

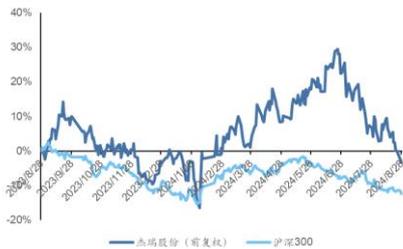
受益于油气资本开支扩张，压裂设备大有可为

投资评级：增持（首次）

报告日期：2024-9-6

收盘价（元）	27.12
近12个月最高/最低（元）	37.67/23.66
总股本（百万股）	1023.86
流通股本（百万股）	693.44
流通股比例（%）	67.73
总市值（亿元）	277.67
流通市值（亿元）	188.06

公司价格与沪深300走势比较



分析师：张帆

执业证书号：S0010522070003

邮箱：zhangfan@hazq.com

主要观点：

● 专注于油田行业，引领石油装备领域

公司成立于1999年，位于山东省烟台市，是一家创新驱动的多元化产业集团，公司主营业务包括油气装备制造及技术服务、维修改造及配件销售和环保工程业务。其中钻完井设备、天然气设备等，成为公司具有代表性产品，是全球领先的油气田成套装备制造者。2023年钻完井设备、天然气设备等高端装备及服务营业收入为117.56亿元，占比总营收84.5%。

● 全球油气资本开支扩张，公司设备+技术服务配套优势明显

据Spears&Associates报告，2023年全球油服市场规模达3280亿美元，同比增加12.4%，主要得益于油气行业的高景气和非常规油气开发的推动。其中钻完井和油田生产服务占比油服行业比例最高，根据智研咨询的统计，占比达到63%左右。从油气开采成本结构来看，设备成本占据重要比重，其中压裂设备尤为关键，主要包括人工采集设备、压裂回流液处理系统及重复压裂增产的相关费用。

公司通过设备销售模式（包括柴驱+电驱压裂设备、天然气设备、配件等设备）、设备融资租赁模式以及专业的服务模式，提供成套油气设备、工程以及技术服务供应商，成为行业领先的高端装备提供商、油气工程及油田技术服务提供商。

● 设备更新政策有望提升公司设备需求，持续看好公司长期发展

近日国务院国资委负责人在国新办新闻发布会提出，下一步，将坚持能给尽给、应给尽给原则，加大出资人政策支持力度，指导中央企业紧盯新一轮技术革命和产业变革方向，在本轮大规模设备更新中发挥表率引领作用。未来五年，中央企业预计安排大规模设备更新改造总投资超3万亿元。公司作为油气行业领先的设备及服务提供商，将有望受益于设备更新政策。

● 订单结构改善提升盈利能力，经营效率进一步提升

公司近年来经过订单结构改善，持续加强海内外市场开拓。国内市场中标2023年中石油全部压裂设备带量集中采购项目，保持国内压裂市场领先地位；海外市场，成功实现中国电驱设备首次销往北美市场，持续提升公司海外市场竞争力。内外共振，带来公司业绩稳步增长。

● 投资建议

我们看好公司长期稳健发展，预测 2024-2026 年营业收入为 153.55/170.82/191.51 亿元；2024-2026 年预测归母净利润分别为 27.71/32.42/38.29 亿元；2023-2025 年对应的 EPS 为 2.71/3.17/3.74 元。公司当前股价对应的 PE 为 10/9/7 倍，首次覆盖给予“增持”投资评级。

● 风险提示

- 1) 技术研发突破不及预期；
- 2) 下游需求不及预期；
- 3) 核心技术人才流失；
- 4) 原材料成本大幅波动影响毛利率；
- 5) 油价波动的风险。

重要财务指标

单位:百万元

主要财务指标	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入	13,912.1	15,354.7	17,081.6	19,151.3
收入同比(%)	21.9%	10.4%	11.2%	12.1%
归属母公司净利润	2,454	2,771	3,242	3,829
净利润同比(%)	9.3%	12.9%	17.0%	18.1%
毛利率(%)	33.0%	32.8%	32.8%	32.8%
ROE(%)	12.2%	12.3%	12.8%	13.3%
每股收益(元)	2.40	2.71	3.17	3.74
P/E	11.31	10.02	8.57	7.25
P/B	1.44	1.28	1.13	1.00
EV/EBITDA	15.19	13.15	11.91	10.60

资料来源：wind，华安证券研究所

正文目录

1 多元化战略布局，业绩稳健的油气装备领军者	6
1.1 全方位布局的国内油气行业领跑者，多个领域取得丰硕成果.....	6
1.2 公司股权结构	10
1.3 公司财务状况	10
2 油价高位运行驱动产能扩张，油气行业资本开支延续扩张态势	14
2.1 价格传导催肥油服产业，油气公司投资意愿强.....	14
2.2 高位资本开支叠加政策护航，非常规油气迎来发展新契机	20
3 杰瑞股份电驱压裂技术领先，新能源业务开辟绿色未来	22
3.1 东方页岩革命与成本效益追求并行，杰瑞电驱压裂设备彰显卓越竞争力	22
3.2 新能源业务构建核心竞争优势，锂电池负极材料与资源化回收业务加速发展	32
4 投资建议	36
4.1 基本假设与营业收入预测	36
4.2 估值和投资建议.....	37
风险提示	37

图表目录

图表 1 公司主要业务布局.....	6
图表 2 2018-2024Q1 公司研发费用情况.....	9
图表 3 2023 年公司新增授权专利情况.....	9
图表 4 2023 年公司主要研发成果.....	9
图表 5 我国最大天然气储气库成功投产.....	10
图表 6 燃气轮机西门子能源 SGT-A05 系列.....	10
图表 7 公司主要股权结构.....	10
图表 8 2019-2024Q1 营收 CAGR=19.05%	11
图表 9 2019-2024Q1 归母净利润 CAGR=15.89%	11
图表 10 2023 年公司主营业务构成	11
图表 11 2019-2023 年油气装备制造及技术服务收入情况	11
图表 12 2015-2024Q1 公司毛利率和净利率.....	12
图表 13 2015-2024Q1 公司期间费用率.....	12
图表 14 2018-2023 年海外营收 CAGR=26.82%.....	12
图表 15 2018-2023 年海内外业务毛利率情况.....	12
图表 16 2023 年公司新增订单同比+9.66%，在手订单充足	13
图表 17 油气行业产业链	14
图表 18 2018-2023 年我国原油年产量.....	15
图表 19 2018-2040E 我国天然气发展规划.....	15
图表 20 非常规油气资源与常规油气资源的空间分布	15
图表 21 2014-2023 年我国页岩气产量 CAGR=40.13%.....	16
图表 22 2014-2023 年我国页岩油产量 CAGR=21.80%.....	16
图表 23 2023 年我国原油对外依存度 73.01%.....	16
图表 24 2023 年我国天然气对外依存度 42.30%.....	16
图表 25 2023 年我国能源消费弹性系数再度突破 1.....	17
图表 26 2016-2023 我国清洁能源消费比重 CAGR=4.73%.....	17
图表 27 2019-2023 年我国油服行业市场规模.....	17
图表 28 2013-2024E 全球油服行业市场规模及预测情况.....	17
图表 29 钻完井服务占油服市场 49.10%，位居第一.....	18
图表 30 水力压裂占钻完井成本 28%，位居第一.....	18
图表 31 页岩气开采成本构成一览	18
图表 32 不同参数对巴肯页岩区钻井完井成本的影响	18
图表 33 全球上游油气勘探开发资本	19
图表 34 我国“三桶油”勘探开发资本及增速情况	19
图表 35 2017 年至今 OPEC+ 减产计划	20
图表 36 2022 年至今我国油气勘探开发相关政策及会议梳理	21
图表 37 中国页岩气产业发展历程图.....	22
图表 38 2016-2023 我国页岩气可采储量 CAGR=23.99%.....	23
图表 39 我国页岩气发展规划（亿立方米）.....	23
图表 40 美国占全球页岩气总产量的 95.34%.....	23
图表 41 中国占全球页岩气可采储量 14.7%.....	23

图表 42 页岩油气赋存方式示意图.....	24
图表 43 中国页岩油可采储量 (亿吨) 全球排名第三.....	24
图表 44 庆城页岩油预计 2025 年产油量达 318 万吨.....	24
图表 45 古龙页岩油预计 2025 年产油量达 100 万吨.....	24
图表 46 中国各类型富有机质页岩主要分布示意图.....	25
图表 47 中国页岩油气主要分布在四川、鄂尔多斯等地区.....	25
图表 48 主要压裂设备一览.....	25
图表 49 页岩气开采过程中的关键技术.....	26
图表 50 中高成熟度和中低成熟度页岩油类型及特点.....	27
图表 51 水平井体积压裂工艺流程图.....	27
图表 52 近年公司电驱压裂技术在页岩油气开发的主要应用.....	27
图表 53 美国页岩气发展历程图.....	28
图表 54 北美压裂设备电动化趋势显著.....	29
图表 55 北美压裂设备存量 (单位: 万水马力).....	29
图表 56 电驱压裂设备较传统压裂设备的优势.....	29
图表 57 柴驱与电驱压裂机组设备投资对比.....	30
图表 58 柴驱与电驱压裂设备单机组运行费用测算结果.....	30
图表 59 国内外电驱压裂设备对比.....	31
图表 60 中石油电驱压裂设备招标中标情况.....	31
图表 61 国内电驱压裂规格对比.....	31
图表 62 2018-2023 年研发人员 CAGR=2.48%.....	32
图表 63 2023 年公司研发人员占比为 20.84%.....	32
图表 64 锂电池资源化循环利用装备.....	33
图表 65 邦普循环与杰瑞环保合作.....	33
图表 66 2022 年至今我国锂电池负极材料相关政策梳理.....	33
图表 67 锂电池产业链概况.....	34
图表 68 我国锂电池负极材料市场规模及预测情况.....	34
图表 69 我国锂电池负极材料出货量及预测情况.....	34
图表 70 我国动力电池累计装车量 (单位: GWH).....	35
图表 71 2030 年我国锂电池回收市场规模有望超千亿元.....	35
图表 72 公司营收及毛利率拆分情况.....	36

1 多元化战略布局，业绩稳健的油气装备领军者

1.1 全方位布局的国内油气行业领跑者，多个领域取得丰硕成果

烟台杰瑞石油服务集团股份有限公司（股票代码：002353.SZ）是一家油田专用设备制造与油田服务提供的企业。公司成立于1999年，2008年成立美国杰瑞，于2010年在深交所上市，标志着国际市场初期扩张的完成。2014-2020年，公司进行多元化发展，在压裂设备取得突破的同时，做大环保朝阳行业，成立杰瑞环保科技有限公司。2021年，成立杰瑞新能源科技有限公司，形成“油气产业”和“新能源产业”双主业战略。2023年，公司发行GDR并在瑞交所上市获得批准，增强公司在海外的知名度。

经过20多年的发展，公司已成为国内油气田压裂设备制造及技术工程服务领先企业公司。报告期内，公司的业务范围覆盖了高端装备制造、油气工程及油气田技术服务、环境治理、新能源等领域。

公司全面推行HSE（Health 职业健康、Safety 职业安全和 Environment 环保）管理体系，并通过美国石油协会（API）Q1、ISO9000及ISO/TS29001认证，已成为中石油集团勘探开发设备一级供应网络成员。

目前，公司的产品和服务主要应用于石油天然气的勘探开发、集运输送，环境治理、新能源等环节，属于石油天然气设备制造及服务行业范畴。

图表 1 公司主要业务布局

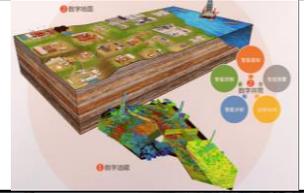
业务种类	设备种类	主要产品/服务	核心技术/优势	主要设备及图例	
高端装备制造	油田装备	固井成套设备	<ul style="list-style-type: none"> ● 适应范围广 ● 智能化操作 ● 简单操作 ● 小井场大作业 	超大功率固井设备	
		压裂成套设备	<ul style="list-style-type: none"> ● 中国独家——涡轮压裂设备 ● 全球首个电驱压裂成套解决方案 	电驱压裂成套设备	
		连管成套设备	<ul style="list-style-type: none"> ● 定制化连续油管成套装备解决方案 ● 专业的数采系统 	常规连续油管设备	
		氮气输送设备	<ul style="list-style-type: none"> ● 全系列氮气输送设备制造商 ● 配置全球领先的杰瑞自动控制系统 ● 模块化设计理念 	热回收式液氮设备	

高压流体产品	<ul style="list-style-type: none"> ● 全系列高压柱塞泵 ● 长寿命泵配产品 	柱塞泵	
新动能产品	<ul style="list-style-type: none"> ● 储能系统采用长寿命点芯 	6MW 级燃气轮机发电机组	
海洋工程装备	<ul style="list-style-type: none"> ● 定制化研发设计 ● 作业安全可靠 ● 采用领先的数字孪生技术 	水下装备	
天然气装备 燃气发电设备	<p>气体增压装备</p> <p>天然气装备一体化解决方案的引领者</p>	天然气压缩机组	
油泥处理	<ul style="list-style-type: none"> ● 热相分离技术 ● 调质分离技术 	连续回转式热相分离成套设备	
环境治理 污泥减量化	<ul style="list-style-type: none"> ● 机械脱水技术 ● 低温热泵干化技术 	圆盘式干化设备	
土壤修复	<ul style="list-style-type: none"> ● 异位热脱附技术 ● 原位热脱附技术 	连续回转式热脱附成套设备	
矿山装备 矿山智能装备	<ul style="list-style-type: none"> ● 智能集成供液系统 ● 矿山充填成套系统 ● 瓦斯治理成套装备 ● 地层改装成套装备 	矿山综合管控平台	
环境清洁装备 深度清洁系列	<ul style="list-style-type: none"> ● 高负压多级抽吸系统 ● 高压旋转喷射技术 ● 多功能智能清扫装置 ● 单发动机静液压驱动技术 	深度清洁车	
油气工程 油气田地面工程 气处理	提供一体化油气田地面工程建设解决方案	高含硫闪蒸汽往复压缩机	

