



信达证券
CINDA SECURITIES

Research and
Development Center

北美管道专题:管道运输成本详解，别忽略了天然气管道！

石油化工行业专题报告

2019年8月13日

左前明 能源行业首席分析师
陈淑娴 研究助理
洪英东 研究助理

证券研究报告

行业研究——专题报告

石油加工行业

左前明 能源行业首席分析师

执业编号: S1500518070001

联系电话: +86 10 83326795

邮箱: zuoqianming@cindasc.com

陈淑娴 研究助理

联系电话: +86 21 61678597

邮箱: chenshuxian@cindasc.com

洪英东 研究助理

联系电话: +86 10 83326702

邮箱: hongyingdong@cindasc.com

信达证券股份有限公司
CINDA SECURITIES CO.,LTD
北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
邮编: 100031

管道运输成本详解，别忽略了天然气管道！

专题研究

2019年8月13日

本期内容提要：

- ◆ **成本优势显著，管道运输占主导地位。**管道运输是美国陆地原油运输的最主要运输方式，2017年在美国原油运输中占比达到70%。管道运输由于成本低、时效性高且相对安全而被广泛使用，但也有前期投入大、灵活性较差的不足，因此相对灵活的铁路运输和卡车运输成为陆地运输的重要补充。根据美国能源和公共政策研究机构 STRATA 2017 年的研究，平均而言，通过管道输送原油的成本约为5美元/桶，而铁路为10-15美元/桶，卡车为20美元/桶。
- ◆ **管道成制约页岩油增产的关键，2019年下半年瓶颈将解除：**自2017年以来美国原油产量大幅增加，其增长主要来源于页岩油产量增长，截至2019年7月，美国页岩油产量已经占美国本土48州原油产量的73.9%。2017年1季度至2018年2季度，Permian地区页岩油产量增加131万桶/日，而同期新增的原油管道运力仅为90万桶/日，因此到2018年2季度，Permian地区管道出现了明显的瓶颈。而在2019年下半年至2021年，Permian地区会释放约420万桶/日的管道运力。除此以外，在原油产量增长的同时，油田伴生天然气产量也会随之增加。2017年以后，美国天然气管道也开始出现瓶颈，2019年3月产地天然气 Waha hub 价格跌破零表明管道运力不足已经使得原油生产商需要付出额外的成本来覆盖因为生产原油而生产出来的天然气。但是根据 EIA 的统计，在2019年将会有1.98亿立方米/日的天然气管道运力释放，在2020年有约2.7亿立方米/日的运力释放。因此，制约页岩油增产的原油和天然气管道都会在2019年下半年解除。但需要提醒的是，如果油价低于或者接近页岩油的生产成本，则产量增加可能不及管道运输能力增加，管道运输能力还可能会出现过剩！
- ◆ **美国原油年增百万桶/日，成最重要边际供应变量！**整体来看，我们认为，随着制约美国页岩油增产的原油和天然气管道瓶颈的解除，2019-2020年美国原油产量每年将有100-200万桶/日的增量，成为影响国际原油市场边际供应最主要的来源！由于全球原油每年新增需求在百万桶/日量级，2020年美国页岩油的增长就能满足新增原油需求，这也就意味着 OPEC+一旦不能在2020年全年维持当前的减产规模，在不发生其他突发性地缘政治事件造成原油供应中断的情况下，2020年全年全球原油可能累库存！但是我们也需要强调，由于页岩油生产成本在45-50美金/桶，它也将成为 WTI 原油价格的重要支撑！
- ◆ **风险因素：**1、管道建设、投产不及预期。2、地缘政治以及厄尔尼诺现象对油价出现干扰。3、贸易摩擦导致原油需求增速下降。

目 录

一、成本优势显著，管道运输占主导地位	1
(一)管道运输占七成，铁路运输为重要补充	1
(二)管道运费：指数化费率模式为主，协商费率使用不断增加	4
二、管道成制约页岩油增产的关键，2019年下半年瓶颈将解除	7
(一)页岩油产量持续增长，占比超过 70%	7
(二)生产成本在 45-50 美金/桶，2016 年油价压制页岩油增长！	7
(三)管道成关键因素，2019 年下半年迎来投产高峰	9
三、天然气管道，被忽略的影响因素！	13
(一)原油产量增长，伴生天然气爆发！	13
(二)天然气管道瓶颈，产地价格跌破 0！	15
风险因素	18

表 目 录

表格 1 各种原油运输方式的优缺点比较	2
表格 2 不同地区之间不同油品管道运费（美金/桶）	6
表格 3 2019 年至 2021 年 Permian 地区新增管道投建情况	12
表格 4 2013 年-2018 年 RRC 排放的许可证数	14
表格 5 2016 年-2018 年 Permian 地区天然气管道	17
表格 6 2019 年之后天然气管道建设情况	18

图 目 录

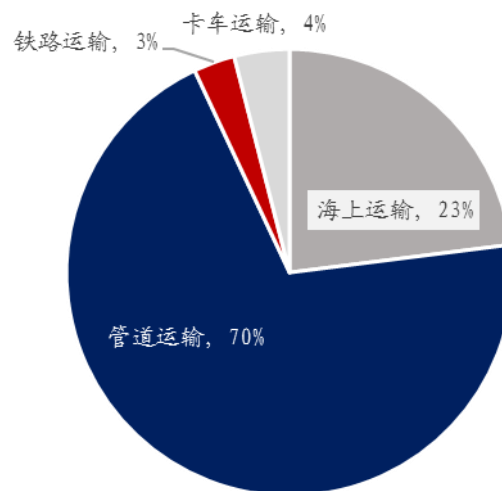
图 1 美国原油运输的主要方式	1
图 2 美国管道单位建设成本（美元/英寸*英里）	3
图 3 每桶原油的平均运输成本	3
图 4 海上运输的要塞	3
图 5 石油管道费率决定机制及使用情况（2017）	5
图 6 Oil Pipeline Index	5
图 7 2015-2019 年本土 48 州和 7 大页岩油区产量变化（千桶/日）	7
图 8 七大页岩油区产量和占本土 48 州产量比例（千桶/日，%）	7
图 9 本土 48 州原油产量与完井数（+3Month）（千桶/日，口/月）	8
图 10 美国 7 大页岩油原油生产成本（美元/桶）	8
图 11 WTI 油价与完井率（美元/桶，%）	8
图 12 WTI 油价与 7 大页岩油区产量月度变化（千桶/日，美元/桶）	8
图 13 美国七大页岩油生产区域	9
图 14 美国五大 PADDs 区域划分	9
图 15 美国炼厂产能分布（%）	9
图 16 Permian 地区新增原油产量（千桶/日）	10
图 17 Permian 地区新增原油管道运输能力（千桶/日）	10
图 18 WTI Midland, Cushing, MEH 价格（美元/桶）	11
图 19 WTI Midland, Cushing, MEH 价差（美元/桶）	11
图 20 美国七大页岩油产区总库存井数量及投产率（口/月，%）	11
图 21 Permian 产区库存井数量及投产率（口/月，%）	11
图 22 2019 年至 2021 年 Permian 地区管道投产进度（千桶/日）	12
图 23 天然气分类情况	13
图 24 美国天然气产量（百万立方英尺/日）	14
图 25 Permian 地区天然气产量（百万立方英尺/日）	14
图 26 德克萨斯州天然气来源情况（百万立方英尺/日，%）	15
图 27 美国天然气现货价格（美元/百万英热单位）	16
图 28 Permian 天然气产量（百万立方英尺/日）	16
图 29 Permian 地区新增天然气管道运输能力（百万立方英尺/日）	16

一、成本优势显著，管道运输占主导地位

（一）管道运输占七成，铁路运输为重要补充

原油运输的主要方式分为陆地运输和海上运输，陆地运输又分为管道、铁路和卡车运输。据 EIA 数据显示，2017 年，美国约 77% 的原油和石油产品是通过陆路运输，其中管道运输占比达到 70%，是原油运输的最主要运输方式。其次为海上运输，美国海上原油运输占比为 23%，海上运输主要用于国与国之间的运输及沿海城市间的运输。

图 1 美国原油运输的主要方式



资料来源：EIA，信达证券研发中心

不同的运输方式由于有其各自的优缺点，导致适用的场景有所不同，管道运输由于成本低、时效性高且相对安全而被广泛使用，但是其前期投入大，且灵活性较差，因此相对灵活的铁路运输和卡车运输成为陆地运输的重要补充。卡车运输相对运费较高、且单次运力较小，一般适用于短距离的运输。而海上运输单次运力大、运输成本低，主要的限制是其受制于港口条件，且一般运输时间较长，因此一般用于国家之间的原油进出口。

