

专用设备行业

油服装备行业（二）：压裂设备市场空间全方位测算

分析师： 罗立波

分析师： 王珂

分析师： 刘芷君



SAC 执证号：S0260513050002



SAC 执证号：S0260517080006



SAC 执证号：S0260514030001



021-60750636



021-60750636



021-60750802



luolibob@gf.com.cn



gfwangke@gf.com.cn



liuzhijun@gf.com.cn

请注意，罗立波、王珂并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

核心观点：

● 页岩气水力压裂工作量缺口巨大，压裂成增储上产必要手段

水力压裂是指用压裂机组设备将大量掺入化学物质的液体泵入页岩层进行液压碎裂以释放天然气的过程，是目前页岩气开采的必需措施。得益于水力压裂等核心技术的应用，美国页岩气产量过去 20 年呈现爆发增长，改变了美国自身能源结构也深刻影响了全球能源格局。根据商用车网数据显示，一套 5 万水马力（HHP）车组的采购金额约 3 亿元，其中压裂车约占九成。根据中国自然资源部数据，2018 年国内页岩气产量已超过 100 亿立方，页岩气新开发井累计数量 670 口，其中 2018 年国内完成新开发井 285 口，按单位压裂机组年产能 15 口井、单位机组 5 万 HHP 计算，存量产能约 95 万 HHP。国家能源局《页岩气发展规划（2016-2020 年）》提出我国 2030 年力争实现 800-1000 亿方产量目标，而根据 EIA 数据美国 2007 年产量接近 1000 亿方时累计水平井数量已经达到 3.3 万口，可见国内页岩气钻完井工作量缺口巨大。

● 规模化开发打开压裂市场空间，设备保有量 10 年具备 10 倍空间

为定量探讨未来国内压裂设备需求容量，我们通过基本假设和建立两种 2030 年达产模型对市场规模进行测算。虽然两种假设得到的结果差异较大，但 2030 年期末压裂总规模都将超过 1000 万 HHP，而根据自然资源部数据计算，2018 年国内产能仅约 95 万 HHP，未来 10 年保有量仍有约 10 倍空间。若未来 10 年产量平稳爬升至 300 亿方，压裂设备年均需求将在 50 亿元左右，若未来 10 年产量加速爬升至 300 亿方，压裂设备需求弹性更大，峰值需求有望突破 150 亿元。未来 10 年在国内页岩气规模开发的背景下，考虑到现有压裂产能，设备需求缺口依然庞大。若考虑未来存量设备更新和页岩油压裂需求，市场规模将超出预计。

● 投资建议

国内页岩气规模化开发将彻底打开压裂设备市场空间，按 2030 年完成产量 1000 亿方目标计算，压裂设备保有量仍有 10 倍空间。参考美国发展模式和中国实现路径，国内设备行业需求迎来景气向上周期。建议关注压裂产品研发能力突出、具备核心零部件生产能力和产能规模优势的上市公司，重点推荐国内压裂设备龙头杰瑞股份。

● 风险提示：

三桶油页岩气开发不及预期；国际原油天然气价格大幅波动；天然气进口政策变动；国内油气开采政策变动。

相关研究：

专用设备行业:油服装备行业：页岩油气资源大开发，油服装备迎来历史机遇

2019-11-07

重点公司估值和财务分析表

股票简称	股票代码	货币	最新	最近	评级	合理价值 (元/股)	EPS(元)		PE(x)		EV/EBITDA(x)		ROE(%)	
			收盘价	报告日期			2019E	2020E	2019E	2020E	2019E	2020E	2019E	2020E
杰瑞股份	002353.SZ	RMB	29.00	2019/10/25	买入	36.26	1.29	1.60	22.48	18.13	14.97	11.97	12.7	13.6

数据来源: Wind、广发证券发展研究中心

备注: 表中估值指标按照最新收盘价计算

目录索引

一、压裂设备价值构成	5
1.1 压裂设备工作原理	5
1.2 压裂设备价值分布	5
二、中国页岩气开发规划	7
2.1 国内现有页岩气产量	7
2.2 国内现有页岩气产能	7
2.3 两桶油页岩气产量规划	8
三、中国页岩气压裂设备需求	10
3.1 市场规模测算逻辑	10
3.2 全国和单井产量曲线	10
3.3 页岩气开发所需压裂设备市场测算	13
四、投资建议	16
五、风险提示	16

图表索引

图 1: 水力压裂原理	5
图 2: 压裂车组井场布置	5
图 3: 单位压裂车组中各类车型的单价及所需数量	5
图 4: 压裂车组中各类车型费用占比	5
图 5: 2500 水马力型压裂车示意图	6
图 6: 压裂车系统组成和四大部件	6
图 7: 中国历年页岩气产量 (亿方)	7
图 8: 美国历年页岩气产量 (亿方)	7
图 9: 中国历年页岩气新开发井数量 (口)	8
图 10: 中石油川南地区页岩气中长期发展规划方案	8
图 11: 国内页岩气开发所需压裂设备市场规模测算逻辑	10
图 12: 基于美国 Haynesville 页岩气井年产量及累积产量预测趋势	10
图 13: 国内单井产量衰减模拟曲线	11
图 14: 国内页岩气达产曲线两种情景假设	12
图 15: 美国 2009 年页岩气产量约 1000 亿方, 水平井数量已经达 3.3 万余口 ..	16
表 1: 根据产量模拟曲线得到的历年新增井和存量井当年产量, 万方/年	11
表 2: 根据达产曲线 (假设 1) 得到的历年新井和存量井当年产量, 亿方/年	12
表 3: 根据达产曲线 (假设 2) 得到的历年新井和存量井当年产量, 亿方/年	13
表 4: 根据达产曲线 (假设 1) 得到的历年新井和存量井当年产量, 亿方/年	13
表 5: 根据达产曲线 (假设 2) 得到的历年新井和存量井当年产量, 亿方/年	15

