



**2022 年度中国石油石化装备行业  
新产品、新技术、新材料  
科技创新成果**

中国石油和石油化工设备工业协会

2022 年 11 月 16 日

# 中国石油和石油化工设备工业协会文件

中石协 [2022] 38 号

## 关于发布 2022 年度中国石油石化装备行业 “新产品、新技术、新材料”科技创新成果的决定

为深入学习贯彻习近平总书记关于“把装备制造牢牢抓在自己手里，努力用我们自己的装备开发油气资源，提高能源自给率，保障国家能源安全”的重要指示精神，宣传和推广行业科技创新成果，加快实施创新驱动发展战略，畅通“产学研用”对接渠道，助推我国石油石化装备产业高质量发展，创新引领石油石化装备产业发展和技术进步，中国石油和石油化工设备工业协会根据《新产品、新技术、新材料评选及推介实施办法》，组织开展了“2022 年度中国石油石化设备行业新产品、新技术、新材料”征集、遴选活动。

经企业自主申报、行业专家最初筛选和最终审定，推选出中石化江钻石油机械有限公司“172/244 型 KD Force 超大扭矩螺杆钻具”等杰出创新成果 13 项，上海神开石油设备有限公司“140MPa 多通道多级节流智能测试管汇”等优秀创新成果 19 项，经研究决定予以发布。

希望获评成果发布的单位再接再厉，不断取得新的成绩。希望全行业产学研用单位继续大力推进科技创新、加速成果转化、促进石油石化设备行业的产业升级和高质量发展，为我国建设能源强国做出更大贡献。

附件：“2022年度中国石油石化装备行业新产品、新技术、新材料”创新成果名单

中国石油和石化设备工业协会

2022年8月16日



2022 年度中国石油石化装备行业  
“新产品、新技术、新材料”  
杰出科技创新成果

序号	成果名称	完成单位
1	172/244 型 KD Force 超大扭矩螺杆钻具	中石化江钻石油机械有限公司
2	LNG 储罐内罐立缝自动焊接装备技术	海洋石油工程公司液化天然气工程技术分公司
3	QDP - 2200/3000 五缸钻井泵	宝鸡石油机械有限责任公司
4	低噪节能永磁直驱顶驱	北京石油机械有限公司
5	第三代大输量油气输送管	宝鸡石油钢管有限责任公司
6	封隔式分级注水泥器	中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院
7	复杂油气井泡沫水泥浆固井装备与技术	中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院
8	高温高密度钻井液技术	中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院
9	离心式高压加氢注水泵及智能化控制技术	杭州大路实业有限公司
10	深层页岩气水平井体积压裂技术	中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院
11	双金属大口径厚壁复合管制备技术	宝鸡石油钢管有限责任公司
12	硬地层“龙”系列混合钻头	中石化江钻石油机械有限公司
13	钻完井复杂工况超高压机械密封关键技术	北京捷杰西石油设备有限公司



2022 年度中国石油石化装备行业  
“新产品、新技术、新材料”  
优秀科技创新成果

序号	成果名称	完成单位
1	140MPa 多通道多级节流智能测试管汇	上海神开石油设备有限公司
2	35MPa 加氢站成套装备研制	中石化石油机械股份有限公司研究院
3	SSC-江汉全可溶桥塞	中石化江汉石油工程有限公司
4	分子闪解有机固废循环利用成套设备	辽宁索能环保能源科技有限公司
5	钢管内壁的无溶剂内减阻涂料喷涂技术	中石化石油机械沙市钢管分公司
6	高速信息传输有缆钻杆技术	北京石油机械有限公司
7	高速直驱 MVR 蒸汽压缩机	南通大通宝富风机有限公司
8	高压比轴流压缩机技术及大型空分压缩机	西安陕鼓动力股份有限公司
9	激光光谱检测技术在石化产业中的应用	国科瀚海激光科技（北京）有限公司
10	抗硫非金属复合连续管	中国石油集团工程材料研究院有限公司
11	耐蚀合金连续管关键技术	宝鸡石油钢管有限责任公司
12	全尺寸非金属管材气体渗透性能测试新技术	中国石油集团工程材料研究院有限公司
13	全电驱 XJ900 自动化修井机	中石化四机石油机械有限公司
14	提高烟气轮机可靠性及效率技术开发	渤海石油装备兰州石油化工装备分公司
15	新型重整反应器研制	青岛兰石重型机械设备有限公司
16	远程控制顶部驱动旋转水泥头	宝鸡石油机械有限责任公司
17	智能固液两相高压管式过程泵	德帕姆（杭州）泵业科技有限公司
18	智能铁钻工	北京捷杰西石油设备有限公司
19	智能网电储能一体化修井机	南阳二机石油装备集团股份有限公司



