

石油装备从“大块头”迈向“大智慧”

■本报记者 渠沛然



渠沛然/摄

一年一度的中国国际石油石化技术装备展览会如期而至。在北京中国国际展览中心，12万平方米的展区内，2000余家企业集中亮相。作为装备行业风向标，这里素来以“大”闻名——大设备、大管道、大机组。

今年，馆内仍然可以看到一个个钢铁“巨兽”，但在一体化集成的超大型装备占据C位的同时，更多的是电子屏幕上的数据在流动，机器狗在模拟巡检。像宇树科技这样来自“圈外”的新面孔，与那些深耕井口工具数十年的国家级专精特新“小巨人”们比邻而居。能源装备

正在从单纯的物理尺寸扩张，转向边界消融。

■ 一体化“链式”延伸

全球首款油井核心作业自动化系统、全球首创车载式智能修井机器人……展会现场，“大块头”的油气装备仍是一大看点。

在徐工集团的展台上，油气钻采与压裂成套装备秀出实力。但与往年不同，今年这些大家伙不再孤

零零地陈列。现场工作人员指着展板上的流程图解释，“过去客户买钻机是钻机，压裂车是压裂车，现在我们提供了从井口到管网的整条链路。”

这种一体化趋势几乎无处不在。从单一设备供应商转向全场景解决方案提供商，从“卖产品”转向“给链路”已成为头部企业的共识。

“链”式思维在各“小精尖”企业也有体现。在中裕科技展台前，一根根柔性复合管道盘成巨大的“卷”，可以输送水基、酸基、油基等多种压裂液。更重要的是它比传统钢管更轻、更耐腐蚀，能长距离盘卷敷设，安装效率大幅提升。据现场相关技术人员介绍，这种从“一根管”到“一套全场景流体传输方案”的跃迁也是为了精准对接油气开采、集输储运的全产业链需求。

可以看出，石油装备的“一体化”已不再是简单的物理拼接，而是基于工况理解的系统重构，从井口到管网、从压裂到集输的每一个环节链接更加紧密。

■ 行业边界“消融”

除了重型装备大显身手外，本届展会的科技味十足。一块块屏幕上，施工现场传到展会的实时数据一闪一闪，机器人灵活地伸缩机械臂。宇树科技展台前围满了好奇的观众。这家在机器人领域的知名企业带着四足机器狗出现在石油装备展上，精准切入安全管理痛点。现场演示中，机器狗可以在复杂的模拟管道间穿梭，将高清视频和红外热成像数据实时回传。工作人员表示，专门针对油气场站巡检的优化版本可以实现全覆盖、无人化、数字化、智能化的运维需求，也改变了机器人方案管理和维护成本高的缺陷。

更深入的跨界还藏在材料里。在展馆一角，航为高科的展位并不算最大，但其背景板上“从万米高空到万米深海”的标语格外醒目。

当前，我国油气装备正加速向深地、深海、极地等极端环境拓展，深井钻探、水下生产系统、高压管汇等关键设备，同样面临振动、腐蚀、高压、疲劳等多重挑

战，对关键基础件的自主可控与可靠性升级提出了更高要求。这个脱胎于中国航空工业体系企业把原本用于航空发动机和导弹系统的钛合金、高温合金紧固件带到了油气领域，将航空级连接技术向能源领域延伸。“在航空领域，一颗螺栓的失效可能意味着整个任务的失败，这种‘零缺陷’的质量文化，正是深海钻井和井下生产系统最需要的。”该企业相关技术人员解释说。

而深耕细分领域的“隐形冠军”则展示了专注的力量。比如，久盛电气带来了专为海陆原油开采场景定制的矿物绝缘加热电缆；荣获专精特新“小巨人”称号的杭州兴龙泵业带来了双螺泵泵。

可以说石油装备“新生态”既需要技术跨界也需要专注夯实。

■ 重新定义装备“大脑”

