

锂资源供需步入紧平衡周期

■本报记者 杨梓

“2026年全球锂行业供需关系整体将处于紧平衡状态。”天齐锂业近日对今年锂资源供需形势作出判断。赣锋锂业日前也表示,2027年全球锂资源供需或将仍处于紧平衡状态,强劲需求对锂价形成有效支撑。

业内人士认为,当前储能爆发式增长与新能源汽车需求韧性共振,推动锂需求增速维持高位,而锂资源项目投产周期错配、海外地缘扰动,导致供给增量不及预期。目前,国内锂企加速海内外资源布局,成为保障供应链安全、对冲市场波动的核心抓手。

■供给波动但需求向好

天齐锂业表示,从当前行业运行情况 & 公司对产业链的持续跟踪看,2026年全球锂行业供需格局仍处于动态调整过程中,整体呈现“需求持续增长、供给阶段性扰动”的特征。

赣锋锂业分析称,2026年以来,供给端资源释放相对紧张,新增供给主要为已有产能爬坡及停产项目复产,新增锂资源项目有限。展望2027年,供给释放仍然有不确定性。主要原因在于过去2—3年锂

价持续低迷,行业缺乏大规模资本开支,能够投产的项目多为更早前已投建的产能,行业整体释放节奏具有节制性。

地缘政策、矿权管控等多重外部约束,进一步加剧全球供给端压力。东北证券研报指出,随着全球矿权收紧,部分澳矿、非洲矿、南美盐湖扩产项目因为地缘因素影响,投产进度不及预期。“国内锂供给主要来自江西云母提锂和青海盐湖提锂,海外锂矿供给增量主要来自非洲,不考虑江西矿证及津巴布韦禁运导致的减产停产风险,预计2026—2027年,江西锂供给分别为11万吨、17.3万吨,津巴布韦锂供给分别为22万吨、25万吨。”

相较供给端的刚性约束,锂资源需求端保持着高速增长,动力、储能电池两大核心领域需求持续爆发,成为拉动锂需求增长的核心动力。瑞银全球大宗商品团队发布的最新报告称,预计2026年全球锂需求将同比增长16%至197万吨碳酸锂当量(LCE),其中储能电池需求增速高达60%,成为本轮上调的核心驱动力。同时,在供应端,瑞银风险加权供给预测仅增长约13%至191万吨LCE(含回收),由此形成约6.5万吨LCE的供需缺口。

赣锋锂业认为,无论是储能还是动力领域,地缘政治因素以及较高的能源价格提升了能源独立与能源安全的重要性,对新能源产业形成正面刺激,进而对锂需求构成中长期支撑。

■迎来新一轮扩产潮

高需求驱动下,带动锂电产能加速扩张。天齐锂业提到,从产业链中游看,基于多家市场机构调研,2026年多家正极材料厂将扩建产能,下游材料企业排产及产能规划释放出积极信号。

事实上,不仅仅是正极材料厂,在经历长达2年的深度调整期后,锂电全产业链已迎来新一轮扩产潮。

5月20日,德方纳米连发两份公告称,分别在云南禄劝新建年产30万吨磷酸盐正极材料项目及年产27万吨磷酸盐正极材料项目,在曲靖建设20万吨/年磷酸盐新材料生产线,两个项目总投资额达87亿元。同日,璞泰来披露公告,公司拟投资建设年产72万平方米锂离子电池隔膜建设项目,项目总投资56亿元。5月19日,中矿资源披露定增预案称,拟募集资金不超过52亿元,用于津巴布韦年产10万吨硫酸锂项

目、赞比亚中央省Kitumba铜矿项目和江西中矿新材年产2000吨钨产品项目以及补充流动资金。

高需求支撑下,直接推动国内锂价走出震荡上行行情。今年以来,锂价已明显回升。尽管近日锂价震荡回调,但业内预测,在当前锂资源供需紧平衡背景下,今年锂价仍具备上行动力。

