

世界能源发展现状

清华大学ERR 能研微讯2023-12-25 10:28发表于北京



世界能源发展现状

2022. 10

清华大学 能源与动力工程系
清华-BP清洁能源研究与教育中心

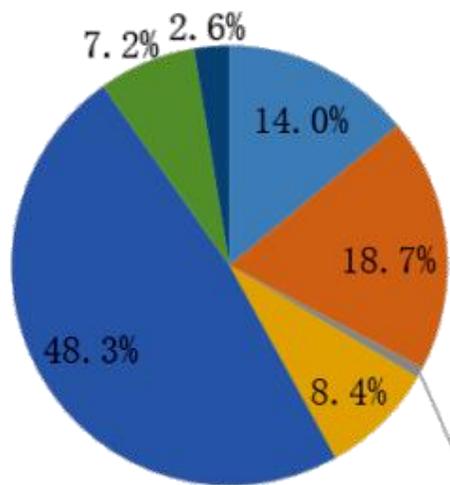


世界化石能源资源储量



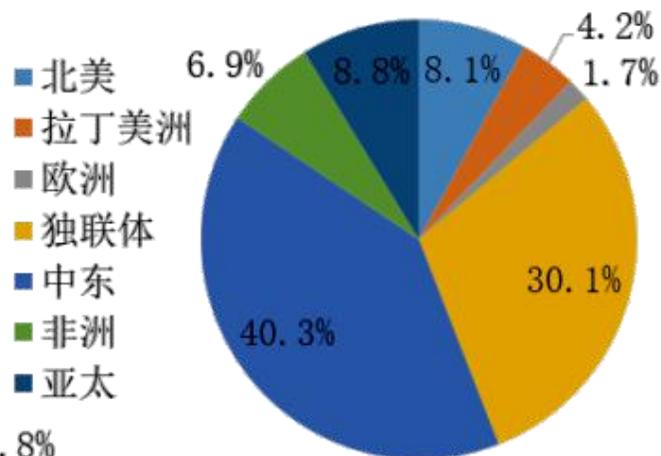
• 化石能源资源主要分布在发展中国家

石油：储量2444亿吨，53.5年 天然气：储量188.1万亿方，48.8年 煤炭：储量2444亿吨，53.5年



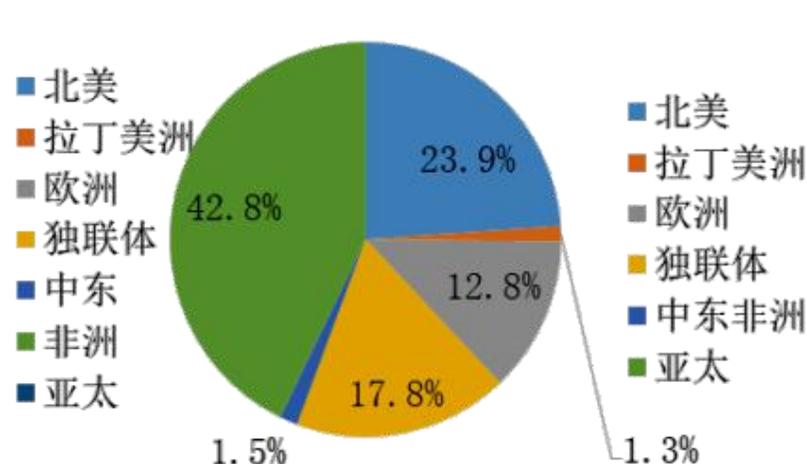
OECD: 15.0%, 25.2年

中国: 1.5%, 18.2年



OECD: 10.8%, 13.7年

中国: 4.5%, 43.3年



OECD: 47.3%, 362.6年

中国: 13.3%, 36.7年

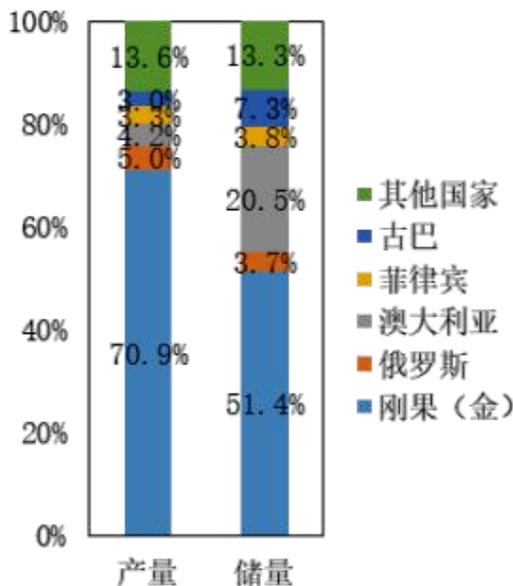
数据来源: BP世界能源统计年鉴

新能源所需关键矿产储量产量数据

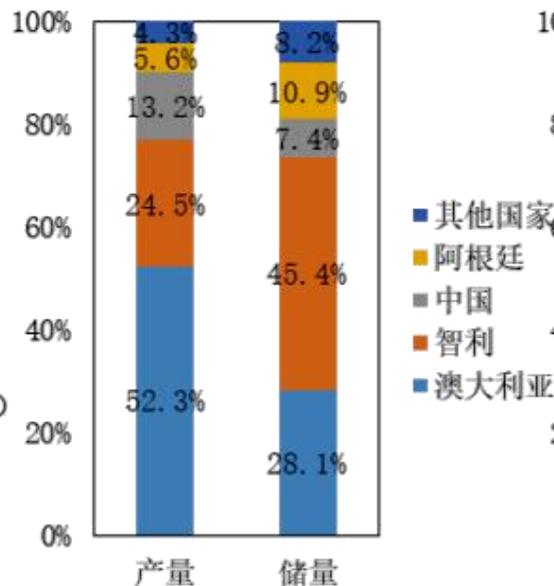


- 新能源所需关键矿产的资源集中度比化石能源更高

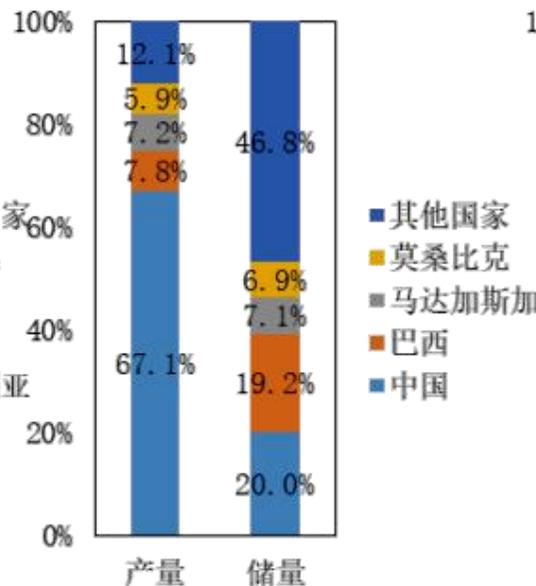
钴：储量681.3万吨，
储采比：52年



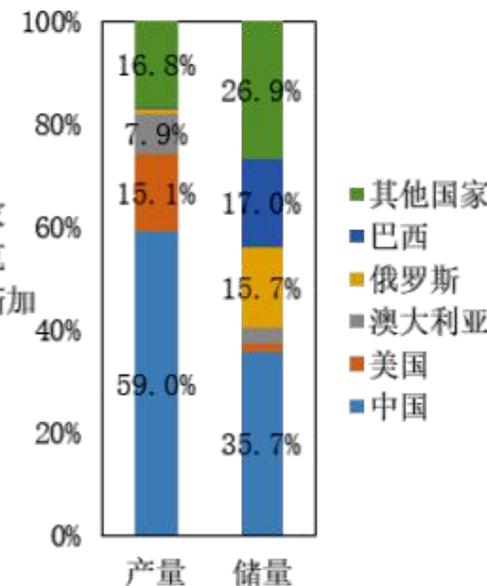
锂：储量2025.5万吨，
储采比：191年



石墨：储量3.65亿吨，
储采比：298年



稀土：储量1.23亿吨，
储采比：433年



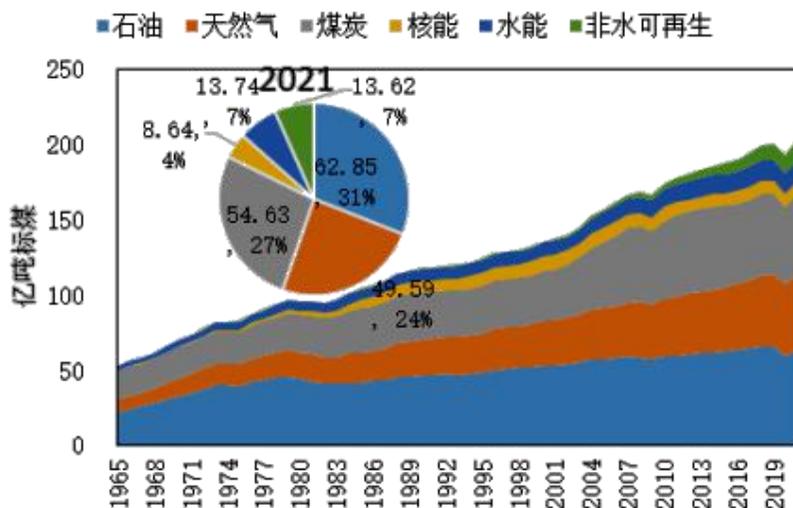
数据来源：BP世界能源统计年鉴

世界一次能源消费数据

