

成品油管道顺序输送甲醇试验成功

甲醇搭上油气管网“顺风车”

■本报记者 梁沛然

日前,国家电网集团在陕西境内完成国内首次成品油长输管道顺序输送甲醇现场试验。1000立方米燃料甲醇分两次注入,与汽油交替前行,沿200公里在役管道从甘肃输送至陕西油库,整个输送过程密闭可控。试验数据显示,甲醇与汽油混油段总长不超过一公里,甲醇输送沿程混油量控制在0.8%以内。这意味着甲醇运输的物流成本有望大幅降低。同时,庞大的成品油管网将被赋予新的价值。

■ 跨越两道门槛

甲醇与汽油互溶性良好,两者相邻输送时形成的混油段短,浓度变化连续,分离处置相对容易。但甲醇与柴油互溶性差,在低流速或起伏地形下容易出现重力分层,混油段会大幅拉长,分离难度也随之增加。技术团队选择把甲醇夹在汽油中间输送,这样既绕开了甲醇与柴油直接接触带来的分层风险,也利用了汽油与甲醇相容的特性。

整个试验涵盖了高流速与低流速、启输与停输等多种运行工况,在复杂地形条件下验证了成品油管道顺序输送甲醇的工艺可行性。

不过,这只解决了问题的一半。工艺上虽然没有太大障碍,但安全方面还有一道关要过。甲醇具有腐蚀性,对管道材质、密封件和阀门都提出了更高要求。技术团队从理论研究、室内试验、环道中试一步步推进到现场工程示范,完成了关键设备适应性评价和安防防控方案制定。

中国石油大学(北京)机械与储运工程学院教授官敬认为,这项试验“有效验证了

成品油管道顺序输送甲醇在工艺、管材、安全管控等方面的技术可行性,为今后成品油管道常态化、规模化输送甲醇提供了工程实践依据”。

混油去向同样需要交代。甲醇与汽油混合后浓度变化连续,通过精馏等工艺可以实现有效分离和回收利用,这意味着混油不必当作废料处置,而是可以回到生产环节重新利用。

■ 解决两个难题

一方面,国内甲醇产能集中在西北,消费市场却主要在东部沿海。公路运输成本高,铁路和水运效率有限,跨区域长距离输送一直是甲醇产业规模化发展的瓶颈。另一方面,成品油消费正在逼近峰值,数万公里在役成品油管道的负荷率在下降,管网企业运营压力逐渐增大。

顺序输送甲醇恰好同时回应了这两个问题。官敬指出,与新建甲醇管道相比,利用在役管道顺序输送甲醇可降低基础设施投资80%以上,建设工期缩短50%至70%,还能大幅减少沿线环境扰动。

国家电网集团研究总院院长张对红在试验后表示,通过成品油管道顺序输送甲醇,既可盘活管网资产,又可以为“西醇东送”及大规模长距离输送降低成本提供一个可复制、可推广的模式。

我国拥有数万公里在役成品油管道,如果其中相当一部分具备顺序输送甲醇的能力,那“西醇东送”的通道就无需全部新建,可以直接从既有管网中“生长”出来。这种模式用最小的边际成本撬动了最大的系统效能,绕开了新建管道动辄数十亿元



工作人员检查甲醇临时试验储罐运行状态。国家电网/供图

的投资和漫长的征地审批周期。

■ 管网转型更具体

政策窗口也在同步打开。国家发改委、国家能源局6月印发的《新型能源体系建设“十五五”规划》明确提出“探索负荷率不足的存量油气管网规模化输送绿色甲醇”。这是国家层面首次将这一方向纳入五年规划的统筹部署。同期,国家能源局将绿色甲醇列入2026年能源行业标准立

项重点方向,“绿色燃料”和“未来能源”也首次被写入今年的政府工作报告。

国家电网集团此前已经完成国内首个长输管道改输二氧化碳现场试验、天然气管道掺氢输送试验和纯氢管材爆破试验。在这些技术积累的基础上,企业提出了构建新型能源智能网的设想,把现有的油气“全国一张网”升级为可以承载氢气、二氧化碳、甲醇等多种介质的综合性基础设施网络。

甲醇本身是液态储氢介质,常温常

压下储氢密度远高于高压气态储氢,通过管道大规模输送甲醇,实际上也在输送氢能。管道改输二氧化碳则为碳捕集利用与封存打通了关键的运输环节。多条技术路线并行推进,让既有管网在能源转型中继续发挥作用,而不是成为沉没成本。

业内人士表示,未来一条管道无需终身服务于某一种能源,可以在不同介质之间灵活切换。当这种切换从试验走向常态,存量管网的价值将持续体现。

加快智能巡检机器人创新应用
有效应对夏季用电高峰挑战



图片新闻

近日,浙能数科研发的新一代轨道巡检机器人在生产现场正式投入使用,辅助大倾角输煤廊道巡检。

该公司已投入运行四足、轮式等多种形态机器人。这些在浙能发电企业生产现场高频亮相的智能巡检机器人基于“智能感知+AI”算法,可沿预设路线24小时不间断自主工作,有效应对夏季用电高峰挑战。

图为浙能数科研发的智能巡检机器人正在自动执行巡检任务。林清/摄

南网科研院攻克六氟化硫泄漏监测核算关键技术

本报讯 近日,由南网科研院牵头,联合云南电科院等5家单位共同完成的六氟化硫气体泄漏量计量仪及碳排放核算软件系列成果,顺利通过中国电力企业联合会组织的新产品鉴定,鉴定委员会一致认为,产品综合技术性能达到国际先进水平,可以进行批量生产。

