

《巴黎协定》对油气行业发展的影响

徐玉高，鲍春莉，武正弯

(中国海洋石油总公司政策研究室)

摘要：《巴黎协定》已于2016年11月4日生效，控温2摄氏度将使全球近2/3化石能源储量得不到开发，导致油气上游投资大幅减少，对油气公司融资造成阻碍。随着缔约国碳约束逐步增强，油气公司将被要求做出碳财务披露，中国公司海外项目运营难度加大。国际石油公司纷纷探寻低碳转型之路，引入碳定价机制，将碳成本纳入项目投资计划，加大天然气和新能源业务投资比重。2017年，中国碳交易市场将全面铺开，石化、化工企业将被首批纳入碳配额体系。建议中国石油行业高度重视《巴黎协定》的影响和碳排放权的价值，制定低碳发展战略；各石油公司逐步建立碳资产管理体系；将碳成本纳入项目投资决策，以节能管理促进碳减排；积极参与电力和船舶行业的碳标准制定，建立碳交易能力。

关键词：巴黎协定；碳排放；油气行业；能源转型；碳配额；碳交易

The influence of the Paris Agreement on the oil and gas industry

XU Yugao, BAO Chunli, WU Zhengwan

(CNOOC Policy Research Office)

Abstract: The Paris Agreement has come in effect since November 4th 2016. The clause of “ holds the increase in the global average temperature to well below 2°C above pre-industrial levels” stipulated in the Agreement rendered 2/3 of global proven fossil fuels reserves un-developable, drastically decreasing investment in the upstream of oil and gas industry and blocking companies’ financing. The Agreement demanded full disclosure of climate-related financial information and a stronger self-imposed carbon restriction by the contracting parties, making it harder for China’s companies operating in overseas markets. International oil companies explore low carbon transition strategies, introduce the carbon pricing mechanism, bring carbon costs into project investment, and increase the proportion of the natural gas and renewable energy projects in their portfolio. China Carbon Market will see the first players in its arena in 2017 and petrochemical and chemical companies are the first batch of selected entities in the Chinese carbon emission trading scheme. The paper suggests that China oil industry properly assesses the influence of the Agreement and the tangible and intangible value of carbon emission rights, develops the low carbon strategy. Each oil company should gradually build carbon assets management system and bring carbon costs into project investment decision to reduce carbon emission by energy conservation management, proactively participate in the compilation of carbon standards in the power sector and shipping sector to build carbon trading capabilities.

Key words: Paris Agreement; carbon emission; oil and gas industry; energy transition; carbon quota; carbon trading

1 《巴黎协定》的主要内容和作用

《巴黎协定》(以下简称《协定》)于2016年11月4日正式生效。这是《气候变化框架公约》缔约国在《京都议定书》到期后缔结的一个新的应对气候变化的国际条约。

《协定》目标要求,确保全球平均气温较工业化前水平升高控制在2摄氏度之内,并为把升温控制在1.5摄氏度之内“付出努力”。到2050年后的某个时间点,实现人为温室气体排放与碳汇吸收之间的平衡。2020年后,各方将以“自主贡献”的方式参与全球应对气候变化行动,发达国家将继续带头减排,并加强对发展中国家的资金和技术支持,帮助后者减缓和适应气候变化。

在G20杭州峰会期间,中国倡议二十国集团(G20)发表了首份气候变化问题主席声明,率先签署了《巴黎协定》。中国承诺,将于2030年左右使二氧化碳排放达到峰值并争取实现2030年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%~65%,非化石能源占一次能源消费比重达到20%左右。

2 《巴黎协定》对全球油气行业的影响

2.1 控温2摄氏度的要求将导致油气上游投资大幅减少

全球包括煤炭、石油和天然气在内的化石能源探明储量的碳预算(Carbon Budget)为28亿吨。一些研究机构估算,如果要在21世纪将全球气温升高控制在2摄氏度之内,全球碳预算要低于10亿吨(见表1)。这意味着,如果不采取二氧化碳收集和利用手段,全球有将近2/3化石能源储量得不到开发,其中包括33%的原油、50%的天然气和80%的煤炭^[1]。