LNG 工程
分布式能源

智慧油田解决
方案

地质工程一体化交互系统



油气
田技
术服
务

油气田运维管
理服务

- 油气田开发管理
- 油气田监督管理



钻完井一体化
技术服务

- 各种型号钻机服务能力
- 独立钻完井一体化服务能力



负极材料研发
制造

- 颗粒形貌调控技术
- 颗粒结构调控技术
- 石墨复合技术
- 原料甄别与改进技术

人造石墨



新能
源

锂电池资源化
循环利用

- 中温热解技术
- Smart-Shear 剪切分散技术
- Dust-Free 深度净化系统

锂电池资源
化循环利用
装备



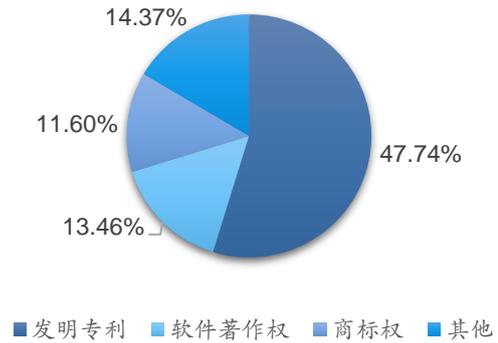
资料来源：公司官网，华安证券研究所整理

2023 年公司不断跟进研发创新，多个领域实现重大突破。根据 2023 年年报显示，公司全年研发投入高达 511.20 百万元，同比增加 39.33%；新增授权专利 372 件，占累计授权专利 20.38%，其中发明专利 169 件（含美国授权 43 件），占比最大。2024Q1 公司研发费用同比增加 28.47%，达 79.50 百万元，为公司的技术创新提供了有力的资金保障。

图表 2 2018-2024Q1 公司研发费用情况



图表 3 2023 年公司新增授权专利情况



资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

资料来源：公司年报，华安证券研究所整理

图表 4 2023 年公司主要研发成果

业务领域	主要研发成果	核心优势
油田装备	全球首台连续工况 8000 型电驱压裂橇	单机功率最大，相当于 3 台常规 2500 型压裂车；动力匹配优化，柱塞泵连杆负载达到世界最高纪录
	全球首台电驱智能连续油管设备	能耗较柴驱设备下降 60% 以上；JR-ICS 智能控制系统；实现 0.01m/min 的低速运行
天然气设备	电驱高压离心式压缩机组	超大功率离心机，功率达到 24535KW；注气能力提升 5 倍，日注气能力从 1600 万立方米提升至 2600 万立方米
	高含硫闪蒸气压缩机组	实现高含硫介质“0”泄露、气体硫化氢“0”液化
油气田技术服务	水平井重复压裂工艺在鄂尔多斯盆地低渗油田实施	解决了低渗油田二次开发的工艺技术难题
新能源环保	锂电池资源化循环利用成套设备	回收纯度和回收率均高达 98%
	退役锂离子电池循环技术装备	荣获 2023 年度环保装备科学技术一等奖

资料来源：公司年报，华安证券研究所整理

2024 上半年天然气设备板块再度刷新成就，高效推进燃氢发电与能源转型。

杰瑞于 2023 年研发制造的离心压缩机组在呼图壁储气库成功投产。相较于原有设备，新压缩机组注气能力提升 5 倍，具有排量大、噪音小、占地面积小等优点。在能源转型背景下，氢能在燃气发电领域的重要性提升，在天然气中加入氢气可显著减少温室气体排放。近日，杰瑞采用的西门子能源 SGT-A05 航改型燃气轮机具有高可靠性、快速启停、体积小、重量轻、低噪声和振动小等优点，实现高效燃氢发电，助力“双碳”目标。

图表 5 我国最大天然气储气库成功投产



资料来源：公司官网，华安证券研究所整理

图表 6 燃气轮机西门子能源 SGT-A05 系列

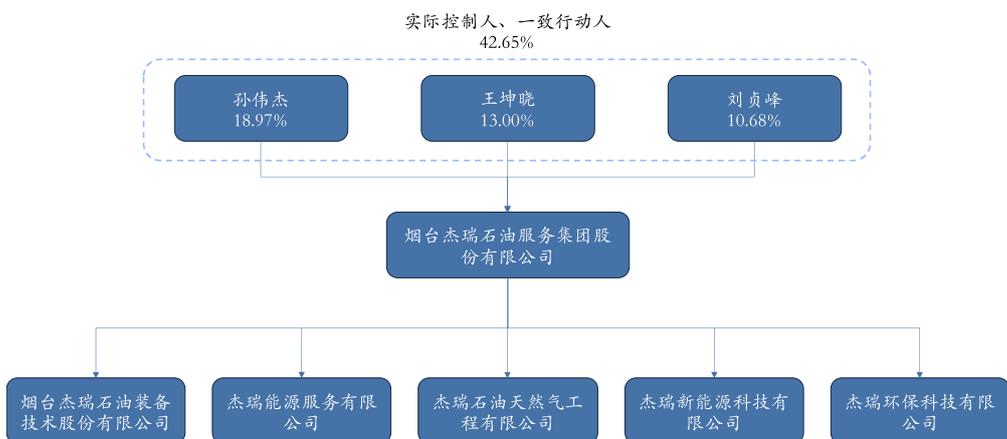


资料来源：公司官网，华安证券研究所整理

1.2 公司股权结构

杰瑞股份的实际控制人为孙伟杰、王坤晓、刘贞峰三人，截止 2023 年年底，合计持有公司 42.65% 的股份。公司四个业务板块的主要子公司主体为：烟台杰瑞石油装备技术股份有限公司、杰瑞能源服务有限公司、杰瑞石油天然气工程有限公司、杰瑞新能源科技有限公司、杰瑞环保科技有限公司，分别负责提供油气田成套装备、全球油气田勘探开发、天然气全产业链、一体化负极材料全产业链等综合解决方案及服务。

图表 7 公司主要股权结构



资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

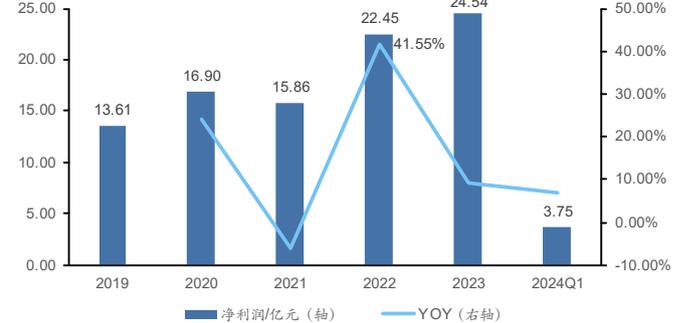
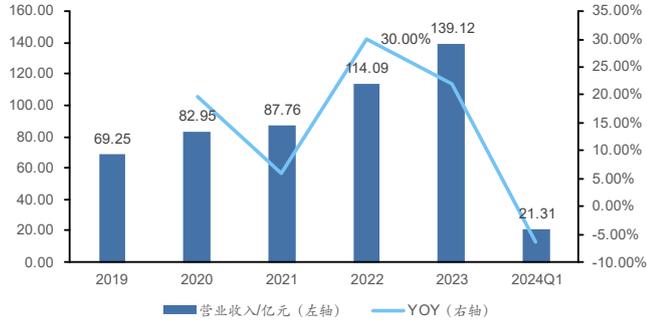
1.3 公司财务状况

油服行业景气度回升，盈利能力有提升空间。2019 年到 2023 年，公司营业收入复合增长率为 19.05%。2020-2022 年公司营收和净利润趋势呈现“V”形，下降因 2020 年新冠的突袭重创全球石油需求，增长因海外疫情管制逐渐放松导致需求端持续复苏。2022 年受地缘政治冲突影响，WTI 和布伦特原油价格全年振幅超过 80%，公司营业收入和归母净利润分别为 114.09 亿元/22.45 亿元，同比增长 30.00%/41.55%，主要得益于供应端的利好支撑。2023 年公司实现主营业务收入 139.12 亿元，其中油气装备制造及技术服务实现收入 117.56 亿元，占整体营收 84.5%，为主要增长源。

2024Q1 实现营业收入为 21.31 亿元，同比下降 6.52%，归母净利润 3.75 亿元，同比增长 6.84%。近期布伦特油价保持在 80 美元/桶以上的高位，油服行业景气度将继续回升，公司的营业收入预计将持续增长。

图表 8 2019-2024Q1 营收 CAGR=19.05%

图表 9 2019-2024Q1 归母净利润 CAGR=15.89%



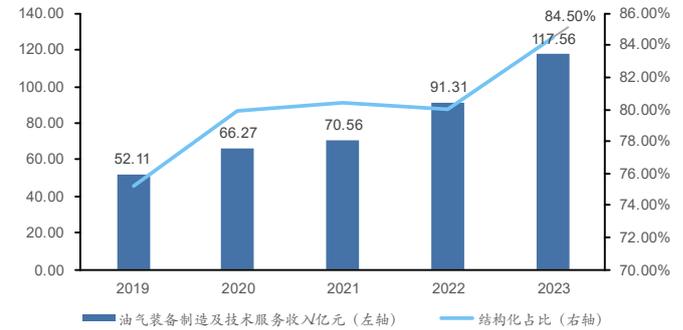
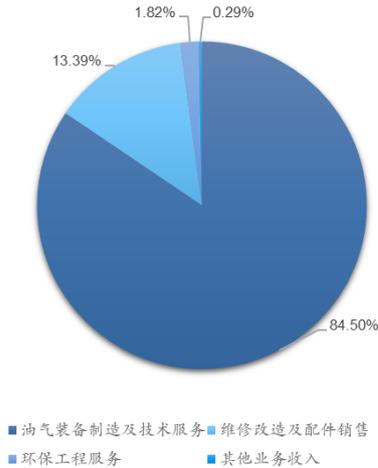
资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

公司的盈利能力与其产品结构密切相关，油气装备制造贡献主要经济增长。2023 年公司实现主营业务收入 139.12 亿元，其中油气装备制造及技术服务实现收入 117.56 亿元，同比增加 28.75%；其次是维修改造及配件销售，实现收入 18.63 亿元，同比增加 14.18%。公司的盈利能力与产品结构之间存在显著的相关性，设备毛利率常年保持在 35%左右。

图表 10 2023 年公司主营业务构成

图表 11 2019-2023 年油气装备制造及技术服务收入情况



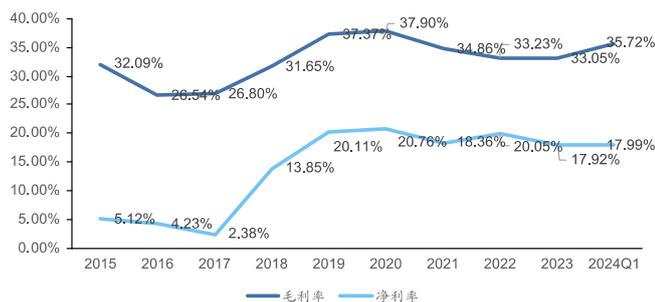
资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

公司持续保持相对较高毛利率，公司控费能力有所提升。

- 公司主营业务毛利率近五年处于较高水平，近五年稳定在 33%以上；近五年公司净利率也维持在 15%以上。2024Q1 主营业务毛利率 35.72%、净利率 17.99%，盈利能力有所提升。
- 2017-2024（截止至 Q1）年公司整体的期间费用率呈下降趋势，从 22.50%下降到 13.50%，其中 2022 年财务费用较同期下降-1,410.41%，主要系当期美元、卢布升值，汇兑收益较高所致。2023 年研发支出同比增加 39.33%，主要系为开拓业务（共计 13 项研发中项目），提升竞争优势增加研发投入，研发费用率常年稳定在 3.6%左右。2024Q1 公司期间费用率为 13.5%，同比减少 1.96pct，其中财务费用为-1,793.69 万元，较同期减少 134.73%，主要原因系同期外币货币性项目产生的汇兑损失较高。

图表 12 2015-2024Q1 公司毛利率和净利率



资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

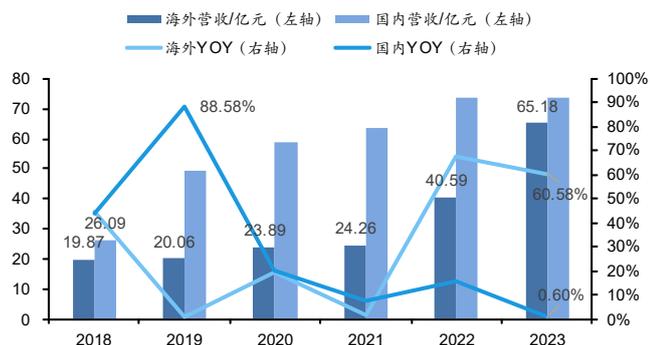
图表 13 2015-2024Q1 公司期间费用率



资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

海外市场业绩再创历史新高，2023 年海外营收占比达 46.85%。2018 年到 2023 年，公司海外营收复合增长率为 26.82%，已超过国内增长率为 23.16%。报告期内海外收入达 65.18 亿元，同比增长 60.58%，毛利率同比提升 3.18pct。从海外市场布局来看，成功签订首套电驱压裂成套设备订单，实现高端装备全系列突破；中东地区是公司的重点战略市场，也是公司业务布局最全和收入规模最大的海外市场。报告期内公司同时完成了包括 KOC JPF-5 项目在内的多个重点项目，获得了业主方的高度评价。此外，中东作为“一带一路”沿线地区，市场环境向好、市场机会增加，对公司业务开展有积极影响。