表格 1 各种原油运输方式的优缺点比较

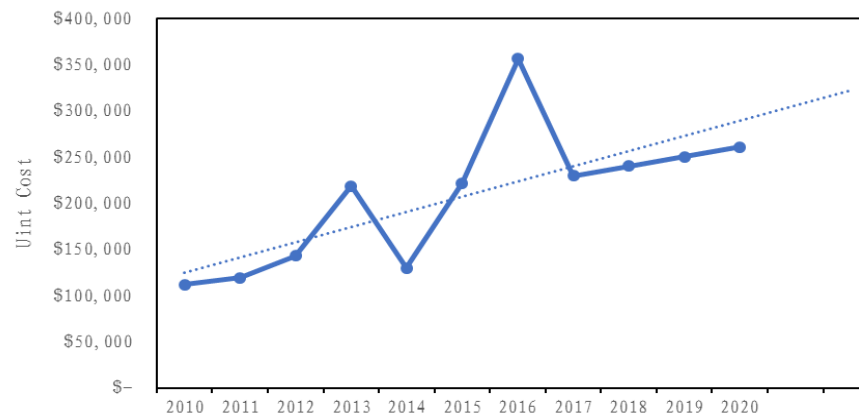
运输方式	优势	劣势
海上运输	运费较低，运量较大，适合跨国运输	运输时间长，需港口周转
管道运输	成本最低，时效性高，安全，几乎不受自然因素影响	前期建设成本高，灵活性差
铁路运输	速度较快，灵活性较高，运量较大	成本较高，需要基础设施支持
卡车运输	灵活性最高，对基础设施要求最低	成本最高，效率很低，运量很小

资料来源：信达证券研发中心

具体到运输成本方面，管道运输成本最低，其成本主要取决于运输距离和原油等级，铁路运输成本通常为管道运输的 2-5 倍；海路运输成本因距离而变化很大，但通常低于铁路并高于管道；卡车运输成本最高，一般用于短距离方面。根据美国能源和公共政策研究机构 STRATA 2017 年的研究测算，平均而言，通过管道输送原油的成本约为 5 美元/桶，而铁路为 10-15 美元/桶，卡车为 20 美元/桶。

原油管道是所有运输模式中最常见最安全成本最低的，与卡车运输和铁路运输相比，管道运输人力需求较小，并且适合远距离运输。油气管道运输的成本主要来自于前期建设成本和维护运营成本。管道建设、维护和运营的具体成本受管道规模（长度和尺寸）影响较大。整体而言，根据美国州际天然气协会（The Interstate Natural Gas Association of America，INGAA）测算，美国单位管道建设成本自 2010 年逐步上升，以 2016 年美元价格计算，2010 年单位管道建设成本为 111,656 美元/英寸*英里（英寸*英里表示每英里直径为 1 英寸的管道的建造成本），INGAA 预计 2020 年管道平均建设成本将达到 260,742 美元/英寸*英里。

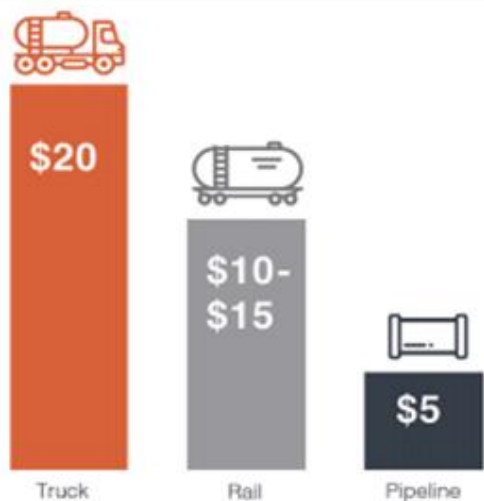
图2 美国管道单位建设成本（美元/英寸*英里）



资料来源：INGAA，信达证券研发中心

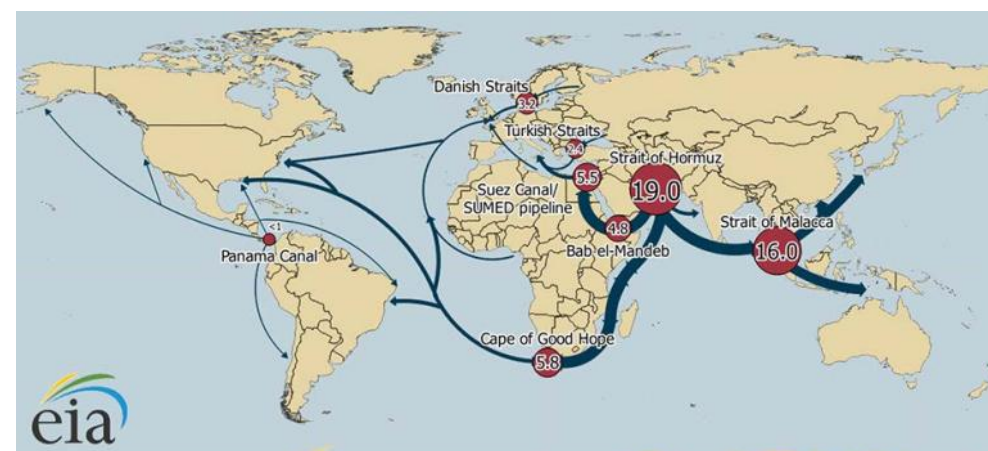
海上原油运输为原油运输中成本第二低的运输方式，主要用于国与国之间的原油进出口，每艘超大型油轮（Very large crude carrier，VLCC）单次运输能力为 200 万桶原油。油轮运输的成本本身也受到油价、运力的供需关系等因素影响。高流量地区的堵塞可能会对海运造成一定的限制，此外，地缘政治风险也不容忽视。

图3 每桶原油的平均运输成本



资料来源：STRATA，信达证券研发中心

图4 海上运输的要塞



资料来源：EIA，信达证券研发中心

铁路运输是美国原油管道运输能力不足时的替代方案。据 EIA 资料显示，2013 年美国国内石油市场繁荣时，原油铁路运输比 2012 年增加了 31%，而随着 Brent-WTI 价差收窄（WTI 相对价格下降）和管道运输能力扩张，运输成本较高的铁路方式优势不再，铁路运输自 2015 年开始下降。随着美国页岩油产量的持续增长，2018 年中，出现了管道运力不足的问题，铁路运输再次得到关注。同时，在远距离运输时，铁路比管道速度更快，比如，通过铁路将原油从 North Dakota 州的 Bakken 油田运到 Gulf coast 沿岸需要 5 到 7 天，而通过管道运输大约需要 40 天。

公路卡车运输是最昂贵和最低效的原油运输方式，普通卡车单次运输能力仅为 200-250 桶。然而，卡车运输对于解决最后一公里问题不可或缺，特别是对于缺乏管道或铁路基础设施的油井或港口地区而言。

（二）管道运费：指数化费率模式为主，协商费率使用不断增加

对于管道运输的费用，美国石油天然气管道运输行业受到美国政府严格监管。具体而言，管道运营商提供管道运营与仓储服务，原油的生产商和托运人根据合同以相应费率向管道运营商支付运输费用和仓储费用。由于管道的建设和规划受到严格的监管，因此许多管道运营商拥有本地或区域的垄断地位，因此管道运输的费率也受到联邦政府严格监管。美国能源政策委员会根据 EPA 1992 以及随后的三个修正案（Order Nos. 561, 571, 和 572）加强了对石油管道运输行业的监管。

费率方面，指数化费率是目前使用最广泛的一种费率确定方式。该费率指数由 FERC 根据运营商前期投资的历史成本减去折旧、同时综合考虑运营成本来确定，**该费率为石油管道运营费率的上限，允许石油管道运营商与托运人签订低于该费率的合同，而不必进行额外的成本等数据申报。**但由于该费率是根据历史管道成本而非当前成本计算的，这意味着管道运营商无法保证收回所有成本。因此监管机构也允许运营商基于其他费率方式（主要包括协商费率、基于市场的费率、服务成本费率）进行定价（可以高于指数化费率确定的费率），但其他方式都需要满足一定额外的要求或提交相应的申请材料。

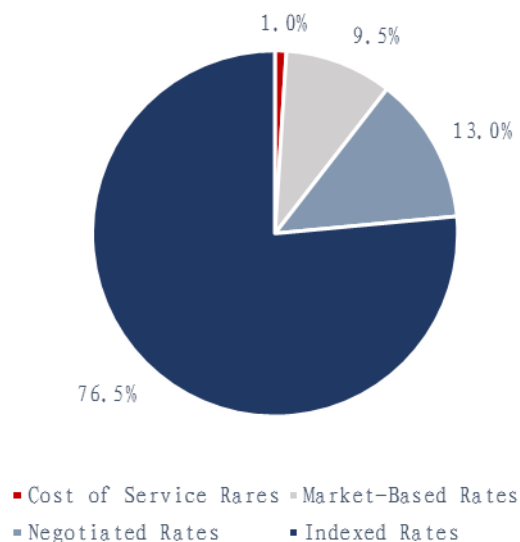
指数化费率：石油管道费率指数是设定费率的主要参考，该指数是在成品生产者价格指数（PPI-FG）基础上加上或减去一个百分比来确定的，FERC 每五年对该百分比进行一次修正，该百分比的确定与通胀等因素相关。FERC 确定的 2016 年 7 月 1 日到 2021 年 6 月 30 日的费率为 $PPI-FG + 1.23\%$ ，具体而言，2019 年 7 月 1 日到 2020 年 6 月 30 日的指数为 1.043108，而上年度（2018 年 7 月 1 日至 2019 年 6 月 30 日）为 1.044087。石油管道费率指数允许利率预测，鼓励有效的管道投资，并通过限制提高百分比来限制运营商，同时允许在经济衰退期间降低百分比。该模式下的费率随年度而调整，截至 2017 年约 76.5% 的公司采用该模式。

