

煤炭开采

美国煤炭消费量什么时候开始见顶？

证券研究报告

2018年09月19日

投资评级

行业评级

强于大市(维持评级)

上次评级

强于大市

作者

冶小梅

分析师

SAC 执业证书编号: S111051610001

yexiaomei@tfzq.com

行业走势图



资料来源: 贝格数据

相关报告

- 1 《煤炭开采-行业研究周报:20180916一周煤炭动向:动力煤淡季不淡,焦炭现货回调或有限》 2018-09-17
- 2 《煤炭开采-行业研究周报:20180909一周煤炭动向:汾渭平原“一城一市”焦化限产方案公布,陕西煤业大手笔回购提振信心》 2018-09-09
- 3 《煤炭开采-行业研究周报:20180902一周煤炭动向:2018年中报悉数出炉,煤炭上市公司利润同比增长10%》 2018-09-02

1. 美国煤炭消耗见顶的主要原因: 能源结构转型、经济放缓

进入 21 世纪以来,美国能源消耗增速逐年放缓,到 2007 年达到峰值 2372 百万吨油当量后开始回落,主要原因是经济增速放缓和单位经济增加值的能耗降低。值得注意的是,对比 2007 年消费量来看,10 年间美国一次能源消费量降幅仅为 6%,而煤炭消费量降幅高达 42%,主要原因为:随着“页岩气革命”的开展,美国的天然气价格迅速下降,这使得发电领域大规模应用天然气成为可能,在发电量仍在增长的情形下,廉价天然气的挤压使得美国煤炭消费量持续下降。

2. 从美国煤炭消费峰值看中国: 增速放缓是大势所趋,但见顶回落言之尚早。过去 8 年里,我国经济由高速增长进入中速或中高速发展阶段,国内生产总值增速由 2010 年的 10.7% 逐步下降到 2017 年的 6.9%。就像世上没有永动机一样,环顾世界,没有哪一个国家或地区可以长久地保持经济高速增长。从中国经济目前在 6.7% 的增速下企稳的情况来看,中国经济发展的潜在增长率是远远高于发达国家的。中国目前还处在一个具有高成长性的历史阶段,结构转型的潜力非常大。(1) 中国城镇化远没有完成。2017 年底,我国常住人口的城镇化率为 58.82%,而多数发达国家都超过 75%,如美国超过 85%、日本超过 90%,中国的城镇化远没有完成。(2) 中国制造 2025 目前还未实现。中国产业升级和高水平加工制造业的发展方兴未艾,与信息化相结合的新型工业化也正在推进的过程之中,远没有完成。(3) 单位 GDP 能耗相当于美国在上世纪 80 年代的水平。2017 年中国每万美元 GDP 消耗的一次能源仍有 2.60 吨油当量,相比美国的 1.24 吨油当量、日本的 0.70 吨油当量还有较大差距,大体相当于美国在上世纪 80 年代的水平。

另外,中国“富煤、贫油、少气”的资源赋存条件决定了煤炭在一次能源结构的主要地位。中国页岩气储量虽然丰富,但中美在页岩气赋存条件、技术等方面存在着诸多差异性,“页岩气革命”在中国难以复制,技术制约下煤炭仍将是经济的发电原料,在中国煤炭作为工业最重要的一次能源的地位在可预见的未来还难以撼动。

3. 毋须悲观,中性假设下中国煤炭消费呈小幅增长

根据 BP 的数据,2017 年中国煤炭消费量达 1892.6 百万吨油当量,占中国一次能源总消费的 60.42%;结合前文对中国一次能源总消费量的预测,分别假设 2027 年中国煤炭消费占比降低到 55%~46% 时中国煤炭消费量的增速,在中性假设下预计中国煤炭消费将继续小幅增长。

风险提示: 政策调整风险;宏观经济超预期下滑风险;技术发展超预期风险

内容目录

1. 美国煤炭消耗见顶的主要原因：能源结构转型、经济放缓	4
1.1. 美国能源消费和煤炭消费的峰值	4
1.2. 美国煤炭消费下滑原因 1：页岩气革命的冲击	5
1.3. 美国煤炭消费下滑原因 2：经济增长放缓	6
2. 从美国煤炭消费峰值看中国：增速放缓是大势所趋，但见顶回落言之尚早	8
2.1. 中国经济增速换挡，但增长潜力不可忽视	9
2.2. “页岩气革命”难以在中国复制，煤炭为主的能源消费结构难以撼动	12
2.2.1. 对标美国，中国的页岩气开发道路仍重重困难	12
2.2.2. 技术制约下煤炭仍将是最经济的发电原料	13
3. 毋须悲观，中性假设下中国煤炭消费呈小幅增长	14
4. 风险提示	14

图表目录

图 1：21 世纪以来美国一次能源消费量增速放缓，07 年起见顶回落	4
图 2：美国一次能源消费和煤炭消费（百万吨油当量）	4
图 3：天然气正在取代煤炭成为重要的发电原料（TWhs）	5
图 4：“页岩气革命”后美国天然气价格快速下行(美元/mmbtu)	5
图 5：天然气单位热值成本仍高于煤炭	5
图 6：2007 年燃气发电成本仍高于燃煤	6
图 7：随着资源成本下降 2017 年燃气发电成本低于燃煤	6
图 8：美国 GDP 增速与能源消费增速相关性高	6
图 9：美国单位 GDP 能源消耗逐年降低	7
图 10：工业与交通运输业是美国能源消费的主要领域	7
图 11：高能耗的工业部门能源消耗占比显著下降	7
图 12：随着页岩气开发美国能源结构中天然气份额提升而煤炭降低（ 10^{15} Btu）	8
图 13：中国能源消耗量还在持续增长	8
图 14：中国 gdp 同比增长率	9
图 15：中国 GDP 增速与能源消费增速相关性高	10
图 16：中国单位 GDP 能源消耗逐年降低	10
图 17：从终端看中国的工业领域是能源消费的主力	10
图 18：中国能源终端消费格局相对稳定	10
图 19：中国第二产业仍是 GDP 增长的主要驱动力	10
图 20：预计中国单位 GDP 能源消耗将继续降低	11
图 21：中国页岩气资源多分布在干旱缺水地区	13
图 22：美国燃煤机组固定资产投资显著高于燃气机组	13
图 23：中国燃煤机组固定资产投资仅略高于燃气机组	13
图 24：中国管道天然气价格显著高于动力煤及美国天然气价格	14

