

咸宁社科智库

研究报告

2025 年第 7 期（总第 309 期）

咸宁市社会科学界联合会

湖北省社会科学院咸宁分院

2025 年 6 月 24 日

推动咸宁市绿色能源产业高质量发展的 对策建议

华中农业大学社科课题组

摘 要：在工业化社会，能源供应能力成为保障农业生产、工业生产和居民生活正常进行的关键要素。长期以来，湖北省和武汉都市圈的能源供给多依赖煤炭、石油、天然气等传统能源跨省调入，不仅制约了武汉支点龙头作用的发挥，还加重了“双碳”和减排的任务压力。基于此，咸宁市作为武汉都市圈的重要组成部分，充分发挥其区位与资源禀赋优势，着力构建“核蓄风光储”多能协同互补、“源网荷销”一体化系统的新能源体系，对破解当地和武汉都市圈的能源结构性矛盾，具有十分重要的战略意义。本报告旨在通过深入调研咸宁市绿色能源产业发展现状，深入剖析面临的挑战，并立足强化“5+5”产业体系效能，提出促进咸宁市绿色能源产业高质量发展的对策建议。

推动咸宁市绿色能源产业高质量发展的 对策建议

一、咸宁市绿色能源产业发展现状

咸宁市发展绿色能源产业的资源禀赋丰富且开发潜力巨大，已构建“光电主导、火电支撑、多能补充”的能源供给体系，形成“国一省一市”三级政策联动支撑绿色能源产业发展的格局，显现经济、社会与生态的多重效益。这不仅有效支撑了当地能源结构转型与经济高质量发展，也为武汉都市圈“绿色增长极”建设提供了坚实的能源保障。

（一）咸宁市绿色能源资源禀赋丰富，开发潜力巨大

咸宁市地处武汉都市圈南部生态屏障区，坐拥长江黄金水道，背靠幕阜山系，具备独特的双重地理优势，绿色能源资源禀赋丰富，开发潜力显著（详见表 1）。

表 1 咸宁市自然资源禀赋和开发保护现状

类型	自然资源禀赋	开发和保护现状
太阳能资源	年均日照时 1754.5 小时。年均水平辐照量为 4337.28MJ/m ² (C 类“丰富”)；水平面总辐照量稳定度为 0.381 (B 类“稳定”)。按照现在土地等政策全市光伏发电场址资源预计在 340 万千瓦左右**。	截止 2023 年底，全市已建及在建的集中式光伏电站累计装机容量为 191.9 万千瓦，分布式光伏 682.22MW (10kV 接入 58.51MW, 380V 及以下 623.71MW)。截止 2024 年底装机容量达到 217.01 万千瓦**，相比上年增长了 9.74%。

类型	自然资源禀赋	开发和保护现状
风资源	幕阜山脉北麓 70 米高度年均风速 6.2m/s，风功率密度等级 2 级。按照现在土地等政策全市可建设的集中式风电场资源约为 200 万千瓦**。	在 2023 年，全市已建及在建的风电场累计装机容量为 58.87 万千瓦，其中已建成 37.37 万千瓦，在建 21.5 万千瓦。截止 2024 年已经建成的装机容量达到 37.37 万千瓦**，相比上年变化较小。
水资源	全市除沿江湖冲积平原区外，大幕山一雨山低山丘陵区、幕阜山侵蚀构造中山地区均适宜建设抽水蓄能电站厂址。	大幕山、土桥、洪港蟠龙山、白崖山等 5 个抽水蓄能项目纳入选点规划重点保护，总装机规模达 580 万千瓦。截止 2024 年已经建成的装机容量达到 15.66 万千瓦**。
生物质能	年农林废弃物总量约 600 万吨，可获得量约 400 万吨；粪便资源总量约 467 万吨；生活垃圾产生量约 3000 吨/日**。	已建成 2 座农林废弃物生物质发电厂，2 座垃圾发电，1 座垃圾填埋场沼气发电站。截止 2024 年总装机容量为 9.25 万千瓦**。

资料来源：咸宁市发展和改革委员会。

根据表 1，咸宁市具备优质的太阳能资源，年均 1754.5 小时的充足日照与 4337.28MJ/m²的年平均辐照量，光伏发电场址资源预计在 340 万千瓦左右，扣除已建和在建的项目规模，剩余的光伏发电可开发规模预计在 120 万千瓦左右。风能方面，按照 200 万千瓦规模计算，扣除已建成的风电场规模，剩余可开发规模预计近 160 万千瓦左右，增长空间依然广阔。与此同时，大幕山、土桥等五个抽水蓄能选址被纳入省级重点规划，加快项目建设工作，将有助于提升武汉都市圈电网调峰能力与新能源消纳水平。在生物质能方面，依托当地丰富的农林废弃物与城乡垃圾资源为多类型生物质能源，有望形成农林废弃物、生活垃圾、沼气等协同利用的生物质能循环体系，开展生物质能综合利用前景广阔。

