

河南省新能源和可再生能源发展“十四五”规划

河南省发展和改革委员会

前 言

习近平总书记在第七十五届联合国大会上宣布：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。发展可再生能源是实现“双碳”目标的关键途径，是应对气候变化、推进绿色低碳发展的重要举措。

“十四五”时期是全面推进中国式现代化河南新实践、谱写新时代中原更加出彩绚丽篇章的关键时期，也是能源结构加速优化、实现可再生能源高质量发展的重要窗口期。为加快规划建设新型能源体系，深入推进能源生产和消费革命，促进我省可再生能源高质量发展，根据《“十四五”可再生能源发展规划》、《河南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》和《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》，编制《河南省新能源和可再生能源发展“十四五”规划》。

本规划涵盖太阳能、风能、地热能、生物质能等新能源和可再生能源品种以及农村能源、氢能产业发展，明确了 2021 年至 2025 年我省

新能源和可再生能源发展的指导思想、基本原则、发展目标、重点任务和保障措施，是“十四五”时期我省新能源和可再生能源发展的重要指南。

一、发展基础及面临形势

（一）发展基础

“十三五”以来，全省新能源行业围绕助力打赢脱贫攻坚战和大气污染防治攻坚战，着力提升可再生能源开发利用水平，能源结构明显优化、技术装备水平显著提升、政策体系逐步完善、民生服务加快推进，在全省资源禀赋一般的条件下，实现了可再生能源跨越式发展。

开发规模迅猛增长。截至 2020 年底，全省可再生能源发电装机达到 3251 万千瓦，占发电总装机的 32%，较“十二五”末提高 23.4 个百分点，成为我省第二大电源及新增装机的增量主体。风电、光伏发电装机年均增速分别达到 66.1%、88.0%，分列全国第 7 位、第 11 位。地热能供暖面积突破 1 亿平方米，较“十二五”末增长 1.8 倍。新增农林生物质供暖面积 1000 万平方米，建成兰考、长垣、新蔡三个生物天然气示范项目，年提纯生物天然气 2000 万立方米。

利用水平显著提升。2020 年全省非化石能源利用总量超过 2548 万吨标准煤，占一次能源消费总量的 11.2%，较“十二五”末提高 6.2 个百分点。其中，可再生能源电量 731 亿千瓦时，占全省全社会用电量的

21.6%，超额完成国家下达我省目标。可再生能源利用率水平常年位居全国前列，基本实现全额消纳。

新兴业态蓬勃发展。深入实施创新驱动发展战略，着力优化政策环境，省内市场主体活力持续增强，新能源新业态不断涌现，一系列试点示范项目先后获得国家批复。兰考、虞城、永城、商水四个农村能源革命试点县初见成效，以郑州为龙头的“1+5”燃料电池汽车示范应用城市群建设持续加速推进。

产业基础逐步夯实。风电产业链逐步完善，建成安阳、信阳、濮阳、许昌等风机光伏装备制造基地。储能产业加速崛起，平高、许继等企业市场占有率快速增长。郑州、新乡氢能产业集聚效应初显，形成了较稳固的供应链。清洁供暖成效显著，“周口地区地热清洁取暖项目”入选国家能源局中芬能源合作示范项目。

分布式利用成效显著。因地制宜大力推广分布式光伏发电，加快推进分布式交易试点建设，截止 2020 年底，全省分布式光伏发电装机 571 万千瓦，居全国第 5 位。累计建成光伏扶贫项目 267.6 万千瓦，覆盖 110 个县（市、区）40.6 万户贫困户，扶贫电站总规模、带贫人口总数均居全国第 1，实现年均增收 25 亿元，1 万多个村集体拥有了持续 20 年的稳定集体收益，已成为贫困村集体经济“破零”的重要产业支撑。

表1 河南省“十三五”可再生能源发展主要成就

类别	指标	2015	
能源消费结构	非化石能源占比	5.1	
电力总量	全社会用电量 (亿千瓦时)	2880	
	全社会最大负荷 (万千瓦)	5350	
	总装机规模 (万千瓦)	6744	
主要电源装机规模	风力发电 (万千瓦)	120	
	光伏发电 (万千瓦)	50	
	生物质发电 (万千瓦)	57	
	水电 (万千瓦)	398	
清洁供暖	可再生能源供暖能力 (亿平方米)	0.35	
生物天然气	产气量 (万立方米)	—	