装备企业和跨界“玩家”带来了新装备新技术，自动化与软件企业则在重新定义装备的“大脑”。本届展会上，近300项覆盖全产业链的前沿新技术首发。

在倍福(Beckhoff)的展台上，PC与EtherCAT的控制技术正在演示如何将设备和系统功能集成在同一个平台上。“以前觉得自动化就是换更好的传感器，现在才发现，真正的革命在于让整个工厂的操作系统像智能手机一样可升级、可互联。”一位参观的工程师对记者说。

当AI大模型开始“理解”地质构造，当控制系统能够“预见”设备故障，装备的硬件形态反而不那么重要，隐藏在后的算法与数据正成为驱动行业降本增效的新引擎。

从展会可感受到，看不见的智能正在重构装备的“神经”。主机厂开始提供一体化服务，互联网公司下场做巡检，航空材料商跨界做紧固件，软件商则掌控了设备的神经中枢。在这里，“大而全”与“小而美”不再是对立的选择，而是能源装备迈向高质量发展的不同路径。石油装备正从“钻头与管道”转向“数据与材料”不断融合。

我国首套全链条自主知识产权 POE 技术加速扩能

本报讯 中国石化新闻办日前发布消息，我国首套全链条国产化溶液法10万吨/年POE(聚烯烃弹性体)工业化装置在天津石化进入联动试车关键阶段。该成套技术是在茂名石化5万吨/年首套完全自主知识产权POE工业示范装置顺利开车运行的基础上，实现了对“催化剂+工艺技术+装置设备+自控系统”全链条国产化升级完善，同时，中国石化正加速推进镇海炼化10万吨/年POE装置建设，标志着国产化溶液法POE生产技术已进入全面扩能阶段。

POE被誉为“工业黄金”，因其高弹性、低密度、易加工回收、耐候性强等特性，在光伏、新能源汽车等多个战略性新兴产业中发挥着关键作用。我国POE消费量从2021年的64万吨，增长至2025年的111万吨，年均复合增速超过14.7%，成为全球最大的POE消费市场之一，约占全球POE消费市场的38%。2026年预计达140万吨，2027年将突破180万吨。然而，由于极高的技术壁垒，我国POE产品长期依赖进口，2025年进口依存度约76%。

中国石化自2012年起，组织北京化工研究院开展相关

研究工作，随后又进行了工程化技术开发，突破催化剂、聚合工艺等多项技术及工程难题。特别是自主研发的茂金属催化剂活性高、成本低，结合工艺条件控制，可实现不同结构性能POE产品的稳定生产，自主开发的脱挥技术可保证产品VOC含量低，气味等级为行业领先水平，为下游制造业提供了高性能、低成本的原料，保障了产业链安全。此次进入联动试车阶段的天津石化POE装置设备国产化率提升至99%，促进了高性能合成材料关键装备国产化水平提升，实现了POE技术全面自主可控。

未来随着天津石化、镇海炼化POE装置投产，中国石化将具备25万吨/年的POE产能，将助力我国POE产业自给率提升约23%，推动POE进口依存度降至53%左右，国产化进程将迈过关键分水岭。

“十四五”时期，中国石化大力发展化工新材料，目前业务涵盖高端三大合成材料、工程塑料、高性能膜材料及专用化学品等。2025年，中国石化化工新材料产量达364万吨。(吴蔚)



吉利甲醇赛车

吉利发布首台绿色甲醇赛车

本报讯 日前，在2026深圳国际性能及定制改装汽车展览会上，吉利控股集团推出星耀6绿色甲醇动力统一规格赛车，并宣布“绿醇超吉联赛PRO”2026赛季正式启动。这是吉利首次将绿色甲醇技术引入赛车领域，也为国内汽车运动在新能源动力方向提供了一次新尝试。