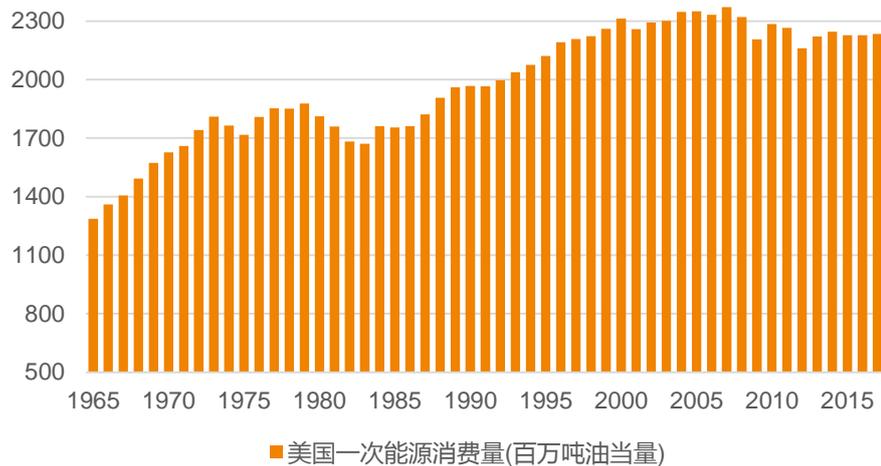
表 1: 预计中国一次能源消费增速放缓, 但增长持续	11
表 2: 中国页岩气的赋存条件与美国相比还有较大差距	12
表 3: 预测目前中国页岩气开采成本仍较高	12
表 4: 敏感性分析: 中国煤炭需求难有大幅回落	14

1. 美国煤炭消耗见顶的主要原因：能源结构转型、经济放缓

1.1. 美国能源消费和煤炭消费的峰值

美国作为全球第一经济大国，同时也是全球能源消费大国，在 2009 年被中国超越前，其一次能源消费量长期居于全球首位。进入 21 世纪以来，美国能源消耗增速逐年放缓，到 2007 年达到峰值 2372 百万吨油当量后开始回落，2017 年美国一次能源消费量为 2235 百万吨油当量。

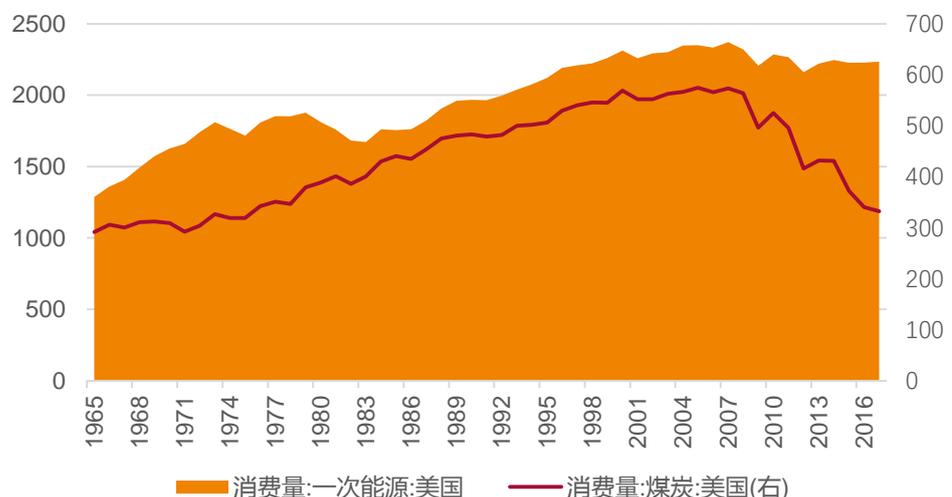
图 1：21 世纪以来美国一次能源消费量增速放缓，07 年起见顶回落



资料来源：BP，天风证券研究所

美国煤炭发展史可以追溯至 1885 年，煤炭取代木材成为美国最主要的能源，以此作为起点，美国煤炭行业积聚了 130 来年的发展历史。总体来看，1885 年-2007 年美国煤炭消费绝对量稳步增加，2007 年是美国一次能源消费的重要节点，同时也是煤炭消费的转折点。2008 年受金融危机影响，美国经济增长大幅下滑，与之伴随着能源消费的大幅下跌，2007-2009 年美国一次能源消费量从 2372 百万吨油当量下滑至 2206 百万吨油当量，降幅 7%；美国煤炭消费量从 573.3 百万吨油当量快速下滑至 496.2 百万吨油当量，降幅 13.4%。此后随着金融危机影响的逐渐淡去，美国一次能源消费保持较为稳定的水平，而煤炭消费量继续快速下滑，对比 2007 年消费量来看，10 年间美国一次能源消费量降幅 6%（2007 年：2371.82 百万吨油当量；2017 年 2234.85 百万吨油当量），煤炭消费量降幅 42%（2007 年：573.3 百万吨油当量；2017 年 332.12 百万吨油当量）。

图 2：美国一次能源消费和煤炭消费（百万吨油当量）

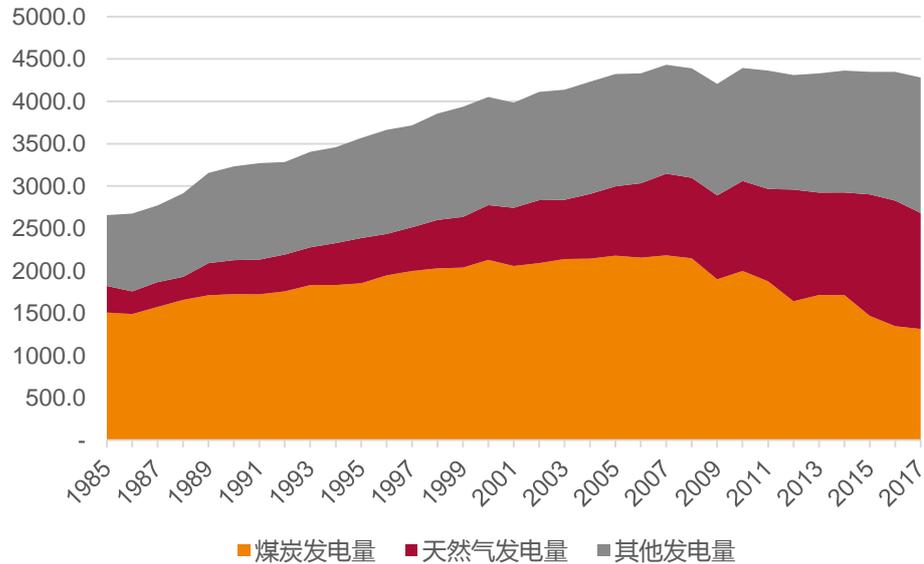


资料来源：BP、世界能源委员会、天风证券研究所

1.2. 美国煤炭消费下滑原因 1：页岩气革命的冲击

上文提到一个数据，2007年-2017年十年间，美国一次能源消费量降幅仅6%，而煤炭消费量降幅却高达42%，其主要原因是天然气在发电领域的替代作用。美国煤炭的消费集中在发电领域，21世纪初随着“页岩气革命”的开展，美国的天然气价格迅速下降，这使得发电领域大规模应用天然气成为可能，在发电量仍在增长（2001~2017年CAGR约0.4%，EIA）的情形下，美国动力煤用量持续下降。