**2022 年度中国石油石化装备行业  
“新产品、新技术、新材料”科技创新成果**

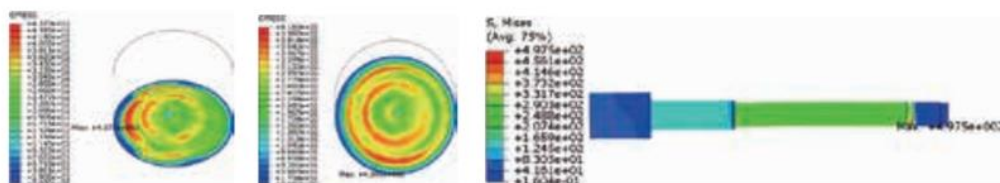
# **杰出科技创新成果**

(13 项)

## 172/244 型 KD Force 超大扭矩螺杆钻具

中石化江钻石油机械有限公司

行业先进技术的集大成者。244 规格设计寿命  $\geq 500$  小时、172 规格设计寿命  $\geq 300$  小时，耐温  $150^{\circ}\text{C}$ ，244 规格输出扭矩高达  $57595\text{N}\cdot\text{m}$ ，较国外产品扭矩提升  $2460\text{N}\cdot\text{m}$ 。其中，在焦页 165-1HF 井三开水平段应用刷新白马区块水平段一趟钻进尺最长  $2144\text{m}$ 、三开井段钻井周期最短等 5 项指标纪录。



## LNG 储罐内罐立缝自动焊接装备技术

海洋石油工程股份有限公司液化天然气工程技术分公司



海油工程专有“LNG 储罐内罐立缝自动焊接装备技术”，填补国内空白，实现 LNG 内罐立缝焊接由“手工”向“自动化”的跨越，让优质、高效、绿色焊接成为现实，推动了国家 LNG 储罐关键技术的进步，为“双碳”目标贡献价值。



## QDP - 2200/3000 五缸钻井泵

宝鸡石油机械有限责任公司

QDP - 2200/3000 五缸钻井泵是宝鸡石油机械有限责任公司自主研发的新型油气钻机钻井泵，具有功率大、排量大、压力高、可靠性高、效率高等特点，其水力学特性较传统三缸钻井泵有诸多优势，排量与压力波动仅为三缸泵的三分之一左右，吸入性能、阀体运动特性更优。适用于高压喷射钻井、大位移水平井、超深井、海洋平台钻井等作业，在提速提效、节能减排、井下压力安全控制等方面效果明显。其中，QDP-3000 为全球首台最大功率的五缸钻井泵。



适用于高压喷射钻井、大位移水平井、超深井、海洋平台钻井等作业，在提速提效、节能减排、井下压力安全控制等方面效果明显。其中，QDP-3000 为全球首台最大功率的五缸钻井泵。

## 低噪节能永磁直驱顶驱

北京石油机械有限公司

低噪节能永磁直驱顶驱，改变了传统顶驱设计理念，采用永磁直驱和相变散热技术，在低碳环保和静音低噪方面引领行业发展，整体达到国际领先水平，在长宁-威远、东营牛东等国家级页岩油气开发示范区推广应用。