锂价上涨也重塑了新能源产业链利润分配格局,锂电盈利能力明显修复。财报显示,今年一季度,天齐锂业净利润达18.76亿元,同比增长1699.12%;赣锋锂业净利润达18.37亿元,同比增长616.34%;雅化集团归母净利润达3.39亿元,同比增长310.87%。

不过,天齐锂业提到,健康合理的价格水平应兼顾产业链各环节的合理盈利空间,有利于行业长期稳健发展。

■加码全球优质资源布局

业内人士认为,2026年全球锂资源供需紧平衡是结构性、阶段性矛盾,需求增长、供给约束、地缘扰动共同推动锂价中枢上移。对国内锂企而言,紧平衡既是挑战,更是机遇,加速海内外资源布局、提升自给率,强化产业链韧性,将成为穿越周期、实

现高质量发展的核心路径。

目前,国内主要锂企持续加码全球优质资源布局。雅化集团表示,公司目前锂精矿库存能够保障国内产品生产需求。公司津巴布韦卡玛蒂维矿山在禁令期间仍保持正常生产,锂矿产量未受到影响。目前公司津巴布韦锂矿出口手续已完成,并已启动发运,后续锂矿将分批次集中运回。

赣锋锂业表示,阿根廷目前的宏观环境与政策对外资企业较为友好。公司Cauchari-Olaroz盐湖二期项目已获RIGI(阿根廷国家级大型投资激励制度)申请批准,当地政府对该项目给予积极的政策支持。塞拉利昂邦巴利锂矿项目位于非洲沿海,靠近港口且配备光储设施,物流和能源有保障,当地政治环境良好,预计明年可逐步释放产能,原矿年开采规模为200万吨。

天齐锂业表示,将持续完善“国内+海外”“硬岩+盐湖”的多元化资源布局,强化资源供给的安全性与灵活性。优先推进存量优质资源的开发与转化,加快推进雅江措拉锂辉石矿矿山建设相关工作。同时,持续对澳大利亚格林布什矿山实施运营优化,提高产能利用率。

上接1版

大运河畔绿意浓

“建成微电网后,2024年我们以前疃村为试点,安装台区智能融合终端,实现全村分布式光伏、充电桩数据分钟级接入,为后续全面开展分布式光伏柔性控制、车网互动等应用奠定基础。”国网通州供电公司工作人员宋嘉璐介绍,这些技术解决了整村光伏接入的消纳问题和电能质量问题,为未来大规模分布式电源接入预留了空间。

随着生态建设持续推进,北京城市副中心人居环境大幅提升,目前人均公园绿地面积由12.82平方米增至19.05平方米,居住区500米公园绿地服务半径覆盖率从72.53%提至93.03%。常年居住于此的刘阿姨感触颇深:“这几年空气质量和居住环境的变化特别明显,出门不远就是公园和绿地,植被多了、空气更清新。”

广拓绿色能源 擦亮蓝天底色

5月25日,在北京城市副中心规划建设十周年——绿色发展专场新闻发布会上,通州区发改委副主任李虹林介绍,北京城市副中心在全市率先开展固定资产投资项目用能和碳排放综合评价,通过优化调整用能方案等累计核减二氧化碳近1万吨,从源头协同推动节能降碳。

绿色能源广泛普及,为区域减碳降耗筑牢支撑。近年来,北京城市副中心可再生能源消费量占能源消费总量比重逐年增长,运河商务区 and 张家湾设计小镇入选全国整区(市、县)屋顶分布式光伏开发试点名单。“十四五”时期累计新增光伏发电备案装机容量20万千瓦以上,累计核准新能源和可再生能源供热面积超过500万平方米。

