

## 工欲善其事，必先利其器

### ——石油勘探开发产业链研究

## 推荐|首次

#### 报告要点:

● 石油勘探与开发属于石油产业链上游行业，油服行业大发展是战略需要。

油田服务行业从根本上依赖于石油和天然气资源、受经济周期影响，市场需求随油气价格波动，油服企业收入呈现季节性波动；我国油服行业行政垄断逐步打破、市场化程度越来越高、民营资本日益活跃。我国已成为世界最大的油气市场之一，对外依存度高，大力开发油田是战略需要，油服行业大有可为。

● 油价进入有利区间，油服及设备行业增速与毛利率开始恢复。

油气开发的盈亏平衡点约在 60 美元/桶，布伦特油价目前处于 70 美元/桶附近，刺激勘探开发投入，油服及设备行业收入增速及毛利率持续提升。油价在 40-60 美元/桶区间时，技术服务、油气设备、工程建设行业收入增速分别为 15%、12%、-2%，毛利率分别为 28%、27%、20%，油价在 60-80 美元/桶区间时，这三个行业收入增速分别为 38%、21%、14%，毛利率分别为 35%、30%、17%。

● 具备高进入壁垒的高端技术及装备制造领域，更具反弹力度。

在行业景气度提升的阶段，所有油服及设备公司都将同步迎来业绩改善，但是细分领域中竞争状态不同。认为复合射孔、压裂设备、多相流量计等细分行业，由于具有很高的技术壁垒，行业供给有限，在需求上升阶段，定价能力和资本回报率将高于油服及设备行业平均水平。

● 国内技术水平发展日趋成熟，部分公司海外市场拓展取得成效。

国内主要渠道为石油集团旗下钻探及设备公司掌控，对于民营油服及设备公司而言，国外市场更具开放性。通源石油、杰瑞股份、中曼石油等公司海外业务已经取得良好的业绩增速。

#### 投资建议

我们看好拥有领先技术，能参与国外市场竞争，客户分散，相对同类企业估值低的公司，包括杰瑞股份、通源石油、惠博普。杰瑞股份拥有先进的压裂车制造技术，通源石油复合射孔在国外市场发展迅速，惠博普业绩有望改善，相对于同行业公司具有较低的估值。

**风险提示:** 油价回落至 60 美元以下，国外市场拓展不及预期，竞争加剧毛利率反弹不及预期，客户集中度过高风险，等等。

#### 附表：重点公司盈利预测

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS			PE		
					2018A	2019E	2020E	2018A	2019E	2020E
002353	杰瑞股份	买入	26.2	25095.77	0.64	0.93	1.19	23	27	21
300164	通源石油	买入	8.27	3731.44	0.23	0.42	0.61	36	20	14
002554	惠博普	买入	4.04	4326.07	-0.46	0.25	0.30	—	14	12

资料来源: Wind, 国元证券研究中心

#### 过去一年市场行情



资料来源: Wind

#### 相关研究报告

《国元证券行业周报、月报-煤炭行业周报(2016.3.14-2016.3.18)-动力煤焦煤价格稳定，无烟煤价格下调》2016.03.21

《国元证券行业周报、月报-煤炭行业周报(2016.3.7-2016.3.11)-焦炭价格涨幅明显，电厂库存下降》2016.03.14

#### 报告作者

分析师 胡晓慧  
执业证书编号 S0020517090003  
电话 021-51097188-1906  
邮箱 huxiaohui@gyzq.com.cn

## 目 录

1.石油勘探开发和油服行业概述.....	7
1.1 石油、石油行业及石油勘探开发.....	7
1.1.1 石油的用途.....	7
1.1.2 石油工业发展史.....	7
1.1.3 石油成因及其前景.....	8
1.1.4 石油组织与公司.....	9
1.1.5 石油行业及石油勘探开发流程.....	10
1.2 我国油田技术服务行业发展现状.....	10
1.2.1 我国已成为世界最大的油气市场之一，对外依存度高.....	10
1.2.2 我国油气改革发展历程.....	12
1.2.3 我国油田技术服务行业发展趋势.....	13
1.2.4 我国油田技术服务市场的竞争格局.....	14
1.2.5 油田技术服务行业发展特点.....	15
1.3 油价与油服行业.....	15
1.3.1 油价与油服行业发展正相关.....	15
1.3.2 油价影响因素及预判.....	16
2.油田服务及设备行业分析.....	17
2.1 油田服务及设备制造产业链简介.....	17
2.2 油气田技术服务.....	18
2.2.1 物探：恒泰艾普、潜能恒信.....	18
2.2.2 钻井：贝肯能源、中曼石油、仁智股份.....	20
2.2.3 测井：吉艾科技.....	23
2.2.4 射孔：通源石油.....	24
2.2.5 综合性油服：中海油服、石化油服.....	26
2.2.6 油服公司财务指标对比.....	28
2.2.7 油服公司估值对比.....	32
2.3 油气设备及仪器制造.....	33
2.3.1 钻机：石化机械、如通股份、神开股份、道森股份.....	34
2.3.2 压裂设备：杰瑞股份、石化机械.....	37
2.3.3 油井管：山东墨龙.....	39
2.3.4 多相流量计：海默科技.....	41
2.3.5 油气设备公司财务指标对比.....	43
2.3.6 油气设备公司估值对比.....	46
2.4 油气工程建设.....	47
2.4.1 油气工程建设：中油工程、惠博普.....	47
2.4.2 海洋工程建设：海油工程、博迈科.....	50
2.4.3 石油工程建设公司财务指标对比.....	52
2.4.4 石油工程建设公司估值对比.....	55
3.关键公司估值与行业前景.....	55

3.1 行业增速、毛利率、风险 .....	55
3.2 关键公司估值 .....	57
3.3 行业前景展望 .....	59
3.3.1 技术进步推动设备更新替代 .....	59
3.3.2 政策支持 .....	60
4. 风险提示 .....	61
5. 附录：石油勘探开发技术简介 .....	61
5.1 石油勘探开发流程 .....	61
5.2 油气勘探 .....	61
5.3 钻井服务 .....	63
5.3.1 钻井流程 .....	63
5.3.2 钻机 .....	63
5.3.3 录井 .....	65
5.3.4 测井 .....	66
5.3.5 固井 .....	66
5.3.6 完井与射孔 .....	67
5.4 采油 .....	69
5.5 油田环保 .....	72

## 图表目录

图表 1：我国油田分布图 .....	11
图表 2：我国石油体制改革进程 .....	12
图表 3：我国油气改革历程 .....	13
图表 4：油服指数与原油价格关系 .....	16
图表 5：油田技术服务与钻采设备产业链 .....	17
图表 6：油气勘探开发投资结构 .....	18
图表 7：2017 年全球主要物探公司市场份额 .....	19
图表 8：不同公司物探服务毛利率对比 .....	20
图表 9：全球物探市场规模及增速估计 .....	20
图表 10：勘探行业公司市场份额变化情况 .....	20
图表 11：2012 年中国石油授予钻机资质数量 .....	21
图表 12：2012 年中国石化授予钻机资质数量 .....	21
图表 13：2012 年国内前十大民营钻井队伍市场占有率 .....	21
图表 14：不同公司钻井服务毛利率对比 .....	22
图表 15：全球钻井市场规模及增速估计 .....	22
图表 16：钻井服务公司市场份额变化情况 .....	22
图表 17：吉艾科技具有较高毛利率 .....	23
图表 18：全球测井市场规模及增速 .....	24
图表 19：吉艾科技测井业务市场份额变化情况 .....	24

图表 20: 复合射孔集射孔和高能气体压裂于一体 .....	24
图表 21: 2009 年中国油气井射孔领域主要企业及市场份额 .....	25
图表 22: 2009 年中国复合射孔市场与常规射孔市场对比 .....	25
图表 23: 通源石油复合射孔服务具有较高毛利率 .....	25
图表 24: 全球射孔市场规模及增速 .....	26
图表 25: 通源石油在全球射孔市场规模不断增加 .....	26
图表 26: 通源石油海外收入近年来大幅增长 .....	26
图表 27: 2018Q3 国际四大综合性油服公司收入占比 .....	27
图表 28: 2018Q3 国际四大综合性油服公司收入占比变动情况 .....	27
图表 29: 综合性油服公司毛利率对比 .....	28
图表 30: 全球油服市场规模及增速 .....	28
图表 31: 综合性油服公司市场份额变化情况 .....	28
图表 32: 中海油服和石化油服收入随油价同步变化 .....	29
图表 33: 民营油服公司收入随油价同步变化 .....	29
图表 34: 油服公司收入增速平均值对比 .....	29
图表 35: 油服公司前五名客户销售金额比重 .....	29
图表 36: 油服公司毛利率对比 .....	30
图表 37: 2017 年钻井服务公司成本构成比较 .....	30
图表 38: 2017 年物探服务公司成本构成比较 .....	30
图表 39: 中海油服钻井服务成本构成项目及收入变化情况 .....	31
图表 40: 中海油服勘探服务成本构成项目及收入变化情况 .....	31
图表 41: 油服公司固定资产占总资产比重对比 .....	31
图表 42: 油服公司固定资产周转率对比 .....	31
图表 43: 油服公司 ROE 对比 .....	32
图表 44: 油服公司估值对比 (4 月 22 日) .....	32
图表 45: 石油设备的构成 .....	33
图表 46: A 股油气设备及仪器上市公司对应产品 .....	33
图表 47: A 股油气设备上市公司及对应其他设备产品 .....	34
图表 48: 钻机设备对应 A 股上市公司 .....	35
图表 49: 2006 年全球钻机制造公司市场份额 .....	35
图表 50: 2006 年中国钻机制造公司市场份额 .....	35
图表 51: 钻机制造公司毛利率对比 .....	36
图表 52: 全球陆地和海上钻机数量变化情况 .....	36
图表 53: 全球陆地钻机数量的变动 .....	36
图表 54: 全球对新陆地钻机的需求 .....	37
图表 55: 2016 年全球压裂设备制造市场份额分布情况 .....	38
图表 56: 2019 年国内压裂设备制造市场份额分布情况 .....	38
图表 57: 杰瑞股份毛利率维持较高水平 .....	38
图表 58: 全球压裂设备市场规模 .....	39
图表 59: 中国压裂设备上市公司在全球市场份额变化情况 .....	39
图表 60: 2009 年我国主要油管生产企业产量及市场份额情况 .....	40

图表 61: 国内油井管制造公司毛利率对比 .....	40
图表 62: 中国油气普通无缝套管,导管出口量及增速 .....	41
图表 63: 山东墨龙收入增速受国外增速不利影响 .....	41
图表 64: 2010 年全球多相计量产品市场份额分布 .....	42
图表 65: 海默科技维持较高毛利率 .....	42
图表 66: 全球多相流量计市场规模以及海默科技市场份额变化情况 .....	43
图表 67: 油气设备公司收入受油价影响 .....	43
图表 68: 油气设备公司收入受油价影响 .....	43
图表 69: 油气设备公司前五名客户销售金额比重 .....	44
图表 70: 油气设备公司毛利率对比 .....	44
图表 71: 2017 年油气设备公司成本构成比较 .....	44
图表 72: 杰瑞股份成本构成项目及收入变化情况 .....	45
图表 73: 石化机械成本构成项目变化情况 .....	45
图表 74: 油气设备公司固定资产占总资产比重对比 .....	45
图表 75: 油气设备公司存货周转率对比 .....	45
图表 76: 油气设备公司 ROE 对比 .....	46
图表 77: 油气设备公司估值对比 (4 月 22 日) .....	46
图表 78: 石油及化工工程建设行业涉及油气产业链上游中游和下游 .....	47
图表 79: 中国油气地面工程和炼油与化工工程市场规模及增速 .....	48
图表 80: 2011 年炼油与化工工程市场勘察企业不同类型项目占比 .....	48
图表 81: 2011 年中国炼油与化工工程市场市场结构 .....	48
图表 82: 2011 年中国石化炼化工程市场勘察设计类企业市场份额分布情况 .....	49
图表 83: 油气工程建设相关公司毛利率较低 .....	49
图表 84: 全球石油工程建设市场规模及增速估计 .....	50
图表 85: 石油工程建设公司市场份额变化情况 .....	50
图表 86: 海洋石油平台类型及对应国内上市公司 .....	51
图表 87: 海工装备订单随时间变化情况 .....	52
图表 88: 全球海工装备市场主要制造国市场份额 .....	52
图表 89: 海洋石油工程建设公司毛利率对比 .....	52
图表 90: 油价驱动石油工程建设公司收入 .....	53
图表 91: 油气工程建设公司收入增速平均值对比 .....	53
图表 92: 油气工程建设公司前五名客户销售金额比重 .....	53
图表 93: 油气工程建设公司毛利率对比 .....	54
图表 94: 2017 年油气工程建设公司成本构成比较 .....	54
图表 95: 石油工程建设公司固定资产占总资产比重 .....	54
图表 96: 海油工程成本构成项目及收入变化情况 .....	54
图表 97: 石油工程建设公司 ROE 对比 .....	55
图表 98: 油气工程建设公司估值对比 (4 月 22 日) .....	55
图表 99: 油田服务三种细分行业收入增速与油价对应关系 .....	56
图表 100: 油田服务三种细分行业毛利率与油价对应关系 .....	56
图表 101: 油服及设备公司历史平均增速与估值比较 .....	57

图表 102: 油服与设备公司客户集中度与估值比较 .....	57
图表 103: 油服及设备公司固定成本占比与估值比较 .....	57
图表 104: 油服及设备公司 ROE 与估值比较 .....	57
图表 105: 杰瑞股份财务数据与估值 .....	58
图表 106: 通源石油财务数据与估值 .....	58
图表 107: 惠博普财务数据与估值 .....	59
图表 108: 油田勘探开发近年来新技术 .....	59
图表 109: 油气开发相关政策 .....	60
图表 110: 油气勘探开发产业链参与公司类型与职能 .....	61
图表 111: 不同勘探阶段目标及对应方法 .....	62
图表 112: 油气勘探主题要方法 .....	62
图表 113: 常见地球物理法对比 .....	63
图表 114: 钻井流程 .....	63
图表 115: 不同类型钻头工作原理和适用条件 .....	64
图表 116: 钻头外观图 (从左至右依次为牙轮、金刚石、PDC 钻头) .....	64
图表 117: 钻杆及安装顺序 .....	65
图表 118: 井口装置示意图 .....	65
图表 119: 常见的录井资料及分析目标 .....	65
图表 120: 不同测井类型对比 .....	66
图表 121: 固井时的井身结构示意图 .....	67
图表 122: 不同完井类型及适用条件对比 .....	67
图表 123: 不同完井类型井底示意图 .....	68
图表 124: 射孔工艺示意图 .....	68
图表 125: 射孔弹结构及穿孔示意图 .....	68
图表 126: 国内外射孔器性能指标对比 .....	69
图表 127: 不同采油方法对比 .....	69
图表 128: 有杆泵采油装置图 .....	70
图表 129: 水力压裂作业地面流程 .....	71
图表 130: 复杂条件下采油方法 .....	71
图表 131: 油气田开发过程中的主要污染源与污染物 .....	72
图表 132: 废弃钻井液处理技术 .....	72

## 1.石油勘探开发和油服行业概述

### 1.1 石油、石油行业及石油勘探开发

“石油是现代工业的血液”。石油不仅是最重要的能源，天上飞的，地上跑的，没有石油都运转不了；石油也是很重要的化工原料，可以制成重要的有机合成原料五千多种。作为基础能源、工业燃料和化工原料，石油天然气是全球经济的重要推动力和现代社会正常运行的重要支柱，短期内具有其他能源不可替代的作用，是现代文明赖以延续发展的重要稀缺性资源，对现代国家的经济、政治、军事和人民生活产生重大影响。

#### 1.1.1 石油的用途

**能源。**原油经过炼制加工后，可以制得汽油、煤油、柴油等燃料。汽油广泛应用于交通运输；煤油过去主要用于照明，现在则广泛用作拖拉机、载重汽车、吊车、挖掘机等大型动力机械的燃料，其中航空煤油主要用作喷气式飞机的燃料；液化石油气则是很洁净的燃料，广泛用于日常生活和公共交通工具。世界能源结构的演变趋势表明：未来三五十年内油气储量丰富，油气在世界能源消费构成中的主体地位不会改变。到 2050 年，我国一次能源供应构成中，油气的比重要从 25%~35% 提高到 40%~50%，一次电力比重将从 10%~15% 上升到 15%~20%，煤炭比重则由 55%~60% 降到 30%~35%。

**化工原料。**石油经过多重加工和处理，可以制成各种各样的化工原料，是石油化学工业赖以生存和发展的物质基础，用这些原料可以制成众多的生产、生活用品，如塑料制品、合成纤维、合成橡胶、农药、化肥、炸药、燃料等。

**其他用途。**从石油中还可以炼制出润滑油、石蜡和沥青，这些产品也广泛应用于人们的生产和生活之中。科学家还以石油为原料制造出了合成蛋白，有些国家已把合成蛋白用作饲料，将来可能作为食品出现在餐桌上。

#### 1.1.2 石油工业发展史

中国古代很早就开始了使用石油，如制作燃料、药物、烟制墨等，世界最早记载有关石油的文字鉴于我国东汉史学家班固《汉书》中。北宋沈括的《梦溪笔谈》中首先提出了“石油”这个名字，他也是世界古代科学著作中论述石油最详细的第一人，并预言“此物后必大行于世”，今天已经被实践证明。四川省自贡市 1835 年钻成了一口天然井，井深 1001.42m，这是近代世界上第一口超千米的深井。新中国成立后，玉门油田、克拉玛依油田、大庆油田、塔里木油田、吐哈油田以及渤海、东海和南海三大海域油气的相继勘探成功并投产，到 2000 年，全国原油年产量达到  $1.62 \times 10^8$ t，连续多年名列世界第 5 位，天然气产量  $2.27 \times 10^8$ m<sup>3</sup>，名列世界第 15 位。

一般认为，近代石油工业是从 1859 年美国的 E.L.德雷克在宾西法利亚钻成第一口井开始的。其后的 90 多年间，美国的石油产量一直居世界第一，约占该时期世界总产量的 50%~70%。海湾地区的油气资源最丰富，居世界第一。1908 年，伊朗率先在海湾发现了油田，但由于地处沙漠，加之工业水平较低，直到二战后才迅速发展起来。俄国从 1863 年开始生产石油，由于油气资源丰富，加上十月革命后工

业水平快速提高，很快成长为重要产区。自 1975 年起，前苏联原油产量超过美国，今天俄罗斯的原油产量仍居世界前列。世界海洋石油的勘探开发开端于 1890 年的美国加利福尼亚海边。

1973 年发生了世界第一次石油危机，油价大幅度上涨，结束了廉价油时代，这也促使各国开始寻找新的替代能源并努力提高节能降耗水平，但石油的燃料和化工原料时代仍将在较长历史时期内持续下去。

### 1.1.3 石油成因及其前景

石油时代还能持续多久？对这一问题的判断本质上取决于对于石油成因的认识。

#### 1、有机成因说

大多数地质学家认为石油和天然气是在一定条件下由沉积岩中的有机物质转化而来。原始有机物质(如史前的海洋动物和藻类尸体)在一定的环境和条件下被埋藏下来，在一定的深度、温度等事宜条件下，经历了生物化学、热催化、热裂解、高温变质等阶段，陆续转化为石油和天然气。根据成油深度上的差别，有机成因说又可分为浅成说和深成说。前者认为油气是在沉积埋藏不深的早期形成的，而后者则认为油气是有机质埋藏到一定深度、温度条件下才形成的。

按照石油有机成因说，石油来自于原始有机物质，而这些有机物质总有耗尽的时候，那么石油就是一种不可再生资源。在此基础上，1949 年美国著名石油地质学家哈伯特(Hubbert)提出了“石油峰值”理论：石油作为不可再生资源，任何地区的石油产量都会达到最高点；达到峰值后该地区的石油产量将不可避免地开始下降。这也意味着石油作为一种稀缺资源，其价格将越来越高。

#### 2、无机成因说

该理论是由乌克兰科学院地质科学研究所石油勘探部主任、前苏联科学家克拉尤希金教授在 1994 年 8 月美国新墨西哥州圣达菲召开的科学大会上提出的：石油是在地壳深处高温、高压下，由无机碳和氢经过化学作用而形成的。按照该理论，石油不是什么化石能源，根本不是来自藻类、浮游生物或恐龙的遗骸，油气来源于距地面大约 200 公里深处的地幔上层的无机物质，即非生物物质，然后被挤压到地球表面，储藏在沉积岩中，沉积岩上的盖层岩阻止了油气进一步向上流出，从而形成了油气储藏。在很多很深的地层中，在任何生物遗骸都不可能埋藏的古老地层中，甚至在有 5 亿年以上地质年龄的地质构造里，都有可能找到非常丰富的石油，如果我们能够正确了解地球的物理地理构造，那么即使在过去被认为完全不可能有油气储存的地区也能找到石油。克拉尤希金团队运用其石油非生物生成理论从 1990 年开始，在乌克兰第聂伯河-德涅茨河盆地进行深部勘探钻井，找到 11 个大型油田。前苏联科学家的石油天然气成因新理论与西方传统理论有天壤之别，这一新理论具有颠覆性意义，是在地球物理学上对地球及其内在动力学完全不同的解释，意味着整个地球蕴藏着丰富的石油。

两种石油成因理论对油气未来长期供给的判断是截然相反的。中短期而言，譬如未来 50 年内，石油和天然气仍将是各国经济发展的重要能源，仍然是维系世界经济、政治、军事格局平衡的重要因素。



#### 1.1.4 石油组织与公司

石油工业是国际性行业，在世界石油舞台上，石油输出国组织和石油“七姊妹”地位举足轻重。

##### 1、石油输出国组织

1960年9月，伊朗、伊拉克、科威特、沙特阿拉伯和委内瑞拉的代表齐聚巴格达，决定联合起来共同对付西方石油公司，维持石油收入。9月14日，五国宣告成立石油输出国组织（Organization of Petroleum Exporting Countries，英文简称OPEC，即“欧佩克”）。后来阿尔及利亚、厄瓜多尔、加蓬、印度尼西亚、利比亚、尼日利亚、卡塔尔、阿拉伯联合酋长国等国陆续加入，总部设在维也纳，是世界最重要的国际性石油组织。1992年1月1日，厄瓜多尔退出，2007年又重新加入；2007年安哥拉加入该组织；加蓬和印度尼西亚已被暂停资格。2018年12月3日，卡塔尔正式宣布退出欧佩克，显现出OPEC内部的不和谐。OPEC在1965年起草了《石油输出国组织章程》，确立了大会、理事会、秘书处三级结构，大会是OPEC的最高权力机构，由各成员国的石油部长率领的代表团组成，各代表团只有一票表决权，大会每年举行两次例会，特殊情况可由秘书长召集特别会议。OPEC的宗旨是协调和统一各成员国的石油政策，并确定以最适宜的手段来维护它们各自及共同的利益。

##### 2、阿拉伯石油输出国组织

1968年1月9日，阿拉伯石油输出国组织成立，总部设在科威特城，其成员国有阿尔及利亚、巴林、埃及、伊拉克、科威特、利比亚、卡塔尔、沙特阿拉伯、叙利亚、阿拉伯联合酋长国、突尼斯等11个国家，其宗旨是密切各成员国在石油工业方面的关系，加强合作；维护其在石油领域的个体和整体的权益；协调各成员国的行动，为石油工业吸引资金和技术创造良好的环境。

##### 3、国际石油大公司

世界著名的石油“七姊妹”指的是西方世界最大的七家国际石油公司，它们是埃克森（Exxon）、英荷壳牌石油公司（Royal Dutch Shell）、莫比尔公司（美孚石油公司，Mobil）、德士古公司（Texaco）、英国石油公司（British Petroleum）、雪弗龙石油公司（即加利福尼亚美孚石油公司，Standard Oil of California）和海湾石油公司（Gulf）。1984年3月，海湾石油公司被雪弗龙石油公司兼并，其“第七家”地位被西方石油公司取代。1998年8月，英国石油公司兼并阿莫科公司。1998年12月，美国埃克森石油公司以772亿美元买下莫比尔石油公司，公司更名为埃克森-美孚，不仅是全球最大的石油公司，也是全球最大的企业。2001年10月，美国排名第二的石油公司雪弗龙和排名第三的德士古真是合并，雪弗龙以350亿美元价格以股票交换形式兼并德士古公司。

##### 4、我国三大国有石油公司

中国石油天然气集团公司（简称“中石油”，英文缩写“CNPC”）是根据国务院机构改革方案，于1998年7月在原中国石油天然气总公司的基础上组建的特大型石油石化企业集团，是实行上下游、内外贸、产销一体化、快地区、跨行业、跨国经营的综合性石油公司。作为中国境内最大的原油、天然气生产、供应商和最大的炼

油化工产品生产、供应商，中石油业务涉及石油天然气的勘探开发、炼油化工、管道运输、炼化产品销售、石油工程技术服务、石油机械加工制造、石油贸易等各个领域，在中国原油天然气生产、加工和市场中占据主导地位。

**中国石油化工集团公司**（简称“中石化”，英文缩写“Sinopec”）是1998年7月在原中国石油化工总公司基础上重组成立的特大型石油石化企业集团。主营业务包括：石油天然气的勘探、开采、储运、销售和综合利用；石油炼制；汽油、没有、柴油的批发；石油化工及其它化工产品的生产、销售、存储和运输；石油石化工程的勘探设计、施工、建筑安装；机电设备制造；替代能源产品的研究、开发、应用；自营和戴笠各类产品和技术的进出口业务；技术信息及咨询服务等。

**中国海洋石油总公司**（简称“中海油”，英文缩写“CNOOC”）是1982年2月成立的国家石油公司，负责在中国海域对外合作开采海洋石油、天然气资源。经过三十多年的发展，中海油已由原先单纯从事油气开采的纯上游公司演变为主业突出、产业链完整的综合性企业集团，形成了油气勘探开发、专业技术服务、基地服务、化工化肥炼化、天然气及发电、金融服务等六大板块。

### 1.1.5 石油行业及石油勘探开发流程

石油行业主要从事石油勘探、石油开发、石油加工和基础原材料生产，涉及勘察技术与工程（含石油地球物理勘探、地球物理测井）、资源勘察工程、石油工程（含钻井、采油、油藏工程）、油气储运工程和炼油、化工等专业方向。

石油行业产业链主要可分为三个部分：**上游生产、中游储运、下游应用**。上游生产主要指石油勘探与开发，下游应用加工包括石油炼制与石油加工。本报告主要研究分析石油行业上游的石油勘探开发，是石油行业的基础。