(二) 面临形势

“十四五”是我省实现“碳达峰”的关键期，也是推动经济高质量发展和生态环境持续改善的攻坚期，能源结构将加速向低碳、零碳方向演进，可再生能源发展的外部环境和自身条件发生复杂而深刻的重大变化。

从国际看，大力发展可再生能源成为世界各国的普遍共识和一致行动。以风电、光伏发电为代表的新能源技术经济性持续提升、装机规模

快速扩大，过去五年，全球新增发电装机中可再生能源约占 70%，全球新增发电量中可再生能源约占 60%。为提高应对气候变化自主贡献力度，已有 166 个国家和地区提出了可再生能源发展目标，预计 2050 年全球 80%左右的电力来自可再生能源，进一步推动可再生能源向大规模高质量跃升发展。绿色低碳成为能源技术创新的主要方向，新材料新技术不断涌现，促进可再生能源与信息、交通、建筑等领域融合发展，推动可再生能源建设成本持续下降，全球能源绿色低碳转型进入快车道。

从国内看，近年来，全国风电、光伏发电等可再生能源装机持续保持较快增长态势，已由能源电力消费增量补充逐步转为增量主体，为优化能源结构、加速“双碳”进程发挥了重要作用。发展可再生能源已成为增强能源安全保障能力、促进能源清洁低碳转型的必然选择。但随着并网规模逐步扩大，对传统能源电力供应体系也带来一定冲击。国家提出要立足以煤为主的基本国情，推动煤炭和新能源优化组合；要坚持先立后破、通盘谋划，传统能源退出要建立在新能源安全可靠替代的基础上；要进一步优化布局，中东南部地区重点推动分散式风电、分布式光伏发电就地就近开发利用，为近期可再生能源发展指明了方向。

从我省看，随着绿色低碳转型战略深入实施，各地各企业项目开发热情高，项目储备数量多，可再生能源发电装机快速增长，可再生能源利用量逐年增加，平均每天可减少消耗近 10 万吨标准煤，有力支撑了全省能源绿色低碳转型。但随着装机规模和占比不断提高，未来发展也将面临多重挑战。一是土地及资源环境约束增强。我省是农业大省，平

原地区以耕地为主，且大多为基本农田，山区水土生态较为脆弱，且多位于生态红线内，项目选址较难。二是市场消纳形势日益严峻。我省是重要的能源输入区域和电力受端，可再生能源发展依赖本地就地消纳，不具备外地市场消纳条件。自 2020 年首次出现弃风弃光现象以来，消纳形势日趋严峻。

综合判断，“十四五”时期，我省可再生能源发展机遇和挑战并存，机遇大于挑战。要牢牢把握新时代新能源大规模、高比例、市场化、高质量发展特征，统筹考虑新能源发展和坚守生态保护红线、粮食安全底线等相关要求，系统梳理发展边界和技术经济资源条件，在提高规模化发展、灵活调节能力和绿电、绿证、碳市场发展水平上下大功夫，持续推进我省可再生能源高质量跃升发展。

二、指导思想和主要发展目标

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实党的二十大精神，坚持新发展理念，按照深入推进能源革命和加快规划建设新型能源体系新要求，积极响应国家促进中部地区崛起、黄河流域生态保护和高质量发展战略，锚定“两个确保”，实施“绿色低碳转型战略”，统筹抓好新能源和传统能源协同发展，加快构建以新能源为主体的新型电力系统，以创新和市场为驱动，将有限的可再生能源资源及时转化为

现实生产力，不断提升可再生能源在能源生产和消费中的比重，推动可再生能源高质量发展，加快构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。

（二）基本原则

坚持目标导向、协调发展。强化可再生能源电力消纳责任权重目标，统筹省内和省外两方面资源，持续扩大省内可再生能源装机规模和非电利用，积极吸纳省外可再生能源电力，统筹可再生能源与国土空间、生态环境协调发展，不断提升可再生能源在能源电力消费中的比重。

