

2017 年全球能源统计与未来展望

代晓东¹ 于睿² 刘晓娜³ 路用瑞¹ 贾立新¹

1. 中国石油大学胜利学院, 山东 东营 257061;

2. 东营市俊源石油开发技术有限公司, 山东 东营 257300;

3. 黄河三角洲农业高新技术产业示范区管委会, 山东 东营 257300

摘要:全球能源生产与消费情况统计、分析和预测,对于各个国家发展战略有着积极的意义。基于BP公司每年发布的世界能源统计和未来展望,结合其他一些机构发布的相关数据,总结了2017年全球能源统计情况和未来发展预测。2017年全球一次能源消费增幅较大,高于十年平均增速(1.7%),是2013年以来的最快增长。其中天然气增长最快,其次是可再生能源和石油,发电量增长2.8%,能源消费增长的同时带来了2017年碳排放量1.6%的增长。BP公司基于“渐进转型”情景,对能源发展进行了展望,预计到2040年石油、天然气、煤炭和非化石能源将各占世界能源的四分之一,其中石油稳定发展,天然气增长强劲,煤炭放缓。电力占一次能源需求增长的近70%。用于发电的燃料结构将发生重大转变,可再生能源比例将从现在的7%增长至25%左右。同时预计能源使用导致碳排放展望期大部分时间内仍会增长,到2040年约增长10%。

关键词:2017年;BP公司;能源统计;能源展望;碳排放

DOI:10.3969/j.issn.1006-5539.2019.01.016

Statistics and Future Outlook of Global Energy in 2017

Dai Xiaodong¹, Yu Rui², Liu Xiaona³, Lu Yourui¹, Jia Lixin¹

1. Shengli College, China University of Petroleum, Dongying, Shandong, 257061, China;

2. Junyuan Petroleum Development Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257300, China;

3. Committee of Agricultural High-Tech Industry Demonstration Area of the Yellow River Delta, Dongying, Shandong, 257300, China

Abstract: Statistics, analysis and forecast to global energy production and consumption are of positive significance to the national strategies. Based on BP company statistical review of world and outlook, and combined with data released by other agencies, the 2017 global energy statistics and future development is summed up. In 2017, global primary energy consumption increased significantly, higher than the average growth rate of ten years(1.7%), the fastest growth since 2013. Among them, natural gas grew fastest, followed by renewable energy and oil, and power generation increased by 2.8%. Energy consumption growth also brought about a 1.6% increase in carbon emissions in 2017. Based on the “gradual transformation” model, BP looks forward to the development of energy. It is estimated that by 2040, oil, natural gas, coal and non-fossil energy will each account for a quarter of the world's energy. Among them,

收稿日期:2018-08-24

基金项目:山东省博士后基金(170380);东营市科技计划项目(2017 KJ CX 08);中国石油大学胜利学院春晖重大项目(KY 201801)

作者简介:代晓东(1980-),男,辽宁瓦房店人,副教授,博士,主要从事油气储运和炼油方面的研究工作。

oil is developing steadily and natural gas is growing strongly. Coal is slowing down. Electricity accounts for nearly 70 % of primary energy demand growth. The fuel structure used for power generation will undergo a major shift, and renewable energy will increase from the current 7 % to around 25 %. At the same time, energy use is expected to cause carbon emissions to continue to grow during most of the horizon, increasing by about 10 % by 2040.

Keywords: 2017; BP(British Petroleum); Energy statistics; Energy outlook; Carbon emission

0 前言

受能源发展战略、供需关系和政治经济等影响,主要由天然气和可再生能源引领的 2017 年全球一次能源消费增幅较大(2.2 %),高于十年平均增速(1.7 %),为 2013 年以来最快增长。这一高于历史趋势的增长一是受经济增长反弹的直接拉动,二是受能源强度下跌放缓的间接影响。按能源种类来看,天然气领涨全球能源消费,其次是可再生能源和石油,全球发电量增长 2.8 %。能源消费增长的同时带来了 2017 年碳排放量 1.6 % 的增长。在此基础上,通过对全球能源统计数据进行分析,基于“渐进转型”情景,即假定政府政策、技术和社会偏好的演变方式及速度将与过去类似,对能源未来发展(至 2040 年)进行了展望^[1]。对 BP 公司每年发布的世界能源统计年鉴和能源展望进行研究分析,并结合区域经济和政治情况、政府能源战略、交通运输等方面的政策和基本情况,有助于结合本国、本地区的具体情况,进行能源发展研判,为产业规划、布局引导和政策出台提供借鉴。

