

编者按：

未来几年，“双碳”目标将进入实现阶段性目标的重要关口期，新能源产业作为减排降碳、能源结构优化的“主战场”，将迈入长周期、高成长的发展阶段。宁波要抢抓新能源产业发展机遇，因地制宜做好产业布局，打开新能源发展和消纳新空间，推动新能源产业加速向新发展、向高跃升。

向高攀登 向新挺进 推进新能源产业更好更快发展

抢抓机遇 推动新能源产业提质发展

刘尚海

新能源产业作为经济社会绿色低碳转型的核心驱动力，正进入从“规模扩张”转向“质量提升”的关键期，技术水平、产品质量、应用场景和市场规则均在发生深刻变革。宁波要抢抓新能源产业发展趋势，抢抓发展机遇，全力打造特色鲜明的新能源产业发展高地。

新能源产业发展态势

一是新能源政策深化调整，产业市场化程度加快提升。党中央、国务院高度重视新能源高质量发展，习近平总书记在中共二十大报告中强调，大力推动我国新能源高质量发展。国家发改委、国家能源局等印发实施的《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》《关于促进可再生能源绿色电力证书市场高质量发展的意见》等一系列支持政策，提出加快风电、光伏、生物质能、海洋能等清洁能源规模化开发，逐步扩大绿电强制消费考核行业，开展分布式可再生能源发电项目绿色核证试点，推动新能源上网电量全面进入市场。要充分认识新能源产业在政策、市场双轮驱动下将迈入高质量发展新阶段，宁波要前瞻谋划、系统布局，抢抓发展机遇。

二是新一代能源技术加快迭代，新能源产业加速提质创新发展。当前，新能源领域科技创新进入密集活跃期，例如，以TOPCon为代表的光伏技术不断刷新转化效率世界纪录，大兆瓦风机、超长叶片技术逐步成为主流，氢能“制储运加用”全环节加速突破，液流电

池、超级电容器等新型储能技术正加速成熟。与此同时，新能源技术正突破单一发电场景，向技术融合与系统集成跃迁。钙钛矿光伏电池、漂浮式风电、全固态电池等新一代颠覆性新能源技术正加速进入量产临界点，多能互补集成、多元储能协同等融合技术加速落地，将为新能源产业高质量发展注入强劲动力。宁波要充分认识科技创新带来的颠覆式影响，以科技创新引领产业创新，促进新能源产业健康有序发展。

三是新能源装机保持高速增长，新型电力设施成为关键保障。我国新能源装机规模持续突破，截至2024年，以风光为主体的新能源累计装机超14亿千瓦，较2020年增长160%，首次超越煤电成为第一大电源，且已成为电力增量和存量主体。考虑到能源转型提速、行业产能充分释放等因素，新能源装机将继续保持高速增长，预计2030年总装机将突破30亿千瓦，较2024年实现翻倍，对电网系统调节能力提出了更高要求。宁波作为全国重要的新能源制造基地，要充分认识到新能源装机规模持续突破、能源结构加速转型为宁波放大新能源装备制造优势、构建新型电力系统带来的发展契机。

四是行业“反内卷”持续升级，推动落后产能加速出清。近年来，光伏、风电行业供给端的盲目重复建设，叠加全球贸易壁垒高筑影响，使得产业面临需求波动与资源错配的双重风险，导致光伏全产业链普遍亏损、风电全行业盈利承压。当前，“反内卷”成为重塑行业生态的核心抓手，国家多部门密集出台政策举措联手整治，明确要

求淘汰低效产能、规范低价中标行为，推动企业从“价格战”转向“技术战”。未来，“反内卷”政策将逐步深化为供给侧系统性改革，推动资源向技术领先、成本优势企业集中，市场向“优质优价”转型。宁波要主动落实国家“反内卷”要求，在淘汰落后产能的基础上，加快探索“破卷立新”路径，推进新能源产业转型发展。

加快推进宁波新能源产业提质发展

宁波要顺应科技变革和市场化变革趋势，强化关键核心技术攻关，加快发展新一代光伏、深远海风电、新型储能等重点领域，推动新能源产业高质量发展。

一是聚焦产业发展方向，加强关键核心技术攻关。瞄准高转化率光伏组件、深远海风电等新能源产业发展方向，积极发挥企业创新主体作用，依托“科创甬江2035”工程，重点攻关钙钛矿光伏电池、漂浮式风机等下一代核心技术。加强新能源产业专利前瞻性布局，支持新能源领域高价值专利快速审查通道。支持锦浪科技、日月重工等龙头企业联合高校院所，建设新能源领域概念验证中心、技术验证中心、中试平台等，加速科研成果产业化。

