

能源的生产量与消费量都被作为经济发展状况的表征，也就是能源消耗越多，表示经济态势就越好。但在当下，经济增长和能源消耗之间的关系正在发生质变。

“双碳”背景下的能源新理念

文 / 黄志凌

9月21日，习近平主席在第76届联合国大会一般性辩论上表示：“坚持人与自然和谐共生。完善全球环境治理，积极应对气候变化，构建人与自然生命共同体。加快绿色低碳转型，实现绿色复苏发展。中国将力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和，这需要付出艰苦努力，但我们会全力以赴。中国将大力支持发展中国家能源绿色低碳发展，不再新建境外煤电项目。”

实现碳达峰、碳中和目标，既是我国积极应对气候变化、推动构建人类命运共同体的责任担当，也是我

国贯彻新发展理念、推动高质量发展的必然要求。然而，碳达峰、碳中和对全球来说既是一场能源革命，更是一场经济与社会的革命；既考验政治家的战略决断能力，也考验社会各界的深刻理解能力与战略落地的创造能力，更考验企业家和金融家的市场趋势把控能力。

就中国未来经济发展而言，在顺应新能源发展趋势的前提下谋划好“碳达峰与碳中和”的大局，是事关未来一百年全球战略优势能否形成的关键举措。

产业能耗

碳达峰是必然趋势

能源是经济发展的命脉，此前很长一段时间，能源的生产量与消费量都被作为经济发展状况的表征，也就是能源消耗越多，表示经济态势就越好。正因为如此，碳达峰、碳中和战略目标发布之后，引起部分市场人士对于经济发展前景的担忧。但如果我们回顾中国2010年以来经济增长与能源消耗的关系，就会发现这一表征正在发生变化。

电力需求一直是反映经济增长



碳达峰、碳中和对全球来说既是一场能源革命，更是一场经济与社会的革命。

动能的重要指标，但根据国家能源局公布的数据，2015年全社会用电量为55500亿千瓦时，同比只微弱增长了0.5%，大大低于同期经济增长速度。深入分析不难发现，产生这种变化的根本原因是技术进步叠加经济结构调整：产业技术进步使得第二产业用电量达40046亿千瓦时，同比下降1.4%；第三产业用电量达7158亿千瓦时，同比增长7.5%；城乡居民生活用电量达7276亿千瓦时，同比增长5.0%。尤其是居民生活用电不断增长的趋势，即使是2020年受新冠肺炎疫

情影响，在第一、二、三产业用电量同比增长较快的情况下，城乡居民生活用电量仍然同比增长6.9%。

也就是说，经济增长和能源消耗之间的关系正在发生质变，产业能耗的碳达峰是必然趋势，是经济结构调整、工业转型升级加快、能源利用率提高的必然结果，是宏观政策所期待的。2015年单位GDP能耗同比下降了5.6%，体现了节能降耗取得的新进展，2016~2019年全国单位GDP能耗累计降低13.2%，更是佐证了中国经济结构升级的趋势。

观察中国经济新格局下的发展趋势，在经历了金融危机引发的剧烈震荡和4万亿投资计划带来的刺激与收缩之后，从2012年至2015年，四年间的十六个季度当中GDP同比增速均处在6.8%~8%的区间；2015年第三季度至2019年年底，GDP同比增速一直保持在6%~7%的区间内平稳运行。

2020年以来，受新冠肺炎疫情影响，全球经济运行均发生了剧烈波动，而中国由于应对措施及时有效，经济率先恢复，预期将再次回到疫情之前的经济增长中速运行轨道。这种新的经济运行通道从基础上摆脱了2010年之前的经济增长对于能源消耗的依存关系。

如果我们再进一步，深入通道内部透过结构性变化来仔细观察，不难发现经济增长在新通道运行的过程中，产业结构优化正在引起经济增长与能源消耗关系的根本性转变。

这一点突出表现在两个层面。一方面是第三产业增加值已经超过第二产业。2015年第三产业增加值就已经占到GDP的50.5%，同比提高2.4个百分点，高于第二产业10个百分点。另一方面是第二产业本身的内部结构也在积极调整，高新技术行业正在加速增长，产能过剩行业持续回落。与此同时，中国高端科技产品出口份额大幅上升。亚洲开发银行发布的《2015年亚洲经济一体化报告》显示，中国在亚洲高端科技产品出口中所占份

额从2000年的9.4%上升至2014年的43.7%，位居亚洲第一，以高铁、核电和卫星等为代表的中国高端科技产品深受亚洲各国的欢迎。相应的，2014年低端科技产品出口占中国出口的28%，2000年则占到41%。这些都清晰地反映了中国在经济总量、人均水平和产业结构方面的变化。

在这样的新格局下，全社会都需要了解和把握经济增长与能源需求的变化趋势，找准未来新经济格局下能源革命的发展方向。

电力担当 能源动力优化枢纽角色

能源在经济系统中发挥着基础性作用，在前三次科技革命中都扮演了关键角色。第一次蒸汽机革命使人类进入化石能源时代，第二次科技革命使人类拥有了电力能源，第三次科技革命则带来了原子能。人类能源使用方式和技能的提升以及新能源种类的出现，与生产生活的进步相伴相生。第四次科技革命也不会例外，能源领域的革命性突破必然会成为重点内容。

