

《BP能源展望（2019）》数字背后的逻辑与判断

4月9日，《BP世界能源展望（2019）》中文版在北京发布，BP能源经济团队为中国读者呈现了世界中长期能源展望的最新发现，考察了塑造全球能源转型的关键不确定因素，探讨了不同外界假设可能产生的影响及启示，提供了一种优秀的能源战略决策框架和范式。

撇开枯燥乏味、难以记忆的总量、增速与占比，本文重点关注《BP世界能源展望（2019）》所描述的大趋势与大变化，试图总结在数字背后隐含的逻辑与判断。

人类发展需要更多能源，当前减排举措成效有限

世界能源发展面临“更多能源”与“更少排放”的双重挑战。当今时代，世界能源发展面临双重挑战，既要满足不断增长的能源需求，又要减少碳排放。减排，已是广泛共识和切实行动，但现行举措引领下的发展路径，较《巴黎协定》减排目标相去甚远；节能，在能效提升支持下取得积极成效，但广大发展中国家人民对繁荣经济与优质生活的追求，可轻易对冲能源强度的下降与能源结构的调整。

世界能源需求承受巨大增长压力，提高能效是应对双重挑战的关键。各界的普遍预期是，未来二十年全球能源需求增速将低于前二十年；但发展中国家数十亿人口将从低收入迈进中等收入，中产阶层的快速崛起是推动全球经济与能源发展的关键力量。联合国人类发展指数（HDI）指出，在人均能耗100吉焦/年以下，人类进步和能源消费之间存在密切联系，超过这一水平后相关性逐渐减小，而当前全球约八成人口处在该水平之下。若要更多人口享受经济繁荣，世界能源需求将不可避免大幅增长，这是在减排已成共识背景下人类必须认识的客观规律。若大幅降低部分发达国家的较高人均能耗，节省下来的能源便可满足全球需求增长，由此可见提高能效是应对双重挑战的关键。

全球能源发展重心持续转移，供需格局深刻调整。1990年对比2040年，经合组织国家与非经合组织国家占全球能源消费的比重互换，从2:1转变为1:2。从地区和国家维度看，美国致密页岩油与页岩气在2025年前快速增长，美国从小体量能源进口国转变为重要的能源出口国；受经济转型升级影响，中国能源需求增长放缓，煤炭占比大幅下降，非化石能源快速增长，始终占据全球最大能源消费国地位；受天然气拖累，俄罗斯在全球能源供应中地位下降，但仍是全球最大的石油和天然气出口国；印度在十年内超越中国成为全球能源需求增长的最大贡献者，其中煤炭消费明显增加；非洲受持续低生产率所累，人口占比持续提升，但能源占比仍然较低。

采取全面政策措施大幅减排刻不容缓。为实现《巴黎协定》减排目标，提高碳价是关键举措，此外还包括石油主要用于交通和非能利用、通过循环经济带动能效提升、改造现有建筑、制定更加严格的建筑和电器能效标准、储能和需求响应在电力清洁转型中发挥更大作用、配合煤电和气电广泛使用CCUS。更大幅度的减排困难巨大，一方面是交通中重型卡车、航空、航运还未看到电气化的可能，另一方面是工业中钢铁、化工、水泥等行业离不开化石能源提供的高温或者碳元素直接参与生产过程。业界的普遍共识是若无电力的深度低碳化，其他领域的努力也很容易被抹杀。此外，终端能源中仅2/3可被电气化，剩余的1/3还需要氢能、生物质能、配备CCUS的化石能源利用，以及负碳技术，如地表固碳、空气直接碳捕获、生物能碳捕获与封存。

中国对世界能源格局有着举足轻重的影响。中国经济从以高能耗行业为主向以低能耗商业服务为主持续转型，加之能效提升政策落地实施，中国是全球能源结构调整的重要力量。中国经济转型升级和能源低碳发展的超预期表现，是近年《BP世界能源展望》持续调整的主要原因。一方面，中国能源结构的变化对下调全球煤炭需求作出了主要贡献；另一方面，可再生能源在中国的大力发展加快了其学习曲线的下降速度，大幅降低了风电、太阳能发电的成本，也推动了可再生能源在其他地区的渗透。

效率提升减缓了各部门的能耗增长

工业能耗增长放缓，非能利用稳步增加。工业部门能源需求增长放缓，重心由中国向印度、亚洲其他国家和非洲转移，增量全部由天然气和电力来满足，工业用煤受中国、欧盟、北美清洁低碳发展的影响而下降。受化工、润滑油、沥青等需求增长驱动，非能利用稳步增加，成为石油需求增长的最大来源。若加速收紧塑料制品监管并逐步禁止一次性塑料制品使用，非能利用的增长速度将有效放缓；若不进一步开发替代材料、不广泛回收再利用，禁塑令也有可能导致需求增长和排放增加。

交通能耗增长因效率提升而明显放缓，石油依然是交通主导能源。发展中国家对交通服务的数量和质量需求大幅增长，全球交通服务需求几近翻番。但相较过去，交通部门能源需求增长明显放缓，一方面是覆盖更广和更加严格的强