图表 14 2018-2023 年海外营收 CAGR=26.82%



资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

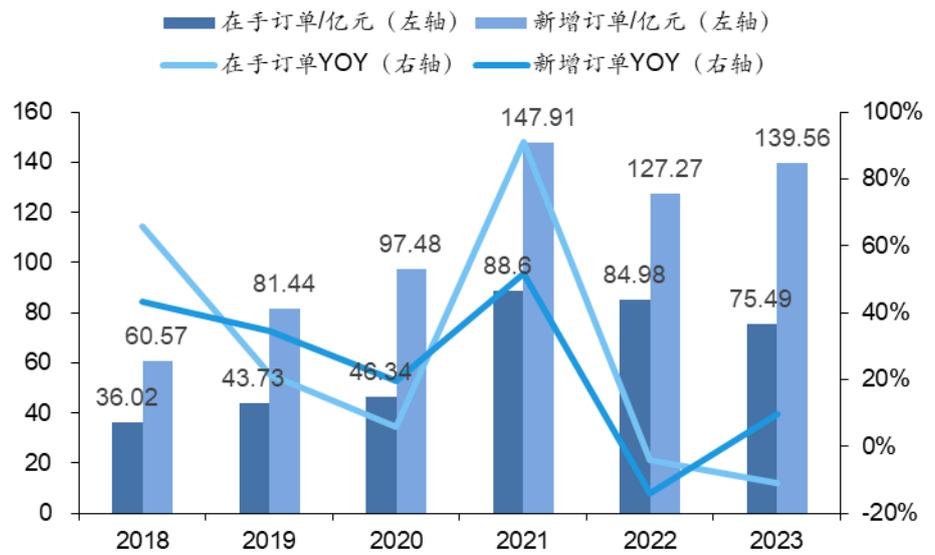
图表 15 2018-2023 年海内外业务毛利率情况



资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

公司存量订单充沛，2023 年新获取订单同比增长 9.66%。报告期内公司新增订单 139.56 亿元，同比增长 9.66%，在手订单同比下降 11.17%，主要系公司于 2021 年 11 月签署的 KOC JPF-5 油气工程项目，报告期内完成建设服务确认收入约 20 亿元，报告期内油气工程服务业务新签订单未能补足缺口。目前，公司已完成在北美地区首套电驱压裂设备的交付，未来订单增长潜力大，我们预计 2024 年的核心看点在于海外订单驱动量增和海外占比提高带动盈利超预期。

图表 16 2023 年公司新增订单同比+9.66%，在手订单充足



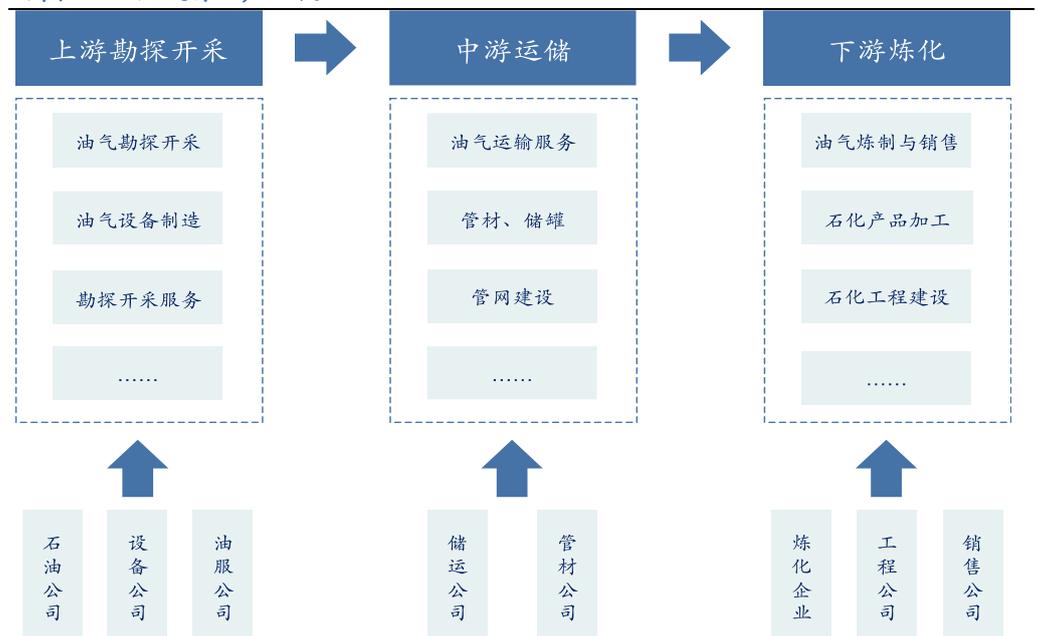
资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

2 油价高位运行驱动产能扩张，油气行业资本开支延续扩张态势

2.1 价格传导催肥油服产业，油气公司投资意愿强

油气行业产业链分为勘探、开发、储运、炼制、销售、化工等环节，油服行业位于上游，直接为石油勘探及生产提供服务。因此，油气公司勘探与生产投资直接影响油服市场的规模及增长态势，而油气需求量和油价的波动间接作用于油气公司的勘探与生产投资决策而作用于油服市场。从油服行业的传导机制来看，油价上涨带动石油公司扩大产能意愿，进而增加资本性开支用于勘探、开发与生产，进一步推动油服公司订单量上升，从而提升公司业绩。

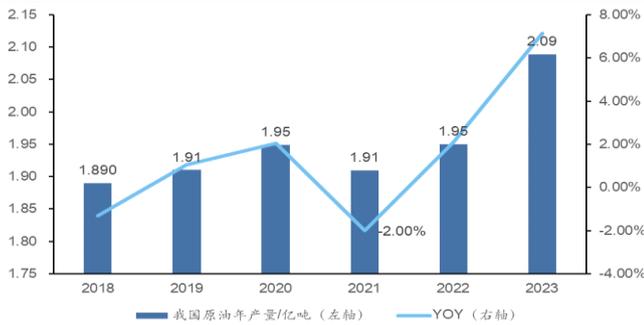
图表 17 油气行业产业链



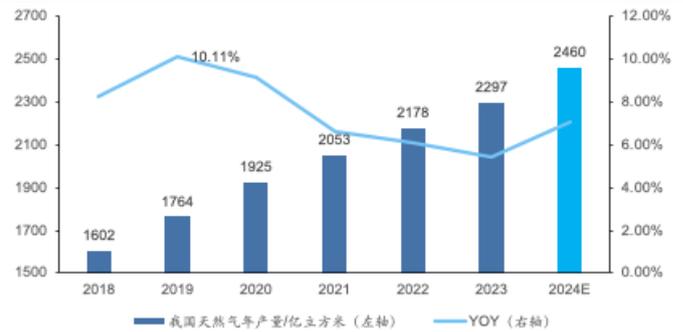
资料来源：华经产业研究院，华安证券研究所整理

“增储上产”深入推进，油气供应保障能力持续提升。原油方面，国内原油产量稳中有升，2018年至2023年产量由1.89亿吨提升到2.09亿吨；天然气方面，据国家能源局最新发布的《中国天然气发展报告（2024）》数据显示，预计2024年天然气产量提升至2460亿立方米，年均复合增长率达7.41%，据国家能源局预计在2040年及以后较长时期稳定在3000亿立方米以上水平，油气供应保障能力持续提升，形成了新的储量增长高峰期。

图表 18 2018-2023 年我国原油年产量



图表 19 2018-2040E 我国天然气发展规划

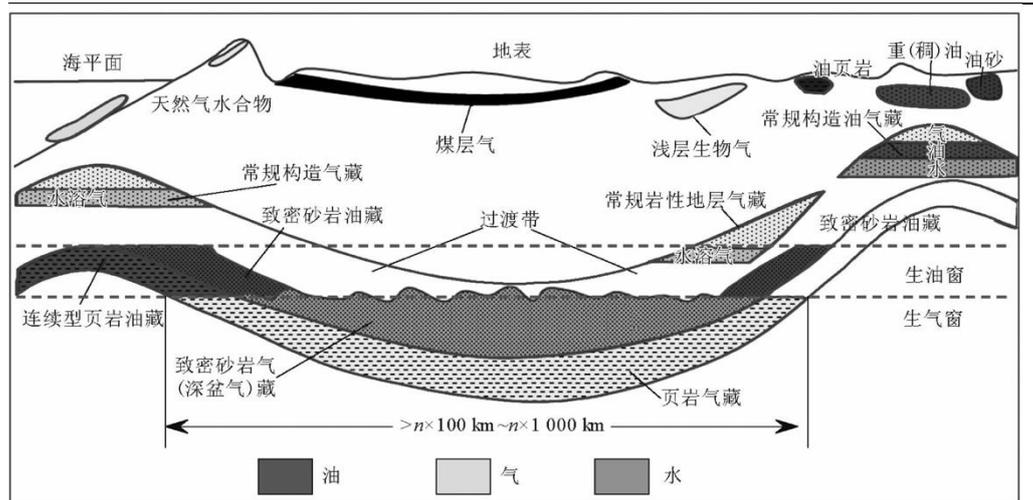


资料来源:《2023 年国内外油气资源形势分析及展望》, 中国知网, 华安证券研究所整理

资料来源:《2023 年国内外油气资源形势分析及展望》, 中国知网, 中国天然气发展报告(2024), 华安证券研究所整理

共生油气资源激发非常规开发, 页岩油气实现跨越式发展。在许多情况下, 常规油气和非常规油气在空间上是伴生出现的, 可能分布在不同的储层或同一储层的不同区域。非常规油气资源通常在致密储集体中连续分布, 具有近源或源储一体、储层紧密的特点, 缺乏明显圈闭界限和统一的油气水界面和压力系统, 油气水多相共存。

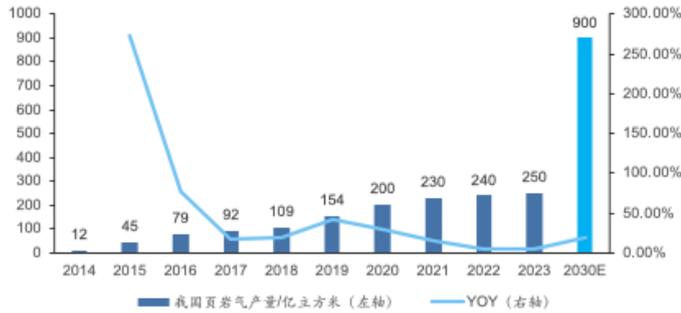
图表 20 非常规油气资源与常规油气资源的空间分布



资料来源:《中国石化非常规油气资源潜力及勘探进展》, 中国知网, 华安证券研究所整理

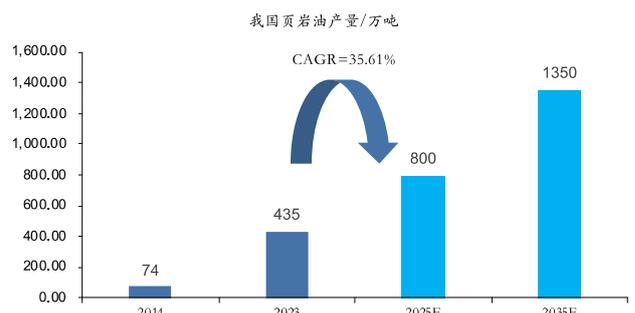
页岩气产量自 2014 年的 12 亿立方米增长到 2023 年的 250 亿立方米左右, 年均复合增长率高达 40.13%。据国家能源局规划目标, 2030 年预计实现页岩气产量 800-1000 亿立方米, 为实现这一目标, 年均复合增长率需达 20.08% (按中枢计算); 2023 年我国页岩油产量达 435 万吨, 再创新高, 年均复合增长率达 21.80%, 据赵文智等人发布的《中国陆相页岩油类型、勘探开发现状与发展趋势》文献中预计, 2025 年全国页岩油年产量将达到 600-1000 万吨, 年均复合增长率需达 35.61% (按中枢计算)。到 2035 年, 页岩油年产量力争达到 1200-1500 万吨, 将成为国内原油产量的重要补充。

图表 21 2014-2023 年我国页岩气产量 CAGR=40.13%



资料来源：国家能源局，观研产业研究院，华安证券研究所整理

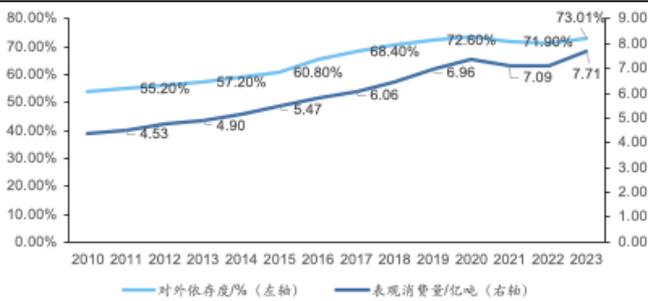
图表 22 2014-2023 年我国页岩油产量 CAGR=21.80%



资料来源：中国石化报，《中国陆相页岩油类型、勘探开发现状与发展趋势》，华安证券研究所整理

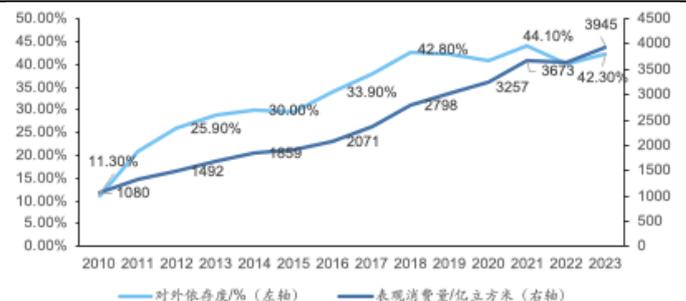
油气对外依存度依然较高，非常规油气迎来发展新契机。原油方面，2023 年中国石油市场全面从疫情后复苏，进口原油 5.64 亿吨，同比增长 11%。根据计算剔除对外出口的 142.1 万吨得到的表观消费量升至 7.71 亿吨，同比增长 8.39%，对外依存度达 73.01%，同比增长 2.54%，均创历史新高；天然气方面，能源清洁化趋势推动天然气消费规模扩大，行业进出口基本呈现出“全进口、零出口”的格局，2023 年全国天然气表观消费量/对外依存度分别为 3945.3 亿立方米/42.30%，同比增长 8.75%/5.75pct。