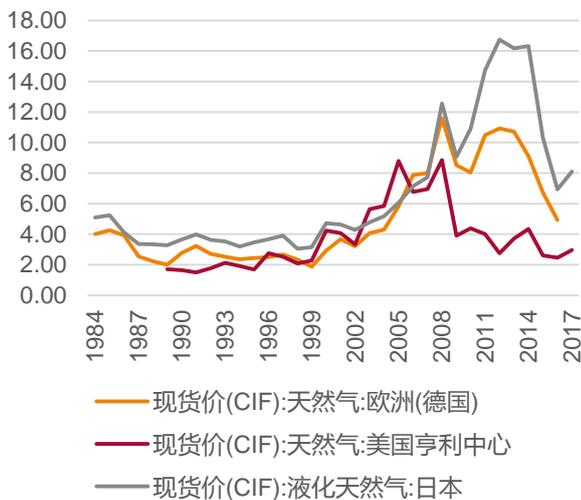
图 3：天然气正在取代煤炭成为重要的发电原料（TWhs）



资料来源：EIA，天风证券研究所

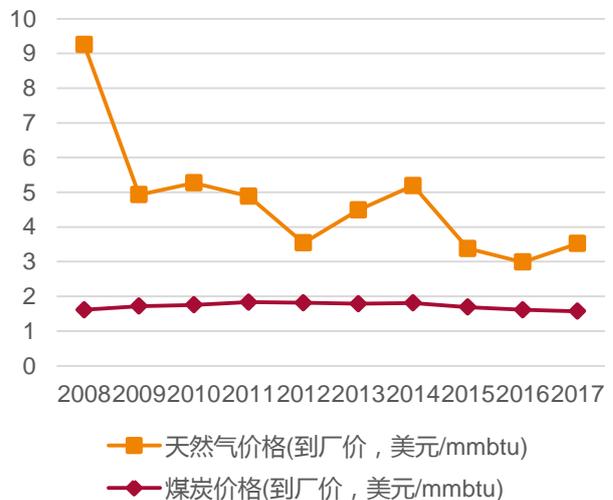
美国是页岩气勘探开发最早、也是最成功的国家。早在 1821 年就成功钻探了世界第一口页岩气井，20 世纪 70 年代，美国政府从政策、财力上大力支持页岩气开发，有效推动了页岩气开采技术的发展，20 世纪 80-90 年代，美国米切尔能源开发公司在德克萨斯中北部地区贝纳特页岩区实施了深部页岩气项目，并实现页岩气的大规模商业开采，这主要得益于针对页岩气储层的特点开发了页岩气射孔优化技术、压裂技术和水平技术。技术上的突破和商业化生产，有效降低了能源价格，缓解美国严重依赖能源进口的局面，为美国经济的可持续发展提供保障。

图 4：“页岩气革命”后美国天然气价格快速下行(美元/mmbtu)



资料来源：BP，天风证券研究所

图 5：天然气单位热值成本仍高于煤炭



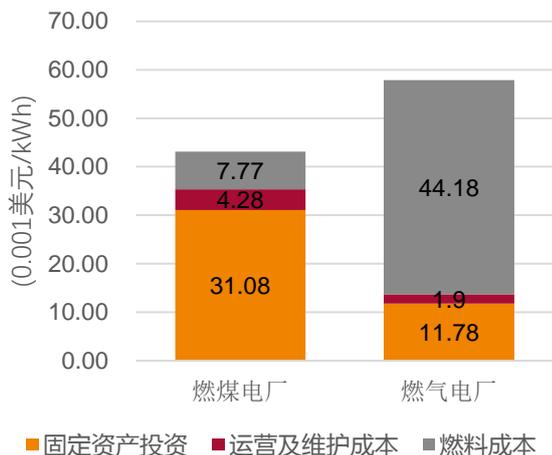
资料来源：EIA，天风证券研究所

即便如此，天然气单位热值的能源价格仍高于煤炭。据 EIA 数据，2017 年美国管道天然气

到电厂平均价格约 3.52 美元/mmbtu，是动力煤到厂平均价格 1.57 美元/mmbtu 的两倍以上，即使考虑了天然气更高的热效率，天然气的经济性也不如煤炭。

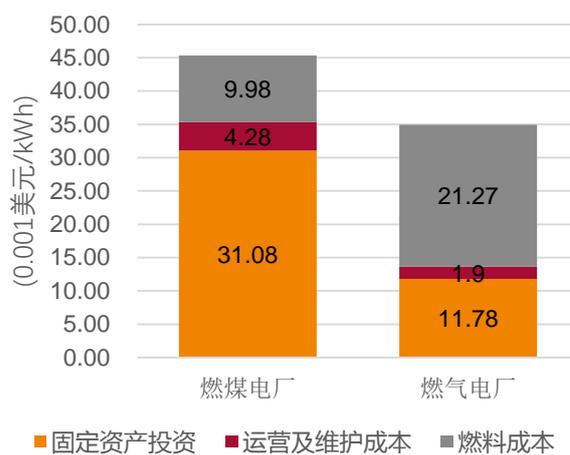
但燃气机组的资本开支少，随着天然气成本下降，单位电量完全成本低于燃煤机组。发电成本由三部分构成：固定资产投资（电厂建造成本折旧）、运行维护成本和燃料成本。在美国，由于政策引导与技术进步，随着天然气成本的下降，投资和运维成本低的优势使得天然气发电的综合成本低于燃煤发电的成本，这是近些年来天然气发电在美国得以快速发展的重要原因。

