源替代。

(来源：国家发展改革委)

在“双碳”目标驱动下，加强我国内地与香港特别行政区的区域合作对于推动清洁能源发展具有重要意义。香港特区作为国际金融中心 and 全球重要经济体，正积极响应国家“双碳”目标，致力于通过一系列零碳能源项目的推进，实现2050年前碳中和。

10月23日，在第三届“一带一路”能源部长会议上，香港特别行政区政府环境及生态局副局长黄淑娴接受中能传媒专访，就内地与香港在清洁能源领域合作以及香港如何响应共建“一带一路”倡议、促进能源国际合作等话题进行深入探讨。

记者：在“双碳”目标背景下，内地与香港开展区域合作对清洁能源发展有何意义？具体推进了哪些零碳能源项目？

黄淑娴：随着全球一体化进程加速，应对气候变化已成为世界各国共同的责任。香港特区在此背景下，已于2014年实现碳达峰。为积极响应国家“双碳”目标，香港特别行政区政府在2021年公布了《香港气候行动蓝图2050》，明确提出在2050年前实现碳中和的目标，并确立了“净零发电”的减碳策略。

发电是香港最大的碳排放源，改变发电燃料组合、增加零碳能源使用成为减少碳排放的首要方法。香港特区已设定目标，在2035年或之前停用燃煤进行日常发电，并计划将零碳能源在发电燃料组合中的比例提高至约60%到70%。

环境及生态局正积极与国家能源局和内地电力央企商讨，旨在进一步增加输往香港的零碳能源。在追求2050年前碳中和的总体目标下，香港将基于安全、可靠、合理价格及环保表现四个核心考量，逐步扩大零碳能源在发电中的应用。这一过程中，香港愿意从内地购买任何种类的零碳能源，包括核电及多种可再生能源，并探索与邻近地区合作开发零碳能源项目的可能性。

目前，香港通过连接大亚湾核电站和南方电网的清洁能源输电系统输入电力。该输电系统预计将在2025年完成强化工程。届时，从内地输入的零碳能源在我们发电燃料组合中的占比将从现有的25%提升至35%。为进一步提升内地电力向香港输送的能力，特区政府已预留土地，计划建设战略性电力设施。该项目目前处于初步规划阶段，预计将在2035年前启用，届时输入的零碳能源电力将再增加约30%。

记者：未来，共建“一带一路”倡议如何促进香港在能源领域的国际合作？

黄淑娴：香港作为国际金融中心，具有引导国际资金配对优质绿色项目的独特优势。香港特别行政区政府正积极推进香港成为国际绿色科技及金融中心，加强发展绿色金融以及与其他市场的交流合作。

2019年5月以来，香港特别行政区政府已发行接近280亿美元等值的政府绿色债券，其中包括2022年5月首次发行的绿色零售债券。为进一步推动绿色债券发展，香港特别行政区政府在2024年5月扩大了绿债计划范畴，以涵盖可持续项目，并将该计划重新命名为“政府可持续债券计划”。

2022年10月，香港交易所推出全新国际碳市场，这是目前唯一为国际自愿碳信用产品交易同时提供港元及人民币结算的碳市场。展望未来，香港特别行政区政府将继续推动香港交易所与其内地伙伴发挥各自优势，共同在区内建设充满活力且提倡创新的市场，不仅提供优质碳项目，还促进内地与海外碳市场之间的互动。

凭借国家的坚定支持，以及“一国两制”的独特优势，香港特区享有联通世界和背靠祖国的双重优势。我们将主动对接共建“一带一路”倡议，充分利用自身所长，全力服务国家所需，为国家持续发展作出积极贡献。

访香港特别行政区政府环境及生态局副局长黄淑娴

香港愿从内地购买任何种类的零碳能源

(来源：中国电力报)

能源速读

工业和信息化部计划制定《制造业绿色低碳发展行动方案》

本报讯 10月23日，国务院新闻办公室举行新闻发布会，请工业和信息化部有关负责人介绍前三季度工业和信息化发展情况。

工业和信息化部有关负责人介绍说，绿色低碳是新型工业化的生态底色，工业和信息化部牢固树立和践行“绿水青山就是金山银山”理念，今年以来持续加强政策供给，联合相关部门出台《加快推动制造业绿色化发展的指导意见》，加强绿色工厂梯度培育和工信领域节能降碳技术装备推广应用，大力发展绿色生产力，锻造产业绿色竞争优势。在各方共同努力下，工业绿色低碳发展取得积极进展，工业节能降碳持续推进。工业和信息化部将着眼健全绿色低碳发展机制，制定出台《制造业绿色低碳发展行动方案》，助力经济社会发展全面绿色转型。一是加快推进工业产品碳足迹核算标准制定。聚焦钢铁、电解铝、锂电池、新能源汽车等重点产品，加快研制一批碳足迹核算标准，推动工业企业降低产品全生命周期碳排放，促进产业链和供应链转型升级。二是加强新兴固废综合利用体系建设。聚焦废旧动力电池，制定出台综合利用管理办法，修订发布综合利用行业规范条件，加快构建新型回收利用体系。聚焦废旧光伏组件等，加强综合利用政策的预研储备，提前布局综合利用能力，为迎接退役高峰做好准备。三是积极推动清洁低碳氢在工业领域应用。聚焦清洁低碳氢应用的瓶颈制约，进一步推进政策集成创新，加快推动其在冶金、化工、石化等行业规模化应用，在工业绿色微电网、绿色船舶、绿色航空等领域实现多场景应用突破。

我国单体最大平价海上风电项目并网

本报讯 10月26日，国家电投山东半岛南海风电基地U1场址二期450兆瓦项目成功并网，标志着我国单体最大平价海上风电项目——山东半岛南U场址海上风电项目实现全容量并网。

国家电投山东半岛南U1场址900兆瓦海上风电项目位于山东省乳山市南侧海域，用海面积143平方公里。项目按照“整体设计、集约节约、创新引领”原则，分两期建设，安装106台8.5兆瓦机组，共用一座1000兆瓦220千伏海上升压站和陆上集控中心，共用一条送出线路。项目采用模块化预装式设计制造国内单体容量最大模块化升压站，缩短建设周期60天，节省造价达20%；全面推行适合海上风电大容量机组的66千伏集电系统，节约用海面积约190公顷，节省工程造价达1.8亿元；项目在安全生产方面还推广应用公司自主研发产品。

该基地一期450兆瓦项目已于2023年11月17日投运，二期450兆瓦项目于2024年9月9日完成首批144.5兆瓦并网，10月26日全容量并网。整个项目建成投产后，每年可为社会提供清洁电能约25.5亿千瓦时，节省标准煤消耗约82.9万吨，减少二氧化碳排放约229.9万吨。截至目前，国家电投在鲁海上风电已实现“四年四投”。

(本版信息除标注来源外由编辑整理)