推进中国式现代化的石油石化行动

从“重装机”转向“重消纳”

——油田企业开启新能源协同发展新篇章

供给

责任编辑:马 玲
电　　话:59963159
邮　　箱:lingma@sinopec.com
审　　校:张春燕
版式设计:王 强

周“油”列国 油事精彩

政策驱动下新能源消纳的进阶之路

□中国石化经济技术研究院 蒋 珊

近年来,我国新能源产业实现了跨越式发展,风能、太阳能发电装机容量持续增长,合计装机突破17亿千瓦,占总装机的比重高达46%,标志着新能源已从补充电源逐渐跃升为电力供应的主体力量。新能源大规模接入后,电力系统消纳难度日益增加,调节压力持续增大。2025年以来,我国风电、光伏平均利用率回落至95%以下,部分资源富集地区如内蒙古、甘肃等光伏利用率甚至低于90%,“弃风弃光”现象在局部时段和区域有所回升。这一矛盾表明,随着新能源渗透率高速增长,能否实现安全、高效的消纳,已成为核心议题。

为破解新能源消纳难题、支撑产业高质量发展,国家正从市场化、区域化、多元化等方向,构建系统性的政策框架

市场化改革全面加速,各类电源价值充分显现

一方面,政策着力完善多层次市场体系以“疏导”消纳矛盾。例如,加速现货市场建设,使新能源的波动成本与时空价值显性化,为储能、需求响应等灵活性资源创造盈利空间;健全辅助服务与容量补偿机制,激励气电等各类调节资源投资,扩大系统消纳容量。另一方面,新能源上网电价机制正经历根本性重塑。既通过《全额保障性收购可再生能源电量监管办法》等政策,将电网企业与可再生能源发电项目上网电量的关系,由硬性“全额包销”改为“保障性收购电量消纳”的软性“托底”,更加突出市场化方式实现资源优化配置和消纳,又通过136号文(《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》)、1192号文(《关于完善价格机制促进新能源发电就近消纳的通知》)等政策,引入机制电价、就近消纳“稳定供应保障费用”体系等,通过价格信号来反映电力供需的稀缺性,实现电力资源优化配置。

顶层设计出台,分类引导新能源开发与消纳

1360号文(《关于促进新能源消纳和调控的指导意见》)明确提出针对不同区域制定差异化策略:“沙戈荒”新能源基地坚持“送受并举”,既通过特高压建设、强化受端责任等方式推动新能源电力外送,又通过系统集成、产业转移等方式促进就地消纳;西南基地推进“水风光一体化”开发与消纳;海上风电统筹优化输电网络、集约化布局,在沿海地区实现集中送出、就近消纳;分布式新能源则不断拓展开发场景、增强自调节能力,提高自发自用比例。

密集出台专项政策,鼓励消纳模式多元化

首先,鼓励拓展新能源非电利用,实现利用形式多元化。既鼓励布局绿氢、氨、醇等绿色燃料制储输用一体化产业,打造“灵活负荷”,又鼓励传统产业创新工艺流程,加大新能源在热力、供暖、制冷、动力等环节的应用力度。其次,鼓励培育高价值应用场景,实现应用业态多元化。一方面,鼓励战略性新兴产业与新能源融合发展、新能源与算力设施协同规划布局等模式,从产业层面拓展应用场景。另一方面,鼓励推动源网荷储一体化、绿电直连、智能微电网、新能源接入增量配电网等新业态,促进新能源就近消纳。

在强有力的政策组合拳引导下,当前新能源消纳正呈现四大新特征

开发模式从“一刀切”转向“因地制宜”

1360号文明确要求根据资源禀赋和消纳条件差异化布局。一方面,针对不同地区资源供应特点,建立不同的新能源发展场景与模式。另一方面,针对不同地区产业布局特点,新能源发展将与产业布局、民生改善等紧密结合,形成差异化发展、特色化模式。例如,中国石化江苏油田等企业,以“光伏+井站”“风光储”一体化模式因地制宜开展风、光电建设,既实现了新能源电力就地消纳,又推动了用能智能管控系统建设。

消纳路径从“单一并网”迈向“多元融合”