协商费率：在所有托运人一致同意的情况下，运营商可以和托运人协商确定费率，而不必向 FERC 提交成本等数据来支持该费率的确定，2017 年为止，13% 的运营商使用该模式费率。

基于市场的费率：如果运营商可以向 FERC 证明原油产地和目的地市场有足够的竞争力，那么该运营商可以收取基于市场的费率。截至 2017 年，约 9.5% 的石油管道运营商已获得 FERC 的授权以使用基于市场的费率模式。

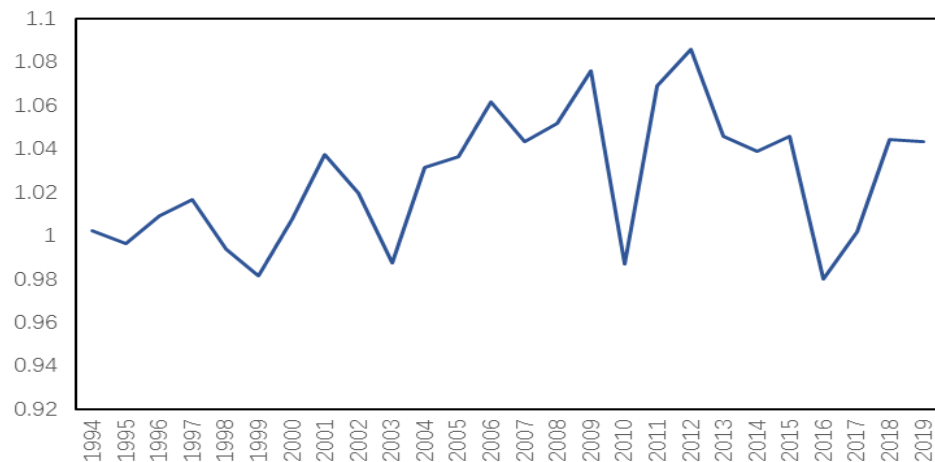
服务成本费率：当指数化费率的收入不足以弥补成本时，运营商可以向 FERC 提交申请，以收取服务成本费率。服务成本方法要求管道运营商提交支持所请求费率的成本和收入数据，证明其服务成本高于指数化费率允许的情况，管道运营商必须证明其指数利率下的收入“大幅偏离”其成本。如果根据服务成本标准确定费率，则用于确定总收入水平的方法是趋势原始成本（TOC）。虽然服务成本费率在缺乏有效竞争的行业中广泛使用，但该方法在石油管道行业使用有限，仅有约 1% 的企业使用该费率。

图 5 石油管道费率决定机制及使用情况（2017）



资料来源：EIA，信达证券研发中心

图 6 Oil Pipeline Index



注：指数年份代表该年 7 月 1 日至次年 6 月 30 日；该指数在 1995 至 2000 年期间基于成品生产者价格指数（PPI-FG）的年度变化减去一个百分点。从 2001 年 7 月 1 日起，计算方法改为直接基于 PPI-FG。FERC 每年会在 PPI-FG 出台后公布该指数。

资料来源：FERC，信达证券研发中心

除了费率以外，管道运营商可以与客户签订不同的合同来确定不同的收费方式。主要包括以下三种：体积费率---各客户类别的服务费用在该类别的预期服务水平上按体积划分，然后依照各自占比确定费用，固定月费模式---各客户类别的服务成本除以该类别中的客户数量，最大需求收费模式---基于客户在指定时间段内对服务的最大需求确定费用。同时，签订的合同期限长短也会因客户需求有所差别。

除了收费模式的差别以外，运输的油品也会影响运费。由于相比于轻油，重油的运输难度相对更大，因此两者通过管道运输的成本也存在差异。对于原油运费影响最大的主要还是距离，根据 CAAP 的统计，2019 年（以 2019 年 5 月加元对美元平均

汇率计算), 轻油从加拿大埃德蒙顿 (Edmonton) 运往美国芝加哥 (Chicago, 约 1400 英里) 运费为 4.2 美元/桶, 运往加拿大蒙特利尔 (Montreal, 约 1850 英里) 运费为 6.2 美元/桶。

表格 2 不同地区之间不同油品管道运费 (美元桶)

轻油			重油		
出发地	目的地	运费	出发地	目的地	运费
Edmonton	Burnaby (Trans Mountain)	2.40	Hardisty	Chicago (Enbridge)	4.4
	Anacortes (TM/Puget)	2.70		Cushing (Enbridge)	5.65*-7.05
	Sarnia (Enbridge)	4.65		Cushing (Keystone)	6.30**-10.45
	Montréal (Enbridge)	6.20		Wood River (Enbridge/Mustang/Capwood)	6.45
	Chicago (Enbridge)	4.20		Wood River (Keystone)	5.25**-9.45
	Cushing (Enbridge)	5.45*-6.80		Wood River (Express/Platte)	5.80*
	Wood River (Enbridge/Mustang/Capwood)	5.75		USGC (Enbridge/Seaway)	9.60†-12.30 §
	USGC (Enbridge/Seaway)	6.45†-9.10 §		USGC (Keystone/TC Gulf Coast)	8.80 § -12.20
Hardisty	Guernsey (Express/Platte)	3.40*			
	Wood River (Express/Platte)	5.20*			
	Wood River (Keystone)	4.55**-8.60			
	USGC (Keystone/TC Gulf Coast)	8.10 § -13.40			

资料来源: CAAP, 公司公告, 信达证券研发中心

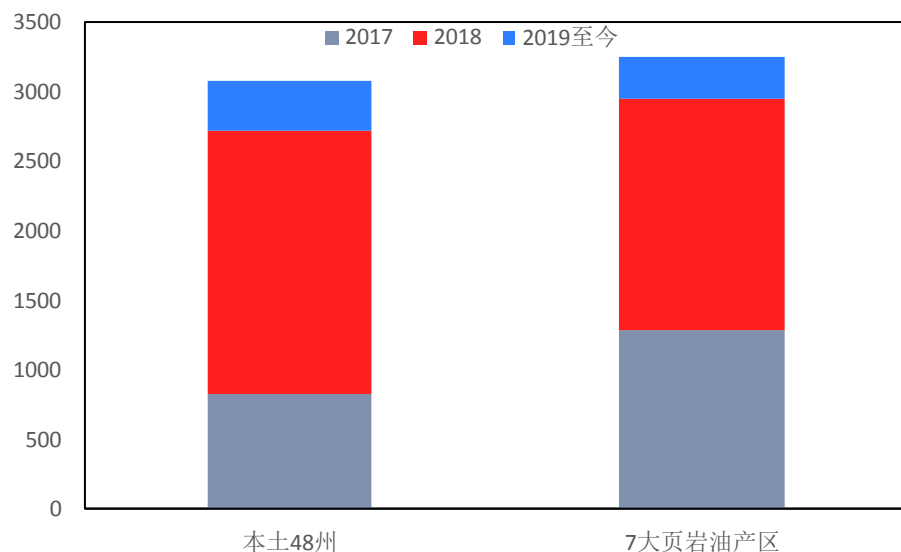
注: * 10-year committed toll, ** 20-year committed toll, † First Open Season, 15-year, 50,000+ b/d committed volumes, § International Joint Tariff

二、管道成制约页岩油增产的关键，2019 年下半年瓶颈将解除

（一）页岩油产量持续增长，占比超过 70%

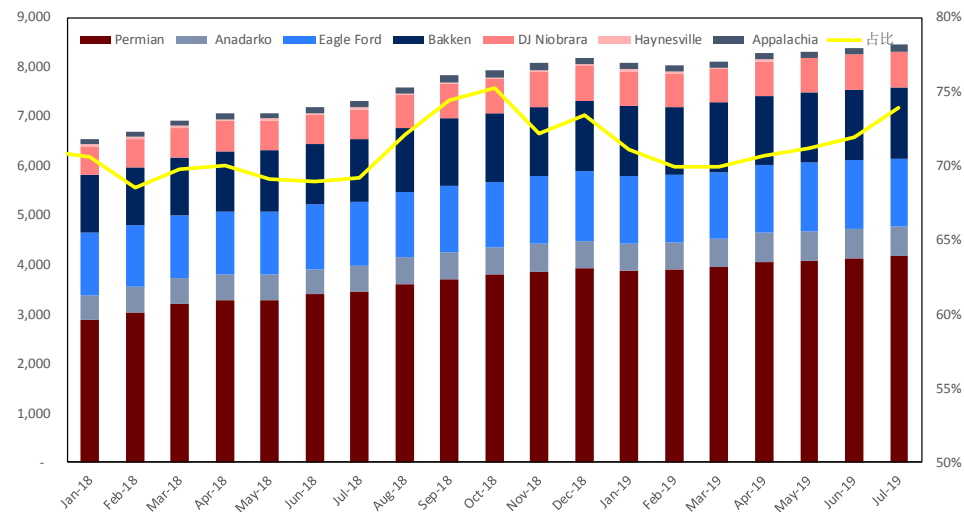
自 2017 年以来美国原油产量大幅增加，根据 EIA 发布的数据，2017 年至今（截止 2019 年 7 月），美国本土 48 州原油产量增加 308 万桶/日，增幅达到 36.5%。美国原油产量的增长主要来源于页岩油产量增长，2017 年至今（2019 年 7 月），美国七大页岩油区产量增加 325 万桶/日，占本土 48 州产量增加的 105%！截至 2019 年 7 月，美国页岩油产量已经占美国本土 48 州原油产量的 73.9%。