二是聚焦产业能级跃升，推动产业链优化升级。支持东方电缆、东方日升等有条件的企业探索两业融合新业态，创新服务型制造模式，向产业链上下游延伸服务链条，提供海洋工程服务、光伏电站全生命周期管理等系统总成总包、整体解决方案服务，提升产业链附

加值和竞争力。积极响应国家“反内卷”号召，提升光伏组件效率、多晶硅生产能耗标准等产能准入技术门槛，引导低效产能改造、落后产能出清。

三是聚焦重大项目建设，强化优质企业引育。依托华东深远海风电母港、南湾光伏储能产业社区等产业平台，聚焦装备制造、研发创新、集成总装等高附加值和薄弱环节，通过平台招商、链主招商、应用场景招商等方式，招引新能源制造业重大项目。鼓励有条件的龙头企业联合通商集团等优质国资平台，设立新能源产业基金，靶向支持新能源技术研发与项目落地。支持容百科技、德业科技等优势企业主导或参与新能源领域国内国际标准制定，积极争取产业话语权，成为具有生态主导力和核心竞争力的链主型企业。

四是聚焦新能源应用推广，开展多元场景建设。结合“好房子”建设全国试点工作，推动新建建筑加装光伏“应装尽装”，鼓励新建建筑采用光伏建筑一体化。推进海上风电规模化发展，加快象山近海海上风电项目建设，支持象山开展深远海、漂浮式海上风电示范项目，积极打造百万千瓦级海上风电基地。加快清洁低碳氢在化工、冶金等工业领域的规模化应用，建设氢冶金、绿色甲醇、绿色合成氨示范项目。开展“风光氢储”一体化微电网、绿电直供等新业态试点。持续丰富虚拟电厂商业模式，开展聚合分散电力资源、增强灵活调节能力、减小供电缺口、促进新能源消纳等场景探索。

（作者为宁波市工业和数字经济研究院院长）

打造“风光储”一体化发展示范高地

朱烨彪

当前，随着国家新能源上网电价市场化改革的深入推进，风光发电全面参与电力市场竞争已成定局，而其固有的间歇性与不稳定性已成为电力系统安全稳定运行的挑战。“风光储”一体化已成为提升新能源项目经济性和市场竞争力的必由之路。宁波要以零碳港口、园区微电网等特色场景为牵引，整合“风光储”产业链上下游企业，推动“风光储”一体化协同发展，塑造我市新能源产业发展“新名片”。

“风光储”一体化发展形势

一是市场需求倒逼“风光储”一体化发展。2025年2月9日，国家发改委与能源局联合印发《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》，提出深化新能源上网电价市场化改革，推动新能源上网电量全面进入电力市场、通过市场化交易形成价格，2025年6月1日后并网的清洁能源项目不再执行固定电价，转为市场化框架下的差价结算机制。然而，风光发电固有的间歇性和波动性特征，使其在现货市场、辅助服务市场中面临电价波动剧烈、收益不稳定甚至弃风弃光的风险。市场需求将推动“风光储”一体化从可选项变为必选项，成为提升项目市场竞争力、保障投资回报的关键路径。宁波要充分认识到这种变化带来的市场机遇，提前布局，加快最大做强风光储产业。

二是“风光储”一体化实践加速落地。在技术革新和经济效益牵引下，“风光储”一体化已成为大型可再生能源基地建设的标准模式。青海、山东、吉林等自然条件良好地区正加快推进大型“风光储”一体化项目布局建设，不断提高清洁能源的生产、配置、调控、消纳能力。浙江、广东等土地资源紧张地区正逐步探索分布式“风光储”一体化项目，拓展零碳配电房、风光储充电站等特色场景。要看到“风光储”一体化项目正快速向微电网、工业园区、零碳园区、海岛供电、偏远地区供电等渗透，宁波应主动结合我市资源禀赋和能源需求，加快探索各类“风光储”一体化新业态，优化配套储能规模，提升清洁能源保障能力和利用效率。

三是企业逐步探索“风光储”一体化业务模式。以阳光电源、锦浪科技为代表的配套企业依托自身技术优势，通过平台化开发策略，实现光伏逆变器与储能逆变器的模块共享，降低研发成本。以金风科技、晶科能源为代表的风光装备制造企业不再满足于单一设备供给，通过自研、合作或收购等方式，突破原有业务边界，积极布局“风光储”一体化集成解决方案，打通从设备制造到项目开发、电力交易、智慧运维的完整链条，从“卖设备”向“卖系统价值”转型。要充分认识到系统服务能力将成为风光储企业应对同质化竞争的破局关键，拥有资源整合能力和全场景解决方案的先行企业将具备更强的市场竞争力，宁波应鼓励优势企业布局多元化盈利模式，加速突破兼容不同协议、不同规