一、压裂设备价值构成

1.1 压裂设备工作原理

水力压裂是一种油气田井的增产措施，是指用压裂机组设备将大量掺入化学物质的液体泵入页岩层进行液压碎裂以释放天然气的过程。水力压裂法技术是在2000年左右被美国大范围推广，目前是开采页岩气的主要形式。水力压裂机组设备一般包括压裂车（或电动压裂泵）、混砂车辆、仪表车辆和管汇车辆等，各项设施在井场现场联合作业，达到井下泵送压裂的目标。

图1：水力压裂原理

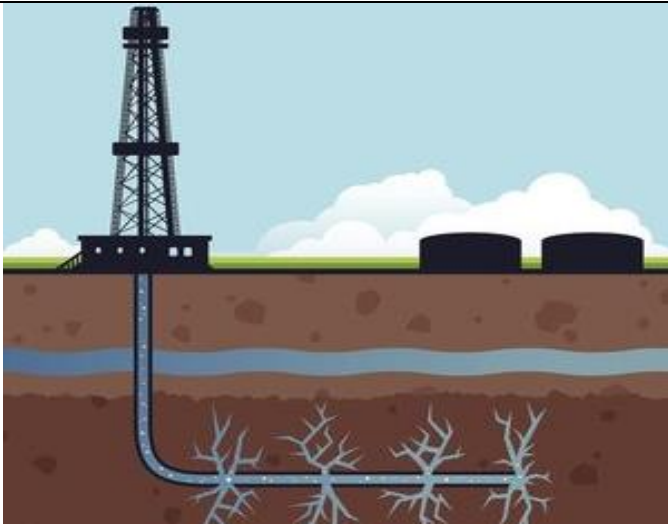
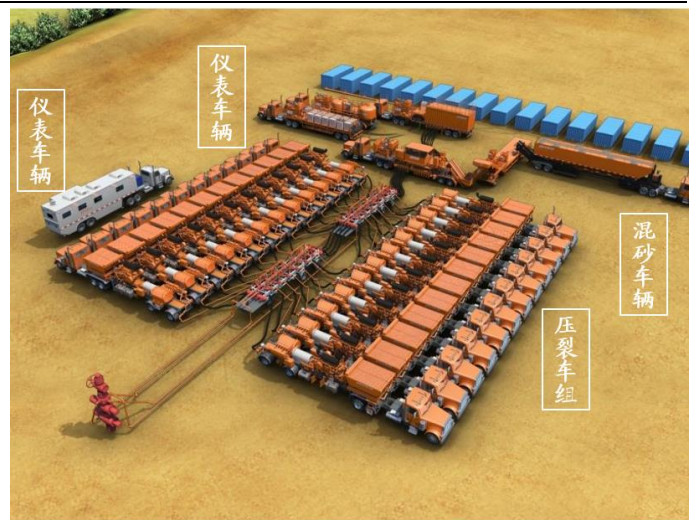


图2：压裂机组井场布置

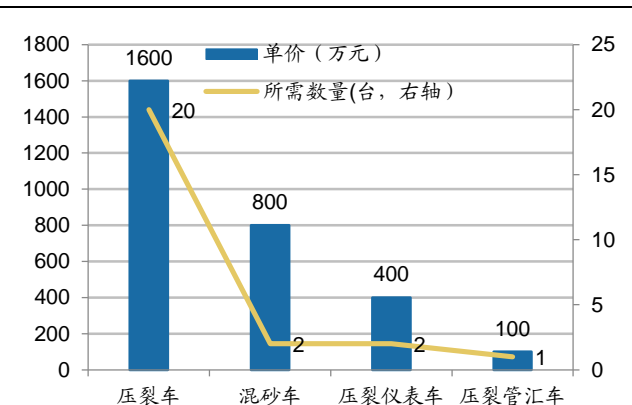


数据来源：EIA，广发证券发展研究中心

数据来源：杰瑞股份官网，广发证券发展研究中心

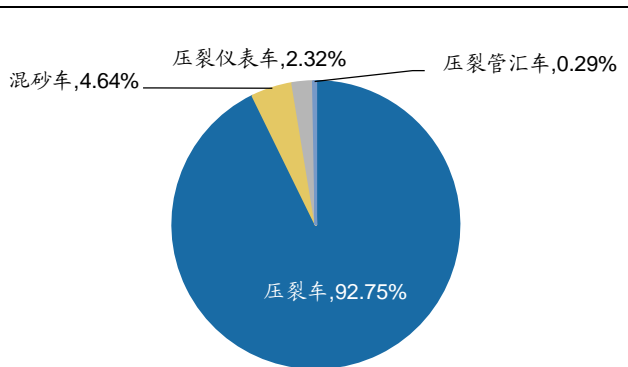
1.2 压裂设备价值分布

图3：单位压裂机组中各类车型的单价及所需数量



数据来源：中国机工协会，商用车网，广发证券发展研究中心

图4：压裂机组中各类车型费用占比



数据来源：中国机工协会，商用车网，广发证券发展研究中心

根据中国通用机械工业协会披露的数据，目前一套页岩压裂机组通常包括20台2500型压裂车、2台130吨混砂车、2台仪表车、1台管汇车及其他配套设备，一套

机组每年作业12-17口井左右。根据商用车网上的报价显示，2500型压裂车、混砂车、压裂仪表车、压裂管汇车每台的出厂价分别约为1400-1600万元、800万元、400万元和100万元。通过测算可以得出，一个5万水马力（HHP）车组的总采购金额约3亿元，压裂车占据压裂车组总费用比例达到约93%。