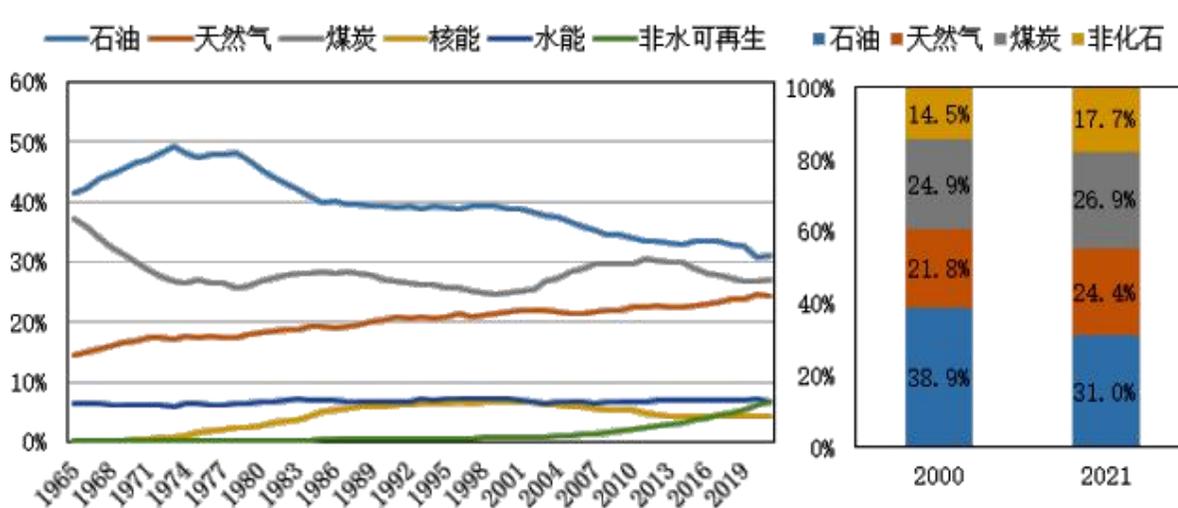


- 2021年，世界一次能源消费量201.67亿吨标准煤，比2020年（135.26亿吨标准煤）提高49%。石油占31.0%；煤炭占26.9%；天然气占24.4%；水能占6.8%；核能占4.3%；非水可再生占6.7%。
- 非化石能源消费合计占17.7%，与2000年相比仅提高2.2个百分点。

1965-2021年世界一次能源消费量及结构



2020和2021年消费结构对比



数据来源：BP世界能源统计年鉴

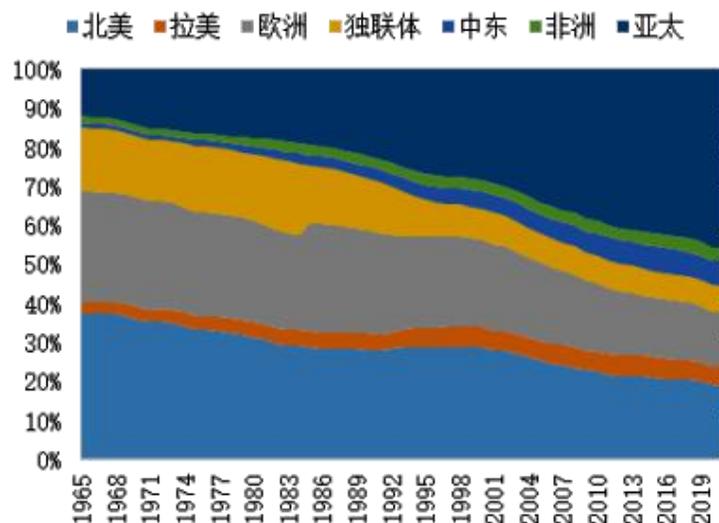
清华大学 能源与动力工程系 Department of Energy and Power Engineering, Tsinghua University
清华-BP清洁能源研究与教育中心 Tsinghua-BP Clean Energy Research and Education Centre



世界分地区一次能源消费

- 世界能源消费中心向亚太移动
- 中国一次能源消费占全球26%。

世界分地区一次能源消费量及结构



	1980		2000		2021	
	消费量	占比	消费量	占比	消费量	占比
北美	29.93	31.3%	39.10	34.1%	38.79	19.1%
拉美	3.83	4.0%	7.07	6.2%	9.71	4.8%
欧洲	24.72	25.8%	30.06	26.2%	28.11	13.8%
独联体	16.52	17.3%	10.87	9.5%	13.76	6.8%
中东	1.80	1.9%	5.86	5.1%	12.91	6.4%
非洲	2.08	2.2%	3.94	3.4%	6.82	3.4%
亚太	16.85	17.6%	38.52	33.6%	92.96	45.8%
总计	95.73	100.0%	135.42	118.2%	203.07	100.0%

