

## 第二十三届中国国际石油石化技术装备展览会开幕——

## 油气“重器”实力惊艳市场

■本报记者 梁沛然 王林

“我每天关注能源新闻，经常能看到油气装备自主创新技术突破、国产自主化不断提升等方面的报道。今年展会自主化、智能化产品比以往多，企业都在持续关注有创新性、标志性和突破性的装备。”一位已退休的油气装备企业人士感慨。

一位在现场参观的石油大学教授对《中国能源报》记者表示：“我这次是带着学生一块来参观的，希望他们可以跳出书本，亲自来看一看、摸一摸最新技术设备。到了现场发现，不管是咱们自己的油田设备企业，还是外国的技术供应商，产品丰富技术也先进，很值得学习。”

据记者了解，现场展示产品数量超万件，代表着行业技术领先水平，同时还首发多个全球新品，如中国石化世界首创连续满载8000hp全电动压裂装置、服务深地工程10000米自动修井机；中国石化宝石机械专门为万米级井深量身打造的高端装备3000U钻井泵；杰瑞集团全球首创液传动型分体式动力压裂车；全球动力技术供应商康明斯首发的电动钻机用柴油发电机组QSK50-DPM，专为油气田钻井工况开发，可适应油气田频繁转场要求……

## ■ 低碳——

## 将绿色环保贯穿生产

油气企业既是能源生产大户，也是能源消费大户。为助力国家“双碳”目标实现，

企业积极布局绿色低碳全产业链，全方位构建多能互补新格局，铺设能源企业绿色低碳发展高速通道。

记者观察到，与低碳、环保相关展品占据各展台半壁江山。企业各显身手，通过塔架式、一站双井液压和太阳能自平衡抽油机等有杆排采技术设备，致力实现低碳、智慧和节能的油田生产。

中国石化宝石石油机械有限责任公司展台上，大家将一个占据展台近2/3空间的沙盘围得水泄不通，里面不仅有油田井场、自动化钻机、压裂车，还有光伏板、风机、储能等设备。

宝石石油机械有限责任公司人员介绍：“我们按照源头低碳建设要求，采用光伏发电、节能技术配套、植被保护与恢复等有效方式，打造低碳井场，新设场站自投产时就力争实现碳中和。”

展会上，多家企业还展出了钻机“电代油”“气代油”设备，以及井场泥浆回收重复利用等设备，降低了钻机维护工作量和费用支出，使钻井生产更加安全、高效、环保。不少参展企业表示，希望装备能够让每一米进尺都绿色、高质、高效，让每个井口都成为质量标杆。

展馆中，外资企业也“紧盯”中国市场。康明斯动力系统中国区大马力业务总经理柴睿敏表示：“中国是我们一贯重视的市场，我们拥有全系列大马力发动机产品线，为矿山、油气田、铁路、船机等领域提供优质产品和贴心服务。油气田细分市场是康明斯大马力业务不可或缺的部分。”

## ■ 智驱——

## 让装备成为最佳助手

展会现场，一个大型箱体引发排队参观热潮，这是杰瑞集团最新自主研发制造的数字化集控指挥中心。“这个家伙也被称为数字化井场的‘智慧大脑’，是整个数字化压裂井场的决策和控制枢纽。指挥中心配备一键压裂系统，可实现混砂、混配、供液、供砂四大系统一键启动、协同作业，压裂整体效率可提升18%。”杰瑞集团CEO李志勇说。

在智慧数智领域，艾里逊变速箱公司针对中国能源市场推出新一代液力压裂变速箱FracTran，这是一款专门为压裂行业打造的变速箱，拥有艾里逊第六代控制系统，集成了许多传感器和多种功能，便于帮助客户规划维修周期。

康明斯另一款新产品燃气发动机K50N，在“高效低碳、数智互联”方面实现突破。现场工作人员介绍称：“K50N在燃料控制方面十分智能，搭载物联网平台，提高设备运营效率的同时实现预防性维护和快速服务。”此外，康明斯针对油气田市场推出的非道路国四新动力M15 PLUS，采用模块化集成设计，零件数量减少30%，性能稳定且具有超强重载作业和抗疲劳能力，可定制开发混砂、压裂、震源车等应用。