图 6：2007 年燃气发电成本仍高于燃煤



资料来源：EIA，天风证券研究所

图 7：随着资源成本下降 2017 年燃气发电成本低于燃煤



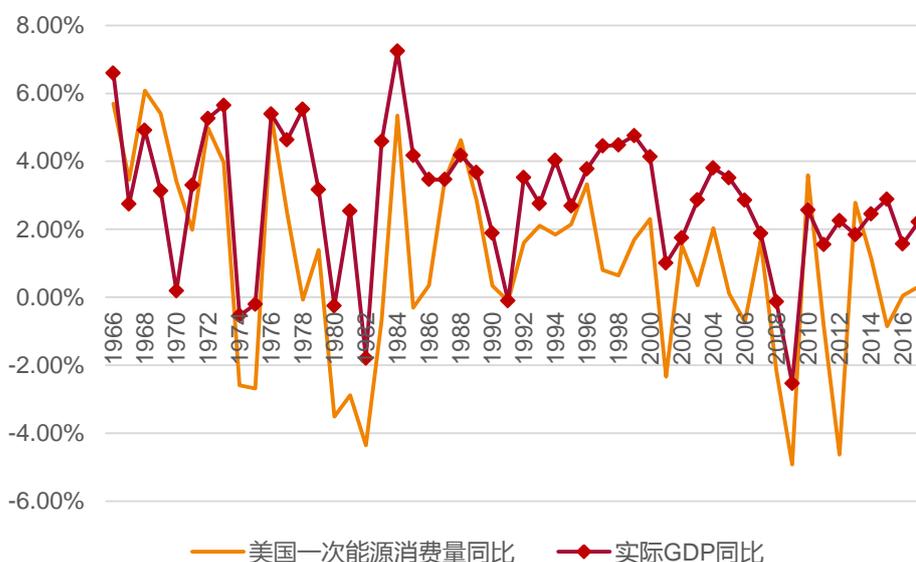
资料来源：EIA，天风证券研究所

总体而言，美国“页岩气革命”能够顺利推进是一个多因素共同作用的结果：①供给端：赋存条件好和技术进步使得大规模开发页岩气成为可能；②需求端：资源成本下降使得燃气发电的成本低于燃煤，因此电力领域煤炭消费被大规模替代。

1.3. 美国煤炭消费下滑原因 2：经济增长放缓

美国能源消耗减速与经济增长放缓的相关性显而易见。随着美国 GDP 增速的放缓，一次能源消费增速趋于下行。

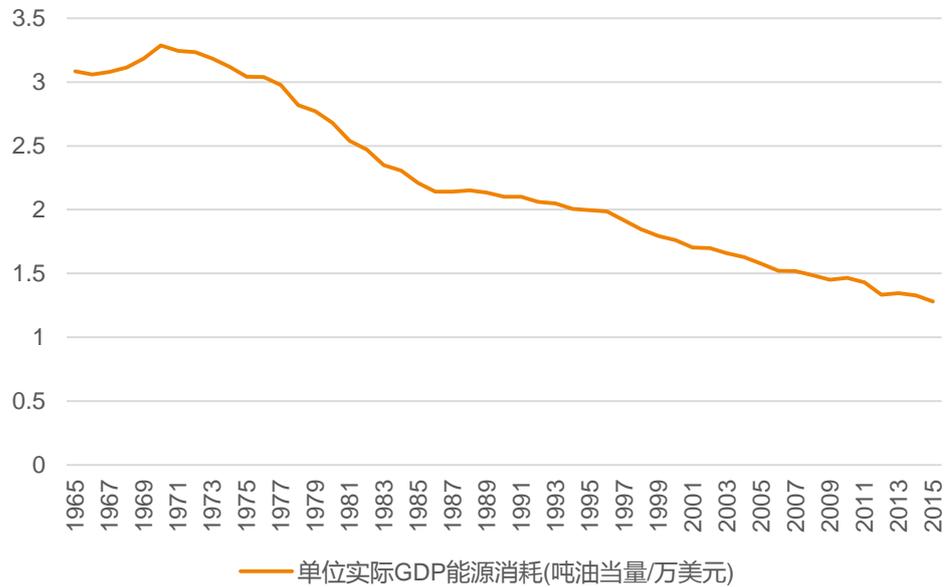
图 8：美国 GDP 增速与能源消费增速相关性高



资料来源：BP，Wind，天风证券研究所

值得关注的是，美国实际 GDP 增速是高于一次能源消费量增速的，经济增长逐渐显示出摆脱能源消费增长的迹象。从单位实际 GDP 的能源消耗情况看，在过去的 50 年间美国每万美元 GDP 的能源消耗量从约 3.3 吨油当量快速下行至约 1.2 吨油当量，换言之，经济增长的“能效”在不断提升。

图 9：美国单位 GDP 能源消耗逐年降低

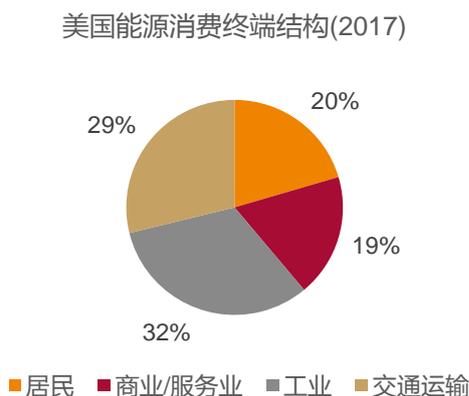


资料来源：BP, Wind, 天风证券研究所

单位 GDP 能耗下降可以从两个维度来解释：

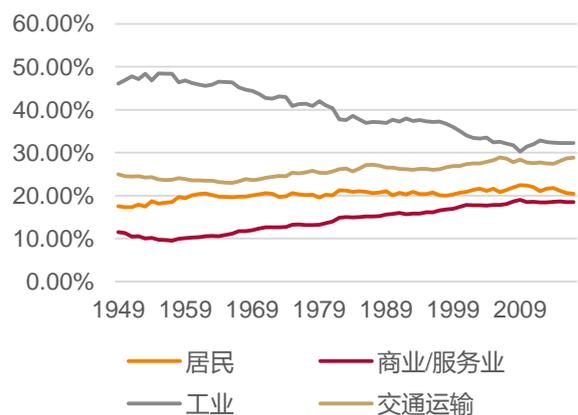
一是能源终端消费结构的调整。与大多数国家不同，美国工业能耗仅占到总能耗的 32%，其次是交通运输业的 29%、居民部门的 20%和商业、服务业的 19% (IEA, 2017)。而相比之下，美国 2017 年服务 GDP 贡献就达到总量的 47% (BEA)，可见第三产业相对第二产业的能效更高，过去 50 年间随着美国经济结构中第二产业比重的逐年下降，单位 GDP 能耗逐年降低。

