

2019 年全球能源供需分析

——基于《BP 世界能源统计年鉴(2020)》

李洪言 赵 朔 林傲丹 刘 飞 李 雷 代晓东

中国石油大学胜利学院油气工程学院, 山东 东营 257061

摘 要: 为了梳理全球能源供需情况, 针对 2020 年 6 月公布的《BP 世界能源统计年鉴(2020)》进行了分析和总结。分析结果表明: 2019 年, 全球能源消费年均增速减缓至 1.3%; 石油探明储量和产量都小幅降低, 消费量低于历史均值, 消费增长主要由中国拉动; 天然气探明储量和产量依然是中东和独联体居于前列, 消费增速放缓, 但在能源中占比(24.2%)仍创新高, 由美国引领天然气需求增长; 亚太地区煤炭探明储量及产量居于首位, 全球煤炭需求下降创历史新高, 占比下滑至 27%; 可再生能源增长创历史新高, 占能源消费增长总量 41%, 且在发电量占比中首次超过核能, 其中中国增长幅度最大; 碳排放量增长放缓(0.5%)但仍然很高。分析结果以期能为能源形势发展提供参考。

关键词: BP; 2019 年; 全球能源; 供需

DOI: 10.3969/j.issn.1006-5539.2020.06.020

Analysis on World Energy Supply & Demand in 2019

—Based on BP Statistical Review of World Energy(2020)

Li Hongyan, Zhao Shuo, Lin Aodan, Liu Fei, Li Lei, Dai Xiaodong

Institute of Petroleum Engineering, Shengli Institute of China University of Petroleum, Dongying, Shandong, 257061, China

Abstract: To compile the supply and demand situation of global energy, the BP World Energy Prospect(2020) issued in June 2020 is analyzed and summarized in this paper. The analysis results show that in 2019, the average annual growth rate of global energy consumption slowed to 1.3%. The proven oil reserves and production both decreased slightly, consumption was lower than the historical average, and consumption growth was mainly driven by China. The proven reserves and production of natural gas continue to be the highest in the Middle East and the CIS, and consumption growth has slowed down, but its share in total world energy(at 24.2%) is still at a record high. The growth of natural gas demand is led by the United States of America. Asia Pacific tops in proven coal reserves and production as global coal demand falls at a record rate, with proportion of total energy consumption declining to 27%. Renewable energy is growing at an all-time high, accounting for 41% of the total increase in energy consumption and, for the first time, surpassing nuclear energy in the share of power generation. China has the highest renewable energy growth rate; carbon emissions growth rate has slowed(0.5%) but the figure is still high. This analysis results could provide reference for predicting global energy growth trends.

Keywords: BP; Year 2019; World energy; Supply and demand

收稿日期: 2020-07-15

基金项目: 2019 年山东省高等学校“青创科技计划”项目(2019 KJA 024); 中国石油大学胜利学院春晖重大项目(KY 201801)

作者简介: 李洪言(1987-), 女, 山东济宁人, 讲师, 硕士, 主要从事油气储运教学与研究工作。E-mail: 364279986@qq.com

0 前言

《BP 世界能源统计年鉴》是能源领域公认且具有权威性的数据来源,统计了全球及主要国家的石油、天然气、煤炭、核能、水电、可再生能源、电力的储产量和消费量等情况^[1-4]。2020 年 6 月,英国石油公司(BP)发布了最新《BP 世界能源统计年鉴(2020)》第 69 版(以下简称“《年鉴》”),《年鉴》对 2019 年全球能源数据进行了收集整理和分析,其中重点对新冠肺炎(COVID-19)疫情肆虐前已经出现的全球能源趋势进行了分析,展示出疫情之前全球的能源趋势情形,以期为全球摆脱疫情影响提供有价值的参考信息,并向碳排放量净零转型^[5-6]。

1 全球一次能源消费量增速减缓

2019 年,全球一次能源消费总量为 583.9 EJ(1 EJ = 10^{18} J),比 2018 年(576.2 EJ)增加了 7.7 EJ,年均增速减缓至 1.3%,低于过去十年的平均水平(1.6%),不及 2018 年增长率(2.8%)的一半,见图 1。

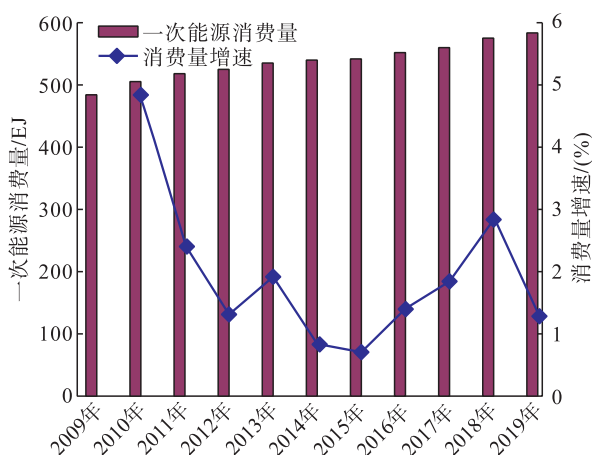


图 1 2009-2019 年全球一次能源消费量及增速图

Fig. 1 2009-2019 global primary energy consumption and growth

从能源种类上看,2019 年全球一次能源消费构成中,石油、天然气和煤炭组成的化石能源占消费量 84.3%,见表 1。与 2018 年相比,2019 年石油仍占据最大的能源消费量(达到 193 EJ),但在全球能源中的比重下降 0.2%,降至 33.1%。在经合组织(OECD)需求急剧下降的带动下,煤炭消费在过去六年中出现第四次下降,2019 年煤炭消费量(157.9 EJ)下降 0.5%,在一次能源结构中的比重(27%)是十六年以来的最低水平。尽管如此,煤炭发电依然在全球电力中占比 36% 以上,是最大的单一发电来源^[7-9]。

天然气消费量为 141.5 EJ,在一次能源消费量比重中上升了 0.2%,升至 24.2%;水电消费量为 37.6 EJ,占一次能源消费量比重为 6.4%,与 2018 年相比没有变化;