压裂车是页岩油气层压裂的主要设备，主要由运载汽车、车台发动机、变速箱、压裂泵、操作台和管汇等组成。其中发动机、变速箱、压裂泵、管汇为压裂车的四大主要部件，压裂泵更是被誉为压裂车的“心脏”，其技术水平直接决定了压裂车的整体质量和价值。

图5： 2500水马力型压裂车示意图



数据来源：江汉四机厂产品说明书，广发证券发展研究中心

图6： 压裂车系统组成和四大部件

装载底座	动力系统	冷却系统	压裂泵总成	管汇系统	加热装置	润滑系统	气路系统	辅助系统
轮胎及轮毂	车台发动机	卧式散热器	动力端总成	排出管汇	热交换器	动力端润滑系统	底座储气罐	传动轴
发动机	液力传动箱	油水热交换器	液力端总成	吸入管汇	燃烧器	液力端润滑系统	气压表	安全系统
离合器	消音器安装	吸力型风扇						燃油系统
进排气系统	传感器							电路系统
变速箱								预加热系统
驾驶室								
分动箱								

数据来源：江汉四机厂产品说明书，广发证券发展研究中心

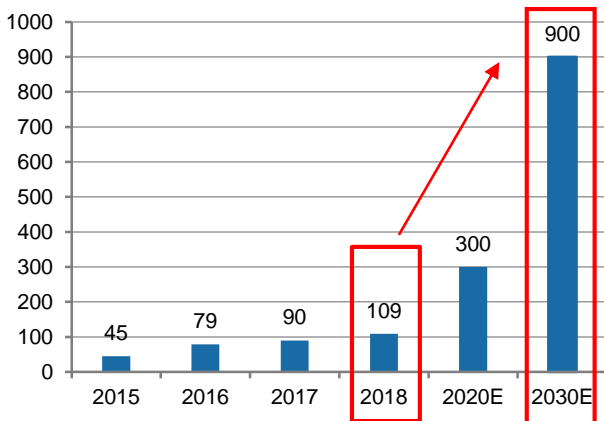
二、中国页岩气开发规划

2.1 国内现有页岩气产量

根据自然资源部《全国石油天然气资源勘查开采情况通报（2018年度）》显示，2018年，全国天然气产量1415亿立方米，同比增长6.4%。全国页岩气产量108.81亿立方米，较上年增长21%，全国页岩气产量占全国天然气产量的7.69%。

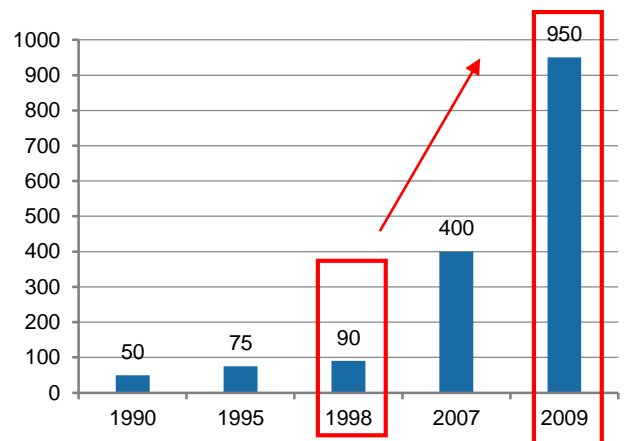
2016年9月国家能源局下发了《页岩气发展规划（2016-2020年）》，根据规划2020年力争实现页岩气产量300亿立方米，2030年争取实现页岩气产量800-1000亿立方米。目前中国开采规模类似美国1998年前后，年产规模都在100亿方左右，正好领先中国二十年。而美国之后的10年，产量提升到10倍，年产1000亿方水平。当然，美国实现10年产量增长10倍有其国际高油价背景和金融杠杆要素助推，中国想要达到《页岩气发展规划（2016-2020年）》中制定的2030年近1000亿方产量目标，需要各方努力，尤其是在开采成本、钻完井技术和钻井压裂装备方面向美国看齐。