图表 23 2023 年我国原油对外依存度 73.01%



资料来源：国家能源局，海关总署，华安证券研究所整理

图表 24 2023 年我国天然气对外依存度 42.30%



资料来源：国家能源局，海关总署，华安证券研究所整理

2023 年中国能源消费弹性系数再度破“1”，短期内油气资源的主导地位不会动摇。

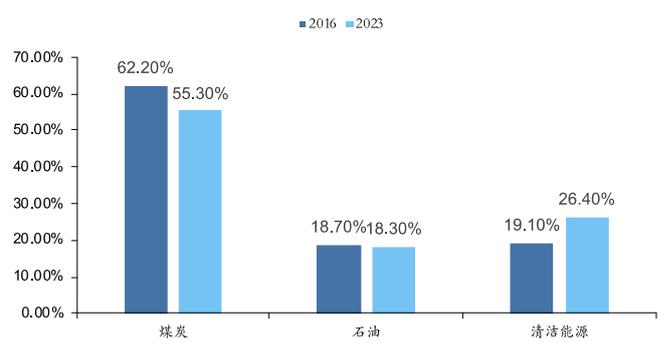
- 近十年数据来看，我国能源消费弹性系数自 2015 年达到新低 0.19 后，一直保持在 0.5 上下。2020 年受疫情冲击，造成能源消费弹性系数明显提升，隔年后有所回调。2023 年能源消费弹性系数再度突破 1，达到 1.096，说明我国经济增长对能源消耗的依赖程度升高。
- 煤炭消费比重不断下降，由 2016 年的 62.2% 降至 2023 年的 55.3%。天然气、水电、核电、风电、太阳能发电等清洁能源消费的比重则是不断上升，由 2016 年的 19.1% 增加至 2023 年的 26.4%，年均复合增长率为 4.73%。石油消费的比重没有发生较大变化，维持在 18% 上下。纵观能源消费结构，尽管清洁能源占比提升，油气资源仍将保持其在能源消费中的主导地位。

图表 25 2023 年我国能源消费弹性系数再度突破 1



资料来源：国家能源局，国家统计局，华安证券研究所整理

图表 26 2016-2023 我国清洁能源消费比重 CAGR=4.73%

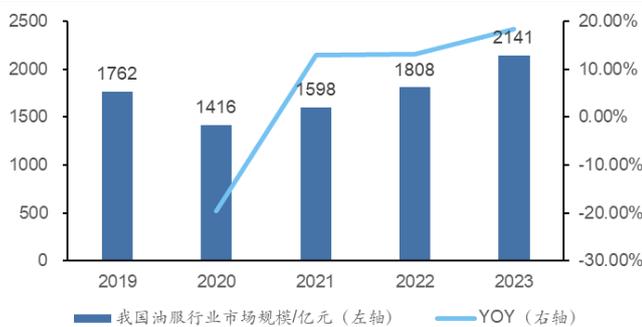


资料来源：国家统计局，华安证券研究所整理

国内外油服行业发展态势良好，国内近三年年均复合增长率达 14.77%，2024 年全球油服市场规模有望达 3280 亿美元。

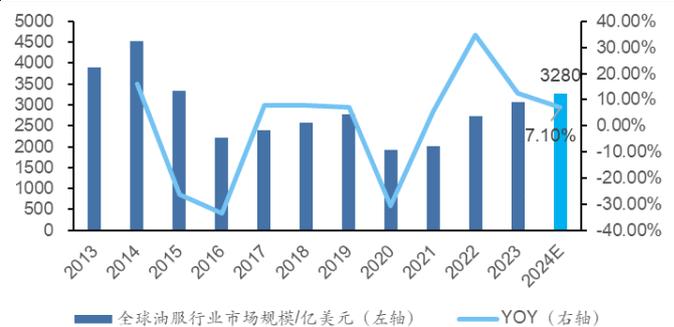
- 从国内市场规模来看，自 2020 年新冠肺炎疫情暂时影响导致石油需求下降，随着近几年全球经济复苏，油价显著回升带动上游投资恢复，行业规模持续上行，近三年年均复合增长率达 14.77%。截至 2023 年末，行业市场规模达到 2141 亿元，同比增长 18.41%。“十四五”规划期间，我国持续强化油气勘探开发与增储上产，为油服市场提供了更广阔的市场空间。
- 从全球市场规模来看，据 Spears&Associates 报告，2023 年全球油服市场规模达 3280 亿美元，同比增加 12.4%，主要得益于油气行业的高景气和非常规油气开发的推动。展望未来，全球油服市场正处在一个转型与安全间寻找平衡的关键时期，油服企业应密切关注市场动态与政策变动，灵活调整策略以应对风险挑战。

图表 27 2019-2023 年我国油服行业市场规模



资料来源：智研咨询，华安证券研究所整理

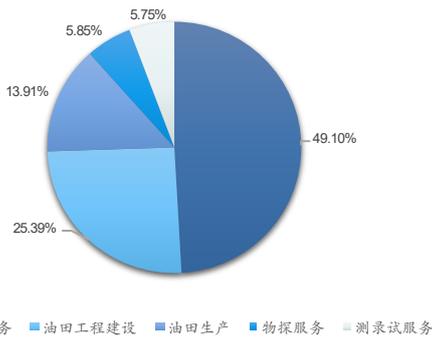
图表 28 2013-2024E 全球油服行业市场规模及预测情况



资料来源：Spears&Associates，华安证券研究所整理

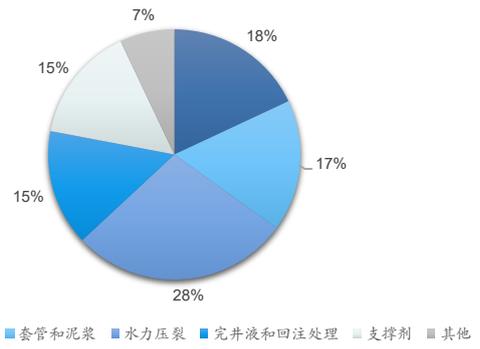
钻完井和油田生产服务占油服行业市场 63%，水力压裂成为增储上产的核心设备。油服行业可划分为五大核心服务板块：物探、钻完井、测录井、油气开采以及油田工程建设。从油服行业细分领域来看，2023 年物探服务/钻完井服务/测录井服务/油田生产/油田工程建设市场规模分别为 135.1/1133.7/132.7/321.2/586.3 亿元，钻完井服务板块依然占比最高，高达 49.10%，近八年年均复合增长率达 7.48%。设备作为油服产业链的重要组成部分，压裂设备主要涉及完井后的增产措施，包括压裂车、混砂车、仪表车等，通过水力压裂技术提供高压流体，以改善油气井的渗流能力从而实现增产。从钻完井成本结构来看，其中水力压裂设备、钻机和钻井液成本占比分居前二，分别为 28%和 18%。

图表 29 钻完井服务占油服市场 49.10%，位居第一



资料来源：智研咨询，华安证券研究所整理

图表 30 水力压裂占钻完井成本 28%，位居第一



资料来源：智研咨询，华安证券研究所整理

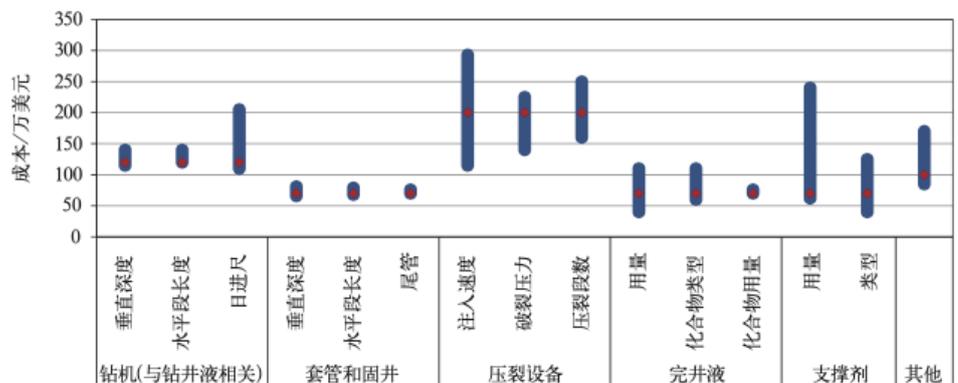
设备占油气开采成本比重大，压裂设备作为关键成本驱动因素。从油气开采成本结构来看，设备成本占据重要比重，其中压裂设备尤为关键，主要包括人工采集设备、压裂回流液处理系统及重复压裂增产的相关费用。根据《页岩油勘探开发成本研究》论文指出，以美国巴肯页岩区为例，钻完井成本在上游勘探开发总成本中占比高达 60%，是成本构成的主要部分。压裂设备费用对完井成本影响最大，每项均在 200 万美元左右，其性能和使用效率直接影响项目的经济性。

图表 31 页岩气开采成本构成一览

成本	成本构成	
页岩气开采成本	直接投入	井场道路建设成本
	设备成本	井口设施成本
	人工采集设备成本	大量压裂回流液处理系统
	井成本支出	重复压裂增产过程的相关成本
	材料成本运输管道	维护设备相关的燃料费用
	间接投入	服务成本和折旧维护费
	设备成本	管理井的人工成本
	井成本支出	气井的维护和修理费用

资料来源：《我国页岩气开发成本管理优化研究》，中国知网，华安证券研究所整理

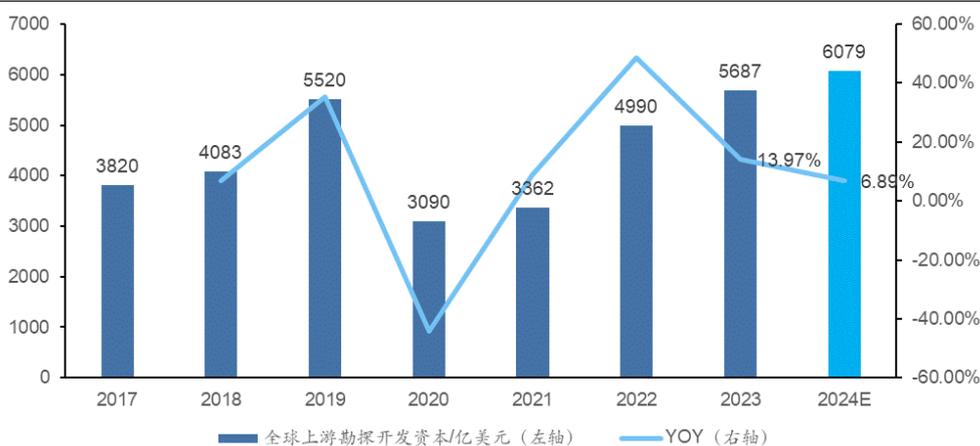
图表 32 不同参数对巴肯页岩区钻井完井成本的影响



资料来源：《页岩油勘探开发成本研究》，中国知网，华安证券研究所整理

国内外油气资本开支稳健增长，海外市场展现强劲势头。从全球视角来看，近年来，全球上游勘探开发成本一直处于高位，根据标准普尔全球研究报告，2023年全球上游勘探开发资本支出5,687亿美元，同比增长13.97%，预测2024年资本支出约6,079亿美元，同比增长6.89%，这一增长反映了行业对油气开发的乐观预期和投资意愿，油气公司将持续加大油气开发力度，尤其是超深水油田开发和非常规油气开发。

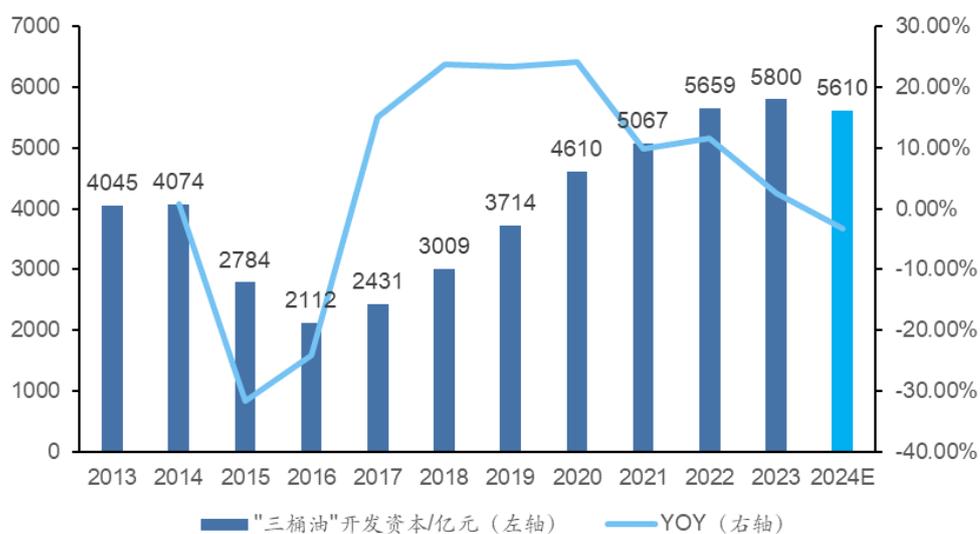
图表 33 全球上游油气勘探开发资本



资料来源：中海油年报，华安证券研究所整理

从国内视角来看，国家能源安全持续驱动资本开支，“三桶油”加大勘探力度。2018年以来，油气勘探开发投资连年增长，年均投资额超3500亿元，根据各石油公司预计，2024年中石油/中石化/中海服预计资本支出分别为2580/1730/1250-1350亿元，较往年计划分别增长5.95%、4.34%、4%（按中枢计算）。其中，中海油2024年勘探及开发工作量将维持在高位，分别达208/819亿元，资本支出结构按开发、勘探、生产资本化占比分别为63%、16%、19%，较2023年资本支出勘探占比小幅下降，开发占比有所上升。公司声称预计将有13个优质新项目投产强力支撑产量增长。