1 2017 年主要能源统计

1.1 石油消费平稳

2017 年,全球石油消费上升了 17×10^5 桶/d,同 2016 年基本持平,略高于过去十年的平均水平(大约 11×10^5 桶/d),这主要由石油进口国拉动,其中欧洲(3×10^5 桶/d)和美国(2×10^5 桶/d)需求呈现明显增长(过去十年的平均增速为负),中国(5×10^5 桶/d)的增长接近过去十年平均增速。

对石油生产来说,2017 年石油产量增长 6×10^5 桶/d,和 2016 年基本持平,但增长结构却发生了较大的变化。继 2016 年增长 16×10^5 桶/d,2017 年欧佩克和其他维也纳联盟成员国的石油产量减少 9×10^5 桶/d,与之相反 2017 年维也纳联盟以外的产油国产量增加了 15×10^5 桶/d,其中美国和利比亚增加最多。

维也纳联盟的目标是在 2016 年 10 月基准上减产约 18×10^5 桶/d,而截至 2018 年 4 月,减产量已达 25×10^5 桶/d 左右。委内瑞拉、沙特阿拉伯和安哥拉减产最

多,其中委内瑞拉的石油产量下降将近 7×10^5 桶/d,远超过 1×10^5 桶/d 的目标^[2-4]。减产促进了石油商业库存下降,2017 年经合组织国家的石油商业库存减少 15×10^7 桶,在 2018 年 3 月基本实现了维也纳联盟提出的五年平均水平目标。

1.2 天然气消费持续增长

近 3 年以来,天然气消费量持续增长,2017 年全球天然气消费增加 3.0 % (96×10^9 m³),产量增加 4.0 % (131×10^9 m³),均为金融危机以来的最高增速。天然气消费增长以亚洲主导,主要是中国(15.10 %, 31×10^9 m³),其次是中东(伊朗 6.8 %, 13×10^9 m³)和欧洲。天然气产量也相应快速增长,尤其是俄罗斯(8.2 %, 46×10^9 m³)、伊朗(10.5 %, 21×10^9 m³)、澳大利亚(18 %, 17×10^9 m³)和中国(8.5 %, 11×10^9 m³)。

液化天然气(LNG)的需求持续增长支撑了全球天然气扩张,2017 年 LNG 需求增长超过 10 %,是 2010 年以来最高增速。澳大利亚和美国新建 LNG 液化项目投产,而中国贡献了将近全球 LNG 需求一半的增量,超越韩国成为仅次于日本的全球第二大 LNG 进口国。

1.3 煤炭供需齐增

2017 年全球煤炭消费小幅增长,总消费量增长了 1 % (25×10^6 t 油当量),印度增速最为强劲(4.8 %, 18×10^6 t 油当量),中国由于电力需求增长提高了整体用煤量(中国煤炭消费增涨 0.5 %, 4×10^5 t 油当量)。与此同时,煤炭产量增长较多(3.2 %, 1.05×10^6 t 油当量),中国(3.6 %, 56×10^6 t 油当量)和美国(6.9 %, 23×10^4 t 油当量)较为突出。其中美国产量上升的原因主要是美国煤炭生产商增加了对亚洲的出口。2017 年世界煤炭储量分布见图 1。

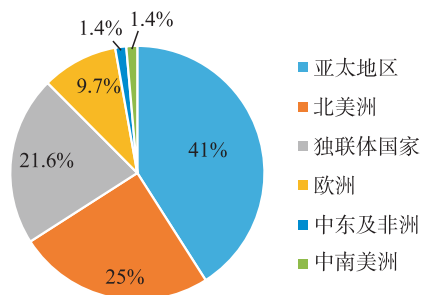


图 1 2017 年世界煤炭储量分布

1.4 电力情况统计

目前,全球一次能源消费有40%用于发电,是最大的用能行业。2017年全球发电量增长2.8%,接近10年平均增速。几乎所有的增长都来自发展中国家。经合组织国家的电力需求缓慢增长,这和过去10年间其经济发展和电力需求持续放缓的趋势是一致的。其中由于风能(17%, 163×10^9 kWh)和太阳能发电(35%, 114×10^9 kWh)的快速提升,带动了可再生能源领涨全球发电量,二者在全球总发电量中的占比仅为8%,但在发电增量中的占比几乎达到一半。