石油天然气勘探开发的流程主要包括了勘探、开发与生产三大主要环节：

- 1、勘探环节：**即研究地质规律，寻找石油天然气田的阶段。该环节涉及的主要业务内容包括地震、工程地质调查、测井、岩心实验、油藏工程、钻井及完井等。
- 2、开发环节：**通过勘探发现有工业价值的油气田后，就进入油气田开发阶段，即开发环节。该环节涉及的主要业务内容包括物探、勘察、钻井、钻完井液、定向井、固井、测井、完井、海洋工程建造及各种工作船服务等。
- 3、生产环节：**油气田开发完成后，即进入油气的生产环节。该环节涉及的主要业务内容包括海洋工程及陆上设施的检测与维修、钻井、钻完井液、定向井、固井、测井、完井、修井、为生产平台提供的各项工作船服务、FPSO（Floating Production Storage and Offloading，即浮式生产储油卸油装置，可对原油进行初步加工并储存，被称为“海上石油工厂”）管理、码头管理、技术支持等项服务。

## 1.2 我国油田技术服务行业发展现状

### 1.2.1 我国已成为世界最大的油气市场之一，对外依存度高

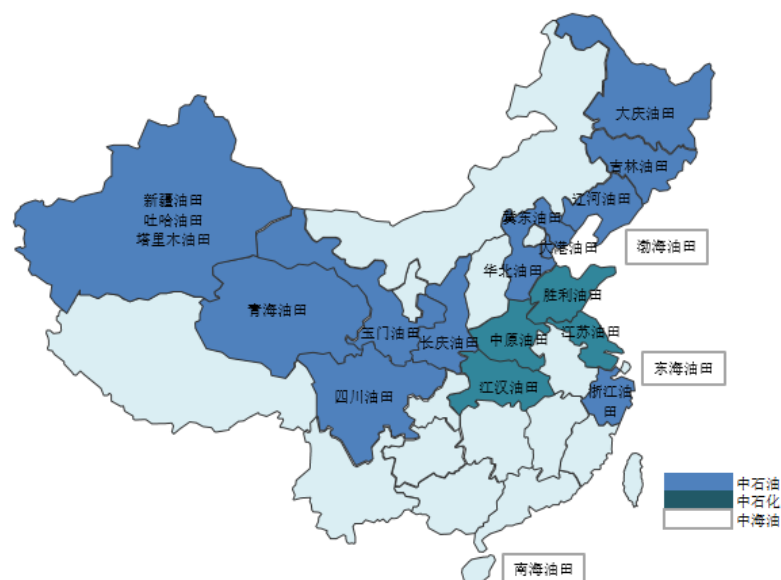
中国是富煤、贫油、少气的国家，从2003年起，已成为世界第二大石油消费国和最大原油进口国，**2018年我国原油的对外依存度已接近70%，天然气对外依存度40%**。2017年中国石油产量1.915亿吨，天然气产量1492亿立方米，分别位居世

界第七位和第六位，占世界总产量的 4.4%和 4.1%。尽管如此，我国石油产量从 2010 年开始就增长缓慢，2015 年达到阶段性峰值 2.15 亿吨以后，2016 年和 2017 年就开始下降，2017 年已下降到 1.92 亿吨。2017 年，中国超越美国成为世界第一大原油净进口国，成为国际石油市场标志性事件，石油对外依存度持续攀升，2017 年已达到 70%左右；2017 年中国天然气对外依存度已达到 37.94%，也就是说中国天然气消费的三分之一以上依赖进口。2017 年我国原油进口量 41957 万吨(日均 840 万桶)，同比增长 10.1%，进口额达 1623 亿美元，同比增长 39.1%，原油进口额约占我国总进口额的 9%。2018 年 1 月至 10 月，中国原油进口日均 906 万桶，增速达到 7.9%。保守估计，若中国原油进口年均增速维持在 6%，到 2023 年将达到 1200 万桶/日；中国的天然气需求同样增加迅猛，经济发展生产需求之外，环保意识不断增强，进一步推动了煤改气工程正在进行，上白万家庭从燃烧煤炭取暖改为燃烧天然气取暖。2017 年，中国的天然气进口量达到 6857 万吨，其中液化天然气进口 3829 万吨，占总进口量的 56%，同比猛增 48%，已成为全球第二大液化天然气进口国。2018 年前八个月，中国共进口天然气 789 亿立方米，同比增长 38.6%。中国的发展需要大量清洁能源，天然气作为煤的替代能源，需求增长是大势所趋，到 2020 年天然气供应缺口将达到 1200 亿-1500 亿立方米，进口依存度将达 40%。根据国际能源署预测，未来五年内世界天然气需求增量的 40%将来自中国。

中国未来进口石油、天然气将持续增加，对外依存度将继续攀升，石油对外依存度达到或超过 80%、天然气对外依存度超过 50%，将是大概率事件。

我国石油产量主要来自东北和西北地区，天然气产量主要来自中西部地区的四川、塔里木和鄂尔多斯等三大盆地，因此，我国的油气田服务市场主要分布在这些区域。

图表 1：我国油田分布图



资料来源：国元证券研究中心

### 1.2.2 我国油气改革发展历程

我国石油工业改革开放以来的历程，大致可以分为三个阶段：

第一阶段，1978年到1988年。改革的主要内容是扩大石油企业自主权，推行承包经营责任制；改革石油行政管理体制，组建国家石油公司。这个阶段我国石油公司的勘探开发业务和油田技术服务业务是混合经营的。

第二阶段，1989年到2001年。这一阶段主要是推进石油石化产业重组和国有石油企业改制上市，建立现代企业制度。这个阶段的标志性事件是2000年前后中石油股份、中石化股份、中海油股份三大股份公司的成功上市。三大国营石油集团公司根据“主业与辅业分离、优良资产与不良资产分离、企业职能与社会职能分离”的原则，重组为独立的上游勘探开发公司（即油公司）及油田服务公司。这一阶段专业化的油田技术服务企业多数仍在国有体制下并重组出现了中海油田服务有限公司等一些大型的国有油田技术服务公司。

第三阶段，2002年至今。这个阶段石油工业改革的重点是强化市场的作用；推进国家石油公司产权制度改革，健全现代企业法人治理结构；加快企业“走出去”步伐，广泛开展多领域的国际石油合作。目前，这一阶段仍在延续。这个阶段对于油田技术服务企业而言，其发展的主要推动因素是2002年《关于国有大中型企业主辅分离辅业改制分流安置富余人员的实施办法》的出台，我国石油公司下属的部分油田技术服务业务作为辅业通过改制脱离国有身份转变为民营企业。除了改制企业外，这一时间国际油田技术服务巨头及民营的油田技术服务企业也越来越多地参与到我国的油田技术服务领域中来。

图表 2：我国石油体制改革进程

时间	1989年-1998年	1998年-2002年	2002年-至今
方式	政企分离	成立三大石油公司	专业化重组
标志	石油总公司成立	核心主业上市	五大钻探公司成立
格局	垄断经营	主辅分离	服务与地域分离

资料来源：公司公告，国元证券研究中心

**图表 3：我国油气改革历程**

时间	标志	主要内容
1988 年 -1998 年	推行政企分离， 中国石油天然气 总公司成立	中国石油天然气总公司下属各大油气田公司初步发展成为自主经营、自负盈亏、自我发展、自我约束的法人实体，以油田公司为核心，以专业技术服务公司为辅，基本形成了石油工业勘探、钻井、油建、运输、销售各环节的生产技术与服务市场的垄断竞争局面。
1998 年 -2002 年	推行市场化改 革，三大石油集 团成立，主辅分 离	三大集团分别开展“主辅分离”的经营体制改革，即将石油勘探、采油、炼油等核心业务作为主业进行股份制改造，而将包括井下作业、压裂、测井等服务型辅助作业业务从主体中分离，形成了专业服务公司。这些服务公司基本围绕各区域的油田公司开展业务，故具有典型的区域垄断性。
2002 年 -2014 年	三大石油集团专 业化重组	三大石油集团通过专业化重组来增强服务企业的竞争力，在强化专业性和总体实力的同时，进一步弱化了各油田公司的区域性特征，进一步提高了市场化程度。油田公司都逐步开放市场，面向全社会招标，选择行业中服务质量过硬、具有成本优势的优质企业进行合作。
2014 以 后	混合所有制  油气上游试点开 放	为鼓励和引导民间资本进一步扩大能源领域投资，中石化子公司中国石化销售有限公司于 2014 年 9 月引入战略投资者，进行了混合所有制改革。  2015 年 7 月 7 日国土资源部发布招标公告，促进油气上游投资主体多元化，招标出让尤其勘查区块的勘查许可证。

资料来源：国元证券研究中心

### 1.2.3 我国油田技术服务行业发展趋势

伴随着石油工业的改革，国内油田技术服务行业呈现如下的发展趋势：

**1、油田技术服务企业与油公司逐步分离，实现专业化独立运作**从国有体制下作为油公司的业务分部到通过公司制运作成立法人实体独立运行，再到经过辅业改制脱离国有体制，油田技术服务企业经历了从法律形式到所有权关系逐步独立于油公司的发展过程。油公司与油田技术服务企业的专业化分工既提升了油田技术服务行业的服务能力与技术水平，也大幅提升了油公司的经济效益与运营效率。随着油公司越来越专注于主业及专业化分工的优势越来越明显，石油工业体系的主辅分离、改制和专业化分工将是这一行业不断发展进步的必然趋势。

**2、行政垄断逐步打破，市场化程度越来越高。**随着专业化分工优势的凸显及主辅分离、辅业改制的推进，原先由各油田公司内部服务队伍提供的、具有一定的行政垄断性的油田技术服务将逐步通过招标等市场化的运作方式组织实施，行业市场化程度越来越高。

**3、民营资本日益活跃。**改革开放初期，我国石油工业完全是国有经济成分，民营资本的投资受到限制，随着国家相继出台《国务院关于鼓励支持和引导个体私营等非公有制经济发展的若干意见》等法规，为民营资本介入我国的石油工业提供契机，民营资本投资快速增长，特别在油田技术服务领域，受三大石油公司通过改制重组专注于主业而油田技术服务作为辅业逐步剥离的影响，民营资本逐步介入油田技术服务领域并快速成长起来。

**4、国际化发展趋势。**我国油田技术服务行业国际化趋势主要体现在两个方面。一

方面，随着国内油田技术服务企业竞争能力的增强，部分服务领域具备了参与国际市场竞争的能力，走出去争取海外市场服务业务、扩大海外市场服务收入成为国内部分油田技术服务企业的发展战略；另一方面，随着我国油田技术服务行业对外限制的放开，国际巨头纷纷介入国内油田技术服务领域的竞争，国际巨头的介入加剧了行业竞争的同时，有益于行业管理、技术、服务水平的全面提升。

## 1.2.4 我国油田技术服务市场的竞争格局

### 1、国际竞争格局

国际油气田装备与技术服务业市场化程度较高、市场竞争较为充分。国际油气田服务市场大致分为三类市场：北美与欧洲市场、前苏联国家和地区、新兴市场地区（如拉美、非洲、中亚及中东）。北美及欧洲市场已发展成为成熟及高度发达的市场，高端油气田服务和产品的使用最为广泛。前苏联国家的油气田装备与技术服务业主要集中于传统、低成本及技术先进性较低的产品及服务。其它拥有丰富资源的新兴市场地区（如拉美、非洲、中亚及中东）则主要依赖油田服务及设备的输入，并通常对国外油气田服务公司开放。

巨大的油田服务市场使得国外油气田装备与技术服务业各类规模企业并存，中小企业数量众多。其中，**斯伦贝谢(Schlumberger)**、**哈利伯顿(Halliburton)**、**贝克休斯(Baker Hughes)**是三家跨国经营的国际知名油气田服务公司。斯伦贝谢在测井、物探、钻井工艺和采油工艺方面具有优势；哈利伯顿主要从事采油工艺、工程建设和钻井业务；贝克休斯在物探、钻井工具与钻头、测井方面位居前列。随着我国经济实力的增强，企业研发投入的增加，技术水平的提高，再加上产品具有价格优势，油气田装备出口量不断增加，国际影响力不断加强，给国际跨国公司在高端产品领域的传统优势带来了竞争压力。

### 2、国内竞争格局

我国油田技术服务行业作为一个独立的行业，其发展起源于石油行业的主辅分离。虽然其后的辅业改制实现了部分三大石油集团体系内的技术服务企业从所有权上与三大石油集团的分离，但是整体而言，油田服务行业从三大石油集团脱离出来还是一个较为缓慢的过程，大多数油田技术服务资源依然集中于三大石油集团直接、间接控制的企业手中。除了三大石油集团外，随着我国油田技术服务行业的对外开放，国际油田技术服务企业越来越多地参与到我国油田技术服务市场的竞争中来，特别是高端技术服务领域，但目前其服务主要集中于海上油田技术服务领域，陆上油田技术服务的市场份额较小。因此，**国内油田技术服务市场形成了“以三大石油集团控制的技术服务资源为主，以国际油田技术服务企业、民营资本为辅”的竞争格局。**

从上世纪九十年代起，我国三大石油公司将油田技术服务、设备制造及维修从石油开发业务中剥离，经过专业化发展、市场化运作逐步形成了三种类型的竞争者：（1）由传统油气田下属的服务业改制形成的企业。这类企业在原有区域市场方面具有客户优势，但在技术研发和创新方面较弱，面对差异化需求，其竞争力明显不足；（2）通过贸易发展起来的企业。其主要依靠产品价格差异获取利润，但在技术储备和装备设计方面没有核心竞争力；（3）通过技术创新形成的企业。这类企业在市场经

济环境中，随着油气田勘探、开采面临越来越多难题的出现，越来越具有竞争力。

虽然国内油服公司在装备制造、特殊操作工艺设计等方面发展较快，但与外资大型油服公司尚存在不小差距，部分高端设备仍依赖于进口。拥有深厚研发实力、先进技术和丰富油田服务经验的外资企业对国内市场一直保持高度关注，然而受限于我国油服市场开放程度和较高的运营成本其主要业务集中在技术求更高的海洋油气田开发和部分端专业技术服务领域，在国内市场份额相对有限。

### 1.2.5 油田技术服务行业发展特点

#### 1、油田服务行业从根本上依赖于石油和天然气资源

石油和天然气资源是油田服务行业发展的根本基础。石油和天然气资源的生成规律、地理分布、开采难度、国家储备计划、调运方案等，都直接决定油气勘探开采的分布和规模，从而影响油田服务行业的发展。未来油气资源枯竭的可能性和油气储量的不确定性也从根本上影响到油田服务公司的生存和发展。

#### 2、油田服务行业受经济周期影响

从历史上看，经济的发展具有周期性波动的特征，作为国民经济发展基础的石油和天然气等一次性能源，其供求关系的变化也是由国民经济发展水平决定的。经济快速增长，将刺激石油和天然气消费的增长，反之则将抑制石油和天然气消费的增长。当经济增长放缓或者出现衰退时，可能会减缓对油田服务的需求，从而给油田服务公司的经营和盈利带来不利影响。

#### 3、油田服务市场需求随油气价格波动

市场对油田服务的需求直接受到油气勘探开发和生产投资的影响。如果油气价格持续低迷，可能会压制油气公司的勘探开发和生产投资，从而可能会减少对油田服务的需求，并导致服务价格的降低。从历史上看，国际市场油气价格曾经历过大幅度的波动，这种波动是由于多种因素造成的，如全球及产油区的地区经济和政治形势的变化，全球和地区性原油和炼制产品的供求关系等。

#### 4、油服企业收入呈现季节性波动

由于本行业企业的国内客户主要是三大石油公司及其附属企业，这些公司一般在上一年末制定采购计划，由决策部门确定投资计划后，在第二年一季度开始招标准备工作。因此，国内装备订货合同一般是在每年的二、三季度签订，大部分合同执行期在 3~6 个月之间，设备交付给客户后才确认收入，收入确认多集中在下半年，导致本行业企业上半年的收入和利润与下半年相比处于偏低水平，呈现出一定的季节性波动特点。

## 1.3 油价与油服行业

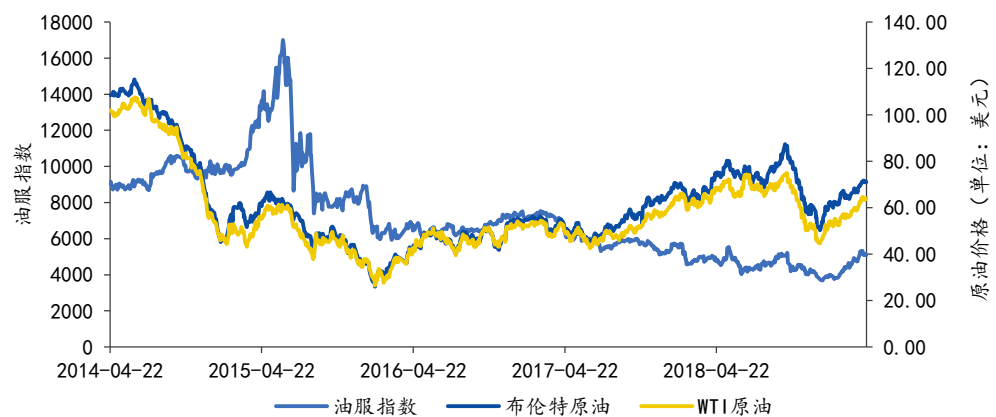
### 1.3.1 油价与油服行业发展正相关

石油需求及油价变化将直接影响石油公司勘探与开发投资计划。国际上石油服务行业的发展与油价走势密切相关，各大石油公司的勘探与开发资本投入与国际油价有着正相关的关系，油服企业的收入主要来自于石油公司的资本支出，因此油服行业

周期也和油价具有一定的相关性和周期性。

1983 年纽约商业交易所 (NYMEX) 推出 WTI 原油期货，1988 年伦敦洲际交易所 (ICE) 推出 Brent (布伦特) 原油期货，国际油价即以布伦特原油和 WTI 原油走势为代表。从近 5 年走势来看，2014 年下半年以来，国际油价开启了一轮断崖式下跌并低位震荡运行，布伦特油价一度跌至 28 美元/桶左右，导致油服行业进入不景气周期；2016 年下半年以来，国际油价逐渐反弹，目前布伦特油价围绕 65 元左右上下波动，油服行业受油价回暖趋势的影响也出现继续上升的趋势。

图表 4：油服指数与原油价格关系



资料来源：wind，国元证券研究中心

### 1.3.2 油价影响因素及预判

石油作为现代社会最重要的商品，其影响因素十分复杂，可以分为三大因素：

#### 1、供需因素

供给和需求是影响所有商品价格的基本因素，石油也不例外。OPEC 每年两次例会关于成员国产量的协议对世界石油价格走势有着重大影响，然而由于 OPEC 协议对成员国没有强制约束力，其内部始终存在各种争议，导致其协议的执行力越来越差强人意。美国近年来大力发展页岩油气并取得重大进展，世界各国都在大力发展新能源，这些都使得分析石油供给变得十分复杂。全球经济近年来缓慢复苏，但前景依然并不乐观，无疑限制了石油需求的增长。

#### 2、地缘政治

美国著名政治家基辛格有句名言“谁控制了石油，谁就控制了世界”。石油不仅仅是一种重要基础商品，而是现代工业运行和发展的“血液”。正因为如此，中东作为世界最重要的石油产地，一直处于大国角力和世界政治军事斗争的核心，战争和困难一直是挥之不去的噩梦。冷战虽然已经过去，但大国纷争从未中断。北约自俄罗斯



吞并克里米亚半岛后的制裁仍在继续，近期以美国为首的北约和俄罗斯的冲突有升温之势，这将逼迫俄罗斯为发展本国经济加大油气开采和出口。尤其值得关注的是，美国单方面退出伊朗核协议一年后，对伊朗持续维持高压制裁，美国国务院于昨日宣布取消伊朗石油进口豁免，所有进口伊朗石油国将受制裁，这将减少世界石油供给，极有可能引发伊朗封锁霍尔木兹海峡实施中东石油“禁运”，从而导致油价异常飙升，引发全球经济动荡。

### 3、金融制度

石油本身是一种世界商品，必然会涉及到计价问题，目前主要市场均以美元计价，自然地，美元自身的升值贬值直接影响着油价高低。此外，由于世界范围内自由贸易的石油数量十分庞大，这产生了大量的“石油美元”，这些石油美元的流向和运行方式对世界经济造成了巨大影响，在相关各方形成了重大的利害关系，严重影响和改变着世界金融制度，反过来也对油价走势施加了重大影响。

正因为影响油价的因素过于复杂，预测油价的短期波动几乎是不可能的事情，长期价格预测则更是不可能的，只能对未来数年油价范围有一个大致的区间判断。我们赞同并引用中国国际石油化工联合有限责任公司世行战略部王佩博士“国际油价走势回顾与展望”的观点如下：“未来两三年国际油价仍将维持中间波动的可能性较大，布伦特油价多数时间或在 60-80 美元/桶区间波动，有望成为国际石油市场再平衡后的价格区间；2020 年后国际油价走势存在一定的不确定性，但预计仍难以突破 100 美元/桶大关”。

## 2. 油田服务及设备行业分析

### 2.1 油田服务及设备制造产业链简介

石油产业链上游包括油田技术服务公司、工程建设公司、设备制造公司。石油开发商如 BP、壳牌、中石油等，一般只从事油田勘探投资及炼化和成品油销售，而将与石油开采有关的大部分作业环节如勘探、钻井等外包给服务承包商，如斯伦贝谢、贝克休斯。为服务公司提供专门设备的上游企业包括 NOV 等。作业服务与设备制造联系紧密，部分公司同时具备设备制造和技术服务业务，工程建设公司主要是提供油气集输系统的建设服务。油田服务与设备制造行业对石油价格具有很强依赖性。油气开发公司业绩受油价影响，油服公司业务量受石油开发商资本支出影响，设备公司订单数量受油田服务作业量驱动，设备公司的上游为零部件提供商。通常上游影响不大，驱动业绩的因素主要是下游需求。

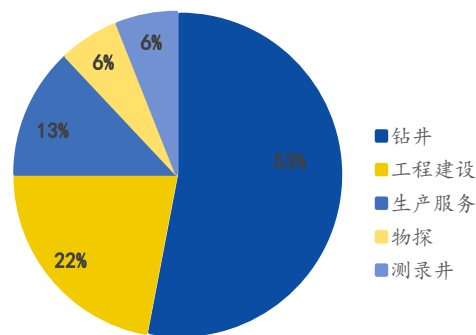
图表 5：油田技术服务与钻采设备产业链



资料来源：国元证券研究中心

钻井、工程建设、生产服务、物探、测录井分别占油气勘探开发投资额的 53%、22%、13%、6%、6%。由于钻井在总投入中占比高，国内油气服务和设备类上市公司中，大部分服务于钻井环节，如贝肯能源、中曼石油、仁智油服、石化机械、杰瑞股份、如通股份、神开股份、山东墨龙、通源石油、吉艾科技，中海油服、石化油服。在陆地开发过程中，需要建立油气集输的地面设施，相关公司包括中油工程、惠博普、海默科技。在海洋油气开发过程中，涉及海洋钻井和采油平台的搭建，对应公司包括中油工程和惠博普。勘探类公司包括潜能恒信、恒泰艾普、中海油服、石化油服等。

图表 6：油气勘探开发投资结构



资料来源：中石油经济技术研究院，国元证券研究中心

## 2.2 油气田技术服务

### 2.2.1 物探：恒泰艾普、潜能恒信

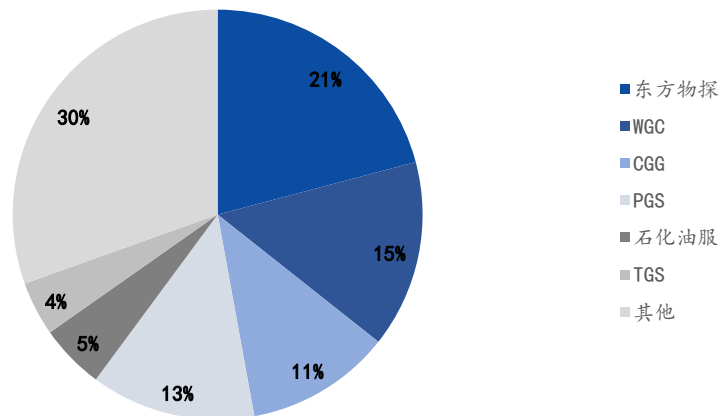
地球物理法是目前石油勘探的主要方法，简称物探。国际物探服务项目包含地震数据采集、数据供给（数据处理、软件和多客户数据库销售）及装备销售，其中地震数据采集占 39%，数据供给占 49%，装备销售占 12%。相关公司包括恒泰艾普和潜能恒信。恒泰艾普的主要业务为油气勘探软件研发，公司业务多元化，还包括工程技术服务、高端装备和仪器研发生产、云计算大数据、环保工程、供应链金融、资本经营。潜能恒信的业务为地震数据处理解释服务。

2012 年，WesternGeco、CGG-Veritas、东方物探和 PGS 公司 4 家合计的市场份额占全球物探市场份额高达约 80%。CGG 公司 2017 年 6 月被迫申请破产重组，斯伦贝谢在 2018 年 1 月宣布退出海上及陆地地震采集市场，并将旗下 WesternGeco 产品系列转型为轻资产业务。目前中石油旗下东方物探在全球的市场份额领先于同类企业。

国内勘探市场对外开放程度偏低。三大石油集团下属专业化物探公司包括中石油旗下东方物探、中海油旗下中海油服、中石化旗下石化油服，前者实力在国内最为雄厚，中石油于 2017 年审议通过《中国石油工程技术业务改革重组框架方案》，重组

旗下物探业务，将大庆、川庆物探业务并入东方物探，并着手组建“中油油服”。此外，各油田下属物探公司和勘探研究院平均会将一半的技术服务项目都委托给本油田对应的研究机构。具有一定规模的民营企业包括北京锐浪、科胜博达、潜能恒信，这类公司一般不提供数据采集服务。