图 7 2015-2019 年本土 48 州和 7 大页岩油区产量变化（千桶/日）



资料来源：EIA，信达证券研发中心

图 8 七大页岩油区产量和占本土 48 州产量比例（千桶/日，%）

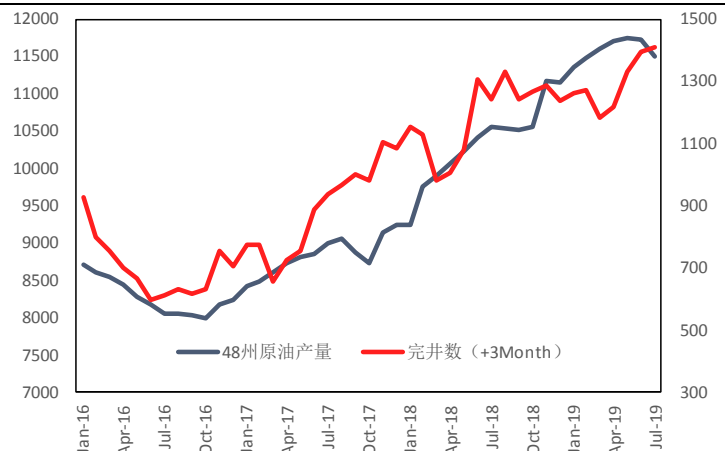


资料来源：EIA，信达证券研发中心

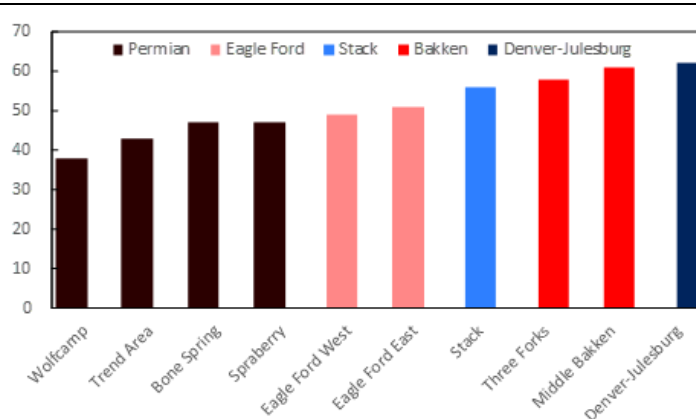
（二）生产成本在 45-50 美金/桶，2016 年油价压制页岩油增长！

与常规油田不同的是，页岩油田从钻井、完井（包括射孔压裂等环节）环节的周期相对而言更短，从美国能源署公布的完井数据和美国本土 48 州产量数据可以发现，美国本土 48 州产量与完井数高度相关，且存在 3 个月左右的滞后。也就是说，钻井-完井-原油生产周期大概在 3 个月左右。而对于传统油田而言，从勘探开发到产量增加需要的周期通常为 2-3 年。因此相较于其它传统油田，页岩油的生产对油价更为敏感、反应更迅速。

根据彭博 BNEF 统计，美国七大页岩油区的平均生产成本在 45-50 美金/桶，当油价中枢低于页岩油生产成本时，油气生产商的投产热情下降，导致完井率下降，最终导致原油产量增长放缓甚至下降。

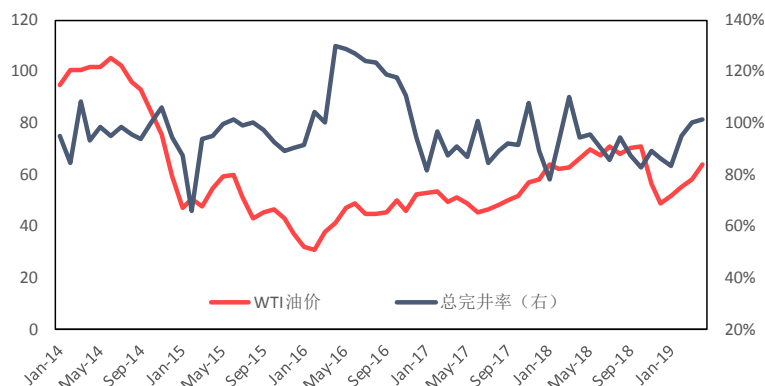
图9 本土48州原油产量与完井数(+3Month) (千桶/日, 口/月)


资料来源: EIA, 信达证券研发中心

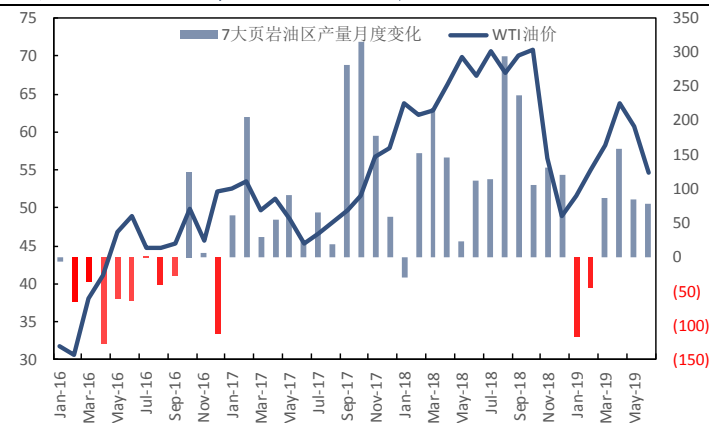
图10 美国7大页岩油原油生产成本 (美元/桶)


资料来源: BNEF, 信达证券研发中心

从历史数据来看, 2014-2016 年上半年, 七大页岩油区完井率与油价高度正相关。而 2016 年下半年至 2017 年上半年, 尽管油价保持平稳, 但由于 WTI 油价长期低于 45 美元/桶的页岩油生产成本, 七大页岩油区完井率从 120%左右的高点迅速下降至 80%左右。由于完井率的下降, 也造成了七大页岩油区库存井 (Drilled but Uncompleted, DUC) 的积累。但需要注意的是, 当油价回升时, 库存井可以通过完井迅速转化为新增产能。随着 2017 年四季度开始油价的上升, 完井率回升至 90%-100%。从产量来看, 在 2016 年 45 美金/桶以下的低油价时期, 由于完井率的下降, 7 大页岩油区的产量也呈现负增长, 2016 年全年, 7 大页岩油区累计减产 40 万桶/日。随着 2017 年原油价格回升, 7 大页岩油的产量迅速增长推动美国原油产量增长。

图11 WTI 油价与完井率 (美元/桶, %)


资料来源: EIA, 信达证券研发中心

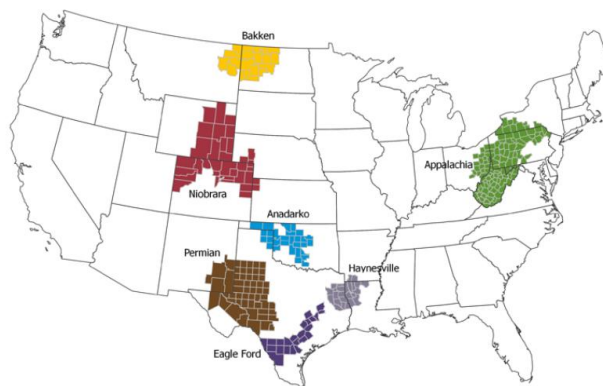
图12 WTI 油价与 7 大页岩油区产量月度变化 (千桶/日, 美元/桶)