如果将全球温度强力控制在2摄氏度以下,全球原油探明储量只能开发13%,石油行业不需要再进行新的勘探活动;全球石油消费峰值将在2020年到来,峰值为9600万

桶/日,此后下降至2040年的7400万桶/日^[2](见图1)。

国际能源署(IEA)《世界能源展望2015》设定了两种情景:一种是将温度控制在2摄氏度之内的“450情景”(低石油需求情景),另一种是不控温的“新政策情景”(高石油需求情景)。高需求情景下,油气行业上游投资将减少19.5万亿美元,约为7750亿美元/年。其中,投资减少的19.5万亿美元中65%为原油投资,35%为天然气投资。低需求情景下,上游投资还要在高情景需求的基础上再下降25%(4.9万亿美元),其中原油投资再下降16%,天然气投资再下降11%。两种情景之下,2014-2040年间,石油消费年变化率为-0.9%~0.5%;原油上游资本性支出(Capex)年变化率为-1.3%~0.4%,天然气上游资本性支出年变化率为0.4%~1.5%^[1](见图2)。

2.2 “碳泡沫”之争将对油气公司融资造成阻碍

所谓“碳泡沫”(Carbon Bubble)是由美国国家海洋和大气管理局的地球系统研究实验室基于其碳跟踪系统(Carbon Tracker)所发布的研究结果。其主要观点是,控温要求导致全球2/3化石能源储量无法得到开发,等同于这些储量毫无价值。而现在资本市场仍然积极投资化石能源公司,造成了这些储量估值过高的“碳泡沫”。在2050年

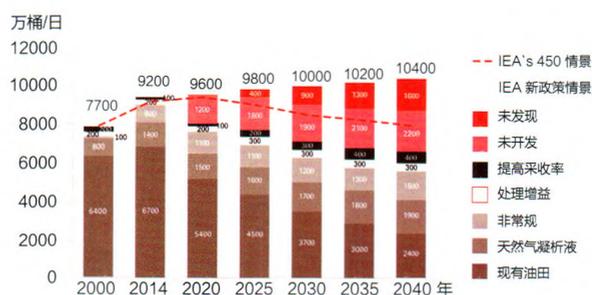


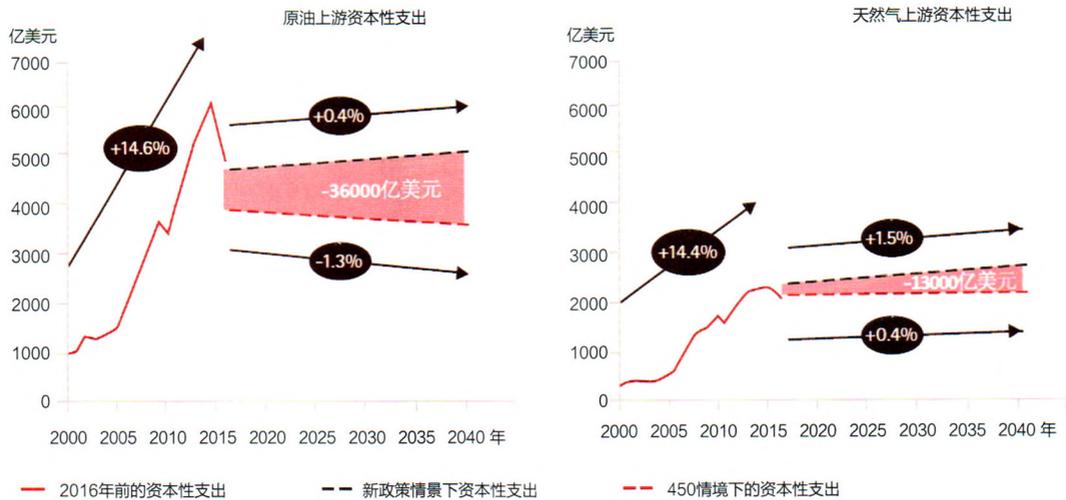
图1 国际能源署450情景和新政策情景对于原油供需的预测

资料来源: IEA. World Energy Outlook 2015. 2015-12.