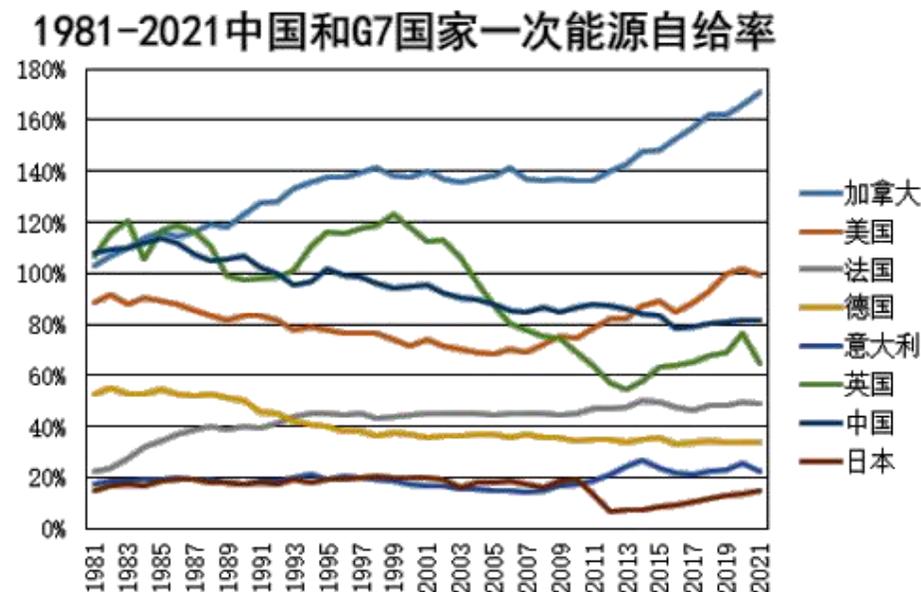
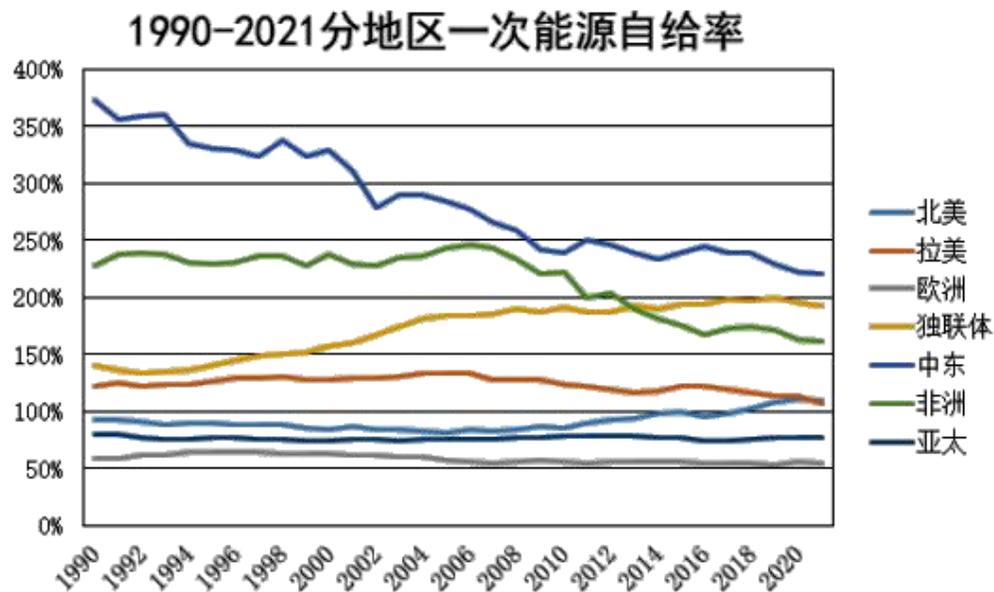
中国分品类能源消费占全球比例

亿吨标煤	世界	中国	中国占比
一次能源消费	203.07	53.79	26%
其中：石油	62.85	10.44	17%
天然气	49.59	4.65	9%
煤炭	54.63	29.40	54%
核能	8.64	1.26	15%
水能	13.74	4.18	30%
非水可再生	13.62	3.86	28%
其中：非化石能源	35.99	9.30	26%

数据来源：BP世界能源统计年鉴

世界分地区一次能源自给率

- 2021年，全球一次能源产量205.3亿吨标准煤，其中煤炭57.2亿吨标准煤，石油62.5亿吨标准煤，天然气49.6亿吨标准煤，非化石能源36.0亿吨标准煤。
- 仅有欧洲和亚太是一次能源净进口地区；中国一次能源自给率高于G7中的5个国家