（二）咸宁市形成多种能源联合供给体系

咸宁市立足资源禀赋与区位优势，构建形成了“光伏主导、火电支撑、多能协同”的现代化多能源供给体系。这一体系既顺应全国能源清洁化转型趋势，又体现能源转型的区域特色。

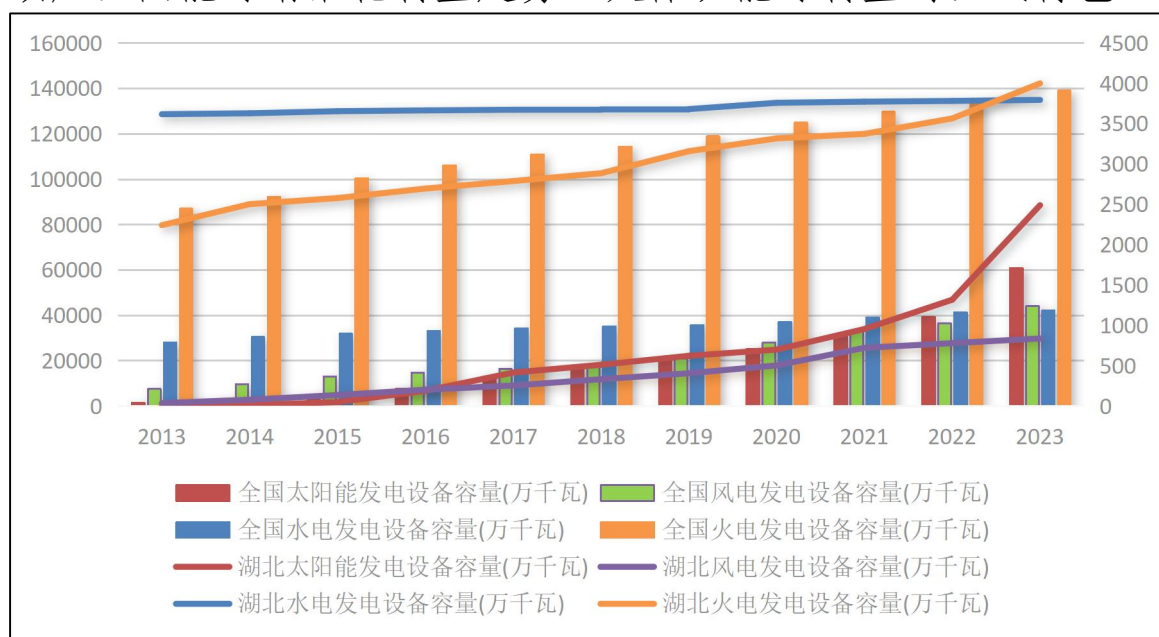


图 1 全国与湖北省主要发电类型装机容量演变（2013—2023 年）

资料来源：国家能源局、湖北省人民政府、各年《电力工业统计资料汇编》。

根据图 1，从全国层面看，2013—2023 年光电、风电、水电、火电装机容量分别从 1589 万、7652 万、28044 万、87009 万千瓦增至 60949 万、44134 万、42154 万、139032 万千瓦，年均增速达 44.0%、19.0%、4.1%、4.8%，呈现出“风光领涨、水火趋稳”的鲜明结构性变化；从湖北层面看，2013—2023 年光电、风电、水电、火电装机容量分别从 48 万、35 万、3616 万、2240 万千瓦增至 2488 万、836 万、3793 万、3998 万千瓦，年均增速达 50.7%、34.8%、0.5%、6.0%。综合起来看来，“风光”

发电装机容量年均增速远超“水火”，凸显我国和湖北能源结构向绿色低碳转型的明显趋势。

表 2 咸宁市 2023—2024 年能源装机容量

主类型	亚类型	2023 年装机容量 (万千瓦)	2024 年装机容量 (万千瓦)	同比增 长率	2024 年发电量 (亿千瓦时)
1. 清洁能源		218.46	275.42	26.07%	29.71
	光伏发电*	155.75	217.01	39.33%	20.03
	风力发电	37.37	37.37	0	5.90
	水电	16.08	15.66	-2.61%	3.42
	生物质发电	9.25	9.25	0	2.02
2. 火力发电		266.9	267.5	0.22%	110.61
3. 余热余汽 利用		28.35	28.55	0.71%	18.62
合计		513.71	573.34	11.61%	160.70

注：*包含集中式光伏和分布式光伏。

资料来源：咸宁市发展和改革委员会。

根据表 2，咸宁市能源供给体系以“光电主导”为核心，2024 年光伏装机容量达 217.01 万千瓦(占清洁能源 78.8%)，较 2023 年同比增长 39.3%，发电量 20.03 亿千瓦时(占清洁能源 67.4%)，贡献显著；火电发挥“支撑”功能，装机容量达 267.5 万千瓦（占总量 46.7%）、发电量 110.61 亿千瓦时（占总量 68.8%），保障电力基荷稳定；风电、水电及生物质发电作为“多能补充”，总装机 62.28 万千瓦、发电量 11.34 亿千瓦时，多能互补提升了整体能源系统的灵活性与调节能力，增强供需匹配韧性与风险抵御水平。

（三）政策合力驱动，保障绿色能源产业落地生根

以“国家宏观引领—省级统筹规划—市级精准施策”为特征的三级政策体系协同发力，为咸宁市绿色能源产业注入持续发展动能，并在经济、社会与生态维度上取得显著成效。

表 3 咸宁市政策支持体系

政策体系	政策名称	主要内容
国家层面	1. 《“十四五”现代能源体系规划》（2022 年）	优化能源结构，推进清洁能源开发，加强能源安全与创新，深化体制改革。
	2. 《“十四五”可再生能源发展规划》（2022 年）	明确 2025 年可再生能源消费目标，统筹风电、光伏等开发，推动多领域融合及消纳机制建设。
	3. 《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》（2025 年）	深化新能源电价市场化改革，完善价格机制，引导参与市场交易，提升消纳能力。
省级层面	1. 《湖北省能源发展“十四五”规划》（2022 年）	优化能源结构，加快清洁能源开发，推进基础设施建设，提升安全保障能力。
	2. 《湖北省可再生能源发展“十四五”规划》（2022 年）	布局风电、光伏等项目，推动规模化发展与市场化消纳，促进技术创新与产业升级。
	3. 《湖北省加快建设新型能源体系三年行动方案（2023—2025 年）》（2023 年）	推进能源生产清洁化、消费电气化、技术自主化、治理现代化，加强项目与储备能力建设。
	4. 《2024 年湖北省电力中长期交易实施方案》（2024 年）	规范电力中长期交易，明确交易机制，优化资源配置，保障市场平稳运行。
市级层面	1. 《咸宁市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年）	将清洁能源纳入规划，优化能源结构，推进开发利用与设施建设，提高效率。
	2. 《咸宁市清洁能源发展规划（2023—2035）》（2025 年）	规划到 2035 年，全市清洁能源装机容量达到 1000 万千瓦以上。规划清洁能源项目 94 个，总装机规模 2024.6 万千瓦。
	3. 《咸宁市清洁能源产业三年行动方案（2024—2026 年）》（待发布）	研究制定 2024—2026 年清洁能源产业行动方案，涵盖目标、任务及保障措施。
	4. 《咸宁市发展新质生产力三年行动方案（2024—2026 年）》（2024 年）	咸宁市聚焦新质生产力，实施产业升级、创新驱动、绿色转型三大战略。
	5. 《关于规范光伏项目实施流程和加强项目监管的指导意见》（2024 年）	市发改委等六部门联合梳理、发布光伏项目用地政策规定。

资料来源：本项目收集汇总整理。

根据表 3，从“国-省-市”三个层级看，政策供给呈现出“自上而下、环环衔接”的推进格局。国家层面以《“十四五”可再生能源发展规划》明确能源转型方向，强化价格机制调节力，为地方绿色能源布局提供“制度导航”。省级层面以《湖北省能源发展“十四五”规划》优化区域能源结构，以三年行动方 案和中长期交易机制激发市场活力。市级层面，编制完成的《咸宁市清洁能源发展规划（2023—2035）》聚焦项目实施，明确到 2035 年装机容量超 1000 万千瓦目标，规划了 94 个项目（总规模 2024.6 万千瓦）。“十四五”期间，咸宁市累计争取发电项目指标达 398.3 万千瓦，加快项目落地，推动政策落地见效。