核能消费量为 24.9 EJ,占一次能源消费量比重为 4.3% (同比上升 0.1%);风电及太阳能等其他可再生能源消费量为 29.0 EJ,占一次能源消费量比重为 5% (同比上升 0.5%)。因此,全球一次能源消费量增长主要由可再生能源(3.2 EJ)和天然气(2.8 EJ)推动,增长量超过四分之三,并且可再生能源在发电量占比中首次超过核能。可见,全球能源正向可持续的绿色低碳道路转型。

表 1 2019 年全球一次能源消费量及增量情况表

Tab. 1 Global primary energy consumption and growth rate in 2019

能源种类	消费量 / EJ	增量 / EJ	占比 / (%)	增量占比(2018 年相比)/(%)
石油	193.0	1.6	33.1	-0.2
天然气	141.5	2.8	24.2	0.2
煤炭	157.9	-0.9	27.0	-0.5
可再生能源	29.0	3.2	5.0	0.5
水电	37.6	0.3	6.4	0.0
核能	24.9	0.8	4.3	0.1
合计	583.9	7.7	100	—

注:数据来源于《BP 世界能源统计年鉴(2020)》,下同。

随着全球经济增速放缓,2019 年全球一次能源消费量增速也放缓^[10-14],见表 2。但中国例外,2019 年能源消费加速增长,一次能源人均消费量 98.8 GJ(1 GJ = 10^9 J),与 2018 年相比增长了 3.9%,比过去十年的增长率(3.3%)都要高,由于中国人口众多,在全球一次能源消费净增量中贡献了超过四分之三的增量;印度和印度尼西亚的一次能源消费增长紧随其后,印度一次能源人均消费量 24.9 GJ,增量为 1.2%,低于过去十年的消费增量(4.0%);印度尼西亚一次能源人均消费量为 32.9 GJ,增速为 7.2%,比过去十年的消费增量(2.7%)高出很多。

表 2 全球及主要国家一次能源人均消费量情况表

Tab. 2 Per capita primary energy consumption in major countries and the world

国家	2018 年一次能源人均消费量 / GJ	2019 年一次能源人均消费量 / GJ	年均增量变化率/(%)	
			2019 年	2008-2018 年
中国	95.1	98.8	3.9	3.3
印度	24.6	24.9	1.2	4.0
印度尼西亚	30.7	32.9	7.2	2.7
美国	292.3	287.6	-1.6	-0.6
德国	161.7	157.3	-2.7	-0.7
俄罗斯	206.1	204.3	-0.9	0.4
经合组织国家	180.9	178.5	-1.3	-0.7
非经合组织国家	53.8	54.7	1.6	1.7
全球	75.5	75.7	0.2	0.4

2019 年,美国和德国的一次能源消费量均创历史最大降幅,美国一次能源人均消费量为 287.6 GJ,年均增量为 -1.6%;德国一次能源人均消费量为 157.3 GJ,年均增量为 -2.7%。经合组织国家一次能源消费量为 1.6 GJ,比过去十年人均水平降低了 0.1 GJ;而非经合组织国家一次能源消费量(0.2 GJ)与过去十年人均水平(0.4 GJ)相比减少了 50%。

2 石油探明储量、产量和消费量情况

2.1 石油探明储量与 2018 年基本一致

截至 2019 年底,全球石油探明储量为 17 339 亿桶,比 2018 年(17 359 亿桶)减少 20 亿桶,储采比为 49.9 a,见图 2。

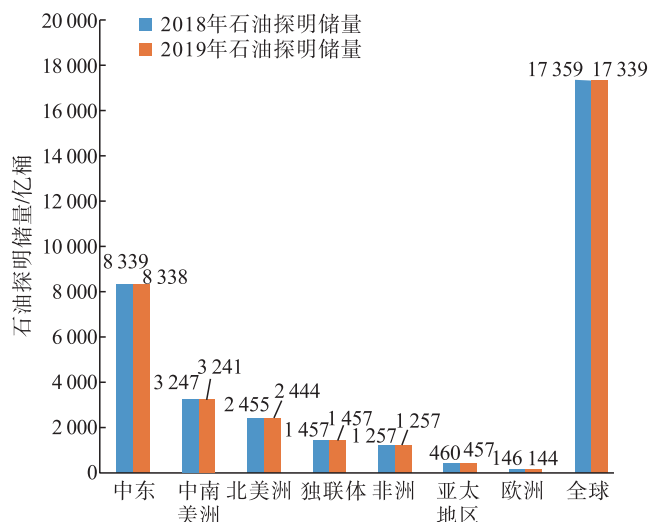


图2 全球主要地区石油储量探明情况图

Fig. 2 Proven oil reserves in major regions of the world

从地区来看,石油探明储量最多的地区仍是中东,达到 8 338 亿桶,占全球石油已探明储量 48.1%,与 2018 年(8 339 亿桶)相比基本持平,仅减少 1 亿桶;其次是中南美洲的石油探明储量为 3 241 亿桶,占全球石油已探明储量的 18.7%,储采比最高,达 143.8 a,与 2018 年(3 247 亿桶)相比减少 6 亿桶;北美洲石油探明储量为 2 444 亿桶,占全球石油已探明储量的 14.1%,与 2018 年(2 455 亿桶)相比减少 11 亿桶;独联体和非洲地区石油探明储量与 2018 年持平,分别为 1 457 亿桶和 1 257 亿桶,分别占全球石油已探明储量的 8.4% 和 7.2%;亚太地区石油探明储量为 457 亿桶,占全球石油已探明储量的 2.6%,与 2018 年(460 亿桶)相比减少 3 亿桶;欧洲石油探明储量为 144 亿桶,占全球石油已探明储量的 0.8%,与 2018 年(146 亿桶)相比减少 2 亿桶,储采比为 11.6 a。

从国家来看,2019 年全球石油探明储量国家排行,与 2018 年相比变化不大,见图 3。全球石油探明储量最多的国家依然是委内瑞拉(3 038 亿桶),占全球石油探

明储量 17.5%,其次是沙特阿拉伯、加拿大、伊朗、伊拉克,石油探明储量分别为 2 976 亿桶、1 697 亿桶、1 556 亿桶和 1 450 亿桶,分别占全球石油探明储量的 17.2%、9.8%、9.0% 和 8.4%。