图表 34 我国“三桶油”勘探开发资本及增速情况

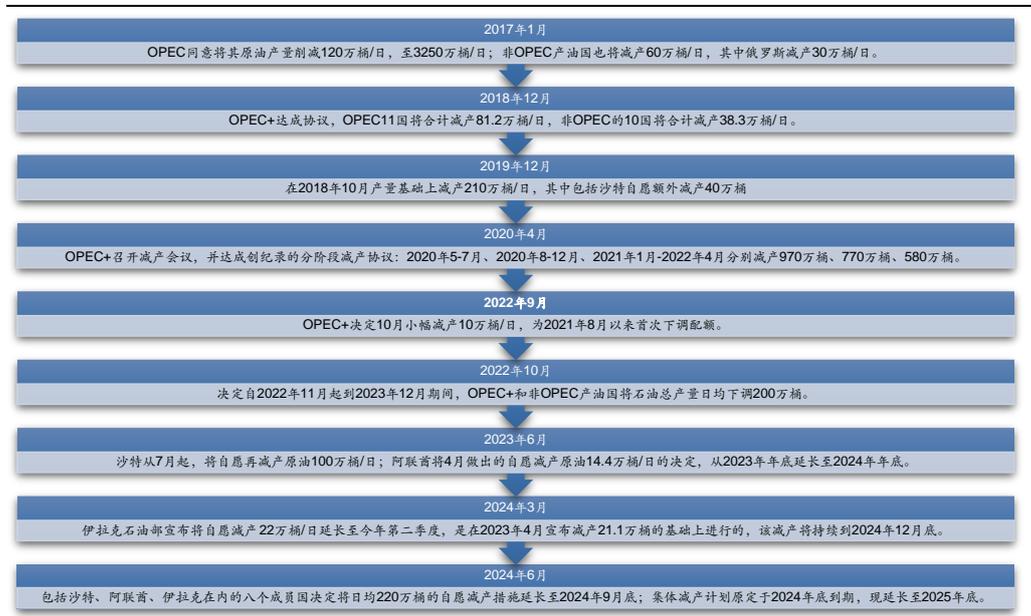


资料来源：华经产业研究院，公司公告，华安证券研究所整理

2.2 高位资本开支叠加政策护航，非常规油气迎来发展新契机

国内外政策力度不断增强，油气勘探开发迎来新机遇。从全球原油格局来看，2023年石油产量仍主要集中在北美、中东和原苏联地区，北美和中东共占全球石油产量的68%。近年来，美国原油产量由于钻井数量的减少而降低，OPEC+决策对油价影响显著增强，随着OPEC+严格落实减产计划，市场信心大幅提升。目前，OPEC+成员国承诺总减产586万桶/天，占全球需求的5.7%，其中包含按约定减产的366万桶/天与自愿减产的220万桶/天。据2024年6月沙特国家通讯社消息，OPEC+或把深度减产延长至2025年，并且包括沙特、俄罗斯、阿联酋、伊拉克在内的八个成员国决定将自愿减产措施延长至2024年9月底。结合行业逻辑来看，只要国际油价维持在中高位水平，油气公司的投资热情就不会减弱，油服行业的好状态得以延续。

图表 35 2017 年至今 OPEC+ 减产计划



资料来源：OPEC 官网，新浪财经，财联社，沙特石油部，阿联酋通讯社，华安证券研究所整理

从国内来看，2023年是我国“十四五”计划的第三年，当年7月国家能源局召开2023年大力提升油气勘探开发力度工作推进会，奋力推动油气增储上产再上新台阶，深入推进页岩革命，页岩油成为原油稳产的战略接替。2024年3月国家能源局关于印发《2024能源工作指导意见》明确指出深入研究油气中长期增储上产发展战略，持续强化“两深一非一稳”重点领域油气产能建设，即超深水油田开发和非常规油气开发。整体来看，综合叠加我国相关支持性政策，原油需求预期向好，驱动上游油气勘探的资本投入持续增长。

图表 36 2022 年至今我国油气勘探开发相关政策及会议梳理



资料来源：国家能源局，国家发改委，国务院，华安证券研究所整理

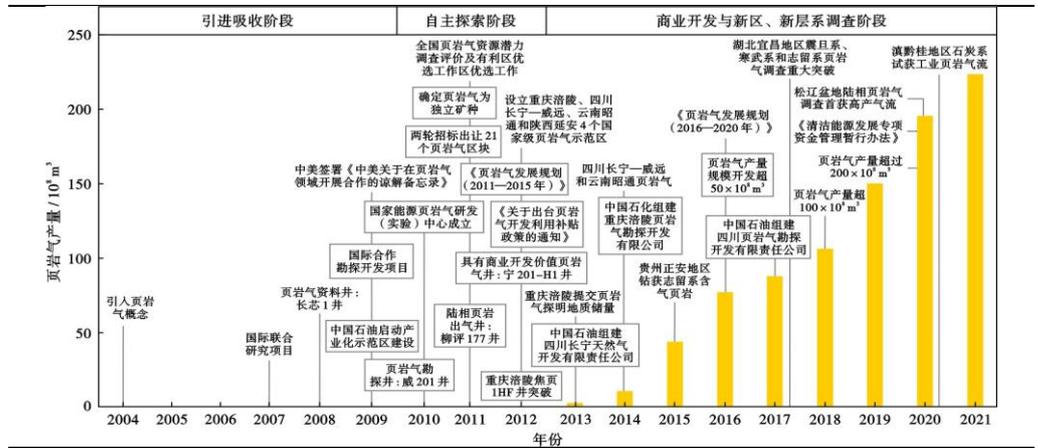
3 杰瑞股份电驱压裂技术领先，新能源业务开辟绿色未来

3.1 东方页岩革命与成本效益追求并行，杰瑞电驱压裂设备彰显卓越竞争力

中国页岩气从引进到规模性开发的快速崛起，2030年有望实现产量800-1000亿立方米。

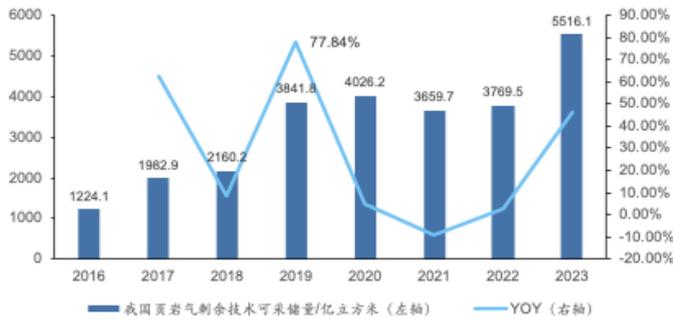
- 从引进到自主探索：**中国开发起步较晚，目前整体上仍处于早期快速发展阶段，已形成了较为完整的产业链。自主探索阶段，中国政府高度重视页岩气产业发展。2009年起与美国签署多项合作协议，并设立专项调查和研发中心，多部委联合推动页岩气发展，取得古生界海相页岩气突破，陆相页岩气及页岩油勘探亦有重大进展。
- 从自主探索到规模化开发：**2016年至今是我国页岩气规模化开发阶段，国家层面对页岩油气的勘探开发给予了政策上的支持和重视，将其列入“十四五”能源、油气发展规划，并提出一系列措施推动页岩油的绿色发展。2019年技术可采资源量高达3841.8亿立方米，同比增长77.84%，主要得益于当年我国的油气勘查投资创历史新高，油气勘查和开采投资同比分别增长29%和24.4%；2020年产量突破200亿立方米，根据规划目标存在一定差距，为实现2030年800-1000亿立方米目标，年均复合增长率需达16.21%；2023年探明资源储量达5516.1亿立方米，报告期内可采储量复合增长率为23.99%。

图表 37 中国页岩气产业发展历程图



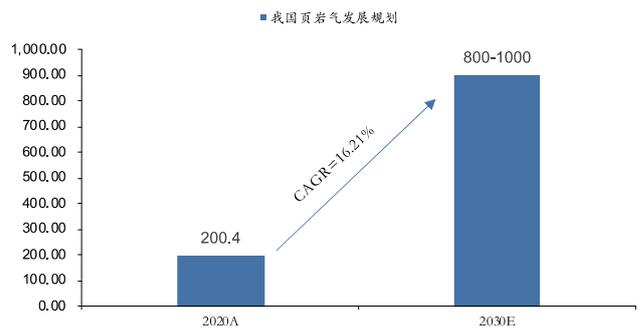
资料来源：《中美页岩气勘探开发历程、地质特征和开发》中国知网，华安证券研究所整理

图表 38 2016-2023 我国页岩气可采储量 CAGR=23.99%



资料来源：华经产业研究院，华安证券研究所整理

图表 39 我国页岩气发展规划 (亿立方米)

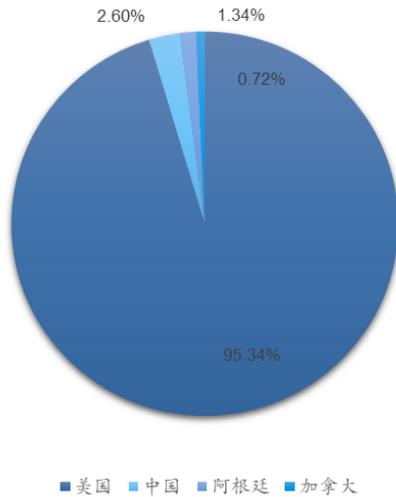


资料来源：国家能源局，华安证券研究所整理

3.1.1 中国页岩油气开采潜力大，压裂设备板块崭露头角

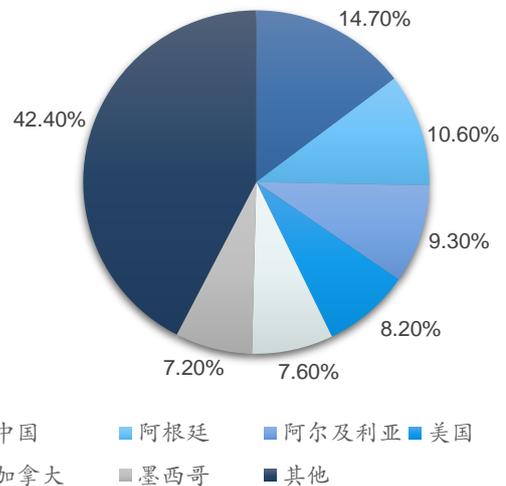
中国页岩气可采储量稳居世界第一，解锁开采潜力。相较于传统油气资源，非常规油气资源的开采成本通常更高。页岩气这一新能源的应用已经使美国在 2011 年从能源进口转为出口国，预计 2035 年页岩气产量将达到美国天然气总产量的 49%，构成未来美国的核心能源。据 EIA 统计，全球页岩气产量主要分布在美国、中国、阿根廷等国家，其中美国产量为 7330 亿立方米，占全球页岩气总产量的 95.34%，仍占据绝对主导地位。据自然资源部数据显示，截至 2021 年，中国页岩气可采资源量达 21.8 万亿立方米，高居世界第一，页岩气有望成我国天然气核心增长点。据自然资源部数据显示，截至 2020 年，我国页岩气的探明率仅有 5.72%，仍处于勘探开发初期阶段，资源潜力大。

图表 40 美国占全球页岩气总产量的 95.34%



资料来源：观研产业研究院，华安证券研究所整理

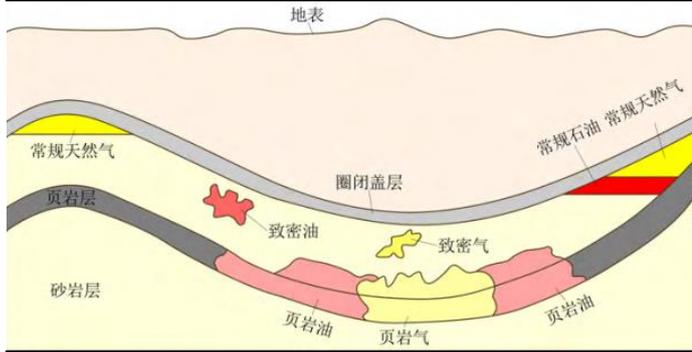
图表 41 中国占全球页岩气可采储量 14.7%



资料来源：华经产业研究院，华安证券研究所整理

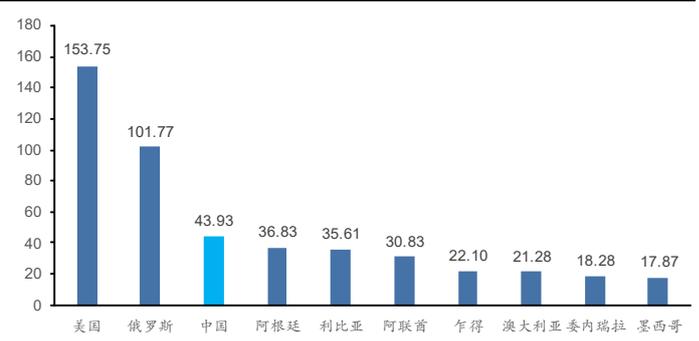
中国页岩油可采储量排名世界第三，逐步走向商业化开发。据 EIA 统计，我国页岩油技术可采资源为 43.93 亿吨，排名世界第三，仅次于美国和俄罗斯，丰富的资源储量对于调整国家能源结构、减少对外部能源依赖具有重大意义。

图表 42 页岩油气赋存方式示意图



资料来源:《全球页岩油资源分布与开发现状》, 中国知网, 华安证券研究所整理

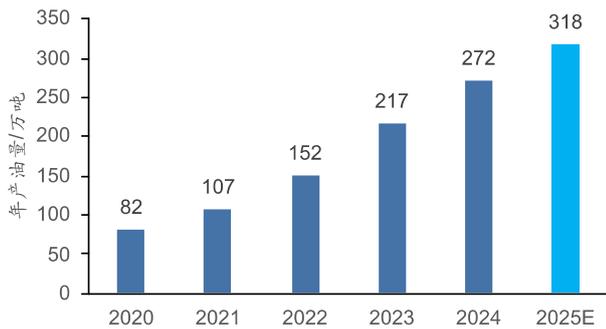
图表 43 中国页岩油可采储量 (亿吨) 全球排名第三



资料来源:《全球页岩油资源分布与开发现状》, 中国知网, 华安证券研究所整理

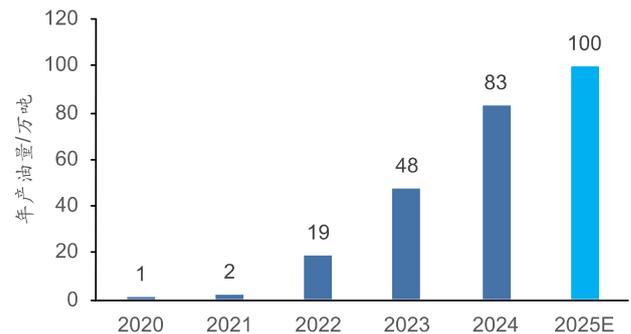
页岩油重点区域规划稳步推进, 有望带动总体开发效益持续提升。“十四五”期间, 中石油将重点开发鄂尔多斯盆地庆城油田长 7 段页岩油、松辽盆地古龙页岩油及准噶尔盆地吉木萨尔页岩油等区域。其中, 庆城油田长 7 段页岩油规划部署水平井 1400 口左右, 新增产能 570 万吨左右, 2025 年目标产量 318 万吨, 构建 300 万吨级整装油田; 大庆古龙页岩油区技术攻关与试采并进, 2025 年目标产油量达 100 万吨。