范的集成方案，逐步向提供“一体化”综合能源解决方案的企业转型。

加快推进“风光储”一体化建设

宁波要引导企业增强“风光储”一体化集成创新能力，创新微电网、分布式电站等“风光储”一体化发展模式，加大“风光储”全域开发力度，打造“风光储”一体化发展示范高地。

一是加强技术创新和产业协同。鼓励锦浪科技、日月重工等龙头企业联合高校院所，攻关突破逆变器适配、系统集成等“风光储”兼容性技术。谋划建设一批“风光储”实境测试场，提供风光波动模拟、电网故障重构等测试环境，高效验证设备兼容性、系统稳定性。支持东方日升、德业科技等具有较大影响力的企业牵头，主动对接上下游和电网公司，推动设备接口标准化与协议统一，解决跨行业跨品牌兼容难题。推动链主企业开放研发需求清单，引导配套企业定向研发高兼容性部件，降低系统集成成本。

二是创新服务业态与场景模式。鼓励本地风光龙头企业突破传统设备销售的局限，转向提供“设备+控制算法+运维服务”包，通过智能化、个性化解决方案满足多元场景需求，实现用户降本增效与绿色用能的双重目标。以象山能源岛建设为契机，集成海陆风电、光伏、核电、波浪能资源，构建多能互补、源网互动体系，打造“风光核储”一体的零碳能源岛样板。支持有条件的风光企业联合本地氢能企业开展“风光氢醇”一体化试点，推动风光发电与化工、交通等领域的跨产业耦合，拓展减碳应用场景。布局一批兼顾城市美学和能源技术的集约化、景观化的分布式“风光储”电站。

三是优化空间资源与区域联动。对现有风电场实施空间复合利用改造，在风场间隙建设一定规模的光伏电站，利用风电场升压站和外送线路将风光电量统一送出，实现土地资源能效倍增。推广“北仑+渣场”模式，在垃圾填埋场、渣场、矿区塌陷区等闲置场地规模化布局“风光储”项目，配套生态修复措施，形成“一地多用”效益。建立区域级“风光储”联合调度平台，聚合分布式光伏、分散式风电、用户侧储能、可调负荷，实现统一优化调度，促进富余新能源跨区消纳。

四是加强政策支撑与机制创新。根据区域资源禀赋设定差异化开发目标，制定“风光储”全域开发方案。建立全市风光储项目储备库，按成熟度梯次开发，在用地审批、信贷支持等方面给予倾斜，推动实现“宜建尽建”。创新“风光储”项目收益权质押贷款、地方绿色债券等绿色金融工具，降低项目初始投资成本。抢抓浙江省电力现货市场交易转入正式运行机遇，争取“风光储”一体化项目打捆参与日前、实时市场竞价，探索绿电交易、碳资产开发、辅助服务等多元化收益渠道。

（作者为宁波市工业和数字经济研究院绿色低碳研究室工作人员）

奋力竞逐新型储能万亿级赛道

魏巍

新型储能是促进新能源规模开发利用、构建新型电力系统的关键技术和基础装备，是实现碳达峰碳中和目标的重要支撑，也是催生能源新业态、抢占国际战略新高地的重要领域。当前，新型储能产业正迈向规模化、多元化、商业化的新阶段，宁波应牢牢抓住新机遇新趋势，鼓励开发多类型储能技术，不断探索多元应用场景，释放产业创新发展增长潜力，推进新型储能产业进入高水平、高速度发展新阶段。

新型储能发展形势

一是行业规模呈现高速增长。近年来，以风电、光伏等为代表的新型装机规模持续提升，新型储能作为解决新能源波动性、间歇性问题的关键技术及产业，正处于高速增长阶段。截至2024年，我国新型储能累计装机规模达73.8GW，占全球比重超40%，较“十三五”末增长约20倍。据预测，我国新型储能装机规模将继续保持高速增长，到2030年将突破220GW，较2024年增长近3倍，行业总产值将超过3万亿元。宁波要抓住新型储能正处于高速发展期，奋力竞逐新型储能万亿级赛道，推动新型储能产业做大做强。

二是技术路线百花齐放。当前，锂电储能、压缩空气储能、重力储能、飞轮储能等新型储能技术竞相发展，目前，锂电依托成熟产业链、高能量密度等优势，占据新型储能主导地位，钠电、液流、压缩空气等类型受制于成本及技术成熟度，产业化进程较慢。未