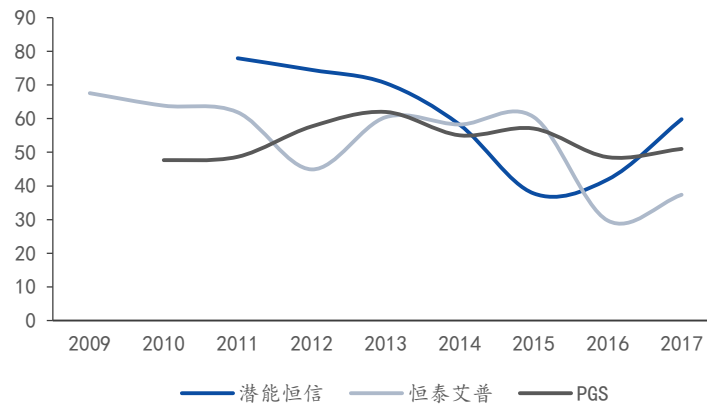
图表 7：2017 年全球主要物探公司市场份额



资料来源：IFP、全球物探市场现状和竞争形势分析与展望、全球物探市场发展现状及前景展望，国元证券研究中心

勘探行业具有较高的进入壁垒，数据供给类公司退出壁垒低，利润水平高。勘探涉及地震数据的采集处理需要具备专业领域的知识技能积累，因此进入壁垒高。对于只涉及数据解释软件的企业而言，退出壁垒较低。勘探领域的龙头企业在行业景气度提升时具有较高的利润水平，行业处于低谷时，竞争对手的退出可缓解竞争压力。由于勘探行业的这种特点，数据供给类公司毛利率普遍较高，PGS 公司的毛利率维持在 40-60% 之间。潜能恒信和恒泰艾普在 2013 年之前，毛利率达到 50% 以上。油价下跌阶段，业务毛利率仍然维持 30% 以上。

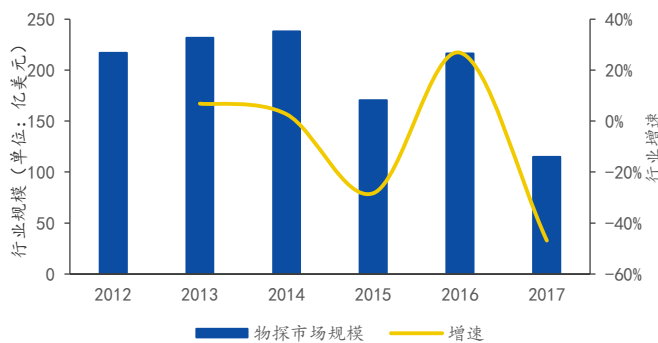
图表 8：不同公司物探服务毛利率对比



资料来源：Wind，国元证券研究中心

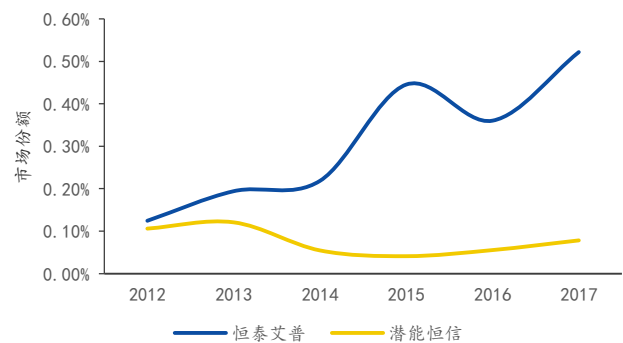
全球物探市场规模在 100-200 亿美元之间。我们根据世界上主要石油开发公司及美国独立石油开发公司的资本支出，结合物探服务约 6% 的投入占比，估算全球物探市场规模在 100-200 亿美元。国内上市公司中潜能恒信的市场份额略有下滑，恒泰艾普市场份额有所提升，竞争力更强。

图表 9：全球物探市场规模及增速估计



资料来源：彭博资讯，中石油经济技术研究院，国元证券研究中心

图表 10：勘探行业公司市场份额变化情况



资料来源：国元证券研究中心

### 2.2.2 钻井：贝肯能源、中曼石油、仁智股份

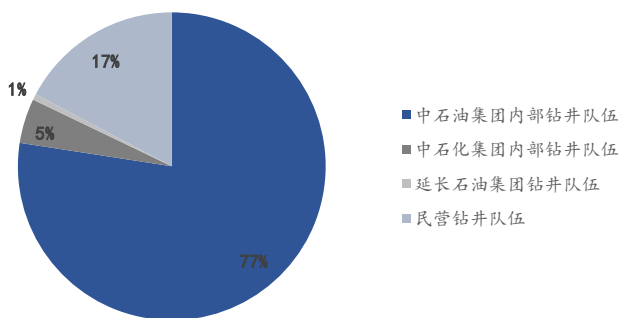
钻井指的是通过钻机钻开地层形成井眼，建立地面与地下油层联通的过程，具体包括钻井液配制、录井、测井、固井、完井等环节，相关公司包括贝肯能源、中曼石油、仁智股份。贝肯能源、中曼石油的主要业务为钻井工程服务，仁智股份主要业

务为钻井液服务，还包括油田环保技术服务、大宗商品贸易服务。

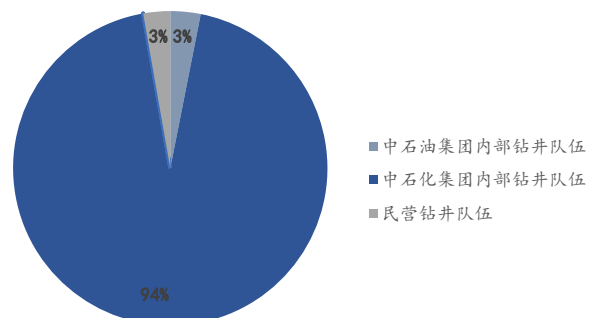
国际钻井市场 80% 份额集中于四大油服公司，国内市场集中于石油集团下属勘探服务企业。国际上的钻井服务主要由斯伦贝谢、贝克休斯、哈里伯顿、威德福四家综合性油服提供，占总体市场的 80%。其中斯伦贝谢的市场份额最高，定价优势最为明显。

国内石油集团下属专业服务公司包括大庆钻探、西部钻探、渤海钻探、川庆钻探、长城钻探、中海油服、胜利钻探及中原钻探等。民营公司包括贝肯能源、中曼石油、安东油服、派特罗尔油田服务、仁智股份等。据 2012 数据，中石油集团旗下的钻井队伍完成的井数和总进尺占中石油总数的 70% 左右，其他部分主要是由民营钻井队伍来承担。中石化集团下属钻井队伍完成的井数和总进尺占中石化钻井工作量的 90% 左右，其他部分则是由中石油集团下属钻井队和民营钻井队伍完成，中海油服占有中国近海钻井市场绝大部分份额。民营钻井服务市场集中度分散，竞争较为激烈，地域性明显。

图表 11：2012 年中国石油授予钻机资质数量



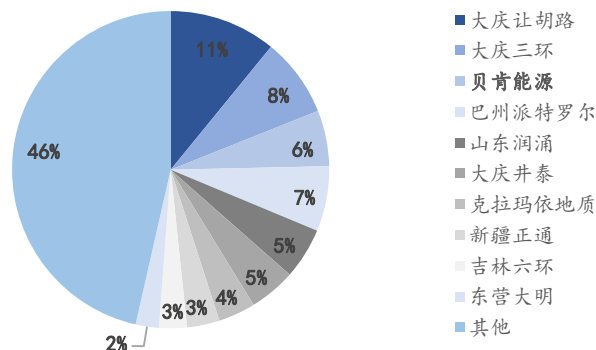
图表 12：2012 年中国石化授予钻机资质数量



资料来源：中国民营钻井队伍发展现状调查，国际石油经济，国元证券研究中心

资料来源：中国民营钻井队伍发展现状调查，国际石油经济，国元证券研究中心

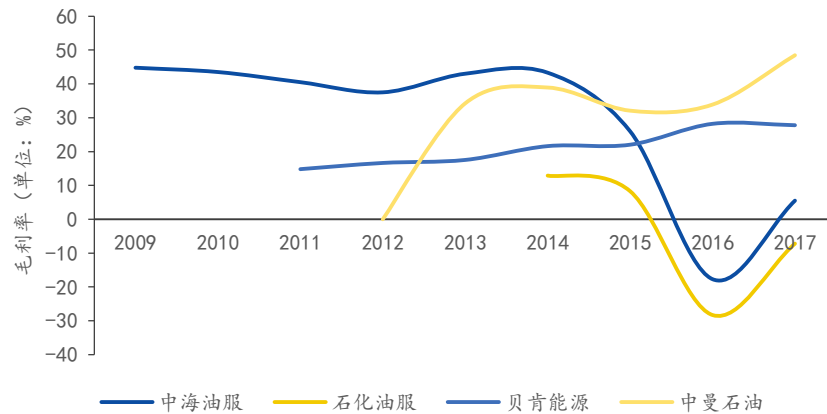
图表 13：2012 年国内前十大民营钻井队伍市场占有率



资料来源：中国民营钻井队伍发展现状调查，国元证券研究中心

钻井服务进入壁垒不高，但退出壁垒高。国内存在大量的民营钻井队。由于钻机价格较高并且专业性强导致高退出壁垒。行业低谷期，产能过剩，毛利率大幅下降，2013年之前，钻井服务业务的毛利率在20-40%之间，中海油服、石化油服的钻井服务毛利率在2015年油价下跌期间一度大幅下跌。

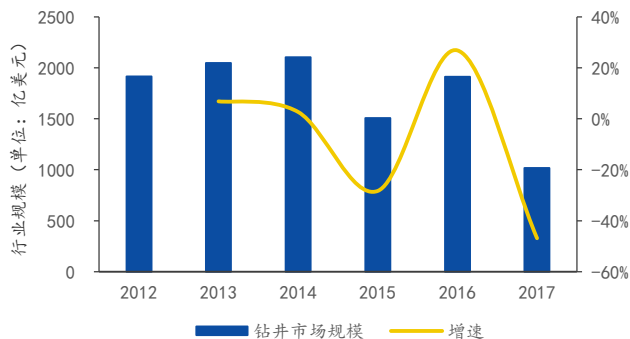
图表 14：不同公司钻井服务毛利率对比



资料来源: Wind, 国元证券研究中心

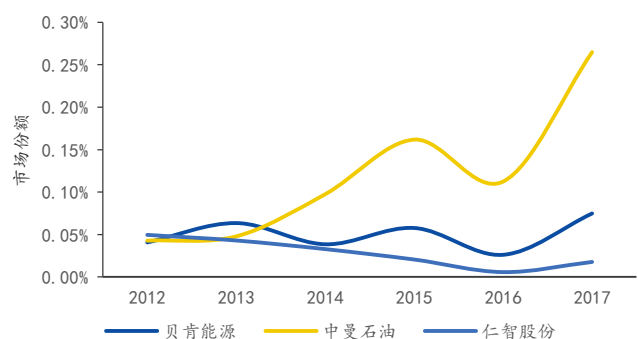
全球钻井市场规模在1000-2000亿美元之间。根据全球油气勘探开发资本支出，以及钻井部分所占53%的比重，我们估计全球钻井市场规模在1000-2000亿美元，其中钻井液工程技术服务约占勘探开发投资的5%~8%。中曼石油的份额显著提升，来自公司海外市场的开发。贝肯能源、仁智油服市场份额略有下降，其市场主要分布在国内。

图表 15：全球钻井市场规模及增速估计



资料来源: 彭博资讯, 中石油经济技术研究院, 国元证券研究中心

图表 16：钻井服务公司市场份额变化情况



资料来源: 国元证券研究中心

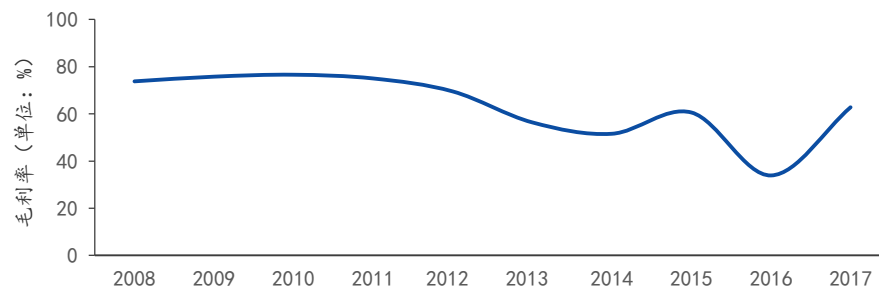
### 2.2.3 测井：吉艾科技

测井指采用测井仪器，沿井身进行测量，得出地层的各种信息，属于石油领域内的高端关键技术，贯穿勘探、钻井、生产全过程，于 1927 年起源于斯伦贝谢，1939 年中国开始将测井技术应用于石油工业。对应公司为吉艾科技、中海油服、石化油服。吉艾科技的主营业务是石油测井仪器制造和相关技术服务，公司于 2016 年 11 月成立了新疆吉创资产管理公司，涉足 AMC 业务。中海油服、石化油服属于综合性油服，测井为其众多业务之一。

斯伦贝谢、贝克休斯、哈里伯顿和威德福合计占据了全球 80-90% 的测井市场份额。斯伦贝谢作为测井技术的开创者具备最强的竞争实力。国内测井公司主要为国有石油集团下属的测井服务单位，如中油测井、长城钻探测井公司、渤海钻探测井公司、大庆钻探测井公司、川庆钻探测井公司和西部钻探测井公司等，其竞争范围具有地域性特点，垄断当地市场。国内生产测井仪器的主要企业除吉艾科技外，还包括中油测井、胜利伟业、中海油服、环鼎科技、中电二十二所等，中油测井等竞争优势明显。

测井属于高端技术，具有很高的进入壁垒和退出壁垒。行业内公司有较高毛利率，但是在行业低谷利润率下滑明显。吉艾科技的毛利率变化验证了行业特点，其毛利在 2013 年之前一度达到 70%，在油价下行阶段的，跌至 30% 附近。

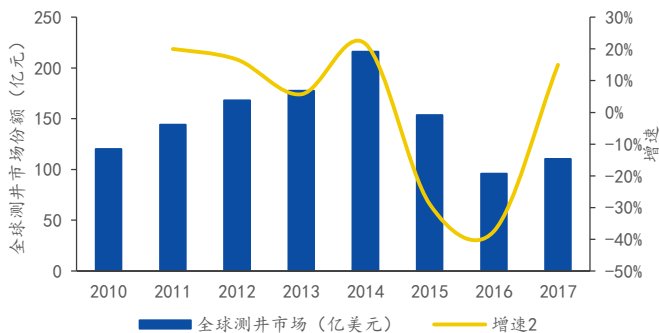
图表 17：吉艾科技具有较高毛利率



资料来源：Wind，国元证券研究中心

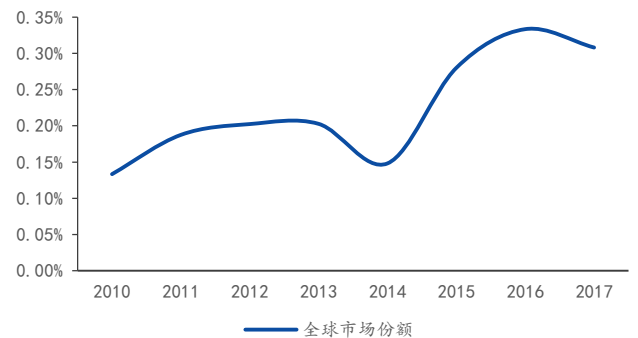
全球石油测井仪器及服务市场产值占石油工程技术服务市场总规模的 4.8%。该比率基本维持稳定，我们估算 2017 年全球测井仪器及市场规模为 110 亿美元，其增速与资本支出增速变化一致。测井市场中测井服务占比较大约占 80-90%，设备销售占 10-20%，吉艾科技市场份额略有提升。

图表 18: 全球测井市场规模及增速



资料来源: 彭博资讯, 国元证券研究中心

图表 19: 吉艾科技测井业务市场份额变化情况



资料来源: 国元证券研究中心

### 2.2.4 射孔: 通源石油

射孔器指的是将射孔枪下到要射开的油气层部位, 引爆射孔弹, 将套管、水泥层和产层一并射穿, 形成连接井眼和产层的通道的石油设备, 对应公司包括通源石油、中海油服等。通源石油的主要业务为复合射孔器的销售和相关技术服务。

复合射孔技术是集射孔与高能气体压裂于一体的射孔技术, 能够在射孔的同时对近井地层进行高能气体压裂。高能气体压裂指的是利用火药燃烧时产生的高压气压开地层, 形成裂缝。目前北美和国内很多作业公司都拥有复合射孔技术, 并且已经在油田得到了广泛使用, 适用于致密、渗透性较差的地层。

图表 20: 复合射孔集射孔和高能气体压裂于一体



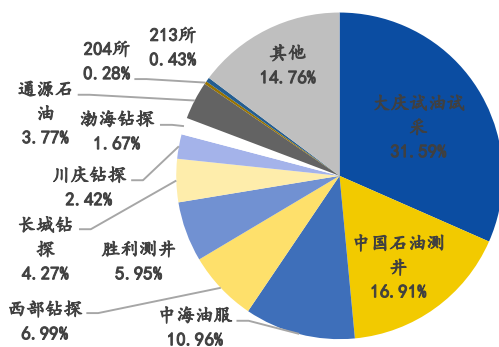
资料来源: 国元证券研究中心

复合射孔器通常由射孔器、火药、高速数据记录仪组成, 射孔器和火药不同的组合方式形成不同类型的复合射孔技术。目前主流的复合射孔技术包括 STIMGUN 复合射孔技术, 是由 Marathon Oil Company, Owen Oil Tools, Inc., HTH Technical Services, Inc., Computalog 四家公司首先研制和开展应用的, 在国外油田如美国和加拿大得到广泛应用, 其火药在射孔枪外侧。分体式复合射孔技术指的是火药在射孔枪的下部或两端。一体式复合射孔技术指的是火药在射孔枪内部, 该技术由西安 204 所首先研制成功, 现在国内大部分油田的复合射孔作业采用这种技术。



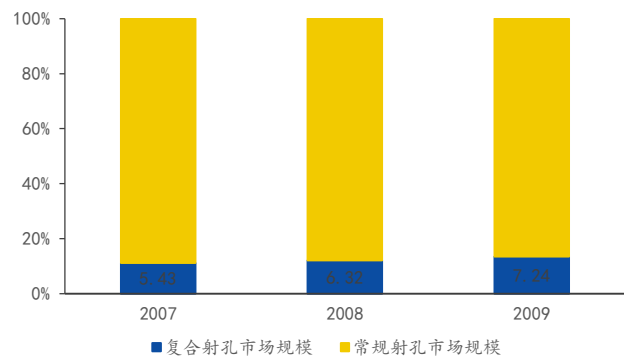
国际上，四大综合油服公司在完井服务领域占据约 60% 的市场份额，射孔完井约占完井总数的 90% 以上。国内射孔市场为大庆试油试采、中油测井、中海油服等公司主导，前三家企合计达到 60% 的份额。各大钻探公司只为其对应集团公司提供服务，具有渠道优势。通源石油、213 所、204 所以生产复合射孔器为主，复合射孔占整个射孔行业的份额偏小，常规射孔可以满足一般地层完井需求，复合射孔成本较高，适用于复杂地层，短时间无法取代常规射孔，市场规模有限。从市场份额相对水平来看，大庆试油试采更具备竞争优势。

图表 21：2009 年中国油气井射孔领域主要企业及市场份额



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

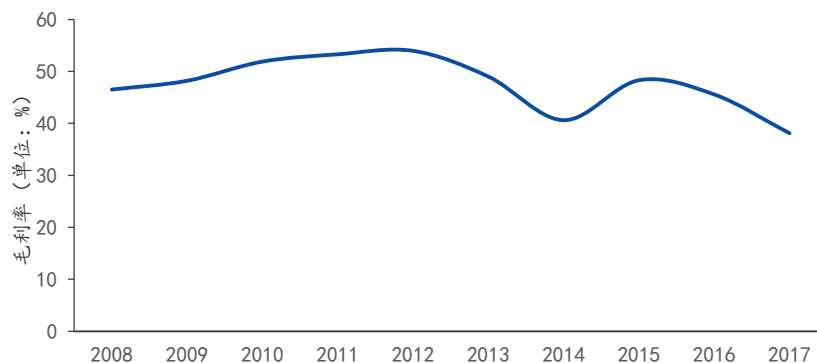
图表 22：2009 年中国复合射孔市场与常规射孔市场对比



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

射孔器市场的进入和退出壁垒高，具有很高毛利率。射孔器具有较高的技术含量，射孔弹药本身属于易燃易爆物，需要专门的许可，一般企业较难以进入该领域。通源石油毛利率达到 40-50% 之间，其受油价波动的影响不大。

图表 23：通源石油复合射孔服务具有较高毛利率

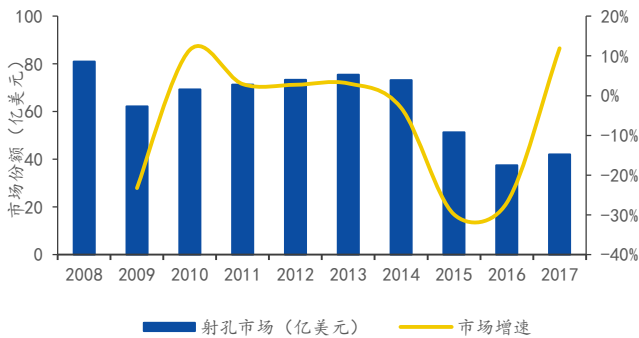


资料来源：Wind，国元证券研究中心

全球射孔市场规模为数十亿美元，通源石油市场份额不断提升。全球钻井数量决定

了射孔市场的规模。2017 年全球新钻井数量 58294 个，每口井射孔数十米，按照 30 米，每米射孔 2000 美元来估计，市场规模达到 30 亿美元。考虑到存量井需要增产措施，实际市场规模超过 30 亿美元。

图表 24：全球射孔市场规模及增速



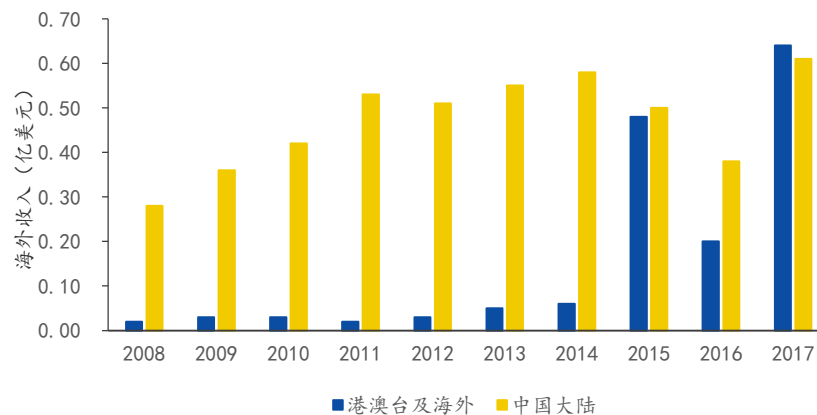
资料来源：OPEC, 国元证券研究中心

图表 25：通源石油在全球射孔市场规模不断增加



资料来源：OPEC, 公司公告, 国元证券研究中心

图表 26：通源石油海外收入近年来大幅增长



资料来源：公司公告, 国元证券研究中心

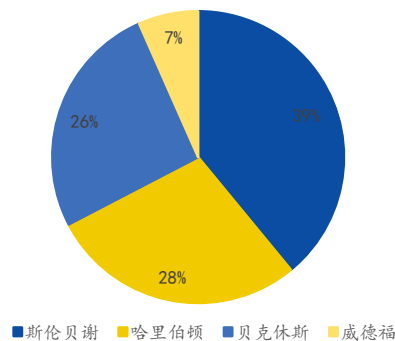
### 2.2.5 综合性油服：中海油服、石化油服

综合性油服公司指同时开展勘探和钻井以及其他油田技术服务的公司。国内综合性油服公司包括中海油服、石化油服。中海油服主要业务贯穿海上石油和天然气勘探、钻井及生产的各个阶段，包括物探和工程勘察服务、钻井服务、油田技术服务（如修井、油田增产等专业服务）、船舶服务（包括各种水深的起抛锚作业、钻井/工程平台拖航、海上运输、油/气田守护、消防、救助、海上污染处理等）。石化油服的

业务包括地球物理、钻井工程、测录井、井下特种作业和工程建设。

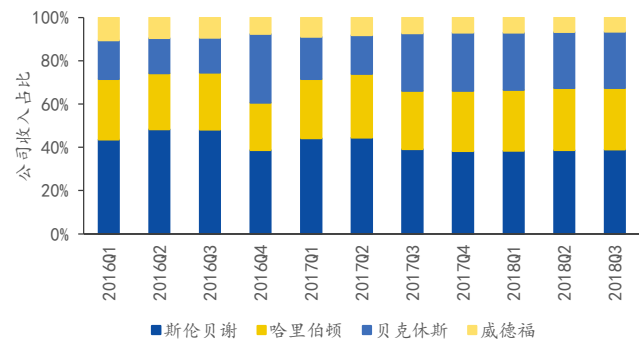
四大综合性油服公司斯伦贝谢、哈里伯顿、贝克休斯和威德福占据大部分市场份额。四大油服中，这四家公司分别占到 39%、28%、26%、7%。国内已上市的综合性油服公司包括中海油服、石化油服，中海油服主要服务中海油，占国内市场 10%，石化油服服务中石化，市场份额为 27%。全球油服市场中，斯伦贝谢综合实力最突出，国内中石油资本支出最高，其下属综合性油服公司具有更大的市场份额和竞争力。

图表 27：2018Q3 国际四大综合性油服公司收入占比



资料来源：彭博资讯，国元证券研究中心

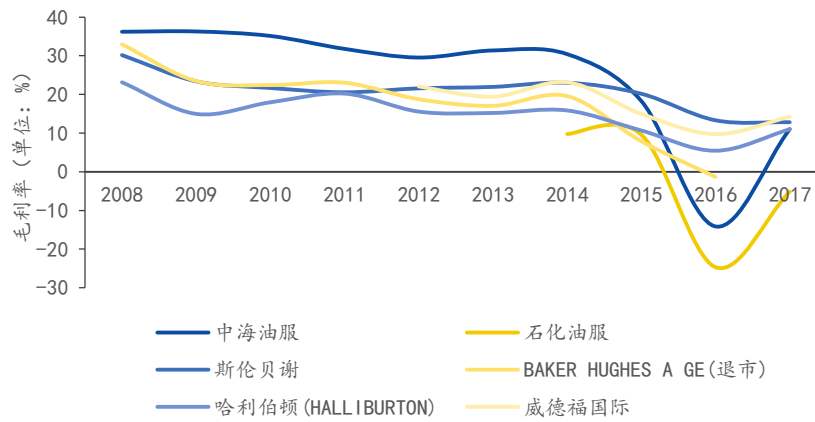
图表 28：2018Q3 国际四大综合性油服公司收入占比变动情况



资料来源：彭博资讯，国元证券研究中心

综合性油服进入和退出壁垒均较高，毛利率存在很大弹性。综合性油服企业设计勘探、钻井、测井不同环节，需要具备大量的资金、技术，国外斯伦贝谢、贝克休斯等依靠领先的技术崛起，国内的中海油服等主要依赖渠道支持。综合性油服涉及了大量的专用设备，退出壁垒很高。综合性油服公司毛利对油价敏感，油价处于有利区间，毛利率可达 10-40%，处于不利区间，毛利率大幅下降，甚至亏损。