图表 44 庆城页岩油预计 2025 年产油量达 318 万吨



资料来源:《中国石油非常规油气开发进展、挑战与展望》, 中国知网, 华安证券研究所整理

图表 45 古龙页岩油预计 2025 年产油量达 100 万吨

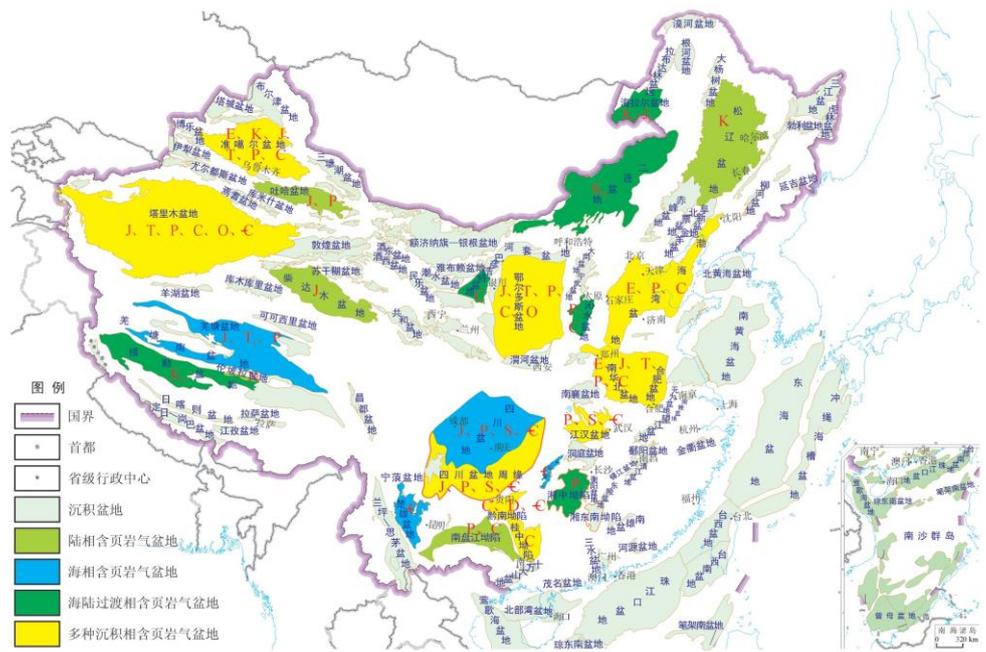


资料来源:《中国石油非常规油气开发进展、挑战与展望》, 中国知网, 华安证券研究所整理

四川与鄂尔多斯盆地: 深层海相页岩油气资源潜力区, 引领未来产量增长新主体。

中国页岩气资源层系分布相对分散, 富有机质页岩分为海相、海陆过渡相、陆相 3 类, 四川、鄂尔多斯、塔里木等盆地均存在深层区海相页岩气领域。其中, 四川盆地页岩气地质资源量占全国总量的 67.24%, 技术可采资源量占 74.23%; 鄂尔多斯盆地的页岩油地质资源量占全国总量的 33.64%, 技术可采资源量占 45.04%。四川盆地和鄂尔多斯盆地作为页岩油气资源的重要潜力区, 将继续是未来勘探开发的重点区域。

图表 46 中国各类型富有机质页岩主要分布示意图



资料来源：《论中国页岩气“十四五”发展思路与目标》，中国知网，华安证券研究所整理

四川盆地南部（长宁、威远、泸州）及渝西为页岩气勘探优势区，特别是3500-4500米的深层页岩气资源已成为最现实的天然气接替领域；鄂尔多斯盆地的页岩油资源埋深主要在4500米以浅，页岩油最为富集。近日，四川盆地深层页岩气勘探获重大突破，两口页岩气探测井测试日产量分别为82.6万立方米和125.7万立方米，显示出深层、超深层寒武系页岩具备规模增储潜力，但同时也面临着高温、高压等复杂的地质条件，对钻井技术也提出了更高要求。

图表 47 中国页岩油气主要分布在四川、鄂尔多斯等地区

类型	准噶尔	三塘湖	松辽	柴达木	四川	鄂尔多斯	渤海湾
页岩油/亿吨	25.1	3.9	54.5	5.9	20.2	60.5	27.4
页岩气/万亿立方米	-	-	-	-	37.07	5.2	-

资料来源：《中国石油非常规油气开发进展、挑战与展望》，中国知网，华安证券研究所整理

国内压裂设备驱动方式已经多样化，较常规压裂车采取“柴油发动机-变速箱-压裂泵”的模式，已经成型并量化的有电驱、液驱、涡轮驱及双燃料等新型压裂装备，各种驱动方式各有优缺点，施工作业呈现多种驱动方式压裂设备联合作业。

图表 48 主要压裂设备一览

按驱动方式分类	特点
柴油驱动式压裂装备	通用性强，但存在噪音大、污染高、作业成本高等问题。2500型压裂车是市场上认可度高的产品，具有体积小、功率密度大、运移性强和可靠性高等优点。
电驱式压裂装备	采用网电提供动力，集成了自动化集控、电机直驱等先进技术，具有节能减排、低噪音等优势，但受限于网电容量。
液驱式压裂装备	基于液压传动，实现高压、大排量压裂作业，但液压传动效率较低，导致施工能耗高。
双燃料压裂装备	在传统柴油机基础上加装外接天然气等特性硬件，可降低作业成本并减少废气排放。

涡轮式压裂装备

体积小、重量轻、功率大，可大幅降低压裂作业成本，但噪音大，环境友好性差。

资料来源：《压裂设备应用评价及技术发展展望》，中国知网，华安证券研究所整理

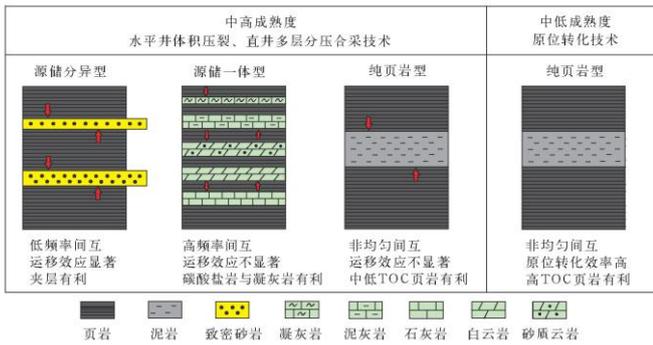
差异化及关键压裂技术在手，杰瑞不惧应对各类复杂地质条件。在石油资源开发中，针对不同成熟度的陆相页岩油，需采取差异化技术策略，目前常见的压裂技术包括清水压裂、多级压裂、水力喷射压裂以及重复压裂技术等。**水平井钻井和多段压裂技术**是当前国内外实现页岩储层压裂的关键方法。水平井钻井技术通过增加水平井段的压裂级数、簇数，可以大幅度提高裂缝性地层油气产量，开采量可达垂直井的3倍；多段压裂技术通过分段压裂技术实现多层段联合开采、提高单井产量，且目前90%的页岩气井采用该技术取得了显著增产效果。

图表 49 页岩气开采过程中的关键技术

关键技术	特点	
地震勘探技术	页岩气开采的首要步骤，通过高精度叠前深度偏移成像的三维地震勘探技术对页岩气区块储层潜力进行评估。	
水平井钻井技术	页岩气建井首选水平钻井，其成本虽高出传统垂直井1.5倍，但开采量可达垂直井的3倍。	
测录井技术	水平段测井技术用于获取页岩储层的总有机碳（TOC）含量、孔隙度、含气量和脆性指数等关键指标。	
储层试气及改造技术	清水压裂技术	使用清水作为压裂液，增强岩层渗透率，降低对储层的伤害。
	多级压裂技术	通过分段压裂技术，实现多层段联合开采，提高单井产量，目前90%的页岩气井采用该技术。
	水力喷射压裂技术	适用于不同完井方式下的深水平井，通过高压喷射流体携带砂粒进行射孔，打开地层裂缝。
	重复压裂技术	对低品质或中后期的储层进行再次压裂，以提升最终采收率8%~10%，可采储量增加60%。
实时监测技术	通过微地震和分布式声传感技术实时监测井下裂缝，对压裂效果进行动态控制的实时优化。	
开采技术	包括复合排水+储层解堵技术、平台增压+集中循环气举技术和防腐技术，以适应页岩气储导特点。	

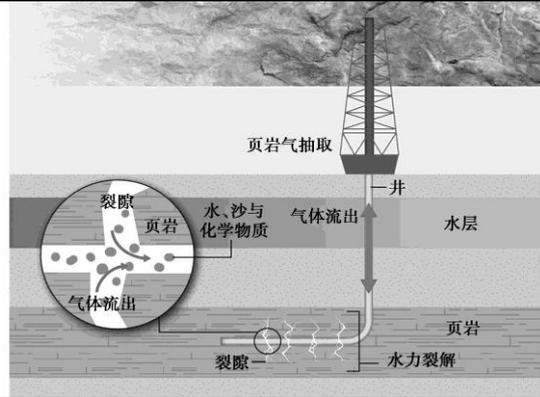
资料来源：《页岩气开采过程中的关键技术及应用》，中国知网，华安证券研究所整理

图表 50 中高成熟度和中低成熟度页岩油类型及特点



资料来源:《中国石油非常规油气发展现状、挑战与关注问题》, 中国知网, 华安证券研究所整理

图表 51 水平井体积压裂工艺流程图



资料来源:《中国页岩气勘探开发现状及关键技术进展》, 中国知网, 华安证券研究所整理

降本增效成为油气开发新动力, 电驱压裂技术崭露头角。压裂设备是页岩气储层改造的核心装备, 随着页岩气勘探开发的深入, 对压裂设备提出了更高的技术要求。**从国内市场来看,**杰瑞电驱压裂板块深度受益于油气开发新动能, 电驱压裂技术自产化程度高, 降本增效成果显著: 2019 年推出页岩气电驱压裂一体化方案, 随后研发 7000 型电驱压裂橇, 进一步提升了设备性能。2023 年, 杰瑞发布单机功率最大的 8000 型电驱压裂橇, 重新定义电驱压裂设备。**从北美市场来看,**杰瑞电驱压裂技术备受行业风向标市场认可, 性能优势尤为突出: 2023 年 12 月, 公司与北美战略客户签订首套电驱压裂设备订单, 实现在北美高端市场的全系列压裂设备突破, 有望凭借创新压裂技术进一步拓展北美市场的业务版图。

图表 52 近年公司电驱压裂技术在页岩油气开发的主要应用

案例介绍	技术应用	主要项目成果
2019 年 4 月, 重磅推出全球首个“电驱压裂成套装备”。	自主研发: 5000 型柱塞泵、全球首创的智能储供砂设备。	供电解决方案 涵盖大功率电网、燃气轮机发电机组; 高效储能装置全系列方案, 解决了电网的对压裂作业的限制。
2020 年 3 月, 电驱压裂设备在中国页岩油重点项目中取得的显著成果。	自主研发: 10000 型电驱压裂设备和 5000 型电驱压裂橇、 智能连续输砂装置; 燃气发电与全电驱压裂结合。	有效利用空间: 现场整体设备数量减少了近 20%; 保障作业安全: 实施“领导+专家”驻井模式; 提升作业效率: 智能连续输砂装置, 助力压裂砂的快速供给。
2020 年 7 月, 为美国 BJ Services 公司提供了涡轮直驱压裂设备, 完成 1000+小时压裂作业的成就。	涡轮直驱技术: 拥有 5600 马力涡轮发动机和 5000 马力柱塞泵; 新能源利用: 100%使用井场天然气作为燃料。	降本增效成果显著: 相比传统机组, 同功率的压裂机组设备总数量可减少 43%, 整车寿命增加 3 倍; 环保安全满足需求: 噪音降至 85 分贝以下, 满足 24 小时连续作业要求; 新型压裂引领趋势: 增长至全美压裂机组总数的 25-33%。

<p>2022年7月，涡轮压裂橇在新疆准噶尔盆地 AHHW2035 井完成国内首秀，成功通过玛湖油田井场施工的先导性试验。</p>	<p>新能源驱动：新一代涡轮压裂橇全程采用 CNG 燃料替代柴油；智能化操作：实时监测并自动进行消防应对。</p>	<p>成本效益及环保效果显著：CNG 燃料费用降低超过 50%，大幅减少了作业成本，碳氧化物减排 65%；设备高效作业：日效率高达 4.5 层段。</p>
<p>2023年8月，在长庆油田陇东页岩油区域成功实施了 101 层“燃气发电+全电驱压裂”拉链式作业。</p>	<p>燃气发电技术：3 台 6MW 级燃气轮机发电机组，配合储能系统、配电系统和气处理单元；全电驱压裂技术：配备 7 台 5000 型电驱压裂橇、电驱混砂橇和电驱仪表橇；双井拉链式作业。</p>	<p>高效作业及环保优势：实施 101 层压裂作业，缩短作业周期、通过燃气发电和全电驱压裂技术，实现了低碳环保的作业模式。</p>
<p>2023年12月，杰瑞集团电驱压裂成套装备首次进入北美市场。</p>	<p>高效动力源及 7000 型电驱压裂装备的输出功率满足大排量、高压、长时间作业需求。</p>	<p>成本效益及性能认可：高单机功率降低了油服公司的装备购置费和维保支出，在北美作业时长已累计超过 3000 小时。</p>
<p>2024年6月，杰瑞燃气直驱涡轮压裂橇首次亮相川渝页岩气井场。</p>	<p>新能源压裂技术：采用 CNG+管道气作为动力燃料；混合驱动形式。</p>	<p>高效完成作业：在威 204H96 平台完成 144 段燃气直驱压裂施工，实现了高效、节能、环保的作业模式。</p>