图 10：工业与交通运输业是美国能源消费的主要领域



资料来源：EIA, 天风证券研究所

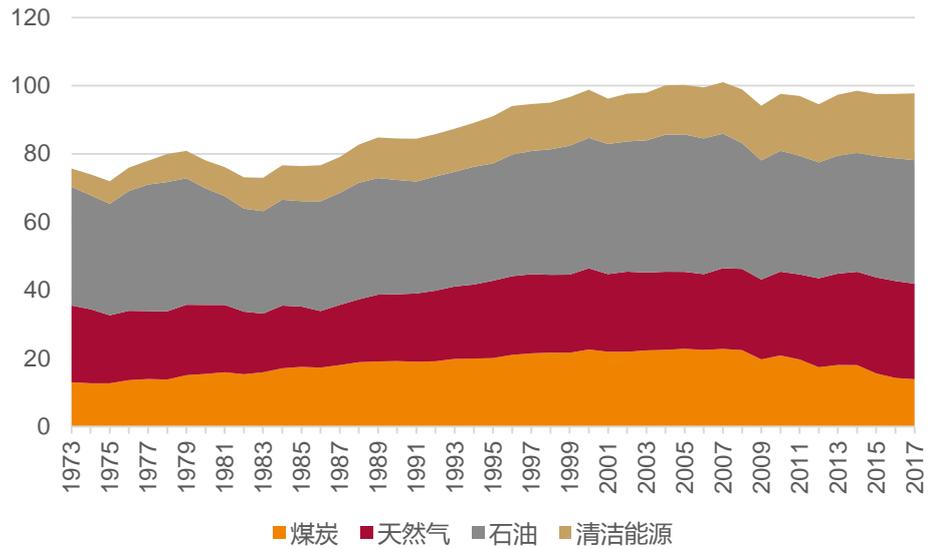
图 11：高能耗的工业部门能源消耗占比显著下降



资料来源：EIA, 天风证券研究所

第二个维度是一次能源热转换效率的提升。目前主要的一次能源中，煤炭的热效率只有 40%~60%，石油约 65%左右，天然气可达 75%以上。美国“页岩气革命”后，天然气价格迅速下降，电力等工业领域大规模使用天然气作为一次能源成为可能，在此背景下美国煤炭消费受到冲击，而更高热效率的天然气占比提升，这使得美国一次能源整体的热效率提升。此外，技术的进步对能源使用效率也有一定的提升作用。

图 12: 随着页岩气开发美国能源结构中天然气份额提升而煤炭降低 (10¹⁵Btu)

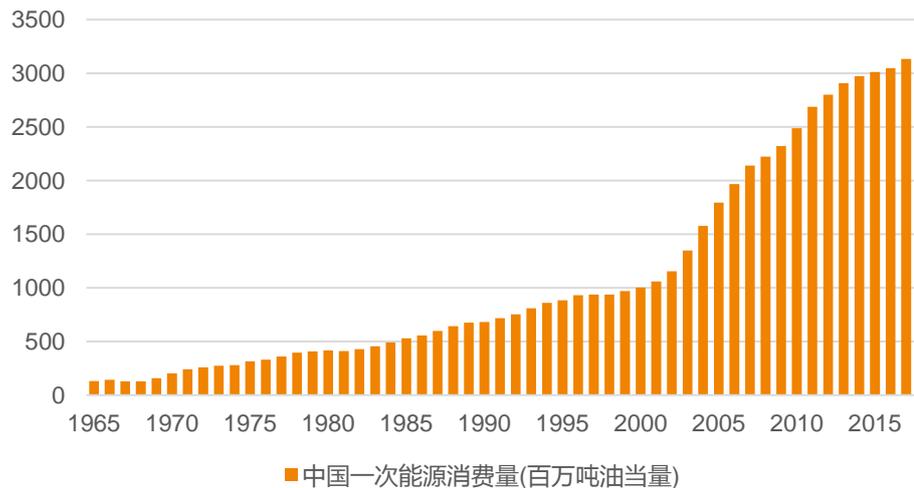


资料来源: EIA, 天风证券研究所

2. 从美国煤炭消费峰值看中国: 增速放缓是大势所趋, 但见顶回落言之尚早

与美国不同, 中国的能源消费还在持续增长。《BP 世界能源统计年鉴 (2018)》显示, 2017 年中国能源消费总量达 3132.2 百万吨油当量, 同比增 2.8%, 占全球能源消费总量的 23.2% 和全球能源消费增长的 33.6%, 连续 17 年稳居全球能源增长榜首。但同时消费增速有所下降, 2000~2010 年能源消费增速 CAGR 为 9.51%, 2010~2017 年只有 3.35%。

图 13: 中国能源消耗量还在持续增长



资料来源: BP, 天风证券研究所

2.1. 中国经济增速换挡，但增长潜力不可忽视

过去 8 年里，我国经济由高速增长进入中速或中高速发展阶段，国内生产总值增速由 2010 年的 10.7% 逐步下降到 2017 年的 6.9%。就像世上没有永动机一样，环顾世界，没有哪一个国家或地区可以长久地保持经济高速增长。根据物理学的原理，假如要维持匀速，质量越大的物体，就需要越多的动能。对于宏观经济也是这个道理，当一国经济经过一段时间的高速增长，经济总量已经达到一定规模后，如果仍要人为地维持增长速度不变，就需要更多要素的投入。2008 年我国 GDP 总量为 31.95 万亿元，在此基础上增长 10%，新增部分仅为 3.195 万亿元（假设价格不变，下同）。到了 2017 年我国 GDP 总量已经达到 82.71 万亿元，如果希望 2017 年能实现 10% 增长，新增部分就是 8.271 万亿元，其难度显然比十年前大得多。因此，中国这个如此庞大的经济体不可能长久地维持高速增长，他“做不到”也“受不了”像过去那样持续高速增长了，潜在增长率下降是必然趋势。

图 14：中国 gdp 同比增长率



资料来源：Wind，天风证券研究所

从中国经济目前在 6.7% 的增速下企稳的情况来看，中国经济发展的潜在增长率是远远高于发达国家的。中国目前还处在一个具有高成长性的历史阶段，结构转型的潜力非常大。

(1) 中国城镇化远没有完成

2017 年底，我国常住人口的城镇化率为 58.82%，而多数发达国家都超过 75%，如美国超过 85%、日本超过 90%，中国的城镇化远没有完成。

(2) 中国制造 2025 目前还未实现

中国工业升级和高水平加工制造业的发展方兴未艾，与信息化相结合的新型工业化也正在推进的过程之中，远没有完成。

(3) 单位 GDP 能耗相当于美国在上世纪 80 年代的水平

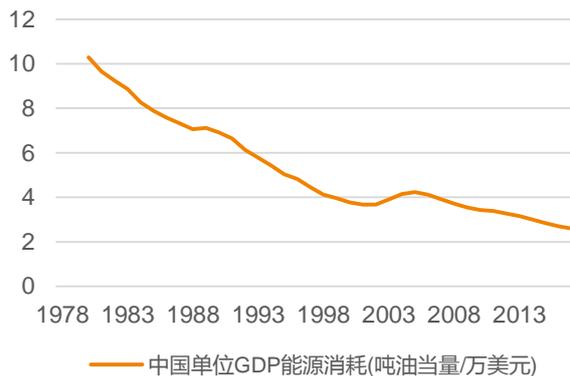
2017 年中国每万美元 GDP 消耗的一次能源仍有 2.60 吨油当量，相比美国的 1.24 吨油当量、日本的 0.70 吨油当量还有较大差距，大体相当于美国在上世纪 80 年代的水平。