表1 研究机构提出的碳预算

机构名称	碳预算	将升温控制在2度的可能性
联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)	11.34亿吨	50%
美国国家海洋与大气局碳追踪系统(Carbon Tracker)	10.75亿吨	50%
	9亿吨	80%

资料来源: IHS Energy. Deflating the “carbon bubble”. 2014-09.

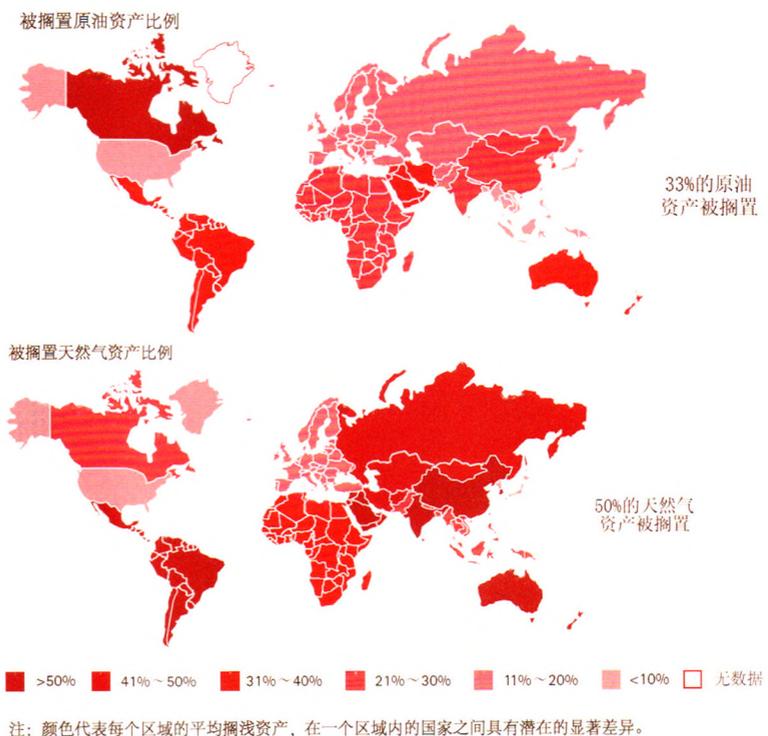


之前，化石能源公司将因为储量作废而面临资产大幅贬值的危险，进而连锁性地导致资本投资机构亏损，碳泡沫破裂将导致全球经济出现类似于2008年金融危机的系统性风险，引发新一轮全球经济危机。

一个国家的政府一旦签署了《协定》，就等于间接同意不再开发那些没有“价值”的资源。伦敦大学学院（University College London）研究人员按照油气勘探、生产和运输过程中碳排放量的高低，列出了各个地区应该“被搁置”的油气资产比例（见图3）：中东地区被搁置的资源最多，有61%的原油储量和50%的天然气储量将无法得到开发；俄罗斯有一半的天然气储量将被搁置；因为高污染的油砂开采，加拿大74%的原油储量将被搁置；中国有31%~40%的原油储量和超过50%的天然气储量将被搁置；美国被搁置的储量最少，原油和天然气分别为6%和4%^[3]。

与此针锋相对的是，在2014年“碳泡沫”研究成果发布后，剑桥能源研究协会（Cambridge Energy

Research Associates）等欧美权威研究机构就立刻公开发表报告，驳斥了该观点，认为“碳泡沫”观点是错误的。剑桥能源研究协会认为，“碳泡沫”基于的“探明储量”概



念过于泛化，并非美国证券交易监督委员会（简称美国证监会，SEC）规定的“探明储量”，石油公司90%的探明储量可以在10~15年之内变现。因此，捅破“碳泡沫”，需要在短期内实现全球能源结构转型，从技术、经济和政策角度来看，这种可能性很低。在漫长的能源转型过程中，石油公司可以通过投资新技术、引入碳定价机制、优化资产分布与种类等手段来对冲“碳泡沫”风险^[4]。

