

二氧化碳驱油、逐“光”追“风”、原油生产碳排放清零……传统能源企业“绿色”崛起——

老油田上新“风光”

阅读提示

吉林油田正在全力发展新能源业务，加快构建原油、天然气、新能源“三分天下”的新发展格局，多措并举打造高质量发展的新引擎，加快发展新质生产力，展现出传统能源企业“绿色”崛起的十足“底气”。

本报记者 彭冰 柳姗姗
本报通讯员 张新词

芳菲四月，草长莺飞，在中国石油吉林油田公司大情字井采区黑185区块水平井现场，二氧化碳被源源不绝注入地下，驱动岩层挤出石油。放眼望去，千里油区，一台台巨大的白色风机随风转动，一排排光伏板在阳光下闪耀着深邃光芒，好一派靓丽“风光”。

建矿63年来，吉林油田累计生产原油近2亿吨，天然气超200亿方。记者在吉林油田媒体春早行活动中获悉，如今，这个传统能源企业正以一次次“敢为人先”的绿色探索，全力以赴发展新能源业务，加快构建原油、天然气、新能源“三分天下”的新发展格局，多措并举打造高质量发展的新引擎，加快发展新质生产力。

化“气”为宝，点“碳”成金

将水注入地层，通过增压提升对油藏的驱动力，是常见的采油方法。然而，对于吉林油田而言，传统“水驱”变得越来越艰难。吉林油田是典型的“三低”油田，低渗透、低丰度、低产出，加之历经半个多世纪开采，容易被水驱出的石油日益减少，早在2012年就出现了稳产难度大、采收率低的问题。

相较于“水驱”，将二氧化碳注入地下驱油的能量更强。恰好，吉林油田长岭气田产出的天然气中伴有浓度约23%的二氧化碳，为“碳驱”提供了基础条件。于是，吉林油田毅然吹响实施CCUS项目的冲锋号，并成立了二氧化碳开发公司。

“简单来说，CCUS就是将工业生产中排放的二氧化碳捕捉和收集起来，通过注入站将其灌入地下，‘变废为宝’用以驱油，同时实现二氧化碳的永久封存。”吉林油田二氧化碳开发公司（一体化中心）主任张德平介绍。这听起来很美，实施起来却并不容易。当时，国内CCUS技术的应用尚属空白，而且作业危险系数高，一切都得从“0”开始。

“我们紧锣密鼓开展技术攻关，历经多

年不懈努力，逐渐形成了独具特色的包括全场景油藏工程技术、全阶段注采工程技术、全流程地面工程技术、全过程腐蚀防护技术、全方位安全环保技术的“五全”技术系列，打造出了国际领先的整套CCUS技术。”张德平说。

依托自主技术，吉林油田积极研发CCUS全链条新装备、新工艺，完成了CCUS国产关键设备从无到有的跨越，在我国率先走通了二氧化碳捕集输送、集输处理和循环注入全流程，建成国内首个CCUS全流程示范工程，并成为亚洲最大的CCUS-EOR项目。

“二氧化碳是低渗透油田后期采油的有效介质，相较水驱，碳驱可提高单井产能1至3倍，采收率提高10%至30%，通过实施CCUS项目，吉林油田已累计增油32万吨，相当于发现一个年产150万吨的新油田。”二氧化碳公司副经理吴鱼锋说。

运用自主CCUS技术，12年来，吉林油田累计向地下注入二氧化碳突破300余万吨，注入规模为国内最大，相当于植树2700万棵。近150万辆经济型轿车停开一年的减碳效果。

去年11月，吉林油田CCUS全产业链创新技术荣获“零碳中国”十大创新技术奖。近日，该项目又成功入围CIPPE北京石油展展品创新金奖评审，向国内外观众展现出传统能源企业“绿色”崛起的十足“底气”。

逐“光”追“风”，一马当先

走进吉林油田新木采油厂，在中国石油王瑞东技能专家工作室门前，4组光伏板闪闪发光。王瑞东对记者笑说：“别小瞧这4组光伏板，它们一天满负荷发电量达到152千瓦时，就是靠它们，我们打造了全集团第一个‘全绿电’工作室。”

穿梭于吉林油田广袤的作业区，各个井场内随处可见正在“贪婪”吸收阳光的光伏



吉林油田新立采油厂16号大井丛平台全景。

受访者供图

发电板，它们已成为推动吉林油田绿色低碳转型发展重要助力之一。

“一个井场占地1200平方米，采油井或注水井占地不到2个平方米，把空地合理利用起来，每个井场能铺设2至4组光伏板，在阳光最充足时段，一组光伏板每小时可发电14千瓦时。”王瑞东告诉记者，新木采油厂有200个井场都已铺设光伏板。