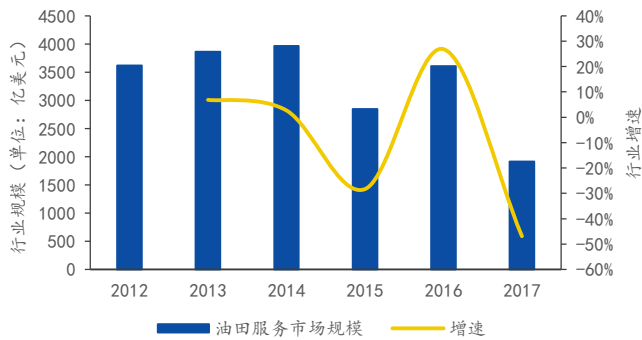
图表 29：综合性油服公司毛利率对比



资料来源：wind，国元证券研究中心

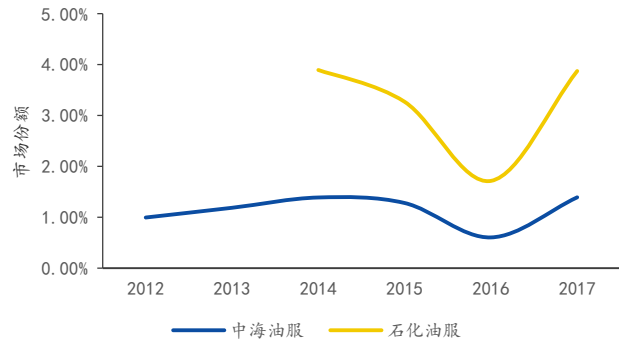
全球油田勘探开发服务市场规模在 2000-4000 亿美元之间。2008-2018 年行业的市场规模受油价波动影响发生波动，10 年市场规模平均值为 2184 亿元。参考国内石油公司勘探开发投入，目前中国油服市场有约 2000 亿元规模，国内综合性油服市场份额波动较大，平均值较稳定。

图表 30：全球油服市场规模及增速



资料来源：彭博资讯，中石油经济技术研究院，国元证券研究中心

图表 31：综合性油服公司市场份额变化情况



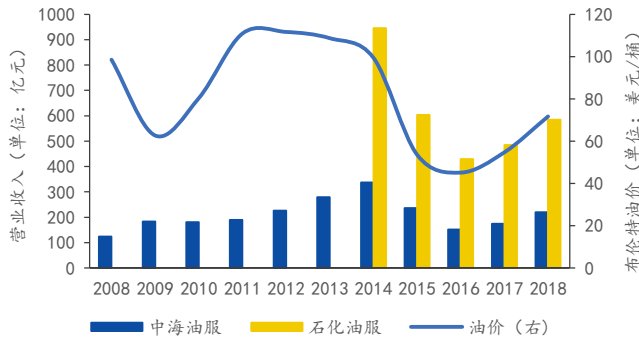
资料来源：国元证券研究中心

### 2.2.6 油服公司财务指标对比

油田服务公司收入和利润依赖油价。当油价处于上升通道时，油服公司受益，处于下降通道时，即使是细分市场最好的公司也会受到不利影响。中海油服收入受油价影响明显，油价处于高位时，收入持续增长，海上油田开采的成本相对陆地更高，

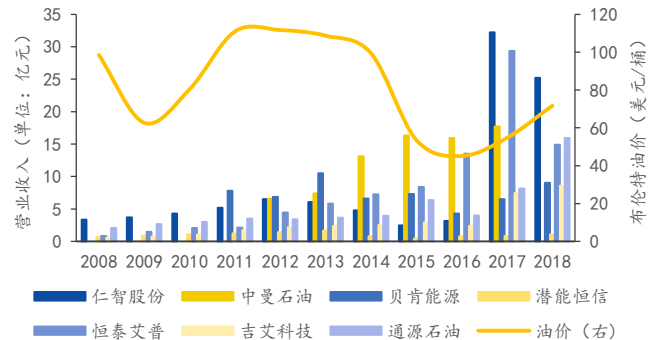
对低油价更敏感。民营油服公司中除了中曼石油、恒泰艾普，均对油价比较敏感。

图表 32：中海油服和石化油服收入随油价同步变化



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

图表 33：民营油服公司收入随油价同步变化

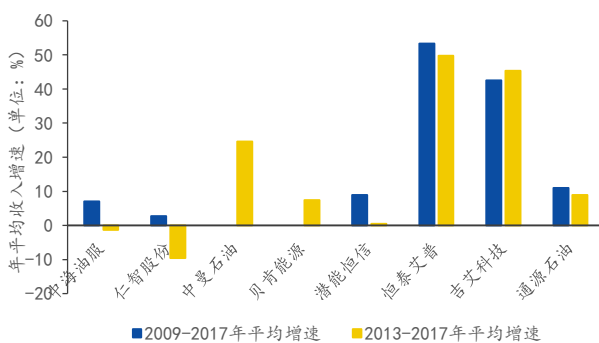


资料来源：公司公告，国元证券研究中心

驱动收入的因素还包括国外市场的拓展和新业务的开展。驱动中曼石油收入的因素除了油价还包括国际市场的开拓。2015年，恒泰艾普项目收入大幅增加主要是软件销售和油田工程技术服务带动，2016年车辆装备收入大幅增加，2017年新的贸易业务对收入影响明显，同样受到贸易影响的公司还包括仁智股份。

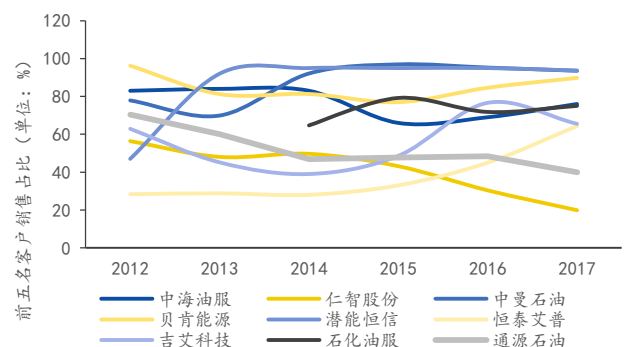
油服公司客户集中度普遍较高，存在过度依赖大客户的风险。中海油服、中曼石油、潜能恒信、贝肯能源前五名客户的销售收入占比 80-90%，恒泰艾普和吉艾科技客户集中度出现增加的趋势，仁智股份和通源石油表现出下降的趋势，通源石油近年拓展海外市场，仁智股份开展新的业务，降低了对少数客户的依赖性。

图表 34：油服公司收入增速平均值对比



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

图表 35：油服公司前五名客户销售金额比重

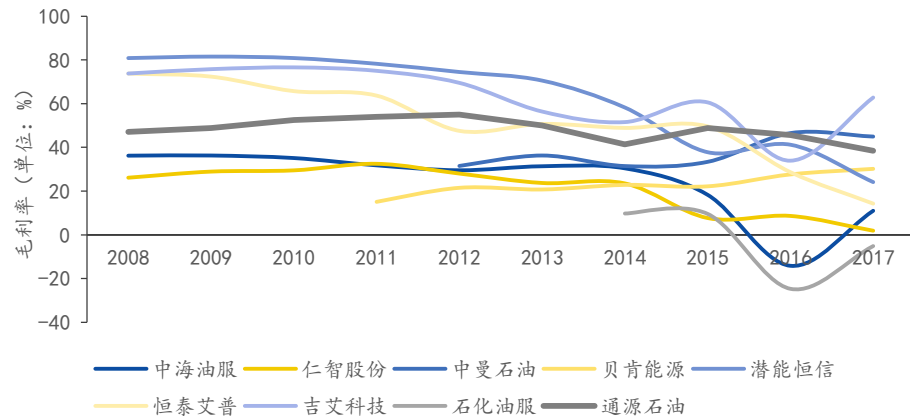


资料来源：公司公告，国元证券研究中心

对油服成本影响比较关键的因素为折旧摊销，折旧摊销占成本比重较高的公司包括

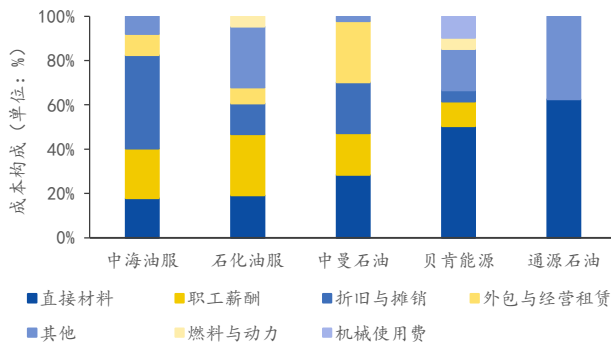
中海油服、中曼石油、潜能恒信，其折旧摊销占总成本的比重达到 20-50%。中海油服、石化油服、贝肯能源、中曼石油固定资产占总资产的比重较高在 20-60%，业绩具有更大的波动性。仁智股份、恒泰艾普与同类公司比较固定资产折旧摊销的比重较低，与同行存在较大差异。

图表 36：油服公司毛利率对比



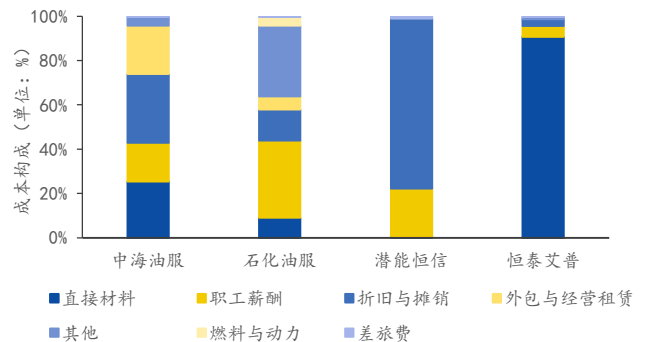
资料来源：公司公告，国元证券研究中心

图表 37：2017 年钻井服务公司成本构成比较



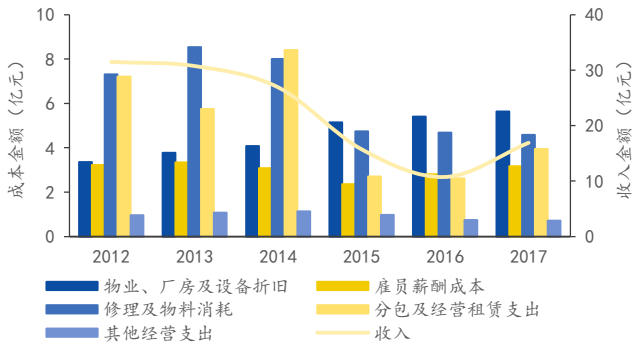
资料来源：公司公告，国元证券研究中心

图表 38：2017 年物探服务公司成本构成比较



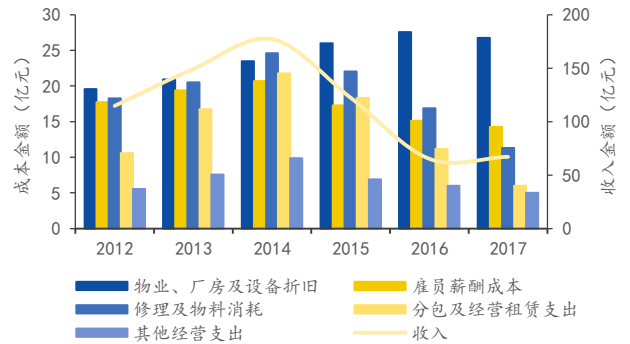
资料来源：公司公告，国元证券研究中心

图 表 39: 中海油服钻井服务成本构成项目及收入变化情况



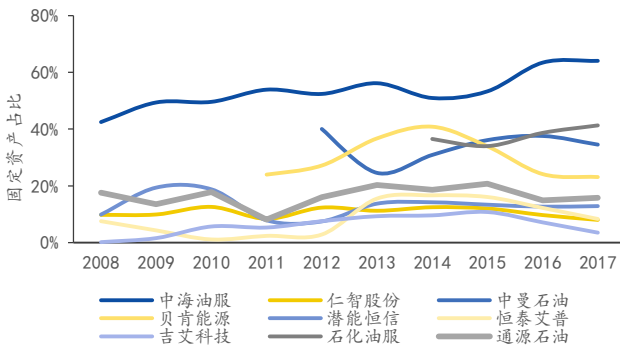
资料来源: 公司公告, 国元证券研究中心

图 表 40: 中海油服勘探服务成本构成项目及收入变化情况



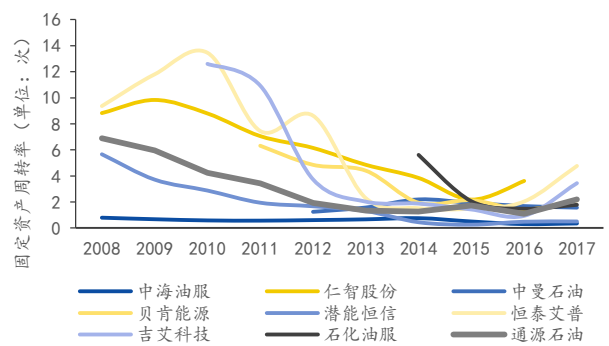
资料来源: 公司公告, 国元证券研究中心

图 表 41: 油服公司固定资产占总资产比重对比



资料来源: 公司公告, 国元证券研究中心

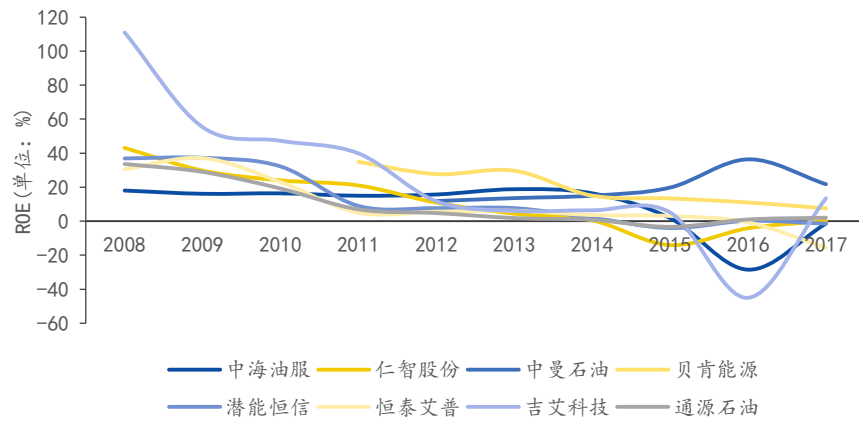
图 表 42: 油服公司固定资产周转率对比



资料来源: 公司公告, 国元证券研究中心

国内油服行业逐渐成熟, 大部分公司 ROE 回归到行业平均水平。油服公司 10 年前 ROE 水平在 20-30% 之间, 受到行业内竞争的影响, 目前行业大部分公司 ROE 都降至 10% 以下, 加上油价下行, 部分公司出现亏损, ROE 由正转负。石化油服 2014、2015、2016、2017 年 ROE 分别为 -32.73%、-0.24%、-97.55%、-333.82%。

图表 43: 油服公司 ROE 对比



资料来源: wind, 国元证券研究中心

### 2.2.7 油服公司估值对比

通源石油目前估值处于细分领域内较低水平。按照最近年份的 EPS 计算出来的 PE 异常值较多, 并且近年来油价处于下跌阶段, 不是完整的周期, 因此我们取 2009-2017 年油价两个低点之间的 9 年 EPS 的平均值计算正常化 PE。贝肯能源、中曼石油上市较晚, 只有近 7 年和 5 年的数据, 无法计算出对应估值, 石化油服 2014 年完成重组, 也无法计算出 EPS9 年平均值。估值处于较低区间的公司包括仁智股份、通源石油、恒泰艾普。恒泰艾普、贝肯能源近 5 年增速与同类公司对比偏高, 恒泰艾普主要是开展贸易等新业务, 贝肯能源主业集中。市场给予较低预期的原因可能是仁智股份、贝肯能源为纯钻井服务公司, 增长潜力较弱, 恒泰艾普业务多元化但公司规模较小, 存在风险, 潜能恒信市盈率较高, 中海油服处于合理的估值水平。

图表 44: 油服公司估值对比 (4 月 22 日)

证券代码	证券简称	股价	EPS(TTM)	PE(TTM)	9 年平均 EPS	正常化 PE
600871.SH	石化油服	3.08	0.01	412	-	-
002629.SZ	仁智股份	5.52	-1.54	-4	0.28	20
002828.SZ	贝肯能源	15.16	0.22	68	-	-
<b>300164.SZ</b>	<b>通源石油</b>	<b>8.27</b>	<b>0.23</b>	<b>36</b>	<b>0.40</b>	<b>21</b>
300157.SZ	恒泰艾普	6.29	0.04	146	0.29	22
601808.SH	中海油服	10.88	0.01	733	0.47	23
300309.SZ	吉艾科技	8.71	0.22	39	0.36	24
603619.SH	中曼石油	19.63	0.34	58	-	-
300191.SZ	潜能恒信	20.34	0.09	233	0.39	52

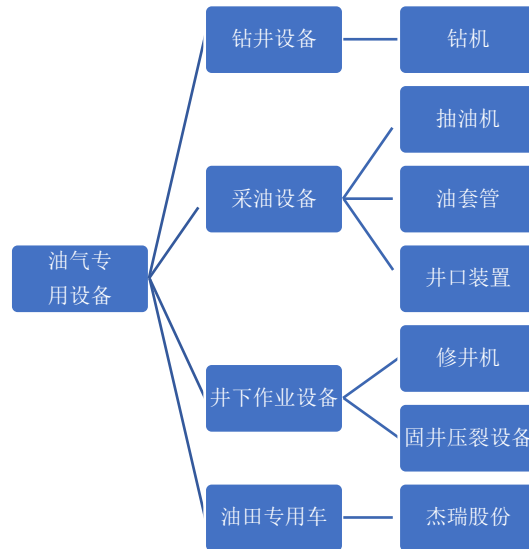
资料来源: wind, 国元证券研究中心



### 2.3 油气设备及仪器制造

油气专用设备包括钻井设备、采油设备、井下作业设备、油田专用车，专用仪器包括测井仪器、综合录井仪、流量计等。中国代表性油气设备上市公司有石化机械、杰瑞股份，国外企业有 NOV、Cameron 等。

图表 45：石油设备的构成



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

图表 46：A 股油气设备及仪器上市公司对应产品

公司	钻井设备		采油设备		井下作业设备				特种车辆
	钻机及零配件	抽油机	采油树	油套管	固井设备	压裂设备	修井机	井下工具	
杰瑞股份					√	√			√
石化机械	√	√			√	√	√	√	√
海默科技									
山东墨龙				√					
神开股份	√								
通源石油									
如通股份	√								
道森股份	√		√						
惠博普									
吉艾科技									

资料来源：公司公告，国元证券研究中心

**图表 47：A 股油气设备上市公司及对应其他设备产品**

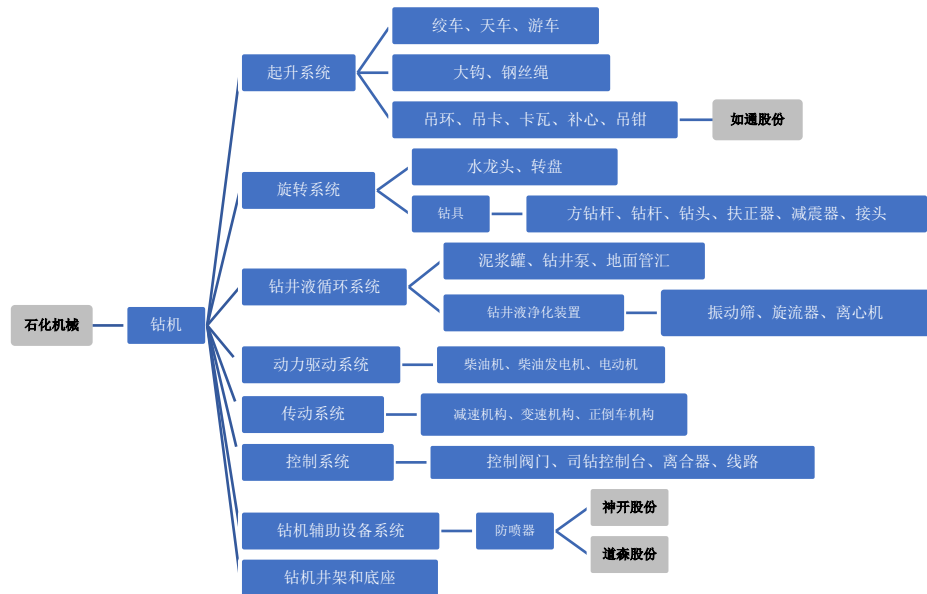
公司	其他设备及仪器									
	天然气 压缩机	多相流 量计	综合录 井仪	复合射 孔器	分离器	测井 仪器	高压管 汇	泵总成	水处理 设备	油气输 送钢管
杰瑞股份	√									
石化机械	√						√	√	√	√
海默科技		√								
山东墨龙										
神开股份			√							
通源石油				√						
如通股份										
道森股份										
惠博普					√					
吉艾科技						√				

资料来源：公司公告，国元证券研究中心

### 2.3.1 钻机：石化机械、如通股份、神开股份、道森股份

钻机指的是进行钻井作业的一系列机械装备的组合，由八个系统组成，分为陆地钻机和海洋钻机两种。相关公司包括石化机械、如通股份、神开股份、道森股份。石化机械的产品有石油机械设备（钻机、抽油机、固压设备、天然气压缩机等）、钻头及钻具、油气钢管。如通股份的产品为钻机中的起升系统，包括提升、卡持、旋扣设备。道森股份的产品包括钻机辅助系统中的井口装置、井控系统、管线阀门等。神开股份产品包括石油钻采设备（防喷器、井口装置和采油树、钻头）、录井设备及服务、石油分析仪器、石油测井仪器。

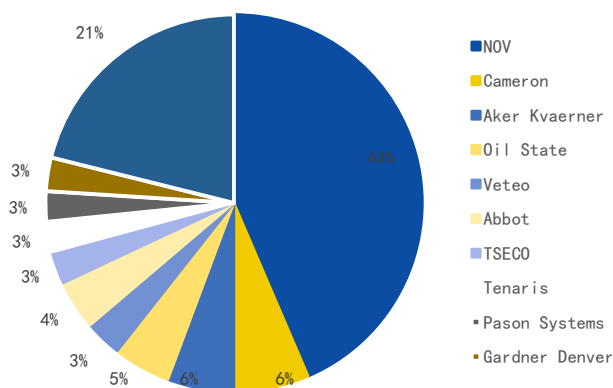
图表 48：钻机设备对应 A 股上市公司



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

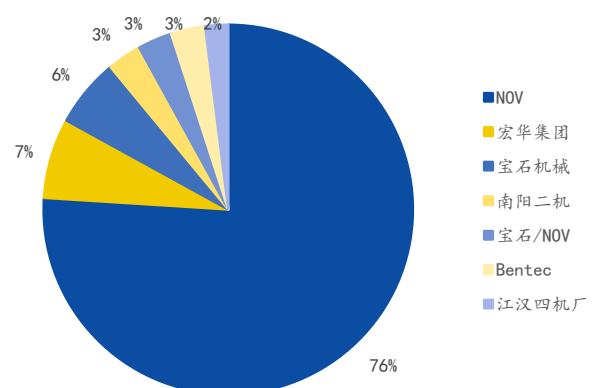
国际上油气设备市场已经形成了一批寡头型企业，如 **NOV**、**Cameron**。NOV 是世界上最大的钻机制造商，2006 年其全球市场份额达到 44%，远远领先于同类企业。目前国内钻机生产企业包括四川宏华、石化机械、宝鸡石油机械、胜利高原、中原钻三、上海三高等。据 2006 年数据，宝石机械为国内最大陆地钻机制造商，市场份额约 40%，其市场主要在中国境内，四川宏华为中国第二大陆地钻机生产商，其产品主要销往海外。国内生产钻机中的吊环、吊卡、卡瓦等设备的公司包括如通股份、泰兴石油机械、扬州诚创、扬州华能、江苏赛孚、成都卓新等。生产防喷器的公司包括神开股份、道森股份等，各个油田下属的也有相应的装备制造公司。

图表 49：2006 年全球钻机制造公司市场份额



资料来源：Spears&Associates，国元证券研究中心

图表 50：2006 年中国钻机制造公司市场份额

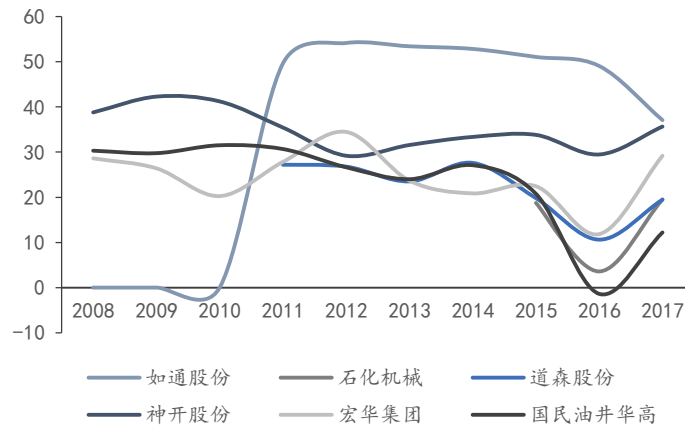


资料来源：Spears&Associates，国元证券研究中心

整体钻机具有很高技术壁垒，部分零配件技术含量不高，退出壁垒较高。整体钻机

产品技术含量较高，具有较高壁垒，零配件如起升系统、辅助系统、钻杆等相对简单，因此进入壁垒并不高，市场上存在大量市场份额较小的生产钻机零配件的企业。钻机相关公司 2013 年之前毛利率在 20-40% 之间，在油价下跌阶段，较高的退出壁垒加剧了竞争，毛利率下降明显甚至为负。