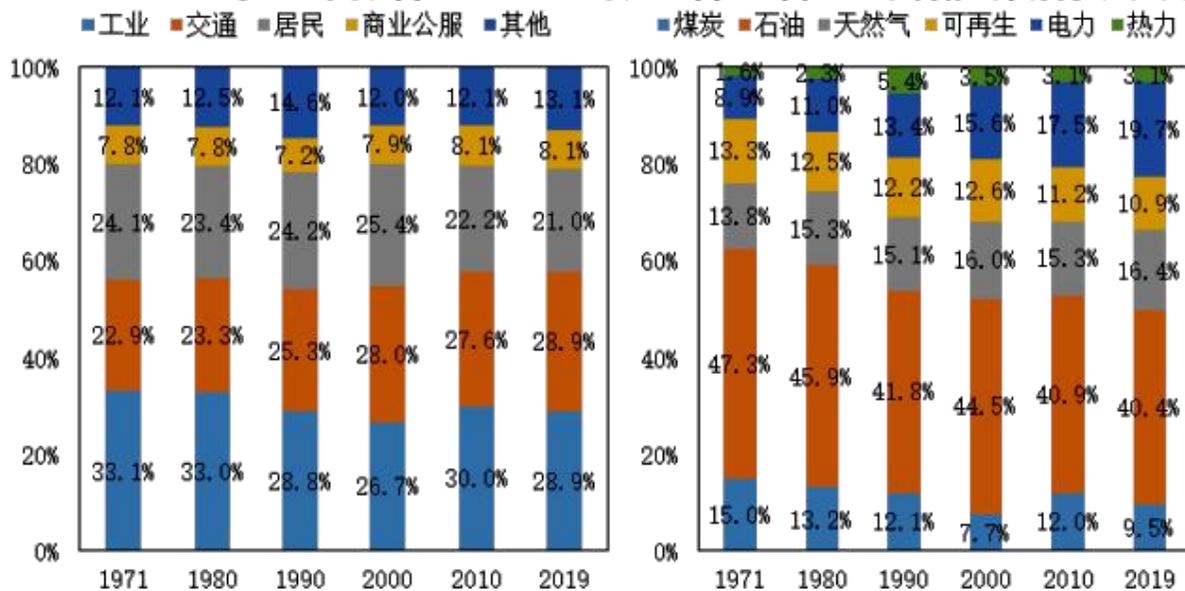
数据来源：计算自BP世界能源统计年鉴数据

世界终端能源消费情况



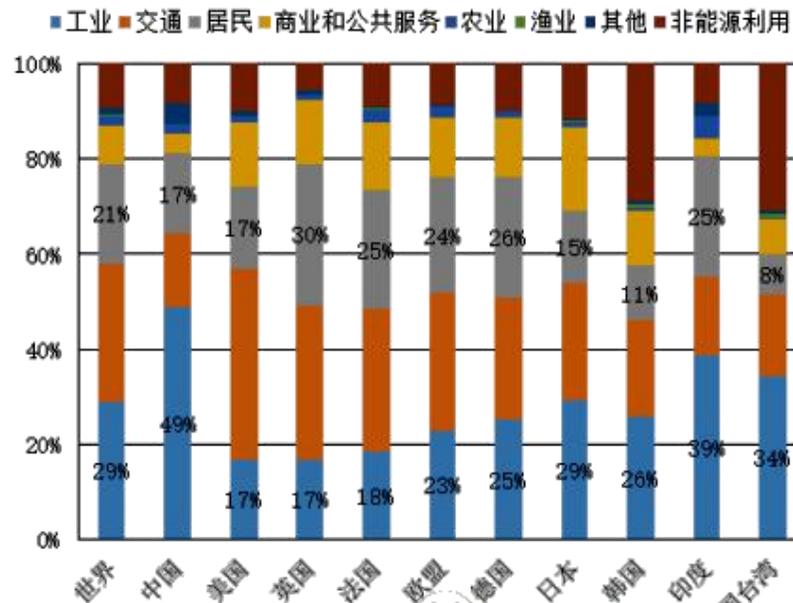
- 半个世纪以来世界终端用能结构演变较为缓慢
- 终端用能结构反映经济发展模式

1971-2019年全球分行业（左）分品种（右）终端能源消费结构



数据来源: IEA

2019重点国家分行业终端能源消费结构



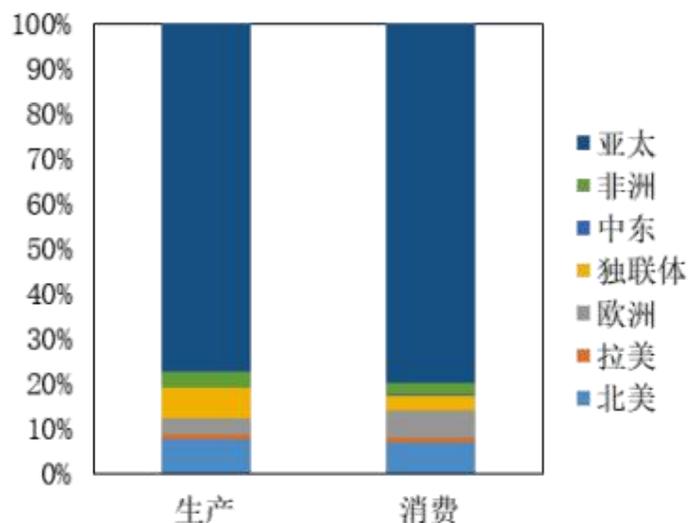
清华大学 能源与动力工程系 Department of Energy and Power Engineering, Tsinghua University
 清华-BP清洁能源研究与教育中心 Tsinghua-BP Clean Energy Research and Education Centre



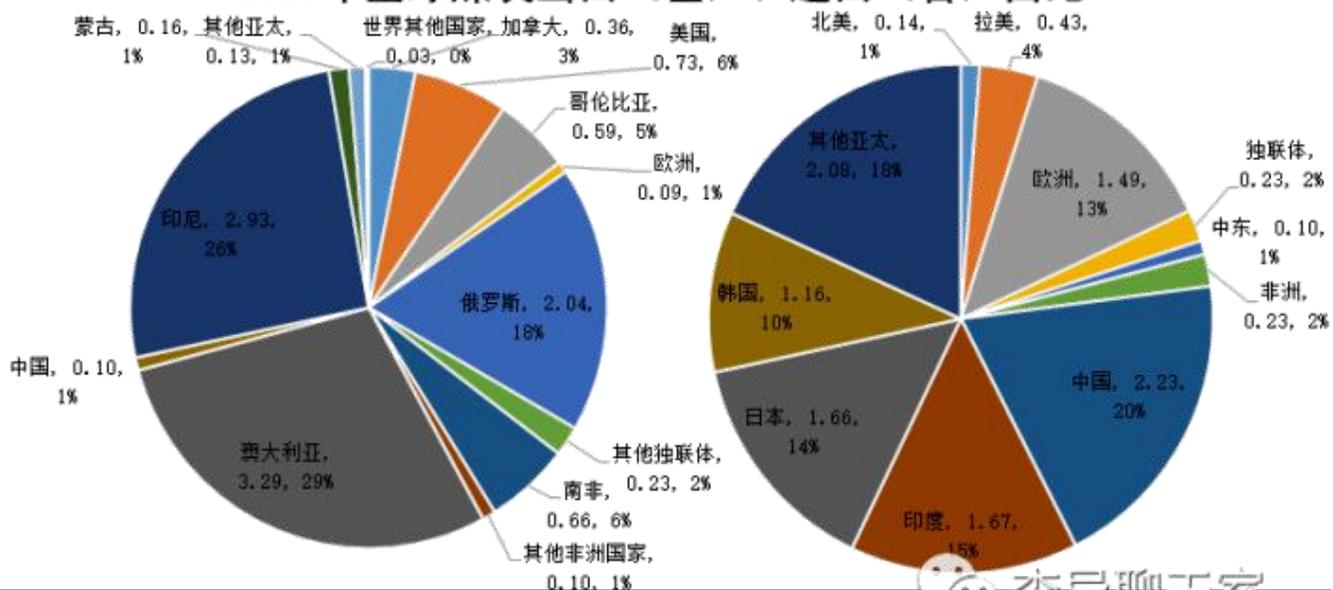
世界煤炭生产消费及贸易情况

- 2021年全球煤炭产量81.7亿吨，折合57.18亿吨标煤，创历史新高；全球煤炭消费量54.63亿吨标煤，是历史最高点（2014年55.47亿吨标煤）的98%；全球煤炭贸易量11.42亿吨标煤，是历史最高点（2018年12.45亿吨标煤）的92%。
- 亚太是全球煤炭生产消费中心，全球煤炭进出口均较为集中。