绿电规模化应用方面,北京城市副中心创新探索、先行先试,与内蒙古锡林郭勒盟签订全国首个城市间绿电协议,行政办公区、城市绿心森林公园实现100%绿电供应,通州区级公共机构2027年即将实现绿电应用全覆盖。同时,在全国率先研究制定实施首个新型电力系统地方标准《城市副中心新型电力系统10kV及以下配电网设施配置技术规范》,解决新形势下大规模、高比例新能源接入配电网的支撑保障问题。

除推广清洁能源外,产业低碳改造、污染综合治理是北京城市副中心减碳降污、改善空气质量的核心举措。通州区生态环境局副局长吕晓飞介绍,北京城市副中心率先在全市实现区域“无煤化”,深耕结构、工程、管理减排,实现空气质量大幅改善。绿色动力(通州)垃圾焚烧发电厂建成“花园式园区+超低排放”双标杆,玉带河大街防涝泵站、吉鑫通消纳场先后应用气膜技术,实现高效降尘降噪。

持续治理助力大气环境质量实现跨越式提升。十年来,北京城市副中心PM_{2.5}年均浓度从92.5微克/立方米降至30.8微克/立方米,降幅超六成;优良天数从157天增至298天,“好天”多出近5个月。

与此同时,北京城市副中心全面推进建筑领域绿色升级。在公共建筑领域,绿色化改造覆盖超190万平方米,新建建筑绿色建材应用比例达70%,行政办公区绿色三星建材实现100%应用。

金融精准助力 引领产业升级

在生态建设与低碳治理持续深化的同时,北京城市副中心不断完善绿色发展制度体系,赋能绿色产业提质增效——鼓励企业“创A、退D”,提高企业“含绿量”、赢得发展“含金量”,绿色企业比例提升至33.2%;积极创建“绿牌”工地,率先出台支持政策,累计在5个大型项目中应用基坑气膜全密闭施工技术,有效降尘、降噪,实现企业施工和居民生活两不误。

立足“双碳”战略部署,北京城市副中心充分发挥示范引领作用,持续完善绿色金融服务体系。北京市委金融办稳步构建支持城市副中心绿色发展的金融服务体系,积极推动各类绿色金融创新举措在副中心落地见效。北京城市副中心绿色金融组织资源加速集聚,绿色金融基础设施持续升级,支持北京绿色交易所加快建设全国温室气体自愿减排交易中心。

两大国家级平台相继落地,强劲赋能绿色发展。北京城市副中心管委会创新发展处副处长李兵兵介绍,全国温室气体自愿减排交易中心于2024年1月正式启动,是我国唯一的国家核证自愿减排量(CCER)交易平台,构建市场化碳减排激励机制,持续引导经营主体主动降碳、推动技术迭代升级。国家绿色技术交易中心2025年9月批复设立,成立仅8个月实现“石墨烯绿色技术”等8项技术签约交易,交易额超4000万元。

据了解,依托两大平台辐射带动作用,北京城市副中心正加速集聚一批绿色专业机构,全国唯一的绿色价格认证研究中心在城市副中心建立,百亿级绿色能源和低碳产业投资基金落地。

此外,北京城市副中心制定《关于北京城市副中心推动金融业高质量发展的实施细则》《北京城市副中心进一步强化金融支持绿色低碳发展的实施方案》,截至今年一季度末,绿色信贷余额超500亿元,占贷款余额比重约17%,绿色金融持续为副中心高质量发展注入强劲动力。

科技赋能亮津门

为验证模型计算准确性,研发团队在天津蓟州山区开展国内首次大规模低压分布式光伏配网短路现场试验。技术人员模拟真实故障环境,采集现场真实数据,最终验证结果显示,模型计算误差小于5%,为保护适应边界的准确评估奠定坚实基础。

“算得准”只是第一步,更难的是“辨得明”。传统保护装置在新能源接入条件下,受逆变器控制策略影响,可能导致保护装置不正确动作、新能源大规模脱网,甚至引发大范围停电。为此,团队提出不依赖电源特性的保护新原理,从本质上消除保护拒动、误动问题,可将区域新能源承载力提升2倍。依托一系列新原理,团队研制出国内首台新能源并网点线路快速时域距离保护装置以及配网高频暂态方向元件,实现对故障区段的精准甄别与最小范围隔离。