坚持系统观念，多元发展。统筹电源与电网、可再生能源与传统化石能源的关系，提升可再生能源消纳与存储能力，坚持就地就近消纳，因地制宜，灵活采用集中规模开发或分散式开发方式。坚持单品种开发与多品种互补并举，构建可再生能源多能互补、多元发展新局面。

坚持科技引领、创新发展。把科技创新作为可再生能源发展的根本动力，大力推动可再生能源技术进步、成本下降、效率提升，培育可再生能源新技术新模式新业态，巩固提升可再生能源产业链供应链现代化水平，持续提高全省可再生能源经济性和产业竞争力。

坚持市场主导，融合发展。完善市场机制，充分发挥市场配置资源决定性作用和可再生能源成本竞争优势，推动可再生能源与数字、信息等新技术融合发展，加强可再生能源与自然资源、生态、乡村振兴等规

划政策协同，推进绿电、绿证、碳交易市场发展衔接，形成促进新时代可再生能源高质量发展的强大合力。

（三）发展目标

“十四五”时期，进一步扩大可再生能源应用规模，着力提高可再生能源消费占比，着力提高可再生能源服务民生和乡村振兴水平，实现全省可再生能源高质量跃升发展，为 2030 年前全省碳达峰奠定基础。

——可再生能源总量目标。“十四五”期间，可再生能源在一次能源消费增量中占比超过 50%，到 2025 年，可再生能源消费总量达到 4700 万吨标煤左右。非化石能源占一次能源消费总量比重 16%左右。

——可再生能源发电目标。2025 年，可再生能源发电装机达到 5500 万千瓦以上，占全省发电总装机的 40%左右；可再生能源年发电量达到 1000 亿千瓦时左右。“十四五”期间，可再生能源发电量增量在全社会用电量增量中的占比超过 50%。

——可再生能源电力消纳目标。2025 年，全省可再生能源电力总量消纳责任权重达到 32.2%以上，可再生能源电力非水电消纳责任权重达到 25.9%以上，可再生能源利用率保持在合理水平。

——可再生能源非电利用目标。2025 年，地热能供暖、生物质供热、生物质燃料、太阳能热利用等非电利用规模达到 300 万吨标准煤以上。

表2 河南省“十四五”可再生能源发展主要目标

类别	单位	2020年	2025年
1 可再生能源发电利用			
1.1 可再生能源电力总量消纳责任权重	%	17.5	32
1.2 非水电可再生能源电力消纳责任权重	%	12.5	25
1.3 可再生能源发电装机	万千瓦	3251	5500
1.4 可再生能源发电量	亿千瓦时	442.3	1000
2 可再生能源非电利用			
2.1 可再生能源供暖能力	亿平方米	1.13	1.5
2.2 生物质成型燃料	万吨	200	250
2.3 生物天然气	万立方米	2000	5000
2.4 生物液体燃料	万吨	100	150
3 可再生能源利用总量	万吨标准煤	2600	4700

三、重点任务

（一）推动太阳能多元化利用

1.大力推进分布式光伏发电开发建设

加快整县分布式光伏试点建设，充分利用党政机关、校园、医院、基础设施、公共建筑等领域发展屋顶分布式光伏，打造一批“光伏+”特色

工程，形成示范效应；结合乡村振兴战略，支持多模式创新合作建设户用光伏项目。“十四五”期间，新建工业园区、新增大型公共建筑分布式光伏安装率力争达 50%以上。

2.广泛拓展太阳能应用场景

鼓励在工商业厂房建筑屋顶发展“自发自用，余电上网”分布式光伏，开展“BIPV”、“光伏+市政”亮点工程建设，推动光伏发电与 5G 通信基站、大数据中心等信息产业融合发展，推动光伏发电在新能源汽车充电桩、铁路沿线设施、高速服务区及沿线等交通领域应用，积极开展光伏发电与其他能源相结合的多能互补示范项目。鼓励多种太阳能中低温热利用技术在农村大规模应用。