图 15: 中国 GDP 增速与能源消费增速相关性高



资料来源: BP, Wind, 天风证券研究所

图 16: 中国单位 GDP 能源消耗逐年降低

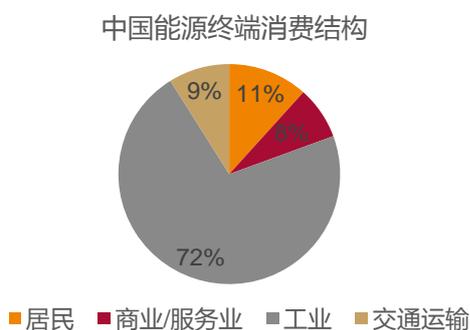


资料来源: BP, Wind, 天风证券研究所

我们认为，现阶段来看中国单位 GDP 能源消耗下降的空间并不大，分解来看：

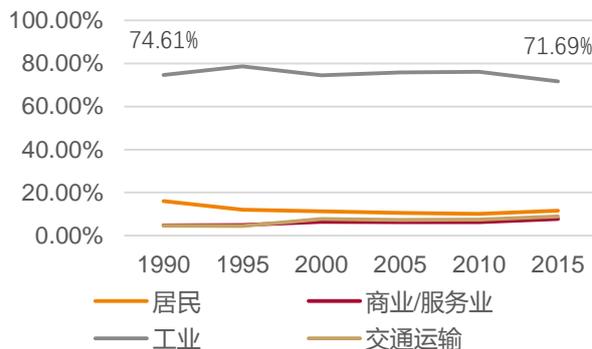
- (1)中国能源终端消费长期以工业为主，而第二产业仍是目前中国国民经济增长的主要驱动力，因此中国的能源终端消费格局长期稳定，1990 年至 2015 年工业领域的能源消费比例仅从 74.61%小幅降低至 71.69%；
- (2)中国“富煤、贫油、少气”的资源赋存条件决定了低热效率的煤炭在一次能源结构的主要地位（2017 年占 6 成以上），这个问题将在下一节中具体展开；
- (3)供给侧改革及环保政策约束下落后产能逐渐被置换，能源使用效率预计会有所提升。

图 17: 从终端看中国的工业领域是能源消费的主力



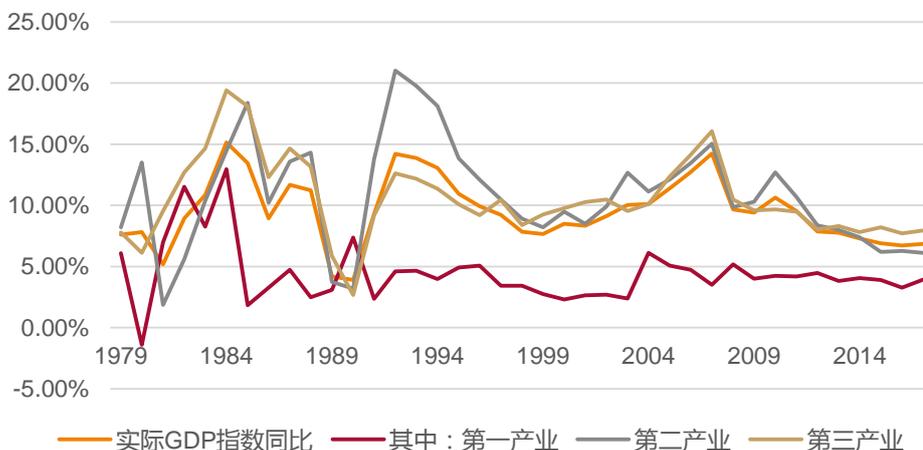
资料来源: 中国统计年鉴, 天风证券研究所

图 18: 中国能源终端消费格局相对稳定



资料来源: 中国统计年鉴, 天风证券研究所

图 19: 中国第二产业仍是 GDP 增长的主要驱动力



资料来源: Wind, 天风证券研究所

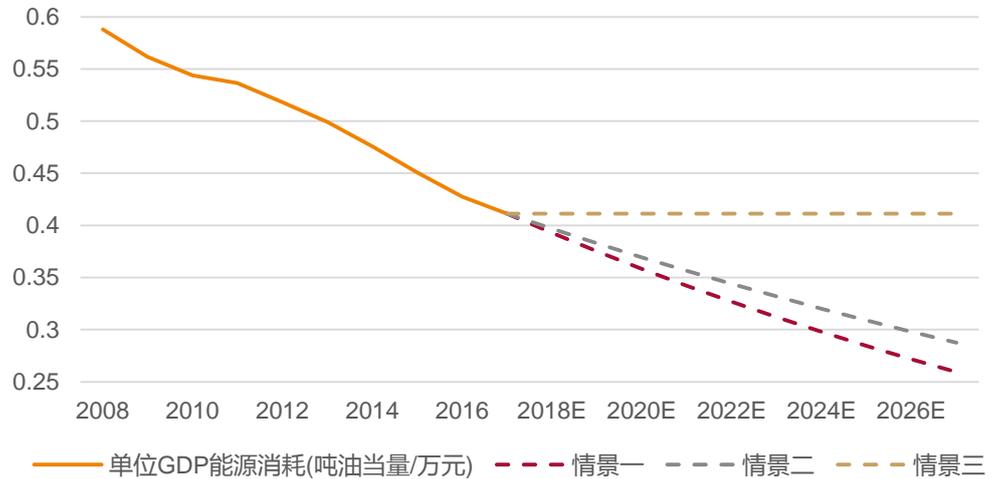
我们预计未来十年中国单位 GDP 能源消耗将继续降低，为此我们假设了三种情景：

情景一中单位能源消耗下降速率假设为 4.5%，高于过去十年的 CAGR3.51%；

情景二取下降速率为 3.51%，高于美国在相同的能耗强度下从 1980 年到 1990 年的单位能耗下降速率 2.41%；

情景三假设单位能源消耗维持现状，而事实上情景一、三均是很难发生的。

图 20：预计中国单位 GDP 能源消耗将继续降低



资料来源：BP, Wind, 天风证券研究所

预计中国一次能源消费量增速将有所放缓，但增长仍将持续。随着中国经济进入新常态，经济增速逐渐放缓，而结构性不断优化，粗放式的能源消费将发生转变，能源使用效率将继续提升。在此背景下，我们中性假设下 2017~2022 年能源消费总量复合增速为 2.46%，2022~2027 年减速至 1.64%，均低于过去 2010~2017 年复合增速 3.35%。