资料来源: EIA, 信达证券研发中心

（三）管道成关键因素，2019 年下半年迎来投产高峰

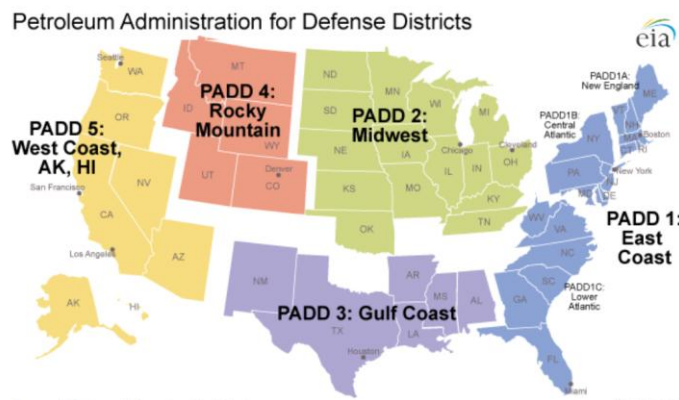
除了油价以外，管道运力也是影响美国页岩油增产的重要因素。尤其是 2017 年四季度油价回升以来，WTI 油价整体处于页岩油的生产成本之上，管道运输能力成为制约美国页岩油产量增长的关键因素。美国的七大页岩油生产区域主要集中在内陆地区，而美国炼厂产能分布最为集中的是在 PADD3 (Gulf Coast) 区，墨西哥湾地区占美国总炼厂产能的 53%。同时，随着美国原油产量的增加和出口的放开，美国原油出口量迅速增加，而原油的出口很大一部分也依赖墨西哥湾的港口，这就导致大部分页岩油需要输送至包括墨西哥湾在内的沿海地区，因此除了油价以外，原油管道运力也成为影响页岩油生产的重要因素。

图 13 美国七大页岩油生产区域



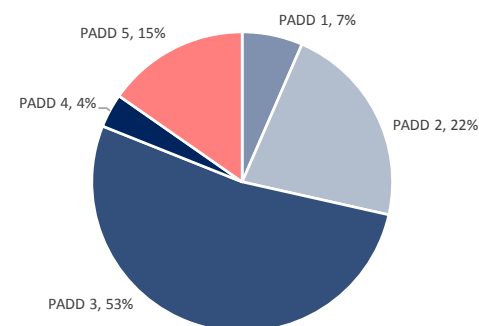
资料来源：EIA，信达证券研发中心

图 14 美国五大 PADDs 区域划分



资料来源：EIA，信达证券研发中心

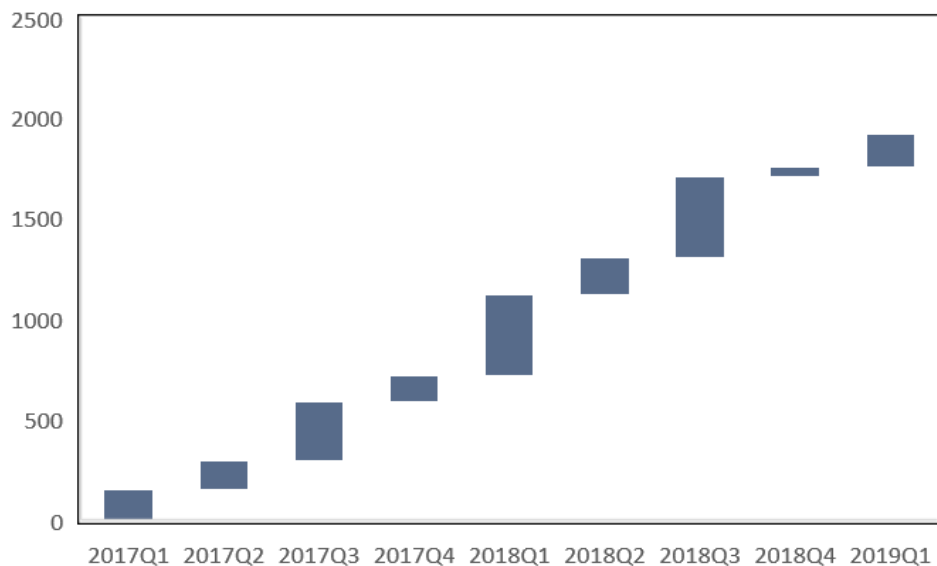
图 15 美国炼厂产能分布 (%)



资料来源：EIA，信达证券研发中心

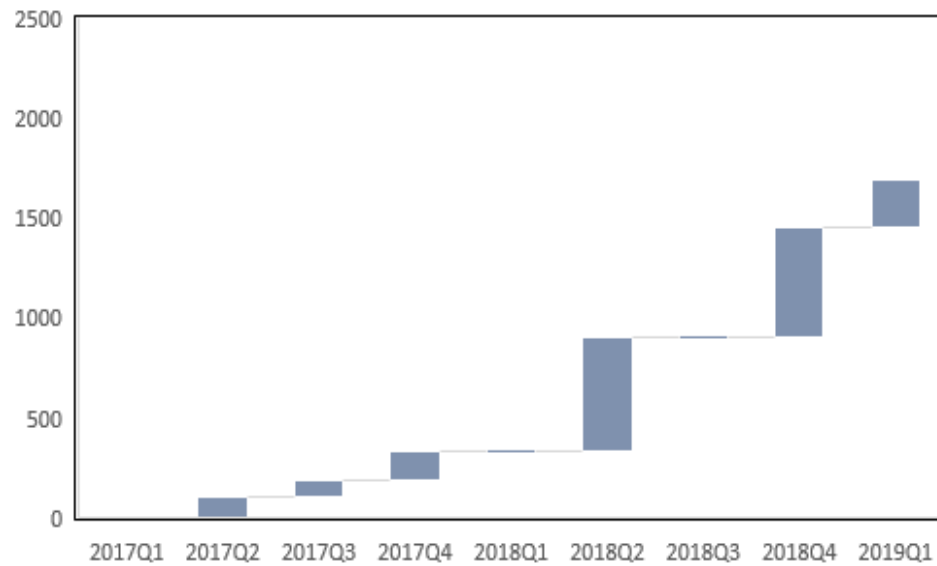
与页岩油的生产周期不同，原油运输管道的建设周期更长，通常为 2-3 年，当管道公司准备新建或扩建管道时，除了要进行融资等跟随内部的安排，还需要与相关的人员进行沟通交流（Stakeholder Outreach），随后接受政府的环境调查（Civil and Environmental Surveys），最后向联邦能源监管委员会（FERC）提出申请，通过之后才能开始建造管道。以 Phillips 66 的新管道 Gray Oak Pipeline 来看，Phillips 66 在 2017 年 12 月就举办了 Open Season，而这条管道要在 2019 年末才能投入使用。从页岩油产量最大的 Permian 地区来看，Permian 地区所在的德克萨斯州内陆地区总炼油能力为 64 万桶/日，而截至 2019 年 6 月，Permian 地区的原油产量就超过 400 万桶/日，Permian 地区需要将其生产的绝大部分原油运输至其他地区。从原油产量增长和管道建设进度来看，2017 年 1 季度至 2018 年 2 季度，Permian 地区页岩油产量增加 131 万桶/日，而同期新增的原油管道运力仅为 90 万桶/日，因此到 2018 年 2 季度，Permian 地区管道出现了明显的瓶颈。当管道运输能力出现瓶颈时，需要通过更为昂贵的铁路和卡车运输，产地油价（WTI Midland）和交易端油价（WTI Cushing）价差就会扩大。

图 16 Permian 地区新增原油产量（千桶/日）



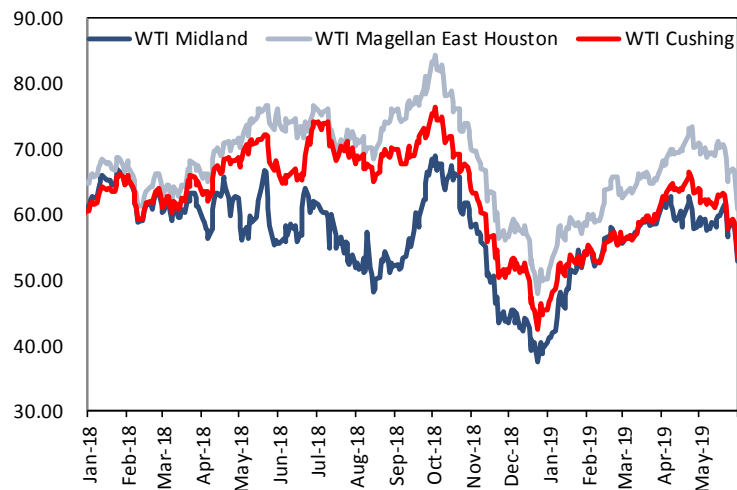
资料来源：EIA，信达证券研发中心

图 17 Permian 地区新增原油管道运输能力（千桶/日）

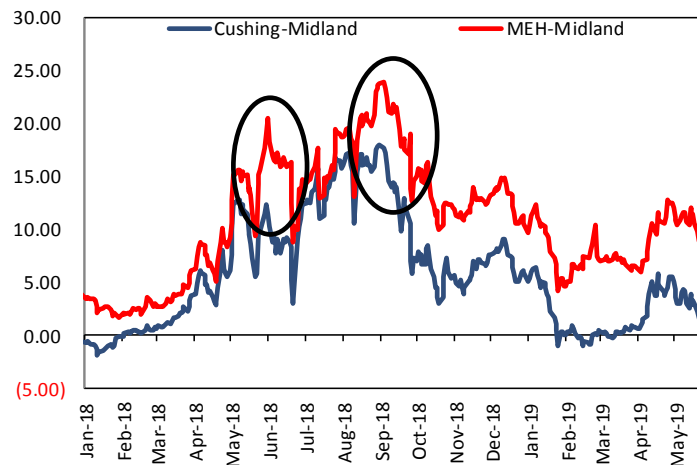


资料来源：EIA，信达证券研发中心

具体来看，2018 年 1-2 季度，美国原油产量迅速增加，而自 2018 年 4 月开始，管道运输开始出现了明显的瓶颈。WTI MEH-Midland 的价差一度飙至 25 美金/桶（big discount），这也使得美国原油产量增加出现了停滞。2018 年 9 月开始，市场预期 Sunrise 管道将于 2018 年 11 月投产，Midland 到 Cushing 的管道运力再次增加约 50 万桶/日，WTI Cushing-Midland 的价差也逐渐从 25 美金/桶降至 5-10 美金/桶，2018 年 11 月 Sunrise 管道正式如期投产也使得美国原油产量迅速增加。而在 2019 年上半年，Permian 地区新增管道仅有 2019 年 1 月 Bridgetex 4 万桶/日管道扩建投产和 2019 年 2 月 Seminole 20 万桶/日管道改造投产，使得上半年美国原油产量增速较 2018 年同期显著放缓。