图 7：中国历年页岩气产量（亿方）



数据来源：《页岩气发展规划（2016-2020年）》，自然资源部，广发证券发展研究中心

图 8：美国历年页岩气产量（亿方）



数据来源：EIA，广发证券发展研究中心

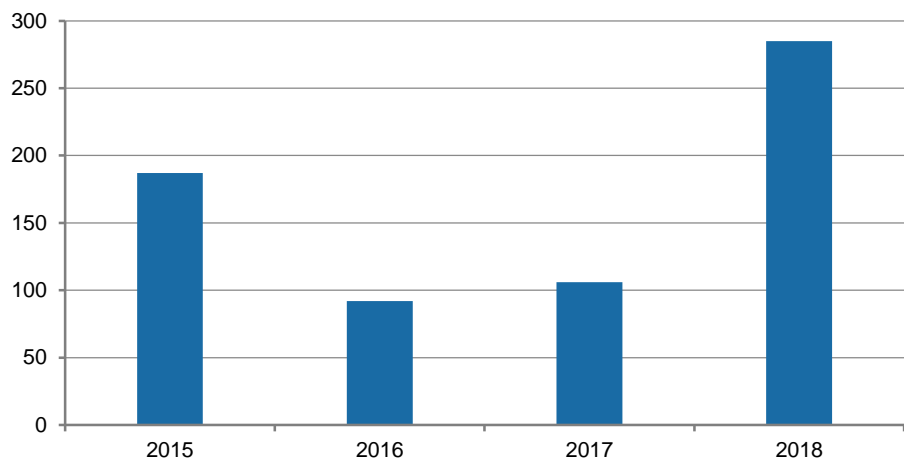
2.2 国内现有页岩气产能

19年8月中石化涪陵页岩气投产井累计402口。根据人民网19年8月30日报道的涪陵页岩气数据，涪陵页岩气田投产井总数达到402口，突破400口大关。报道称，19年全年计划投产新井98口。截至19年8月底涪陵页岩气田累计产气41.67亿立方米，气田已完成试气投产61口新井，目前多口气井获日产30万方以上高产工业气流。根据中石化江汉油田19年9月4日报道，气田整体日销量最高攀升至1783万方。

18年11月中石油四川盆地页岩气投产井累计337口。根据新华网18年11月13日报道的中石油西南油田数据，中石油在四川盆地页岩气已累计投入勘探开发资金280亿元，累计提交探明储量3200亿立方米。开钻井560口，完钻井419口，投产井337口，截止至新闻报道日，日产量1280万立方米。

目前国内页岩气产能主要集中于中石化涪陵页岩气田和中石油四川盆地页岩气田，根据以上统计数据，可以推断18年底国内页岩气投产井数量大概在700口左右。而根据自然资源部《全国石油天然气资源勘查开采情况通报（2018年度）》显示2015-18年，中国历年页岩气新开发井数量670口，与两桶油披露数据基本吻合。其中2018年国内完成新开发井285口，按单位压裂机组年产能15口井计算，国内18年有效产能约19套机组，按单位机组5万HHP计算，存量产能95万HHP。

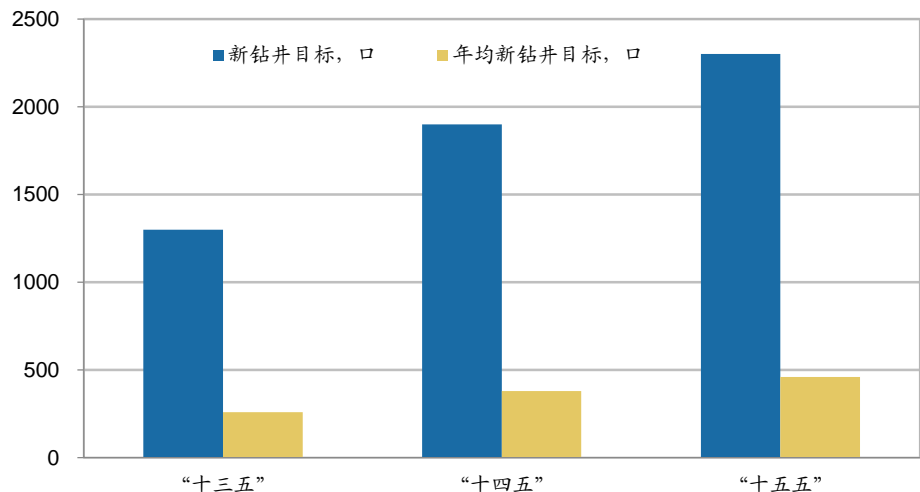
图 9：中国历年页岩气新开发井数量（口）



数据来源：中国自然资源部，广发证券发展研究中心

2.3 两桶油页岩气产量规划

图 10：中石油川南地区页岩气中长期发展规划方案



数据来源：中石油新闻中心，广发证券发展研究中心

根据中石油新闻中心2018年12月报道，中石油制定了以五年为阶段、分四轮进行产能建设的川南地区页岩气中长期发展规划方案，其中，规划“十三五”后三年新钻井800口，2020年达产120亿立方米，“十四五”新钻井1300口、2025年达产220亿立方米，“十五五”新钻井1900口、2030年达产320亿立方米，“十六五”新钻井2300口、2035年达产420亿立方米，以后每年年均新钻井约400口，实现长期稳产。

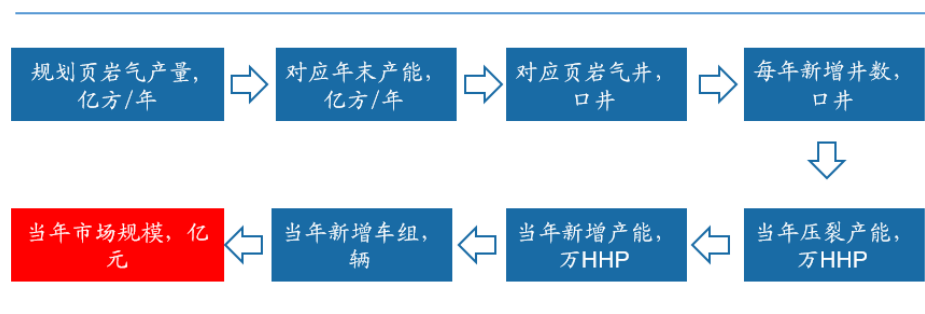
根据新浪财经2018年05月31日报道，中石油董事长王宜林赴川渝地区调研页岩气勘探开发工作时表示，公司计划到2025年页岩气产量达到200亿立方米。