“全球向低碳能源转型过程中，化石能源在能源供应安全方面仍将发挥重要作用，我们针对油气田压裂应用场景推出的

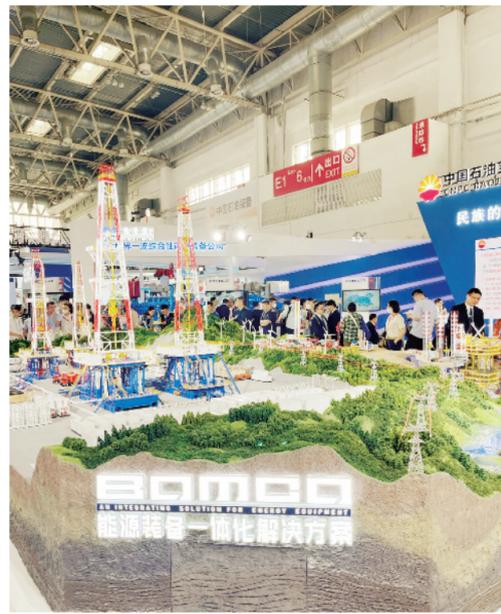
产品，就是服务于过渡阶段。”艾里逊变速箱全球非公路和服务工程执行董事兰迪克对《中国能源报》记者表示，“压裂泵主要用于页岩油及页岩气开采。在中国，这些资源都深藏地下，因此需要强大设备让压裂泵更快更深处达井下。”

## ■ 创新——

## 为转型注入动能

拿着标准手册、对着图纸模板搞制造的时代已经过去，更高要求呼唤装备企业在产品生产上有新突破。比如，杰瑞集团发布全球首台连续工况8000型电驱压裂泵，输出功率为目前压裂产品中全球单机功率最大，一台8000型的杰瑞电驱压裂泵相当于2-3台传统柴驱压裂设备的输出功率。李志勇介绍，该设备可实现连续不间断作业，同时满足138兆帕的作业压力，每分钟2.33方的单机排量。

除设备升级更新，大力发展新能源也是油气企业转型升级、减排降碳的重要方向，氢能则是高碳排放领域大规模脱碳降碳重要途径。值得注意的是，此次展会专门设置氢能展区。在中国石油氢能展馆展台上，加注压力达到70MPa的撬装加氢站实物展品亮相。此外，不少以氢能为燃料的重



图为中国石油能源装备一体化解决方案沙盘。

卡也亮相展会。在相关技术方面，宝石机械推出首套1200Nm<sup>3</sup>/h压力型宽功率碱性电解槽用于制造高纯绿氢；济柴动力则展出氢气充装隔膜压缩机。

记者在会场注意到，不少企业自主制造的机器人也给钻井“帮了大忙”。比如中曼石油的“金鹏”智能钻机机器人，首次将重载工业机器人应用于石油钻机。现场工作人员向记者介绍，这个智能机械手臂排管效率高，不需要人为干预，已经成为钻机智能化管处处理系统的核心装备之一。七腾机器人有限公司三款机器人也在展会上亮相，旨在帮助油气田大幅度降低一线高危作业人员危险指数和劳动强度，全面提升企业数字化运维能力。



## 浙江台州：光伏组件走俏海外

近日，浙江省台州市黄岩区公元新能源企业的生产车间里，工人们正在赶制供应国内外客户的光伏太阳能电池组件。该公司生产的太阳能电池和组件产品主要出口巴西、意大利、西班牙等国家。

图片新闻

人民图片

## 固态电池“上车”提速

■本报记者 姚美娇

近日，上汽集团拟向清陶能源追加投资近27亿元，深化布局固态电池技术。据悉，清陶能源专注于固态锂电池、陶瓷隔膜、锂电生产设备的研发生产，并已在固态电池核心材料、核心工艺、定制设备方面实现自主可控，是国内最早实现量产交付的固态电池企业之一。

基于安全和能量密度优势，固态电池目前已成为动力电池重要发展方向，吸引诸多车企、电池厂商持续加码布局。业内有观点指出，固态电池作为新型储能技术，不仅政策支持，还备受市场关注，未来有望实现技术突破和产业化快速发展。

## ■ 企业研发不断提速

据了解，固态电池是一种采用固态电解质的电池，相比传统液态电池具有更高的能量密度、更长的寿命和更高的安全性能。传统锂电池的电解质为液态，遇到空气易燃烧爆炸，而固态电池的固态电解质安全性更优，这是吸引相关公司投入到固态电池领域开发的重要原因之一。