## 第三代大输量油气输送管

宝鸡石油钢管有限责任公司



顺应第三代管道建设大口径、厚壁化发展要求，本项目通过创新厚壁板材成分，突破厚壁钢管成型、扩径及高效埋弧焊接技术，实现了 X80  $\phi$  1422  $\times$  21.4/25.7/30.8/32.1mm 埋弧焊管大规模生产，并在中俄东线管道工程实现了应用，推动了行业技术创新。

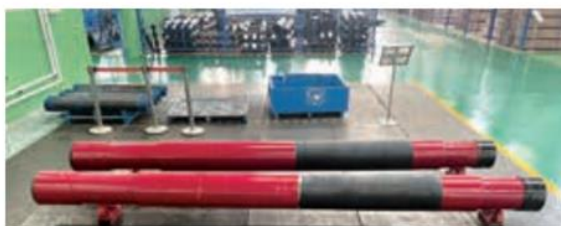


## 封隔式分级注水泥器

中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院

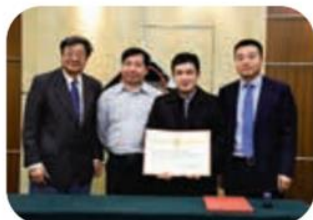


封隔式分级注水泥器将套管外封固段分成两级固井，一级注水泥结束后，胀封封隔器、封隔环空及漏失层，阻止上部液柱压力传递，防止一级水泥浆候凝期间继续漏失；开启二级循环孔，循环及固井时，下部易漏地层不受影响，可以确保顶部水泥浆返到设计位置，并关闭循环孔，实现永久关闭。



## 复杂油气井泡沫水泥浆固井装备与技术

中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院



自主研发了注氮泡沫水泥浆固井装备与技术，推广 200 余口井，解决了漏失、气窜、水泥环密封失效等重大技术难题，荣获 CIPPE 创新金奖，入选 2021 科创中国先导技术榜与国家首台套重大装备目录，核心专利许可石化机械商业化制造。



## 高温高密度钻井液技术

中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院



高温高密度钻井液技术以研制的降滤失剂、分散剂、润滑剂等高端材料为核心，构建的体系在 220℃ 条件下，密度达 2.2~2.4 g/cm<sup>3</sup>，获授权发明专利 23 件（国外 8 件）。整体技术达国际领先水平，有力支撑了国内深部油气资源的勘探开发。





## 离心式高压加氢注水泵及智能化控制技术

杭州大路实业有限公司

加氢高压注水泵主要用于石油加氢精炼装置提供高压注水的关键泵组。作用是对加氢精制流程中注入稳定的小流量高压水，促使加氢反应产生的铵盐 NaCl 融化和稀释，不产生结晶，进而避免堵塞和腐蚀系统，是炼油加氢装置的核心设备之一，属于炼油高端装备的“卡脖子”关键技术。

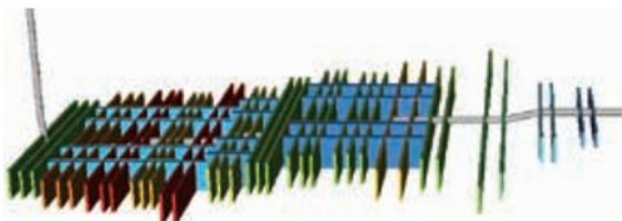
杭州大路设计制造的高压注水泵，采用了双壳体（BB5+BB3）结构中内壳体水平剖分的多级泵，是双壳体中最新、最优的结构。内芯整体抽出式设计，内壳体采用多级轴向水平中开，转子为湿态刚性转子；机组关重件的设计制造采用了多项专利技术，在小流量高扬程领域泵上独树一帜，实现技术领先。