三、中国页岩气压裂设备需求

3.1 市场规模测算逻辑

随着国内页岩气行业进入规模化行业开发阶段，对应油服装备尤其是压裂设备需求成为市场关注重点。为定量探讨未来国内压裂设备需求容量，我们根据油气行业产能建设逻辑设计了如下压裂设备市场规模测算思路：根据国家和两桶油页岩气产量规划目标得到对应年末产能目标，再除以单口井产能（通过引入产量曲线得到），可以得到每年累计需要的页岩气井数量，再与上一年相减得到每年新增井数量，然后通过进入对应压裂产能和产能设备单价，最终得到当年压裂设备市场规模。

图 11：国内页岩气开发所需压裂设备市场规模测算逻辑

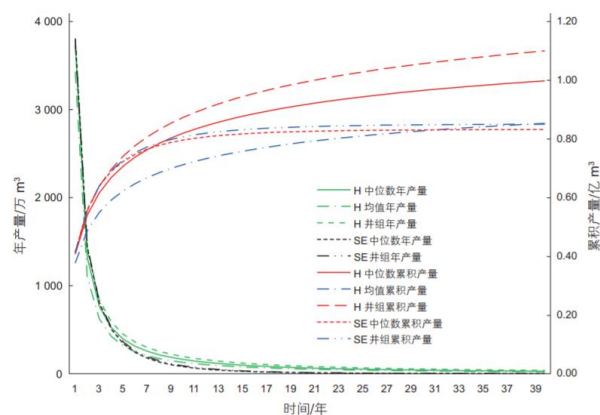


数据来源：广发证券发展研究中心

3.2 全国和单井产量曲线

随着国内油服作业单位对地质条件认识和施工经验的积累，单井产气量也明显提升。根据中国石化新闻网报道，2014年9月，涪陵页岩气田焦页6-2HF井累计产量达1亿方，成为全国第一口产量突破亿方的页岩气井。根据中石油新闻中心18年12月公布的数据，平均单井累计产量（EUR）到当时已经从0.5亿立方米增长至1亿立方米，根据趋势判断当前单井累计产量已经超过1亿立方米。而随着高产井的不断发现，单井累计产量仍有提升空间。

图 12：基于美国Haynesville页岩气井年产量及累积产量预测趋势

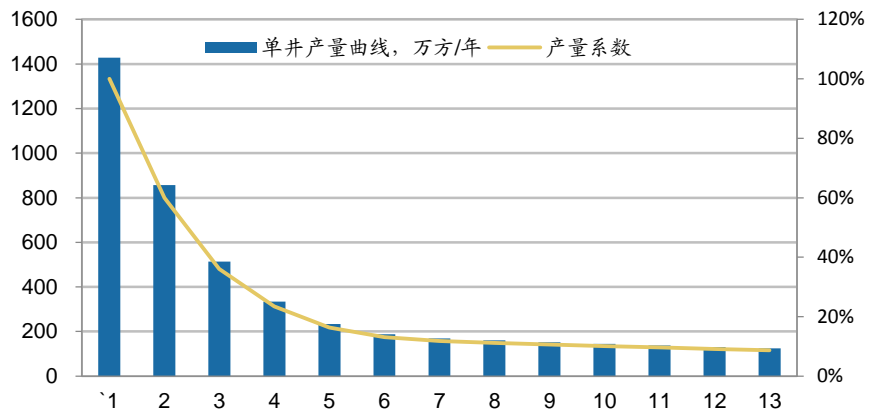


数据来源：石油科学通报《美国 Haynesville 页岩气井产量递减规律》郭克强等，广发证券发展研究中心

由于页岩具有特低孔渗和储源同岩的特征，因此在自然产气状态下，单井产量呈现逐年快速衰减的状态。国内目前完善的非常规渗流理论尚未建立起来。根据石油科学通报16年9月的数据，中国石油大学运用传统Arps双曲递减模型和现代扩展指数递减模型对美国800多口页岩气单井产量进行拟合得到产量衰减趋势，国内国内川南地区前年衰减率一般在50-60%。

根据自然资源部《全国石油天然气资源勘查开采情况通报（2018年度）》显示2018年全国页岩气产量约100亿立方米，投产页岩气井数量约700口，因此可以得到平均单井初始产量1400-1500万方/年。再根据衰减率得到国内单井产量衰减模拟曲线。

图 13: 国内单井产量衰减模拟曲线



数据来源：广发证券发展研究中心

表 1: 根据产量模拟曲线得到的历年新增井和存量井当年产量，万方/年

单井产量	2018	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
0	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429	1429
1		857	857	857	857	857	857	857	857	857	857	857	857
2			514	514	514	514	514	514	514	514	514	514	514
3				334	334	334	334	334	334	334	334	334	334
4					234	234	234	234	234	234	234	234	234
5						187	187	187	187	187	187	187	187
6							168	168	168	168	168	168	168
7								160	160	160	160	160	160
8									152	152	152	152	152
9										144	144	144	144
10											137	137	137
11												130	124
12													124