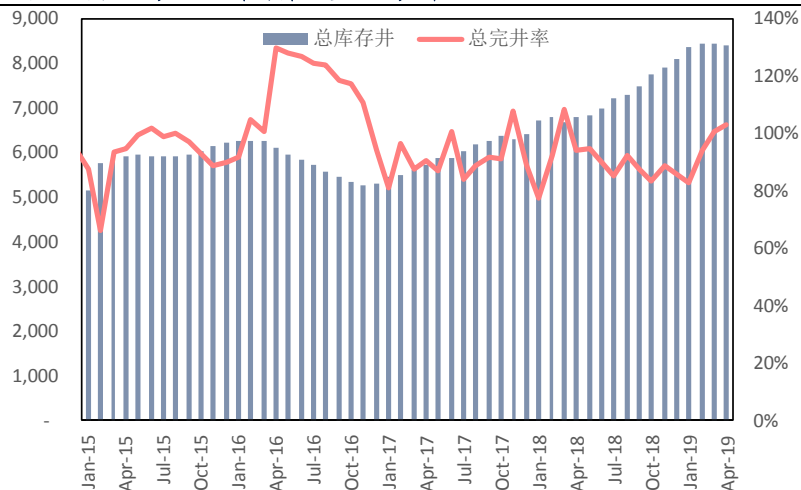
图 18 WTI Midland, Cushing, MEH 价格 (美元/桶)


资料来源: 彭博, 信达证券研发中心

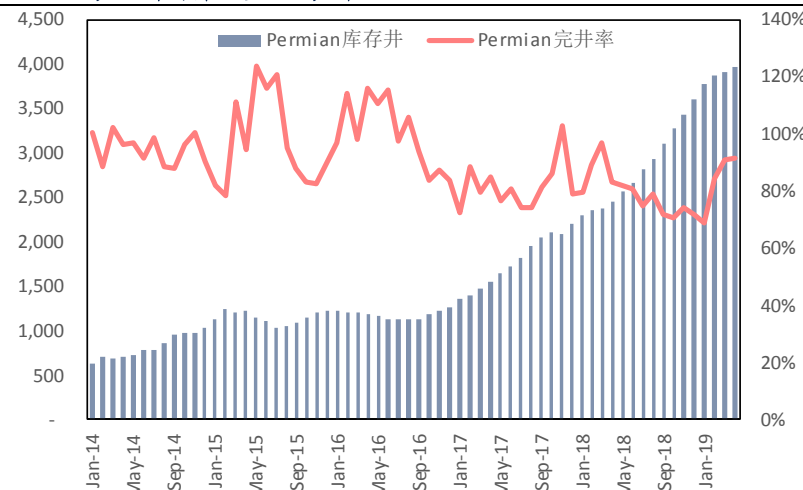
图 19 WTI Midland, Cushing, MEH 价差 (美元/桶)


资料来源: 彭博, 信达证券研发中心

根据美国各管道公司披露的情况, 2019 年下半年, Permian 地区新增管道将迎来投产的高峰, 总计约 220 万桶/日通往美湾地区港口的管道运力将在下半年集中释放。由于预期到 2019 年下半年管道将大规模投产, 7 大页岩油区的完井率也从 2018 年底的 80% 左右回升至 100% 以上, 页岩油生产商已经在通过将库存井进行完井操作来增加原油产量。

图 20 美国七大页岩油产区总库存井数量及投产率 (口/月, %)


资料来源: EIA, 信达证券研发中心

图 21 Permian 产区库存井数量及投产率 (口/月, %)


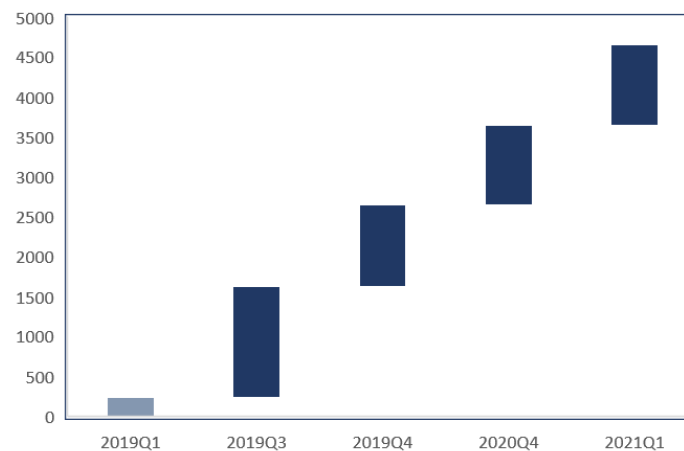
资料来源: EIA, 信达证券研发中心

表格 3 2019 年至 2021 年 Permian 地区新增管道投建情况

名称	运营商	新建/扩产	起始地	运输能力（万桶/日）	投产日期
Cactus II Pipeline	Plains All American	新建	Permian Basin (Multiple Origin Points), TX	67	2019Q3
EPIC Crude Pipeline	EPIC Pipeline	新建	Permian, TX	60	2019Q3
Gray Oak Pipeline	Andeavor; Phillips 66	新建	Mentone, permian basin,TX	90	2019Q3
2019 年下半年总计				217	
Jupiter Pipeline	Jupiter	新建	three rivres,TX	100	2020Q4
2020 年总计				100	
Wink-to-Webster Pipeline	ExxonMobil, Lotus	新建	Midland、wink,permian,TX	100	2021Q1
	Midstream, Plains All American				
2021 年总计				100	

资料来源：EIA，公司公告，信达证券研发中心

根据 EIA 和各管道公司披露的计划，在 2019 年下半年至 2021 年，Permian 地区总计会释放约 420 万桶/日的管道运力，尤其是 2019 年下半年，超过 200 万桶/日的原油管道运力将会投产，迎来原油管道的投产高峰，随着原油管道运力的大幅增加，Permian 地区的原油产量也会迎来再次快速增加。但需要提醒的是，如果油价低于或者接近页岩油的生产成本，则产量增加可能不及管道运输能力增加，管道运输能力还可能会出现过剩！

图 22 2019 年至 2021 年 Permian 地区管道投产进度（千桶/日）


资料来源：EIA，公司公告，信达证券研发中心

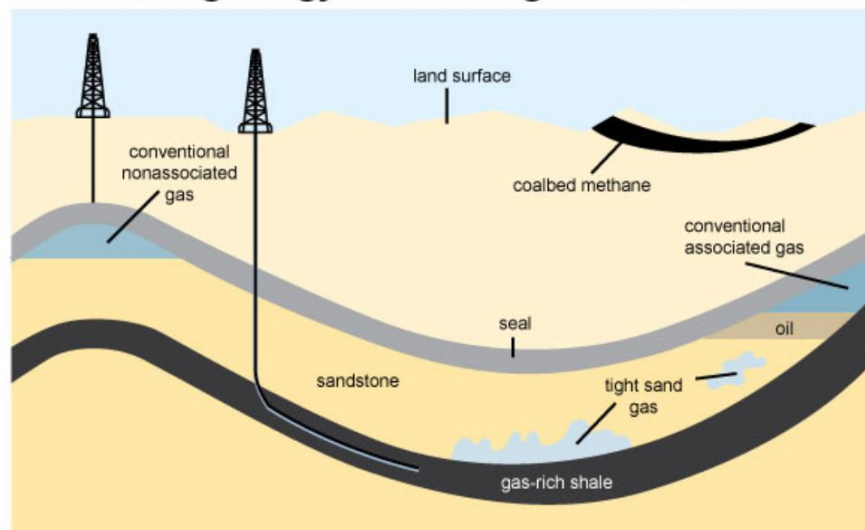
三、天然气管道，被忽略的影响因素！

（一）原油产量增长，伴生天然气爆发！

随着原油的开采，存在于原油沉积物中的天然气会伴随着原油的开采而溢出，这些天然气被称为油田伴生天然气（Associated Natural Gas），因此随着原油产量的增长，天然气产量也会随之增加。

