

“双碳”考核如何影响电力系统规划?

■本报记者 别凡

进入“十五五”,能耗双控全面转为碳排放双控。近期,国家相关部门密集发布《关于更高层次更高质量做好节能降碳工作的意见》《碳达峰碳中和综合评价考核办法》《美丽中国建设成效考核办法》,碳排放总量和强度降低、非化石能源消费占比等被纳入地方评价考核框架。电力系统是实现“双碳”目标的“主力军”,在评价考核的硬约束下,电力系统规划或因此重塑。

碳考核将重塑经济社会运行底层逻辑

“随着国家全面转向碳排放双控制度,碳约束时代正式来临,相关政策压力将系统性传导至微观经济主体,重塑经济社会运行的底层逻辑。”中国能源研究会能源政策研究室主任林卫斌在近日召开的电力低碳保供研讨会上分析,为保障“十五五”时期我国经济增长所需的能源消费,同时控制二氧化碳排放总量增幅,我国必须主要依靠非化石能源来满足新增用能需求。

“大规模开发利用非化石能源主要通过电能转化,因此建设新型电力系统是实现‘双碳’目标的核心支撑。但新型电力系统的构建不是单纯建设非化石能源电厂。”林卫斌认为,必须坚持“双轮驱动”,将电源侧的低碳化与全系统的形态变革深度结合,这要求电力系统在未来全面实现柔性化、多元化以及运行数字化。

中国华电集团原副总会计师陈宗法强调,碳约束目前已从软约束升级为硬性考核,地方编制电力规划必须实现清洁转型与能源保供的高度统一,努力建设绿色低碳的新型能源强省。面对新的市场环境,发电企业需要从单纯追求装机规模转向更加注重投资质量和经营效益,在项目开发阶段优先布局资源条件好、消纳能力强、电网接入条件成熟的区域,严格控制非技术成本。

新能源并网消纳、市场交易、盈利下降三重隐忧浮现

新能源是我国电力行业降碳的主导



力量。根据中电联数据,以2005年为基准,2006—2025年电力行业累计减少碳排放约380亿吨。其中,以风光为代表的非化石能源发展贡献率为58%,降低供电煤耗贡献率为39%,降低线损率贡献率为3%。

不过,快速发展中,阶段性问题开始凸显。“我国新能源实现跨越式发展,并成为新增装机及碳减排的主导力量,但同时也面临着并网消纳、市场交易与盈利下降等风险。”陈宗法分析。

相关数据显示,2025年,全国光伏、风电平均利用率分别为95%、94%,比2023年的98%、97.3%分别下降3%、3.3%,山东、黑龙江、河南、浙江、广东、福建等6省分布式光伏消纳问题突出,全国超150个地区配电网承载力告急,出现暂停报装“红区”。

新能源全面参与电力市场交易后,面临价格下降、曲线波动、偏差考核“三大风险”,中长期交易电价普遍低于基准价,现货市场频现“零电价”“负电价”。多重因素影响下,新能源企业经营压力陡增。2023年起,“风光”产业盈利能力逐步削弱,尤其光伏项目,2025年出现“量价齐跌、效益下滑、部分亏损”,在电源结构中盈利垫底。今年一季度,五大发电集团新能源电价、利用小时下行趋势明显,收益空间不断压缩,风电、光伏亏损面分别超15%、33%。盈利能力下降进一步抑制投资建设,根据国家能源局最新发布的数据,4月,全国光伏新增装机同比下降78.95%,创近三年同期新低。

在此背景下,如何在碳考核约束下,更好发挥新能源对电力系统的降碳作用?