制性标准加速燃油效率的提升，这其中既包括小型乘用车平均燃油效率近50%的提升，也包括柴油卡车燃油效率的实质提升，但航空、航运领域的效率提升较为有限；另一方面是自动驾驶与共享出行带动交通电气化快速推进。从能源品种看，交通领域电和气对油的替代力度并不大，石油依然是交通的主导能源，电力使用主要集中在小型乘用车、轻型卡车和公共汽车，天然气使用主要集中在长途道路运输和海运。若要加速交通部门碳减排，可以采取的措施包括更加严格的效率标准、更大范围的燃油车禁售、更高层次的交通共享服务、更高比例的生物燃油消费、更加激进的强制报废制度。

建筑能耗增速最高，增长以电为主、以气为辅。受发展中国家经济繁荣与中产阶级壮大推动，建筑部门能源需求增速超过工业和交通部门。分品种看，建筑部门能源需求增长以电为主，主要来自照明、制冷、电器使用需求增加；天然气消费小幅增长，主要在采暖和烹饪领域替代煤、油的消费。分地区看，经合组织国家和独联体国家建筑能耗基本持平，服务需求增长与能源效率提升相互抵消。

电力消费增长强劲，可再生能源占比快速提升。在发达国家，经济发展与电力消费逐步脱钩，电力需求增长有限，可再生能源的渗透一定程度取决于现役机组的淘汰速度，因此还需政策和财税有所施压。而在发展中国家，电力需求的强劲增长有助于提高可再生能源份额，但可再生能源的扩张或未能与需求增长相互匹配，仍可能带来煤电及碳排放的增长。

世界继续电气化，可再生能源快速渗透

或早或晚，石油峰值终将到来。石油需求增长较以往明显放缓，或早或晚，在未来20年内石油峰值终将到来。在需求侧，分地区看，经合组织国家需求持续下降，增长主要来自亚洲发展中国家；分部门看，交通仍是贡献主力，其燃油效率的提升速度及电气化的普及力度是决定石油达峰的关键因素。在供应侧，近期增长主要来自以美国为代表的非OPEC成员国，远期仍需OPEC成员国发挥基础支撑作用。无论石油何时达峰、峰值多高，毋庸置疑的两点是未来20年石油在全球能源系统仍将扮演重要角色，仍需数以万亿美元计的基础设施投资来保障供需平衡。

天然气供需两旺，全球统一市场逐步形成。天然气需求基础广阔、增长强劲，将超越煤炭成为全球第二大能源品种，且与石油的差距不断缩小。在需求侧，各行各业对天然气的需求广泛增长，其中工业与发电的贡献较大，交通增速快但总量小；在生产侧，液化天然气的扩张明显提高了天然气的可获得性，其中推动者有中东、俄罗斯、美国、非洲等；在传输侧，液化天然气的贸易规模在本世纪20年代末或超越跨境管道贸易，尤其在非经合组织国家，基础设施建设将是影响天然气需求增长的关键不确定性因素。快速增长的液化天然气重构了全球天然气运输贸易格局，全球融合、竞争充分的一体化市场逐步形成，其中亚洲依旧是进口主力，但内部重心从日本、韩国转向中国、印度及其他亚洲国家，中国需求的快速增长将通过内陆管道和海上液化两个渠道满足；欧洲成为全球进口角力的关键，既是液化天然气的平衡市场，又是管道天然气与液化天然气的竞争中心，降低对俄罗斯天然气的依赖是其保障能源安全的核心考量。

煤炭需求总体平稳，与过去20年的快速增长形成鲜明对比。经合组织国家与中国的需求下滑，被印度及亚洲其他地区的增长所对冲，煤炭在全球能源系统中的重要性下降至工业革命以来的最低水平。伴随经济发展与社会繁荣，印度与亚洲其他国家的电力需求快速增长，储量丰富、价格低廉、技术成熟的煤炭将作出重要贡献，这就要求在能源需求的电气化和电力系统的低碳化之间做好权衡。

核电保持平稳增长，与过去20年趋势基本一致。核电平稳增长的背后是两股截然相反的趋势：一方面，受机组退役及新增有限影响，经合组织国家核电规模大幅萎缩；另一方面，中国核电强劲增长，接近经合组织国家的总规模。

水电增速较过去20年大幅放缓。水电放缓的背后，主要是中国水电开发不再像过去那样突飞猛进，扩张期已经结束。而全球水电增长将更为广泛，拉丁美洲、非洲、其他亚洲都不同程度增长。

非水可再生能源终成全球最大发电能源。得益于风电、太阳能发电成本的持续大幅下降，非水可再生能源终成全球最大发电能源。与其他能源相比，非水可再生能源以最快地速度渗透全球能源系统。从1%到10%，石油花费了大约45年，横跨19世纪末与20世纪初；天然气从20世纪初开始，花费超过了50年。能源转型如此缓慢，主要是能源投资巨大，技术普及、设施更新需要数十年时间。而非水可再生能源要在全球能源系统中达到10%，预计仅需15~25年。（国网能源研究院有限公司 李江涛 翁玉艳 张春成 单葆国）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/138494.html>