图 23 天然气分类情况

Schematic geology of natural gas resources

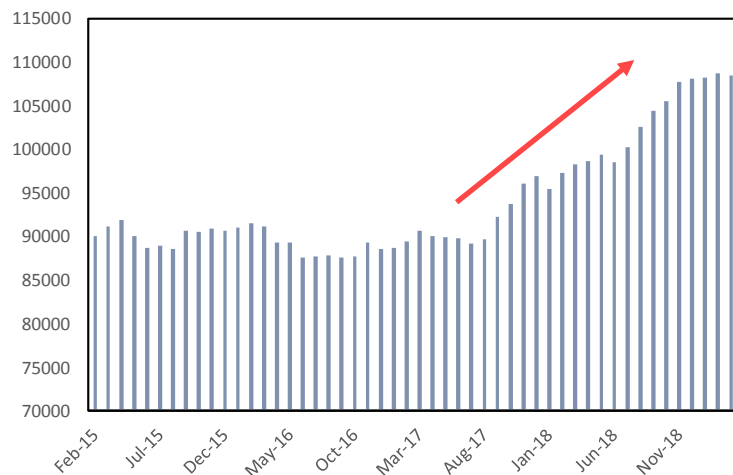


资料来源：EIA，信达证券研发中心

在没有足够的天然气管道输送油田伴生天然气的地方，原油生产商可以将天然气回注（reinject）至含油层，也可以直接排放或燃烧掉（vent or flare）。回注天然气有助于保持油井压力，提高原油产量，但同时回注将会抬高厂商的成本，而另一方面，在美国，一些州（比如 Permian 所在的德州地区）对于直接排放或者燃烧天然气有较为严格的规定。根据 EIA 2018 年的统计，伴生天然气（Natural Gas From Oil Wells）占美国天然气总产量的 20%。在总的天然气中，有 0.65% 被排放或者被燃烧，有 9.81% 的天然气被回注。

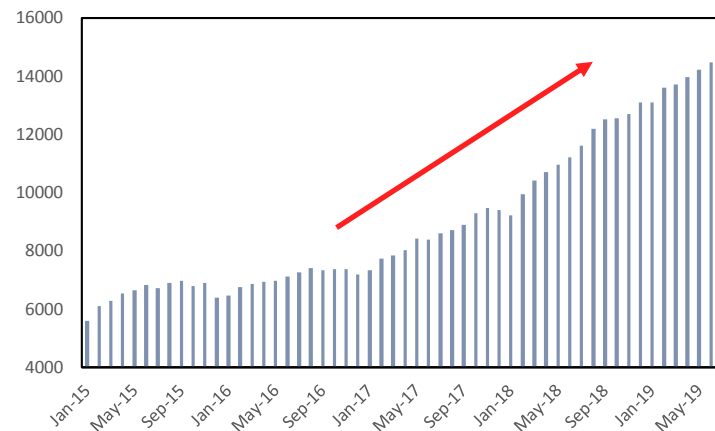
根据 EIA 发布的数据，自 2017 年年中以来，美国天然气产量迎来较大增幅，截止 2019 年 3 月，美国本土天然气产量为 108,503 百万立方英尺/日，较 2017 年 6 月增加 89,776 百万立方英尺/日，增幅达到 100%。其中，截至 2019 年 3 月，Permian 地区天然气产量自 2017 年 6 月以来增加 6082 百万立方英尺/日至 14459 百万立方英尺/日，增幅达到 72.60%，Permian 地区贡献了约 7% 的美国天然气产量总增幅。

图 24 美国天然气产量（百万立方英尺/日）



资料来源: EIA, 信达证券研发中心

图 25 Permian 地区天然气产量（百万立方英尺/日）



资料来源: EIA, 信达证券研发中心

具体来看，2017 年，德克萨斯州有 23% 的天然气是伴生天然气，高于全美国 20% 的水平。且德克萨斯州天然气的增长很大程度上来自于伴生天然气，2017 年德州地区伴生天然气产量增量占其总天然气产量增量的 70.22%。而随着 Permian 地区原油产量的增长，Permian 地区天然气管道也出现了运力不足的情况，生产商必须找到伴生天然气的处理方法，否则因为这些无法处理掉的天然气将会制约原油的生产。

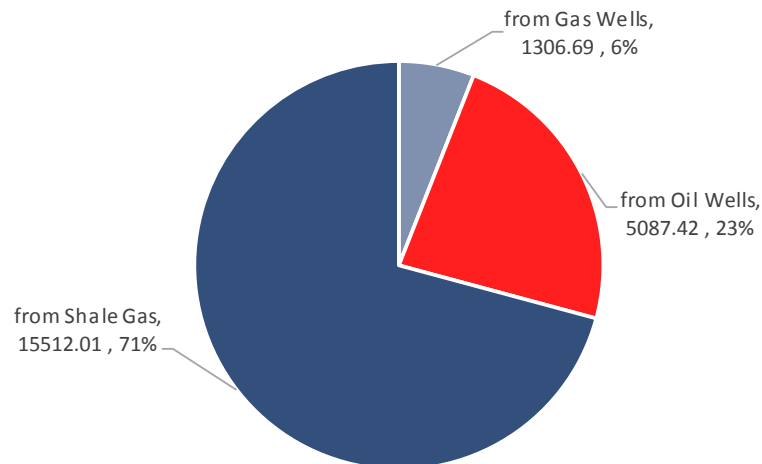
但德克萨斯州铁路委员会（RRC），德克萨斯州环境质量委员会（TCEQ）和德克萨斯州州规对天然气的排放和燃烧做了相关规定与限制。根据规定，无论是天然气的排放还是燃烧都必须取得许可证。在获得取可证的情况下，生产商可以在天然气生产出来的 24 小时内排放掉这些伴生天然气，24 小时之后，如果这些天然气达到标准，就可以被燃烧掉。但不是所有天然气都能被排放掉，有时出于安全原因或者其它法规的规定，有些天然气必须被回注或者燃烧掉。

表格 4 2013 年-2018 年 RRC 排放的许可证数

时间	许可证数量
FY 2018	5488
FY 2017	3708
FY 2016	4870
FY 2015	5689
FY 2014	5285
FY 2013	3092