“必须保持战略定力,推动新能源高质量发展。”陈宗法强调,在“十五五”这个实现碳达峰目标的决胜期,发电行业必须围绕消纳主战场,以扩量提质与可靠替代为主线推动新能源高质量发展。在国家层面,建议加快印发可再生能源发展“十五五”规划,动态调整新能源利用率目标,及时修订《中华人民共和国可再生能源法》,增强新能源发展的稳定预期。同时,密切跟踪“136号文”发布后各地新能源入市政策执行情况,科学评估优化新能源价格核算机制,防范效益、投资、装机的大幅下降,影响“双碳”目标进程。

“将新能源推向市场化竞争是顺应能源转型规律的积极方向。现阶段工作的重点在于,如何配套完善相关综合政策,支持新能源项目在市场上实现平稳、

健康发展。”厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强表示,持续提升清洁能源对全社会用电增量的满足能力,是从源头上优化能源结构、实现低碳化转型的关键路径。

以科学系统思维统筹规划

在新能源之外,如何合理统筹传统发电与新能源发电,确保电力系统既安全保供又低碳转型,成为限时“必答题”。

聚焦电源侧,自然资源保护协会能源转型高级主管黄辉表示,对于传统电源,在煤电合理控制装机容量和发电量的前提下,“十五五”时期,需探索不增加度电煤耗的高效灵活调节模式,煤电低碳化改造仍需突破经济性制约。新能源发展方面,“十五五”时期的核心任务是破解消纳难题,在持续扩大新能源装机规模的同时,提升发电利用效率,除了大型新能源基地等集中式发展外,推动多场景融合的就近就近消纳也是关键模式。此外,立足“先立后破”原则,新能源需通过数字化智能化技术实现精准预测,同时,通过配套储能等方式,提升自主支撑能力。

“地方层面的‘双碳’考核需坚持全国统筹与行业碳管控相辅相成,确保能源强国规划的顺利实施。”中国电力企业联合会规划发展部副主任张晶杰认为,伴随新能源装机历史性跨越,煤电正加速向基础保障和系统调节并重转型。“地方应以科学系统思维统筹国家与地方能源电力协同规划,煤电与新能源协同规划,因地制宜强化各级各类政策的深度衔接。”

另有业内专家建议,电力规划的边界约束应在传统电力电量平衡基础上,增加碳排放总量的硬性管控。规划环节需逐步加强市场仿真技术应用,结合经济性、碳排放双控目标、系统安全以及技术进步等多重因素,迭代优化电源结构和电网投资。同时,需加快推动发电侧容量电价机制及配套市场价格机制优化落地,并研究优先发电计划放开、推动物理执行转向财务执行等多项举措,在合理保障火电企业成本回收的基础上降低火电发电小时数,以有效降低终端综合碳排放。

锂企积极卡位固态电池赛道

■本报记者 姚美娇

赣锋锂业日前发布投资者关系活动记录表,系统披露其在固态电池、低空经济及海外项目等多个领域的阶段性进展。在固态电池方面,公司同步推进硅碳与锂金属负极双路线,致力于突破产业化门槛,以金属锂负极技术为核心,加快高比能电池的量产进程。目前,400Wh/kg电池的循环寿命已突破1100次,并完成工程验证,具备规模化应用潜力。

近年来受供需关系、宏观环境等因素影响,碳酸锂价格波动幅度较大。面对锂行业周期起伏,不少锂资源企业凭借前瞻性战略布局,依托扎实的技术储备与资源优势,持续向下游锂电池制造、回收利用等环节延伸,通过一体化布局及各板块协同效应,提升运营效率与盈利韧性,进一步巩固自身市场竞争力。

持续拓宽业务边界

根据投资者关系活动记录表,从2025年经营情况来看,赣锋锂业储能业务延伸至工商储、独立共享储能等领域,孵化了“易储”、“惠储”等储能公司,参与数十个大型储能电站项目;公司高性能电芯电池系统覆盖10kWh—1000kWh电量范围,可广泛应用于重卡、矿卡、轻卡、轻客、公交、环卫等商用车型。电池回收方面,在全国8大城市建立规范化回收站点,“2+8”项目投产。