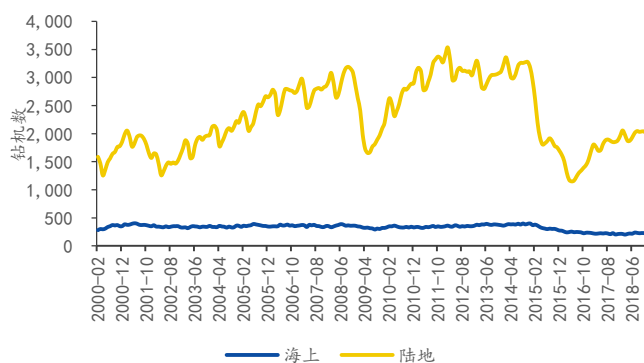
图表 51：钻机制造公司毛利率对比



资料来源：Wind，国元证券研究中心

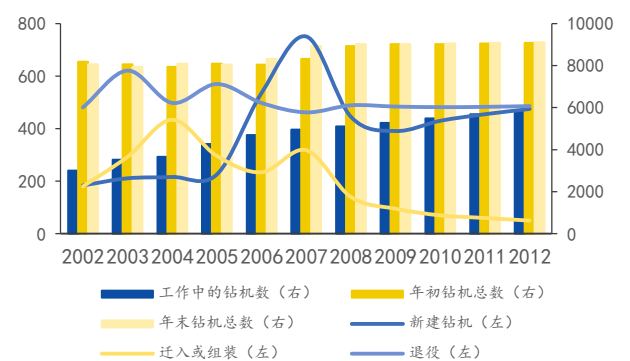
钻机及零配件市场规模可达 300-400 亿元。全球每年新建钻机在 400-500 台，退役钻机数量在 400-500 台，单个陆地钻机的价格在 2000-8000 万元，每年 200 台陆地钻机重新组装，组装成本低于整体钻机成本，估计钻机零配件市场规模为可到数十亿元。

图表 52：全球陆地和海上钻机数量变化情况



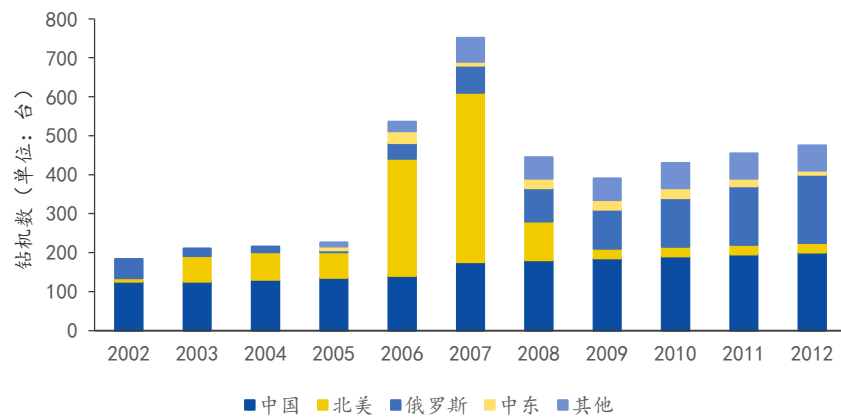
资料来源：贝克休斯公司，国元证券研究中心

图表 53：全球陆地钻机数量的变动



资料来源：Spears&Associates，国元证券研究中心

图表 54：全球对新陆地钻机需求



资料来源：Spears&Associates，国元证券研究中心

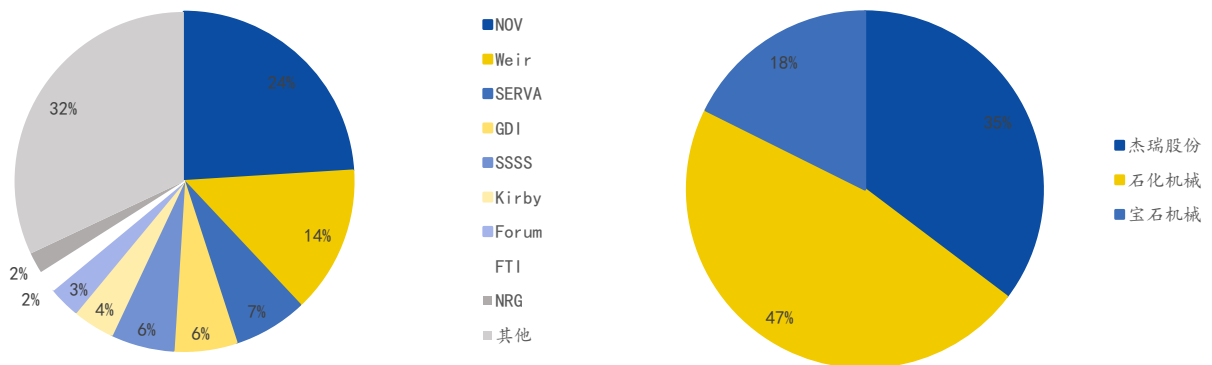
### 2.3.2 压裂设备：杰瑞股份、石化机械

压裂指的是用压力将地层压开裂缝，从而达到增产增注的效果，属于井下作业。压裂设备制造包括泵制造、卡车制造和翻新、备件/替换零件。国内生产压裂设备的上市公司有杰瑞股份、石化机械。杰瑞股份的主要业务为钻完井设备及零配件（压裂车、连续油管、钻修井机）、油田技术服务、油田工程设备及建设、油田环保设备及服务等。石化机械业务除压裂车之外还有钻机、油气管道等。

国际上 NOV、Weir、SERVA、GDI 四家公司占据压裂设备一半的市场份额，NOV 占据绝对优势。2016 年 NOV 市场份额达到 24%，市场份额第二的 Weir 公司市场占有率仅有 14%。压裂配件中的变速箱主要由 3 家公司提供分别为 Allison、Twin Disc、CAT，市场份额分别为 25%、33%、42%。

国内掌握压裂装备集成系统控制技术的主要包括杰瑞股份、石化机械、宝鸡石油机械三家，合计占有 90% 的份额。石化机械产能为 400 台压裂车/年，杰瑞股份为 300 台/年，宝石机械为 100-200 台/年。杰瑞为民营企业，宝石机械和石化机械分别为中石油和中石化下属油气设备制造企业。杰瑞股份在设备制造领域更专注于固井压裂设备，后两者比较综合，该三家企业市场份额接近，石化机械略具优势。

图表 55: 2016 年全球压裂设备制造市场份额分布情况 图表 56: 2019 年国内压裂设备制造市场份额分布情况

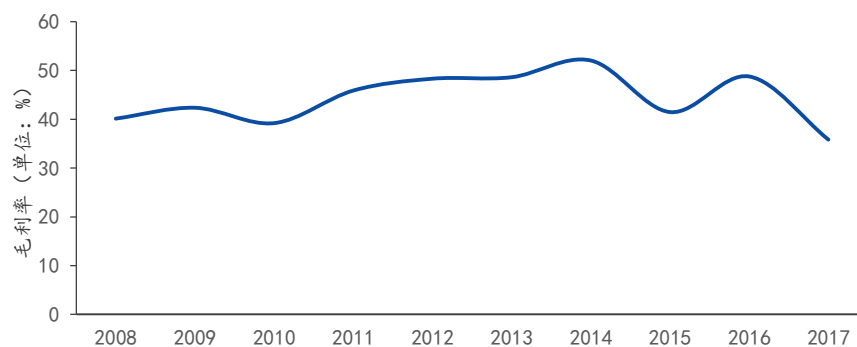


资料来源: Spears&Associates, 国元证券研究中心

资料来源: 国元证券研究中心

压裂设备市场进入壁垒和退出壁垒都较高。油田压裂设备生产的技术门槛较高，集成系统控制技术是该类产品关键技术之一，无论国内国外，高端压裂车制造市场难以进入。杰瑞股份钻完井设备产品以压裂设备为主，其毛利率在 2013 年之前处于 40-50%之间，在油价低谷期，毛利率下降至 30%附近，设备类公司主要成本为材料成本，固定成本相对服务类企业而言较低，因此即使在油价下跌阶段仍维持较高毛利。

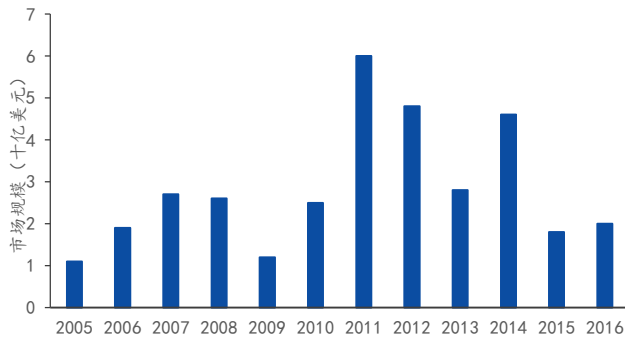
图表 57: 杰瑞股份毛利率维持较高水平



资料来源: Wind, 国元证券研究中心

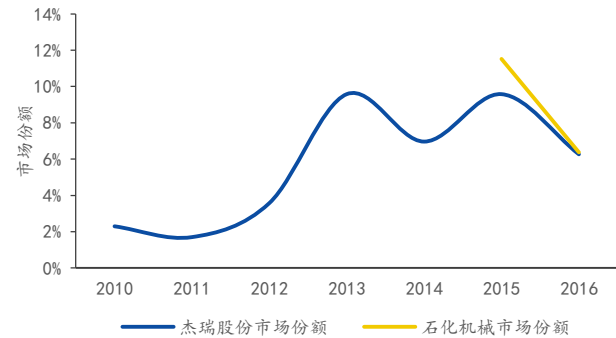
杰瑞股份压裂设备市场份额有所上升，竞争力增强。石化机械和杰瑞股份有比较接近的市场份额，前者略高。国内页岩气开发力度增加促进压裂车的需求，技术实力的增强加上较高的性价比，有利于国产压裂设备走向国外市场，2010-2016 年，杰瑞股份的全球市场份额由 2%增加至 6%。

图表 58: 全球压裂设备市场规模



资料来源: Spears&Associates, 国元证券研究中心

图表 59: 中国压裂设备上市公司在全球市场份额变化情况



资料来源: Spears&Associates, 公司公告, 国元证券研究中心

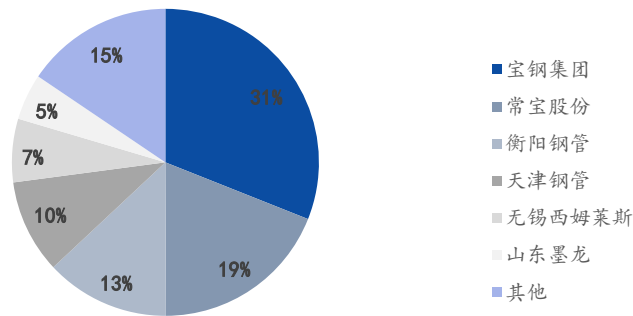
### 2.3.3 油井管: 山东墨龙

油井管指的是固井过程中, 为了防止井壁坍塌, 通过水泥固定于井壁内侧的钢管。相关公司中包括山东墨龙、常宝部分、宝钢股份等。山东墨龙的主要产品为油套管, 常宝股份的产品除了油套管外还有锅炉管, 宝钢股份为综合性钢厂, 油井管只占总体产品的一小部分。

国际市场上, 以 Tenaris、V&M、TMK 和日本钢管联盟为代表的一批大型跨国企业, 无论是在生产规模、技术水平还是自主品牌、知识产权方面都有着很强的竞争能力。阿根廷 Tenaris 公司的油井管年产能约 132 万吨、V&M 的油井管年产能约 145 万吨、日本住友金属集团的油井管年产能约 120 万吨、美国本土主要公司的油井管年产能约 90 万吨。

国内非 API (American Petroleum Institute, 美国石油协会) 系列产品供应系列产品供应由宝钢、天津钢管等大型企业主导。国内油井管供应商包括宝钢、攀钢、华菱钢铁、鞍钢等大型钢厂, 也包括常宝股份、衡阳钢管、天津钢管、山东墨龙、江苏诚德、宝鸡石油钢管等石油专用管材制造商。国内取得 API 产品证书的生产厂家约 100 家左右, 但只有天津钢管、宝钢集团和衡阳钢管等几个大型企业拥有国家级实验中心, 具备了研制、开发和生产高钢级、特殊螺纹等非 API 系列产品的能力。

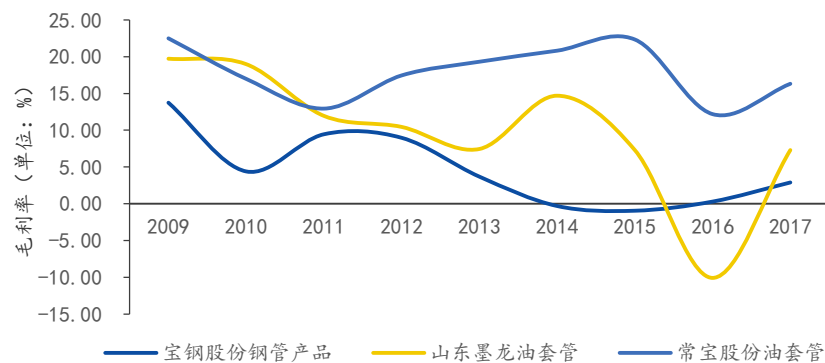
图表 60：2009 年我国主要油管生产企业产量及市场份额情况



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

油井管市场进入壁垒不高，但退出壁垒较高，毛利较低。因装备水平和技术力量的制约，90%以上的厂家仅能生产低钢级普通用途的油井管产品。行业景气度高的阶段，竞争激烈，毛利低，较多的固定资产对公司退出形成阻碍，在行业低谷阶段，产能过剩，毛利率恶化。

图表 61：国内油井管制造公司毛利率对比



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

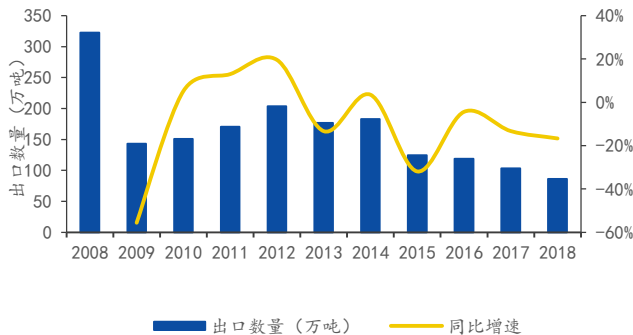
贸易壁垒对石油专用管材出口负面影响较大。2008 年以后，海外某些国家或地区采取反倾销和反补贴调查以及其他贸易壁垒等措施，中国无缝钢管出口环境恶化。尽管中国出口到其他国家尤其是新兴市场如伊朗、印度和阿尔及利亚等国家的份额在大幅增长，2018 年中国油井管出口增速下滑至-17%。

国内油井管进口仍然保持每年 30 万吨的水平。进口产品主要为高钢级、非 API 和

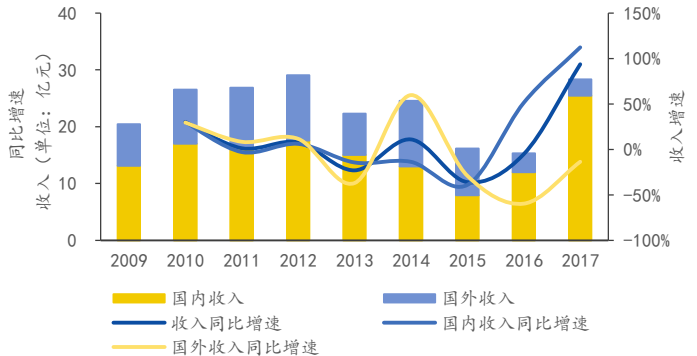


特殊扣钢管等高附加值油井管，存在供需缺口的原因是国内的深井、超深井、深海和高寒高温等恶劣条件的油井比例不断加大，而且此类钢管产品一般都存在专利保护，生产工艺严格，目前我国高钢级钢管产品能部分满足行业发展需求，但非 API 钢级和特殊扣钢管相当缺乏，绝大部分产品由国外企业垄断。

图表 62：中国油气普通无缝套管,导管出口量及增速



图表 63：山东墨龙收入增速受国外增速不利影响



资料来源：海关总署，国元证券研究中心

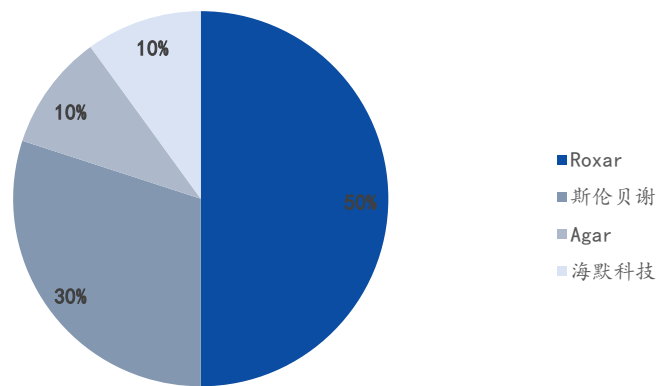
资料来源：公司公告，国元证券研究中心

### 2.3.4 多相流量计：海默科技

多相流量计用于计量管线中的油、气、水三相流量，并采用计算机系统对各种参量进行运算，最终提供油藏管理需要的各种参数。尽管多相计量技术已经有 30 年的历史，但目前世界上 100 多万口井中只有很小一部分安装了多相流量计。国内生产多相流量计的公司为海默科技。海默科技的主要业务包括油气田设备(多相计量产品、压裂泵液力端、油气增产工程专用仪器、油气田环保设备)、油气田服务(油气田移动测试服务、生产测井服务、油气田环保服务、气井一体化服务和连续油管增产服务)、页岩油气勘探开发业务。

多相流量计领先的品牌有斯伦贝谢、Roxar、海默科技、Agar 等。海默科技上市之初，市场份额约 10%，Roxar 50%，斯伦贝谢 30%。Agar 主要在南美地区提供多相计量产品。Roxar 在 2009 年被美股上市公司艾默生收购。海默科技主要在中国、中东、北非、中亚和东南亚等新兴市场提供多相计量产品和多相测井服务，并且在局部市场如中国、阿曼和阿联酋等占有绝大部分市场份额。多相流量计市场中 Roxar 市场份额远远领先。

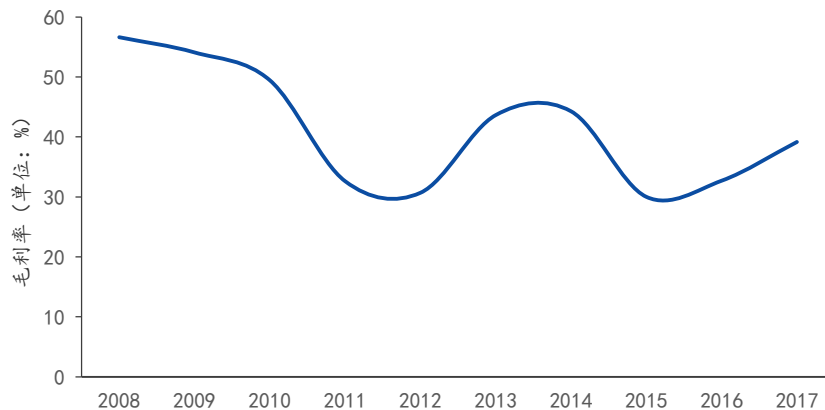
图表 64：2010 年全球多相计量产品市场份额分布



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

多相流量计市场进入及退出壁垒较高，毛利率较高。多相流量计属于高端仪器，对设计及制造要求高，一般制造企业难以进入该领域。专业化的设备制造存在对应的固定资产，成为企业退出的障碍，国际上生产多相流量计的企业不多，其毛利率具有很大弹性。海默科技毛利率在 30-40% 之间。

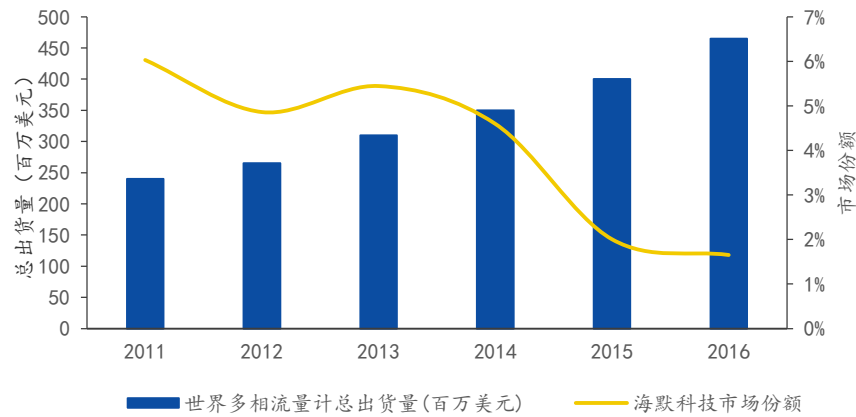
图表 65：海默科技维持较高毛利率



资料来源：Wind，国元证券研究中心

据 Flow Research 数据，全球多相流量计市场规模为 4-5 亿美元，海默科技近年来份额出现下滑。行业内前几名竞争对手的市场份额相对海默科技高出很多，形成巨大竞争压力。海默科技今年来通过收购优质资产，通过外延发展，维持良好的收入增速。

图表 66：全球多相流量计市场规模以及海默科技市场份额变化情况

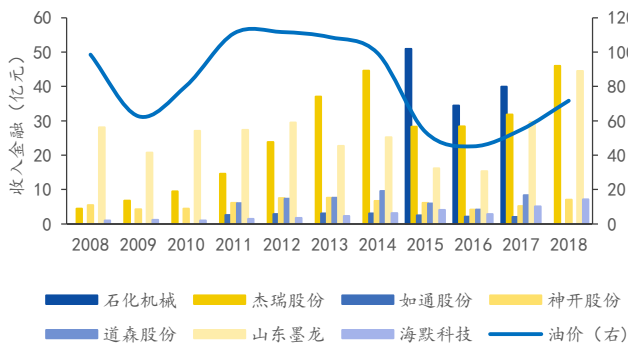


资料来源：Flow Research，公司年报，国元证券研究中心

### 2.3.5 油气设备公司财务指标对比

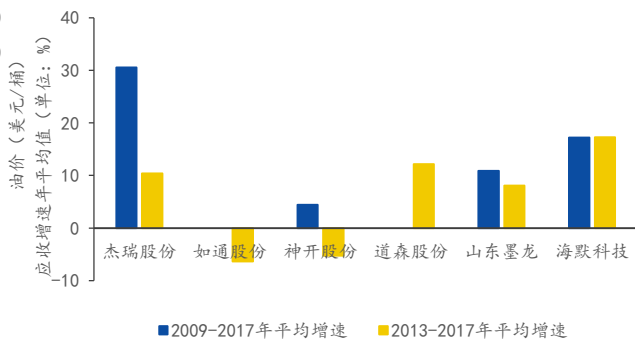
油气设备及仪器制造公司收入与油价存在联动。油价上涨，设备制造公司收入持续增长，油价下跌，收入随之下跌，原因是油价驱动下游油气开发企业提升资本支出，推动油服公司作业量，设备需求增加，带来订单的增长。从 2009-2017 年，油价经历了从低点到高点并回归低点的过程，这个区间内杰瑞股份平均增速远超同类企业，国外业务高速增长带动了整体收入增速，除了油价的影响，公司自身的市场开拓也是驱动收入的因素之一。海默科技、道森股份 2013 年以来，维持了 10% 以上增速，海默科技采取外延发展策略，而道森股份最近几年新上市公司。

图表 67：油气设备公司收入受油价影响



资料来源：wind，国元证券研究中心

图表 68：油气设备公司收入受油价影响

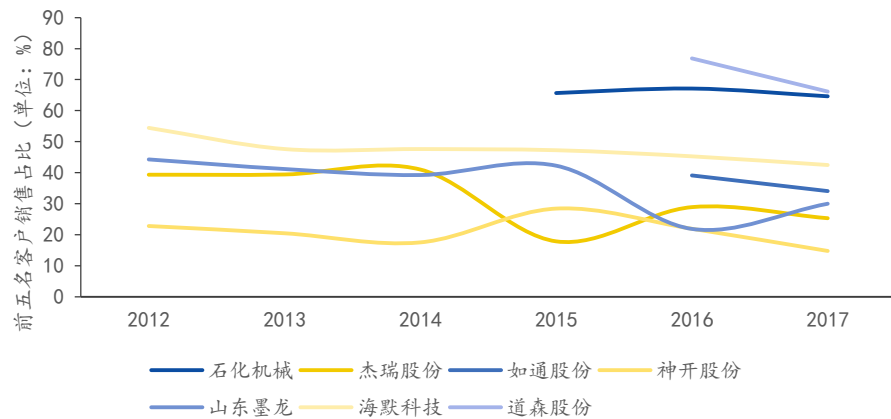


资料来源：wind，国元证券研究中心

油气设备及仪器公司相比技术服务公司具有更低的客户集中度。据我们统计，设备

及仪器领域大部分公司前五名客户销售金额占总收入的比重在 50% 以下，石化机械和道森股份偏高，石化机械以服务集团为主，道森股份依赖国外大客户。总体而言，设备企业更多依赖产品质量和品牌，油田服务企业更依赖渠道。

图表 69：油气设备公司前五名客户销售金额比重

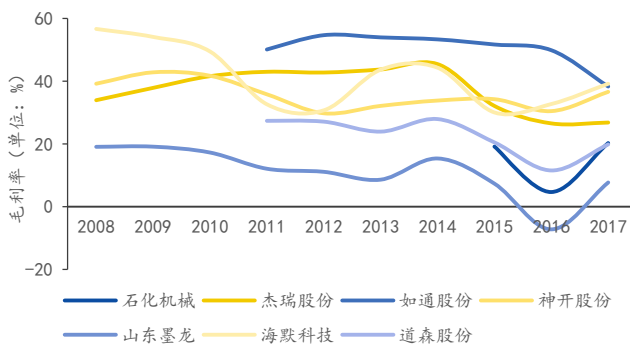


资料来源：公司公告，国元证券研究中心

**高端设备和仪器制造具有更高毛利率。**压裂车制造企业杰瑞股份、多相流量计制造公司海默科技、录井仪生产企业神开股份明显具有更高的毛利，原因是行业进入壁垒高，在需求提升阶段，产品价格容易提升。

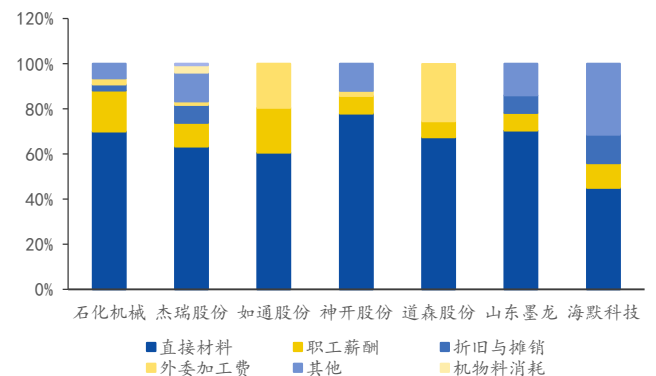
**固定资产折旧摊销对油气设备及仪器类公司影响相对油服公司更小。**道森股份和海默科技的固定资产折旧摊销占成本比重较大为 40%，业绩具有更大波动性，其他设备公司比重在 20% 以下，原材料为油气设备类公司成本中占比最大的部分。除了山东墨龙，其余公司固定资产占总资产的比重在 20% 以下。