2021年分地区煤炭生产消费



2021年全球煤炭出口（左）、进口（右）占比

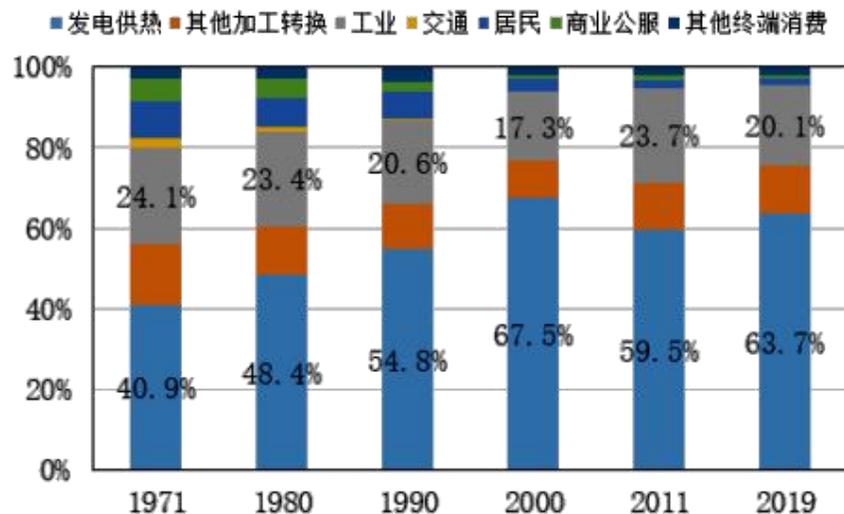


数据来源: BP

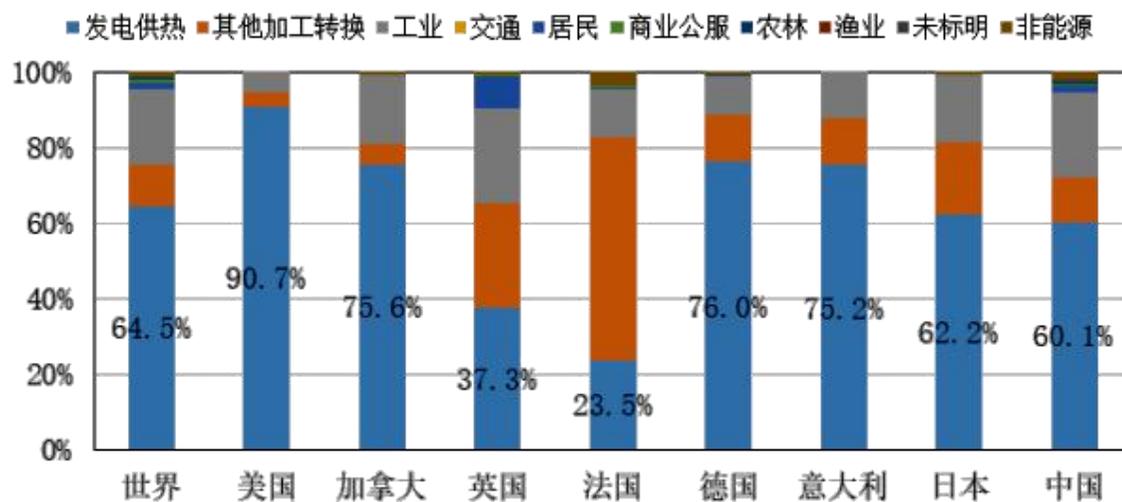
世界煤炭分行业消费情况

- 2000年以来全球煤炭分行业消费结构无显著变化
- 我国发电供热用煤比例较世界平均水平略低

世界分行业煤炭消费结构



2019年中国和G7国家煤炭消费结构



数据来源: IEA

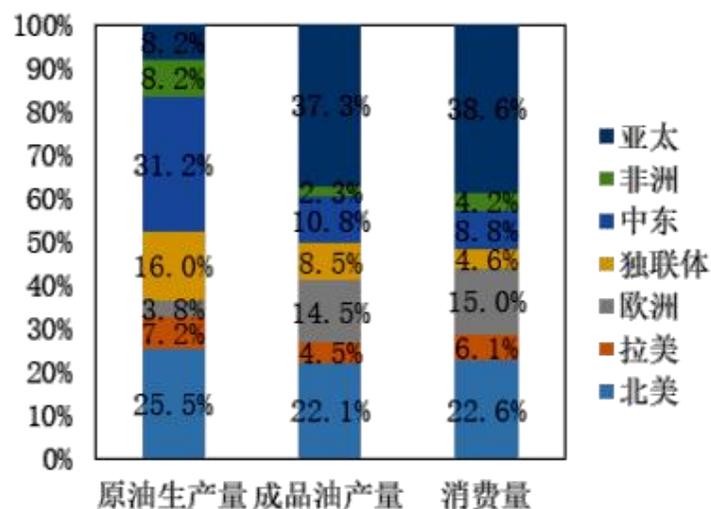
清华大学 能源与动力工程系 Department of Energy and Power Engineering, Tsinghua University
清华-BP清洁能源研究与教育中心 Tsinghua-BP Clean Energy Research and Education Centre



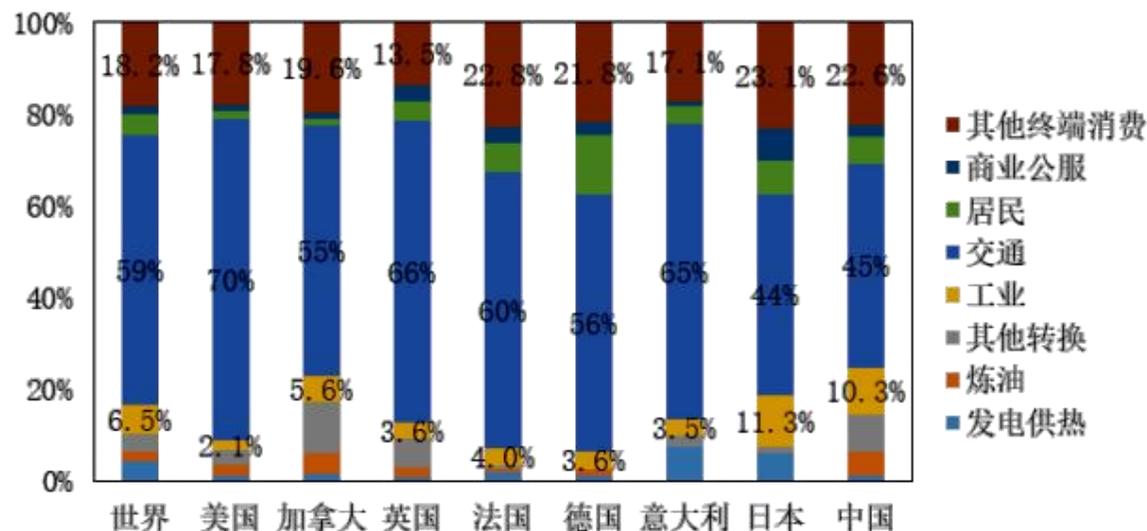
世界石油生产消费情况

- 2021年，世界原油产量42.2亿吨，同比增长1.5%；石油消费量42.5亿吨，同比增长5.9%。仅亚太和欧洲地区为石油净进口地区，炼油能力基本部署于石油消费国。
- 交通为石油消费主要行业。