油气企业是耗电大户，吉林油田每年耗电量约14亿千瓦时，电费是采油厂最大的费用支出。要想有效降低电力成本，找到新路径、拓宽新空间是关键。立足丰富的风光资源，吉林油田抢抓早推推进风光项目建设，创造了多项第一。

2018年5月，吉林油田红岗15兆瓦分布式光伏电站并网发电，这是吉林省第一家企业自发自用并网运行的光伏电站，也是中国石油第一座大型分布式光伏电站；2022年12月，中国石油第一台风机在吉林油田北湖风电场并网发电，标志着中国石油从传统油气生产向新能源领域的又一步实质性跨越；2023年2月，随着吉林油田华侨风电场最后一台风机并网，中国石油第一个自消纳全容量并网的风电场全部投产。

2023年3月，吉林油田15万千瓦自消纳风光发电项目并网，年发电量3.6亿千瓦时。“该项目一年可节省电费超过1亿元。”吉林油田新能源公司经理彭军说。

“我们正快马加鞭建设昂格55万千瓦风电项目，它是中国石油在建单体最大的集中风电项目，也是吉林油田第一批新能源规模外送工程。”吉林油田新能源事业部副经理栾军告诉记者，该项目预计今年7月建成投运，届时年可输出绿电16.3亿千瓦时，节约标准煤49.7万吨，减少二氧化碳排放量约128.8万吨，所有发电量将全部用于“外输”创效。

零碳原油，“零”的突破

以冬捕盛景闻名的查干湖，是吉林省最大的天然湖泊。2023年8月4日，在查干湖畔，随着吉林油田新立采油厂Ⅲ区块光热系统正式并网运行，亚洲最大的陆上采油平台集群零碳示范区建成投运，中国第一桶“零

碳原油”在此诞生。

“原油开采需要消耗大量能源，而‘零碳原油’生产用能全部来自清洁能源。”吉林油田首席技术专家贾雪峰介绍，通过综合实施集约化建产减碳、清洁能源利用替碳、CCUS驱油埋碳等举措，零碳示范区真正实现了原油零碳生产、零碳排放。

说起集约化建产，不得不说到“大井丛”。传统布井方式油井位置分散，而“大井丛”则是采用定向井、集团压裂、智能化配套等先进技术，把多口井集中建设在一个平台上，能把周边很远的地方的油抽过来，既可显著提高效率及生产运维效率，又大幅减少了建井成本、生产占地和对生态环境的扰动。

以2022年投产的新立采油厂16号大井丛为例，其占地面积仅1.85万平方米，上面密布着72口油水井，控制地下含油面积达800万平方米，地质储量300万吨。“16号大井丛刷新了我们此前创造的亚洲最大陆地采油平台新纪录。这个平台完全采用吉林油田自主研发的液压直驱型抽油机，较之传统驴头式抽油机，日耗电量由120.1千瓦时降至90千瓦时，节能25%。”新立采油厂常务副厂长张成明讲道。

2023年3月，吉林油田在新立采油厂1号、2号、3号、16号大井丛启动零碳示范区建设。张成明告诉记者：“建设过程中，我们通过风光发电储能替代网电，实现了100%绿电替代。再通过地热、光热、空气源热泵替代天然气加热，实现部分热力清洁替代，年可替代天然气60万立方米。”

新能源与油气业务的齐头并进，让老油田不断呈现出喜人新面貌。作为中国石油绿色低碳转型发展的先行者，目前，吉林油田正以绿电、二氧化碳等为纽带，推动上下游多能互补、全面融合，加速打造吉林绿色协同发展示范基地，努力为国家“双碳”目标的实现做出更多新贡献。



更多精彩内容
请扫描二维码

发展新质生产力，如何向“新”而行④

在理想状态下，普通私家车车主参与车网互动，基本可实现免费开车——

车网互动，反向充电如何获益？

王怡 白宇 冯聪聪

电动汽车不仅仅是从电网获得能量的“受益者”，更因其拥有海量的充放电资源，逐渐成为配合电网有序充电甚至反向充电的“施益者”。在这一过程中，电动车主还能获得一笔收益。反向充电，正成为一种趋势。

为大力培育车网融合互动新型产业生态，日前，国家发展改革委、国家能源局等4部门发布了《关于加强新能源汽车与电网融合互动的实施意见》，提出协同推进车网互动核心技术攻关、加快建立车网互动标准体系等六方面重点任务，为我国车网互动发展明确了发展路径。