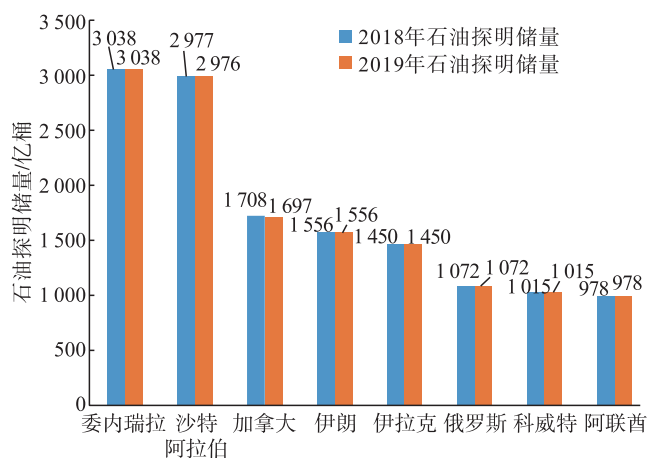


图3 全球石油探明储量主要国家排行情况图

Fig. 3 Proven oil reserves ranking of major countries

2.2 全球石油产量小幅降低

全球主要地区石油生产情况见图 4。2019 年全球石油产量为 9 519 万桶/d,比 2018 年(9 525 万桶/d)减少 6 万桶/d,年增长率 -0.1%,低于过去十年年均增长率 1.4%。原因是以美国为首的非欧佩克成员国产量强劲增长,被欧佩克产量的大幅下降所抵消^[15-16]。

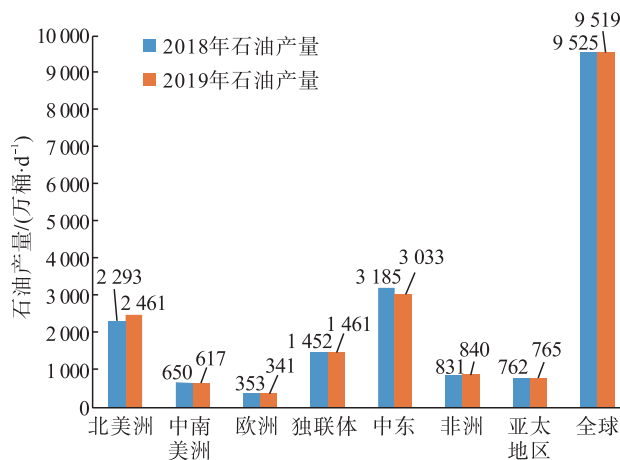


图4 全球主要地区石油产量情况图

Fig. 4 Oil production of major regions of the world

从国家来看,全球主要国家石油生产情况见图 5。美国连续第三年成为全球石油增产最多国家,在 2018 年增产 220 万桶/d 的基础上,2019 年产量又大幅增长 169 万桶/d,其中超过一半的原油来自页岩油生产。此外,依据美国能源信息署预计,2030 年美国原油和凝析液将分别达到 1 400 万桶/d 和 600 万桶/d 的峰值产量,并且原油会维持这个产量持续到十年之后^[17]。其次,增产较多的是巴西和加拿大,分别增产 20 万桶/d 和 15 万桶/d,其

中,加拿大的增产量(2.7%)与过去十年(5.1%)相比明显放慢。欧佩克成员国中伊朗和委内瑞拉产量分别下降 126 万桶/d 和 56 万桶/d,是十年以来的最大降幅;另外,依据欧佩克国家签订的减产协议,沙特石油日产量下降 43 万桶;但是,欧佩克成员国中的一些国家,如伊拉克(15 万桶/d)和尼日利亚(10 万桶/d)产量依旧增加。

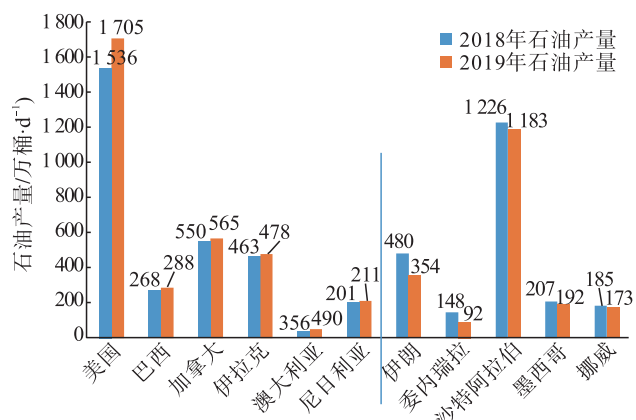


图 5 全球主要国家石油生产情况图

Fig. 5 Oil production of major countries

2.3 石油消费量低于历史均速

2019 年全球石油消费量为 9 827 万桶/d,比 2018 年(9 735 万桶/d)增长 92 万桶/d,年均增长率 0.9%,低于过去十年平均增速 1.3%。与此同时,对包括生物燃料在内的所有液体燃料消费需求增加了 110 万桶/d,这是有史以来的最高水平^[5]。

需求增长主要由中国拉动,2019 年中国市场石油消费量为 1 405 万桶/d,比 2018 年(1 337 万桶/d)需求增加 68 万桶/d,年增长率为 5.1%,这是中国在该领域近五年内消费增幅最多的一年。经合组织 2019 年的需求量(4 582 万桶/d)比 2018 年(4 611 万桶/d)下降了 29 万桶/d,这是自 2014 年以来的首次下降。

由于石油消费增长放缓及天然气凝析液的供应强劲增长,2019 年全球炼油产量几乎没有增长。但中国原油加工量随着新炼油厂的出现,达到创记录的 95 万桶/d。

3 天然气探明储量、产量和消费情况

3.1 天然气探明储量小幅增长

2019 年全球天然气探明储量为 $198.8 \times 10^{12} \text{ m}^3$,比 2018 年($197.1 \times 10^{12} \text{ m}^3$)增长了 $1.7 \times 10^{12} \text{ m}^3$,储采比 49.8 a,见图 6。中东和独联体天然气探明储量依旧最高,分别为 $75.6 \times 10^{12} \text{ m}^3$ 和 $64.2 \times 10^{12} \text{ m}^3$,与 2018 年相比,中东天然气探明储量保持不变,独联体天然气探明储量(2018 年 $63.6 \times 10^{12} \text{ m}^3$)增长了 $0.6 \times 10^{12} \text{ m}^3$ 。亚太地区天然气探明储量为 $17.7 \times 10^{12} \text{ m}^3$,比 2018 年($16.9 \times 10^{12} \text{ m}^3$)增长了 $0.8 \times 10^{12} \text{ m}^3$,成为全球天然气