新能源电力消纳方式正突破传统电网输送的单一范畴,向“源网荷储”深度融合演进。一方面,消纳渠道超越传统电网,形成多层次市场与利用形式。通过绿电直接交易,企业可溯源购买绿色电力,满足自身低碳需求。面向数据中心、高端制造等高载能产业推行绿电专供模式,如山西推动绿电产业园区建设,实现绿色电力与重点产业的精准对接。此外,将新能源转化为绿氢、绿氨、绿甲醇等二次能源或原料,开辟了非电利用消纳路径。另一方面,技术进步与政策引导催生了新型系统集成商与新业态。虚拟电厂通过聚合分布式资源,参与电网调节与市场交易。车网互动将电动汽车变为移动储能单元,在用电高峰时反哺电网。而集成了本地新能源、储能与智能管理的零碳园区,则将成为“产消者”一体化的典型模式,促进能源的闭环高效利用。

运营核心从“发电侧管理”扩展到“全链条预测与响应”

随着新能源逐渐参与电力市场,其收益将更取决于精准的功率预测、对负荷变化的敏锐感知,以及对电价波动的风险管理能力。投资与运营主体必须具备更强的市场意识和数字化技术应用能力,前瞻性布局“源网荷储”一体化管控平台、分布式能源聚合、AI预测+运营托管的综合能源服务等业务。

技术支撑从“工程应用”深化为“前沿攻关与储备”

为构建适应高比例新能源的新型电力系统,长时储能技术(如压缩空气、液流电池)、构网型新能源发电技术(为电网提供主动支撑),以及AI在电网调度中的深度融合等,成为技术攻关和战略储备的重点方向。同时,跨领域的非电技术协同创新重要性逐渐上升。例如,新能源的消纳依赖材料的进步,光热发电的储热材料、固态电池电解质等基础材料,直接决定发电与储能系统的效率和成本。此外,当前新能源非电利用形式成本依然很高,需要通过技术进步降低成本。

我国新能源发展已进入由补贴驱动粗放增长转向市场化精细运营阶段,政策引导下多种消纳模式将逐渐形成

综上所述,建议油气企业一是树立系统思维,因地施策发展新能源业务。新能源业务发展从“重装机”转向“重消纳”,涉及产业融合、上下游协同、供需匹配、场景培育等多个环节,必须建立系统思维、全盘谋划、因地施策。二是立足优势,积极探索新能源业务多重发展场景。加大新能源电力非电利用探索力度,加快培育各类新型利用场景。三是前瞻谋划布局,重视关键技术研发突破。布局压缩空气储能、液流电池等长时储能技术,持续做好新能源非电利用技术的攻关与突破。

▼2025年12月31日,随着陶4至红201平台内部输电线路全线贯通并顺利并网,标志着华东油气泰州采油厂草舍工区“鲁家沟-草舍-红庄”大电网建成投运。“草舍大电网”的全线贯通,将对优化能源结构、提升绿电消纳水平具有重要意义。 本报记者 沈志军 通讯员 赵建云 摄影报道

胜利油田:多措并举推动新能源消纳能力持续提升

□本报记者 于 佳 通讯员 王若昕 孙育涛

近日,胜利发电厂3号机组完成灵活性改造并成功并网。设备投用后,调峰深度将由180兆瓦降至84兆瓦,每小时可多消纳绿电9.6万千瓦时。

胜利油田胜利发电厂生产管理中心党支部书记宋鑫表示,为落实国家发展改革委、国家能源局关于《全国煤电机组改造升级实施方案》中“煤电机组灵活性改造应改尽改”的要求,胜利油田于2025年初启动3号机组灵活性改造工程,目的是在新能源发电时段主动减少火电机组出力,把最低稳燃负荷从原来的50%降至30%,最大限度为绿电让路。

在提升新能源消纳能力方面,胜利油田进行了多次尝试和探索。目前,该油田光伏装机容量已超过600兆瓦。随着绿电占比持续提高,新能源消纳遇到瓶颈,该油田围绕“源网荷储”智慧能源系统的四个要素持续攻关。

自2023年起,胜利发电厂先后对3号、4号两台机组实施“低压缸零出力改造”,通过改变设备运行模式,实现深度调峰和高效供热的灵活切换,在不影响供热的情况下,提升调峰能力。