3.积极探索复合型光伏电站应用示范

突出节约集约高效用地导向，探索采用农光、渔光等互补复合开发模式建设光伏电站，研究推动生态修复、土地整治等复合型光伏项目示范建设。在符合国土空间规划、相关行业专项规划及各类空间管制要求前提下，结合太阳能资源普查成果，进一步提高项目选址水平，促进光伏与高效农业、畜牧业融合发展。

专栏1 光伏重大工程

屋顶分布式光伏：加快整县（市、区）屋顶光伏开发试点建设，推动一批“光伏+”特共建筑光伏安装率达到20%。

复合型光伏基地：按照现行用地政策，推动各地结合土地修复和生态治理建设大型光伏型高效光伏电站。

（二）提升风电开发利用水平

1. 积极推进集中式风电规模化开发

坚持生态环境优先，锚定新增灵活调节能力和用电负荷增长，根据风能资源分布规律，加快风能资源规模化开发利用。在京广铁路以西及大别山区域优先采用风电与传统电源、抽水蓄能电站一体化开发模式，打造一批多能互补示范项目；在京广铁路以东平原区域，支持风能就近开发就地消纳。科学布局沿黄绿色能源廊道，做好水土保持、生态修复和林地恢复，以沿黄浅山丘陵和中东部平原地区为重点，加快建设4个百万千瓦高质量风电基地。

2. 科学引导分散式风电规范建设

在科学测算项目经济效益和社会效益基础上，因地制宜，结合工业园区、经济开发区、油气矿井及周边地区，就地就近就负荷开发分散式风电。强化风电场建设的生态环境要求，提高建设标准，支持风电开发

采取新技术、新模式，探索推进千乡万村驭风行动，与当地农业发展、村镇规划及人文景观相融合，助力乡村振兴。

3.适时启动风电机组更新换代

积极推进风资源较好地区老旧风电机组升级改造，提升风能利用效率。遵循企业自愿原则，重点针对运行年限超过 15 年、单机容量在 1.5 兆瓦以下、叶轮直径相对较小的风电机组进行评估，分析研究机组更新退役可行性、经济性，通过技改、置换等方式，适时启动更新换代工作，促进风电产业提质增效，循环发展。

专栏2 高质量风电工程

沿黄风电基地：重点在新乡、濮阳等豫北黄河北岸平原，在开封、商丘等豫东黄河古道南引黄受水区，在洛阳、焦作等黄河两岸浅山丘陵区，布局建设4个百万千瓦高质量风电基地。
分散式风电：推进一批助力乡村振兴的风电项目开发，积极建设一批为工业负荷就近供

（三）推进地热能规模化开发利用

1.持续推进地热资源勘查评价

结合地热资源勘测情况，按照“政府引导、企业参与”的原则，支持多方参与地热资源勘查评价，进一步探明全省主要水热型地热区（田）及

浅层地热能的地区分布、地质条件、热储特征、地热资源量，分区域评估开采经济性，为地热能推广利用提供科学依据。

2.加快中深层地热能集中连片开发

推动地热能集中供暖纳入城镇供热管网规划。做好冬季清洁取暖地热能利用工程建设，按照“取热不耗水、同层采灌均衡”的原则，严格保护地热资源和生态环境前提下，在集中供暖未覆盖的城乡结合部、未实现城市集中供热的市县、无集中供热热源等适宜用地热能替代的区域，推广中深层地热供暖，开展黄河滩区居民搬迁安置点地热供暖示范工程，推进沿黄绿色能源廊道建设，打造4个千万平方米中深层地热供暖集中连片示范区。

3.拓宽地热能利用方式

扩大浅层地热利用规模，优先发展土壤源热泵，积极发展再生水源热泵，支持地热能在住宅小区、医院、学校、公共建筑等区域供暖制冷应用。建立不同类型的地热能开发利用示范项目，通过示范项目的带动作用，扩展地热能应用场景，引导地热能利用产业化经营，与旅游度假、温泉康养、种养殖业及工业等产业融合发展，探索推动“地热能+”多能互补的供暖形式。