图表 70：油气设备公司毛利率对比



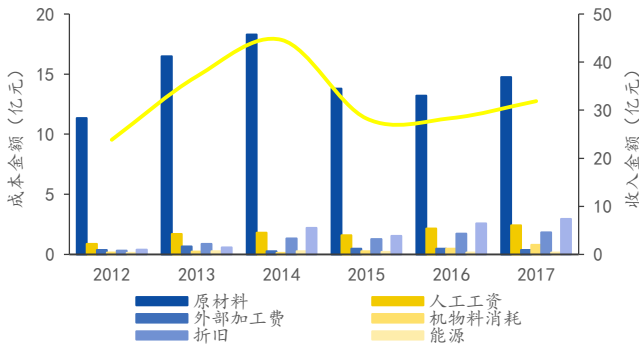
资料来源：wind，国元证券研究中心

图表 71：2017 年油气设备公司成本构成比较



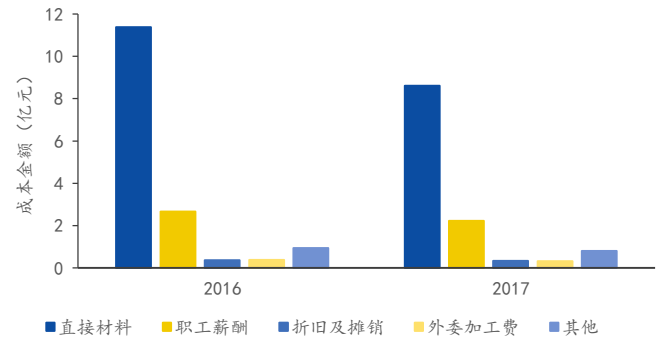
资料来源：公司公告，国元证券研究中心

图表 72：杰瑞股份成本构成项目及收入变化情况



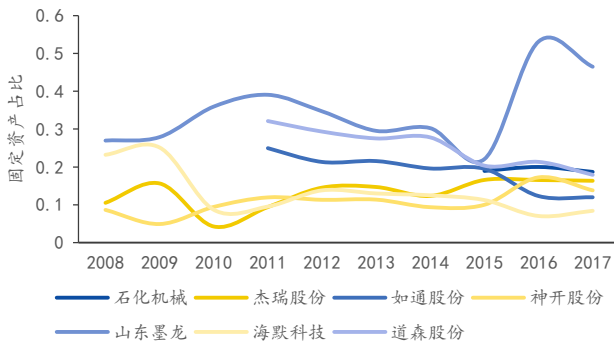
资料来源：公司公告，国元证券研究中心

图表 73：石化机械成本构成项目变化情况



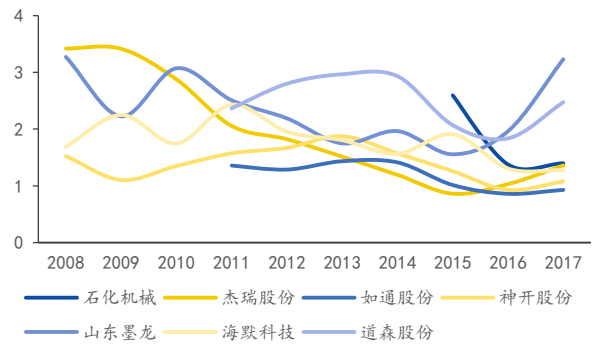
资料来源：公司公告，国元证券研究中心

图表 74：油气设备公司固定资产占总资产比重对比



资料来源：wind，国元证券研究中心

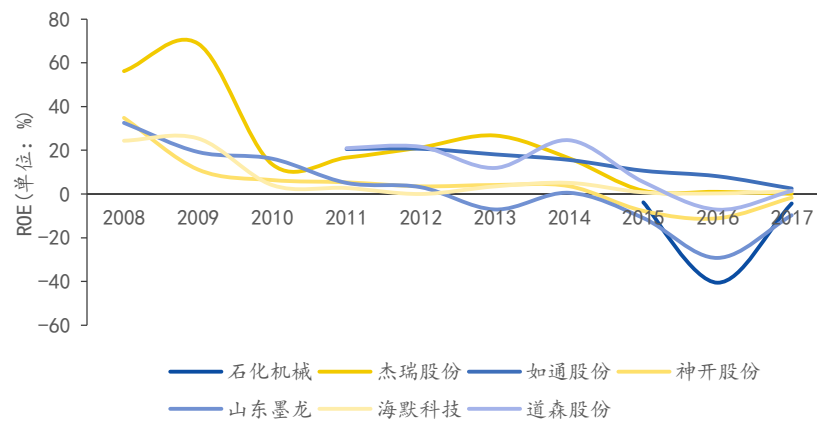
图表 75：油气设备公司存货周转率对比



资料来源：wind，国元证券研究中心

油气设备及仪器制造行业内大部分公司 ROE 回归平均水平，已进入成熟阶段。行业内公司的 ROE 已经由 2008 年的 10-50%，下降至目前 10% 以下的水平，特别是在油价低谷期，部分公司 ROE 严重下滑，杰瑞股份、海默科技毛利率维持较高的原因是具有独特的技术和品牌优势。

图表 76: 油气设备公司 ROE 对比



资料来源: wind, 国元证券研究中心

### 2.3.6 油气设备公司估值对比

杰瑞股份估值在同类公司中偏低。根据正常化 PE，被明显高估的公司包括山东墨龙、神开股份。从 PE (TTM) 来看，估值较高的公司包括石化机械、如通股份、神开股份。杰瑞股份、海默科技在同类公司中处于较低水平。杰瑞股份近年来增速高于同领域内大部分公司，全球市场份额逐步提升，具有增长潜力。从技术发展的角度来看，公司的压裂设备同样具有很好前景。杰瑞股份客户集中度不高，分散的客户降低了业绩风险。我们认为杰瑞股份为高增长潜力、低客户集中度风险、低估值的油气设备公司。

图表 77: 油气设备公司估值对比 (4 月 22 日)

证券代码	证券简称	股价	EPS (TTM)	PE (TTM)	9 年平均 EPS	正常化 PE
000852.SZ	石化机械	10.17	0.02	449	-	-
<b>002353.SZ</b>	<b>杰瑞股份</b>	<b>26.2</b>	<b>0.64</b>	<b>41</b>	<b>1.17</b>	<b>22</b>
603036.SH	如通股份	14.39	0.19	75	-	-
300084.SZ	海默科技	6.59	0.18	37	0.17	39
603800.SH	道森股份	15.34	0.43	36	-	-
002278.SZ	神开股份	8.6	0.11	76	0.09	96
002490.SZ	山东墨龙	5.39	0.12	47	0.03	180

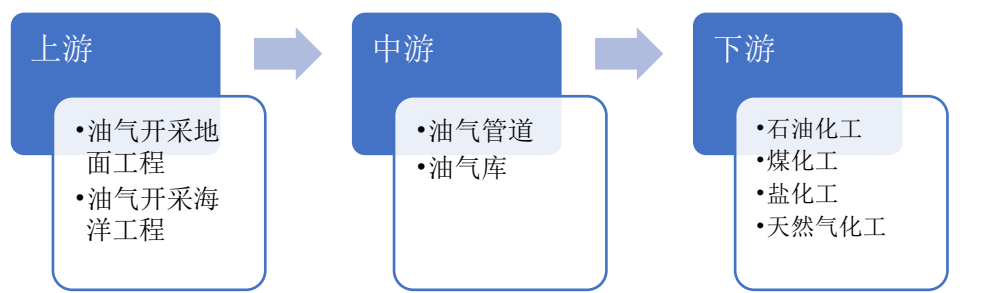
资料来源: Wind, 国元证券研究中心

## 2.4 油气工程建设

### 2.4.1 油气工程建设：中油工程、惠博普

石油工程建设行业为建筑业与石油天然气行业结合的行业。工程建设覆盖了油气产业链上游、中游、下游三个环节。上游领域涉及到油气田开发的地面工程、海洋油气开发中的海洋工程，比如搭建钻井和生产平台；中游涉及到油气储运设施如油气管道、油气库设施；下游涉及石油化工、煤化工、盐化工、天然气化工设施建造。

图表 78：石油及化工工程建设行业涉及油气产业链上游中游和下游



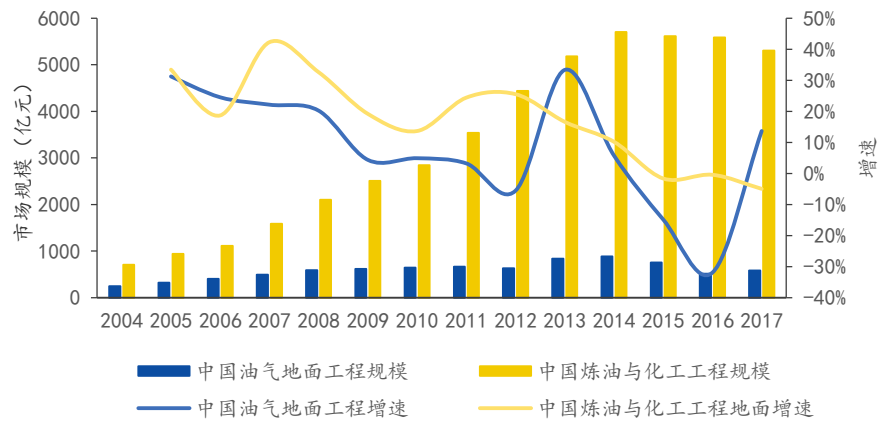
资料来源：国元证券研究中心

油气田地面工程设施也称为油气集输系统，作用是使原油和天然气在被外输销售之前，经过收集、计量、分离与净化，达到质量标准，相关公司包括中油工程、惠博普。中油工程属于比较综合的工程公司，业务包括油气地面工程、管道与储运工程、炼油与化工工程，环境工程。惠博普的主要业务为油气地面工程相关装备制造和工程服务、环保装备及服务、油气资源开发。

国际石油工程建设服务领域以欧美和日韩公司为主导。以 Technip、Flour、KBR 公司为代表的欧美工程公司以及以三星、大宇、JGC 为代表的日韩工程公司均位于行业前列，据统计，前 10 位的国际工程公司占据全球 60% 多的石油工程建设市场份额。国内石油工程建设公司主要为石油集团各自旗下的工程建设公司。有中油工程、海油工程、中石化石油工程、中石化炼化工程和中国化学工程。

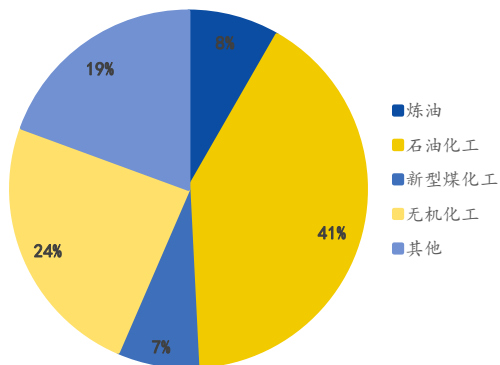
炼油与化工工程占石油工程建设的大部分比重，市场 60% 的份额属于建设施工类企业，勘查设计类企业约占总体市场的 40%，其中中国石化炼化工程、中国化学工程、中国寰球工程、中石油工程设计、惠生工程的市场份额达到 15%、11%、11%、7%、4%。在炼油与化工工程领域中石化炼化工程略具优势。

图表 79：中国油气地面工程和炼油与化工工程市场规模及增速



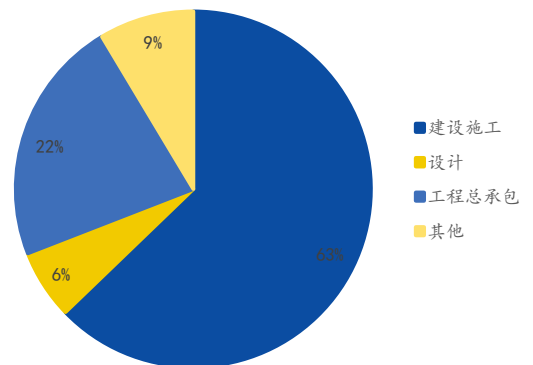
资料来源：wind，国元证券研究中心

图表 80：2011 年炼油与化工工程市场勘察企业不同类型项目占比



资料来源：中化国际咨询，国元证券研究中心

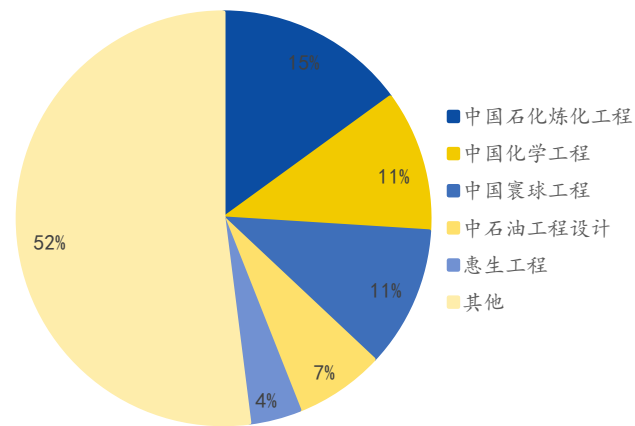
图表 81：2011 年中国炼油与化工工程市场市场结构



资料来源：中化国际咨询，国元证券研究中心



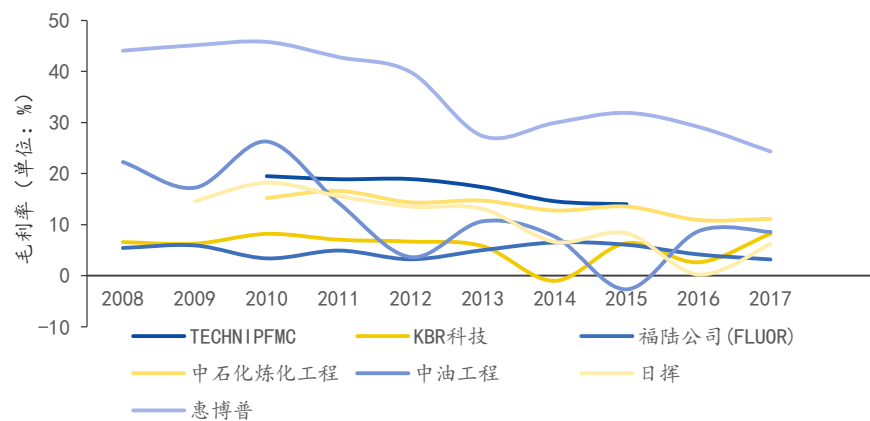
图表 82：2011 年中国石化炼化工程市场勘察设计类企业市场份额分布情况



资料来源：住建部，安迅思咨询，国元证券研究中心

油气工程工程建设行业进入和退出壁垒较低，毛利率偏低。陆地工程技术含量不高，有大量的建设施工和设计企业参与，毛利率不高，该行业内公司毛利率在 0-20% 之间。惠博普毛利率较高的原因是其不仅提供工程建设服务，还有装备产品的制造。

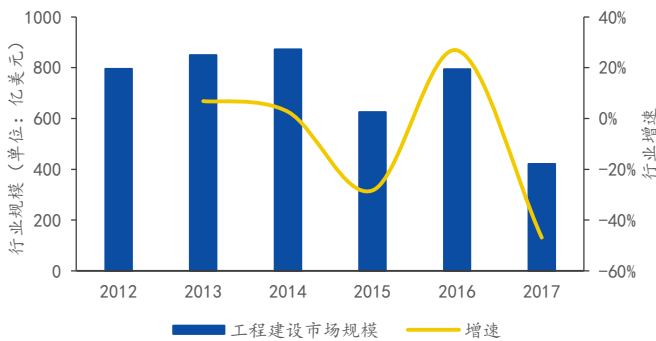
图表 83：油气工程建设相关公司毛利率较低



资料来源：Wind，国元证券研究中心

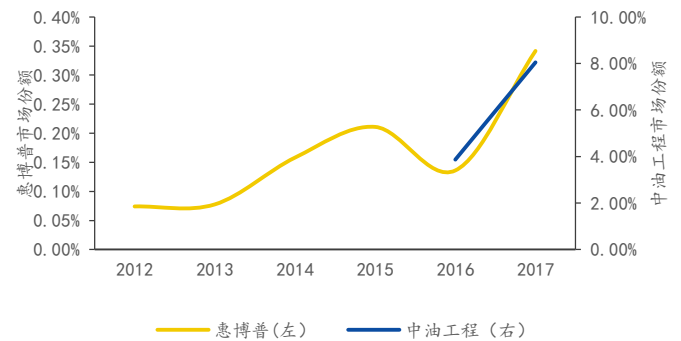
在上游油气勘探开发投资支出中，工程建设占比约为 22%，根据全球石油勘探开发的投入规模，我们估计全球石油勘探开发领域工程建设市场规模为 400-800 亿美元。估算中油工程和惠博普收入所占份额，都有提升的趋势，说明公司具备一定竞争力。

图 84：全球石油工程建设市场规模及增速估计



资料来源：彭博资讯，中石油经济技术研究院，国元证券研究中心

图 85：石油工程建设公司市场份额变化情况

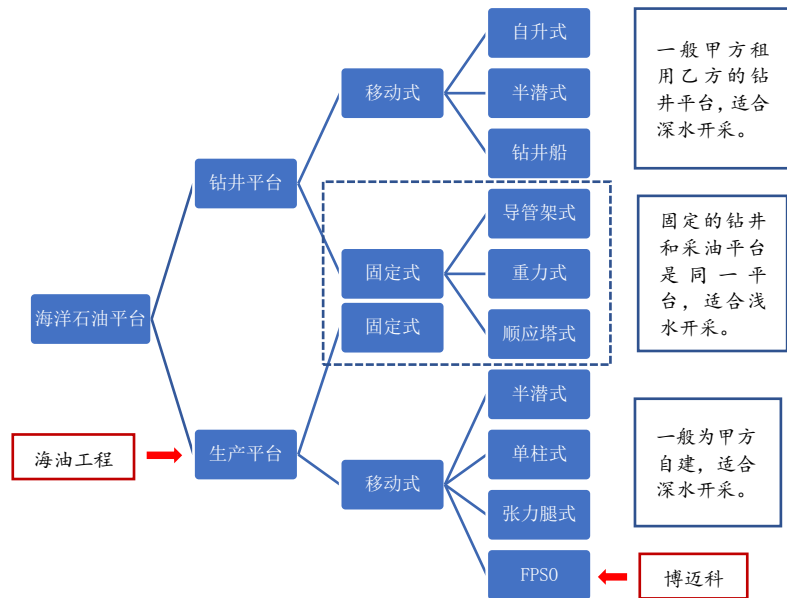


资料来源：彭博资讯，中石油经济技术研究院，国元证券研究中心

### 2.4.2 海洋工程建设：海油工程、博迈科

海洋工程建设指的是海洋油气开发过程中配套设施的建设，包括钻井平台、生产平台、水下设备、油气外输系统、海工辅助船等。钻井平台多为租用的移动钻井平台，钻井完成后，平台撤出。采油平台为油气开采公司自建或购买，长期使用。海洋石油工程建设以模块化的方式进行，模块化指的是将一个设施拆分成不同部分，每个模块单独进行生产，再运输到目的地进行组装，这样生产可以方便运输与拆卸，提高效率。相关公司包括海油工程、博迈科。海油工程的业务为海洋工程总包和非总包项目，也涉及非海洋工程项目（如 LNG 模块陆地建造项目）。博迈科的业务为模块的生产包括天然气液化模块、海洋石油开发模块、矿业开采模块。

图表 86：海洋石油平台类型及对应国内上市公司

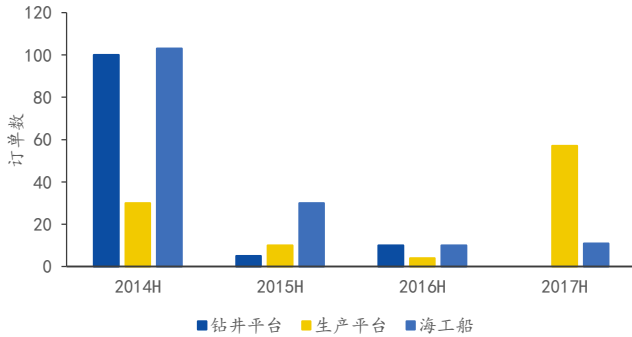


资料来源：国元证券研究中心

在国际海工领域，欧美日韩企业技术领先，中国企业占据一定份额。欧美企业多是以提供一体化服务为主的总承包商，新加坡和韩国是亚洲海洋工程设施领域的领先国家。主要企业包括 Transocean、TSC 海洋、HeereMa、Mcdermott、Technip、Saipem、Aibel As、韩国现代重工集团、三星重工、大宇重工、马来西亚沙肯石油有限公司、新加坡胜科海事公司、吉宝、裕廊、胜宝旺等。2017 年上半年，韩国凭借在大型浮式生产平台方面的建造优势和经验以及积极的抢单策略，占据全球 60% 以上的市场份额，中国在全球市场份额与欧美日韩比较接近。

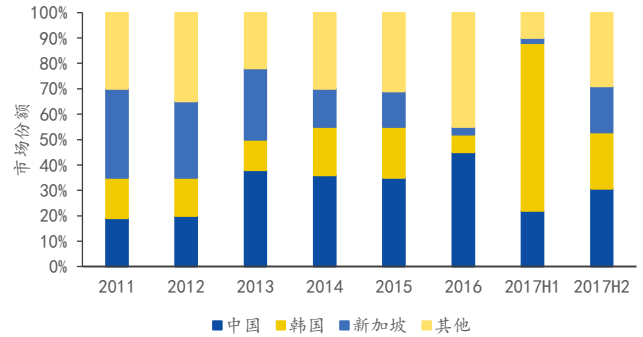
海油工程在国内海洋工程领域占有的市场份额达到了 90% 以上。国内公司还包括中国石油集团海洋工程有限公司、蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司、博迈科等。上海外高桥船厂、大连船厂等大型船企的海洋工程事业部也承担了新建 FPSO 及半潜式钻井船的建造任务。

图表 87: 海工装备订单随时间变化情况



资料来源: CSIRC, 国元证券研究中心

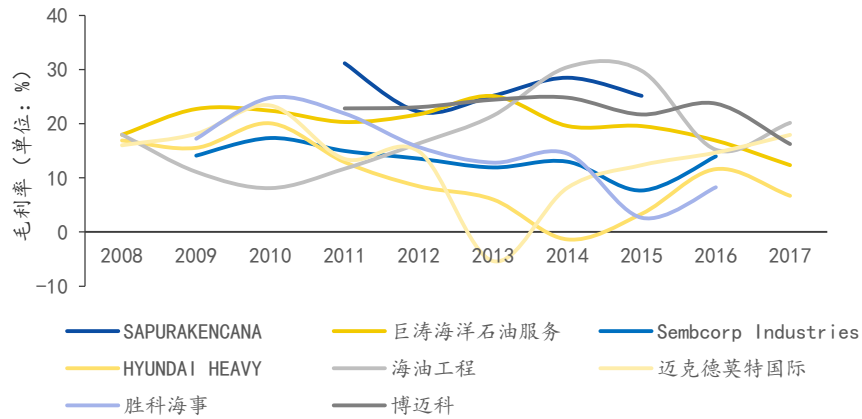
图表 88: 全球海工装备市场主要制造国市场份额



资料来源: CSIRC, 国元证券研究中心

海洋工程类企业进入壁垒不高，退出壁垒较高。海洋钻井或生产平台设计复杂，但是模块生产相对简单，大型的专业设备制造企业通常具有大量固定资产，因此退出壁垒较高。该行业平均毛利率在 10%-20%。

图表 89: 海洋石油工程建设公司毛利率对比

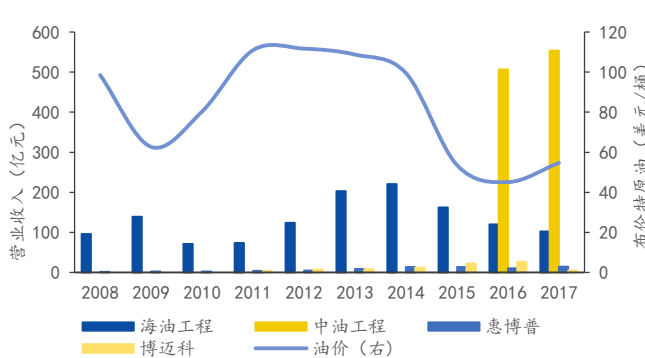


资料来源: Wind, 国元证券研究中心

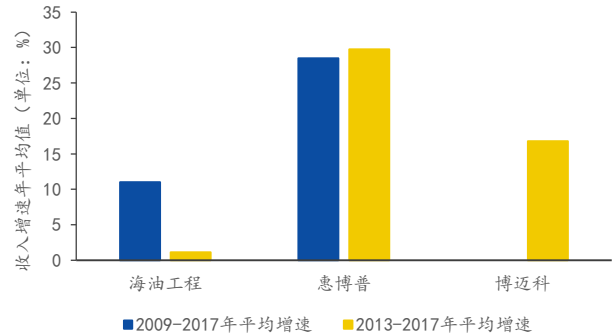
### 2.4.3 石油工程建设公司财务指标对比

石油工程建设企业收入同样受油价驱动。石油工程建设占油田勘探开发资本支出的比重稳定，勘探开发支出受到对未来油价预期的影响。工程建设公司中惠博普 2009-2017 年的平均增速较高，惠博普 2013 年开始开展油气开发业务，博迈科 2012 年开展的天然气开发模块业务发展迅速，近年来增速也较快。上述两家公司收入增长主要受到新业务的驱动，博迈科和海油工程的客户集中度偏高，惠博普较低。