针对绿电消纳难度大、储能调节与构网支撑能力不足等难题,他们同步攻关新型电力系统建设、储能技术,把电网建成“多能协同优化、高效供需匹配”的平台,建设孤东供电管理区光伏配建储能站,投运首个10兆瓦/20兆瓦时电化学储能项目,支撑油田500兆瓦光伏高效消纳,油气生产用电绿电占比达到25%。

胜利油田不断加快储能规模化布局,继2024年首个电化学储能项目投运后,规模20兆瓦/40兆瓦时的二期电化学储能项目投资计划也于2025年顺利批复。为支撑油田能源优化、绿色转型,胜利油田还编制了《多元储能发展规划》,布局1.1吉瓦时电化学储能矩阵,确保在极端情况下550兆瓦原油生产负荷连续两小时顺利运行。

“胜利油田正处在绿电占比快速提高的关键阶段,下一步我们将努力提升源网荷储系统调节能力,让油田电网既能大规模‘吃进’新能源,又能稳稳‘托住’油气生产,打造传统能源企业绿色转型的‘胜利样板’。”胜利油田经营管理部油田电力技术专家严川说。

中原油田:智能平台助力绿电“发得出、用得好”

□本报记者 杨静丽 通讯员 曾 丽

“十四五”以来,中原油田确立“绿电替代、绿热赋能、绿氢引领”的多能互补发展路径,积极构建“化石能源+绿色能源”双轮驱动的发展格局,目前,光伏、风电装机规模达214兆瓦,年发绿电能力达3.5亿千瓦时。

绿电不仅要“发得出”,更要“用得好”。中原油田以搭建智能管控平台为抓手,全力推进绿电高效消纳,让每一度绿电都发挥最大价值。“绿电规模上来了,消纳能力必须跟上,只有这样才能真正推动能源结构转型,实现油气与新能源融合发展。”中原油田供电服务中心电力调度室主任陈永明表示。借助智能管控平台,电力调度人员可以在保障生产用电平稳运行的同时,根据用电峰谷和电价变化,实时调节光伏、风力发电量,提升绿电在用电负荷中的占比。

与传统火电不同,风电、光伏发电存在随机性和波动性。为提升绿电消纳能力,中原油田持续改造电网线路和变电设备,增强电网稳定性和承载力,确保绿电顺利并网。同时,该油田建成“源网荷储”一体化电力调度系统,通过集成新能源的监测、预测与控制模块功能,有效应对高比例、多类型新能源并网对电网稳定运行带来的挑战。2025年电力调度系统再次升级,接入了超过10万个风光储能网点的数据。这些数据不仅能实时、直观地呈现在屏幕上,更构建了一个从“数据驱动”到“精准预测”再到“自动调控”的闭环管理体系。如今,电力调度系统对短期发电情况的预测准确率超过90%,为调度决策留出了宝贵时间窗口。

此外,中原油田还打造专属“充电宝”——储能系统,以应对风光发电的间歇性,实现“削峰填谷”。2025年该油田在黄庄变电站建成磷酸铁锂电化学构网型储能系统,日均新增绿电消纳量1.8万千瓦时,全年提升消纳能力超523万千瓦时,既增强了电网韧性,又提升了运行经济性。

“我们建成的智慧能源管控平台,不仅强化了电网安全监控,而且成为风光储一体化管理的‘大脑’,实现发电、储能、电网的统一管理,监控、预测、调控、分析全流程自动化,有力推动了油田电网安全、经济、优质、平稳运行。”中原油田供电服务中心经理耿宪福介绍,电力调度人员根据电网实际运行情况,灵活调整运行方式,可进一步提升绿电消纳能力。

江汉油田:融合共生 探索“油气+新能源”共赢路

□谢 江 杨玉科 李建和 吴雪梅

近日,江汉油田首个自主建成的屋顶光伏项目实现并网发电。该项目作为江汉油田新能源布局的重要组成部分,成功并网发电后,可有效补充绿色电力供给,为构建新型能源体系、实现绿色转型发展注入绿色动能。

近年来,江汉油田创新探索油气、新能源、绿色低碳产业融合发展的新路径,积极打造“三足鼎立”的新格局,通过分步实施光伏发电、余热利用等项目,推动新能源高质量发展、绿色低碳产业加快转型。