专栏3 地热能利用重点工程

中深层地热供暖集中连片示范区：推进集中规划、统一开发，探索有利于地热能开发和模式，到2025年，建成郑州、开封、濮阳、周口4个千万平方米地热供暖规模化利用示范区。

浅层地热能利用示范工程：因地制宜选择“取热不耗水、完全同层回灌”或“密封式、热能多领域应用，建成一批浅层地热能供暖、制冷综合利用示范工程。

（四）促进生物质能高效利用

1.积极发展生物质供热供暖

着力推进生物质发电布局优化，因地制宜，在具备资源条件的县城、人口集中的农村以及中小工业园区，推进生物质热电联产项目建设，满足民用取暖和工业集中用热需求。强化生物质发电环境价值，完善垃圾焚烧处理收费制度，稳步发展城镇生活垃圾发电。鼓励在有集中供暖需求的人口聚集区采用先进锅炉燃烧技术，发展以生物质成型燃料、农林生物质为燃料的生物质能清洁供暖。支持在分散供暖的农村地区，就地取材、推广户用生物质成型燃料炉具供暖。

2.加快发展生物质天然气

积极开展生物天然气示范工程建设，在粮食主产区、畜禽养殖集中区等种植养殖大县，加快建立以县域为单位的原料收储运、生物质天然

气消纳、有机肥利用的产业体系。扩大兰考等一批生物质天然气项目的示范效应，带动省内各市县生物天然气项目建设，形成并入天然气管网、车辆加气、锅炉燃料等多元应用模式。到 2025 年，实现新增生物质天然气产能 3000 万立方米。

3.稳步发展生物质液体燃料

鼓励开展生物质液体燃料多产品联产，积极发展纤维素等非粮燃料乙醇，探索推动纤维素乙醇产业化示范，稳步扩大燃料乙醇生产和消费。升级改造生物柴油项目，提升产品质量，满足交通燃料品质需要。2025 年，生物液体燃料年利用量达到 110 万吨左右。

专栏4 生物质能应用重点工程

生物质供热：引导存量生物质热电联产项目加快建设，力争建成一批综合效益明显的城

生物质天然气：在以生物质原料收储运产业体系较为完善的县域，新建一批生物天然气

（五）稳妥有序推进氢能产业

1.科学开展氢能规划布局

抢抓黄河流域生态保护和高质量发展国家战略机遇，立足我省氢能产业发展基础和各市氢能产业发展定位，前瞻布局未来产业，加强顶层

设计，以“应用引领、产业支撑、保障供应、构建生态”为路径，以交通领域场景示范为突破口，以重大项目建设为抓手，优化产业布局，打造“郑汴洛濮氢走廊”，形成串联陕西、山东氢能产业集群的黄河中下游氢能产业发展格局。

2.构建氢能产业链竞争优势

整合优化省内外、境外资源配置，加快细分领域建链延链补链强链，提升氢能制储运加全链条装备制造能力，以郑州汽车产业基地为主体，积极建设国内先进的燃料电池汽车产业示范集群；以洛阳、濮阳、新乡、开封为重点，布局建设燃料电池及动力系统规模化生产基地，综合运用各类产业基金、专项财政资金，推进一批重大合作落地，加快一批重点园区建设，打造氢能产业发展载体。整合传统氢源，充分发挥省内工业副产氢资源优势，有效整合富余风电、光伏发电，开展可再生能源电解水制氢示范，逐步提升绿氢比例，推动氢源清洁低碳发展，稳步构建氢气储运网络，有序建设加氢基础设施，形成与产业发展相适应的氢能供给体系。

3.积极拓展氢能应用场景

探索培育风/光伏发电+氢储能一体化应用新模式，实现多能协同供应和综合梯级利用，加快形成可复制的氢能多元化利用场景及商业模式，并逐步推广。以需求为导向，重点突破氢能在交通领域的应用，在郑州、

开封、洛阳、新乡、焦作、安阳等地，率先开展燃料电池汽车示范应用，鼓励将燃料电池汽车纳入政府采购范围。积极拓展氢能在储能、分布式能源、工业等领域的替代应用，推进通信和数据存储领域氢能应急电源应用，加快与多能互补和智慧微网技术融合，探索燃料电池分布式电源、固定式发电站、氢能-冶金耦合利用等方面的示范。