## 深层页岩气水平井体积压裂技术

中国石油化工股份有限公司石油工程技术研究院

该项目发明了多簇裂缝物模及输砂实验装置，构建了多尺度复杂缝网表征及实施控制方法，提出了“密切隔、多尺度裂缝强加砂、迂回双暂堵”体积压裂工艺 2.0 版，配套研发了一体化变黏压裂液及可溶桥塞，应用效果显著。



## 双金属大口径厚壁复合管制备技术

宝鸡石油钢管有限责任公司



此技术攻克了大幅面层状结构板材制备、钢管成型协同变形及异种材料高效焊接难题。开发出高合金为复层、碳钢为基层、兼具优异的耐蚀与力学性能的复合管，广泛应用高温、高含 H<sub>2</sub>S 及 CO<sub>2</sub> 等油气输送领域，大幅降低管材成本。



## 硬地层“龙”系列混合钻头

中石化江钻石油机械有限公司

历经 20 余年，集成长寿命轴承、多级破碎、高性能复合片等自主核心技术，形成“龙”系列硬地层混合钻头，获得国内外授权专利 33 项，对定向和夹层、硬夹层、砾石层等具有广泛适用性，累计完成超过 7000 趟次钻井作业。





## 钻完井复杂工况超高压机械密封关键技术

北京捷杰西石油设备有限公司

我司自主研发的高性能机械密封冲管产品开创了将机械密封应用于高温、高压、高转速、固相颗粒密封的应用场景下的国产技术和产品的先河，解决了传统橡胶密封寿命短的问题，填补了国内空白，彻底打破了欧美石油设备企业在高性能钻井机械密封冲管系统领域的技术垄断。





**2022 年度中国石油石化装备行业  
“新产品、新技术、新材料”科技创新成果**

# **优秀科技创新成果**

(19 项)

## 140MPa 多通道多级节流智能测试管汇

上海神开石油设备有限公司



神开公司研制的 140MPa 多通道多级节流测试管汇，采用共享通道的方式实现页岩气工厂化多井同时测试需求，设计的各通道可实现独立运行，且通过对电动头闸阀和电动头节流阀的远程操控，实现对测试井的精确压力调节和流量调节。达到对高压气井、页岩气工厂化平台多井测试安全平稳测试需求。



## 35MPa 加氢站成套装备研制

中石化石油机械股份有限公司研究院

35MPa 加氢站成套装备研制项目，通过开展国内规划及政策、加注规模匹配、设计规范及标准等 3 个方面的研究，突破工艺流程、安防系统、站控系统 3 大核心模块，攻关增压系统、储氢系统、加氢系统、卸气系统、氮气系统、冷却系统、管路系统等 7 个配套装备，完成加氢站工艺流程及配套装备研究及推广，成功应用于中国石化销售股份有限公司湖北武汉石油分公司群力综合加能站。



## SSC- 江汉全可溶桥塞

中石化江汉石油工程有限公司

攻克了所有零部件可溶、防溶解物重新结胶等 8 项技术难题，研制的 SSC- 江汉可溶桥塞系列产品能够满足 3-1/2" ~5-1/2" 套管作业需求。具有整体长度短、锚定可靠、有效密封时间长、溶解周期短等特点，在国内多个油气工区推广应用。



## 分子闪解有机固废循环利用成套设备

辽宁索能环保能源科技有限公司

自主研发、独有知识产权的分子闪解有机固废技术，可广泛应用于有机（碳氢化合物）固体废弃物的无害化、资源化回收循环利用，应用领域包括一般固废和危险废物。





## 钢管内壁的无溶剂内减阻涂料喷涂技术

中石化石油机械股份有限公司沙市钢管分公司

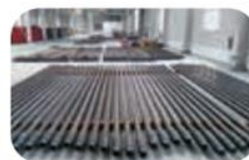
针对天然气长输管道对环保输送管材的要求，开展了高粘度涂料输送雾化技术、涂层厚度数学模型开发、无溶剂内减阻涂层制备技术等研究，攻克了涂料黏度高、输送难、高温混合固化快等技术难点，创新形成了无溶剂内减阻涂层技术。