江汉油田选择伴生水量最大的王场联合站,抓住地面工程优化简化契机,以“余热+绿电”替代站内加热炉及生产用电,推动生产过程化石能源消耗逐步转向新能源替代,实现净零排放。王场联合站“余热+绿电”的模式每年可减少天然气消耗30万立方米,为绿热推广应用提供了有益借鉴。2025年6月,江汉油田结合广斜77井场拉油点用热需求,探索“光热+低氮燃烧+电加热”技术路径,建成首个光热利用示范项目,实现了油罐加热用电全替代。

按照“就近消纳、技术可行、经济合理”的原则,江汉油田充分利用自身土地、输配电网络、消纳负荷等优势,与专业公司开展合作,构建集发、输、用电为一体的网络,有序推进光伏项目高效运行,利用站库、井场、闲置场地、屋顶及水面等建成光伏电站46座。目前,光伏装机达108.56兆瓦,年发绿电能力1.1亿千瓦时,所发绿电全部用于油田生产。

光伏项目建设成果显著,运维管理水平也在不断提升。江汉油田通过实时监控、动态调度、无人机巡检等智慧运维手段,提升光伏电站发电效率与设备可靠性。面对光伏发电波动性、间歇性等挑战,他们优化动态调节机制,结合分时电价政策,实现绿电高效消纳。目前,油田生产用电绿电占比达23.3%。

下一步,江汉油田将加快“多能互补”替代增供降碳、“源网荷储”联动,提升新能源消纳率,形成协同效应和产业链竞争优势,增强绿色发展动能、促进产业转型升级。

江苏油田:全链条赋能,提升“含绿量”

□本报记者 王庆辉 通讯员 席晓军

为推动新能源高质量发展,江苏油田锚定“加快绿电覆盖、加速清洁替代”总体目标,通过统筹规划电源建设、电网优化、负荷匹配与储能调节,全链条推进风电、光伏、储能项目“建得快、并得早、发得多、用得好、管得优”,目前实现了绿电供应能力与清洁替代水平“双提升”。

围绕“建得快”,江苏油田全面提升清洁能源供给能力,紧扣“产业赋能、发展增绿” 工作主线,充分挖掘油区各类土地资源潜力,以“光伏+井站”“风光储”一体化模式因地制宜开展风、光电建设,实现主力油区新能源广泛覆盖。

围绕“并得早”,江苏油田构建新型电力系统,打造“源网荷储”高比例绿电替代示范区,优选配电网络成熟、用能需求较大、新能源建设条件较好的区域,统筹推进电网互联互通、电气化改造等工作。目前,崔庄等4个电力单元绿电占比超过42%。

围绕“发得多”,江苏油田创新应用场景,拓展绿电消纳空间,在深化多能互补示范区建设,进一步丰富新能源应用模式的同时,按照“宜气则气、宜电则电”的原则,推动多能互补与用能场景革新。在站库供热领域,先后在6座站库实施气改电,年节气300万立方米。崔庄联合站新建3兆瓦/16兆瓦时氧化镁砖储热系统,形成“绿电+蓄热”高效消纳模式,年新增消纳绿电570万千瓦时;在设备电动化方面,配置电动车197台,年新增用电需求量146万千瓦时。此外,同步建成237个充电桩,全面满足生产车辆补能需求,促进了绿电消纳。

围绕“用得好”,江苏油田深化智能管控,着力提升新能源运行效率,针对电力及新能源存在多系统运行、协同性不足、管控难度大的问题,以数智化手段打造多源电力系统集中控制平台,实现“电力调度-远程控制-绿电消纳-数据管理”闭环联动。建成风力发电预测系统,运用大数据与机器学习算法,次日风速预测准确度达86%;搭建光伏智能值守平台,集成工况监测、故障定位等功能,并结合无人机红外线巡检提升运维效率。同时,建成新能源电网集控平台,预计负荷与储能调整及时率超90%,绿电消纳提升3%以上。

围绕“管得优”,江苏油田强化管理提质增效,释放绿电最大价值,树立“像抓产量一样抓电量管理”理念,深入实施度电工程,推行“日跟踪、周分析、月总结、季考核”管理机制,提升绿电效能,充分释放绿电价值。