4.加强氢能领域技术创新

聚焦氢能重点领域和关键环节，以自主创新与引进消化吸收相结合，依托龙头企业和科研机构，构建多层次多元化创新平台，组织实施一批重大科技联合攻关项目，以清洁低碳制氢和氢气精准纯化、氢气致密储输、燃料电池关键材料和燃料电池整车关键技术为主要方向，加强规划布局，占领氢能产业的技术高地。拓展产学研合作，吸引培育人才队伍。

（六）加强农村能源综合利用

1.构建农村清洁能源利用体系

利用农村建筑屋顶、空闲土地等推进分布式光伏发电发展。深入实施北方地区清洁取暖工程，因地制宜推动太阳能、地热能、农林生物质直燃、生物成型燃料供暖，构建多能互补清洁供暖体系。着力提高农林废弃物、畜禽粪便资源化利用率，助力农村人居环境整治和美丽乡村建

设。提升农村用能清洁化、电气化水平，开展农村新能源微能网示范，促进农村可再生能源生产和消纳良性发展。

2.持续加强农村电网改造升级

加大农村电网基础设施投入，加快推进新一轮农村电网改造升级，持续推动脱贫地区电网建设，专项提升大别山革命老区配电网，统筹偏远地区农村能源就地就近利用和配电网建设。全面提升农村电气化水平，建设满足大规模分布式可再生能源接入、电动汽车下乡等发展的城乡互联配电网，巩固乡村振兴电气化基础。

3.提升农村能源普遍服务水平

着力将兰考打造成全国农村能源革命典范，持续推进虞城、汝州等14个农村能源革命试点县（市）建设，探索建立多能互补、城乡统筹的乡村能源生产消费新模式。实施乡村能源站行动，建设具备农村能源诊断检修、电动汽车充换电服务、生物质成型燃料加工等能力的乡村能源示范站，提高农村能源公共服务能力。推动农村能源数字化智能化发展，并与农业农村生产经营深度融合，提高农村智慧用能水平。鼓励农村能源服务商业模式和运行机制创新，引导社会主体参与，逐步完善农村能源服务体系。

农村能源革命试点：加快推进兰考、虞城、永城、商水第一批农村能源革命试点县（市）、川、商城等第二批11个试点县（市）开展多能互补型、智能园区型和产业融合型示范建设，农村电力100%自给自足，基本建立农村清洁能源就地转化、就地利用的分布式生产消费体系。

乡村能源站行动：统筹开发农村能源，统一运营管理，在集中供暖供气困难、能源资源禀赋成型燃料加工站为主的乡村能源站；在人口规模较大、具备集中供暖条件的农村地区，建设以集中供暖为主的乡村能源站。

（七）增强新能源消纳能力

1.推进灵活性调节资源建设

加强电力系统灵活性和调节能力建设，提升对高比例可再生能源的适应能力，积极开展省内抽水蓄能资源勘查，加快大型抽水蓄能电站建设及中小型抽水蓄能电站示范项目开发，大力推进火电灵活性改造，通过可再生能源交易方式替代企业自备机组发电，鼓励风电、光伏发电项目配置储能设施，提高新能源发电项目功率预测水平。加强气候资源监测和预报研究，提高风电、光伏发电功率预测精度。

2.提升电网资源配置能力

加强可再生能源富集地区电网配套工程及主网架建设，推动配电网扩容改造和智能化升级，逐步消除新能源电力消纳受限区，加快整县屋

顶分布式光伏试点配套电网建设。支持在电网侧合理布局储能设施，提升配电网便捷接入能力和抗扰动能力，构建适应大规模分布式可再生能源并网和多元负荷需要的智能配电网，为可再生能源和化石能源互济调配提供资源优化配置平台。