2021年世界分地区石油生产消费占比



2019年世界及主要国家分行业石油消费结构



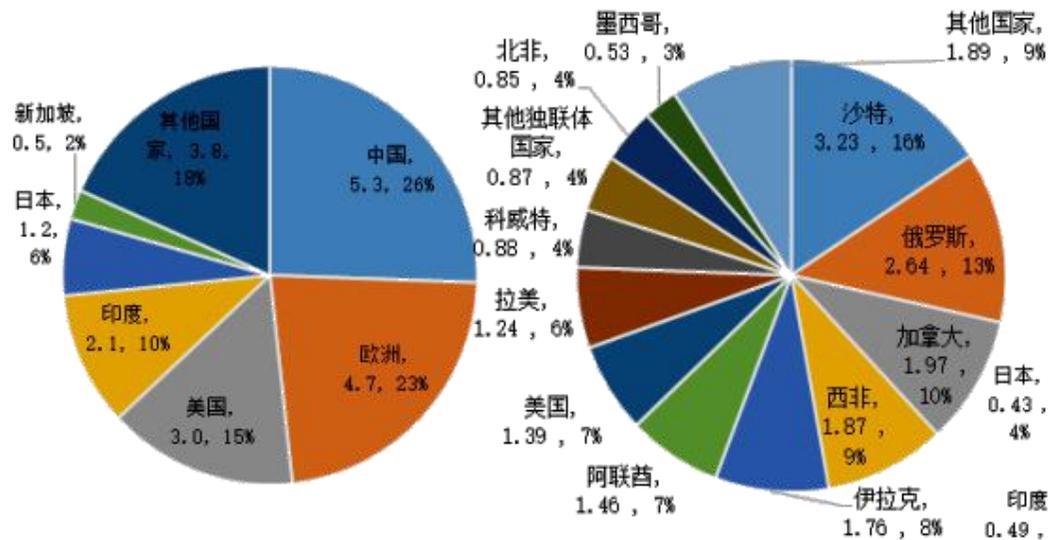
数据来源：BP、IEA

世界石油贸易情况

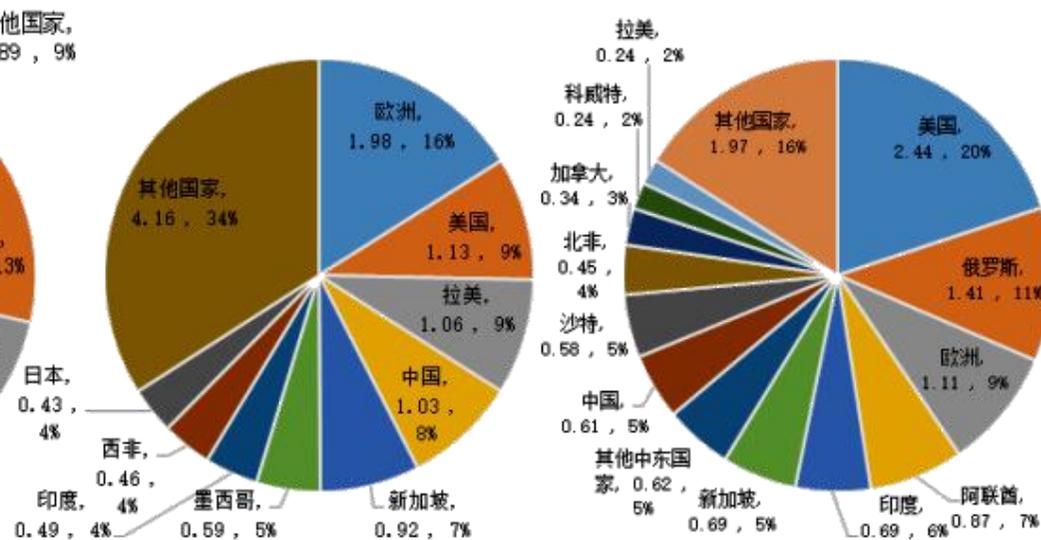


- 2021年，世界原油贸易量20.59亿吨，成品油贸易量12.25亿吨。
- 中国原油进口量超过整个欧洲，居世界第一。成品油进出口均较为多元。

2021年世界原油进口（左）、出口（右）占比



2021年世界成品油进口（左）、出口（右）占比



数据来源: BP

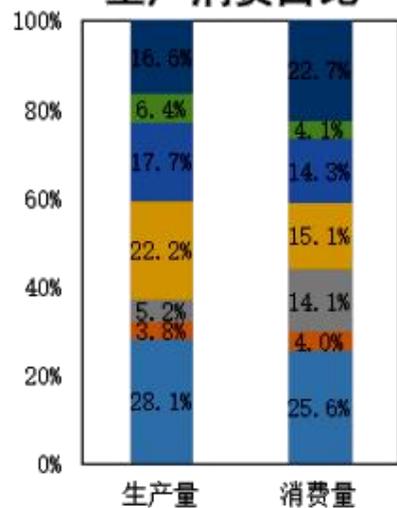
清华大学 能源与动力工程系 Department of Energy and Power Engineering, Tsinghua University
 清华-BP清洁能源研究与教育中心 Tsinghua-BP Clean Energy Research and Education Centre