探明储量增长最多的地区。

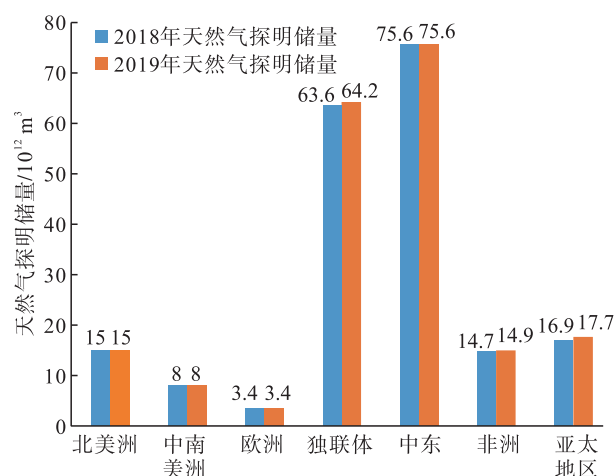


图 6 全球主要地区天然气探明储量情况图

Fig. 6 Proven reserves of natural gas in major regions

从国家来看,2019 年中国天然气探明储量为 $8.4 \times 10^{12} \text{ m}^3$,比 2018 年($6.4 \times 10^{12} \text{ m}^3$)增长了 $2 \times 10^{12} \text{ m}^3$,为全球贡献了最多的天然气探明储量增量;其次是阿塞拜疆,2019 年天然气探明储量($2.8 \times 10^{12} \text{ m}^3$)比 2018 年($2.1 \times 10^{12} \text{ m}^3$)增加了 $0.7 \times 10^{12} \text{ m}^3$ 。另外,俄罗斯($38 \times 10^{12} \text{ m}^3$)、伊朗($32 \times 10^{12} \text{ m}^3$)和卡塔尔($24.7 \times 10^{12} \text{ m}^3$)是天然气探明储量储备最多的几个国家,见图 7。

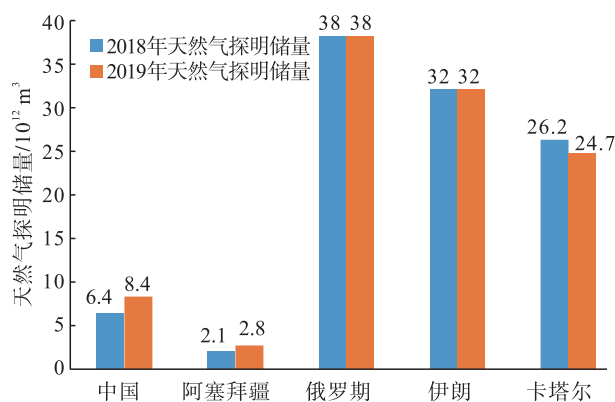


图 7 全球主要国家天然气探明储量情况图

Fig. 7 Proven reserves of natural gas in major countries

3.2 天然气产量持续增长

2019 年,在液化天然气(LNG)出口量大幅上涨($540 \times 10^8 \text{ m}^3$)的带动下,天然气产量($39 893 \times 10^8 \text{ m}^3$)比 2018 年($38 575 \times 10^8 \text{ m}^3$)增长了 $1 318 \times 10^8 \text{ m}^3$,年均增长率达到 3.4%,超过了天然气消费增长率(2%)。

从地区来看,天然气增产最关键的贡献者是北美洲,2019 年天然气产量($11 280 \times 10^8 \text{ m}^3$)比 2018 年($10 501 \times 10^8 \text{ m}^3$)增加了 $779 \times 10^8 \text{ m}^3$,年均增长率为 7.4%,超过过去十年年均增长率(3.3%)的两倍;其次

是亚太地区的天然气产量($6\,721 \times 10^8 \text{ m}^3$)比2018年($6\,320 \times 10^8 \text{ m}^3$)增加了 $401 \times 10^8 \text{ m}^3$,年增长率6.3%;而欧洲和中南美洲天然气产量增长率分别降低了6.1%和1.5%,见图8。

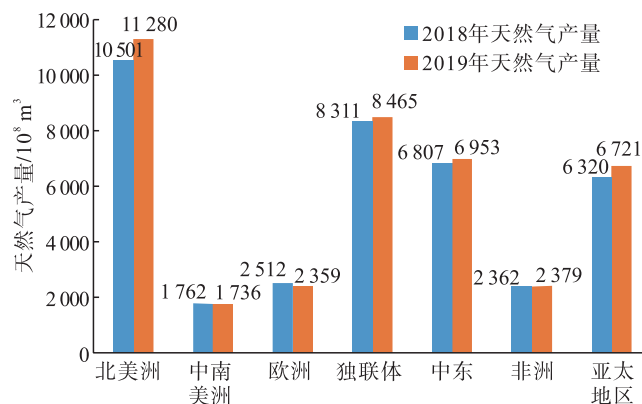


图8 全球主要地区天然气产量情况图

Fig. 8 Natural gas production in major regions of the world

从国家来看,2019年美国天然气产量 $9\,209 \times 10^8 \text{ m}^3$,比2018年($8\,359 \times 10^8 \text{ m}^3$)增加了 $850 \times 10^8 \text{ m}^3$,占全球总天然气净增长量近三分之二,略低于2018年创纪录的增长($900 \times 10^8 \text{ m}^3$)。其次,对2019年天然气产量贡献较大的还有澳大利亚和中国,分别增长了 $234 \times 10^8 \text{ m}^3$ 和 $161 \times 10^8 \text{ m}^3$,见图9。