3.充分挖掘就地消纳空间

结合新型用电领域、电力需求侧响应、综合能源服务等用能新模式新业态，加快探索虚拟电厂技术，充分利用需求侧灵活性资源。引导区域电网内共享调峰和备用电源，促进可再生能源就地就近消纳。通过市场化方式培育调峰辅助服务市场，优化电力调度运行机制，推动分布式电源、微电网与智能电网协同发展。大力推广使用电动汽车，加速交通领域电能替代进程，拓展可再生能源消纳空间。

4.推动新型储能规模化应用

加快新型储能在电源侧、电网侧与用户侧多场景应用。明确新型储能独立市场地位和价格形成机制，推动储能参与辅助服务，合理补偿调峰服务方收益，发挥储能调峰调频、应急备用、容量支撑等多元功能。创新储能发展商业模式，鼓励探索建设区域性共享储能电站，开展可再生能源制氢项目示范，支持利用油气矿井、岩穴、退出煤矿场区等因地制宜建设压缩空气储能项目。

（八）健全可再生能源产业体系

1.推动装备制造协同发展

在现有许昌、安阳、信阳、濮阳风电基地基础上，增强风电装备企业自主研发能力和先进制造产能，扩大风电装备产品系列，打造配套风电装备全产业链优势，促进装备制造协同发展，培育若干在国内具有较强竞争力的风机成套骨干装备企业，支持省内优势可再生能源装备企业开发可再生能源示范项目。加强与骨干企业对接合作，形成安阳、濮阳为重点的豫北和信阳为重点的豫南区域制造中心、运营维护中心。

2.促进新能源新技术新基建融合发展

抢抓新一轮绿色技术革命机遇，积极推进新能源与“云计算、大数据、物联网、移动互联网和智慧城市”等新技术的深度融合。以已建成的河南能源大数据应用中心基地为依托，促进可再生能源领域大数据生态发展，建设基于能源大数据、云计算等新技术的新能源灵活交易平台，为可再生能源运行监测、各地消纳预警、环境监控等做好科学决策支撑。利用互联网等信息技术，积极推动地热供暖监测平台建设，支持风电、光伏、生物质发电等用户参与城市供暖对点交易，开展面向地热供暖用户的用能数据平台信息服务，发挥信息技术在能源监管中基础性作用。

3.加快产学研合作转化

整合全省可再生能源产业的人才资源，形成一批高级专业技术和管理人才队伍。强化人才梯队建设，建立可再生能源专家库，多层次培育一批可再生能源急需的专业技术人才，形成国内顶尖的可再生能源科技领军人才与团队。加强企业与专业院校、企业与企业之间的产学研和技术合作。推动政策、技术、标准、模式继续创新，建立有利于技术进步、人才引进、成果转化、产业升级的体制机制。

（九）完善体制机制

1.健全可再生能源电力消纳保障机制

建立可再生能源电力消纳责任权重为中心的管理模式，结合各地发展和实际需要，适时逐步将全省消纳责任权重目标合理分配，引导各地加强可再生能源开发利用，促进各类市场主体公平合理共担消纳责任，确保权重目标落实。加强各市消纳权重评价考核，压实地方和市场主体责任，建立完善鼓励利用、优先利用可再生能源的激励机制。科学制定可再生能源合理利用率指标，建立由电网保障消纳、市场化自主消纳、分布式发电交易消纳共同组成的多元并网消纳机制，扩大可再生能源利用规模。

2.优化可再生能源市场化发展机制

依托国家可再生能源信息管理中心河南分中心，加强风电、太阳能、生物质能、地热能项目信息管理和非电利用生产运行信息统计，实现对整县屋顶光伏开发试点的项目全流程线上管理，建立健全以市场化竞争配置为主的可再生能源开发建设管理机制，降低非技术成本。完善新能源发电市场化价格形成机制，促进技术进步和成本降低。逐步提高可再生能源参与市场化交易比重，鼓励保障小时数以外电量参与市场实现充分消纳。完善分布式发电市场化交易机制，规范交易流程，健全电力辅助服务补偿和分摊机制。