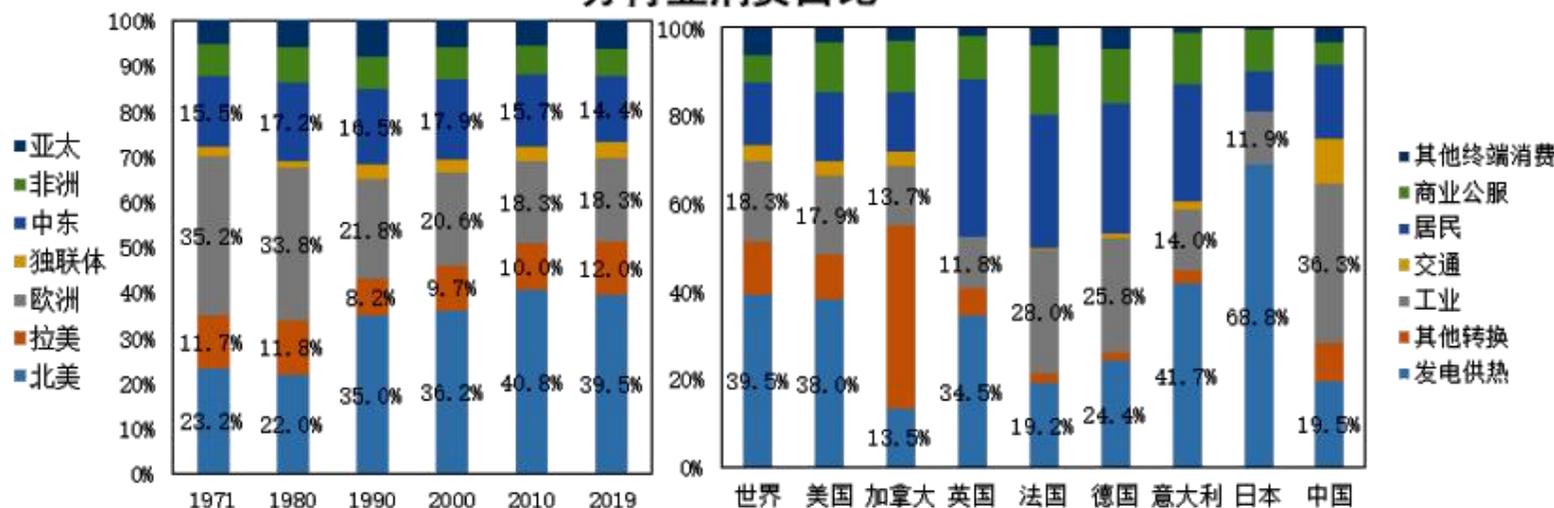
世界天然气生产消费情况

- 2021年，世界天然气产量40369亿立方米，同比增长4.8%；天然气消费量40375亿立方米，同比增长5.3%；均创历史新高。

2021年世界分地区天然气生产消费占比



世界（左）及2019年各国（右）天然气分行业消费占比



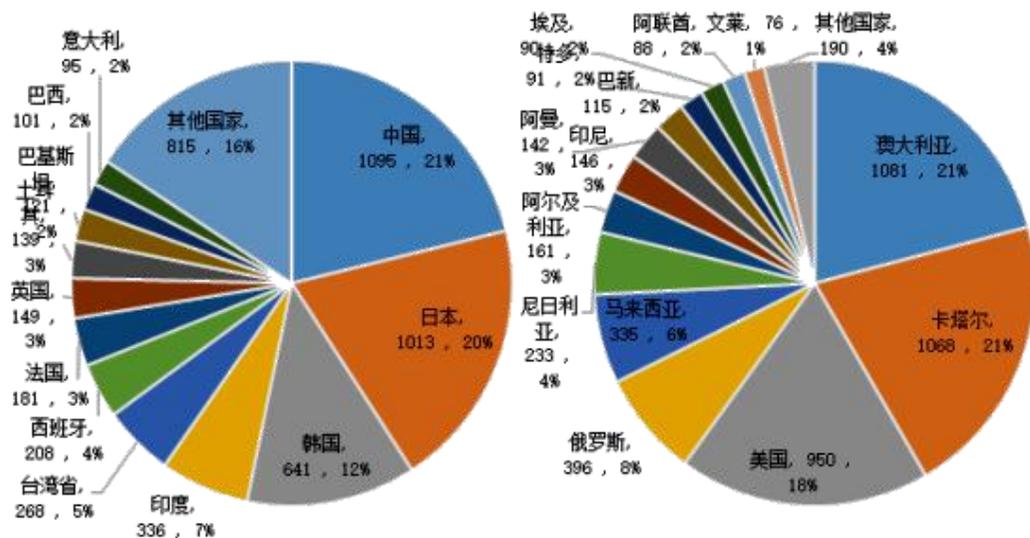
数据来源：BP、IEA

世界天然气贸易情况

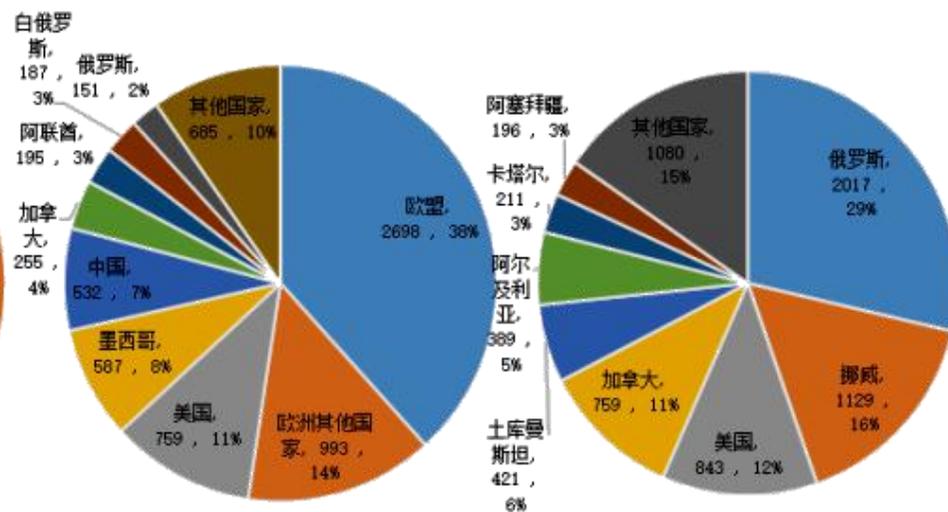


- 2021年，世界天然气贸易量12206亿立方米，占世界天然气消费量的30%。其中，管道气贸易量7044亿立方米，LNG贸易量5162亿立方米。

2021年世界LNG进口（左）、出口（右）占比



2021年世界管道气进口（左）、出口（右）占比

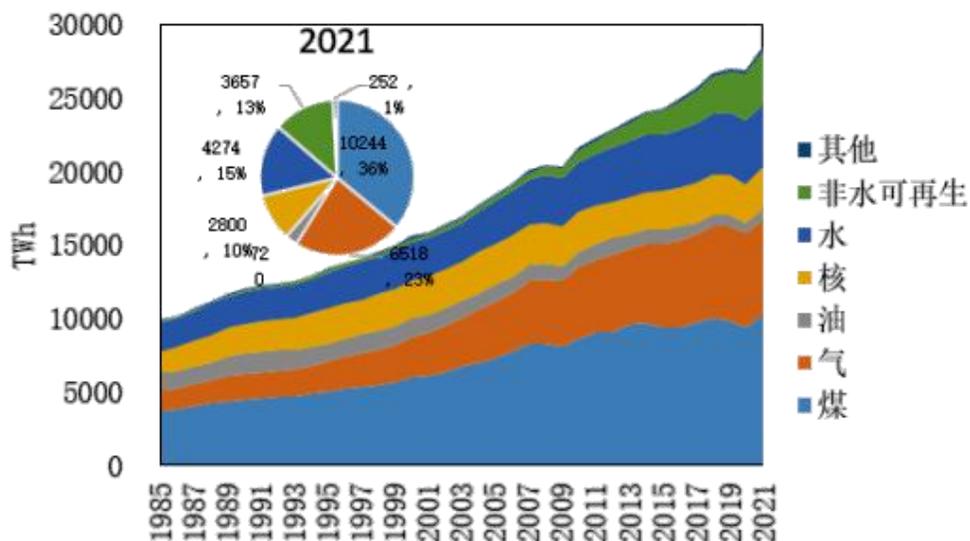


数据来源: BP

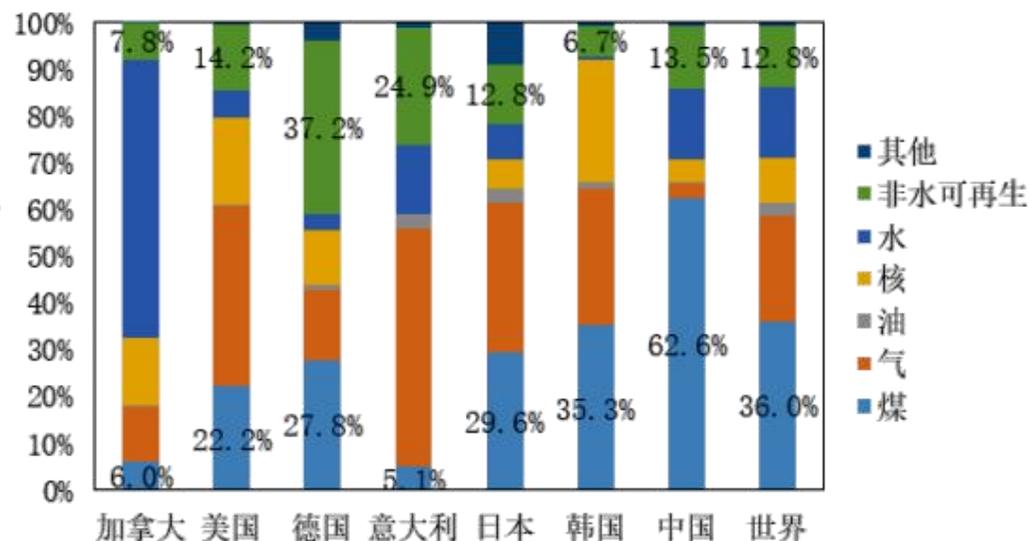
世界电力生产数据

- 2021年，世界发电量28.466万亿千瓦时，同比增长6.2%。
- 煤电仍是世界第一大电力来源

1985-2021年世界分技术发电量



2021年主要国家分技术发电结构



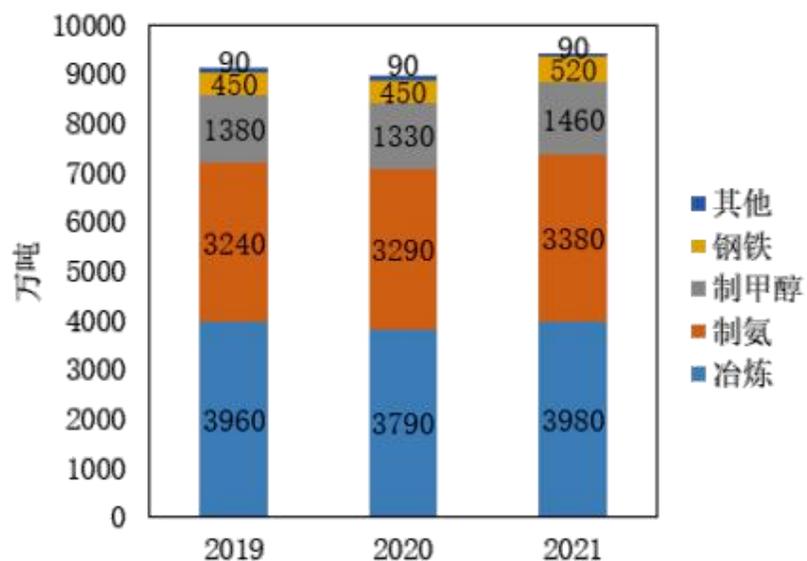
数据来源: BP

世界氢能数据

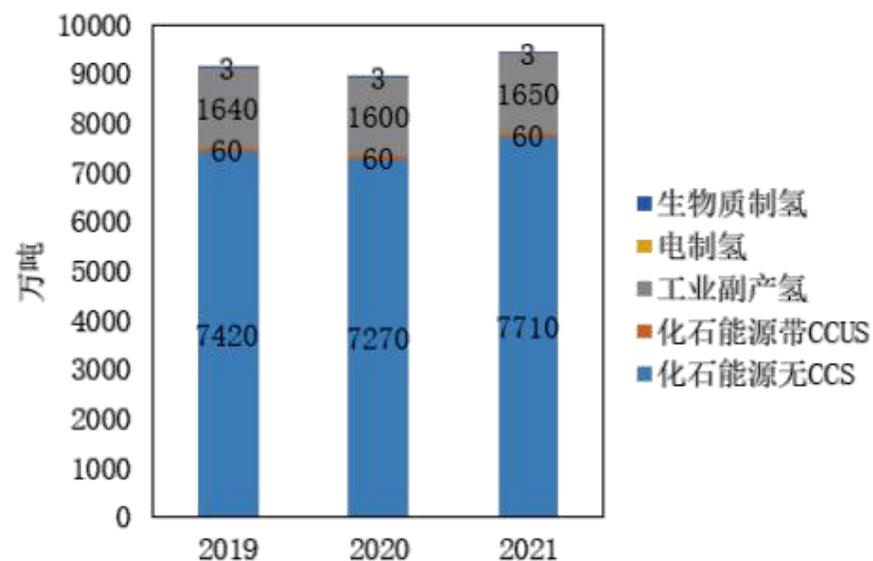


- 2021年，世界氢能需求量9430万吨。

2021年世界分技术氢气需求量



2021年世界分技术氢气产量

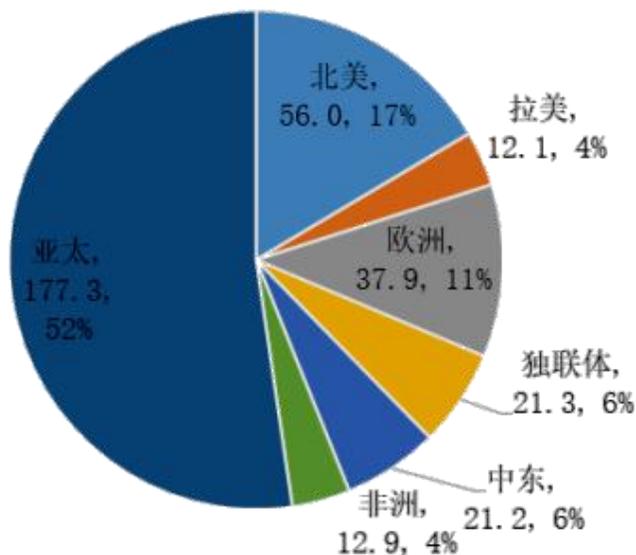


数据来源: IEA

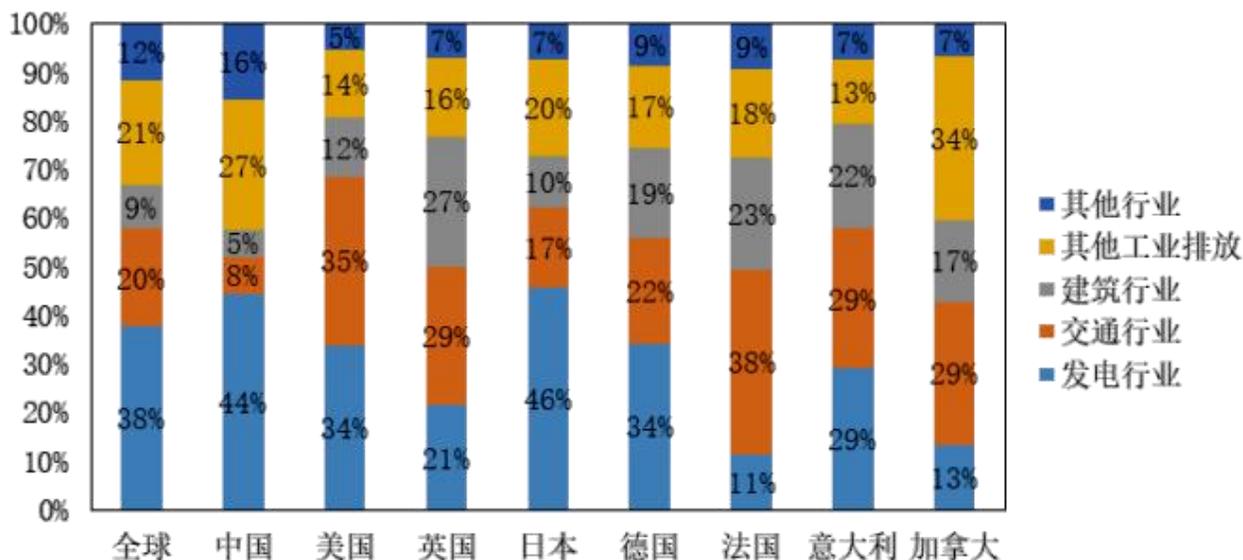
世界碳排放数据

- 2021年，世界能源相关碳排放338.8亿吨，同比增长5.9%。
- 亚太地区碳排放占全球的一半以上。

2021年世界分地区能源相关碳排放（亿吨）



2021年世界、中国及G7国家分行业碳排放占比



数据来源：BP

数据来源：EU，口径：含化石能源燃烧、逃逸、工业过程



中国与世界、OECD及G7国家能源经济指标对比表



指标	世界	OECD	中国	G7	美国	日本	英国	德国	法国	意大利	加拿大
人口(万人, 2021年, 世界银行)	783663	137582	141236	77284	33189	12568	6733	8313	6750	5907	3825
GDP(万亿美元, 2021, 世界银行)	96.10	57.92	17.73	42	23.00	4.94	3.19	4.22	2.94	2.10	1.99
能源消费总量(亿吨标准煤, 2021年, BP)	203.1	78.4	53.8	54.7	31.7	6.1	2.4	4.3	3.2	2.2	4.8