星耀6赛车搭载吉利自主研发的浩思动力DHE20TDM甲醇发动机，完全适配M100甲醇燃料。该发动机热效率达48%，压缩比为15:1，最大功率250马力，峰值扭矩400牛·米。高效甲醇燃烧系统、甲醇专用高压直喷系统、甲醇专用增压器以及低摩擦技术，共同支撑了其在赛道工况下的稳定表现。

甲醇作为燃料，其辛烷值超过110，明显高于普通汽油。这使得发动机可以采用更高压缩比和更激进的点火策略，在高负荷工况下保持稳定的动力输出，有效避免爆震现象。对赛车而言，这意味着在长时间高速行驶时，动力输出更具持续性。

甲醇的蒸发潜热约为汽油的三倍。在进气和燃烧过程中，它能吸收更多热量；一方面，进气温度降低使空气密度增加，有利于提升充气效率和燃烧质量；另一方面，发动机内部热负荷减轻，有助于提高零部件在极限工况下的耐久性，降低热管理系统压力。这两点对于高强度运行的赛车发动机尤为关键。

在排放方面，甲醇分子结构相对简单，燃烧更充分，颗粒物和碳烟排放明显低于传统汽油发动机。若使用通过可再生能源制备的绿色甲醇，全生命周期碳排放可比传统汽油减少一半以上，使甲醇在满足高性能需求的同时兼顾环保要求。

与赛用纯电动系统相比，甲醇燃

料在补能效率上具有明显优势。赛车可在3分钟内完成燃料加注，更适应高强度赛事的节奏。同时，甲醇动力系统的重量远低于电池组，无需承载电池包的额外重量，在推重比和操控方面表现更为均衡。甲醇赛车也保留了传统内燃机的声浪与机械动力特性。

吉利在甲醇技术领域已有20年积累。截至目前，吉利累计开发甲醇汽车20余款，投入运营超过6万辆，总行驶里程超250亿公里。技术层面，吉利解决了甲醇发动机在耐醇性和耐久性方面的关键问题，形成从零部件到整车的完整能力。从燃料制备与运输，到车辆研发与应用，吉利已建成覆盖全产业链的绿色甲醇生态体系。

在能源转型的大背景下，甲醇作为一种低碳燃料受到关注。国际能源署相关研究指出，甲醇可通过回收工业废气或利用可再生能源合成，在全生命周期内具备减少碳排放的潜力。通过在赛车领域的应用，甲醇燃料在高性能场景下的技术可行性得到了实际检验。对吉利而言，将甲醇动力引入赛事，既是对自身技术路线的验证，也有助于提升甲醇燃料的公众认知。

2026年是吉利进入汽车行业的第四十年。从早期甲醇汽车研发，到绿色甲醇赛车的赛道首秀，吉利在能源多元化方向上保持了长期技术投入。在纯电、混动、高效燃油等主流技术路径之外，甲醇是其持续探索的一条技术路线。将甲醇动力引入赛事，也是这一路线从日常场景向高性能场景的一次延伸。吉利表示，未来将继续推进绿色甲醇生态体系建设，通过赛事的高强度验证推动技术成熟。(渠沛然)

国内F级重型燃机中单机容量最大、效率最高的机组投产



图片新闻

3月21日，由中国能建西南院勘察设计的、我国首台550兆瓦F级燃气机组——华电重庆潼南一期2×500MW级气电工程项目1号机组顺利完成168小时满负荷运行，正式投产发电。

这标志着我国在大容量高效清洁能源装备应用上取得重要突破。项目位于重庆市潼南区，共建设两台550.12MW分轴燃气—蒸汽联合循环调峰发电机组，总装机1100.24MW，联合循环效率达61.66%，是目前国内F级重型燃机中单机容量最大、效率最高的机组。

此次投产的550兆瓦F级燃气火电机组，被誉为“工业皇冠上的明珠”。它不是传统煤电的简单替代，而是在新能源为主体的新型电力系统中，补上大容量高效清洁支撑电源的关键一环，标志着我国能源装备与系统安全再上新台阶。