在恢复供电方面,保护装置完成故障隔离后,快速恢复技术随即介入。“传统模式下,故障恢复时间以分钟甚至小时计。现在,通过主配协同的智能分布式判断,整体故障恢复时间大幅缩减。”王洋介绍。

从“算得准”到“辨得明”,再到“恢复快”,这套系统性解决方案不仅覆盖天津全域,还推广至多个省市,荣获天津市科技进步特等奖。

为城市电网打造“国产心脏”

走进东丽跃进路110千伏变电站设备室,新风系统的低沉轰鸣在密闭空间里回荡。视线中央,一台暗红色的巨型圆柱体巍然矗立,由环氧树脂整体浇注而成,总重超过110吨,这是全国首台套国产化110千伏大容量干式变压器。

“干式变压器防火防爆、安全环保,特别适合城市核心区、地下变电站等场所。”国网天津电科院张贺介绍,110千伏电压等级对绝缘材料的要求远高于35千伏,之前高端的电工环氧绝缘材料核心技术长期被国外企业掌控,主要依靠进口,价格高昂

且供货周期长。2022年,国网天津电力联合多家科研单位及高校,组建产学研团队,决心实现自主突破。

攻关从材料配方起步。环氧树脂、固化剂、填料等成分的配比微调便可导致性能显著差异。张贺回忆,实验室持续开展小样试制,累计超过1000个批次,经过大半年反复验证,配方最终锁定,经第三方检测机构测试,耐热、机械、电气、抗开裂等指标全部达标。

材料过关后,浇注工艺成为新挑战。110千伏单相变压器线圈环氧浇注量超过1.4吨,是常规35千伏变压器的数倍。浇注速度、温度曲线、固化应力控制稍有偏差,便会产生气泡或裂纹。团队采取渐进式策略,依次完成10千伏、20千伏、110千伏干式变压器的多轮浇注试验,每上一级台阶都反复调整温度曲线与固化参数,逐步积累工艺数据。

“从环氧材料到浇注工艺,再到试验标准,我们实现了全链条自主可控。”张贺介绍,目前这台暗红色的“钢铁巨兽”已在东丽跃进路变电站挂网运行,无需设置事故油池,安静地承担着城市核心区的供电保障任务。“下一步,相关技术将向更低电压等级延伸,形成系列化产品,让更多变电站拥有一颗‘国产心脏’。”

“空投电源”点亮孤岛

近年来,全球气候变化加剧,极端自然灾害频发,强发态势。相关文献统计,2020年以来,我国强降雨事件年均增加1.2%,多次出现破历史极值的特大暴雨。2023年台风“杜苏芮”袭击京津冀,造成超过400个村供电中断,北京门头沟等地多个村停电。2024年天津蓟州山洪引发道路损毁,导致个别村落停电。

这些灾害对供电应急保障能力提出严峻挑战——当道路中断、电网瘫痪、通信失联的“三断”极端情况发生时,快速恢复关键负荷供电是关乎人民生命财产安全和社

会稳定的重大命题。

对此,国网天津电力联合天津大学,提出一套创新解决方案——研制出一套可空投拼装式铝—空气应急电源与组态化灾后成套供电装置,有效解决应急供电装备“投送难、环境险、续航短、组网乱”的突出痛点。

在天津大学电化学储能中心实验室,1台10千瓦样机陈列在测试台架上。它由5个2千瓦电堆和一个10千瓦逆变器组成,整体体积小,单模块重量不超过25公斤。项目研发人员介绍,整套装备由标准化铝—空气电池模块、模块化组态变流器和智能微电网控制器三大核心部件构成。