1.5 碳排放反弹

2017年全球碳排放增长了约1.6%,主要是欧盟和美国减碳步伐的放缓,以及中国煤炭消费自2014年起连续3年下降后的回升。推升碳排放的因素是由于全球GDP增速超出历史平均水平,且主要的增长来自高耗能业。并且2017年煤炭消费在连续3年下降后小幅回升,从而推升了碳排放的增长。

目前世界上最大的碳排放国是中国,其碳排放量占全球总量的28%。中国的碳排放量从2016年下半年开始恢复上行态势,并在2017年持续上涨^[5-6]。此外,欧盟和美国的减碳步伐正在放缓。欧盟2017年碳排放量将下降0.2%,远低于其过去十年平均每年2.2%的降幅。美国2017年的碳排放量预计下降0.4%,也低于前十年平均每年1.2%的降幅。

2 主要能源展望

2.1 以石油为主的液体燃料

全球液体燃料市场在展望期内(至2040年)大部分时期增长,其中来自发展中经济体的增长需求由低成本生产国增加的供给所满足。在渐进转型情景下,全球液体燃料(石油,生物燃料和其他液体燃料)需求增长约 13×10^6 桶/d,到2040年达到 109×10^6 桶/d,但是供给上升幅度稍小(11×10^6 桶/d)。供给增加最开始由美国致密油驱动,而后到2030年左右由石油输出国组织接替,因为中东生产者采取增加市场份额的策略^[7-10]。到2040年石油输出国组织产量增加约 6×10^6 桶/d。全球液体燃料供给需求情况见图2。

2.1.1 致密油发展趋势

全球石油生产增长由低成本生产国所驱动,尤其是美国致密油和中东石油输出国组织。在展望期的前半期间石油生产增长由美国致密油主导。美国在展望期间成为远领先于其他国家的液体燃料最大生产国。石油产量在展望期间大部分时间增长(年均0.5%),但在展望最末期预计开始停滞,到2040年全球石油供给约为 45×10^6 桶/d。

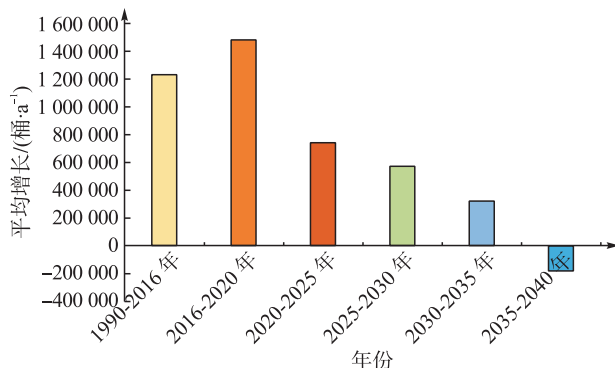


图2 全球液体燃料供给需求

美国致密油产量增长的速度和时长有明显不确定性,在渐进转型情景下,美国致密油产量增长约 5×10^6 桶/d,在2030年初期达到约 1×10^7 桶/d的峰值。这与目前水平下钻机数大致相符,生产力水平在接下来的10年中提升约40%,在目前至2040年之间的累计产量约 7×10^{10} 桶。但比起所预测的渐进转型情景,美国致密油产量也可能更快速增长,或增长时间更长。如果到2025年,钻机数量翻倍,美国致密油产量会在 1×10^7 桶/d的水平上提前达峰,但如果在展望期间所开采的资源总量不变的话,在此之后会更快速下降。如果累计产量比渐进转型情景下高出50%,美国致密油产量到2030年可能会增长至 15×10^6 桶/d,并在剩余的展望期间保持这一水平。

2.1.2 成品油发展趋势

在成品油需求逐步进入平台区和非炼化液体燃料供应的持续稳定增长共同作用下,全球炼厂加工量将在2030年中期达峰。2018-2023年预计计划中或在建的新增炼油项目已经足以满足成品油的增长需求,即预计此后不需要新增炼油产能^[11]。但是包括中国和印度在内的许多新兴经济体往往新建炼油产能以满足(或超过)其自身发展需求,这意味着世界其他地方的炼油加工量需要比起当前水平下降 5×10^6 桶/d。