事实上,除赣锋锂业外,行业内多家头部锂企亦在夯实上游布局的基础上,积极通过加码前沿技术研发、拓展业务边界等方式寻求新增长点。今年5月,雅化集团在调研时表示,公司高度重视固态电池行业发展,在固态电解质核心原材料硫化锂的合成工艺与量产技术上取得重要进展。公司硫化锂经第三方检测结果良好,样品已对部分客户送样,目前正针对首次送样反馈结果进行优化,持续提升产品质量,生产端公司正在调研开发连续化生产装置。

此外,去年12月,盛新锂能集团股份有限公司宣布出资2000万元成立遂宁盛新锂能固态电池材料科技有限公司,该公司将专注于新材料技术研发及推广服务,并涉足电池制造及销售、电子专用材料研发和销售,以及专用化学产品的生产和销售等多个领域。

去年11月,天齐锂业发布硫化锂新品。据悉,目前在完成硫化锂产业化筹备工作基础上,针对下游硫化物固态电解质对硫化锂的需求,公司年产50吨硫化锂中试项目已实质落地并动工。



愈发关注固态电池技术

有分析指出,中长期看,锂盐企业可依托技术攻坚、拓展业务边界与产业协同等多重举措,抵御行业周期波动风险,实现可持续发展。并且值得注意的是,从业务布局情况来看,锂盐企业愈发关注固态电池技术,纷纷瞄准硫化锂研发。

据了解,固态电池作为下一代电池技术竞争的焦点,凭借宽温域、高安全性、高能量密度等优势,在机器人、低空飞行器、新能源汽车等多个场景展现出较高适配性。根据固态电解质的不同,固态电池技术主要呈现硫化物、氧化物、聚合物等多方向并行发展态势。

国泰海通研报称,硫化物固态电解质凭借更优秀的综合性能有望成为全固态电池的主流选择,其中硫化锂是硫化物固态电解质的核心原材料,潜在的市场空间广阔,吸引众多企业布局。硫化锂主流制备路线可分为三大类:固相法、液相法、气相法。随着固态电池市场需求逐渐兴起,前瞻布局硫化锂的企业有望受益。

天齐锂业在业绩说明会上表示,公司未来3—5年将紧跟行业前沿发展趋势,围绕固态电池等下一代技术路线匹配相应的上游关键材料,为市场提供优质锂产品。

值得注意的是,固态电池属于资本密集型行业,且仍面临电解质性能、固固界面兼容、高比能电极匹配等多重挑战,对企业而言既是机遇也是挑战。但在政策支持、标准完善和市场预期等因素推动下,固态电池产业化落地节奏有望持续加快。

不断加大研发投入

在技术密集型的锂电行业,研发投入与创新能力是决定企业核心竞争力与长期发展空间的关键因素。在此背景下,锂企纷纷持续加大研发投入,强化技术创新,提高产品质量并降低生产成本。

根据财报数据披露,2025年天齐锂业研发投入达4759万元,同比增长9.11%。报告期内,公司以行业技术发展趋势为指引,紧密围绕发展战略,构建了以市场为导向、以研发项目为核心的研发管理体系,形成了矿产资源综合利用、新型提锂技术、下一代高性能锂电新型材料、电池回收四大研究方向,并相应加大研发投入,优化人员配置。

天齐锂业董事长蒋安琪此前指出,锂电材料是新能源产业链的关键上游,其技术水平和迭代速度直接影响电池性能、安全性和成本结构,也是我国锂电产业保持长期竞争力的重要基础。前一阶段,在新能源需求快速释放和技术路径相对集中的背景下,行业竞争更多体现为规模扩张和成本优化,材料体系和工艺路线趋同,技术代际升级和持续迭代的重要性逐步凸显。

盛新锂能日前接受调研时也表示,公司将持续引入高层次技术研发人员,增强研发力量,加大研发投入,推动技改及工艺创新,进一步提高产品一致性、稳定性及先进性。公司始终密切关注全球固态电池的发展动态,进一步加强与下游固态电池应用客户的合作沟通,持续提升金属锂产品的技术水平和研发力量。公司已规划新建2500吨金属锂产能,目前正在积极推动项目进展和建设工作。