六氟化硫是电网特有的碳排放源。精准测定与量化电气设备六氟化硫泄漏数值,是提升碳排放控制水平、保障高压电气设备安全稳定运行的重要抓手。然而,传统密度继电器既难以准确核算六氟化硫泄漏量,也无法区分引起气室压力变化的泄漏、液化、补气、取气等多元复杂工况,导致六氟化硫管控长期处于“被动响应”状态,碳排放核算缺乏可信计量依据。

针对行业“泄漏难识别,碳排放量化”的痛点,南网科研院研发团队集中开展技术攻关与成套装备研发,成功研制出国内首套六氟化硫气体泄漏量精测系统,并在云南电网曲靖、红河供电局完成挂网试运行。该设备可精准核算任意时段的气体泄漏总量与泄漏速率,还能提前识别不易察觉的微量缓慢泄漏隐患。相较原有监测手段,新装备在测量精度、智能诊断、预警时效上实现全方位提升,推动电网六氟化硫气体管理从事后被动处置转向源头智能管控,为碳排放精准统计和六氟化硫全生命周期闭环管理提供关键软硬件支撑。

下一步,研发团队将持续深耕六氟化硫监测核算技术与装备迭代升级,加快成果在更大范围推广应用,为电力行业落实“双碳”目标,推动绿色低碳发展、保障新型电力系统安全稳定运行提供坚实的技术保障。

(李斌 刘磊 金南沙)

“驭理”电力科学智能方舟亮相 2026世界人工智能大会

——电力科研范式变革的“中国方案”走向世界舞台

■林正平 金南沙

在近日举行的2026世界人工智能大会暨人工智能全球治理高级别会议上,南网科研院自主研发的“驭理”电力科学智能方舟,作为电力行业首个科学智能体系成果亮相展区,向世界展示了AI驱动电力科研范式变革的“中国路径”。

■ 从“孤岛”到“方舟”:
一场体系化的科研范式重构

长期以来,电力科研面临一个结构性困境——数据、算力、工具、知识分散在不同系统中,科研人员在“信息孤岛”间反复切换,大量精力耗费在资源协调而非科学探索本身。这不是某一个环节的效率问题,而是整条科研链路的系统性断裂。

“驭理”直面这一根本矛盾,以“读·算·做”一体化架构重构电力科研范式:读,打通电力知识库与高质量数据集,实现知识的智能获取与深度理解;算,汇聚专业科研工具与算力资源,支撑复杂推演与仿真计

算;做,贯通实验设备与执行通道,推动研究成果从方案走向落地。三者并非功能的简单堆叠,而是形成“知识获取→推演仿真→执行验证”的完整闭环——每一次“做”的经验回流为“读”的新知识,每一次“算”的结果驱动新一轮“做”的优化,构成自我进化的科研增强回路。

这不是给旧流程加装AI插件,而是以AI为内核重建科研生产方式。

■ AI研究员:从“聊天工具”
到“科研主力”的关键跨越

“驭理”的核心引擎是“AI研究员”电力科研智能体。与通用大模型的问答模式不同,AI研究员能够像科研专家一样独立开展研究:自主理解问题、规划研究路径、调用专业工具执行任务、完成后总结反思。在科研问答和步骤规划权威评测中,其表现远超市面通用大模型与智能体产品。

目前,AI研究员已在新型电力系统运行机理研究、新型环氧电工材料研发及设备老化机理研究等场景成功“上岗”。从提出假设到验证结论,从文献综述到实验设

计,AI不再是辅助工具,而是真正意义上的科研协作者,将科研人员的角色从重复性操作中解放出来,转向更高层次的科学判断与创新构想。

■ 从数字中国到世界舞台:
科学智能的中国坐标

展会期间,“驭理”展位人流络绎不绝。来自科技行业的专家学者纷纷驻足交流,围绕电力科研智能体技术路线、科学智能体系建设与行业应用前景展开深入探讨。

一名电力行业的技术专家在现场交流中表示:“电力行业科研资源分散是全国性难题,‘驭理’的体系化思路切中了要害。”

当前,全球科技竞争的本质已从单项技术比拼转向科研体系的效能竞争。谁能率先完成科研范式从“人力密集型”向“人机协同型”的系统性跃迁,谁就掌握了新一轮科技革命的主动权。“驭理”所代表的正是这一历史进程中最具实践深度的中国探索之一。

今年4月,“驭理”还斩获数字中国创



“驭理”电力科学智能方舟展区。南网科研院/供图

新大赛人工智能赛道一等奖。

如今,从数字中国到世界人工智能大会,“驭理”所传递的信息清晰且坚定:电力行业的AI应用已走过“试点示范”阶段,正在进入“体系化变革”深水区。这不是某一个模型的胜利,而是一整套科研范式重构方案的落地验证——从底座资源的统一汇聚,到智能体的专业赋能,再到

应用场景的闭环执行,每一个环节都经过了真实科研场景的检验。

“驭理”将继续深化电力科研范式变革实践,持续推进AI研究员能力进化与场景拓展,为新型电力系统安全稳定运行提供硬核支撑,为中国乃至全球能源领域复杂系统智能科研打造可复制、可推广的标杆范式。