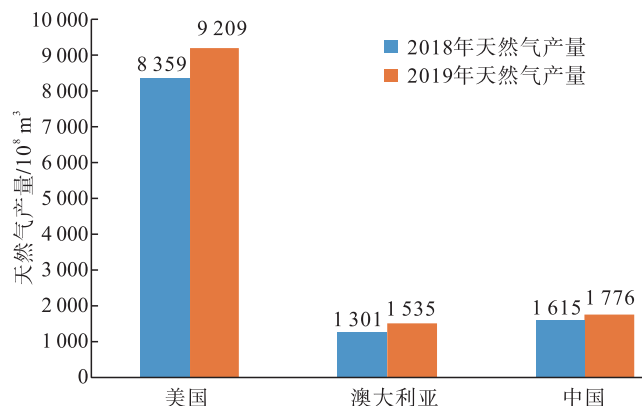


图9 全球主要国家天然气产量情况图

Fig. 9 Gas production in major countries

3.3 天然气消费量增速放缓

2019年,全球天然气消费量为 $39\,292 \times 10^8 \text{ m}^3$,比2018年($38\,517 \times 10^8 \text{ m}^3$)增加了 $775 \times 10^8 \text{ m}^3$,平均增幅2%,远低于2018年强劲增速(5.3%),也低于过去十年平均增速(2.5%)。但在一次能源结构中天然气消费量占比(24.2%)仍创历史新高。

从国家来看,2019年中国与美国引领了天然气需求的增长,美国天然气消费量($8\,466 \times 10^8 \text{ m}^3$)比2018年

($8\,199 \times 10^8 \text{ m}^3$)增长了 $267 \times 10^8 \text{ m}^3$,年均增长率3.3%;中国天然气消费量($3\,073 \times 10^8 \text{ m}^3$)比2018年($2\,830 \times 10^8 \text{ m}^3$)增长了 $243 \times 10^8 \text{ m}^3$,年均增长率达8.6%。可见,2019年美国天然气消费增量以非常微弱的优势超越中国成为增长最多的国家,但在天气效应和中国煤改气政策驱动的作用下,美国和中国天然气消费量增速远低于2018年^[18]。另外,俄罗斯天然气消费量为 $4\,443 \times 10^8 \text{ m}^3$,与2018年($4\,545 \times 10^8 \text{ m}^3$)相比,降幅最大为 $102 \times 10^8 \text{ m}^3$,年均增长率-2.2%,是2019年所有国家中下降幅度最大国家,分析其原因主要是由于2019年天气炎热和寒冷天数减少导致俄罗斯天然气消费量下降;其次下降的是日本,其天然气消费量($1\,081 \times 10^8 \text{ m}^3$)比2018年($1\,157 \times 10^8 \text{ m}^3$)减少 $76 \times 10^8 \text{ m}^3$,年均增长率-6.6%,见图10。

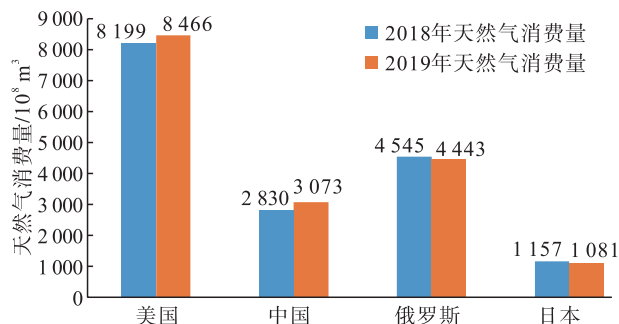


图10 全球主要国家天然气消费量情况图

Fig. 10 Natural gas consumption in major countries

目前,由于新冠肺炎疫情的流行,加上北半球2020年年初暖冬的影响,预计2020年全球天然气消费量将下降4%,降幅达 $1\,500 \times 10^8 \text{ m}^3$,是2008年全球金融危机后的两倍^[16]。

4 煤炭需求量下降创新高

2019年,全球煤炭探明储量为 $10\,696 \times 10^8 \text{ t}$,储采比为132 a,其中亚太地区煤炭总探明储量居于首位,为 $4\,568 \times 10^8 \text{ t}$,占全球煤炭总探明储量42.7%,见表3。煤炭探明储量最多的国家依次为美国($2\,495 \times 10^8 \text{ t}$)、俄罗斯($1\,622 \times 10^8 \text{ t}$)、中国($1\,416 \times 10^8 \text{ t}$),在全球煤炭总探明储量中占比分别为23.3%、15.2%、13.2%,超过全球煤炭总探明储量的一半。

2019年,全球煤炭总产量(167.58 EJ)比2018年(165.06 EJ)增长了2.53 EJ,年均增长率1.5%,主要是由亚太地区煤炭产量的增长(4.74 EJ)贡献,其他地区都呈下降趋势,见表4。从国家来看,中国(3.2 EJ)和印度尼西亚(1.3 EJ)煤炭产量增幅最大,美国(-1.1 EJ)和德国(-0.3 EJ)煤炭产量降幅最大。

表 3 2019 年全球主要地区 and 国家的煤炭探明储量情况表

Tab. 3 Proven reserves of coal in major regions and countries in 2019

地区和国家	煤炭探明储量 /10 ⁸ t	占比 /(%)	储采比 /a	地区和国家	煤炭探明储量 /10 ⁸ t	占比 /(%)	储采比 /a
亚太地区	4 568	42.7	77	美国	2 495	23.3	390
北美洲	2 573	24.1	367	俄罗斯	1 622	15.2	369
独联体	1 907	17.8	338	中国	1 416	13.2	37
欧洲	1 351	12.6	244	哈萨克斯坦	256	2.4	222
中东 & 非洲	160	1.5	57	加拿大	66	0.6	130
中南美洲	137	1.3	152				