## 高速信息传输有缆钻杆技术

北京石油机械有限公司

高速信息传输有缆钻杆系统是国内首套采用高频磁耦合原理实现井下信息高速传输的系统，传输速率达 100kbps，是世界上唯一商业化应用的美国 NOV 智能钻杆产品 1.3 倍，具备全井筒测量功能，可根本解决钻井智能化发展高速通讯难题。



## 高速直驱 MVR 蒸汽压缩机

南通大通宝富风机有限公司



高速直驱 MVR 蒸汽压缩机叶轮直接安装在高速电机轴伸端，整机效率较高，是替代传统齿轮增速蒸汽压缩机的高效节能产品，属于绿色低碳型直驱类产品。主要品种有磁悬浮、油膜轴承高速直驱和双级高速直驱蒸汽压缩机。



## 高压比轴流压缩机技术及大型空分压缩机

西安陕鼓动力股份有限公司

西安陕鼓动力股份有限公司以 50 年工业轴流压缩机成熟可靠技术为基础，开发了具有高压比、高效率、高可靠性叶型特点的新一代高压比轴流压缩机技术，并与所开发的大流量系数、高效率、宽工况离心叶轮达到多个运行工况点的最优性能匹配，开发出了大型空分装置用的轴流加离心复合式压缩机技术。该复合式大型空气压缩机集成了轴流适用于大流量、离心适用于高压力的综合特点，采用紧凑化、轻量化的三层缸结构设计，有效减小了压缩机的体积，减轻了压缩机的重量，降低了压缩机的初始投资成本和运行成本，并进一步提升了机组运行的效率和可靠性，具有显著的技术经济优势。

本项新技术、新产品在石油石化装备行业适用于催化裂化和大型空分等领域，经工厂测试性能指标达到国际先进水平，迈向了实现重大技术装备国产化历史突破的新征程。





## 激光光谱检测技术在石化产业中的应用

国科瀚海激光科技（北京）有限公司



瀚海科技集团是中科院激光吸收光谱气体检测技术的产业化公司，致力于应用激光吸收光谱气体检测技术 (TDLAS) 对可燃、有毒有害气体的精准检测，代表着我国在此领域的技术高度。

瀚海科技集团可为客户提供多种可燃、有毒有害气体实时监测的安全解决方案。

瀚海科技集团具有自主研发和制造能力，可为相关行业提供综合安全工艺软硬件系统服务。

公司相关核心技术打破了欧美技术垄断，技术属于“国内领先、国际先进”，并荣获 MA 认证、消防产品认证、应急管理部安全生产科技成果奖等多项成果。

## 抗硫非金属复合连续管

中国石油集团工程材料研究院有限公司

抗硫非金属复合连续管兼具耐腐蚀性能和成本价格优势，已成为含硫输送用管的重要解决方案，规格范围为 DN40-DN150，单根长度可达数百米，可盘卷运输，长期输送介质最高温度 110℃，最高承压 25MPa，使用寿命大于 20 年。



## 耐蚀合金连续管关键技术

宝鸡石油钢管有限责任公司



耐蚀合金连续油管，是宝鸡钢管公司为解决含有  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{Cl}^-$  等腐蚀介质的油气田开采、海洋油气开采、含腐蚀介质油气输送，以及响应国家“双碳”政策，针对 CCUS-EOR 技术中  $\text{CO}_2$  注入管材，空气减氧驱油、天然气驱油等技术中的气体注入，而研制的一种新型耐蚀连续油管产品。与碳钢连续管相比，腐蚀速率可大幅降低。能够有效降苛刻油气工况下管材作业风险，明显提高管材使用寿命。