推动车网互动全面进入电力市场

停车、插枪、扫码……电动汽车车主王女士的充电动作娴熟流畅。与绝大部分车主不同，她还有另一个身份——资深的车网互动参与者。

“我参与车网互动已有3年时间。主要参与方式有两种，一种是在电价低的时段借

峰充电，另一种是将电动汽车作为储能设施，利用不同时段的电价差进行充放电操作。这两种方式都能让我在用车的同时赚到钱。”闫女士说。

正如闫女士所言，当前，车网互动主要以智能有序充电和车网双向充放电等形式开展。在有序充电场景下，车主可以利用有序充电桩在电价低的时段进行谷时充电；在双向充放电场景下，车主可利用V2G（电动汽车给电网送电的技术）桩，将电动汽车作为移动储能单元进行峰时向电网放电。

闫女士使用的“e充电”APP上显示，3年来，通过参与向电网反向送电，她获取的放电收入逾8000元，超过充电支出，基本实现了“充电自由”。

特来电新能源股份有限公司副总裁李剑波表示：“在理想状态下，普通私家车车主参与车网互动，基本可实现免费开车。”

据了解，目前已有多个车网互动项目在全国进行试点，并已在部分地区实现商业化运营。如国家电网已经在10余个省市开展了试点项目建设，累计部署300多个V2G场站、1000余个V2G桩，并依托试点项目探索V2G参与一般工商业削峰填谷、配网互动等

多场景应用。

此外，有关碳达峰、储能、可再生能源、电价等相关文件，也普遍将车网互动纳入了支持范围。“中国电力企业联合会副秘书长刘永东预测，‘我国有望通过3~5年左右的时间，推动车网互动全面进入电力市场，促进车网互动市场的形成。’”

电动汽车将成新能源发电“消纳神器”

对于整个能源系统来说，车网互动是提高电力系统运行效率、提升电网灵活性与稳定性的一剂良药。

国网智慧车联网技术有限公司副总经理王文指出，随着新型电力系统建设的推进，新能源渗透率越来越高，造成电源侧随机性和波动性越来越强，将给电网运行控制带来严峻挑战，仅靠发电调度难以实现安全稳定运行，这就需要大力提升负荷侧需求响应互动能力。

“电动汽车负荷具有规模大、灵活可调、经济性好等突出特点，是优质的可调节负荷资源。通过车网互动，可有效解决新型电力系统建设过程中供需协同不足的问题。电动汽车将成为非常好的新能源‘消纳神器’。”王

文表示。

采访时，多位专家认为，要实现车主“尽快上线”的愿望，发挥新能源“消纳神器”的作用，车网互动还有诸多痛点亟待突破。

王文认为，目前电动汽车与电网双向互动发展主要面临技术标准、建桩成本、负荷聚合、价格机制、消费习惯五方面的制约因素。

“比如在建桩成本方面，因为没有规模效应，目前充电桩价格是常规直流桩的2~3倍左右，即1台15千瓦的充电桩费用就要3万元。未来成本能否显著下降，主要取决于能否大规模推广。”王文解释称。

刘永东指出，车网互动横跨电网、交通、充电等多个环节，需加强充电基础设施、政策机制、用户引导等方面的协同，加快出台车网互动顶层设计文件，加快市场主体的身份确定。

针对车网互动标准化的问题，王文明确，“下一步，我们将充分发挥车网互动标准工作组的作用，凝聚行业优势力量，持续滚动修编《车网互动技术标准体系》，以更好地服务车网互动技术和业务发展，高质量引领车网互动快速发展。”

“劳模工匠助企行”破解发展堵点

泰州打造“多测合一”人才培养体系

本报讯 针对测绘行业小微企业人才培养乏力、内驱力不足等问题，江苏省泰州市总工会以“劳模工匠助企行”专项行动为契机，联合“同心绘自然”张彭劳模工作室开出“培元固本”的“药方”，打造“多测合一”人才培养服务体系。

泰州市在省内率先推动将“制图员、工程测量员、无人机测绘操控员、无人驾驶员”纳入市级高技能人才培训补贴紧缺型职业目录，依托泰州市自然资源和规划局正高级工程师、牵头攻克测绘地理多个技术难点的张彭劳模工作室，建立了测绘地理信息职业技能等级认定泰州考点，组织首批100人次的测绘地理信息技能培训，开展市级竞赛“多测合一”测绘地理信息综合技能大赛。与省测绘职业技能鉴定指导中心签订框架协议，联合开展职业技能鉴定、学历教育等方面培训，有目的地开展“订单式”培养。张彭劳模工作室组织人员编写了《工程建设项目“多测合一”测绘资质单位评价规范》，对企业价值观、履约能力、企业信用等3个一级指标、7个二级指标和25个三级指标作了具体规定，形成了一套科学评价从事工程建设项目“多测合一”测绘资质单位的指标体系。《规范》的实施，增强了测绘资质单位的内驱力，激发了市场主体活力，有效推动测绘地理信息事业高质量发展。（谢丹娜 严雁 印丹）

