

# 辽河油田转型发展迈出坚实步伐 以绿为底“碳”新路

贾东红 张 涛 本报记者 王 刚



辽河油田储气库群主力成员之一的双台子储气库。

陈允长 摄

**核心提示** 截至2023年底,辽河油田连续38年保持千万吨油气当量稳产。同样是千万吨,如今的“千万吨”成色更足、颜色更新。这一年,辽河油田突出“油气和新能源并重”的发展理念,统筹实施绿色低碳工程,循序调整油田产业结构,强化创新驱动和管理提升,积极拓展“扩绿”空间,绿色低碳转型发展迈出了坚实步伐。

## 构建“1+N”发展格局 推动油气开发向综合供应转型

2023年,辽河油田聚焦高质量发展,实施包括油气和新能源并重的“两个并重”,全力做好“三篇文章”“三大储备”建设。在实践层面上,辽河油田紧扣“双碳”目标,通过制定实施《2024-2027年滚动计划》《碳达峰行动方案》《绿色低碳生产建设方案》等,积极构建以油气为主、多能互补、融合发展的新格局,推动“油气+新能源”综合供应当量逐年上升。

这意味着,辽河油田正在努力改变半个世纪以来的产业结构和发展模式,在规划建设新型能源体系的征程上奋勇前行。

这一年,辽河油田坚定“像抓油气生产一样抓新能源”的决心,在每个项目上都组织专门力量,狠抓推进落实,生产绿电突破1.1亿千瓦时,达到上年的3倍以上。立足自身,加快“油气+新能源”融合发展。通过“新能源+产能新井”“新能源+老区调改”“新能源+数字化建设”等多场景建设应用,克服油田资源点多面广、分布零散的困难,利用井场、站场优先开展自消纳项目建设,以内部挖潜推动生产用能清洁替代,累计在运装机规模达到98.57兆瓦,实现了井站覆盖千余个,装机规模近百兆瓦,发电量突破1亿度。目光向外,推动“炼化+新能

源”协同发展。发挥中石油驻辽企业配套清洁能源开发龙头作用,围绕油气生产绿色转型,炼化企业“减油增化”升级改造,统筹配套清洁替代项目建设,努力构建“1+N”新能源业务发展新格局。在省委、省政府大力支持下,油田与属地政府联合成立项目专班,与中石油驻辽企业深化对接能源需求、资源潜力和转型升级实施方案,600万千瓦指标落地实施,形成了与六市七企携手“扩绿”、上下游一体化协同发展的新局面,一批风光热合作项目得到有力推进。

在加速发展新能源业务的同时,辽河油田还积极探索能源综合利用路径,打造了“兴60站节能降耗”“双229多空间利用”“办公区多能互补”等示范工程。其中,兴60低碳示范站利用光能、空气能、水箱储能等新能源新技术,每年发电79.9万千瓦时、供热3000多吉焦,可替换站内生产运行和生活办公用能,实现清洁替代、就地消纳、自给自足。

目前,辽河油田正结合风光绿电替代、地热开发、余热利用,着力建设金海采油厂、高升采油厂、沈阳采油厂等一批低碳采油厂,构建油气与新能源多能互补、因地制宜、多元迭代发展的新格局。



辽河油田油气集输公司坨子里输油站利用光能与风能生产“绿电”,实现了清洁能源替代。

陈允长 摄

## 全链条“瘦身健体”推动耗能大户向节能企业转型



辽河油田双229块CCUS循环注入站脱烃装置准备进行吸附剂吹扫,工人正在进行投产前最后的准备。

杨晓华 摄

作为我国为数不多的千万吨级大油田,油气资源仍然是辽河油田的基本盘。其中稠油产量占比较高,需要通过多种加热方式保持原油流动性,从而实现高效开发。因此,辽河油田既是产能大户,又是耗能大户。

在供给侧,辽河油田开展非热采原油、天然气上产工程,结构性能耗得到有效控制。同时,在消费侧,辽河油田贯彻“节能是第一能源”的理念,以百倍其功的努力,做好“加减乘除”,推进全链条“瘦身健体”。