表 4 全球主要地区和国家煤炭产量情况表

Tab. 4 Global coal production of major regions and countries

地区和国家	2018 年煤炭 产量 /EJ	2019 年煤炭 产量 /EJ	年增长率		2019 年 占比 /(%)
			2019 年 /(%)	2008 - 2018 年 /(%)	
地区					
北美洲	16. 85	15. 68	- 7. 0	- 4. 1	9. 4
中南美洲	2. 58	2. 54	- 1. 5	0. 6	1. 5
欧洲	7. 28	6. 52	- 10. 5	- 3. 4	3. 9
独联体	11. 51	11. 43	- 0. 6	3. 3	6. 8
中东	0. 03	0. 03	—	- 3. 4	—
非洲	6. 83	6. 66	- 2. 6	1. 3	4. 0
亚太地区	119. 98	124. 72	4. 0	2. 9	74. 4
国家					
中国	76. 58	79. 82	4. 2	2. 1	47. 6
印度尼西亚	13. 76	15. 05	9. 4	8. 8	9. 0
美国	15. 40	14. 30	- 7. 1	- 4. 3	8. 5
德国	1. 58	1. 27	- 20	- 2. 8	0. 8

受经合组织国家需求急剧下降的影响,2019 年全球煤炭消费量(157.86 EJ)比 2018 年(158.79 EJ)减少了 0.93 EJ,年均增长率降低 0.6%,为六年来第四次下降,在一次能源中占比降至 27%,为过去十六年来最低水平,煤炭消费量下降主要被天然气和可再生能源取代。但是,在全球总发电量中煤炭占比依旧超过了 36%,是发电的主要能源。因此,在未来 30 年内,需要可再生能源增长更加强劲,用以带动电力系统的去碳化。

从国家来看,煤炭消费量在新兴经济体的推动下继续增长,2019 年中国煤炭消费量(81.67 EJ)比 2018 年(79.83 EJ)增长了 1.8 EJ,年增长率 2.3%,占全球煤炭消费量 51.7%;其次,煤炭消费量增长较多的是印度尼西亚和越南,分别增长了 0.6 EJ 和 0.5 EJ;另外,印度一直是煤炭消费的主要驱动力,不过增长已明显放缓,2019 年煤炭消费量(18.62 EJ)比 2018 年(18.56 EJ)增长 0.06 EJ,年增长 0.3%,是 2001 年以来最低水平。发达国家煤炭消费量不断下降,美国(-1.9 EJ)和德国(-0.6 EJ)的煤炭消费量已降至已有数据(始于 1965

年)中最低水平,见图 11。

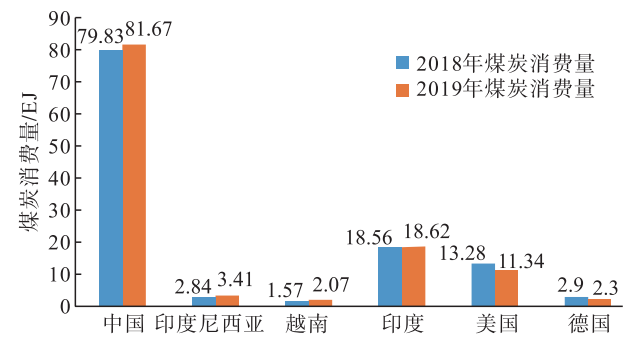


图 11 全球主要国家煤炭消费量情况图

Fig. 11 Global coal consumption in major countries

5 可再生能源消费量增长创历史新高

2019 年,在风能和太阳能的带动下,可再生能源(包括生物质燃料)的消费量增长创历史新高。2019 年可再生能源消费量比 2018 年增长了 3.2 EJ,占全球一次能源消费量增长 41%,比其他各类燃料增长都多。可再生能源消费量增长最多的是风能(1.4 EJ),其次是太阳能

(1.2 EJ),其他可再生能源在电力上(如生物质和地热)增长了 0.3 EJ,而生物燃料增长了 0.2 EJ。

从国家来看,2019 年中国可再生能源消费增量(6.63 EJ)比 2018 年(5.81 EJ)增长 0.82 EJ,尽管较 2017 年、2018 年的强劲增长(两年均为 1.2 EJ)有所放缓,但中国仍是可再生能源消费量增长的最大贡献国,其中可再生能源消费量增长的一半来自太阳能,其次是风能(约 40%)。其他可再生能源消费量增长较快的国家是美国和日本,分别增长 0.33 EJ 和 0.21 EJ,见图 12。

2019 年,全球水力发电消费量(37.64 EJ)与 2018 年(37.32 EJ)相比增长 0.32 EJ,增长率约 0.8%。中国(增长 0.6 EJ)、土耳其(增长 0.25 EJ)和印度(增长 0.2 EJ)水电消费量增长最快,美国(减少 0.17 EJ)和越南(减少 0.18 EJ)的水电消费量下降幅度最大。见表 5。

全球 2019 年核能消费量(24.92 EJ)比 2018 年(24.16 EJ)增长 3.1%(0.76 EJ),是 2004 年以来的最快

增速,远高于十年来的年均增长率(-0.7%)。其中中国仍是世界上增长最快的国家,2019 年核能消费量增长了 0.47 EJ,其次是日本增长了 0.15 EJ,见表 6。可见,中国的可再生能源使用超过其他国家,中国同样引领全球水电和核电消费^[19-20]。

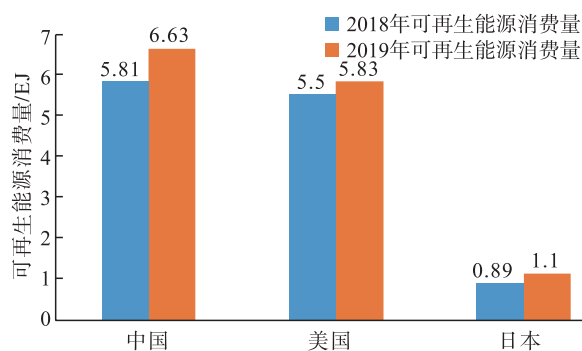


图 12 全球主要国家可再生能源消费量情况图

Fig. 12 Global renewable energy consumption in major countries

表 5 全球主要国家水电消费量情况表

Tab. 5 Consumption of hydropower and nuclear energy in major countries

主要国家	2018 年水电 消费量 /EJ	2019 年水电 消费量 /EJ	增长率 / (%)		2019 年占比 / (%)
			2019 年	2008 - 2018 年	
中国	10.73	11.32	5.5	5.9	30.1
土耳其	0.54	0.79	48.2	5.4	2.1
印度	1.25	1.44	15.5	1.3	3.8
美国	2.59	2.42	-6.7	0.8	6.4
越南	0.76	0.58	-22.7	11.8	1.6