全国科技工作者日将拉开帷幕

活动期间拟开展科技志愿服务活动

本报讯（记者于忠宁）5月30日是第八个“全国科技工作者日”。为大力弘扬科学家精神，营造全社会支持科技事业、爱护科技人才的氛围，增强科技工作者的获得感荣誉感，促进形成推进高水平科技自立自强、建设科技强国的强大合力，中国科协、科技部近日联合发布《关于开展2024年“全国科技工作者日”活动的通知》。

今年“全国科技工作者日”活动主题为“弘扬科学家精神，勇当高水平科技自立自强排头兵”，活动时间从5月上旬开始，到6月上旬结束。活动期间将举办“弘扬科学家精神”系列展览。举办中国科学家博物馆首展，面向科技工作者和社会公众开放，组织主流媒体开展博物馆“巡礼”活动。广泛发动科学家精神教育基地等平台，启动科学家精神教育基地“全民打卡探馆”活动，发布“科学家地图”，打造一批科学家精神主题文旅线路。

通知还要求举办“唱响科学家精神”主题活动。举办“唱响科学家精神”主题文艺活动，联合中央主流媒体制作全国科技工作者日特别节目，开展电视或网络直播。启动“唱响科学家精神”主旋律公益歌曲创作征集，制作推出多元化融媒体产品，通过各类媒体平台集中展示。

科技志愿服务活动也将开展，活动将擦亮“惠民兴县”“翱翔之翼”等科技志愿服务品牌，组织科技志愿者依托新时代文明实践中心、党群服务中心、社区服务中心，开展科技助力乡村振兴行动和公众科学文化素质提升系列服务活动。

着力提高智能化检测水平

辽源首次应用变电站设备热故障诊断平台

本报讯（记者彭冰 通讯员梁庭钰 郑宇）近日，国网辽源供电公司科技攻关青年突击队在丰收66kV变电站完成了设备热故障诊断平台试运行，此次试运行检验了该平台在变电站设备热故障诊断、故障报警及故障隐患预警等方面的能力，并自动生成了热故障诊断报告。该平台的应用将极大地减少变电站设备巡检工作量，提升巡检工作效率，提高变电站智能化管理水平。

据了解，变电站设备故障种类繁多，但在发生故障之前，一般都会出现元器件温度异常升高现象，传统的变电站排故往往采用热故障检测方法，巡检人员通过手持红外热像仪采集图像，再进行故障人工筛查，全过程费时、费力且难以保障故障分析的实时性与准确性。为了解决这一难题，国网辽源供电公司科技攻关青年突击队以变电站设备实时监测、自动识别及热故障诊断方法为技术攻关核心，逐步攻克了热故障设备准确识别、设备发热状态诊断及自动生成诊断报告等技术难点，在硬件上利用可见光及红外双通道观测模式，为该平台全天候判别故障提供可靠保障。该团队还通过积累图像数据模型，建立了完善了设备红外图像识别库、诊断分析知识库，极大地提升了故障检测效率及准确程度，实现了变电设备热故障检测的一站式自动化管理，可辅助巡检人员快速、准确、有效排查发热故障隐患。

中铁建工承接文莱一光伏示范项目

新能源光伏项目出海

本报讯 日前，中铁建工集团建安公司成功承接文莱摩拉150兆瓦光伏发电项目1兆瓦示范工程，顺利实现借新能源光伏项目出海的发展战略。

本项目位于文莱摩拉区的塞拉萨东南部，光伏可开发容量约150兆瓦。业主方拟建成投产后，预计每年可提供清洁电能约2.05亿千瓦时，每年可节省标准煤约10.23万吨，每年可减排二氧化碳25.50万吨、二氧化硫0.77万吨、氮氧化物0.38万吨、粉尘6.95万吨，促进文莱可再生能源发展。

该工程为渔光互补光伏项目，采用预应力钢索柔性支架施工技术。柔性支架是一种预张力结构体系，主要由基础、钢结构与索体、连接配件、抗风体系四部分组成，主要以拉索为主要受力构件。它具有较高的柔韧性和可塑性，可以按照不同的曲面形状进行弯曲和安装，非常适合安装在弯曲或非常规的建筑物上。柔性支架在实际使用效果方面，无论是对发电量的提高，还是系统的稳定性与安全性，均已得到一定程度的验证。

这一光伏示范项目的履约将对后续该公司承接150兆瓦光伏发电系统EPC项目起到至关重要的作用，对于该公司战略市场拓展、新能源领域开发及东南亚新市场开拓将起到良好的宣传示范效应，也为其海外优质经营积累宝贵经验。

近年来，中铁建安公司始终聚焦建筑新型市场发展，以绿色设计、绿色施工、绿色运维贯穿企业一体化全产业链，深入与相关企业交流合作，努力为实现“双碳”目标贡献智慧和力量。（肖梦）