2.2 天然气持续增长

至2040年的展望期内,天然气供需增长强劲,诸如工业化程度和电力需求增加(尤其在新兴亚洲国家和非洲国家),持续的煤改气(尤其在中国),低成本供给的可获得性增长(在北美和中东)。美国和中东(卡塔尔和伊朗)占增量的一半以上。预计到2040年,美国占全球天然气产量的近四分之一,远高于中东和独联体(各约占20%)。

展望期内,在渐进转型情景下,LNG将增加一倍以上,其中约40%的增长发生在接下来5年以内,之后缓慢增长,预计到2020年代初期,LNG总量将超过跨区域管道天然气运输。其中LNG出口由美国和卡塔尔主导,

到 2040 年占全球 LNG 出口量的近一半^[12-13]。随着在建项目的完成,预计澳大利亚、俄罗斯和东非、西非也有实质性的增长。LNG 消费市场由中国主导,也包括例如巴基斯坦和孟加拉在内的其他一些亚洲国家。欧洲依然是 LNG 重要市场,也是 LNG 和管道气之间竞争的核心枢纽。到 2040 年,亚洲和欧洲合计占 LNG 需求量的绝大部分。

2.3 煤炭消费增长放缓

在过去 25 年中,煤炭是能源增长的最大来源。在渐进转型情景下,由于中国和经合组织消费下降基本上抵消了印度和其他新兴亚洲国家需求的增加,全球煤炭需求平缓。这一放缓很大程度上受中国影响,中国的煤炭消费在未来 10 年左右大体平缓,之后有所下降。但中国依然是世界上最大的煤炭市场,到 2040 年占全球煤炭需求的 40%^[8,11]。相反,印度和其他亚洲新兴经济体的煤炭需求上升,这些经济体工业化和电气化进程持续进行。印度是最大的煤炭需求增长市场,在全球煤炭需求中的占比将从 2016 年的略高于 10% 翻倍至 2040 年的 25% 左右。

2.4 其他能源展望

2.4.1 可再生能源增长强劲

在展望期间内,可再生能源增长超过 400%,占全球发电量增长的 50% 以上。在渐进转型情景下,电力行业内可再生能源是增长最快的能源(年均 7.5%),同时风能和太阳能竞争力的上升使得可再生能源的强劲增长成为可能。随着中国和随后的其他发展中国家接替欧盟成为主要增长引擎,可再生能源大范围扩张。中国是增长的最大来源,新增的可再生能源总量已超过整个经合组织,同时印度到 2030 年将成为第二大增长源。

2.4.2 太阳能竞争力巨大

在渐进转型情景中,对 2035 年全球太阳能的预测比 2015 年能源展望的基本情景中对 2035 年的预测高出 150%。这意味着太阳能成本比预期中下降更快,目前预计太阳能在 2020 年代中期具有普遍竞争力,比之前的预测提前了 10 年。累计发电装机每提升一倍,光伏组件成本下降约 24%。在展望期间,以美元计算的每兆瓦时成本下降速度减缓。

2.4.3 核能和水力发电持续增长

在展望期间,核能和水电发电量持续增长,但慢于总体发电量的增长。因此这两者在电力内的占比下降。

在渐进转型情景下,核能增长(年均 1.8%, 59×10^9 kWh/a)由中国(51×10^9 kWh/a)驱动,这一增长占核能总增长的约 90%。核能在中国能源需求中的占比从现在的 2% 上升到 2040 年的 8%。由于欧盟和美国的核电站到期且不再进行更换,总体核电增长受阻。欧盟

年均下降 11×10^9 kWh,美国年均下降 1×10^{10} kWh。

水电增长(年均 1.3%, 61×10^9 kWh/a)在发展中经济体中十分普遍,但比起过去几年的快速增长明显放缓。其中中国在增长中占比最大(16×10^9 kWh/a);此外是南美和中美地区(13×10^9 kWh/a)以及非洲(11×10^9 kWh/a)。各国家及地区水电增长占比见图 3。