表 4 咸宁市绿色能源产业效益

效益	类别	主要内容
经济效益	总投资规模	截至 2025 年底，清洁能源项目总投资将达到 63.6 亿元，全部清洁能源规划项目落地后总投资将突破 1692 亿元。
	预期收益	光伏产业建成投产运行期内预计贡献税收 76.2 亿元；资本金收益率 22.19%，投资回收期 9.26 年；风电产业建成投产运行期内预计纳税 134.5 亿元；资本金收益率 8.61%，投资回收期 12.09 年。
社会效益	创新模式	“光伏+农业”（渔光互补）、“风电+旅游”带动农业、旅游业协同发展，提升土地复合利用率。
	就业创造	绿色能源项目创造了涵盖工程建设、设备制造、运维管理等全产业链就业岗位，促进本地劳动力市场发展。
生态效益	节能减排	以咸安区开发区为例，敏实集团咸宁市基地绿色工厂 12.5MWp 分布式光伏发电项目，2025 年预计年均可节约标准煤约 3509 吨，减少二氧化碳排放约 11470 吨，减少二氧化硫排放约 345 吨，减少氮氧化物排放约 173 吨，减少碳粉尘排放约 3129 吨**。
	能源安全	大幕山（1400MW）等抽水蓄能项目增强电网稳定性，50MW/100MWh 钒液流储能、200MW/400MWh 电化学储能等新型储能项目优化能源结构，助力保障能源安全，降低生态环境污染风险。

资料来源：除了**之外的数据来源于《咸宁市清洁能源发展专项规划（2023—2026）》和《咸宁市清洁能源产业三年行动方案（2024—2026 年）》（送审稿）；**数据来源于《咸安经济开发区绿色能源“护航”企业》，《咸宁日报》，2023 年 8 月 29 日。

在三级政策联动驱动下，咸宁市绿色能源产业实现多维效益释放。根据表 4，经济效益方面，2025 年前项目投资全面落地后产值预计突破 1692 亿元。值得注意的是，光伏产业与风电产业全周期税收合计贡献高达 210.7 亿元，分别对应资本金收益率 22.19%与 8.61%，显示出“光伏高效回报+风电稳定输税”的双重功能定位；社会效益上，“光伏+农业”等模式推动土地复合利用与就业扩容；生态效益层面，敏实集团分布式光伏项目年均减排二氧化碳逾 1.1 万吨，同年节煤量达 3500 吨。电网侧储能与抽蓄项目的建设，进一步提升系统调峰能力与能源清洁度。

二、咸宁市绿色能源产业具有明显的比较优势

作为武汉都市圈重要节点城市，咸宁市凭借交通区位条件助力协同发展，依托多能互补体系强化区域能源韧性，以完备绿色能源基础设施网络推动清洁电力高效消纳，并在绿色经济循环中激发产业创新活力，具有明显的比较优势和较大的发展空间。

（一）交通区位优势优越，助力协同发展

作为武汉都市圈的重要节点城市，咸宁市具有得天独厚的交通区位优势，为绿色能源产业协同发展提供了坚实基础。从地理位置上看，咸宁市距武汉 80 公里，高铁 24 分钟直达，依托武咸城际、京港澳高速及长江航道等构建“水陆铁”交通网络运输体系，形成涵盖电力供需、科技创新、产业布局的协同发展格局。

交通区位优势转化为三大协同动能。第一，电力供需协同。

咸宁市在 2024 年可再生能源年发电量 160.70 亿千瓦时，占武汉都市圈年用电量的 5% 左右，随着华中电网枢纽 500 千伏咸宁变电站的扩容升级，新建和改造 7 座以上的 220 千伏变电站，咸宁市区域能源集散中心的战略价值进一步凸显。第二，科技创新协同。咸宁市（武汉）离岸科创园开园一年多来，入驻企业 173 家，其中，63 家企业来咸宁市新建生产基地。开通湖北省科创供应链平台咸宁市专区，聚合科创企业 5500 余家，数量居全省第三；促成供需对接 1600 余项，数量居全省第三。技术合同成交额从 2020 年的 52 亿元提升到 2024 年的 235 亿元，占地区生产总值比重为 12%，居全省第二^①，科创平台由“载体汇聚”逐步转向“产业转化”，形成“研一转一产”全链条闭环。第三，产业布局协同。咸宁市同武汉产业承接合作持续深化，共同编制了武汉都市圈产业链地图、产业招商地图，近 3 年承接武汉产业转移项目 110 个、协议投资达 391.4 亿元^②，构建起“武汉策源—咸宁落地”的一体化产业生态雏形。三重协同动能相互嵌套、同步推进，助力咸宁市在武汉都市圈绿色能源战略布局中稳居核心节点。在调研中发现，在咸宁核电站建设中^③，当地可以通过长江水系来运输超大件和超重件，不仅能够提高

① 《凝聚楚商力量 共筑咸宁市未来》，《中华工商时报》，2025 年 4 月 16 日。

② 《咸宁：打造都市圈自然生态公园城市亮点纷呈》，《咸宁发布》，2025 年 1 月 21 日。

③ 2008 年，湖北省人民政府与中国广核集团，签署了合作开发湖北核电项目协议，开展湖北咸宁通山大畈核电项目前期工作，“三平一整”的工作早已完成，功能区全部到位，截至 2011 年底，湖北咸宁核电项目约投入 34 亿元，但是由于我国收紧了内陆核电站的审批政策等原因，项目还没有完全落地。如果能够落地见效，将极大提升咸宁的绿色能源产业的规模和实力，并在建设武汉都市圈“绿色增长极”的过程中发挥更重要作用。

可行性，还能够保障运输成本最低。由此可知，咸宁的地理区位优势可以从运输、维护、调试等多个方面促进光伏等新型能源产业发展。

（二）“水风光储”一体化体系初步建成，产业链协同效应显现

咸宁市聚焦“光伏+储能”“风电+制氢”等模式创新，初步建成覆盖光伏、风电、水电、生物质发电等多种清洁能源的“水风光储”一体化体系。绿色能源产业对武汉都市圈能源结构优化的贡献率达12.3%，错位发展效应持续增强。储能领域重点项目加速推进，通山大幕山抽水蓄能电站已纳入国家规划，建成后将向武汉电网提供140万千瓦调峰能力，成为鄂东南地区核心储能节点；嘉鱼县集中式电化学储能电站200MW/400MWh，有效提升电网柔性调节能力。上下游配套方面，光伏组件制造、风电塔筒生产、生物质燃料加工等产业环节不断完善，全产业链产值突破80亿元，初步形成“上游开发—中游储运—下游消纳”闭环，绿色能源产业体系雏形已现。