除上汽集团外，当前已有多家国内外车企积极布局固态电池技术。国内方面，蔚来近日在发布会中表示，150kWh电池包将于7月上线。该电池采用固态电解质、硅碳复合负极材料、超高镍正极材料，单体能量密度达360Wh/kg。国际方面，今年4月，本田表态，除继续推进液态锂离子电池的发展进化外，还将开发和推出半固态和全固态电池等新一代电池。宝马此前也表示，将于今年开始测试与美国电池技术公司合作开发的固态电池。据悉，搭载该固态电池的测试车将于2025年之前上路，配备固态电池的量产车型将在2030年推出。

车企对固态电池装车跃跃欲试，也刺激上游电池供应商研发提速。目前，卫蓝新能源、赣锋锂业等电池企业均已公开表示，公司业务覆盖固态电池相关产品，且多家企业预计产品将在2023年批量交付。赣锋锂业近期接受投资者调研时表示，公司一代固态电池已经开始量产，二代固态电池安全性能完全达到车规要求，研发样品电池的循环性能已达到车企要求。

## ■ 半固态电池量产装车在即

当前，全球都在积极探索固态电池的研发，不过，值得注意的是，由于目前全固态电池技术和工艺难题仍未完全解决，且成本较高，因此，我国电池企业普遍选择“从液态到半固态再到固态”的渐进式发展路线。

“相比于半固态，全固态电池肯定更具优势。但现在全固态在技术上还没有完全攻克。”伊维经济研究院研究部总经理吴辉此前接受《中国能源报》记者采访时提到，“所以，目前业内普遍将目光聚焦于一种折中产品，也就是还含有一部分电解液的半固态电池。”

据了解，半固态路线对于现有液态锂离子电池体系更小，被视为全固态的过渡路线。“理论上讲，固态电池目前基本上存在界面阻抗、生产工艺及成本等几个方面的系列问题，这些问题如果改用半固态半液态的技术路线，都能得到缓解或者基本解决。”一位从业者对《中国能源报》记者表示。

蔚来创始人李斌曾公开表示，全固态电池量产还是很远的事情。业内预计真正的全固态电池量产仍需5年-10年。

不过，半固态电池作为一种过渡方案，已经迎来量产装车的关键节点。今年以来，多家企业宣布，半固态电池产品实现量产应用。例如，近日工信部最新的变更扩展公告目录显示，蔚来为其三款车型增加了电池供应商——自研并生产半固态电池的卫蓝新

能源；孚能科技在互动平台上表示，公司将加快固态电池的研发及产业化进程，目前半固态电池已逐步实现产业化。

光大证券研报称，随着各正负极厂商与电池厂商纷纷加大研发力度，半固态电池量产装车已经提上日程。预计今年会有一批领先的半固态电池企业发布车规级电池，2024年-2025年将是半固态电池商业化的转折点。

## ■ 市场潜力巨大

不过，虽然半固态电池技术路线已经成为诸多企业的过渡首选，但从目前来看，仍面临一定难题。据了解，尽管半固态电池可以实现量产，但其成本仍比液态电池高出不少，且性能上并没有显著提升，因此性价比不高，未来仍需通过规模化生产进一步降低成本。

在业内人士看来，半固态电池装车量产能够为全固态电池产业链布局打下基础，随着技术革新，混合固液电池将逐步减少液态电解质的用量，最终实现全固态的目标。

“现在，许多企业都在积极生产半固态电池，但半固态电池毕竟是一个过渡产品，最终还是会上全固态路线。”吴辉认为。

有观点指出，一旦固态电池实现产业化，其高能量密度、安全性好等多方面优势将得以充分体现，或将成为动力电池行业发展的关键技术路线。华泰证券研报称：“固态电解质的引入可以大幅提升电池安全性能。同时，匹配高能量密度正负极可以提升电池能量密度。固液混合电池电解质路线已形成初步共识，将逐步向全固态演进。但是，全固态路线当前仍处于研发阶段，短期内仍将仍以固液混合电池为主要路线，预计2030年全球固态电池市场空间将超3000亿元。”

根据工信部消息，工信部节能与综合利用司近日组织召开新能源汽车动力电池回收利用管理研讨会，将加快新能源汽车动力电池回收利用管理研究，强化行业规范管理，持续完善动力电池回收利用体系。

动力电池拆解回收利用是退役电池发展的必然趋势。随着新能源汽车广泛普及，动力电池回收行业规模正在日益扩大，但仍存在小作坊与“正规军”的货源之争。如何进一步规范动力电池回收产业链，成为业内普遍关注的话题。