人均能源消费量(千克标准煤, 2021年, BP)	2580	5729	3723	7074	9550	4802	3649	5186	4913	3659	12433
人均GDP(美元, 2021, 世界银行)	12263	42099	12556	54826	69288	39285	47334	50802	43519	35551	52051
单位GDP能耗(吨标煤/万美元, 2021年)	2.11	1.35	3.03	1.29	1.38	1.23	0.77	1.02	1.09	1.03	2.39
煤炭消费量(亿吨标煤, 2021年, BP)	54.63	10.13	29.40	6.36	3.61	1.64	0.07	0.72	0.08	0.08	0.16
人均煤炭消费量(千克标准煤, 2021年)	697	736	2082	823	1087	1302	107	868	118	133	428
石油消费量(亿吨, 2021年, BP)	42.46	19.14	7.18	13.25	8.04	1.52	0.57	0.95	0.67	0.55	0.96
人均石油消费量(千克, 2021年)	542	1391	509	1715	2421	1207	851	1149	989	923	2510
天然气消费量(亿立方米, 2021年, BP)	40375	17949	3787	13325	8267	1036	769	905	430	725	1192
人均天然气消费量(立方米, 2021年)	515	1305	268	1724	2491	824	1143	1089	638	1227	3116
用电量(亿千瓦时, 2021年, EMBER)	275164	107417	84672	74546	41964	9509	3314	5630	5037	3261	5879
人均用电量(千瓦时, 2021年)	3511	7807	5995	9646	12644	7566	4922	6772	7462	5520	15371
发电量(亿千瓦时, 2021年, BP)	284663	112102	85343	77959	44064	10197	3099	5845	5472	2872	6410
人均发电量(千瓦时, 2021年)	3632	8148	6043	10087	13277	8114	4602	7032	8107	4862	16761
发电装机(亿千瓦, 2021年, EMBER)	76.98	30.63	22.37	22.56	12.30	3.17	0.98	2.08	1.36	1.16	1.50
人均发电装机(千瓦, 2021年)	1.0	2.2	1.6	2.9	3.7	2.5	1.5	2.5	2.0	2.0	3.9
能源相关碳排放(亿吨, 2021年, BP)	338.8	112.9	105.2	78	47.0	10.5	3.4	6.3	2.7	3.1	5.3
人均碳排放(吨, 2021年)	4.3	8.2	7.5	10.1	14.2	8.4	5.0	7.6	4.1	5.3	13.8



谢谢

清华大学 能源与动力工程系
清华-BP清洁能源研究与教育中心