（三）构建“源网荷储”一体化体系，夯实绿色能源基础设施底座

依托武汉都市圈“一核一带三区四轴”空间结构，咸宁市加快构建“源网荷储”一体化基础设施体系，不断织密绿色能源网络，为产业高质量发展提供底层支撑。

绿色能源基础设施网络系统完备，体现在绿色能源的输送

端与应用端两个方面。在输送侧，已建成 3 座 220 千伏新能源汇集站和 427 公里 110 千伏及以下配套线路，形成 1500MW 绿色电力外送通道，可满足武汉都市圈 8.7% 的清洁用电需求。在应用侧，华润赤壁日曜 350MW “渔光互补”项目年发电量达 4.6 亿千瓦时，土地复合利用率提升 40%；通山光伏产业园“屋顶光伏+农业大棚”覆盖率达 78%；多项清洁能源示范项目陆续投运。其中，崇阳沙坪镇建成全省最大“光伏+储能”农光互补发电项目，配置 50MW/100MWh 储能系统，推动形成“发—储—输—用”全链条协同机制，在电网调峰、负荷响应等方面具备机制创新与复制推广价值。

（四）绿色生态经济体系闭环构建，场景应用持续拓展

绿色能源基础设施不断完善，为绿色科技、绿色生产、绿色生活等多领域场景提供了应用基础，推动咸宁市绿色生态经济体系从“功能构建”向“场景落地”加速演进。如图 2 所示，咸宁市绿色科技—生产—配送—生活—保障五大环节均具备国家级或省级示范基础，已初步形成绿色经济运行闭环。通过绿色经济体系的闭环运行，可以产生更多的应用场景，为咸宁市经济发展创造“无限可能”。

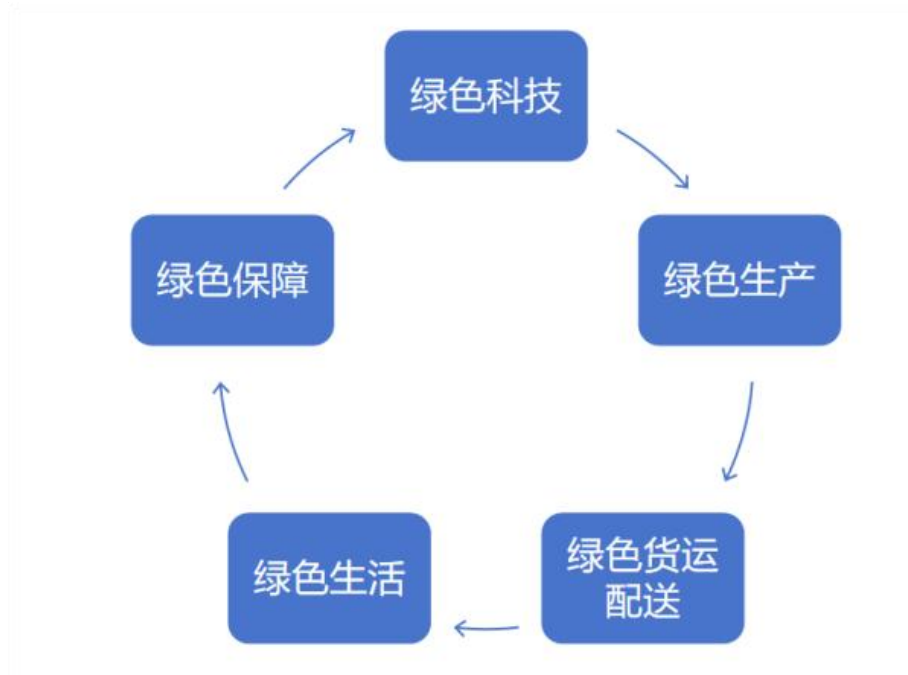


图 2 咸宁市绿色生态经济示意图

具体而言，一是绿色科技，构建多层次的在岸、离岸园区创新生态，创立院士专家工作站 12 家，引进培养滴水科技公司开创水尘环流技术等；二是绿色生产，打造全国绿色低碳发展示范区，创建多家国家级绿色工厂，空气质量综合指数连续 5 年位居全省前列；三是绿色货运配送，赤壁获批全国城乡交通运输一体化示范单位。四是绿色生活，《公园城市建设评价指南》获国家标准委批复立项。生活垃圾分类信息评估工作位列全国 85 个小城市第 5。五是绿色保障，在 2024 年共发放碳减排贷款 23.4 亿元、排污权质押贷款 6048 万元。

三、咸宁市绿色能源产业面临的挑战

在深入分析咸宁市绿色能源发展现状与发展潜力的基础上，我们 also 需清醒认识到，虽然当前本市绿色能源产业发展已取得

阶段性成果，但在促进武汉都市圈加快发展和迈向高质量、可持续发展新征程中，仍面临诸多亟待解决的问题与挑战。

（一）经济效益低、政策补贴依赖性高

咸宁市绿色能源产业面临“高投入、低回报”与“政策补贴依赖性高”的双重结构性矛盾。

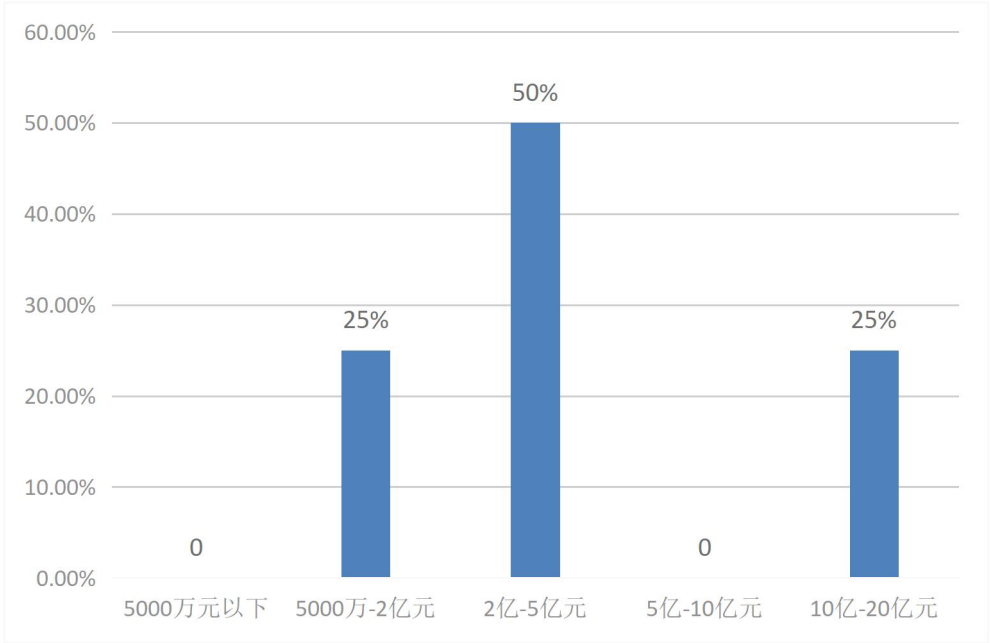


图 3 绿色能源企业在咸宁市固定资产总额

资料来源：课题组在咸宁市绿色能源企业进行调查所得。

咸宁市绿色能源产业高投入与低收益的矛盾，成为制约其发展的关键瓶颈。首先，从资本投入-产出相互关系看，根据图 3 与调研数据得知，75%的企业固定资产超过 2 亿元，但年营业收入集中于 5000 万元以下区间，投资回报率普遍不足 5%。这一“重资产-轻回报”结构，意味着企业需运行 20 年以上方能实现盈亏平衡。在低回报率预期下，企业难以依靠自有利润形成有效再投资，技术更新受阻。同时，外部资本对长期回本周