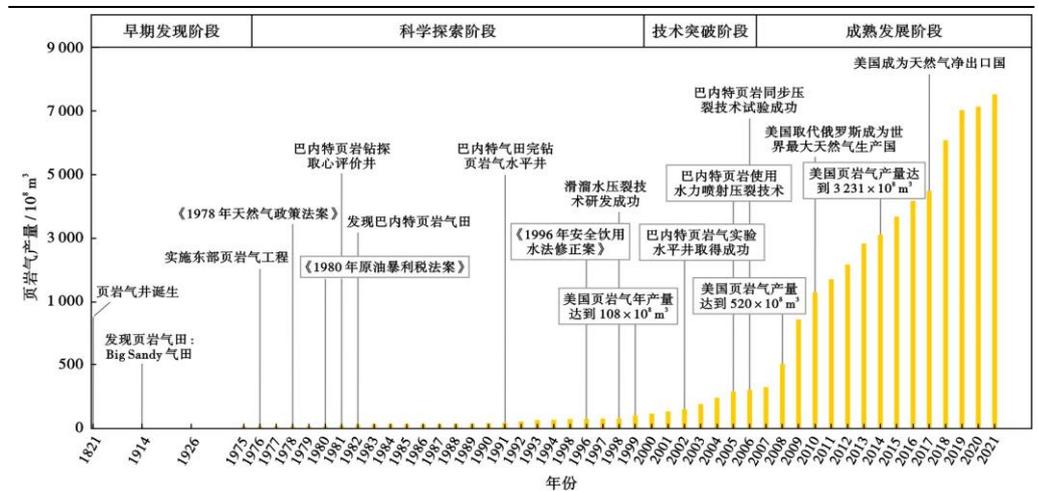
资料来源：公司官网，华安证券研究所整理

3.1.2 电驱压裂经济性优势显著，全球电动化转型或迎来加速期

页岩气革命推动美国电力系统转型和碳排放下降。美国页岩气勘探开发起步早，自 1821 年起经历了多个发展阶段，21 世纪初的“页岩气革命”使美国在全球页岩气产业中占据领先地位。2007 年至今，页岩气产量的快速增长助力美国实现能源独立，同时推动了电力系统从燃煤向燃气发电的转型，显著降低了碳排放。

超乎预期的页岩气产量跃升和成本下降推动美国电力系统由燃煤发电向燃气发电转型。2006-2017 年间，美国燃煤发电比例由 50% 下降至 30%，天然气发电比例由 19% 上升到 32%。页岩气的低成本优势促使燃气和可再生能源发电逐渐成为替代选择，从而间接重塑了美国的能源结构体系。

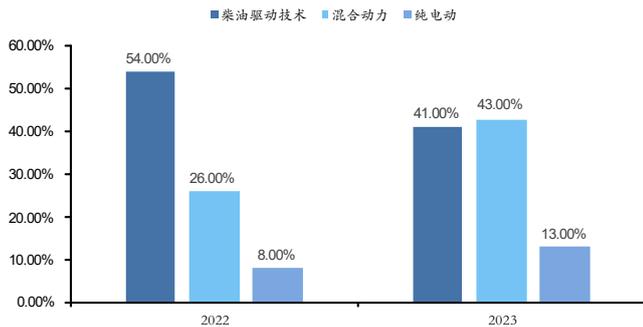
图表 53 美国页岩气发展历程图



资料来源：《中美页岩气勘探开发历程、地质特征和开发》，中国知网，华安证券研究所整理

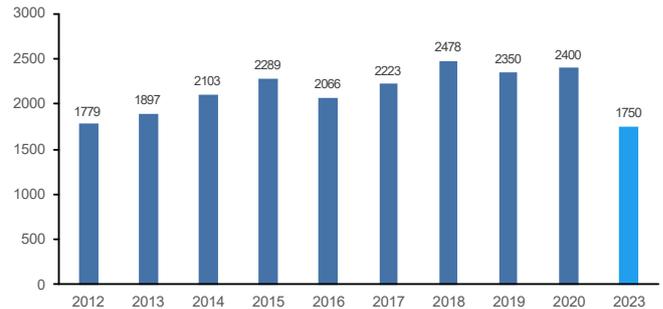
北美地区压裂设备电动化趋势明显，产业升级市场空间广阔。根据 Rystad Energy 最新统计数据，2023 年柴油驱动技术的市场渗透率约为 41%，同比下降 13pct，同年，电动化技术（包括混合动力和纯电动技术）的市场渗透率增至 56%，其中纯电动技术的渗透率约为 13%，同比提升 5pct。回顾 2019 年，当时的渗透率仅为 2.3%，北美电驱压裂设备空间有望继续扩大。2023Q4 美国压裂设备存量约为 1750 万水马力，这些设备多采购于 2010 年页岩油革命后，寿命约 10 年，现已进入更新淘汰周期。考虑到 2017-2020 年受前期油价下跌及新冠疫情影响，北美柴油驱动压裂设备寿命得以延长，我们预计将迎来更新替换潮。

图表 54 北美压裂设备电动化趋势显著



资料来源：Rystad Energy，华安证券研究所整理

图表 55 北美压裂设备存量（单位：万水马力）



资料来源：Spears & Associates，华安证券研究所整理

作业优势与经济效能双驱动，全球压裂设备电动化改革或将迎来加速期。工作效能方面，相较于燃油型，电驱压裂设备、操作人员、工作量及占地面积均减半，综合开发成本能降低 20% 以上；传统压裂设备的噪音分贝约 115dB，电驱压裂设备所产生的噪音不到 85dB，实现了 24 小时连续作业，高效的同时确保清洁无污染；电驱压裂设备产品性能突出，采用的交流变频技术，可以实现排量的连续调节的同时确保高稳定性。

图表 56 电驱压裂设备较传统压裂设备的优势

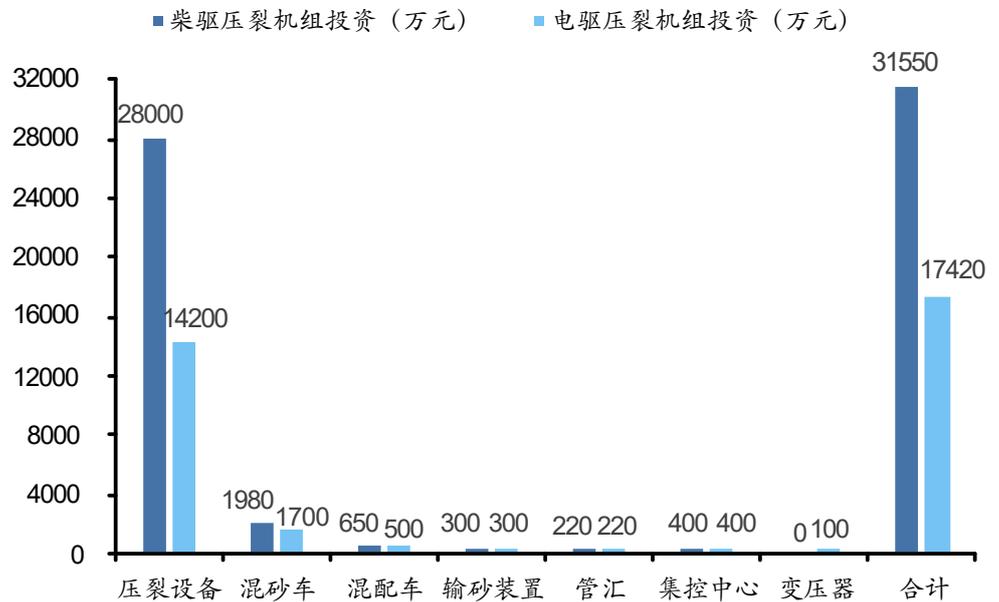
电驱压裂设备优势	具体对比
单机功率大、排量小	1 台 5000 马力电动压裂泵可替代 2 台常规 2500 马力压裂车。
占地面积小，能耗成本低	占地面积减少 50%~65%，能耗费用比常规压裂泵节约 40%~50%，综合开发成本降低 20% 以上。
噪声小、高效无污染	电机直驱传动无废气排放，噪声降低至少 20%，实现 24 小时连续作业。
控制精准、响应快	采用变频控制技术，调速范围更宽，而且可以实现平滑无级调速，整机运行更平稳。
制造成本低	主要部件全部国产化，采购成本较低；变频器维护简便，维保费用低；电费成本仅为燃油的 1/2；单机功率提升使设备需求减少，购置费用下降；智能集成控制系统减少人力需求，降低人员成本。

资料来源：《电驱压裂泵在页岩气开发中的优势分析》，中国知网，华安证券研究所整理

经济效能方面，电驱压裂设备国产化程度高，零部件成本可控。压裂泵、电机等主要部件均来自国产，设备购置成本较柴油动力压裂车降低 10% 至 20%。根据论文参数对比，假设柴油机组配备 20 台 2500 型柴油压裂车，电驱机组配备 10 台 5000 型电驱压裂泵撬，其余配套设备相同情况下，据测算结果显示，投资差异最为

显著。电驱相较于柴驱压裂机组减少投资约 44.8%，其中压裂车节省投资最多，约 49.3%；配套设备方面，电驱比柴驱压裂机组节省投资约 12.1%。

图表 57 柴驱与电驱压裂机组设备投资对比



资料来源：《国内电驱压裂经济性和制约因素分析》，中国知网，华安证券研究所整理

运行费用方面，我们对柴驱与电驱压裂设备各项运行费用进行测算，假设单机组配备 5 万水马力前提下，电驱压裂设备的年运行费用相较于传统能够降低约 18.9%，其中动力消耗费用节省 26.2%，对整体降本贡献最大，达到 64.4%；人工费用方面，电力技术对人员需求减少约 40%，从而降低人员成本；动力运输方面，电驱机组的撬装设计在搬迁时需要使用重型吊车，导致运输成本略增，但增量成本较小，对总体费用影响微乎其微；维保费用方面，电机维修周期较长、费用低。因此，基于综合优势和明确的市场导向，我们认为电驱取代燃油的转型趋势具有必然性。

图表 58 柴驱与电驱压裂设备单机组运行费用测算结果

年费 (万元)	消耗件费用	能耗费用	动力运输费用	人员费用	维保费用	合计
柴驱压裂机组	3220	3577	62	750	100	7709
电驱压裂机组	3080	2640	76	450	8	6254
节省比例	4.35%	26.19%	-22.58%	40.00%	92.00%	18.87%
贡献比例	9.62%	64.39%	-0.96%	20.62%	6.32%	100.00%

资料来源：《国内电驱压裂经济性和制约因素分析》，中国知网，华安证券研究所整理

3.1.3 国产电驱压裂技术领先行业，杰瑞国内市场全线告捷

国产电驱压裂设备技术成熟，系列化产品展现国际竞争力。目前，我国电驱压裂设备的整机技术水平已经迈入成熟阶段，产品已形成系列化：单机功率范围覆盖 2,500 至 10,000hp，单泵功率则从 2,500 至 7,000hp 不等。电机与压裂泵的配套方案以“单机单泵”为主，只有四机和杰瑞部分产品采用“单机双泵”方案。与国外竞品相比，国产设备技术水平相当、功率更大、产品类别更为丰富。

图表 59 国内外电驱压裂设备对比

技术参数	国产设备	国外设备
最大单机功率/hp	10000	7000
最大单泵功率/hp	7000	2500
电机工作电压/V	690、3300 6000、6600	600
配套方案	单机单泵、单机双泵	单机双泵、双机双泵
结构形式	半挂车	撬装、车载、半挂车

资料来源：《电驱压裂设备在页岩气储层改造中的应用》，中国知网，华安证券研究所整理

杰瑞连续中标中石油电驱压裂设备大单，业绩高速增长势头强劲。公司成功中标中油技服 2022 年及 2023 年电驱压裂设备集中租赁与采购项目，保持在中石油市场的全胜记录，并延续其在国内压裂市场的领先地位。最近，杰瑞再次中标中石油 2024 年电驱压裂设备（带量）集中采购项目，在手订单充足奠定了业绩高增基础，有望进一步扩大其市场份额。

图表 60 中石油电驱压裂设备招标中标情况

时间	中石油电驱压裂设备招标中标情况
2020 年 12 月	中石油开启首次电驱压裂撬招标，招标设备为 5000 型电驱压裂撬，杰瑞在标段包 1 候选中位居第一。
2021 年 9 月	招标产品为电驱压裂成套设备，杰瑞在标段包 1 和 2 候选中均位居第一。
2022 年 9 月	杰瑞成功中标中油技服 2022 年电驱压裂设备集中租赁项目 A 组全部 60 台设备。
2023 年 6 月	杰瑞成功中标中油技服 2023 年电驱压裂装备租赁项目（西钻井下）A 包和 C 包，包含 2 套电驱压裂机组。
2024 年 5 月	杰瑞于 6 月 13 日成功中标中石油 2024 年电驱压裂设备（带量）集中采购招标项目包 1 全部 14 台设备。

资料来源：中国石油招标投标网，华安证券研究所整理

携手中石化四机，引领电驱压裂设备全套解决方案市场。目前，国产配套产品的规格比较丰富，覆盖 2500~7000 马力，杰瑞油服和中石化四机以 5000 型电驱压裂泵撬为主，宝石机械已实现 5000 型/7000 型电驱压裂撬的系列化。在电动混砂设备方面，四川宏华和杰瑞油服研制了 130 桶电驱混砂撬，中石化四机和宝石机械研发了 100 桶、130 桶和 260 桶系列电驱混砂撬，以上全电驱压裂设备已在压裂作业现场被广泛采用。据 2023 年年报披露，杰瑞目前有 13 项研发中项目，包括一项大排量的混砂设备的新开发项目，旨在推动油气田低碳开发，实现电驱混砂设备性能升级，满足全井场供液需求。

图表 61 国内电驱压裂规格对比

公司名称	主要产品	技术成熟度	混砂车/撬 (桶)	供液设备/立方米
杰瑞油服	5000 型和 7000 型	TRL 7 级	130	10、16、20

中石化四机	5000 型	TRL 9 级	130、260	16、20
宝石机械	2500 型~7000 型	TRL 4 级	130、260	16、20

资料来源：《油气钻采装备技术发展现状与展望》，《国内电驱压裂经济性和制约因素分析》，中国知网，华安证券研究所整理

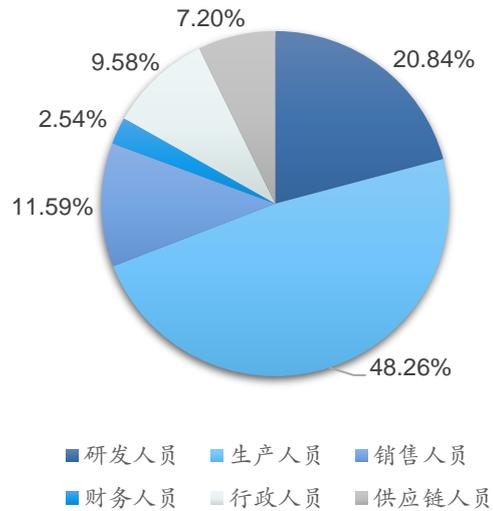
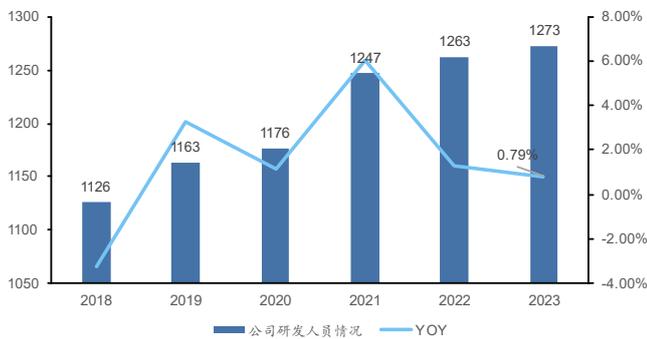
3.2 新能源业务构建核心竞争优势，锂电池负极材料与资源化回收业务加速发展