采油系统做“加法”。实施“采油+智能技术”,通过物联网建设搭

建智能管控平台,针对低产低效油井,规模推广智能间抽技术,以自动控制替代人工操作,对油井的调控周期从几个小时精细到十几分钟,实现低产井提效、降耗、错峰用电。实施“采油+节能技术”,结合不同区块举升需求,逐步推广无杆泵、直驱螺杆泵等新型节能举升技术,以示范站区带动提效降耗,预计到“十四五”末节能超过900万度。

集输系统做“减法”。聚焦工业动脉,深挖系统优化简化空间,按照整体统筹、科技赋能的工作思路,推动工艺系统集约节约、瘦身提效。比如,针对集油工艺实

施跨单元整体优化,通过串接冷输、集中加热、关停并转等技术,“十四五”规划实施23项技改措施,全部实施后可实现降耗2.55万吨标煤、减排二氧化碳5.26万吨。针对脱水工艺,依托新型作业区和数字化建设,提升联合站密闭化、撬装化水平,推动实现区域整合、站场降级、末端集中,进一步释放节能潜力。

热注系统做“乘法”,环环提效降耗。在产汽环节,持续推进锅炉提效,推广应用成熟技术,平均热效率提高0.5%。输汽环节重点推进沿程减耗,加强保温监测维护,将沿程热损失控制在2.6%,同比下降0.1%;开展固定锅炉车载改造,就近注汽缩短工作半径。在注汽环节,实施隔热装置“跟、研、试、测、换”全过程优化,并简热损失同比下降0.2%。

燃料结构做“除法”,燃油燃煤全面清零。立足燃料结构调整,全面梳理油田用能状况,对外围地区、外输管道、燃油锅炉实施7项优化改造,在2022年“燃煤归零”的基础上,持续推进“燃油归零”,深化节能降耗。

经过不懈努力,辽河油田2023年累计完成30项节能降碳工程,实现了能耗总量、能耗强度全面控降,全年节约天然气近3000万立方米、节电2000多万度,折合标煤4万多吨,减排二氧化碳10万吨。

## 建设“三大储库”推动能源供给向能源服务转型

在油气与新能源并行逐“绿”的同时,辽河油田还积极推进储气、储碳、储能“三大储库”建设,建立绿色低碳发展的新目标、新机制、新路径,推动破除高成本、高能耗、高碳排的固有格局,努力向周边实现“双碳”目标贡献力量。

全力扩建储气库,打造周边清洁能源供应枢纽。举油田聚力打造东北储气中心,举全局之力加速打造“百亿方储气库”。同步推进调峰保供与建设运营,累计采气突破100亿立方米,日采气量在全国率先突破4000万立方米,总库容达到全国第二,注采气能力全国第一。新投产的马19储气库先导试验工程,从启动到建成仅用时7个半月,再创新高储气库建设最快纪录,并且开创了国内水淹型油气藏建库先河。截至目前,辽河储气库群已连续7个周期安全、高效地完成冬季天然气保供任务,成为

东北及京津冀地区调峰保供主力。倾力加快建设储碳库,打造地区碳封存服务基地。辽河油田围绕“提高采收率与碳埋存同步发展”的思路,加快推进碳捕捉、碳利用、碳封存全产业链建设。牵头高校揭榜辽宁省“揭榜挂帅”项目,协同国家重点实验室深化机理研究,开展二氧化碳辅助驱油试验,顺利投产双229块二氧化碳捕集液化站及双229循环注入站,首次建成了捕集、液化、注入、循环处理全流程的CCUS配套地面工艺系统,全年注碳9.2万吨,增油1.3万吨。

奋力新建储能库,打造区域电力储能调峰中心。辽河油田结合自身用热需求量大、开展电热熔盐注汽技术研究与试验,建成世界首座电热熔盐储能注汽站。这种新型的注汽站首次将熔盐储能技术应用到稠油注汽开发,具有电热直接转化、工业水再利用、转