缺乏信心，进一步加剧融资困境，形成“投入难-融资贵-扩张慢”的负向循环。

表 5 咸宁市大幕乡泉山口村光伏发电项目电价补贴对照表

	电价 (元/度)	年均收益 (元)	公益性岗位 (元/年)	年均运营开 销(元)	年均设备 耗电(元)	年均税钱 (元)	结余 (元)
无补贴	0.443	131047	91732.9	9173.29	3600	3381	23159.81
有补贴	1	296064	207244.8	20724.48	3600	7638.42	56856.3

注：年均数据为 2018-2024 年的平均数。

资料来源：咸宁市大幕乡泉山口村村委会。

绿色能源产业对政策补贴的依赖性高。以咸宁市大幕乡泉山口村光伏项目的运营收益为例，在表 5 中，在无补贴情形下，该项目年收益 131047 元，扣除各项支出后净剩仅 2.3 万元；而在补贴条件下，年收益提升至近 30 万元，净收益达 5.7 万元。显然，政策补贴决定了项目盈亏临界点，一旦退坡，项目将迅速跌入亏损区间，经济可持续性将难以为继^①。可见，如果项目运行依赖于“政策+价格”双重杠杆，尚未建立起内生性盈利机制，绿色能源产业的独立市场化就会面临较大挑战。

（二）系统性技术风险

咸宁市绿色能源产业的技术短板与人才短缺，正在成为威胁行业稳定的系统性风险。

① 泉山口村发展山地光伏发电，http://szb.xnnews.com.cn/xnrb/html/2016—07/26/content_179836.htm。

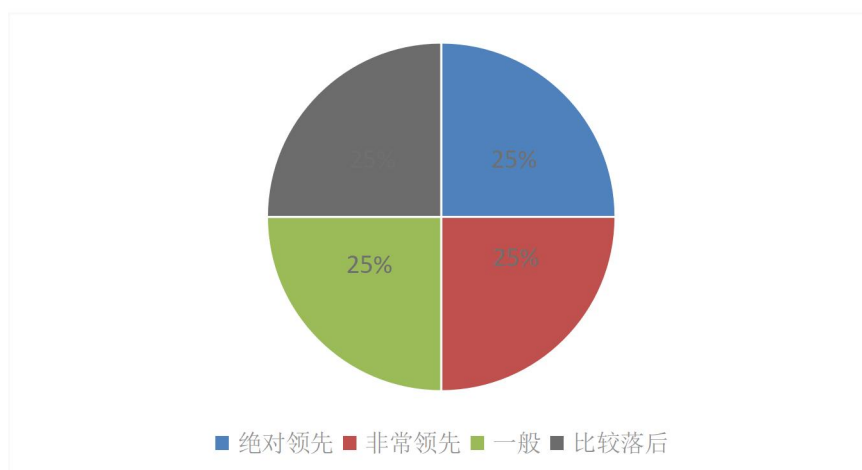


图 4 咸宁市绿色能源企业绿色能源技术在行业内所处水平^①

资料来源：课题组在咸宁市绿色能源企业进行调查所得。

咸宁市绿色能源产业的技术短板明显。首先，研发投入结构失衡。2024 年咸宁市绿色能源产业的研发投入强度仅为 1.4%^②，显著低于湖北省的 2.71%。其中，本土企业的研发投入占比不到 60%，关键设备的国产化率低于 40%，导致产业自主可控能力严重不足。其次，技术梯队呈现严重断层，部分企业技术领先，而大多数企业技术能力薄弱，且行业内 50% 以上企业的年研发投入不足 500 万元^③，导致创新乏力。第三，数字化转型滞后。新兴技术（如：大数据、人工智能等）应用空白^④，在光伏电站智能运维、储能系统预测性维护等场景存在技术代差，影响产业智能化升级。此外，新能源入市面临系统调节费用和较高的偏差考核费用，也与技术短板密切相关。

① 问卷中共设七个选项，分别为“绝对领先”、“非常领先”、“比较领先”、“一般”、“比较落后”、“非常落后”、“大幅落后”，图 5 仅列出已填数据。

② 根据《湖北统计年鉴》（2024），在 2023 年，电力热力、燃气和水的生产和供应业的总研发投入是 1.56 亿元，占总产值的 2.1%。

③ 课题组咸宁市绿色能源企业调查问卷显示，所有企业研发投入均低于 500 万元/年。

④ 课题组咸宁市绿色能源企业调查问卷显示，所有企业均未使用新兴技术。

人才短缺是另一个突出问题。新能源领域专业技术人才仅占产业从业人员的 12%，严重制约了绿色能源产业的高质量发展。例如，以储能产业为例，全市现有储能项目均采用外购电池技术，电网侧储能技术研发团队处于空白状态，导致新能源发电弃电率高达 8.2%，高于全省平均水平 2.3 个百分点。这制约了绿色能源产业的高质量、可持续发展，亟需解决。

（三）市场体系分散，整体竞争力弱

咸宁市绿色能源产业面临市场体系分散与整体竞争力弱的双重发展瓶颈。

咸宁市绿色能源产业呈现“小散弱”的市场格局。首先，产业规模化发展水平偏低。2024 年全市可再生能源装机容量 573.34 万千瓦，全省是 7779 万千瓦^①，占全省总量的 7.37%，但单体项目平均规模约 5 万千瓦，不到全省平均水平的三分之二，规模效应未能有效释放；在光伏、风电、生物质能等领域，年产值过 10 亿元的龙头企业稀缺，产业集中度 CR5^②不足 15%，呈现“小散弱”的特征。其次，协作机制缺位。75%的企业游离于产业联盟之外，合作网络呈两极分化态势，半数企业处于弱合作状态^③，导致技术协同与资源整合能力薄弱，难以通过集群化发展形成竞争合力。第三，绿证市场运行效能不足。受价格机