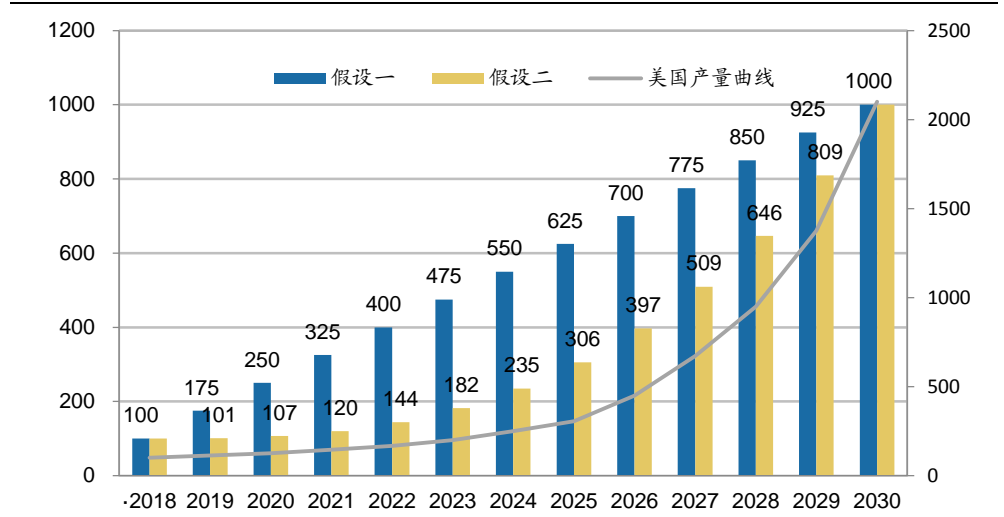
数据来源：广发证券发展研究中心

根据2016年9月国家能源局下发了《页岩气发展规划（2016-2020年）》，国内2020年力争实现页岩气产量300亿立方米，2030年争取实现页岩气产量800-1000

亿立方米。根据自然资源部《全国石油天然气资源勘查开采情况通报（2018年度）》显示，2018年全国页岩气产量约100亿立方米，开采规模类似美国1998年前后水平，年产规模都在100亿方左右。而美国之后的10年达到1000亿方年产量级别。

根据2030年800-1000亿立方米的长期产量目标，我们建立了两种增长速率假设。第一种即假设国内年产量线性增长，每年新增产量一致。第二种假设国内年产量先慢后快呈现指数增长趋势。根据美国能源信息署（EIA）披露的美国页岩气1998年-2000年的增长数据，模型二更接近美国增长节奏。

图 14：国内页岩气达产曲线两种情景假设



数据来源：《页岩气发展规划（2016-2020年）》，广发证券发展研究中心

表 2：根据达产曲线（假设1）得到的历年新井和存量井当年产量，亿方/年

产气量, 亿方	2018	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
0	100	115	145	173	201	226	251	274	296	318	338	358	378
1		60	69	87	104	120	136	150	164	178	191	203	215
2			36	41	52	62	72	82	90	99	107	114	122
3				23	27	34	41	47	53	59	64	69	74
4					16	19	24	28	33	37	41	45	49
5						13	15	19	23	26	30	33	36
6							12	14	17	20	24	27	30
7								11	13	16	19	22	25
8									11	12	15	18	21
9										10	12	15	18
10											10	11	14
11												9	10
12													9
年总产量	100	175	250	325	400	475	550	625	700	775	850	925	1000

数据来源：《页岩气发展规划（2016-2020年）》，广发证券发展研究中心

表 3: 根据达产曲线(假设2)得到的历年新井和存量井当年产量, 亿方/年

当年井产 气量, 亿 方	2018	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
0	100	41	46	54	69	90	118	155	201	256	320	395	481
1		60	25	28	33	42	54	71	93	120	153	192	237
2			36	15	17	20	25	32	43	56	72	92	115
3				23	10	11	13	16	21	28	36	47	60
4					16	7	8	9	11	15	19	25	33
5						13	5	6	7	9	12	16	20
6							12	5	5	6	8	11	14
7								11	5	5	6	8	10
8									11	4	5	6	7
9										10	4	5	6
10											10	4	4
11												9	4
12													9
年总产量	100	101	107	120	144	182	235	306	397	509	646	809	1000

数据来源: 《页岩气发展规划(2016-2020年)》, 广发证券发展研究中心

3.3 页岩气开发所需压裂设备市场测算

前提假设:

- 根据《页岩气发展规划(2016-2020年)》, 假设2030年页岩气产量达1000亿方
- 根据2030年1000亿方产量目标, 假设未来两种达产曲线(假设一: 线性增长; 假设二: 指数增长)
- 根据前文计算得到的一个5万水马力(HHP)车组的总采购金额约3亿元(0.6亿元/万HHP), 每个车组目前1年可平均完成12-17口井的压裂工作量, 下文计算取15口井/年的初始值, 并预测未来随着作业效率的提升, 每年工作量提升2%。

测算结果:

- 根据线性达产假设(假设1), 2030年1000亿产量对应当年累计页岩气井22214口, 累计压裂设备产能1108万HHP, 未来10年新增产能需求峰值79万HHP, 未来每年压裂设备市场规模平稳释放, 年均约45-50亿元。

表 4: 根据达产曲线(假设1)得到的历年新井和存量井当年产量, 亿方/年

年限	2018	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
----	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