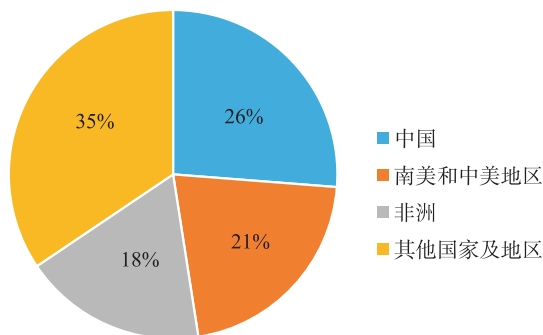


图 3 各国家及地区水电增长占比

3 各行业对能源的需求

全球能源需求的增长广泛来源于所有主要行业。在不同行业中能源使用和消费的不同趋势对能源转型有着重要影响。

3.1 工业

全球工业生产结构发生变化,因此不同地区之间的工业能源消费趋势分化严重,然而从总体上看,工业行业能源消耗增速在放慢。过去 15 年间 3 倍增长以后,在渐进转型情景下,中国工业能源需求的增长减缓至几近停滞,因为中国经济由能源密集型工业如钢铁和水泥转向较低能源密度的服务业和面向消费者的行业。

工业生产中的部分增长向一些低收入经济体转移,包括印度在内的亚洲以及非洲的新兴市场国家一起构成工业能源消费增长的约 70%。工业结构的这一转变也伴随着煤改气,尤其是在中国,到 2040 年煤炭所提供的工业能源比例将从现在的接近三分之一下降到不足四分之一^[12]。天然气和电力满足了全部工业能源需求增量,到 2040 年将成为三分之二的工业能源供给来源。

3.2 非燃烧使用

能源的非燃烧使用,如作为石油化工产品原料、润滑剂或沥青,在展望期间将成为工业总需求越来越重要的组成部分。在渐进转型情景下,能源的非燃烧使用增速(年均 1.9%)几乎是其他工业用途(年均 1.0%)的 2 倍,同时到 2040 年,能源的非燃烧使用在总工业增长需求中比重将上升至近 20%。这一强劲增长反映出石油、天然气和煤炭作为原材料和能源使用比较普遍,提升使用效率的空间有限。石油占到能源非燃烧使用增长的三分之二,天然气占所剩的大部分份额。虽然石油和天

然气的非燃烧使用目前只占油气需求的一小部分(10%),但在展望后期,非燃烧使用将成为油气需求总体增长的最大来源。

3.3 建筑行业

建筑能源使用的增长受到人口增加和经济发达程度增加的共同驱动。在渐进转型情景下,人口增加和经济发达程度增加尤其集中在亚洲、非洲和中东,这些地区总计占建筑行业能源使用增长的90%。展望期间几乎所有建筑能源消费的增长都由电力提供,电力是满足这些需求最高效的能源来源。天然气消费也有小幅增长,这一增长替代了煤炭和石油在隔空加热中的部分份额。

3.4 交通运输行业

发展中经济体的日益繁荣导致交通需求上升,同时其对能源需求的影响大部分被效率增加所抵消。在渐进转型情景下,到2040年全球对客运和货运交通服务的需求将是现在的2倍以上,但是这些对交通能源需求的影响大部分和能源效率提高相互抵消。

展望期间交通的能源使用量仅提升25%,远低于过去25年间80%的增长,并会在展望末期停止增长。在道路交通方面,机动车保有率和交通需求上升的影响被效率增加所抵消,抑制了汽车和摩托车使用的能源的总体增长^[3,5]。卡车的能源需求增长强劲,同时货运活动的增加和效率提升的缓慢导致卡车在交通行业内消费的能源份额增加。航空和海运交通增加的能源消费量大致相同,这一增长趋势与全球GDP增加一致,其中航空客运交通增长尤为强劲。

到2040年,全球乘用车数量大幅增长,同时电动汽车数量增加,车辆效率显著提升。在渐进转型情景下,到2040年乘用车总量接近翻倍至20亿辆,其中电动汽车超过3亿辆,增长快于去年展望中的基本情景下的增长。展望期内,全球汽车总体效率年均提高2%~3%,比起过去15年有显著提高。例如欧盟,2040年新售汽车效率可能比2000年提高70%;2040年,欧盟一辆典型新内燃机乘用车每100km的燃料消耗约3L,而现在的消耗是5L,2000年则是7L。交通能源消费情况分析见图4。