① 刘宏：《为中国式现代化湖北实践提供能源保障》，《中国能源报》，2024 年 7 月 29 日。7779 万千瓦的数据是截止 2024 年 7 月的数据。

② CR5 就是产业中最大的五家企业产值占产业总产值的比重。

③ 课题组咸宁市绿色能源企业调查问卷结果。

制不健全、市场权威性欠缺等因素影响，绿证交易市场整体低迷。自 2017 年首次发放绿证以来，绿证交易量仅占发行量的 8.67%，绿色能源价值实现渠道不畅，市场体系整合效能受限。

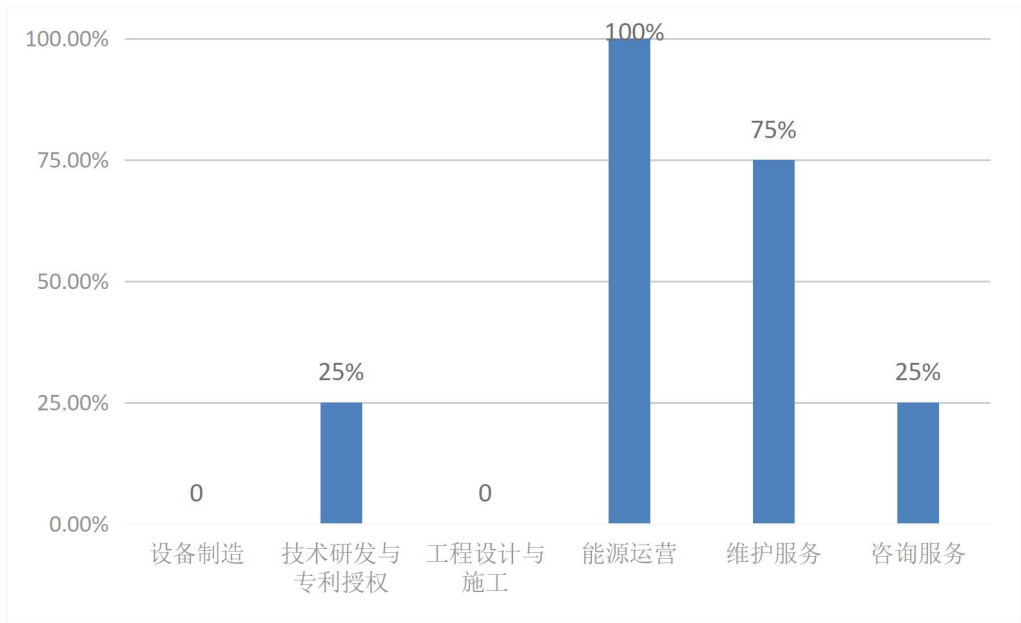


图 5 咸宁市绿色能源企业的配套服务

资料来源：课题组在咸宁市绿色能源企业进行调查所得。

整体竞争力多重短板凸显发展压力。第一，价值链创造能力弱。在 2023 年，全市的电力热力、燃气和水的生产和供应业的工业总产值为 73.61 亿元^①，占全市工业总产值的 4.57%，未能形成区域竞争优势。第二，区域协调体系缺失。电力产销缺乏统一规范，分布式资源整合率不足 25%，中小企业比重高达 80%，市场碎片化严重，议价能力薄弱。第三，企业内部运营失衡。如图 5 所示，能源运营与设备维护服务占据主导，配套技术研发投入企业仅占 25%，仅 25%的企业初步实现“源网荷销”

^① 《咸宁统计年鉴》，2024 年，

一体化布局^①，纵向整合能力明显不足。整体来看，咸宁市绿色能源产业尚未摆脱“小规模-低协作-弱创新”的路径锁定，竞争力亟待系统性提升。

（四）制度供给矛盾与“村企合作”协同不足

咸宁市绿色能源产业面临制度供给矛盾与“村企合作”协同不足的双重制度性挑战。

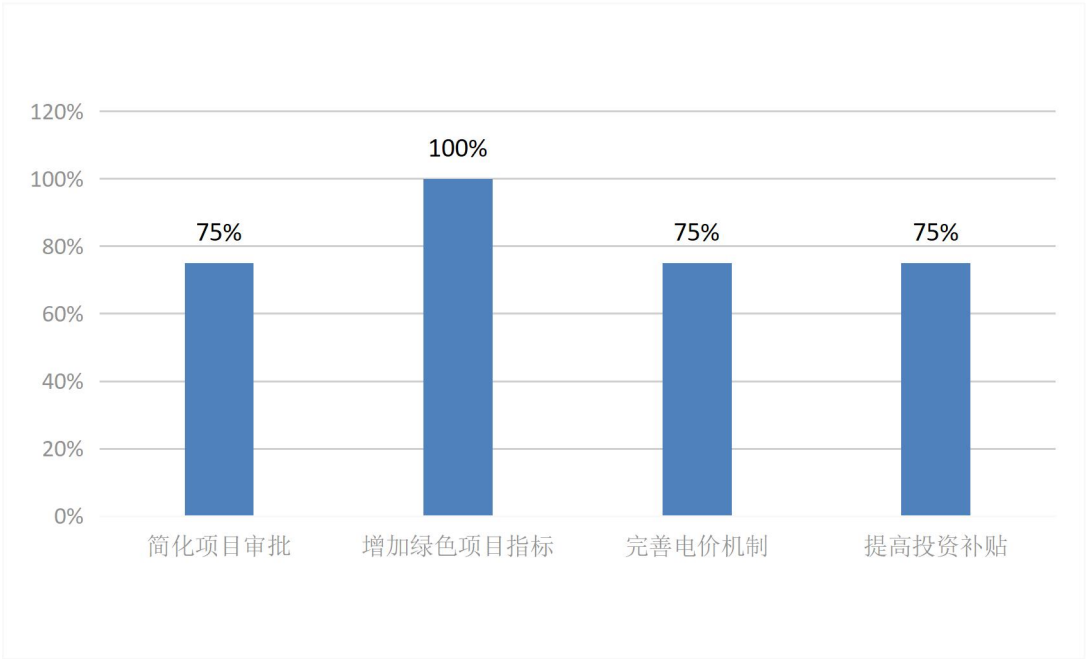


图 6 咸宁市绿色能源企业希望改善的方面

资料来源：课题组在咸宁市绿色能源企业进行调查所得。

制度供给与产业发展需求存在结构性矛盾。首先，绿色项目指标不足。根据图 6，企业普遍希望“增加绿色项目指标”，现有供给远未满足实际需求，导致优质项目布局受限。其次，行政审批流程复杂。项目需经 7 个部门审查，75%的企业呼吁简

^① 课题组咸宁市绿色能源企业调查问卷结果。

化流程诉求，多重行政环节直接推高项目落地的时间成本与交易成本。第三，生态红线约束趋紧。作为长江中游生态屏障核心区，咸宁市富水、陆水、金水三大水系交汇区域受保护限制，未来可开发资源型项目规模或将显著收缩，加剧供需矛盾。