0	700	805	1015	1212	1404	1585	1756	1918	2073	2223	2368	2508	2647
1		700	805	1015	1212	1404	1585	1756	1918	2073	2223	2368	2508
2			700	805	1015	1212	1404	1585	1756	1918	2073	2223	2368
3				700	805	1015	1212	1404	1585	1756	1918	2073	2223
4					700	805	1015	1212	1404	1585	1756	1918	2073
5						700	805	1015	1212	1404	1585	1756	1918
6							700	805	1015	1212	1404	1585	1756
7								700	805	1015	1212	1404	1585
8									700	805	1015	1212	1404
9										700	805	1015	1212
10											700	805	1015
11												700	805
12													700
累计井数	700	1505	2520	3732	5137	6721	8477	10395	12468	14691	17059	19566	22214
当年新增井	285	805	1015	1212	1404	1585	1756	1918	2073	2223	2368	2508	2647
单压裂机组													
年产能, 口井/年	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17
当年压裂产能, 万水马力	95	268	347	425	504	582	658	734	809	884	958	1033	1108
当年新增压裂产能, 万水马力	N.A.	173	79	78	79	78	77	76	75	75	74	74	76
压裂设备单价, 亿/万水马力	N.A.	N.A.	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
当年市场规模, 亿元	N.A.	N.A.	47	47	47	47	46	45	45	45	45	45	45

数据来源: 《页岩气发展规划(2016-2020年)》, 广发证券发展研究中心

2. 根据线性达产假设(假设2), 2030年1000亿产量对应当年累计16291口页岩气井, 累计压裂设备产能1409HHP, 未来10年新增产能需求峰值270万HHP, 未来压裂设备市场规模不断提升, 期末需求达到约162亿元。

3. 根据EIA公布的美国页岩气产量和水平井数量, 2007年前后美国产量也达到1000亿方规模, 当年累计水平井数量3.3万口, 相比以上两种情景下中国页岩气井口数量更庞大。即考虑到, 未来实际工作量和设备缺口可能超过我们的测算结果。

总结: 虽然我们两种达产假设得到的结果差异较大, 即国内压裂设备需求释放受到页岩气达产节奏影响, 但2030年期末压裂总规模都将超过1000万HHP, 而根据前文统计2018年国内产能仅约95万HHP, 未来10年保有量仍有约10倍空间。若未来10年产量平稳爬升至300亿方, 压裂设备年均需求将在50亿元左右, 若未来10年产量加速爬升至300亿方, 压裂设备需求弹性更大, 峰值需求有望突破150亿元。未来10年在国内页岩气规模开发的背景下, 考虑到现有压裂产能, 设备需求缺口依然

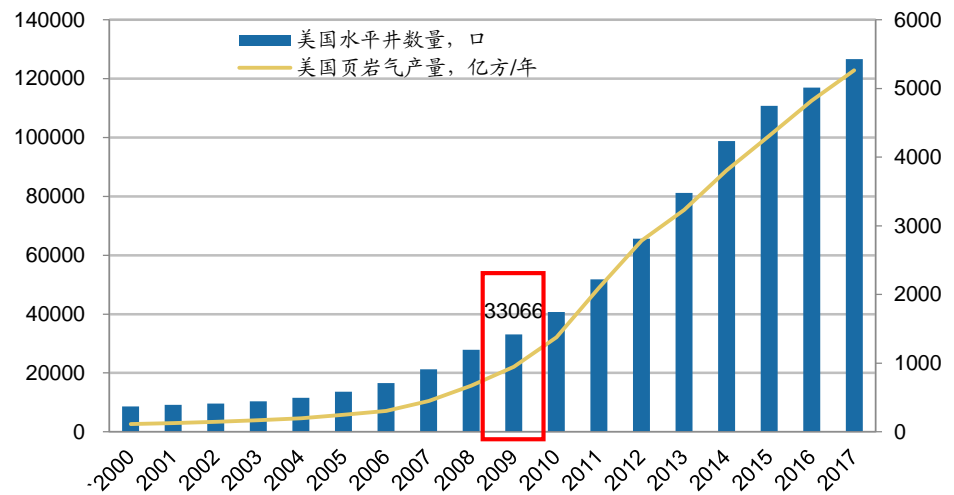
庞大。若考虑未来存量设备更新和页岩油压裂需求，市场规模将超出预计。

表 5: 根据达产曲线(假设2)得到的历年新井和存量井当年产量, 亿方/年

年限	2018	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
0	700	287	322	381	485	631	829	1085	1405	1789	2242	2767	3367
1		700	287	322	381	485	631	829	1085	1405	1789	2242	2767
2			700	287	322	381	485	631	829	1085	1405	1789	2242
3				700	287	322	381	485	631	829	1085	1405	1789
4					700	287	322	381	485	631	829	1085	1405
5						700	287	322	381	485	631	829	1085
6							700	287	322	381	485	631	829
7								700	287	322	381	485	631
8									700	287	322	381	485
9										700	287	322	381
10											700	287	322
11												700	287
12													700
累计井数	700	987	1309	1691	2175	2807	3636	4721	6126	7915	10158	12925	16291
当年新增井	285	287	322	381	485	631	829	1085	1405	1789	2242	2767	3367
单压裂机组													
年产能, 口井/年	15	15	15	15	16	16	16	16	16	17	17	17	17
当年压裂产能, 万水马力	95	96	110	134	174	232	311	415	548	711	908	1139	1409
当年新增压裂产能, 万水马力	N.A.	N.A.	15	23	40	58	79	104	133	163	196	232	270
压裂设备单价, 亿/万水马力	N.A.	N.A.	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
当年市场规模, 亿元	N.A.	N.A.	9	14	24	35	48	63	80	98	118	139	162