来，以人工智能大模型为代表的新一代信息技术将颠覆储能材料研发、多能互补系统构建等创新模式，形成以锂电为主导，液流、飞轮等多种模式为补充的混合储能新业态。宁波要把握各类新型储能技术竞争发展对产业牵引作用，加快前沿交叉技术概念验证与中试产业化突破，推动新型储能产业多元化发展。

三是应用场景持续扩展。我国新型储能在电网调峰调频、新能源开发消纳等方面发挥重要作用，峰谷获利、新能源配储等商业模式已基本成熟，离网供电、园区微电网、光储充一体电站、城市轨道交通等新型场景不断涌现，多元化应用格局正逐步构建。未来，容量租赁、智能运维、安全运营等储能商业模式不断完善，多重价值进一步释放。宁波要充分认识到新型储能的应用场景和商业价值正呈现多元化发展态势，深挖新型储能价值空间，以场景示范带动技术迭代，形成一批可复制、有代表性的储能应用场景。

四是海外市场机遇挑战并存。当前，全球能源体系正经历深刻变革，能源结构低碳化转型加速推进。新型储能海外市场快速放量，2025上半年我国储能产业海外订单规模达163GWh，同比增长24.6%，占全球订单总量的50%以上。储能海外市场结构发生深刻变化，中东、澳大利亚等新兴市场呈现出爆发式增长态势，但受贸易壁垒及高关税等因素影响，美国市场占比骤降。未来，我国新型储能产业在技术、成本、集成方面的领先优势将加速释放，海外市场占有率有望进一步提升。宁波要看到海外新型储能需求增长机遇，但也要充分

认识到海外市场潜在风险，有序开展国际化布局。

加快推进新型储能产业量质齐升

宁波要牢牢抓住新型储能市场高速增长窗口期，加强锂电、液流等不同类型储能核心技术攻关，大力布局发展储能新产品，做强新型储能产业链，推动多元化、商业化应用，推动储能体制机制革新，实现新型储能产业快速发展。

一是突出产业落地，突破关键核心技术壁垒。建立以锂电为主导，钠电、液流、超级电容器等多技术协同发展路线，鼓励云山动力、维科技术等优势企业加大研发投入，深化人工智能技术融合应用，在电池材料、电解质、隔膜、系统集成、储能装备等关键领域一批成果。推动容百科技、锦浪科技等龙头企业牵头成立新型储能产业链创新联合体，面向产业创新发展重大需求，联合上下游开展储能集成、储能安全、数据管理等共性技术攻关。支持宁波东方理工大学、中国科学院宁波材料所等科创平台开展全固态电池、超导储能、金属-空气电池等颠覆性技术创新，抢占新赛道制高点。

二是突出产业链建设，推动储能产业能级跃升。针对宁波锂电电芯制造薄弱问题，全力引进培育电芯、电堆研发生产企业，开辟大圆柱电池等差异化发展路径，引导企业做强差异化、特色化长板。鼓励东方日升、震裕科技等领军企业主导和参与新型储能产品开发、储能系统集成、储能电站建设，培育成为牵引能力强、辐射带动广、集群效应大的生态主导型企业。支持大

中小企业分工与协作，通过“整零协作”共同打造新型储能产业链。谋划新型储能产业园，打造集研发制造、系统集成、场景应用及后市场服务等于一体的新型储能产业集群区。

三是突出场景应用，构建融合发展新格局。构建“发电侧+电网侧+用户侧”的立体化应用体系，在风光电、关键电网节点、工业园区等区域布局一批独立储能、共享电站，提升区域电网韧性与新能源消纳能力。面向数据中心、工商业企业等对供电可靠性、电能质量要求高和用电量大的用户，推动配置新型储能。大力推动新型储能产品在工业领域应用，在重点企业、产业园区等领域建设工业绿色微电网。推动“新型储能+”多场景融合示范，探索推广“光储充换检”一体化综合站、“超阶零碳”建筑等一批创新场景。

四是突出机制创新，构建坚实产业支撑体系。探索调峰、调频等辅助服务成本向电源侧和用户侧双向疏导机制，积极推动基于效益的储能电价机制创新，助力降低储能项目建设运营成本。加快推进虚拟电厂发展，建立覆盖全市新型储能电站数据监管平台，实现对项目运行情况的动态监测、评估和监管。新型储能产业重大建设项目优先列入重点建设项目计划，对符合条件的项目新增建设用地、能耗指标等统筹安排。鼓励天使、种子等各类基金加大对新型储能产业的支持力度，加快设立新型储能专项基金，将新型储能纳入首台（套）政策扶持范围，引导保险机构开发面向新型储能项目的保险产品。

（作者为宁波市工业和数字经济研究院副院长）

位于象山海域的国电象山一号海上风电场一期项目