“村企合作”协同机制有待完善。根据课题组在咸宁市绿色能源企业调查问卷结果显示，首先，推进层面阻力加大。50%的企业反馈施工噪声、交通干扰等村民投诉问题突出，生态敏感区开发的合规成本与社会监督压力同步上升。其次，利益联结机制薄弱。尽管75%企业通过“提供就业岗位”推动社区融入，但村民接受度低、土地流转补偿标准模糊、收益共享机制缺失等问题，仍制约着合作的深度与稳定性；再次，运营成本叠加风险上升。企业平均10%—20%的净利润率，若叠加生态合规成本与社区冲突调解支出，盈利空间将进一步承压。

四、咸宁市绿色能源产业高质量发展的对策建议

咸宁市作为长江中游生态屏障与鄂南新能源枢纽，发展绿色能源产业既是落实“双碳”目标的必然选择，也是实现生态价值转化的重要路径。在建设武汉都市圈绿色增长极的过程中，基于绿色能源资源禀赋优势、多能互补的能源供给体系、三级政策体系的联动支撑等发展现状，通过交通区位优势、完备的基础设施网络系统、绿色经济体系等比较优势，咸宁市需摒弃“重规模扩张、轻效益协同”的粗放模式，转向“技术驱动、精准施策、多方共治”的高质量发展路径。

（一）实施创新驱动战略，突破技术瓶颈

首先，市经信局和市科技局以咸宁市高新区为核心载体，联合武大、华科等科研院所，构建产学研合作对接机制，通过定期举办交流活动，鼓励企业与高校、科研院所合作研发、申报项目，集中攻关高效光伏组件、钒液流电池储能等关键技术，加速科研成果转化，提升企业技术实力。其次，市经信局和市财政局对本土企业首台（套）新能源装备给予补贴和税收优惠等政策支持，提升关键设备国产化率至 60% 以上，通过技术装备自主化增强产业供应链稳定性，扩大咸宁新能源装备在华中地区的市场辐射力。再次，市科技局持续实施咸宁（武汉）离岸科创园“满园轮替计划”，继续构建多层次的在岸、离岸园区人才集聚平台。最后，市委组织部和市科技局制定人才计划，持续实施“招硕引博”、“百校联盟”等引才专项活动，用优厚待遇吸引高端人才，依托本地院校开展订单式人才培养，为绿色能源产业发展提供技术和人才支撑。

（二）加大政策扶持，优化发展环境

首先，市财政局设立绿色能源专项发展资金并规范管理，重点支持技术研发、项目建设和示范应用，并制定差异化补贴标准。参考浙江省调峰项目容量补偿退坡机制（详见表 6），设定 3 年补贴期，逐年降低补贴比例（如首年 0.3 元/千瓦时，次年 0.2 元，第三年 0.1 元），倒逼企业提升技术效率。其次，市高投集团联合金融机构开发绿色能源金融产品，设立产业基

金，重点扶持南玻光电等企业技术改造和项目建设。对项目贷款进行贴息等支持，拓宽企业融资渠道，降低融资成本。最后，各县市因地制宜。通山、崇阳凭借丰富的农林资源发展生物质能产业，享受土地出让金减免、税收优惠；咸安、赤壁依托农业优势发展“光伏+农业”，提高用地复合利用率，促进全市产业均衡发展，降低对政策补贴的依赖性。

表 6 2024 年部分省市对储能项目补贴政策

省份	政策内容
北京市	对新型储能产业关键技术攻关给予最高 3000 万元补助;产业化项目最高 3000 万元支持;重大项目贴息;制造业配置储能设施最高 3000 万元奖励,小批量测试最高 1000 万元。
上海市	可再生能源项目 0.05—0.3 元/千瓦时补贴;临港新片区储能项目按投资 10% 支持(最高 1 亿元),用户侧储能项目 200 元/千瓦时奖励(分 3 年发放,最高 500 万元)
天津市	滨海高新区储能项目按放电量 0.5 元/千瓦时补贴,补贴期 24 个月,每年最高 100 万元
重庆市	独立储能电站 150 元/千瓦时一次性补助;用户侧储能项目 200 元/千瓦时补助(最高 500 万元);铜梁区发电企业储能设备投资额 2%补贴(连续 3 年,最高 1500 万元)
浙江省	调峰项目容量补偿逐年退坡(200 元、180 元、170 元/千瓦·年),补贴期 3 年。
江苏省	独立储能项目迎峰期放电电价 0.391 元/千瓦时,非迎峰期低充高放;2023—2026 年迎峰期间放电量给予 0.5 元/千瓦时(2023—2024)和 0.3 元/千瓦时(2025—2026)的顶峰费用支持。
广东省	广州市对新型储能示范项目最高 1000 万元奖励,用户侧储能项目 0.2 元/千瓦时补贴(连续 2 年,最高 300 万元);深圳市电化学储能项目 0.2 元/千瓦时支持(最高 300 万元)
安徽省	支持先进光伏和新型储能产业集群,给予国家级集群 1000 万元、省级 500 万元补助;独立储能项目迎峰期间放电量最高 0.2 元/千瓦时支持。
湖南省	长沙市储能电站放电量 0.3 元/千瓦时奖励(最高 300 万元);企业用电增量奖励 0.15 元/千瓦时(最高 1000 万元)

省份	政策内容
山西省	太原市新型储能项目按投资额 2% 补助（最高 500 万元）；抽水蓄能项目建成后按投资额 0.1% 补贴（最高 1000 万元）
四川省	省级电力辅助服务补偿标准：独立储能调峰补偿 400 元/兆瓦时；成都市储能项目 200 元/千瓦补助，运营补贴 0.3 元/千瓦时（连续 3 年，最高 1000 万元）。
山东省	独立储能示范项目容量补偿费用暂按 2 倍执行；长时储能项目容量补偿不与其他政策同时享受
福建省	推广“光储充检”示范站，单站补助 50 万元。
青海省	“新能源+储能”项目省内电网电量 0.10 元/千瓦时运营补贴，使用本省产电池增加 0.05 元/千瓦时
内蒙古	独立储能电站容量补偿上限 0.35 元/千瓦时，补偿期 10 年。

资料来源：本项目收集汇总整理

（三）整合资源要素，构建现代能源市场体系

首先，招商部门加大招商力度，引进隆基绿能等头部企业，培育本土龙头企业，同时借鉴苏州“飞地经济”经验，市财政局提供足量的优惠政策^①，提高对头部企业的投资吸引力。其次，市经信局牵头组建产业联盟，推动绿色能源企业一级相关企业加入，促进技术与成本共享共担。再次，市发改委牵头组建绿色能源交易平台，整合资源统一调度管理，加快园区开展源网荷储一体化进程，鼓励企业参与绿电交易，提高能源消纳比例，解决能源供需矛盾，继续坚持不懈做好咸宁核电恢复建设工作，推动多能互补发展。最后，市经信局在咸宁市、赤壁高新区推进源网荷储一体化建设，配套储能设施，提升园区绿电消纳比