传统应急供电装备在“三断”场景下短板明显。柴油发电车依赖道路通行,灾区路毁时难以进入。与用户光伏并联,还容易发生频率电压震荡,影响供电稳定。锂电池储能系统虽便携,但续航有限,需往返充电多次,难以支撑长时间供电。

标准化铝—空气电池技术的引入,有效破解了上述困境。单个电池模块重量轻、体积小,可通过无人机空投或“单兵”携行,突破交通阻隔。“这种电池能量密度高,一次装载即可持续供电数十小时。”国网天津电力科研类高级专家徐晶解释,“它工作时主要消耗铝粉、空气和水,排放物可回收,环境适应性很强。”

此外,装备采用模块化设计,现场30分钟内即可完成拼装并联。供电容量从2千瓦到200千瓦灵活扩展,既能满足几户居民的基本用电,也可支撑临时指挥部或医疗点的负荷需求。更关键的是,内置的组态化控制器可在1分钟内自动识别灾区幸存线路,实现与本地光伏、储能等分布式资源的“零设定、免调试”安全接入,快速构建离网型微电网。

目前,该装备已通过第三方试验检测,并在天津蓟州北部山区完成示范验证。在模拟“三断”环境的真实场景中,为多户居民连续供电12小时,验证极端灾害条件下的技术可行性与工程实用性。

工业互联网为油气储运装上“数智大脑”

先来看流程优化型改造。作为全国首座5G智能接收站,深圳LNG接收站核心突破在于将传统纸质作业许可流程全面线上化。借助5G专网的安全作业管理平台,作业审批耗时从1—2小时压缩至30分钟以内,合规率达100%,审批效率提升75%,让数据多跑路、员工少跑腿。此外,“5G+AI智能辅助监管”让机器多站岗、风险早发现,推动作业管理从“人力主导”迈向“智能管控”。

再看高风险场景的机器替代。面对高含硫天然气的毒性风险和高压作业环境,中国石化中原油田普光分公司部署“地面机器人+空中无人机+智能穿戴”的立体巡检方案,将一线员工从高风险、高强度、重复性劳动中解放出来,转而投入更需要判断力的异常处置与优化决策。

还有自主决策型探索。国家电网集团已发布首批数智员工,直指未来的数智员工与智能装备。“天蛛”检测无人机、“青雅”

站场机器人、“玄蛇”管内仿生机器人、“游龙”工程焊接机器人等智能装备中,“游龙”焊接机器人可将一道焊口作业时间从90分钟压缩至90秒,焊接合格率达99%。

多位业内人士表示,工业互联网在油气储运行业的落地,正在从辅助人的工具迭代升级为替代人的智能体,最终实现协同决策系统。

打通“链”与“网”

《指南》真正的战略意图,是通过促进工业互联网与重点产业链“链网协同”融合发展,把油气储运的安全防线从分段防守变成全线联动。

中国石油企业协会在解读中指出,工业互联网的价值在于能够实现全产业链要素的“泛在感知”,对复杂工况的“智能调控”,对多主体协同的“产业互联”,这恰恰与“新质生产力”以科技创新为核心驱动、

以高质量发展为目标的本质要求高度契合。通过构建覆盖全链条的“数据+AI”驱动体系,不仅在优化一条管道或一座场站,更是在锻造一条抗冲击、强协同、快恢复的国家能源“黄金通道”,以实际行动落实“把能源的饭碗端在自己手里”。

“也就是说,单点智能化再成功,如果不同企业、不同环节之间的数据依然割裂,那只是一座座升级版的‘能孤岛’。一定要打通‘孤岛’,进一步打通油气储运的链条和网络。”上述油气储运领域资深人士说。

中国石油企业协会表示,《指南》既是全行业数智化转型的“施工图”,也是一份通往未来智能油气时代的“导航手册”。

业内专家认为,当工业互联网和人工智能真正融入实体管道,阀室能自我感知、站场能自主决策、管道能全程可视,国家能源安全的防线才算有了数智化的坚实基础。