图表 90：油价驱动石油工程建设公司收入



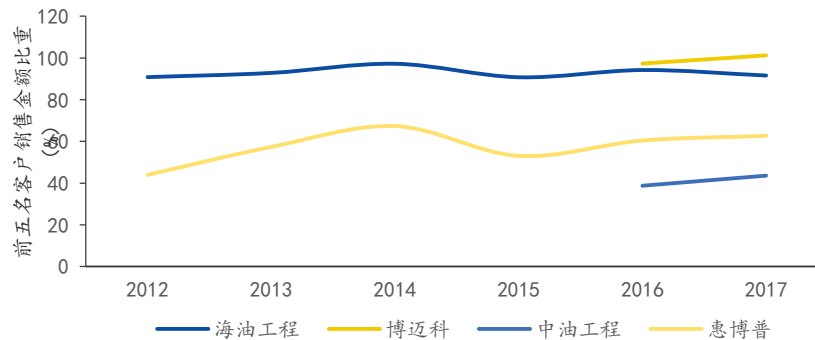
图表 91：油气工程建设公司收入增速平均值对比



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

资料来源：wind，国元证券研究中心

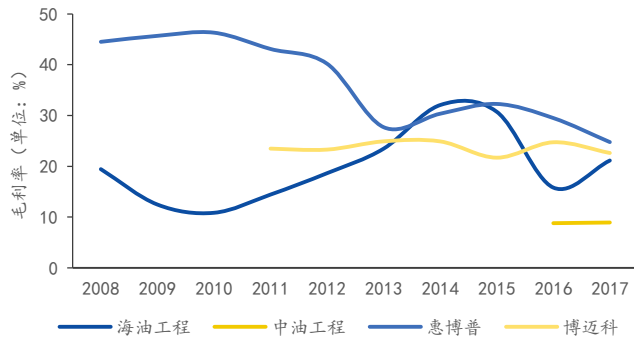
图表 92：油气工程建设公司前五名客户销售金额比重



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

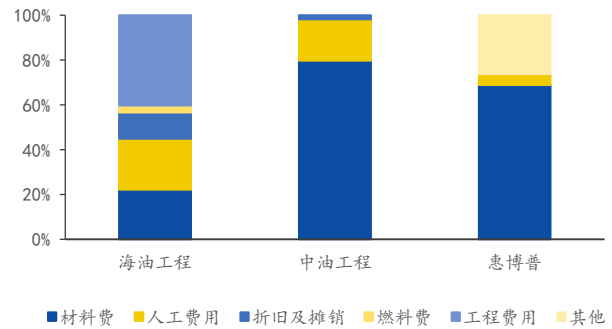
石油工程建设公司固定成本比重不高。采购成本占工程建设公司的成本比重较高，约 20%-80%，海洋石油工程建设公司固定资产占总资产比重在 30%-40%，陆地工程建设公司固定资产比重在 10%附近，海洋工程具有更高的经营杠杆和业绩弹性。

图表 93: 油气工程建设公司毛利率对比



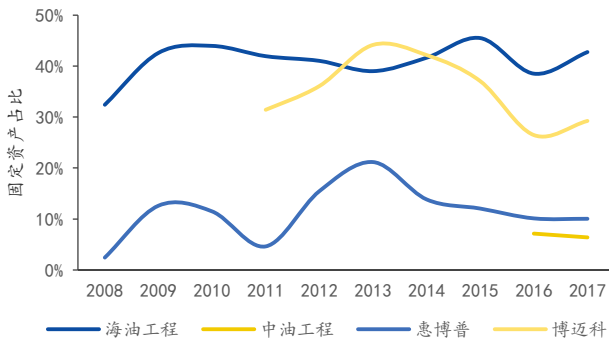
资料来源: 公司公告, 国元证券研究中心

图表 94: 2017 年油气工程建设公司成本构成比较



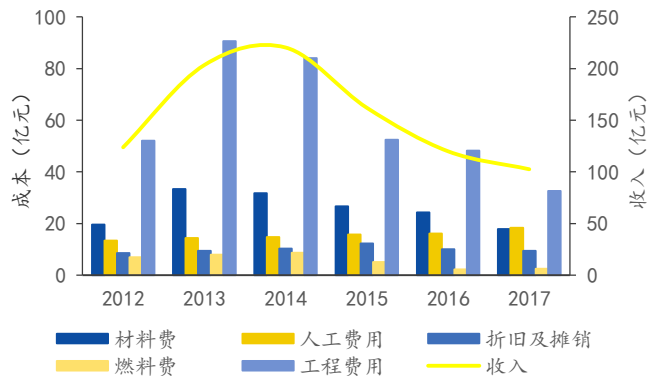
资料来源: 公司公告, 国元证券研究中心

图表 95: 石油工程建设公司固定资产占总资产比重



资料来源: 公司公告, 国元证券研究中心

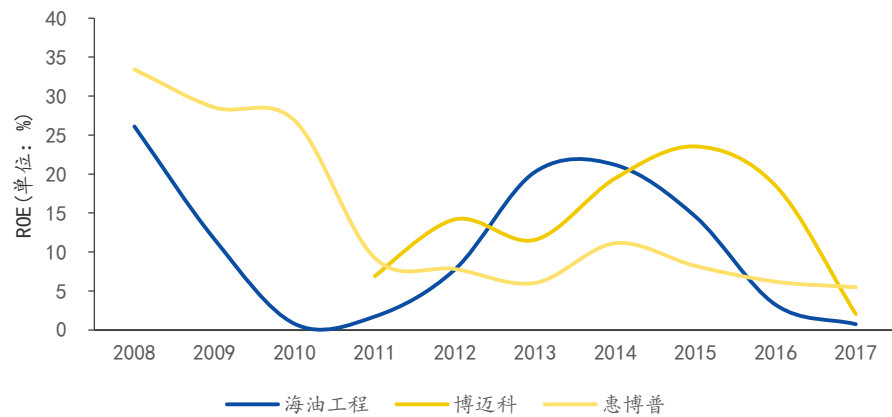
图表 96: 海油工程成本构成项目及收入变化情况



资料来源: 公司公告, 国元证券研究中心

石油工程建设公司 ROE 波动较大, 除了毛利率的因素, 资产周转速度受油价影响同样明显。工程建设行业比较成熟, 目前几个公司的 ROE 在 0-5% 范围, 其变动依赖宏观因素。中油工程 2016、2017 年 ROE 分别为 -2910%、2%。

图表 97：石油工程建设公司 ROE 对比



资料来源：wind，国元证券研究中心

#### 2.4.4 石油工程建设公司估值对比

惠博普在同类公司中估值较低。根据 2009-2017 年 9 年平均 EPS 计算出对应的正常化 PE，海油工程的估值远高于惠博普。中油工程 2019 年 PE 接近行业中位数水平。从正常化 PE 和远期 PE 来看，惠博普处于较低的估值水平。惠博普的主要业务是油气地面工程建设，客户集中度在 40-60%之间，相对同为民营企业的博迈科而言对客户的依赖风险较低，估值也偏低。

图表 98：油气工程建设公司估值对比（4 月 22 日）

证券代码	证券简称	股价	EPS (TTM)	PE (TTM)	9 年平均 EPS	正常化 PE	EPS (2019)	PE (2019)
600339.SH	中油工程	4.90	0.12	41	-	-	0.16	30
002554.SZ	惠博普	4.04	-0.46	-9	0.33	12.24	0.19	18
600583.SH	海油工程	6.37	0.02	353	0.33	19.30	0.19	33
603727.SH	博迈科	17.02	0.02	1081	-	-	0.04	340

资料来源：wind，国元证券研究中心

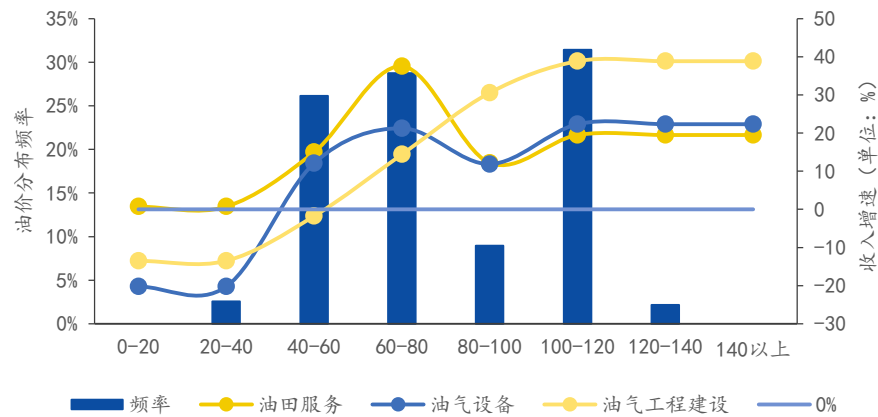
### 3.关键公司估值与行业前景

#### 3.1 行业增速、毛利率、风险

油田技术服务与设备及仪器制造行业增速随石油价格的波动而改变。根据 2009 年至今的 A 股上市公司数据分析，当油价低于 40 美元/桶时，无论是油田服务、油气设备还是油气工程建设公司都无法取得较高的收入增速，原因是此时低于 60 美元/桶的开发成本线，开采活动减少，资本支出降低。油价处于 40-80 美元/桶之间时，

随油价提升，行业增速提升。油气工程建设公司对油价的要求更高，在 60-80 美元/桶的区间内收入才出现增长，2009 年以来的历史数据显示，油价出现在 40-120 美元/桶之间的频率最高。

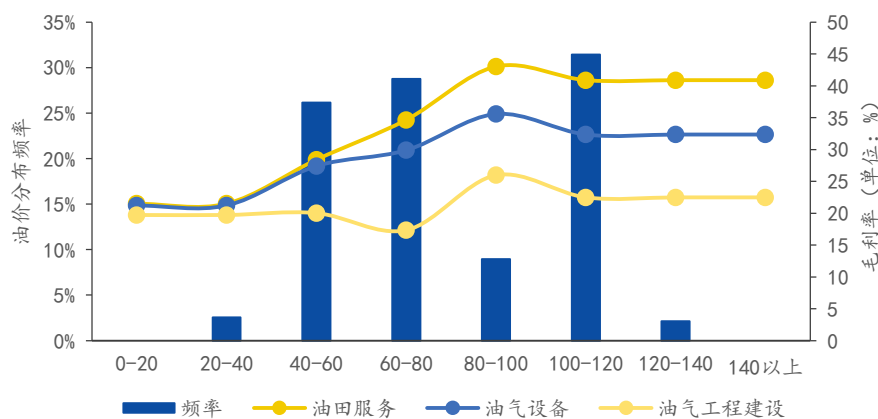
图表 99：油田服务三种细分行业收入增速与油价对应关系



资料来源：wind，国元证券研究中心

油田技术服务与设备制造行业毛利率随石油价格的波动而改变。当油价低于 40 美元/桶时，油田服务、油气设备、油气工程建设行业的毛利率为历史低位 20% 左右，油价在 40-100 美元/桶的区间时，毛利率随油价同向变动，油田服务毛利率可达 45%，油气设备毛利率达到 35% 时，油气工程建设毛利率可到 27%。油价进一步提升，资本开支增速放缓，毛利率略有下滑。

图表 100：油田服务三种细分行业毛利率与油价对应关系



资料来源：wind，国元证券研究中心

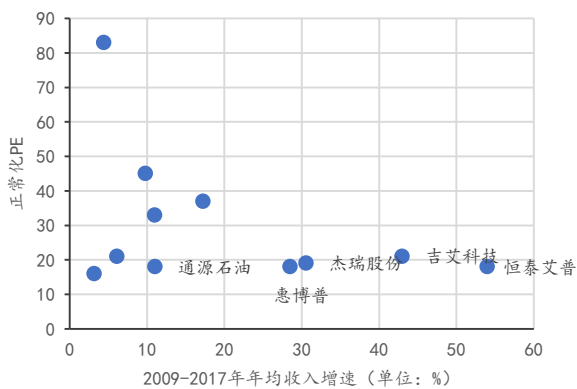


行业风险主要来自于油价的下跌以及客户过于集中。上游细分领域有共同的特点，就是收入增速和毛利率对于油价有很强的依赖性，布伦特油价回落到 40 美元/桶后，行业的收入增速几乎停止增长，甚至为负，为油田技术服务、设备仪器制造、工程建设行业共同的，影响最大的风险因素。油田服务公司客户集中度非常高，很多公司前五名客户收入金额占比达到 90%，除了部分国企以服务于本集团内部为主，其他企业过度依赖前五名客户将构成风险，建议选择客户分散的公司。

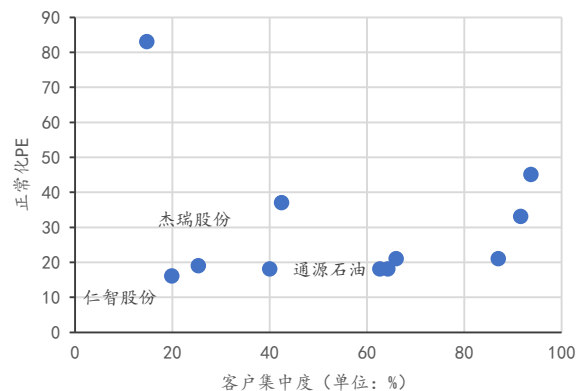
### 3.2 关键公司估值

我们以公司历史平均增速，客户集中度、固定成本占成本比重以及公司正常化 PE 为指标筛选出历史增速高、客户集中度风险小，业绩波动性小，估值低的公司，包括杰瑞股份、惠博普、通源石油。

图表 101：油服及设备公司历史平均增速与估值比较      图表 102：油服与设备公司客户集中度与估值比较

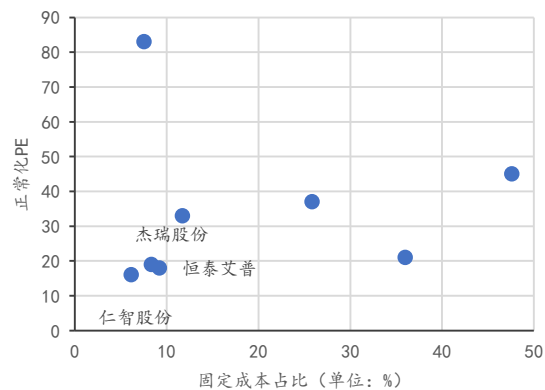


资料来源：wind，国元证券研究中心

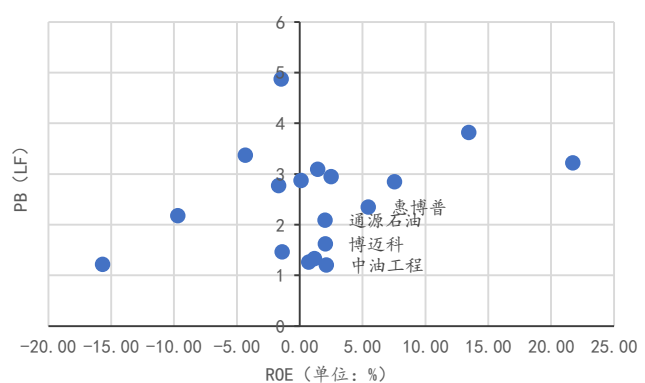


资料来源：wind，国元证券研究中心

图表 103：油服及设备公司固定成本占比与估值比较      图表 104：油服及设备公司 ROE 与估值比较



资料来源：wind，国元证券研究中心



资料来源：wind，国元证券研究中心

杰瑞股份压裂车产品占据国内市场近 4 成份额，油价处于有利区间，加上 2500 型为主的压裂设备的更新换代，公司收入有望进入高速增长阶段，毛利率随收入的增长同步提升。我们预计公司 2019、2020、2021 年收入增速分别为 35%、25%、20%，净利润增速分别为 45%、28%、19%，净利润分别为 8.91、11.41、13.64 亿元，EPS 分别为 0.93、1.19、1.42 元/股，PE 为 27x、21x、18x。

**图表 105：杰瑞股份财务数据与估值**

财务数据和估值	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入(百万元)	3187	4597	6206	7757	9308
收入同比 (%)	12%	44%	35%	25%	20%
归母净利润(百万元)	68	615	891	1141	1364
归母净利润同比 (%)	-44%	808%	45%	28%	19%
ROE (%)	1%	7%	10%	11%	12%
每股收益 (元)	0.07	0.64	0.93	1.19	1.42
市盈率(P/E)	185	23	27	21	18

资料来源：公司年报，国元证券研究中心

通源石油凭借复合射孔技术优势，国外增速较快。我们预计公司 2019、2020、2021 年收入增速分别为 68%、55%、40%，净利润增速分别为 82%、47%、45%，净利润分别为 1.88、2.76、3.99 亿元，EPS 分别为 0.42、0.61、0.89 元/股，PE 为 20x、14x、9x。

**图表 106：通源石油财务数据与估值**

财务数据和估值	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入(百万元)	817	1593	2682	4169	5837
收入同比 (%)	104%	95%	68%	55%	40%
归母净利润(百万元)	44	104	188	276	399
归母净利润同比 (%)	101%	135%	82%	47%	45%
ROE (%)	3%	6%	10%	13%	17%
每股收益 (元)	0.10	0.23	0.42	0.61	0.89
市盈率(P/E)	85	36	20	14	9

资料来源：公司年报，国元证券研究中心

惠博普目前估值较低，2018 年计提较多资产减值，后期毛利率预计改善。我们预计公司 2019、2020、2021 年收入增速分别为 18%、15%、10%，净利润增速分别为 155%、17%、15%，净利润分别为 2.72、3.18、3.66 亿元，EPS 分别为 0.25、0.30、0.34 元/股，PE 为 14x、12x、11x。

**图表 107: 惠博普财务数据与估值**

财务数据和估值	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入(百万元)	1485	1662	1966	2261	2487
收入同比 (%)	41%	12%	18%	15%	10%
归母净利润(百万元)	89	-494	272	318	366
归母净利润同比 (%)	-32%	-656%	155%	17%	15%
ROE (%)	4%	-29%	14%	14%	15%
每股收益 (元)	0.08	-0.46	0.25	0.30	0.34
市盈率(P/E)	57	—	14	12	11

资料来源: 公司年报, 国元证券研究中心

### 3.3 行业前景展望

#### 3.3.1 技术进步推动设备更新替代

油田服务公司属于技术驱动型公司, 近些年新技术的出现大大促进了油田服务公司的发展。基于压裂产生的重复压裂、无限极压裂和长水平井压裂等技术, 拓展了一批具有先进压裂技术服务和压裂设备服务的油服公司, 比如杰瑞股份的“4500 水马力涡轮压裂车”和世界首台超大功率固井车等; 基于钻井的超深复杂井技术和耐高温钻具等技术, 使得具有先进配套钻井技术和设备的油服公司得到了较大的发展, 典型代表有中油工程研发的“耐高温螺杆钻具系列”; 同时“地质云技术”和“精细油藏数值模拟技术”促进了以软件服务为基础的油服公司, “随钻测井”等技术提高了拥有先进测井技术的服务公司, 典型代表有神开股份的“随钻测井仪”。

目前虽然我国页岩气储量巨大, 但是开采技术仍然是限制其产量的主要瓶颈, 随着超深大段水平井配套技术和大规模压裂技术的发展突破, 国内油田服务公司将拥有更多的服务需求和更广阔的发展空间。

**图表 108: 油田勘探开发近年来新技术**

年份	技术名称	技术概述
2018	“长水平井+超 级压裂”技术	水平段长度超过 2400 米, 大幅度增加压裂规模, 实现超级规模压裂缝网, 提高单井产量。
2018	负压脉冲钻井技 术	利用特殊的井下工具, 在连续管或钻柱内产生一个负压脉冲, 引起钻柱内的水击效应, 从而起到降低摩阻的效果, 增加滑动钻进的钻深。
2017	大型复杂油气藏 数值模拟技术	大型复杂油气藏数值模拟技术能够高效实现精细油气藏模拟, 有助于研究人员制定最有效的油气田开发方案, 是实现地质工程一体化技术向精准开发预测技术发展的关键技术。
2017	地质云数据技术	通过对岩石碎片进行 3D-X 射线扫描, 能够更真实地分析孔隙度、渗透率等信息, 提高实际地层参数分析准确性。

2016	非常规“甜点”预测技术	综合“甜点”识别技术，页岩评价，藏随钻测绘技术等技术，对非常规甜点区进准预测，可大幅提高储层钻遇率和产量，降低开发成本。
2016	随钻前探电阻率测井技术	精准随钻测井技术，有利于减少非生产时间，降低钻井风险和保持井眼的完整性
2016	“一趟钻”技术	用一只钻头、一套井下钻具组合、一次性下入钻完全部目标进尺的钻井技术，可节省起下钻时间、减少钻头用量。
2015	重复压裂和无限级压裂技术	裂缝暂堵转向、裂缝检测和无限极压裂技术，极具经济优势，可有效提高提高非常规生产井产量和最终可采储量。
2015	钻井井下工具耐高温技术	耐高温钻具对开采深层高温非常规井具有巨大意义。

资料来源：国元证券研究中心

### 3.3.2 政策支持

**政策补贴促进油气上游开采，国家扶持保证油服装备蓬勃发展。**政策对油田服务行业的影响主要通过供需关系进行传导，2019年国务院出台促进天然气发展的若干意见，着重强调加大国内勘探力度，降低天然气进口依存度，政策出台以来中石油中石化等公司均在油气勘探方面有重大发现。同时国家能源局在十三五期间多次下发促进页岩气开采的补贴政策，保证了页岩气开采的平稳发展，页岩气的开采需要大量使用压裂等技术，拥有压裂先进技术和设备的油田服务公司得到了快速发展。除此之外，国家大力促进油气开采装备制造业转型，不仅促进了石油装备的数字化和智能化，更带动了一批石油装备公司的发展。

图表 109：油气开发相关政策

时间	政策	内容
2019	《关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》	国务院要求加大国内勘探开发力度，到2020年底天然气产量达2000亿方以上
2019	《山东省装备制造业转型升级实施方案》	促进石油化工大型装备数字化和智能化，建设全国高端石化装备制造基地。
2018	财政部税务总局关于对页岩气减征资源税的通知	从2018年4月1日到2021年3月31日，两部委对页岩气资源税减征30%。
2016	国家能源局关于印发页岩气发展规划的通知	发展目标为2020年力争实现页岩气产量300亿立方米
2015	“十三五”期间页岩气开发享受中央财政补贴	补贴标准调整为前三年0.3元/立方米，后两年0.2元/立方米。
2013	国家能源局发布《页岩气产业政策》	从产业监督、示范区建设、技术政策、市场与运输、节约利用与环境保护等方面进行规定和引导，推到页岩气产业健康发展。
2012	财政部、能源局出台页岩气开发利用补贴政策	2012年-2015年，中央财政以0.4元/立方米的标准对页岩气开采进行补贴。

资料来源：政府官网，国元证券研究中心

## 4.风险提示

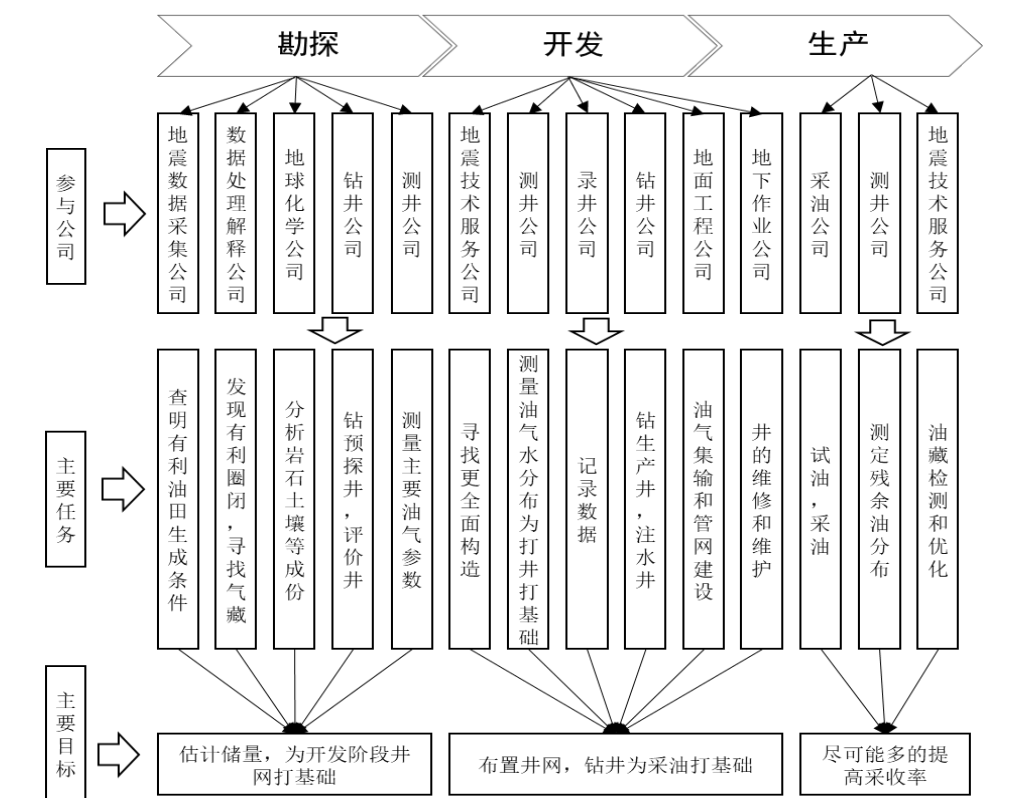
油价下行，国外市场拓展不及预期，行业竞争加剧毛利率反弹不及预期，客户过于集中导致收入波动，等等。

## 5.附录：石油勘探开发技术简介

### 5.1 石油勘探开发流程

油气勘探开发主要分为勘探、钻井、采油三个阶段。勘探阶段通过地震数据的采集处理，结合钻勘探井、测井等方式，确定油藏的位置和大小；钻井是在勘探的基础上，根据布井位置进行钻探，根据施工步骤可以进一步细分，涉及钻机、钻井液、固定、完井等领域；采油产阶段相对简单，主要是通过抽油机原油抽取至地面。

图表 110：油气勘探开发产业链参与公司类型与职能



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

### 5.2 油气勘探

油气勘探阶段可以分为**区域勘探**和**工业勘探**两个阶段。**区域勘探**指的是从寻找盆地到钻预探井之前的过程，预探井是在圈闭的最高部位钻第一口找油井。**工业勘探**指

的打预探井发现油气存在后，向外扩大布井范围，钻一定的详探井，明确油田大小等细节信息的过程。

在油气勘探的过程中会综合使用多种方法，包括地质法、地球物理法、地球化学法、钻探法等。地质法贯穿勘探始终，钻探法是最重要也是最终判断地下是否有油的手段，物理勘探法包括重力法、磁法、电法、地震勘探法等。

图表 111：不同勘探阶段目标及对应方法

阶段划分	主要方法	目标
区域勘探	普查	地质法、地球物理法
	详查	多种方法综合
工业勘探	预探	钻探法、地震勘探法
	详探	钻探法、地震勘探法

资料来源：国元证券研究中心

图表 112：油气勘探主题要方法



资料来源：国元证券研究中心

**地质法**是利用地质资料寻找油气田的基本方法，具有技术简单、成本低的优点。它所研究的内容包括：地面地质的观察和研究、井下地质的观察和研究、实验室的测定和研究、航空、卫星照片的地质解释等。

**地球物理法**是目前石油勘探的主要方法。地球物理法利用各种物理仪器在地面、空中或地下观测地壳上的各种物理现象，根据物理现象的变化推断地下的地质构造特点，寻找可能的储油、储气构造。**地震勘探**是地球物理勘探法中精度最高，应用最广的一种。地震勘探法一般均采用炸药震源（海上采用空气枪），将炸药置于人工或机械钻盘的炸孔中引炸，产生人工震波向四周传播。