表 6 全球主要国家核能消费量情况表

Tab. 6 Consumption of hydropower and nuclear energy in major countries

主要国家	2018 年核能 消费量 /EJ	2019 年核能 消费量 /EJ	增长率 / (%)		2019 年占比 / (%)
			2019 年	2008 - 2018 年	
中国	2.64	3.11	17.8	15.0	12.5
日本	0.44	0.59	33.2	-15.6	2.3
美国	7.60	7.60	0	-0.6	30.5

6 发电量增长缓慢

2019 年全球发电量为 27 004.7 kW·h,与 2018 年发电量 26 652.7 kW·h 相比,仅增长 352 kW·h,增长率 1.3%,是过去十年平均增长率(2.7%)一半。2019 年中国发电量(7 503.4 kW·h)比 2018 年(7 166.1 kW·h)增长了 337.3 kW·h,增长率 4.7%,可见,中国对全球发电量净增长的贡献率达到 96%。除中国外,大多数地区的发电量增长都很微弱或呈负增长。

从发电能源上看,可再生能源为发电提供了最大增量(340 kW·h),在发电中的比重从 9.3% 上升到 10.4%,首次超过核能发电。其次是天然气发电

(220 kW·h),在全球发电量中占比 23.3%;而煤炭发电则有所下降(-270 kW·h),在全球发电量中比重下降 1.5%,占比降为 36.4%,是自 1985 年以来最低水平。2019 年煤炭仍然是最大的单一发电来源。

7 碳排放量增长放缓但依然很高

在全球新冠肺炎疫情流行之前,能源消费量增长趋势已开始放缓。能源消费所造成的碳排放量,在 2018 年(34 007.9 × 10⁶ t)比 2017 年(33 279.5 × 10⁶ t)异常强劲的大幅增长 728.4 × 10⁶ t(增长率 2.1%)的基础上,2019 年碳排放量(34 169.0 × 10⁶ t)增长了 161.1 × 10⁶ t,增长率仅 0.5%,见表 7;但碳排放量与过去十年年均增

速(1.1%)相比,2018 年和 2019 年的碳排放量增速仍然很快。从地区上看,主要是中东、亚太地区和非洲地区碳排放量增加较快,分别增长了 2.8%、2.4%、1.9%;欧

洲地区碳排放量则减少了 3.2%。从国家上看,碳排放量最多的国家依次为中国、美国和印度,碳排放量分别为 $9\,825.8 \times 10^6 \text{ t}$ 、 $4\,964.7 \times 10^6 \text{ t}$ 、 $2\,480.4 \times 10^6 \text{ t}$ 。

表 7 全球主要地区和国家碳排放量情况表

Tab. 7 Global carbon emissions of major regions and countries

地区和国家	2018 年碳排放量 /10 ⁶ t	2019 年碳排放量 /10 ⁶ t	年增长率 /(%)		2019 年占比 /(%)
			2019 年	2008 - 2018 年	
地区					
北美洲	6 149.0	5 975.9	-2.8	-0.8	17.5
中南美洲	1 263.1	1 254.9	-0.7	1.1	3.7
欧洲	4 246.1	4 110.8	-3.2	-1.5	12
独联体	2 095.7	2 085.3	-0.5	0.5	6.1
中东	2 106.2	2 164.1	2.8	2.6	6.3
非洲	1 284.5	1 308.5	1.9	2.0	3.8
亚太地区	16 863.3	17 269.5	2.4	2.7	50.5
国家					
中国	9 507.1	9 825.8	3.4	2.6	28.8
美国	5 116.8	4 964.7	-3.0	-1.1	14.5
印度	2 452.2	2 480.4	1.1	5.3	7.3

2019 年全球碳排放量增长趋势已放缓,2020 年碳排放将会因为新冠肺炎疫情导致的经济和社会封锁而大幅下降,全球正走上一条更可持续发展的道路,但全球范围内碳排放量依然处于增长趋势,要实现全球零碳排放目标仍存在巨大的挑战^[21]。预计 2050 年之前实现零碳排放,全球需要在未来 25 年内每隔 1 年就要达到 $2\,600 \times 10^6 \text{ t}$ 的减排量,同比降幅约 8%^[5]。

8 结论

2019 年的能源数据,重点阐明新冠肺炎疫情之前已呈现的全球能源新趋势。在新冠肺炎疫情之前,能源行业正在经历深刻的变革,主要发展特点有:全球一次能源消费量增长 7.7 EJ,增速减缓至 1.3%,除核能外,所有燃料的增长速度都低于过去十年的平均水平;全球石油产量小幅降低,消费量(0.9%)低于历史均速(1.3%);天然气探明储量小幅增长(0.8%),产量增长 3.4%,消费量增速虽放缓 2.0%,但在一次能源中占比(24.2%)仍创新高;煤炭在全球一次能源中占比降至 27%,但仍是发电的最主要能源;可再生能源消费量在风能和太阳能的带动下实现创纪录的增长(3.2 EJ),占一次能源消费量增长总量 41%,且在发电量占比中首次超过核能;碳排放量增长(0.5%)放缓但依然很高。

中国依然是令全球能源行业高度瞩目的市场,在除天然气以外的每种能源上都贡献了最大需求增量,占全球能源消费量净增长的 75% 以上。中国在能源政策上的选择和路径将极大地助力实现全球零碳排放的愿景。

参考文献:

- [1] 王 睿. 2013 年世界能源供需浅析——《BP 世界能源统计 2014》解读[J]. 当代石油石化, 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.
- [2] 李洪言, 赵 朔, 刘 飞, 等. 2040 年世界能源供需展望——基于《BP 世界能源展望(2019 年版)》[J]. 天然气与石油, 2019, 37(6): 1-8.
Li Hongyan, Zhao Shuo, Liu Fei, al. Analysis on World Energy Supply & Demand Outlook in 2040—Based on BP World Energy Prospect (2019 Edition) [J]. Natural Gas and Oil, 2019, 37 (6): 1-8.
- [3] 代晓东, 王余宝, 毕晓光, 等. 2016 年世界能源供需情况分析与未来展望——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, al. Analysis on World Energy Supply & Demand in 2016 and Future Prospects—Based on BP Statistical 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, 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] BP. Statistical Review of World Energy (2020) [EB/BL]. 69th ed. [2020-06-17]. <https://www.kdocs.cn/l/sMosOzWT5? f=201>.
- [6] 刘丽丽.《bp 世界能源统计年鉴》2020 版发布 称目前至关重要[EB/OL]. [2020-06-17] <https://finance.sina.com.cn/chanjing/cyxw/2020-06-17/doc-iircuyvi9021529.shtml>.
Liu Lili. BP Statistical Review of World Energy 2020 Edition is Released and Said to be very Important at Present [EB/OL]. [2020-06-17] <https://finance.sina.com.cn/chanjing/cyxw/2020-06-17/doc-iircuyvi9021529.shtml>.
- [7] 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 [J]. Energy of China, 2017, 39 (2): 21-24.
- [8] 王 蕾, 裴庆冰. 全球能源需求特点与形势[J]. 中国能源, 2018, 40(9): 13-18.
Wang Lei, Pei Qingbing. Analysis of the Characteristics and Situation of Global Energy Demand [J]. Energy of China, 2018, 40 (9): 13-18.
- [9] 代晓东, 于 睿, 刘晓娜, 等. 2017 年全球能源统计与未来展望[J]. 天然气与石油, 2019, 37(1): 94-99.
Dai Xiaodong, Yu Rui, Liu Xiaona, et al. Statistics and Future Outlook of Global Energy in 2017 [J]. Natural Gas and Oil, 2019, 37 (1): 94-99.
- [10] 罗佐县, 许 萍, 邓程程, 等. 世界能源转型与发展—低碳时代下的全球趋势与中国特色[J]. 石油石化绿色低碳, 2019, 4(1): 6-16.
Luo Zuoxian, Xu Ping, Deng Chengcheng, et al. Global Energy Transition and Development [J]. Green Petroleum & Petrochemicals, 2019, 4 (1): 6-16.
- [11] 谢 玮. BP 世界能源展望: 未来 20 年, 75% 以上能源仍来自石油、天然气和煤炭[J]. 中国经济周刊, 2017(15): 64-65.
Xie Wei. BP World Energy Outlook: Over the Next 20 Years, More Than 75% of Energy Will Still Come from Oil, Gas and Coal [J]. China Economic Weekly, 2017(15): 64-65.
- [12] 张茂荣, 梁建武, 陈晴宜, 等. 当前国际能源形势分析[J]. 国际研究参考, 2019(3): 1-9.
Zhang Maorong, Liang Jianwu, Chen Qingyi, et al. Current International Energy Situation [J]. International Research Reference, 2019 (3): 1-9.
- [13] 方 圆, 张万益, 曹佳文, 等. 我国能源资源现状与发展趋势[J]. 矿产保护与利用, 2018(4): 35-42.
Fang Yuan, Zhang Wanyi, Cao Jiawen, et al. Analysis on the Current Situation and Development Trend of Energy Resources in China [J]. Conservation and Utilization of Mineral Resources, 2018 (4): 35-42.
- [14] 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): 2.
Yang Guofeng. BP Summary of World Energy Outlook 2035 [J]. Oil & Gas Geology, 2015, 36 (2): 2.
- [15] 李天杨, 田成坤, 曹 斌, 等. 2050 年能源形势综合研判与油气企业策略分析——基于国内外权威机构能源展望报告的综合分析[J]. 国际石油经济, 2019, 27(11): 1-9.
Li Tianyang, Tian Chengkun, Cao Bin, et al. Comprehensive Study of Energy Situation in 2050 and Strategy Analysis of Oil and Gas Enterprises—Based on the Comprehensive Analysis of Main Energy Outlook Reports [J]. International Petroleum Economics, 2019, 27 (11): 1-9.
- [16] 新华网. 国际能源署: 2020 年全球天然气需求将下降 4% [EB/BL]. [2020-06-12]. http://www.xinhuanet.com/energy/2020-06/12/c_1126105032.htm.
Xinhua Net. International Energy Agency: Global Natural Gas Demand Will Drop by 4% in 2020 [EB/BL]. [2020-06-12]. http://www.xinhuanet.com/energy/2020-06/12/c_1126105032.htm.
- [17] 子 竹. 美国正式步入“能源独立”时代, 不再依赖中东石油了! [EB/OL]. [2020-02-02] <https://www.jiemian.com/article/3934265.html>.
Zi Zhu. America Has Officially Entered the Era of “Energy Independence” and No Longer Depends on Middle East Oil! [EB/OL]. [2020-02-02] <https://www.jiemian.com/article/3934265.html>.
- [18] 王安建, 高蕊蕊. 中国能源与重要矿产资源需求展望[J]. 中国科学院院刊, 2020, 35(3): 338-344.
Wang Anjian, Gao Xinrui. China's Energy and Important Mineral Resources Demand Perspective [J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2020, 35 (3): 338-344.
- [19] 涂 强, 莫建雷, 范 英. 中国可再生能源政策演化、效果评估与未来展望[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(3): 29-36.
Tu Qiang, Mo Jianlei, Fan Ying. The Evolution and Evaluation of China's Renewable Energy Policies and Their Implications for the Future [J]. China Population, Resources and Environment, 2020, 30 (3): 29-36.
- [20] 高 虎. 2019 年我国非化石能源发展形势分析及未来发展展望[J]. 中国能源, 2020, 42(3): 4-8.
Gao Hu. Analysis of China's Non-Fossil Energy Development Situation in 2019 and Future Development Prospect [J]. Energy of China, 2020, 42 (3): 4-8.
- [21] 吴 磊. 新冠疫情下的石油危机及其影响评析[J]. 当代世界, 2020(6): 20-24.
Wu Lei. Oil Crisis and Its Implications in COVID-19 Pandemic [J]. Contemporary World, 2020 (6): 20-24.