## ● 规范回收业务体系

据了解，做好动力电池回收利用，对于保护生态环境、提高资源利用效率、保障新能源汽车产业持续健康发展具有重要意义。有业内人士指出，工信部表态加快出台新能源汽车动力电池回收利用管理办法，是电池回收行业进一步规范、规模化发展的积极信号。管理办法出台后，后续类似相关政策也会得以逐步完善，为回收行业带来良性影响。

当前，动力电池回收利用市场正呈现爆发式上升。研究机构EVTank联合伊维经济研究院日前共同发布《中国废旧锂离子电池回收拆解与梯次利用行业白皮书(2023年)》显示，2022年，中国废旧锂离子电池实际回收量为41.5万吨，同比增长75.8%；其中，磷酸铁锂电池仍然主要用于梯次利用，而包括三元和钴酸锂等电池更多用于回收拆解再生利用。

“退役潮”下，动力电池回收产业风口巨大。不少市场主体看到商机，行业新增大量回收企业。不过，在这之中，既存在“正规军”，也不乏“小作坊”及“黑户”。部分非正规企业抢夺货源，不正当竞争扰乱市场秩序，亟需进一步监管整治。

“目前，市场还处于混乱状态。”一位从业者向《中国能源报》记者表示，“电池回收黑作坊企业以不规范、高污染的方式进行电池材料再提取，生产成本低，对正规的电池回收企业形成打压。严禁废旧电池进入黑市场，打击黑作坊，有助于行业健康有序发展。”

总体来看，未来动力电池回收行业拥有巨大的市场空间。随着相关政策标准的进一步实施和完善，我国动力电池回收行业发展将加速步入快车道。

## ● 退役“小高峰”已至

据乘联会预测，2023年，国内狭义乘用车销量为2350万辆，新能源乘用车销量为850万辆，年度新能源车渗

## 动力电池回收步入发展快车道

■本报记者 姚美娇

透率有望达到36%。这一预测，反映出我国新能源汽车市场的巨大潜力。此前，乘联会数据显示，2022年，全国乘用车市场新能源实现650万辆销量，增速达到94%。

在业内人士看来，新能源汽车销量逐步增加，也意味着未来待回收退役动力电池数量将随着时间的推移持续增加。那么，动力电池退役高峰期将在何时到来？

“其实，今年我国已经迎来动力电池退役的一个‘小高峰’。往后五年，电池报废量还会再上一个更高的台阶。”真锂研究首席分析师墨柯在接受《中国能源报》记者采访时指出。

另据高工产业研究院预测，到2025年，我国退役动力电池累计将达到137.4GWh，需要回收的废旧电池将达到96万吨。2025年有望成为动力电池大规模退役的标志性启动节点，并进入规模与利润双增长的黄金时期。

“当前，政策方面一直在推动换电模式发展，如果换电站得到普及，动力电池退役爆发期可能会来得更猛。另外，我们之前也了解过上游原材料厂的进货方式。一般在电池厂生产过程中可能会有部分残次品流回到回收渠道中，并不全是从新能源汽车上退役来的。”某回收企业人士曾向《中国能源报》记者表示。

## ● 受原材料价格波动影响较小

另外，值得一提的是，“跌跌不休”的碳酸锂价格近期出现止跌回升势头。据了解，碳酸锂作为锂电池的重要原材料之一，其价格波动牵动着整个锂电产业链的神经，除了对电池制造商和车企的影响外，对产业链末端电池回收业务的影响也不容小觑。

那么，碳酸锂价格反弹会对电池回收环节带来怎样影响？华安证券研报提到，随着锂盐价格回升，回收产业链景气开始修复，回收企业有望增加废料采购量且企业盈利能力将稳步提升。

在墨柯看来，碳酸锂价格回升对电池回收企业盈利的影响不会很大。“对于回收企业来讲，主要赚的是回收处理的相关收益。碳酸锂价格高，废旧电池收购成本会增加，但同时回收处理之后的产品售价也会提升。反之亦然。就像现在的碳酸锂加工费加工费一样，锂矿价格不管是高还是低，碳酸锂加工费都差不多。”

3月，天奇股份在投资者互动平台上表示，金属价格变动一定程度上会对公司锂电池循环业务产生影响，但整体盈利情况还会受到市场行情、商业模式、产能规模、技术路线及工艺水平、产品品质等多种因素影响。