“碳泡沫”论断因《协定》的签署在国际资本市场上产生一定的共鸣。英格兰银行、埃森哲等咨询机构开始呼吁为了避免“碳泡沫”破裂，资本市场从现在起不要投资化石能源公司。一些国家的养老基金和“社会责任投资公司”^①已经开始质疑化石能源公司的发展前景。未来油气公司在资本市场将面临融资阻力。

2.3 缔约国加大碳排放管制力度，油气公司将被要求做出碳财务披露

巴黎气候变化大会提出的“到2030年实现常规天然气零燃除”的倡议，得到哈萨克斯坦、土库曼斯坦、秘鲁等国家的支持，它们将加大碳排放管制力度。一些发达国家开始研究实行碳税制，澳大利亚、英国均已实行了碳税机制，加拿大计划2018年全国开征碳税。因此，中国油气企业在海外的项目将面临更大的碳成本压力和运营难度。

美国证监会已于2010年开始要求上市公司必须在年报中披露气候变化为其带来的实质性风险或者机会^[5]。2015

年12月，受G20委托，英格兰银行行长马克·卡尼（Mark Carney）领导一个工作组于2016年12月编制完成了“企业碳财务披露指南”。这个指南一旦发布将对投资起到风向标的作用，通过要求油气公司做出碳财务披露，帮助投资者规避那些有“碳泡沫风险”的资产。2016年3月，工作组发布了第一阶段的报告，要求披露的信息：一是公司运营所产生的碳排放定量数据；二是公司发展战略、主要业务和碳排放应对措施的定性分析；三是公司发展面临的机遇与挑战和发展不确定性的情景分析和敏感性分析；四是气候变化管理效果和进展情况的相关数据；五是包括风险指标和风险绩效指标在内的风险管理流程细节^[6]。

3 《巴黎协定》对油气公司的影响

3.1 国际石油公司纷纷谋求转型

《巴黎协定》本质上是一个“终结化石燃料的承诺”^[7]，将加速全球能源转型步伐。埃森哲公司认为，未来的勘探生产公司商业模式需要更加具有灵活性，更加注重技术、竞争力和人才；除传统业务外，要聚焦于天然气、新能源以及碳捕捉和储存（CCS）技术的投资^[1]。国际石油公司正在限制高成本的高碳资产，增加低碳燃气的产量，采取各种直接措施减少排放（见表2）^[8]。

在巴黎气候变化大会召开之前，壳牌、道达尔、BP、埃尼、挪威国家石油公司和BG这6家欧洲石油天然气公司向

表2 国际石油公司减少碳排放的措施

措施	挪威国家石油公司	道达尔	雪佛龙	埃尼	BP	埃克森美孚	壳牌
绩效激励	√	√	√	√	√	√	√
内部碳定价	√	√	√	√	√	√	√
合规要求	√	√	√	X	√	√	X
能源效率	√	√	√	√	√	X	X
政府合作	√	√	√	X	√	X	X
低碳研发	√	√	√	√	X	X	X
长期减排目标	√	X	X	√	X	X	X
员工参与	√	√	X	√	X	X	X
边际减排成本曲线	√	X	√	X	X	X	X
其他减排措施	√	√	X	X	X	X	X

资料来源：Wood Mackenzie

①所谓“社会责任投资公司”指这类投资公司在选择企业进行投资时，不仅仅关注该企业的财务绩效，还关注其社会责任的履行，考量其在环境、社会及公司治理方面的表现。比较著名的公司包括：挪威国家养老基金、荷兰保健退休基金和美国教师退休基金等基金公司。其中荷兰保健退休基金与美国教师退休基金曾因苏丹人权问题大幅抛售过中国石油和中国石化的股份。

联合国提交了一份公开声明，建议全球引入碳定价机制，并表示愿意参与设计一个清晰、稳定、目标宏伟的政策框架。建议认为，只有这样，企业才有信心投入碳减排技术，才能做正确的投资决策，把资金投入正确的领域。