化效率高等技术特点,不仅为油田清洁能源替代探索出新的路径,还有着消纳绿电、调节电网的功能。该项目中,辽河油田自主创新研发,攻克5类14项核心技术,拥有完全自主知识产权,迈出了彻底改变稠油采采中天然气生产方式的第一步。未来实现规模化、产业化发展,每年可替代辽河油田SAGD、蒸汽驱等燃气蒸汽1600万吨,减排天然气10.4亿立方米,减排二氧化碳225万吨,消纳各电、绿电108亿度,储能规模464万千瓦。

2023年,“人民企业社会责任奖——绿色发展奖”花落辽河。这份来自中央媒体与社会大众的高度认可,让辽河石油人推进绿色发展的信心更加坚定。笃志前行,虽远必达。辽河油田用实干擦亮发展底色,正将逐“绿”路上的许多个“第一步”“一小步”,厚积成为绿色低碳转型的千里征程。

### 辽河油田传真 CHUANZHEN

## 兴隆台采油厂 8个月建成 CCUS循环注入站

本报讯 2023年12月,辽河油田首座CCUS循环注入站试运行成功,标志着辽河油田拥有了二氧化碳捕集、液化、注入、循环处理全流程地面配套工艺系统,在推进碳捕捉、碳利用、碳封存全产业链建设上迈出了坚实步伐。

CCUS循环注入站位于辽河油田兴隆台采油厂双229块,设计液态二氧化碳生产能力每年14万吨,是辽河油田倾力打造储碳库、构建地区碳封存服务基地的重要一环,从开工到投产仅用8个月时间。

据介绍,该项工程设计工艺复杂,主体工程规模大,物资采购体量大。建设过程中,兴隆台采油厂与各参建单位积极创新提效率,打破常规解堵点,创新采用“业主+监理+EPC”的项目管理模式,并首次将智慧工地系统与数字化交付平台有机融合,施工质量和效率显著提升。

2023年底,历经四天三夜的联合试运投产,全流程CCUS循环注入站成功试运。

贾东红 曹艳 本报记者 王刚

## 锦州采油厂 打造清洁能源 利用示范基地

本报讯 2023年,辽河油田锦州采油厂加快绿色低碳转型步伐,光伏装机规模和发电量再创新高。

锦州采油厂建立起节能降碳配套联动机制,形成节能降耗目标任务与技术改造、专项治理、精细化管理相配套的一体化管理,出色完成了“双控”指标,其中能耗总量低于指标3.3%,能耗强度低于指标7.2%。

作为稠油开采单位,锦州采油厂主要耗能为天然气和电能。近年来,该厂通过扩大稠油冷输、产量结构调整等多项节能降耗措施,取得显著成效。2023年,该厂重点实施了注汽锅炉热效率提升等6项节能措施,19个指标均同比下降,节能总量8814吨标煤,超计划完成124%。

新能源建设多点开花。该厂全面实施“绿色低碳613工程”,聚焦风光发电、地热利用等替代能源技术,通过产能结构调整、能耗优化减量、电气化改造等26个工程项目,高效打造清洁能源利用示范基地,加快推进新能源建设工作,力争在“十四五”末,全面建成零碳采油站、零碳联合站、减碳热注站的低碳采油厂。

苏斌 本报记者 王刚

## 欢喜岭采油厂 打好“三大战役” 助推转型发展

本报讯 2023年,辽河油田欢喜岭采油厂全力打好老油田绿色低碳发展“三大战役”,加快转型发展步伐。

打好绿色替代“主动战”。围绕辽河油田储碳库群建设布局,欢喜岭采油厂建成辽河油田首座二氧化碳捕集液化站,并成功投运世界首座电热熔盐储能注汽试验站,储热规模15兆瓦,年产清洁蒸汽4.8万吨,有效推进稠油热采清洁替代。

打好节能降耗“持久战”。针对开发近50年的欢喜岭采油厂存在“高能耗、高排放、高成本”等问题,欢喜岭采油厂在稠油区块实施锅炉对流程改造等措施,提升注汽系统运行效率,并推行分选注汽、调剖封存精准注汽,解决油层矛盾问题。实施以来,比上年减少注汽量18万吨,节约外购气3100万立方米。推进冷输控温等降耗举措,减少用气400万立方米。