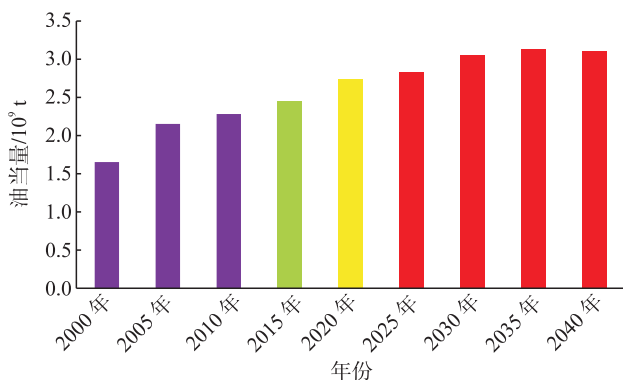


图4 交通能源消费情况分析

3.5 电力

全球持续电气化,电力消费增长强劲。在渐进转型情景下,近70%的一次能源增长用于电力生产,电力需求的增长比其他能源快3倍。但在电力终端使用环节,效率提升速度的加快意味着展望期间经济增长和电力消费的相关性减弱,这一趋势在经合组织内尤为明显。发电所使用的能源结构即将发生实质性转变,可再生能源的重要性持续提升。在渐进转型情景下,电力增量中可再生能源的比例约占一半,在总发电量中的比例从现在的7%增加到2040年的约四分之一。煤炭发电量下降最多,在展望期间新增电力中煤炭发电量的占比仅13%,而在过去的25年中这一比例是40%。即便如此,煤炭在2040年依然是电力的最主要能源来源,占比近30%。天然气发电量比例在过去25年的大部分时间里逐渐上升,但预计在展望期间变化相对平缓,略高于20%。

煤电在经合组织国家内下降,在中国2030年左右开始降低。到2040年,预计经合组织和中国的电力行业中非化石能源的比例大致相同。相反,在亚洲其他地区,煤炭依然是发电最主要的能源来源,2040年印度电力行业能源结构的总体构成和当前的中国大致相当。

4 碳排放展望

在渐进转型情景下,能源使用导致碳排在展望期大部分时间内仍会增长,到2040年约增长10%。这一增长速度远低于过去25年的碳排放增长55%。即便如此,所预测的增长速度依然远高于实现巴黎气候目标所要求的增长速度,无法实现目标中的碳排放下降幅度。

碳排放的持续增长意味着如果要达成气候目标,需要完全改变现状,采取和过去截然不同的措施^[13]。这可能在未来25年对全球的能源体系产生重大影响。在“更快的转型”情景下,碳排放会大幅下降,其下降幅度大致与国际能源署“可持续发展情景”一致,即到2040年,碳排放下降约50%。电力行业贡献了大部分额外增加的减排量,并预计在2040年将基本实现无碳化。这一情景的设置是基于迅速提高碳价,以及出台一系列其他的旨在鼓励可以更快提升能源效率和更大幅度推动能源转型的政策。在更快的转型情景下,能源需求持续增长,但是由于能源效率的提升,增长率减慢。高碳价也鼓励了碳捕捉、利用和埋存技术在工业行业和电力行业的更多应用。

5 结论

随着2017年BP世界能源统计年鉴和BP世界能源展望(2018版)发布,通过其统计和展望预测可以看到:

(1)2017年受天然气和可再生能源带动,全球能源一

次能源消费强劲增长,其中石油增长1.8%,天然气增长3%,煤炭增长1%,这些矿物能源消费的增长,直接引起碳排放量增长1.6%。

2)2017年全球发电量增长2.8%,接近10年平均增速。其中风能和太阳能发电快速提升,带动了可再生能源领涨全球发电量,核电和水电发电量也有增长。

3)根据渐进转型情景下的预测,到2040年石油、天然气、煤炭和非化石能源将各占世界能源的四分之一左右,其中石油稳定发展,天然气增长强劲,煤炭放缓,但展望期内超过40%的能源需求增长将由可再生能源提供。

4)电力占一次能源需求增长的近70%。用于发电的燃料结构将发生重大转变,可再生能源发展将超过其他任何一种能源,到2040年将从现在的7%增长至25%左右。

5)在渐进转型情景下,能源使用导致碳排放展望期大部分时间内仍会增长,到2040年约增长10%。这一增长速度远低于过去25年55%速度的碳排放增长。

参考文献:

- [1] 李春梅. BP世界能源展望(2018年版)发布[J]. 中国能源, 2018, 40(4): 47.
Li Chunmei. BP Energy Outlook 2018 Released [J]. Energy of China, 2018, 40(4): 47.
- [2] 马丁, 单葆国. 2030年世界能源展望——基于全球能源展望报告的对比研究[J]. 中国能源, 2017, 39(2): 21-24.
Ma Ding, Shan Baoguo. World Energy Outlook 2030: A Comparative Study Based on the Global Energy Outlook Report [J]. Energy of China, 2017, 39(2): 21-24.
- [3] 代晓东, 王余宝, 毕晓光, 等. 2016年世界能源供需情况分析 with 未来展望——基于《BP世界能源统计年鉴》与《BP世界能源展望》[J]. 天然气与石油, 2017, 35(6): 8-12.
Dai Xiaodong, Wang Yubao, Bi Xiaoguang, et al. Analysis on World Energy Supply & Demand in 2016 and Future Prospects—Based on BP Statistic Review on World Energy and BP World Energy Prospect [J]. Natural Gas and Oil, 2017, 35(6): 8-12.
- [4] 代晓东, 王潇潇, 毕晓光, 等. 2015年世界能源供需解读——基于《BP世界能源统计年鉴》[J]. 天然气与石油, 2017, 35(1): 1-4.
Dai Xiaodong, Wang Xiaoxiao, Bi Xiaoguang, et al. Analysis on the World Energy Supply & Demand in 2015—Based on the BP Statistical Review of World Energy Published in June 2016 [J]. Natural Gas and Oil, 2017, 35(1): 1-4.
- [5] 曹斌, 李文涛, 杜国敏, 等. 2030年后世界能源将走向何方?——全球主要能源展望报告分析[J]. 国际石油经济, 2016, 24(11): 8-15.
Cao Bin, Li Wentao, Du Guomin, et al. World Energy Trend to 2030—Analysis of Major Global Energy Outlook Reports [J]. International Petroleum Economics, 2016, 24(11): 8-15.
- [6] 杨国丰. BP《2035年世界能源展望》概要[J]. 石油与天然气地质, 2015, 36(2): 172.
Yang Guofeng. Summary of BP Energy Outlook 2035 [J]. Oil and Gas Geology, 2015, 36(2): 172.
- [7] 李莉, 王睿. 2014年世界能源供需浅析[J]. 当代石油化工, 2015, 23(9): 6-11.
Li Li, Wang Rui. Simple Analysis of World Energy Supply & Demand in 2014 [J]. Petroleum & Petrochemical Today, 2015, 23(9): 6-11.
- [8] 王立伟. IGU对《世界能源展望2015》报告做出响应[J]. 地球进展科学, 2015, 30(11): 1197.
Wang Liwei. IGU Reaction to the IEA World Energy Outlook 2015 [J]. Advances in Earth Science, 2015, 30(11): 1197.
- [9] 张映红, 路保平. 世界能源趋势预测及能源技术革命特征分析[J]. 天然气工业, 2015, 35(10): 1-10.
Zhang Yinghong, Lu Baoping. Prediction of Global Energy Trend and Analysis on Energy Technology Innovation Characteristics [J]. Natural Gas Industry, 2015, 35(10): 1-10.
- [10] 王睿. 2013年世界能源供需浅析——《BP世界能源统计2014》解读[J]. 当代石油化工, 2014, 22(9): 37-46
Wang Rui. Simple Analysis on the Supply & Demand of World Energy in 2013—A Reading of BP Statistical Review of World Energy June 2014 [J]. Petroleum & Petrochemical Today, 2014, 22(9): 37-46.
- [11] 王宏峰. 从《世界能源统计年鉴》看世界能源供需变化[J]. 能源研究与利用, 2013, 25(4): 8-9.
Wang Hongfeng. Change of World Energy Supply and Demand from the Statistical Review of World Energy [J]. Energy Research & Utilization, 2013, 25(4): 8-9.
- [12] 李嘉, 王立敏. 开放的竞争市场维系能源供需均衡——《BP世界能源统计2012》解析[J]. 国际石油经济, 2012, 20(7): 36-41.
Li Jia, Wang Limin. Open Competitive Market to Maintain the Balance of Energy Supply and Demand—Analysis of BP Statistical Review of World Energy 2012 [J]. International Petroleum Economics, 2012, 20(7): 36-41.
- [13] 崔荣. BP能源展望: 2030年油气煤三足鼎立[N]. 中国石油报, 2011-01-26(001).
Cui Mo. BP Energy Outlook: Oil, Gas and Coal will Form a Tripartite Confrontation in 2030 [N]. China Petroleum Daily, 2011-01-26(001).