## 全尺寸非金属管材气体渗透性能测试新技术

中国石油集团工程材料研究院有限公司

全尺寸非金属管材气体渗透性能测试新技术是依托中国石油集团工程材料研究院有限公司自主研发的国内首套全尺寸非金属管材气体渗透测试系统（ZL201310694098.0），实现甲烷、氢气、二氧化碳等气体在全尺寸非金属管材中的渗透性评价。





## 全电驱 XJ900 自动化修井机

中石化四机石油机械有限公司



全电驱 XJ900 自动化修井机，构建了以直流微网为主，以“网电优先”为原则的控制策略，实现了 4000 米以浅小修修井装备底盘行驶和修井作业全电动化，井口无人化处理油管。装备满足 80km 转场，较柴油机修井装备，作业成本节约 65%。在此基础上开发了系列动力电池储能、超级电容储能修井机，已经在胜利油田、中原油田批量化推广，开启了小修作业装备新的科技技术革命。



## 提高烟气轮机可靠性及效率技术开发

渤海石油装备制造有限公司兰州石油化工装备分公司



烟气轮机是能量回收透平机械，是催化裂化装置核心机组——主风机的关键设备。工质为炼油、化工、电力、冶金行业工艺过程中产生的具有一定压力的高温废烟气，工质通过烟气轮机膨胀输出轴功，用以驱动其它设备工作。



## 新型重整反应器研制

青岛兰石重型机械设备有限公司

新型重整反应器的独特结构设计可改善反应器内部催化剂的流动性，最大限度地减少流动死区，有利于重整装置长周期稳定运行。

该产品作为国内首台套项目，青岛兰石重型机械设备有限公司研制了一套科学的、先进的制造、加工技术和检测手段，保证其内部大型复杂内件高精度装配要求，其制造技术处于国内领先水平。

新型重整反应器的成功研制，加速了国产逆流连续重整技术在大型化装置上的推广应用，提高国内压力容器企业的制造、检测等整体水平和国际竞争力。



## 远程控制顶部驱动旋转水泥头

宝鸡石油机械有限责任公司

远程控制顶部驱动旋转水泥头主要用于深井、超深井以及复杂地质环境中的固井作业，提高固井效率与质量，其技术一直被国外公司所垄断，属于海洋深水固井领域的“卡脖子”装备。宝石机械与中海油服联合研制成功的国内首套远程控制顶部驱动旋转水泥头，具备投放两塞一球固井作业能力，具有“远程无线遥控”和“手动操作”两种控制模式，满足深水全尺寸固井和陆地旋转尾管固井作业要求。产品取得DNV船级社认证，整体技术水平达到国内领先、国际先进水平。





## 智能固液两相高压管式过程泵

德帕姆（杭州）泵业科技有限公司

软管式液压隔膜泵在能源、化工、环保应用前景非常广阔应用，不仅实现了国产管式泵零的突破，还实现了从制造到国产化到替代进口再到出口的一体化的进程，打破该行业国外设备在国内成垄断局面，在油气开采输送领域产业链上实现完全国产化，即使在国外产品断供或技术封锁的情况下，也能完成自给。同时在加速智能流体装备技术国产化进程，打破欧美垄断的高端装备制造市场，提高高端产品的国内自给率等方面具有重大突破。



## 智能铁钻工

北京捷杰西石油设备有限公司

捷杰西智能铁钻工产品实现了智能钻井装备铁钻工在钻井平台上的集成应用，全面超越了同类产品的国际先进水平，打破了同类产品的国际垄断，解决了“卡脖子”问题。全自动铁钻工产品已成为中石油自动化钻机设备选型优选产品，赢得国内铁钻工市场 90% 以上的市场份额。



## 智能网电储能一体化修井机

南阳二机石油装备集团股份有限公司

智能网电储能一体化修井机具有能耗低、零排放、噪音小、维护成本低等优点，能够持续保持满电作业，非作业时间充电储能、作业势能回收和网电补能充电，修井作业自动化系统安全可靠，省心、省力、省时、省人、省钱。