资料来源: Railroad Commission of Texas Jurisdiction, 信达证券研发中心

图 26 德克萨斯州天然气来源情况（百万立方英尺/日，%）

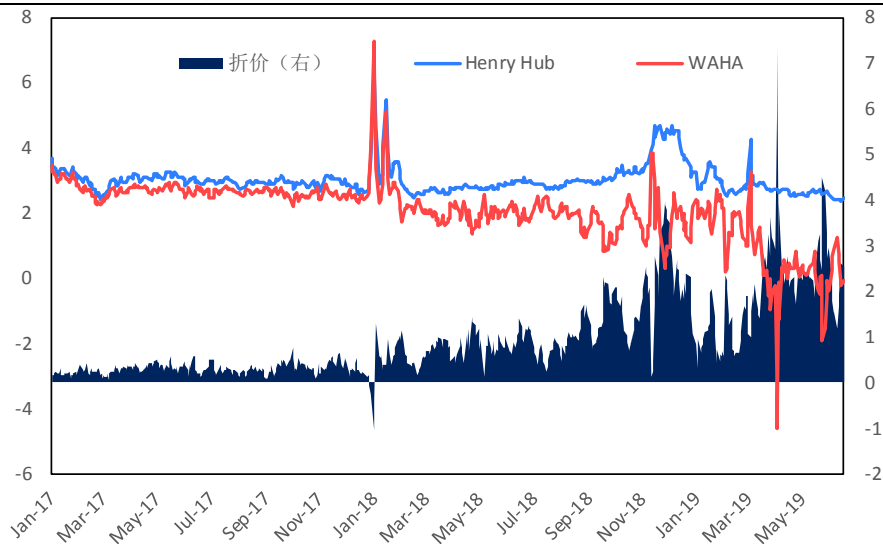


资料来源：EIA, 信达证券研发中心

（二）天然气管道瓶颈，产地价格跌破 0！

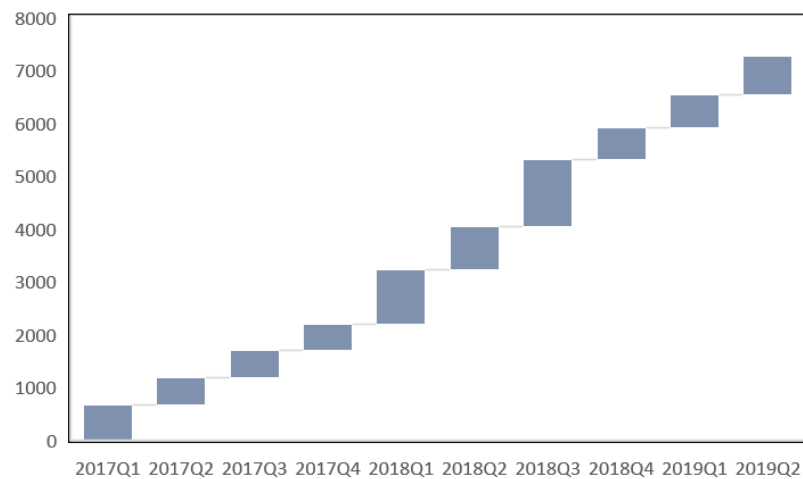
从产地天然气和交易端天然气价格来看，2017 年以后，美国天然气产量迅速增加，天然气管道运输开始出现了明显的瓶颈。Waha Hub（产地天然气价）与 Henry Hub（交易端天然气价）在 2017 年之后就开始出现折价，2017 年 Waha 对 Henry 平均折价 0.31 美元/百万英热单位，2018 年产量进一步增加，2018 年平均折价扩大至 1.07 美元/百万英热单位，Waha 自从 2019 年 3 月开始就已经跌破零，在 2019 年 4 月跌至 -4.63 美元/百万英热单位，与此同时，Henry Hub- Waha Hub 天然气价差也一度飙至 7.37 美元/百万英热单位。价格跌破零表明管道运力不足已经使得原油生产商需要付出额外的成本来覆盖因为生产原油而生产出来的天然气。

图 27 美国天然气现货价格（美元/百万英热单位）



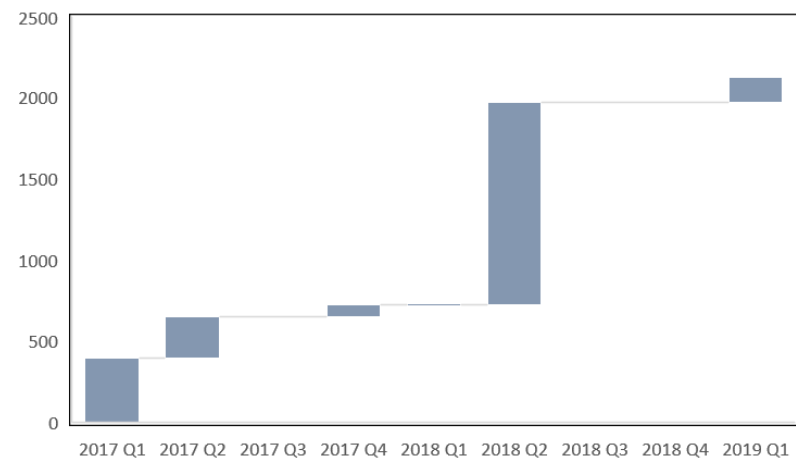
资料来源：EIA，彭博，信达证券研发中心

图 28 Permian 天然气产量（百万立方英尺/日）



资料来源：EIA，信达证券研发中心

图 29 Permian 地区新增天然气管道运输能力（百万立方英尺/日）



资料来源：EIA，公司公告，信达证券研发中心

表格 5 2016 年-2018 年 Permian 地区天然气管道

名称	运营商	新建/扩产	始发地	运输能力 (MMcf/d)	投产时间
Malaga Lateral Project	Transwestern Pipeline	新建支线	Eddy County, NM	200	2016-
Roadrunner Gas Transmission phase 1	Roadrunner Gas Transmission	新建	Pecos County, TX	170	2016 Q1
WesTex Expansion	ONEOK Pipeline	WesTex 扩建	near Cayanosa in Pecos County, TX	260	2016 Q1
Delaware Basin Express Pipeline Project	Western Gas Partners LP	新建支线	Reeves County, TX	600	2016 Q4
2016 年合计				1230	
Trans-Pecos Pipeline	Trans-Pecos Pipeline LLC	新建	Pecos County, TX		2017 Q1
Roadrunner Gas Transmission phase 2	Roadrunner Gas Transmission	扩产	Pecos County, TX	400	2017 Q1
Nautilus Gas Gathering System	Crestwood Basin	Permian 新建	Loving, Reeves and Ward counties, Texas	250	2017 Q2
Northern Lights 2017 Expansion	Northern Natural Gas	扩产	Minnesota	76	2017 Q4
2017 年合计				726	
Agua Blanca Pipeline	WhiteWater LLC	Midstream 新建	Orla, reeves county, TX	1250	2018 Q2
2018 年合计				1250	

资料来源: EIA, 公司公告, 信达证券研发中心

在 Waha Hub 天然气价格持续下跌的情况下, 该地区的一些生产商可能会不得不放缓原油增产步伐甚至减产, 以避免生产过多无法处理的伴生天然气! 但是根据 EIA 的统计, 在 2019 年将会有 7011 百万立方英尺/日 (198 百万立方米/日) 的天然气管道运力释放, 在 2020 年有 9650 百万立方英尺/日 (273 百万立方米/日) 的运力释放。在迎来天然气管道投产高峰之际, 预计 2019 年之后天然气管道也将不会再成为制约 Permian 地区原油生产的因素!

表格 6 2019 年之后天然气管道建设情况

名称	运营商	新建/扩产	始发地	运输能力 (MMcf/d)	投产时间
ONEOK WestTex Expansion	ONEOK Inc.	扩产	permian basin, TX	150	2019 Q1
Pecos Trail Pipeline	Namerico	新建	permian, TX	1850	2019 Q3
Gulf Coast Express	DCP Midstream, Targa Resources Corp.	新建	Permian Basin, TX	321	2019 Q4
Roadrunner Gas Transmission Phase 3	Roadrunner Gas Transmission	扩产	permian, western TX	70	2019 Q4
2019 年合计				2391	
Permian to Katy Pipeline	Sempra, Boardwalk Energy	新建	permian basin, TX	130	2020 Q3
Permian Highway Pipeline Project	Kinder Morgan	新建	permian basin, TX	2000	2020 Q4
Whistler Pipeline Project	NextEra Energy	新建	permian basin, TX	320	2020 Q4
2020 年合计				2450	
Permian Global Access Pipeline	Tellurian	新建	Pecos County, TX	1980	2023 Q2
2023 年合计				1980	

资料来源: EIA, 信达证券研发中心

整体来看,我们认为,随着制约美国页岩油增产的原油和天然气管道瓶颈的解除,2019-2020 年美国原油产量每年将有 100-200 万桶/日的增量,成为影响国际原油市场边际供应最主要的来源!由于全球原油每年新增需求在百万桶/日量级,2020 年美国页岩油的增长就能满足新增原油需求,这也就意味着 OPEC+一旦不能在 2020 年全年维持当前的减产规模,在不发生其他突发性地缘政治事件造成原油供应中断的情况下,2020 年全年全球原油可能累库存!但是我們也需要强调,由于页岩油生产成本在 45-50 美金/桶,它也将成为 WTI 原油价格的重要支撑!

风险因素

1、管道建设、投产不及预期。2、地缘政治以及厄尔尼诺现象对油价出现干扰。3、贸易摩擦导致原油需求增速下降。

研究团队简介

左前明，中国矿业大学（北京）博士，注册咨询（投资）工程师，中国地质矿产经济学会委员，中国国际工程咨询公司专家库成员，中国信达业务审核咨询专家库成员，曾任中国煤炭工业协会行业咨询处副处长（主持工作），从事煤炭以及能源相关领域研究咨询，曾主持“十三五”全国煤炭勘查开发规划研究、煤炭工业技术政策修订及企业相关咨询课题上百项，2016年6月加盟信达证券研发中心，负责煤炭行业研究。2019年至今，负责大能源板块研究工作。

陈淑娴，北京大学数学科学学院（SMS）金融数学系学士，北京大学国家发展研究院（CCER）经济学双学士和西方经济学硕士。2017年7月加入信达证券研究开发中心，从事石油化工行业研究。

洪英东，清华大学工学博士，2018年4月加入信达证券研究开发中心，从事石油化工行业研究。

机构销售联系人

区域	姓名	办公电话	手机	邮箱
华北	袁 泉	010-83252068	13671072405	yuanq@cindasc.com
华北	张 华	010-83252088	13691304086	zhanghuac@cindasc.com
华北	巩婷婷	010-83252069	13811821399	gongtingting@cindasc.com
华东	王莉本	021-61678580	18121125183	wangliben@cindasc.com
华东	文襄琳	021-61678586	13681810356	wenxianglin@cindasc.com
华东	洪 辰	021-61678568	13818525553	hongchen@cindasc.com
华南	袁 泉	010-83252068	13671072405	yuanq@cindasc.com
国际	唐 蕾	010-83252046	18610350427	tanglei@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，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出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，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。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入： 股价相对强于基准 20% 以上；	看好： 行业指数超越基准；
	增持： 股价相对强于基准 5% ~ 20%；	中性： 行业指数与基准基本持平；
	持有： 股价相对基准波动在±5% 之间；	看淡： 行业指数弱于基准。
	卖出： 股价相对弱于基准 5% 以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地理解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券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，投资者需自行承担风险。