^① 依据《关于促进国家高新技术产业开发区高质量发展的若干意见》。

例。加快电网基础设施建设，争取纳入华中绿电交易枢纽，优化能源输送与外送消纳能力，降低废电比例和交易成本。

（四）深化体制机制改革，强化统筹协调

首先，市政府领导牵头成立审批协调小组，全面对接全省全国能源战略，推动多部门联动，搭建“一站式”审批平台，推行并联审批和容缺受理，简化流程，增加项目吸引力，提高项目落地效率。其次，市经信局和市财政局积极与央企、国企共建“实验园区”，明确利益分配，做好属地服务，完善利益共享机制，推动产业规模扩张。再次，市发改委加强与省级部门沟通，争取专项政策、争取指标扩容，将重大项目纳入省级重点库，获取政策支持，并建立项目跟踪评估机制，组织开展能源领域治本攻坚行动，及时消除安全隐患，保障项目顺利推进。最后，市政务服务和大数据管理局深化资源服务平台“三下沉”，聚焦企业和群众“急难愁盼”问题，推行简易事项“智能办”，建立与社区的沟通机制，在项目规划实施中充分考虑社区利益，完善土地流转补偿和收益共享机制，通过产业融合为村民提供就业和收益，提高村民接受度，化解社区矛盾，降低社会成本，让新能源产业更好造福人民、促进高质量发展。

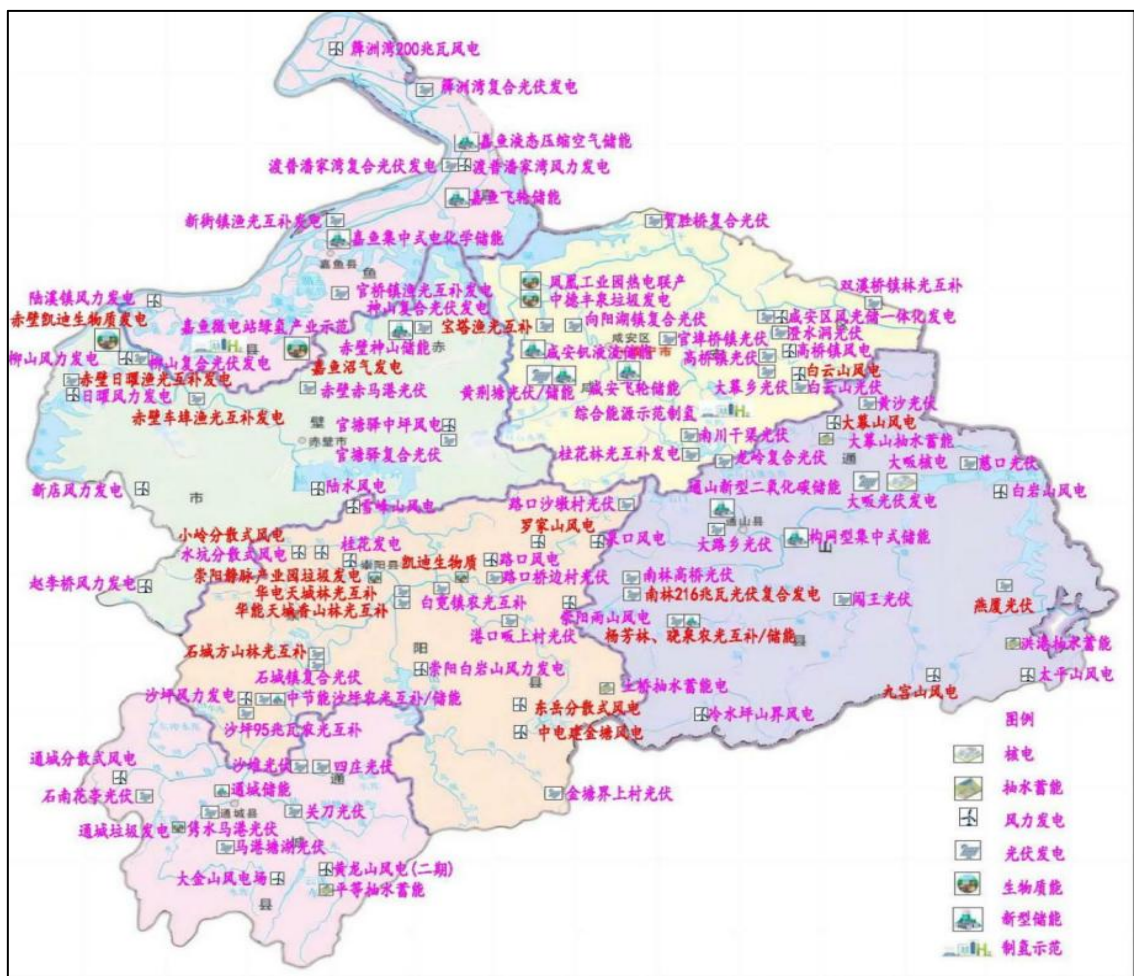


图 7 咸宁市清洁能源项目规划布局图

资料来源：咸宁市清洁能源发展专项规划（2023—2026）。

综上所述，通过实施创新驱动、强化政策扶持、整合资源要素、深化体制机制改革等多维度举措，咸宁市以重点打造“千亿”清洁能源产业为目标，打造“一核、二带、三大基地”核蓄风光储综合清洁能源基地空间布局（图 7），推动绿色能源产业迈向高质量发展轨道。这不仅契合“双碳”目标与生态价值转化需求，更与咸宁市“5+5”产业体系形成战略呼应。作为“5+5”产业体系的重要构成，绿色能源产业以技术创新为核心、以市场需求为导向，推动产业体系向绿色化、高端化升级，增强整

体产业的低碳竞争力与协同发展效能，为咸宁构建现代化产业格局注入强劲动能，助力实现生态优势向经济优势的高效转化，在武汉都市圈绿色发展重要增长极建设中彰显独特价值，为全市经济社会可持续发展提供坚实支撑。

课题组组长：李志平 华中农业大学 教授

课题组成员：刘 庆 华中农业大学 硕士生

谢亚燕 华中农业大学 博士生

朱志豪 华中农业大学 硕士生

王 勇 华中农业大学 讲师

周 晶 华中农业大学 副教授

王丽娜 华中农业大学 副教授

吴清华 湖北科技学院 副教授

徐 珍 咸宁社科联 咸宁社科联党组书记

吴学明 咸宁社科联 咸宁社科联副主席

分送：市委常委、副市长，市人大、市政协领导