打好清洁生产“攻坚战”。欢喜岭采油厂围绕生态保护示范区创建,持续强化生态环境治理,保护区退出工作全面完成。实施油泥固废考核和源头分类管理,开展工艺技术改造,实现固废处理从无害化向资源化转变。坚持“减量+替代”并行,实施光伏工程建设,年“绿电”发电量182.5万度。

赵聪 本报记者 王刚

## 高升采油厂 数字化改造 给油井装上“智慧大脑”

本报讯 “以前我们站管理41口井,每4小时巡检一次,走完一圈要近2个小时。实施物联网改造后,所有井通过视频就能监控。”1月17日,辽河油田高升采油厂采油作业二区中控巡检班长吴成军向记者讲述着物联网带来的改变,“油水井参数也可以自动读取记录,减少了95%的手工报表。”

随着物联网建设全面落地,高升采油厂完成1207口单井、115处视频监控、2座无人值守站、64座接转站、集油平台等站场的数字化改造,实现了温度、压力、功图、电机综合参数等数据自动采集,率先建成两级7座数字化指挥中心,形成集协调运行、数据分析、生产预警、远程监控于一体的管控平台,实现设备互联互通,让油井拥有全面感知和自动操控的“神经网络”,实现全生产流程透明可控,安全风险显著降低,效率、效益实现质的提升。

随着数字化技术手段深度融合和智能化管控手段的成型运用,该厂建立起“中心井站区域管理、调控中心集中控制、机关远程支持协作”的智能油田管理新模式,生产方式由传统的劳动密集型转型为技术密集型,2023年实现超产千余吨。

王丽莉 本报记者 王刚

# 辽河油田高水平锻造科创“硬实力”

2023年共实施科技攻关项目45项,获省部级科技成果奖项14项

本报讯 世界首座电热熔盐储能注汽试验站建成投产;移动式井下大功率电加热工艺技术成功入围“世界石油奖”;冀探1井油气勘探获中国石油重大发现一等奖……2023年,辽河油田组织实施各级各类科技攻关项目45项,攻关形成一批关键核心技术。获省部级科技成果奖项14项,较2022年提高75%,申请国家发明专利350件,较2022年提高36%,逐步显效的科创成果为企业高质量发展转型提供了有力支撑。

近年来,辽河油田坚持把科技创新作为引领企业高质量发展的

第一动力,推进创新驱动工程、人才强企工程,不断塑造发展新动能、新优势。辽河油田在中国石油率先出台《辽河油田公司着力高水平科技自立自强、强化科技创新的实施意见》,实施科技管理、研发组织、评价激励等23条重点举措及4项配套制度,同步推动管理提升与授权赋能,优化创新资源要素配置,通过科研体制机制的深化改革,奠基科技创新的新高地。在重点领域、重点项目上,辽河油田围绕十大创新领域,梳理形成13项关键核心技术清单和12项

等14项瓶颈难题,建成世界首座电热熔盐储能注汽系统示范工程。进一步发挥科技创新主体作用,辽河油田首次将科技成果转化项目纳入顶层设计,将以往由基层推动的模式转变为生产单位、科研院所、机关部室项目制一体化管理,2023年实施20项转化项目,加快科技成果转化向生产力转化。特别是聚焦储碳库建设,转化应用碳驱油协同埋存优化设计、碳驱区块采出气处理等技术成果,为储碳库建设提供了有力支撑。科研投入与科研奖励力度更大、更精准,进一步激发创新活力

与动力。辽河油田瞄准产业发展、关键核心技术以及前瞻性基础领域,加大创新投入和政策扶持,首次设立科技项目基础奖,开展突出贡献奖、青年科技奖等评选,推动科研奖励向额度更高、数量更少转变,促进科研成果质量更优。同时,持续优化人才队伍培养,完善“生聚理用”机制,深化“双序列”改革,打造出以企业首席专家、企业高级专家、各级工程师为主体的高素质科研梯队,营造了有利于人才脱颖而出、各尽其能、各展其才的发展环境。

贾东红 本报记者 王刚