表 1：预计中国一次能源消费增速放缓，但增长持续

	2016	2017	2018E	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2027E
情景一：单位能耗快速下降									
实际 GDP*	71.28	76.16	81.19	86.39	91.79	97.29	102.84	108.53	114.28
YOY**		6.86%	6.60%	6.40%	6.25%	6.00%	5.70%	5.53%	5.30%
单位能源消耗	0.4275	0.4112	0.3927	0.3751	0.3582	0.3421	0.3267	0.3120	0.2595
能源消耗总量	3,047.23	3,132.18	3,188.65	3,240.05	3,287.70	3,328.14	3,359.54	3,385.78	3,462.47
YOY		2.79%	1.80%	1.61%	1.47%	1.23%	0.94%	0.78%	0.56%
情景二：单位能耗正常下降									
实际 GDP*	71.28	76.16	81.19	86.39	91.79	97.29	102.84	108.53	114.28
YOY**		6.86%	6.60%	6.40%	6.25%	6.00%	5.70%	5.53%	5.30%
单位能源消耗	0.4275	0.4112	0.3968	0.3829	0.3694	0.3564	0.3439	0.3318	0.2876
能源消耗总量	3,047.23	3,132.18	3,221.59	3,307.34	3,390.65	3,467.82	3,536.70	3,601.15	3,837.28
YOY		2.79%	2.85%	2.66%	2.52%	2.28%	1.99%	1.82%	1.60%
情景三：单位能耗维持现状									
实际 GDP*	71.28	76.16	81.19	86.39	91.79	97.29	102.84	108.53	114.28
YOY**		6.86%	6.60%	6.40%	6.25%	6.00%	5.70%	5.53%	5.30%
单位能源消耗	0.4275	0.4112	0.4112	0.4112	0.4112	0.4112	0.4112	0.4112	0.4112
能源消耗总量	3,047.23	3,132.18	3,338.90	3,552.59	3,774.70	4,001.18	4,229.25	4,463.12	5,487.22
YOY		2.79%	6.60%	6.40%	6.25%	6.00%	5.70%	5.53%	5.30%

*实际 GDP 单位为万亿元，计算以 2012 年为基期；能源消耗单位为百万吨油当量、单位 GDP 能源消耗单位为吨油当量/万元

**2023 年前 GDP 增速假设来自 IMF，2024 年起假设为 5.30% 不变

资料来源：BP, IMF, Wind, 天风证券研究所

2.2. “页岩气革命”难以在中国复制，煤炭为主的能源消费结构难以撼动

随着页岩气革命后廉价的天然气对煤炭的替代，美国煤炭需求自 2007 年起见顶回落，加速了美国煤炭业的衰落。中国页岩气储量虽丰富，但中美在页岩气赋存条件、技术等方面存在着诸多差异性，美国“页岩气革命”难以在中国进行复制。

2.2.1. 对标美国，中国的页岩气开发道路仍重重困难

对标美国，中国的页岩气开发道路仍重重困难：①虽储量较大，但资源条件一般，埋深较深，且开采条件差；②开采技术落后于美国，如果引进技术的话资本开支高，导致开采成本较高；③页岩气富集的地区水资源多短缺，而页岩气开采需要耗水。

虽同为页岩气的储量大国，但中国页岩气的赋存条件与美国相比有较大差距。据 EIA 数据，中美两国天然气风险气藏量、技术可采资源量均相当，但中国页岩气赋存条件较差，分布分散、生烃条件差于美国、地质构造条件相对不稳定、埋深较深，这些负面条件均增加了中国页岩气的开采成本；与此同时中国页岩气多分布与多山地区，也增加了开采难度。

表 2：中国页岩气的赋存条件与美国相比还有较大差距

中美页岩气赋存条件比较	美国	中国
风险气藏量（万亿立方米）	131.50	134.39
技术可采资源量（万亿立方米）	32.88	31.57
含页岩油气盆地总面积	19 个含页岩油气盆地总面积高达 204.6*10 ⁴ km ²	17 个含油气盆地总面积仅 205.5*10 ⁴ km ² ，扣除常规油气田外页岩油气资源不多
生烃条件	较优越，页岩厚度可达 300m，有机碳含量为 0.5%~24%，镜质体反射率(Ro)为 0.4%~1.0%	相对一般，页岩厚度仅 200m，有机碳含量为 0.31%~6.69%，Ro 为 2.0%~3.0%
大地构造条件	页岩油气赋存于全球地壳最稳定的北美地台，油气保存完好	华北、西部大地构造条件不稳定，存在“地台活化”，对页岩油气的保存十分不利
埋深	多在 1000~2000m	多在 2500~4500m
赋存地形条件	多地势平坦	多在边远山区

资料来源：EIA，MOLBASE，中国知网，天风证券研究所

目前中国页岩气开采技术落后与美国，相同条件下开采成本较高。中国企业在页岩气勘探方面经验不足，但基本可以满足要求；而页岩气开发和采集技术目前落后美国较多，国内油田技术服务公司基本不掌握页岩气开采技术，很难参与到开采工作中，而如果从美国引入技术所需的资本开支较高。MOLBASE 根据美国页岩气的开发情况，预测目前中国四川盆地的页岩气开采成本 2.5-4.5 元/立方米，技术成熟后可降低至 1.5-2.5 元/立方米，但与国内常规天然气、美国页岩气开采成本相比还有比较大的差距。

表 3：预测目前中国页岩气开采成本仍较高

油气田名称	预估平均开采成本(元/立方米)
美国典型页岩气	1.5
四川页岩气（开采早期）	2.5-4.5
四川页岩气（开采成熟期）	1.5-2.5
川渝气田	0.63
长庆气田	0.65
青海气田	0.6
新疆气田(不含西气东输气田)	0.51
其他(大港、辽河、中原等)	0.6

资料来源：MOLBASE，天风证券研究所

此外，水资源也是制约中国页岩气开发的原因之一。中国页岩气区块多位于干旱缺水地区，严重制约了当地页岩气的发展。并且由于缺乏开采经验，单井压裂需要很多的砂和清水，这对于中国已经脆弱不堪的生态环境和水资源环境无疑是雪上加霜。