3.建立绿色能源消费机制

强化绿证的绿色电力消费属性标识功能，拓展绿证核发范围，鼓励平价新能源项目开展绿证交易，做好绿证与可再生能源电力消纳保障机制、电力现货市场机制、碳交易的衔接。积极引导绿色能源消费，开展绿色能源消费公益宣传和教育，鼓励新能源设备制造、汽车、互联网等企业扩大绿色能源使用比例，生产绿色产品，逐步提高工业、建筑、交通等领域和公共机构绿色用能要求。

4.加强新能源电力安全监管

开展新能源发电项目安全监管，加强新能源场站储能、氢能等新兴领域安全生产工作，深入排查隐患，建立健全新能源安全生产标准规范，

落实企业安全生产主体责任和部门安全监管工作，提高安全管理水平，有效防范新能源快速发展带来的安全风险。

四、保障措施

加强规划引领和统筹协调，加强要素保障和环境支持，完善财税金融政策体系，完善能源行业监管机制，确保我省可再生能源发展规划目标落到实处。

1.加强规划引领和统筹协调

会同自然资源、住建、农业农村、气象等部门联合开展省内风电、光伏发电、生物质等可再生能源资源详细勘查和储量评估。加强可再生能源发展规划与土地利用、环境保护、城乡建设、交通运输等规划的衔接，对接“三线一单”生态环境分区管控成果，加快推动可再生能源项目向用地集约、环境改善等高质量方向发展。强化规划与产业政策、标准体系、运行监管的配合，充分发挥规划对我省可再生能源发展的宏观调控和引领作用。

2.加强要素保障和环境支持

强化土地要素保障，结合第三次全国国土调查，对年度建设方案的可再生能源项目在建设用地指标方面给予重点支持。研究完善可再生能源复合用地政策，明确不同地类的用地标准，加强项目用地考核管理，

降低不合理的土地使用成本。突出生物质能资源化利用、垃圾焚烧等的环境保护价值，强化生物质能利用与大气污染和污废排放标准等环境保护要求和政策的协同。

3.完善财税金融政策体系

完善可再生能源发展相关财政、金融、价格政策，强化政策引导、扶持和政策协同。用足用好国家支持可再生能源发展的各项政策，在可再生能源开发利用、互联网+综合能源等领域，积极争取国家示范项目和财政税收支持。完善绿色金融政策，创新投融资体制机制，拓宽投融资渠道，鼓励通过发行债券、上市、融资租赁等形式获得运营资金。探索政府与社会资本合作，统筹利用现有绿色发展基金等政府投资基金，按照市场化原则多渠道筹资，支持可再生能源产业发展。

4.完善能源行业监管机制

全面落实本规划确定的各项目标、任务，明确各部门分工，完善规划的监督考核机制。坚持对规划实施情况进行动态监测、中期评估和总结评估。强化可再生能源市场监管，积极推进可再生能源领域信用体系建设，切实维护可再生能源市场秩序。强化能源消费总量目标引领，落实可再生能源发展规划，对可再生能源规划实施建立动态评价体系，形成可再生能源电力、供暖、燃料发展协调性的监测和动态调控管理。

五、生态环境和社会影响分析

大力发展可再生能源可节约常规能源，减少温室气体和污染物的排放、促进产业发展，推动当地经济发展及劳动就业，对环境和社会发展起到重要且积极的作用。

风电、光伏等可再生能源在能源生产过程中不消耗化石能源，不排放温室气体及污染物，对大气、陆地、水体等均不产生环境污染。生物质发电具备碳中和效应，且比化石能源的硫、氮等含量低，减少了秸秆直接焚烧带来的大气污染以及畜禽粪便对水源的污染，有助于促进大气污染防治，改善农村地区环境卫生。同时，可再生能源涉及多领域多产业，能有效带动相关产业协同发展，并提供大量就业机会。除项目自身直接投资外，将带动电网配套建设、运维管理等延伸产业的发展，其中设备制造、工程施工、运维管理等环节可吸纳更多劳动力。

预计到 2025 年，我省可再生能源发电量相当于每年节省标煤 3198 万吨以上，减少二氧化碳排放 8933 万吨以上，减少二氧化硫排放 2 万吨，减少二氧化氮排放 2.1 万吨，减少烟尘排放约 0.5 万吨，并减少相应的废水排放和温室气体排放，环境效益十分显著。