杰瑞股份新能源领域相关业务主要涉及锂离子电池负极材料和新能源环保的研发、生产、销售。2021 年公司确定“油气产业”和“新能源产业”双主业战略进入新能源领域，2023 年公司开拓锂电池资源化回收业务。

杰瑞新能源深化负极技术，研发团队持续壮大。2023 年，杰瑞新能源一期 6.5 万吨锂电池负极材料项目已于 3 月初试产成功。研发团队掌握负极产品开发关键技术，包括颗粒形貌调控、颗粒结构调控、石墨复合、原料甄别与改进、容量提升等，专注于提供高性价比负极产品及全方位解决方案。报告期，有效确保了其核心竞争力未受到核心管理团队及关键技术人员离职的任何不利影响，研发人员数量持续稳步增长，合计 1273 人，占比达 20.8%。

图表 62 2018-2023 年研发人员 CAGR=2.48%

图表 63 2023 年公司研发人员占比为 20.84%



资料来源：同花顺 iFinD，华安证券研究所整理

资料来源：公司年报，华安证券研究所整理

杰瑞环保创新锂电池回收技术，回收利用率超 98%。2023 年杰瑞环保在锂电池回收领域的技术进一步突破，与邦普循环合作提供自主研发的锂电池资源化循环利用成套装备，提高电池粉的回收率和纯度至 98% 以上，支持多类型电池混合带电破碎，显著提升锂电池回收利用率。该设备的核心优势包括六重安全保障措施、环保设计理念、高回收效率和品位以及成本效益，此外还融合了中温热解技术、Smart-Shear 剪切分散技术、Dust-Free 深度净化系统等，以提高处理效率和安全性。

图表 64 锂电池资源化循环利用装备



资料来源：杰瑞环保官网，华安证券研究所整理

图表 65 邦普循环与杰瑞环保合作



资料来源：杰瑞环保官网，华安证券研究所整理

新能源及储能等相关节能政策释放行业势能。 负极材料作为新能源汽车动力电池的一种重要材料，在锂电池中起储存和释放能量的作用，影响着锂电池的首次效率、循环性能等。国家和政府部门对锂电池负极材料产业的扶持政策，主要集中在其在动力电池领域的应用上。2022年8月，方案提出对储能、新能源等节能技术研发的支持，力争到2030年，动力电池、驱动电机、车用操作系统等关键技术取得重大突破。

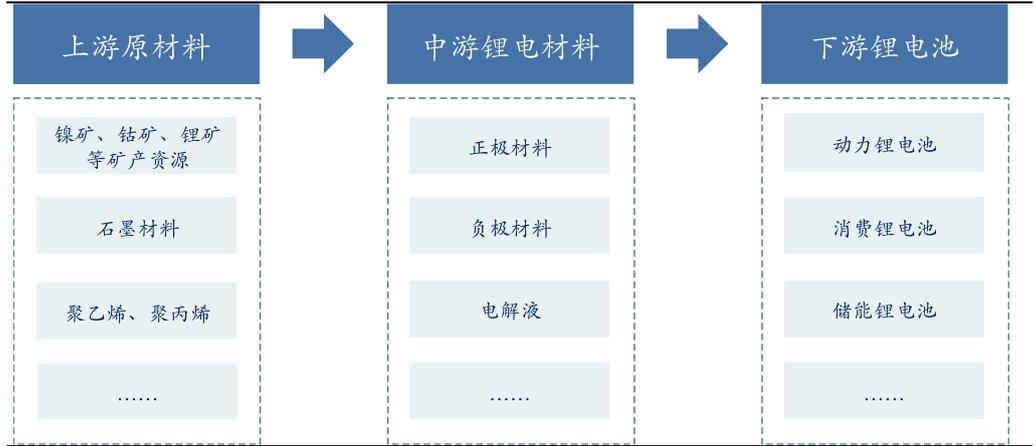
图表 66 2022 年至今我国锂电池负极材料相关政策梳理



资料来源：国家发改委，科技部，工信部，华安证券研究所整理

杰瑞聚焦于产业链中游锂电池负极材料及下游锂电池资源化循环利用。 完整的锂电池产业链包含锂、钴、石墨等原材料资源的开采加工，锂电池四大材料（正极材料、负极材料）及辅料（隔膜、电解液）的生产制造，下游应用于锂电池，包含废旧锂电池的有效回收环节。目前已形成高度专业化、分工明确的完整产业链体系。

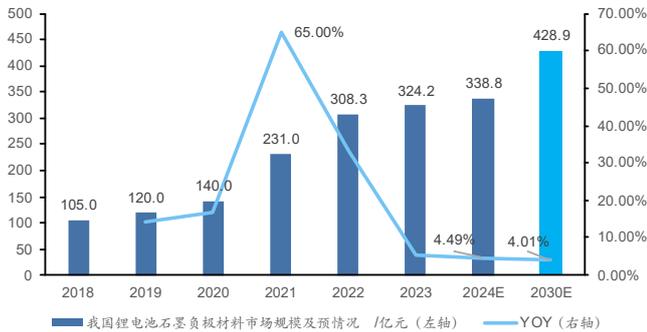
图表 67 锂电池产业链概况



资料来源：中商产业研究院，华安证券研究所整理

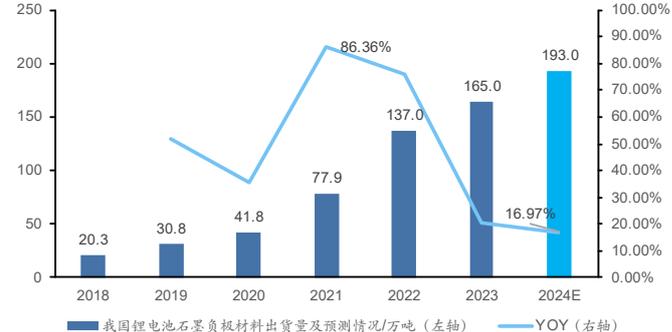
中国锂电池负极材料市场增长迅速，迎接 TWh 时代来到。2022 年，中国锂电池负极材料行业市场空间突破 300 亿元大关，得益于新能源汽车兴起和锂电池需求扩大。据智研瞻预计，2024 年到 2030 年，中国锂电池石墨负极材料市场的年增长率预计将在 3.65%至 4.5%之间。2023 年，中国负极材料的出货量达到 165 万吨，同比增长 20.44%，其中人造石墨和天然石墨的出货量分别达到 146 万吨和 18 万吨，2024 年预计将达到 193 万吨，同比增长 16.97%，出货量有望超过 1100GWh，中国正式进入 TWh 时代。

图表 68 我国锂电池负极材料市场规模及预测情况



资料来源：智研瞻，中商产业研究院，华安证券研究所整理

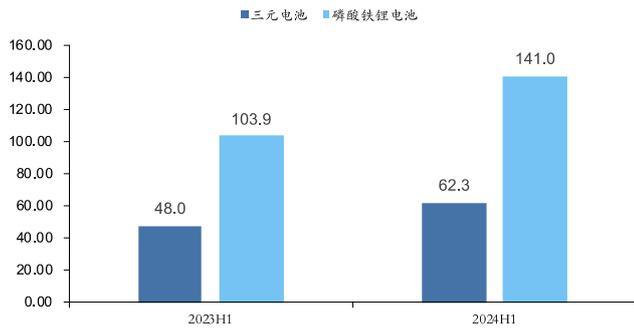
图表 69 我国锂电池负极材料出货量及预测情况



资料来源：中商产业研究院，华安证券研究所整理

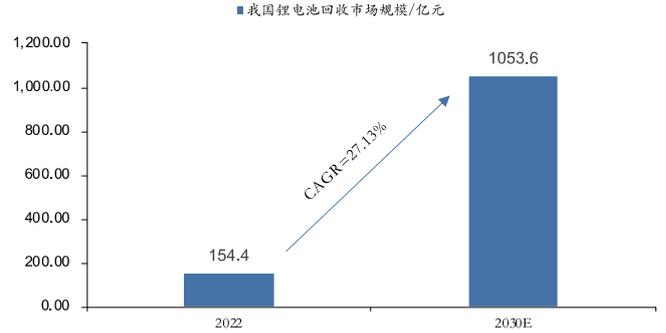
中国动力电池装车量激增，锂电池回收市场迎来千亿规模时代。中国作为全球最大的电动汽车市场，动力电池装车量持续走高，2024H1 动力电池装车量达 203.3GWh，同比增长 33.7%，其中三元电池/磷酸铁锂电池分别增长 29.7%/35.7%，占总装车辆的 30.6%/69.3%。据 EVTank 预测，到 2030 年，我国锂电池回收市场整个行业的市场空间将突破千亿元大关，达到 1053.6 亿元。在原材料价格大幅上涨的背景下，2022 年废旧锂离子电池回收拆解与梯次利用行业呈现出价量齐升的爆发式增长局面，整个行业市场规模增长至 154.4 亿元，2022 年到 2030 年复合增长率达 27.13%，中国将成为最大的动力电池回收市场之一。

图表 70 我国动力电池累计装车量 (单位: GWh)



资料来源: 智研瞻, 中商产业研究院, 华安证券研究所整理

图表 71 2030 年我国锂电池回收市场规模有望超千亿元



资料来源: 中商产业研究院, 华安证券研究所整理

4 投资建议

4.1 基本假设与营业收入预测

基本假设：

公司收入及成本主要预测逻辑如下：

油气装备制造及技术服务：

- 我们根据公司 2023 年年报信息，油气勘探开发投资约 3900 亿元，同比增长 10%；公司主营油气装备制造及技术服务业务同比行业开发投资增速，我们预测 2024 年 10% 增速。
- 作为公司第一大主营业务，占比总营收超过 80%，我们预测 2025/2026 年增速小幅提升 1pct，分别为 11%/12%。

维修改造及配件销售：

- 作为公司第二大主营业务，我们预测该业务 2024/2025/2026 年增速同比 2023 年增速（2023 年公司油气装备制造及技术服务增速为 14.18%），取值 14%。
- 毛利率水平在公司经营未发生重大变化的情况，维持不变，取值 31%。

环保工程服务：

- 公司该业务营收占比较小，约 2%（参考 2023 年营业收入），我们预测 2024-2026 维持收入不变，取值 0% 增速。
- 毛利率水平在公司经营未发生重大变化的情况，维持不变，取值 35%。

基于以上逻辑，我们预测公司 2024-2026 年实现营业收入分别为 153.55/170.82/191.51 亿元，同比增速 10.37%/11.25%/12.12%，公司整体毛利率分别为 32.79%/32.78%/32.77%。公司收入及利润拆分情况见下表。

图表 72 公司营收及毛利率拆分情况

公司业务分拆（单位：亿元）		2021	2022	2023A	2024E	2025E	2026E
油气装备制造及技术服务	营业收入	70.56	91.31	117.56	129.31	143.54	160.76
	同比（%）	6.47%	29.41%	28.75%	10.00%	11.00%	12.00%
	毛利率（%）	36.25%	33.11%	33.32%	33.00%	33.00%	33.00%
维修改造及配件销售	营业收入	12.27	16.32	18.63	21.24	24.21	27.60
	同比（%）	2.75%	33.04%	14.18%	14.00%	14.00%	14.00%
	毛利率（%）	27.79%	32.28%	30.79%	31.00%	31.00%	31.00%
环保工程服务	营业收入	4.64	6.12	2.53	2.53	2.53	2.53
	同比（%）	1.82%	32.02%	-58.62%	0.00%	0.00%	0.00%
	毛利率（%）	31.69%	37.73%	35.34%	35.00%	35.00%	35.00%
其他业务收入	营业收入	0.30	0.34	0.40	0.46	0.53	0.61
	同比（%）	59.57%	13.47%	15.47%	15.50%	15.50%	15.50%
	毛利率（%）	45.26%	29.72%	44.09%	44.00%	44.00%	44.00%
总计	营业收入	87.76	114.09	139.12	153.55	170.82	191.51
	同比（%）	5.80%	30.00%	21.94%	10.37%	11.25%	12.12%
	毛利率（%）	34.86%	33.23%	33.05%	32.79%	32.78%	32.77%

资料来源：华安证券研究所整理

4.2 估值和投资建议

盈利预测与评级：我们预测 2024-2026 年营业收入为 153.55/170.82/191.51 亿元；2024-2026 年预测归母净利润分别为 27.71/32.42/38.29 亿元；2023-2025 年对应的 EPS 为 2.71/3.17/3.74 元。公司当前股价对应的 PE 为 10/9/7 倍，首次覆盖给予“增持”投资评级。

风险提示

- 1) 技术研发突破不及预期；
- 2) 下游需求不及预期；
- 3) 核心技术人员流失；
- 4) 原材料成本大幅波动影响毛利率；
- 5) 油价波动的风险。

分析师与研究助理简介

分析师：张帆，华安机械行业首席分析师，机械行业从业2年，证券从业16年，曾多次获得新财富分析师。

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所整理力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所整理书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所整理并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所整理，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起6个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A股以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普500指数为基准。定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来6个月的投资收益率领先市场基准指数5%以上；
- 中性—未来6个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
- 减持—未来6个月的投资收益率落后市场基准指数5%以上；

公司评级体系

- 买入—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；
- 增持—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；
- 中性—未来6-12个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
- 减持—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数5%至15%；
- 卖出—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。