图 21：中国页岩气资源多分布在干旱缺水地区

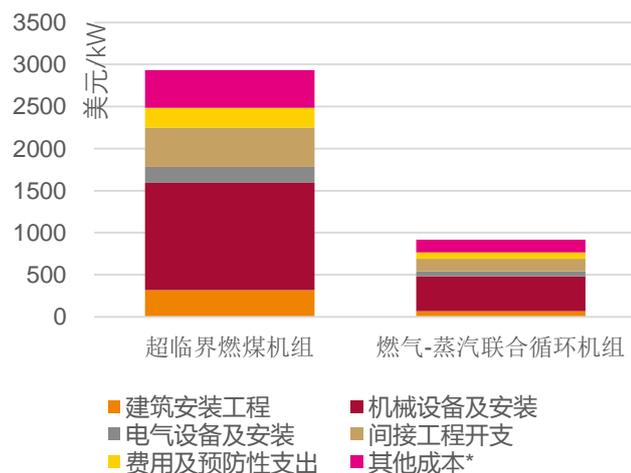


资料来源：MOLBASE，天风证券研究所

2.2.2. 技术制约下煤炭仍将是经济最发电原料

美国燃气机组固定资产投资有明显的成本优势。据 EIA2012 年的数据，美国燃煤机组单位产能的固定资产投资是燃气机组的 3.2 倍，燃气电厂固定资产投资成本优势显著，主要原因一方面美国制定了一系列环保政策直接和间接地太高了燃煤电厂的建造成本，另一方面，随着轮机抗高温材料和进气冷却技术的不断突破，燃气机组的发电效率不断提高，单位产能的建造成本随之下降。

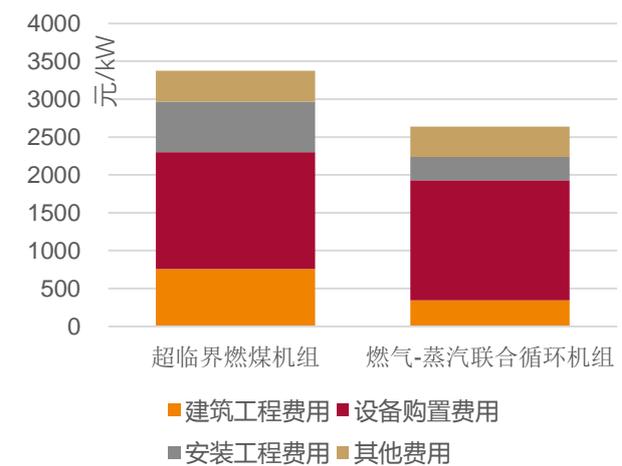
图 22：美国燃煤机组固定资产投资显著高于燃气机组



*其他成本包括土地使用费、许可费、前期可研支出等

资料来源：EIA，天风证券研究所

图 23：中国燃煤机组固定资产投资仅略高于燃气机组

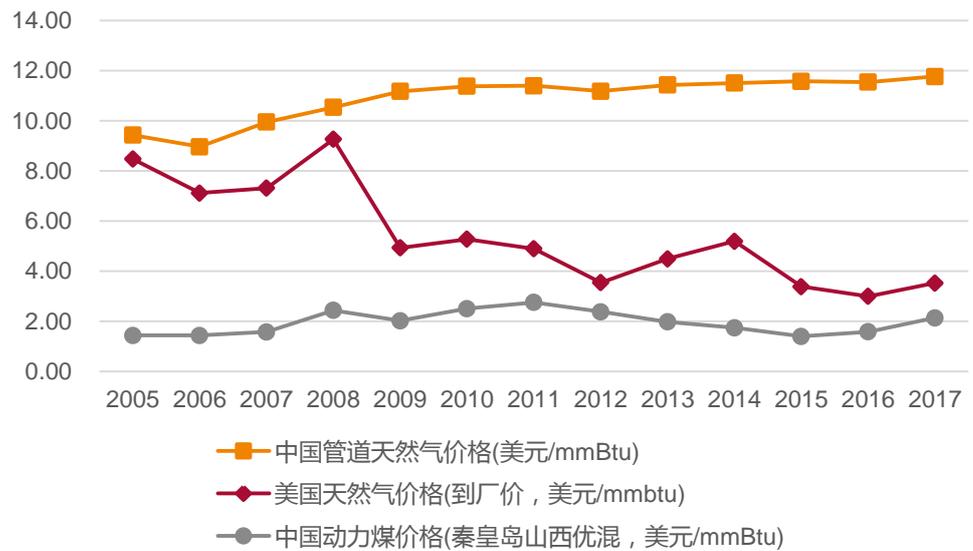


资料来源：《火电工程限额设计参考造价指标》，天风证券研究所

与此形成对比的是，中国燃气机组造价仅仅比燃煤机组低 12%。这是因为目前全球的重型燃机市场几乎被欧美三大燃气轮机主机制造商（通用电气、西门子、三菱重工）垄断。2001 年以来，中国通过“以市场换技术”的方式积极与国外燃机制造厂合作，把燃气轮机的国产化率提升到 70%以上，但核心技术没有突破，关键热部件仍需进口且价格较高。

固定资产投资相当的情况下，较高的天然气价格制约了燃气电厂的发展。

图 24：中国管道天然气价格显著高于动力煤及美国天然气价格



资料来源：EIA, Wind, 天风证券研究所

因此，在现有条件下，尽管煤炭热效率低、污染相对严重，但其经济性显著优于其他化石燃料，煤炭在工业、尤其是电力领域作为主要燃料的地位还难以撼动。

3. 毋须悲观，中性假设下中国煤炭消费呈小幅增长

根据 BP 的数据，2017 年中国煤炭消费量达 1892.6 百万吨油当量，占中国一次能源总消费的 60.42%；结合前文对中国一次能源总消费量的预测，分别假设 2027 年中国煤炭消费占比降低到 55%~46% 时中国煤炭消费量的增速，在中性假设下预计中国煤炭消费将继续小幅增长；即使在最悲观情景下年均煤炭消费量降幅也只有 -1.71%，显著低于美国 2007~2017 年的 CAGR (-4.43%)。

表 4：敏感性分析：中国煤炭需求难有大幅回落

到 2027 年煤炭所占比例		55%	52%	49%	46%
2027 年煤炭总消费 (百万吨油当量)	情景一	1904.36	1800.49	1696.61	1592.74
	情景二	2110.50	1995.38	1880.27	1765.15
	情景三	3017.97	2853.36	2688.74	2524.12
2017-2027 年煤炭消 费量 CAGR	情景一	0.06%	-0.50%	-1.09%	-1.71%
	情景二	1.10%	0.53%	-0.07%	-0.69%
	情景三	4.78%	4.19%	3.57%	2.92%

资料来源：BP, 天风证券研究所

4. 风险提示

政策调整风险；宏观经济超预期下滑风险；技术发展超预期风险。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户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、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99	上海市浦东新区兰花路 333	深圳市福田区益田路 5033 号
邮编：100031	号保利广场 A 座 37 楼	号 333 世纪大厦 20 楼	平安金融中心 71 楼
邮箱：research@tfzq.com	邮编：430071	邮编：201204	邮编：518000
	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-68815388	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-68812910	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com

定