本报 记者王林报道 5月26日,国家能源局在深圳召开全国“人工智能+”能源现场推进会,解读部署《关于促进人工智能与能源双向赋能的行动方案》《全面提升供电质量服务新质生产力发展专项行动方案(2026—2028年)》,发布《中国“人工智能+”能源发展报告2026》(以下简称《报告》)和51个“人工智能+”能源高价值场景,25家能源企业签署《开放能源领域人工智能应用高价值场景倡议书》。

作为我国能源领域首份聚焦人工智能与能源融合发展的年度报告,《报告》指出,人工智能快速发展正在带动全球算力设施用电需求持续增长。2025年,我国已建成42个万卡级智算集群,全国算力中心总用电量达1700亿千瓦时,占全社会用电量的1.6%。全国一体化算力网络8大枢纽节点算力用电成为增量主力,近三年平均增长率约为39.5%,远高于全社会用电量的平均增速。在行业大模型发展方面,我国能源领域已落地数十个能源行业专用大模型,覆盖电网、新能源、水电、火电、核电、煤炭、油气等领域。

国家能源局表示,伴随人工智能蓬勃发展,超大规模智算集群持续升级、芯片制造等新质生产力加速聚集,用电负荷呈现高增速、高密度、布局集中化、运行复杂化等新特征、新趋势,高品质供电需求日益提升。预计“十五五”时期全国算力用电量年均新增1000亿千瓦时以上,到2030年预计达8000亿千瓦时,占全社会用电量6%左右。

从当前情况看,我国人工智能与能源双向赋能具备坚实基础。在量的保障上,我国已建成全球规模最大的电力系统;在质的优化上,全国用电营商环境显著提升,多项“获得电力”指标在世界银行营商环境评价企业调查中达到或接近国际最佳水平。此外,我国绿色电力供应规模持续扩大,去年全国绿色电力交易电量达3285亿千瓦时,跨省跨区绿电交易规模持续攀升,建成全球最大的绿证市场,去年交易绿证9.3亿个,内蒙古和林格尔、甘肃庆阳等地新建数据中心的绿电消费占比已超80%。

去年9月,国家发改委、国家能源局发布《关于推进“人工智能+”能源高质量发展的实施意见》,加快能源应用场景赋能。本次会议发布的51个高价值场景聚焦《实施意见》提出的八大典型应用场景,探索形成综合解决方案可规模复制、商业模式可参考借鉴的“人工智能+”能源融合发展新模式,推动提升能源行业智能化发展水平。

国家能源局表示,51个高价值场景将为人工智能与能源的深度融合,提供清晰、可落地的实践指引,聚焦能源企业最迫切的发展需求、行业共性难题和实际应用短板,通过精准凝练场景,避免技术空转,覆盖电网、新能源、能源新业态等关键领域,形成首批示范样本,加速人工智能在能源行业的规模化应用。通过面向全社会发榜,以试点带动攻关,以应用促进落地,以示范扩大成效。

其中,在电网领域,聚焦规划评审、调度运行等场景,人工智能提升电网运营效率;在能源新业态领域,围绕虚拟电厂、车网互动等场景,人工智能为新业态的孵化培育和规模化发展提供支撑;在新能源领域,通过多元数据融合,人工智能助力功率预测、市场化运营,提升新能源市场参与度和基地化运营能力等。

高价值应用场景,从需求看,聚焦长期制约行业发展的痛点问题,从发展阶段看,人工智能技术赋能空间大,但行业应用处于早期阶段,未来可能对行业发展产生颠覆性、变革性影响;从成效看,具备全行业推广潜力,大规模应用后能助推能源产业转型升级。

国家能源局指出,随着我国“人工智能+”能源从概念走向实践、从探索走向推广,产业形态加速演进,创新应用多点突破,融合基础不断夯实,将加快推动人工智能和能源双向赋能,促进能源领域新质生产力跃升发展和生产关系深层次变革。

国家能源局公布51个“人工智能+”能源高价值场景