**钻探法**就是利用钻井寻找油气田的方法。钻探法是油气勘探中必须采用的重要手段，由调查、发现油气藏一直到油气藏的开采都要利用钻探。根据任务，钻探井可以分为不同类型。

图表 113: 常见地球物理法对比

地球物理 勘探法	简 称	适用 场景	方法	原理	仪器
地面地球 物理勘探 法	物 探	地面	重力法	测量地面上各个部位的地球引力(即重力), 发现异常区	重力仪
			磁力法	组成地壳的岩石有着不同的磁性, 根据磁异常特征作出关于地质情况及油气分布的预测	磁测仪
			电法	根据不同岩层具有不同的导电性的特点, 测定人工电场的电位变化, 确定岩层。	电测仪器
矿场地球 物理勘探 法	测 井	井孔	地震	由人工制造强烈的震动(一般是在地下不深处的爆炸)所引起的弹性波在岩石中传播时, 确定发生反射波或折射波的岩层界面的埋藏深度和形状, 寻找油气圈闭。	检波器、 测震仪、 记录系统
			电法等	采用计算机信息技术、电子技术及传感器技术, 设计出专门的测井仪器, 沿着井身进行测量, 得出地层的各种物理、化学性质、地层结构及井身几何特性等各种信息	测井仪器

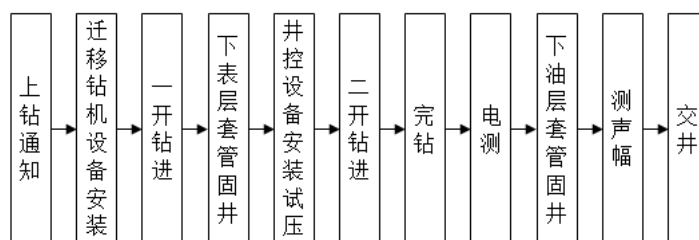
资料来源: 国元证券研究中心

## 5.3 钻井

### 5.3.1 钻井流程

钻井时要有一套完整的功能齐全的钻机, 质量优异的钻杆, 套管、钻头和性能优良的钻井液等。在钻进的过程中需要多次固井防止井壁坍塌变形, 同时连续进行录井、在钻达某些特殊的深度暂停进行测井和固井。完井为最后一道工序, 一般的做法为对油层位置的套管进行射孔, 人为的形成一个井下油气流入套管的孔道。

图表 114: 钻井流程



资料来源: 国元证券研究中心

### 5.3.2 钻机

钻机是进行钻井作业的一系列机械装备的组合, 由 8 种不同功能的组成部分构成。钻机包括起升系统、旋转系统、循环系统、动力系统、传动系统、控制系统、钻机

底座和辅助设备。起升系统作用为悬吊钻柱等设备，由天车、绞车、卡瓦等组成；旋转系统为井下钻具钻井提供扭矩和动力，包括钻柱、钻头、转盘等。循环系统提供钻井液的循环并携带出井底岩屑，组成包括泥浆泵、地面管汇、泥浆罐、泥浆净化设备等；动力系统为整体提供能量，传动负责能量传输，控制系统作用为控制钻机系统。

钻头按照工作原理可以分为牙轮钻头、PDC 钻头、金刚石钻头。牙轮钻头上有牙轮和牙齿，适合软硬地层中冲击压碎岩石。金刚石钻头为无活动部件的整体式钻头，用于坚硬底层和深井钻井。聚晶金刚石复合片钻头，简称 PDC 钻头，造价比牙轮钻头高，具备钻速快，进尺高等优点，适用于软倒中硬的大段均质地层，不适合软硬交错地层。

图表 115：不同类型钻头工作原理和适用条件

钻头类型	工作原理	进尺	工作寿命	机械钻速	成本	适用条件
牙轮钻头	由于牙轮钻头的纵向振动，钻头对岩石产生冲击和压碎	低	短	中	低	软到硬地层都适用
PDC 钻头	主要以切削方式破碎岩石	高	长	高	中	软倒中硬的大段均质地层，不适合软硬交错地层
金刚石钻头	以研磨方式破碎岩石，类似于砂轮磨削金属的过程	高	长	高	高	坚硬底层和深井钻井

资料来源：国元证券研究中心

图表 116：钻头外观图（从左至右依次为牙轮、金刚石、PDC 钻头）



资料来源：国元证券研究中心

钻柱为钻头以上水龙头以下的钢管柱。钻柱的作用为钻井液提供通道，给钻头提供钻压，传递扭矩、计量井深、起下钻头。钻柱基本结构为水龙头以下为方钻杆、方钻杆以下为钻杆、钻杆以下是钻挺，中间有各种接头和稳定器以及其他井下工具。

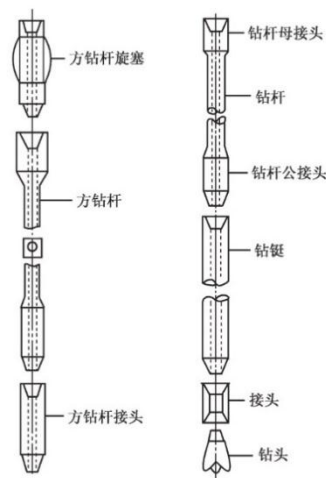
钻井液又称泥浆，主要作用是把岩屑从井底携带至地面，钻井液技术服务是指包括钻井液调配、循环运转及回收在内的综合整体性服务，一般由专业的工作队配合钻



井工作完成。

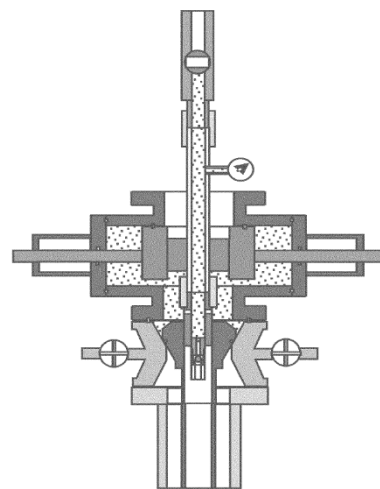
钻井的过程中需要在井口安装的配套的设备。在油气田勘探开发中，每下一层套管，都需要在井口悬挂和密封，悬挂和密封套管的装备就是套管头。钻井过程中，为了控制可能出现的油、气、水显示，在套管头上又安装了钻井四通，防喷器，节流管汇，压井管汇以及仪表等，这些称为井控系统。当一口井钻完需要测试和投产时卸掉防喷器，安装油管四通，采油树等。套管头在一口井上从始至终安装在井口，是一项非常关键的设备。

图表 117：钻杆及安装顺序



资料来源：国元证券研究中心

图表 118：井口装置示意图



资料来源：国元证券研究中心

### 5.3.3 录井

录井为钻进过程中持续跟踪记录一些资料，应用电子信息技术，借助分析仪器对油气地质、钻井工程等信息进行收集和分析处理的过程。录井资料主要包括钻时、气测、岩屑、钻井液等。最新的 MWD（随钻测量）、LWD（随钻录井）、FEMWD 的出现，预示着将录井、随钻地震、测井、测试等综合信息集成一体，从而形成和发展了现代录井技术。

综合录井仪是在随钻施工作业中，进行计算机系统的采集、处理、解释，进而对地层评价、钻井监控的设备。国外比较典型的有法国的 ALS—型和美国的 SDL—6000、SDL—9000，以及近年推出最先进的 Ad—vantage 录井仪硬件和软件；国内较为典型的有上海 SK 软件和新生代的软件。

图表 119：常见的录井资料及分析目标

名称	具体资料	目的
钻时	钻时（机械钻速的倒数）和钻具的反应情况	分析、判断所钻地层性质和钻头磨损情况
钻井液	进出井钻井液性能、数量和含有物	确定井下所钻地层情况及含流体情况的工

岩屑	按迟到时间录取返到地面上来的岩屑	作（地层性质、流体性质等）
岩心	取心层位和井段的岩心	确定地下地层及油气水情况
荧光	将岩屑、岩心、井壁取心等样品在荧光灯下进行照射，观察与记录有无荧光或荧光的颜色与强度	分析地下岩石和流体性质
气测	钻井液中天然气含量与组分	确定含油气层及油气性质
井壁取芯	井壁取心器按预定的位置在井壁上取出地层岩样	钻井过程中，如果钻遇油气层、石油与天然气经渗透和扩散作用进入钻井液，因此可以用来判断油气层
		证实地层的岩性、物性、含油性、以及岩性和电性的关系

资料来源：国元证券研究中心

### 5.3.4 测井

测井是指采用测井仪器，沿着井身进行测量，得出地层的各种信息。测井设备由测井地面仪器、绞车和电缆组成。测井是油气勘探和油田开发全过程中最可靠的监测方法，在钻完开发井后，利用测井仪器得到含油层的准确深度和厚度，在采油过程中要测量各层的油气产量，监视井下天然气储量等也需进行测井。

按照应用领域分类，测井可分为裸眼井测井和套管井测井。按照测井方式分类，测井又可分为电缆测井、过钻头测井和随钻测井。按照测井的技术阶段分类，测井又可分为数控测井和成像测井。

图表 120：不同测井类型对比

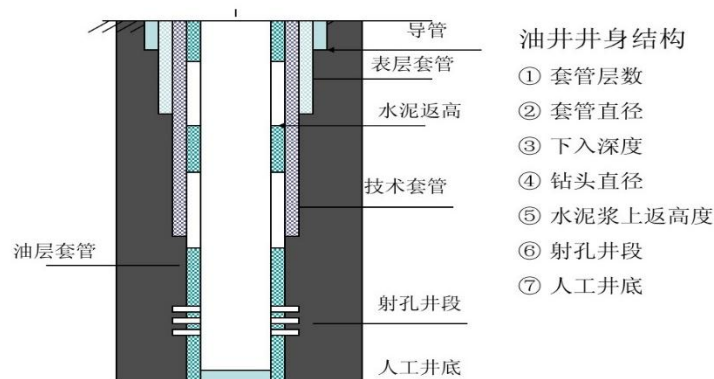
类型	用途	测量范围	测量内容
标准测井	划分对比地层	所有地层	底部梯度 (0.5m 或 1m 或 2.5m)、自然电位、自然伽马、井径、井斜几及声波时差
综合测井	研究地层的含流体情况和储层评价	目的层顶部 底下 20 — 30m	微球聚焦、双侧向、声波时差、补偿中子、补偿密度、自然电位、自然伽马、井径、井内流体、井温
工程测井	检查固井质量及套管情况	套管及水泥 环井段	声幅测井 CBL、变密度测井 VDL、扇区胶结测井 SBT

资料来源：国元证券研究中心

### 5.3.5 固井

固井指的是下套管并在套管和地层之间的环形空间注入水泥固定套管，主要目的是防止井壁变形坍塌。套管一般分成 3 种类型，表层套管为第一层套管，防止地表底层疏松坍塌，保护地表水层，表层套管上方安装井口装备，悬挂后续套管。生产套管是钻达目的层后，下入的最后一层套管，保护油气层，提供油气生产通道。技术套管是在表层套管和生产套管之间，用于封堵特定复杂地层的套管。目前国内生产套管的公司主要包括山东墨龙。

图表 121：固井时的井身结构示意图



资料来源：国元证券研究中心

### 5.3.6 完井与射孔

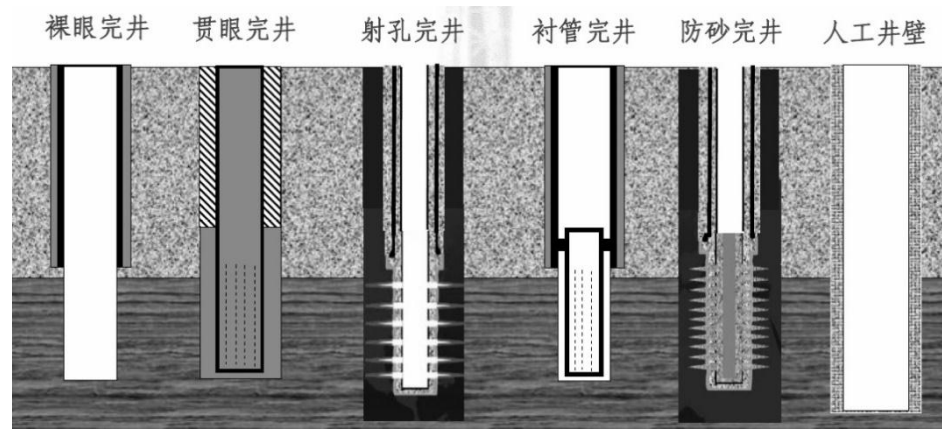
完井指的是建立油生产层和井眼之间的良好连通，使油井能长期高产稳产的工艺技术。完井的步骤包括，钻开生产层，安装井底装备（套管、筛管、割缝衬管），连通井眼与产层（射孔、裸眼），纺砂措施，安装井口、完井测试。按照完井后的井底结构类型，井底结构可分为裸眼完井、射孔完井、衬管完井，或者上述结构组合的形式。射孔完井目前约占完井总数的90%以上，国内专门从事射孔完井业务的公司包括通源石油等。

图表 122：不同完井类型及适用条件对比

完井类型	方式	适用条件	缺陷
裸眼完井	储层裸露，只在储层以上用套管封固	单一均质坚固的储层	不能防止井壁坍塌和出砂
射孔完井	通过射孔技术把套管和水泥环射穿，将地层和井眼连通起来	有效的封隔支撑易坍塌的地层，实现分层开采	相对裸眼完井，射孔后油气流入井内阻力较大
防砂完井	在出砂井段下入筛管，并在筛管外添加砾石，或利用具有渗透性的可凝固材料注入到出砂层，形成人工井壁	容易出砂的地层	

资料来源：国元证券研究中心

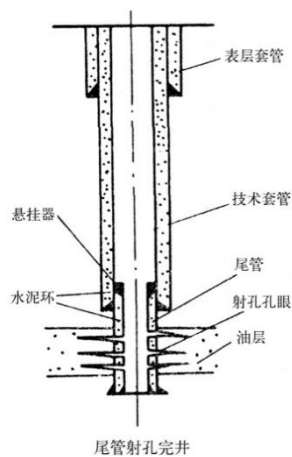
图表 123: 不同完井类型井底示意图



资料来源: 国元证券研究中心

射孔的主要工具为射孔枪。其作用是安装固定射孔弹，决定射孔的许多重要参数(射孔弹安装的形状排列)，激发射孔弹，射孔枪可分为电缆射孔枪和无缆射孔枪。射孔弹固定于射孔枪中，用于击穿地层，形成孔道。常用的射孔弹是聚能射孔弹，也有子弹式射孔弹，但是前者应用更广泛。将带凹槽的圆柱炸药装在金属的药罩内，就可形成聚能式射孔弹。

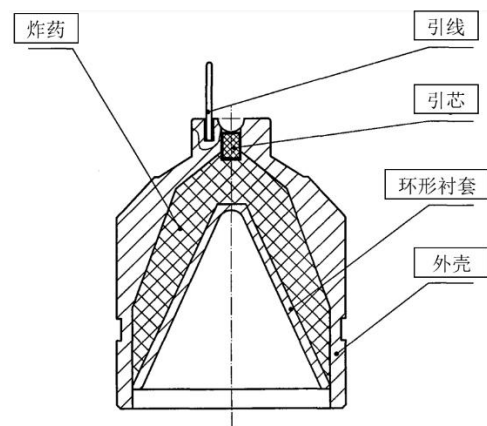
图表 124: 射孔工艺示意图



尾管射孔完井

资料来源: 国元证券研究中心

图表 125: 射孔弹结构及穿孔示意图



资料来源: 国元证券研究中心

**图表 126：国内外射孔器性能指标对比**

参数	最大穿深/mm	最大孔径/mm	最大孔密 (孔·m <sup>-1</sup> )
国内	四川弹厂研制得“一米弹”装在5"枪里在7"套管内平均穿深1080mm	大庆弹厂生产的BH64RDX-1射孔器最大孔径达到27.2mm	大庆弹厂生产的DP36RDX系列射孔器最大孔密达到40孔·m <sup>-1</sup>
国外	Pow er jet4505 使用4-1/2"HSD射孔枪的平均穿深为1374mm	哈里伯顿公司Scalloped系列7"超大孔径射孔器最大孔径达到30.7mm	欧文公司UZI射孔枪系列的最高孔密达118孔·m <sup>-1</sup>

资料来源：国元证券研究中心

## 5.4 采油

采油的过程比较简单，指的是油气田开采过程中，根据开发目标通过产油井和注水井对油藏采取的各项工程技术措施的总称。采油方法指的是将原油举升至地面的不同方式，可以分为自喷采油、气举采油、有杆泵采油、无杆泵采油，目前使用最广泛的为有杆泵采油。

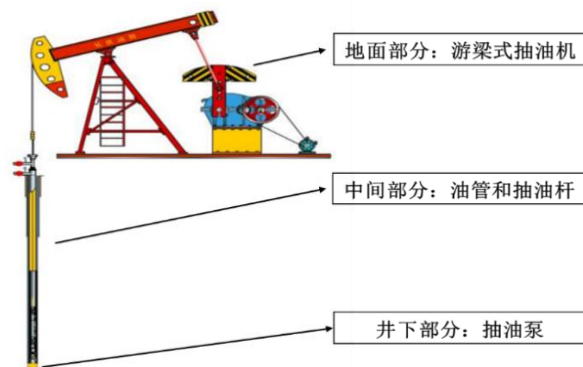
**有杆泵采油装置包括抽油机、抽油杆、抽油泵和其他部件。****抽油机：**抽油机是有杆深井泵采油的主要地面设备，包括改造的游梁式抽油机和链条式抽油机、宽带传动抽油机等。**抽油杆：**采油过程中的能量传递工具，将井口的机械能传递至井下，抽油杆长度一般为8000mm或7620mm，为了调节长度，还有长度不等的抽油杆短节。**抽油泵：**采油过程中将机械能转化为流体压能的设备。

**图表 127：不同采油方法对比**

类型	原理	应用
自喷采油	利用油层自身的能量将原油举升到地面的采油方式	在目前比较少见
气举采油	从地面向井筒注入高压气体，将原油举升至地面的一种人工举升方式	但是要求地面有足够的气源并且系统效率较低
有杆泵采油	通过抽油杆、抽油泵将地面流量传递给井下流体的一种人工举升方式	约有80%以上的油井采油采用该举升方式
无杆泵采油	不用抽油杆柱传递能量，用电缆或高压液体传递能量	用于特殊井身结构油井的开采

资料来源：国元证券研究中心

图表 128：有杆泵采油装置图



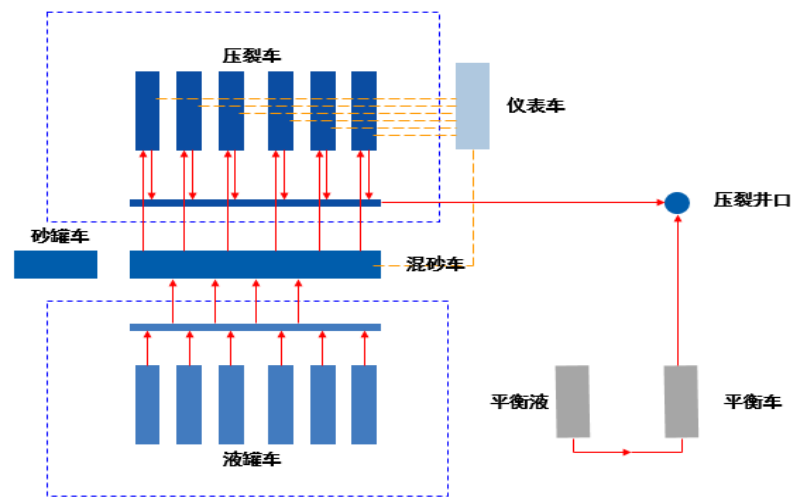
资料来源：国元证券研究中心

压裂技术是油田增产的主要措施，压裂指的是用压力将地层压开一条或几条水平或垂直的裂缝，并用支撑剂将裂缝支撑起来，减小油、气、水的流动阻力，沟通流动通道，从而达到增产增注的效果。压裂技术可以根据造缝介质的不同划分为水力压裂、高能气体压裂和干法压裂等。

**水力压裂：**利用地面高压泵组，将高粘度液体以大大超过地层吸收能力的排量注入井中，在井底憋起高压，形成导流裂缝使井达到增产增注目的的工艺措施。**高能气体压裂：**的工作原理为利用特定发射药或者推进剂在油气井目的层高速燃烧，产生高温高压气体，压裂地层形成多条裂缝，减低油气流通至井底的阻力。**干法压裂：**利用 100%的液体二氧化碳和石英砂进行压裂，无水和任何添加剂，压裂后压裂液几乎完全排除地层，避免地层伤害。

**酸化是油气井增产的另一手段。**酸化增产的原理是通过井眼向地层注入一种或几种酸液（或酸性混合液），利用酸与地层中可反应矿物的化学反应，即通过酸液对岩石胶结物或地层孔隙、裂缝内堵塞物的溶解和溶蚀作用，增加孔隙、裂缝的流动能力，从而达到使油气井增产（或注水井增注）的目的。

图表 129：水力压裂作业地面流程



资料来源：国元证券研究中心

在采油的过程中，复杂条件指的是遇到与正常采油过程不同的采油条件，包括油井出砂、结蜡、油井出水、稠油地层、低渗地层等。我国目前陆地上探明的低渗透油田共 300 多个，地质储量 10 亿吨，广泛分布于全国勘探开发的 21 个油区，储量 1 亿吨以上的有十一个油区，低渗透储量最多的地区为新疆 6 亿吨，其余为大庆、胜利、吉林、辽河、大港、中原、延长、长庆、吐哈、华北油田。

图表 130：复杂条件下采油方法

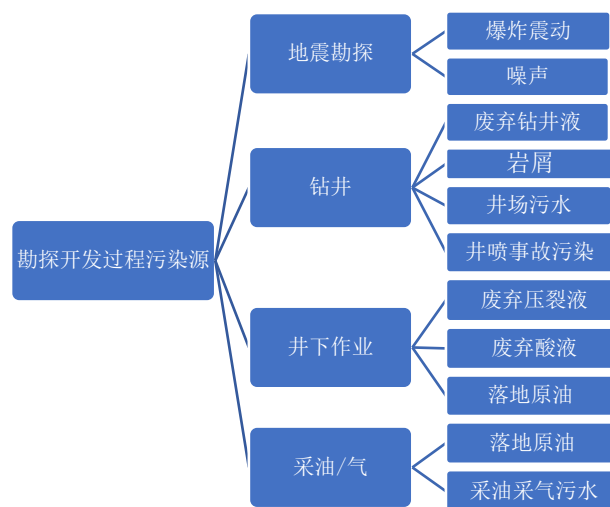
复杂采油条件	表现	应对技术
低渗透	低渗透地层指的是渗透率为 $0.1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2 \sim 50 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 的储层，低渗透油田的油井在不进行增产措施条件下难以获得经济有效的工业产量	般会用到一些压裂等增产措施 一般通过注入蒸汽驱替，火烧油层等方法，改善井底稠油流动性
稠油	稠油粘度高、密度大，流动性差，正常情况下难以开采	
出砂	油层出砂会造成井筒砂堵，油井停产，井下设备严重磨损	机械防砂（衬管、筛管、滤管）、 化学防砂（人工井壁）
结蜡	对于溶有一定量石蜡的原油，在开采过程中随着温度、压力的降低而结晶析出，聚集在管道和设备表面上	提高井筒流体温度或加入抑制剂）等，阻止蜡晶析出的技术叫做防蜡
出水	油井产出液含水量增加，或者产液量增加但是含油量下降，生产层受到其他水层的干扰	找到出水层的位置后，采油机械和化学方法堵住出水层

资料来源：国元证券研究中心

## 5.5 油田环保

勘探、钻井、采油、井下作业环节，都会产生相应的污染物，代表性的有废弃钻井液、岩屑、废弃压裂液和采油过程中的污水。钻井液废弃物主要由黏土、钻屑、化学添加剂和石油等构成；井下作业污染指的是压裂、酸化中的废弃压裂液和废弃酸液，废弃压裂液的主要成分为胍胶、甲醛、石油及各种添加剂，粘度大，较难处理；在采油生产过程中没有进入集输管线而散落在地面的石油或从石油管线中泄漏出的石油通常叫做“落地原油”，也会对周围环境形成污染。

图表 131：油气田开发过程中的主要污染源与污染物



资料来源：国元证券研究中心

对废弃钻井液的处理方法为先分离出固相，加入固化剂固化，然后排放，废水还需进一步处理，才能排放。压裂液的主流处理方式主要有两种，一种是经过预处理后回注，一种是处理后直接外排。

图表 132：废弃钻井液处理技术

废弃钻井液处理技术	具体方法
固化处理方法	在废弃钻井液中投入固化材料，使其转化为土壤或胶结强度较大的固化体，然后就地填埋或用作建筑材料
坑内填埋或密封	坑内填埋处理技术比较原始，主要适用于淡水基钻井液。当废弃钻井液中的有害指标大部分低于排放标准时，可直接排放到环境。
注入安全地层或环形空间	注入法是将废弃油基钻井液通过井眼注入地层中或保留在井眼环空中。该方法对地层有严格的要求，深度必须大于 600 米
再循环使用	当井距较近时，可在完井排放的钻井液中加入一定的处理剂改良其性质，然后



运用到新井。

特殊处理方法 高含盐和高含油类废弃钻井液使用常规处理技术（如固化和填埋）不易达到理想的环保要求，一般要对这两种排放物进行清洗脱盐和除油处理才可排入环境。

资料来源：国元证券研究中心

**在海上的钻井活动中，岩屑回注（CRI）技术是处理废弃物最可行最经济的方式。**岩屑回注指的是把所有的钻井废弃物通过井下水力压裂的方式回注到地层，实现废弃物零排放。浆体注入的位置可以通过套管环空注入地层，或专门的回注井注入地层。世界很多海域都实行钻井零排放政策，比如北海地区、泰国湾、墨西哥湾、俄罗斯远东海域。在当地地质条件允许的情况下，岩屑回注技术是处理废弃物最可行最经济的方式。

## 投资评级说明

(1) 公司评级定义		(2) 行业评级定义	
买入	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 20% 以上	推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10% 以上
增持	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 5-20% 之间	中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10% 之间
持有	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅介于上证指数±5% 之间	回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现劣于市场指数 10% 以上
卖出	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅劣于上证指数 5% 以上		

## 分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响。

## 证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000), 国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

## 一般性声明

本报告仅供国元证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或间接损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务。

## 免责声明

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究中心联系。网址：

www.gyzq.com.cn

## 国元证券研究中心

合肥	上海
地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券	地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券
邮编：230000	邮编：200135
传真：(0551) 62207952	传真：(021) 68869125
	电话：(021) 51097188