道达尔公司首席执行官潘彦磊（Patrick Pouyanne）认为，虽然引入碳定价机制将使道达尔的盈亏平衡点从80美元/桶上升至85美元/桶，但正确的价格信号会让公司做出正确的投资决策并进行正确的资产配置。从长期投资来看，引入碳定价机制，效益要远超成本。道达尔不仅关注碳排放因素，优化油砂等高碳项目运营方式，还以价值链的方式积极进入电力行业。2016年4月，道达尔创立第四企业分部，主要覆盖天然气、可再生能源和电力领域。计划每年在可再生能源领域投资5亿美元，以拓展生物燃料和光伏发电业务，进军电力贸易和储能，力争成为生物质燃料行业的领导者。2016年5月，该公司以9.5亿欧元收购法国电池制造公司Saft Groupe。

埃克森美孚公司自2007年以来，一直将碳排放成本纳入公司投资项目计划中，并基于60美元/吨的碳排放价格制定了未来资本投资计划。该公司发言人杰弗斯说：“在公司的业务规划中，我们假设政府将逐步采用越来越严格且多样化的环境政策，来帮助遏制温室气体排放。”^②

壳牌公司首席执行官范伯登认为，可再生能源要在运输、家庭取暖与制冷领域达到与化石燃料同等重要的地位还需要一定的时间。这是石油行业做好能源转型准备的机会。壳牌积极应对气候变化，正在向天然气转移，向更广泛的能源解决方案转移，这也是公司斥资700亿美元收购BG集团的部分原因。壳牌现在的天然气业务已超过石油，将把天然气作为低碳转型的过渡燃料。壳牌将不再是油气公司，而是能源公司^③。

3.2 中国石油企业上下游将逐步加入全国碳交易市场

2016年7月，国家发展和改革委员会开始大范围启动碳配额分配工作。2017年启动全国碳交易市场，参与企业范围涵盖石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、电力、航空八大行业。在八大行业里，凡是年均煤炭消耗量达到

1万吨标准煤的企业都必须加入。国家发展和改革委员会应对气候变化司副司长蒋兆理认为，未来中国碳配额交易价格在30~100元/吨。随着中国碳交易市场逐步推开，碳排放权将成为稀缺资源。预计中国碳市场初期现货市场交易规模约为12亿~80亿元/年，未来碳期货市场规模在600亿~4000亿元/年，潜力巨大。2020年以后，对于5000吨标准煤以下或碳市场体系以外的排放企业将征收碳税，形成一个所有企业都履行减排义务的政策体系^④。

中国的石化、化工等油气中下游行业已经明确将被纳入首批碳交易体系。碳配额分配方法采取基准线法^⑤和强度下降法，以基准线法为主，同一个行业，无论在何地区，均采用同一标准。这意味着有超过90%的下游企业将达不到基准线要求，需要额外购买碳配额，并且国家免费发放的配额将逐年递减，企业的配额购买成本将逐年上升。如果上游勘探开发环节碳配额交易机制全面铺开，油气行业产业链各个环节将面临相当巨大的碳减排压力。

4 对策建议

4.1 高度重视《巴黎协定》的影响，制定低碳发展战略

在后《巴黎协定》时代，中国企业碳排放成本显性化将对投资、成本和利润产生巨大影响。面对这一重大变化，煤炭和电力行业的中央企业，例如神华集团、大唐集团和华能集团都在建设碳资产管理制度。建议油气企业高度重视《巴黎协定》对行业发展带来的深刻影响，将低碳问题提升到公司战略高度进行深入研究，密切关注中国的碳交易市场和碳减排政策；应制定公司中长期低碳发展战略和五年发展规划，将发展天然气业务作为公司重大战略加以考虑，对可再生能源技术保持关注与投入，打造绿色、可持续发展的新型能源公司。

4.2 将碳排放权作为公司重要资产加以管理，逐步建立碳资产管理体系

碳市场的形成，使碳排放权成为国际公认的稀缺资源，逐渐演化成企业尤其是高能耗企业的重要资产——碳

^②参见壳牌公司2015年2月12在公司官网刊登首席执行官范伯登（Ben van Beurden）在伦敦国际石油周晚宴上的演讲；范伯登在彭博社与休斯敦市长布朗举办的能源税务会议上的讲话，<http://center.cnpc.com.cn/sysb/system/2016/10/12/001614934.shtml>。