数据来源: 《页岩气发展规划(2016-2020年)》, 广发证券发展研究中心

图 15: 美国2009年页岩气产量约1000亿方, 水平井数量已经达3.3万余口



数据来源: EIA, 广发证券发展研究中心

四、投资建议

国内页岩气规模化开发将彻底打开压裂设备市场空间, 按2030年完成产量1000亿方目标计算, 压裂设备保有量仍有10倍空间。参考美国发展模式和中国实现路径, 国内设备行业需求迎来景气向上周期。建议关注压裂产品研发能力突出、具备核心零部件生产能力和产能规模优势的上市公司, 重点推荐国内压裂设备龙头杰瑞股份。

五、风险提示

三桶油页岩气开发不及预期; 国际原油天然气价格大幅波动; 天然气进口政策变动; 国内油气开采政策变动。

广发机械行业研究小组

罗立波：首席分析师，清华大学理学学士和博士，9年证券从业经历，2013年进入广发证券发展研究中心。
刘芷君：资深分析师，英国华威商学院管理学硕士，核物理学学士，2013年加入广发证券发展研究中心。
代川：资深分析师，中山大学数量经济学硕士，2015年加入广发证券发展研究中心。
王珂：资深分析师，厦门大学核物理学硕士，2015年加入广发证券发展研究中心。
周静：高级分析师，上海财经大学会计学硕士，2017年加入广发证券发展研究中心。
孙柏阳：南京大学金融工程硕士，2018年加入广发证券发展研究中心。

广发证券—行业投资评级说明

买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘10%以上。
持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。
卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘10%以上。

广发证券—公司投资评级说明

买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘15%以上。
增持：预期未来12个月内，股价表现强于大盘5%-15%。
持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。
卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘5%以上。

联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市	香港
地址	广州市天河区马场路 26号广发证券大厦 35楼	深圳市福田区益田路 6001号太平金融大厦 厦31层	北京市西城区月坛北 街2号月坛大厦18 层	上海市浦东新区世纪 大道8号国金中心一 期16楼	香港中环干诺道中 111号永安中心14楼 1401-1410室
邮政编码	510627	518026	100045	200120	
客服邮箱	gfyf@gf.com.cn				

法律主体声明

本报告由广发证券股份有限公司或其关联机构制作，广发证券股份有限公司及其关联机构以下统称为“广发证券”。本报告的分销依据不同国家、地区的法律、法规和监管要求由广发证券于该国家或地区的具有相关合法合规经营资质的子公司/经营机构完成。
广发证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管，负责本报告于中国（港澳台地区除外）的分销。
广发证券（香港）经纪有限公司具备香港证监会批复的就证券提供意见（4号牌照）的牌照，接受香港证监会监管，负责本报告于中国香港地区的分销。
本报告署名研究人员所持中国证券业协会注册分析师资质信息和香港证监会批复的牌照信息已于署名研究人员姓名处披露。

重要声明

广发证券股份有限公司及其关联机构可能与本报告中提及的公司寻求或正在建立业务关系，因此，投资者应当考虑广发证券股份有限公司及其关联机构因可能存在的潜在利益冲突而对本报告的独立性产生影响。投资者不应仅依据本报告内容作出任何投资决策。
本报告署名研究人员、联系人（以下均简称“研究人员”）针对本报告中相关公司或证券的研究分析内容，在此声明：（1）本报告的全部分析结论、研究观点均精确反映研究人员于本报告发出当日的关于相关公司或证券的所有个人观点，并不代表广发证券的立场；（2）研究人员的部分或全部的报酬无论在过去、现在还是将来均不会与本报告所述特定分析结论、研究观点具有直接或间接的联系。

研究人员制作本报告的报酬标准依据研究质量、客户评价、工作量等多种因素确定，其影响因素亦包括广发证券的整体经营收入，该等经营收入部分来源于广发证券的投资银行类业务。

本报告仅面向经广发证券授权使用的客户/特定合作机构发送，不对外公开发布，只有接收人才可以使用，且对于接收人而言具有保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。在特定国家或地区传播或者发布本报告可能违反当地法律，广发证券并未采取任何行动以允许于该等国家或地区传播或者分销本报告。

本报告所提及证券可能不被允许在某些国家或地区内出售。请注意，投资涉及风险，证券价格可能会波动，因此投资回报可能会有所变化，过去的业绩并不保证未来的表现。本报告的内容、观点或建议并未考虑任何个别客户的具体投资目标、财务状况和特殊需求，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券认为可靠，但广发证券不对其准确性、完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策，如有需要，应先咨询专业意见。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券的立场。广发证券的销售人员、交易员或其他专业人士可能以书面或口头形式，向其客户或自营交易部门提供与本报告观点相反的市场评论或交易策略，广发证券的自营交易部门亦可能会有与本报告观点不一致，甚至相反的投资策略。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且无需另行通告。广发证券或其证券研究报告业务的相关董事、高级职员、分析师和员工可能拥有本报告所提及证券的权益。在阅读本报告时，收件人应了解相关的权益披露（若有）。

本研究报告可能包括和/或描述/呈列期货合约价格的事实历史信息（“信息”）。请注意此信息仅供用作组成我们的研究方法/分析中的部分论点/依据/证据，以支持我们对所述相关行业/公司的观点的结论。在任何情况下，它并不（明示或暗示）与香港证监会第5类受规管活动（就期货合约提供意见）有关联或构成此活动。

权益披露

(1) 广发证券（香港）跟本研究报告所述公司在过去12个月内并没有任何投资银行业务的关系。

版权声明

未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。