^③基准线测算法：某一行业的碳排放强度×总生产量=免费配额。碳排放强度为全行业碳排放量最少的10%的企业的平均值。

资产。碳资产管理一般包括三个环节：碳核查、碳减排、碳资产保值增值。

国家发展和改革委员会在《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》（发改办气候[2016]57号）中明确要求，加强集团内部对碳排放管理工作的统筹协调和归口管理，明确统筹管理部门，理顺内部管理机制，建立集团的碳排放管理机制，制定企业参与全国碳排放权交易市场的工作方案；切实加强自身队伍建设，确定专职核算与管理人员，开展数据核算与报告工作，认真配合第三方核查机构开展核查。

建议油气企业逐步建立碳资产管理体制。第一步，在集团层面设立统一归口管理部门，选派懂生产工艺、懂节能技术、懂低碳业务的专业人员负责碳排放和碳交易工作，对内做好碳核查工作，对外做好沟通协调工作；第二步，财务资产管理部门需要考虑建立“碳资产负债表”，做好碳披露工作；第三步，可建立碳资产管理公司，从事碳交易和碳金融业务。

4.3 将碳成本纳入项目投资决策中，以节能管理促进碳减排

仿效国际大石油公司的做法，将碳成本作为重要指标纳入项目投资决策机制中，对于碳排放量超过基准线要求的项目不应投资。据测算，86%的碳排放来自于能源消耗，通过技术或者组织变革可以减少75%左右的资源使用^[5]。在上游，要提高油气生产过程中的伴生气处理技术，以达到“常规天然气零燃除”目标；大力研发地下改质转化技术，在地下对重油、页岩油和油砂进行改质处理，减少地上设施的热能消耗；要研发油气田碳捕捉和储存技术等先进碳处理技术，高效利用碳资源，变“废气”为“宝气”。在下游，要利用工艺优化、技术改造和区域能源优化项目通过控制能耗降低碳排放量。全产业链要推进数字化、智能化生产模式，探索适合业务特点的合同能源管理新模式。建立创新基金，利用市场化机制鼓励碳减排技术研发。

4.4 积极参与电力和船舶行业的碳标准制定，建立碳交易能力

目前，电力和船舶行业的基准线尚未出台，考虑到中国油气企业也有燃气发电业务并拥有大量船舶的情况，油气企业应加强与相关部委、行业协会的沟通协调，参与行业碳配额权核算方法和碳排放相关标准制定，熟悉相关规则。建议各油气企业主动建立碳交易能力，可仿效BP等国际石油公司先期建立内部碳交易市场，制定内部碳交易管理规则和制度，建设碳交易数据管理平台，谋划业务转型机会，为参与全国碳交易市场做好准备。

参考文献：

- [1] Accenture Strategy Energy. Consequences of COP21 for the oil and gas industry[R]. 2016-03.
- [2] IEA. World Energy Outlook 2015[R]. 2015-12.
- [3] CHRISTOPHE McGLADE, PAUL EKINS. The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C[J]. Nature, 2015, 517 (2015-01-08).
- [4] IHS Energy. Deflating the “Carbon Bubble” [R]. 2014-09.
- [5] 徐玉高. 全球气候变化风险下的企业竞争战略[J]. 中国能源, 2011 (12).
- [6] DANIEL YERGIN, ELENA PRAVETTONI. Do investments in oil and gas constitute “Systemic Risk” ?[R]. 2016-10.
- [7] 巴黎协定：一个终结化石燃料的承诺[EB/OL]. 纽约时报中文网, 2015-12-15. <http://www.qqenglish.com/bn/15528.htm>.
- [8] Wood Mackenzie. 上游和碳排放：应对气候变化的战略布局 [R]. 2016-11.
- [9] 焦旭. 油气公司碳排成本将激增[N]. 中国能源报, 2013-12-09 (11).
- [10] 梁庆源. 大唐集团召开碳资产管理培训会 [EB/OL]. (2016-10-26). http://www.china-cdt.com/dtwz/indexAction.do?action=showDoc&d=9500948F-D59E-ECD5-B784-76FA6517F847&t=index_news.

收稿日期：2016-12-19

编辑：庞孟昌

编审：张一驰