第一，在一次能源消费中，非化石能源的占比将逐步加大，甚至可能最终替代化石能源。非化石能源，包括核能以及风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等可再生能源，提高其在总能源消费中的比重，能够有效降低温室气体排放量，保护生态环境，降低能源可持续供应的风险。

近年来，中国能源结构的变化趋势明显。2019年，全国非化石能源消费比重已经升至15.3%。随着技术进步和规模化生产，此前制约清洁能源发展的经济性问题也在持续改善。在2014年，中国风电发电成本就已降到每千瓦时0.37~0.45元，光伏发电成本降到每千瓦时0.68~0.8元，且仍有较大降幅空间；储能成本则可能降低到目前的1/5。所以，非化石能源在既有优势的基础上，将具备更为显著的经济性，竞争力有望超过化石能源，甚至可能替代后者。当然，趋势归趋势，趋势变现实不可能是“天上掉馅饼”的过程。根据碳中和目标测算，2060年只能利用大约14%的化石能源，而在2020年前后中国能源消耗的80%还是来自化石能源，显然，任重道远。

第二，能源动力形态将日益电力化。随着经济结构变化和技术革命不断加速，经济运行所需的动力形态将呈现电力化趋势。不仅水能、风能、太阳能可直接产出电能，核能也是以电能的形态服务于社会经济生活的。也就是说，非化石能源本身不具备通常意义的动力属性，必须转化为电能传输出去，而电能是实现传统能源消费高效、清洁利用的有效途径，因此动力结构优化为电力是必然趋势。2020年前后，我国终端能源消费结构中的电力占比将近四分之一，预计2050年将提高到一半以上。随着碳达峰、碳中和战略的加速推进，市场预期中国2060年能源消费电气化

水平将达到70%左右。

第三，电力的广度与深度应用，将成为驱动经济效率和效益提升的重要杠杆。随着技术进步和人类社会对于环境变化日益关注，人们对于能源电力化的偏好日趋明显，不仅电力供给的方式日益多样化、多元化（尤其是新能源初始形态就以分布式电力形态出现），传统能源应用领域也日益电力化，譬如交通运输领域、冶金领域、建筑领域等电力应用的范围日益广泛，其经济效益也十分显著。从我国的相关研究数据来看，电能应用的经济效益远远高于化石能源直接应用的经济效益，大体上1吨标准煤当量电能创造的经济价值相当于3.2吨标准煤当量的石油和17.3吨标准煤当量的煤炭。

与此同时我们还看到，由于能源利用技术进步加快，不仅第二产业单位产值能耗在快速下降，居民家庭照明和所有其他电器的功效也都在大幅度提高。所以，在观察能源消耗趋势时，不仅要深入结构层次，还要考虑能源利用技术革命及其在不同经济领域运用的不同程度。

第四，从电力生产到电力消费的全供应链条，将日益精准化、精细化。电力需求和电力供给之间的不匹配是长期存在的问题，如何使二者更好地相互匹配，将是一个重大课题。智能电网能使这一问题得到有效解决。通过电网的数字化、智能化，自主运行、自我优化，电力生产与消费

都将更加精准化和精细化，资源利用将更加集约、高效，决策判断将更加具有前瞻性。

中国在电网建设和输电技术方面已经走在世界大型经济体的前列，但在电力市场化、电力供求匹配，尤其是不同性质的电力需求与不同性质电力供给市场化高效智能匹配方面，还面临一系列亟待改革的现实难点和痛点。

回归材料 深刻理解化石能源的行业趋势

关于碳达峰、碳中和将带来广泛而深远影响的讨论十分热烈，其中不乏一些较为偏激的观点，如化石能源行业将被逐步淘汰。虽然在一次能源消费中，非化石能源的占比将逐步提高，甚至可能最终替代化石能源，但化石能源行业的传统产品只是动力属性将逐渐消退，基本属性将回归原料属性，煤化工、石油化工、天然气化工等领域将迎来更广阔的前景。

2021年9月13日，习近平总书记到榆林考察时强调，煤化工产业潜力巨大、大有前途，要提高煤炭作为化工原料的综合利用效能，促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展，把加强科技创新作为最紧迫任务，加快关键核心技术攻关，积极发展煤基特种燃料、煤基生物可降解材料等。

为适应这种趋势，国家先后出台了一系列相关政策：国家发展改革委、商务部发布了《鼓励外商投资产业目录

（2019年版）》，重点提及的化学原料和化学制品制造业包括差别化、功能性聚酯(PET)，聚甲醛，聚苯硫醚，聚醚醚酮，聚酰亚胺，聚砜，聚醚砜，聚芳酯（PAR），聚苯醚，聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT），聚酰胺(PA)及其改性材料，液晶聚合物等；国家发改委在《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020年）》中重点布局的化工新材料关键技术产业化项目包括聚苯硫醚，聚苯醚，芳族酮聚合物（聚醚醚酮、聚醚酮、聚醚酮酮），聚芳醚醚腈，聚苯并咪唑，聚芳酰胺，聚芳醚，热致液晶聚合物，新型可降解塑料等。中国石化联合会《石油和化学工业“十三五”发展规划指南》将高分子材料作为战略新兴产业列为优先发展的领域，明确高分子材料“十三五”发展的目标是：以提高自主创新能力为核心，以树脂专用料、工程塑料、新型功能材料、高性能结构材料和先进复合材料为发展重点，开发工程塑料、改性树脂、高端热固性树脂及其树脂基复合材料，以及可降解塑料等新材料制备技术。中国石油和化学工业联合会关于“‘十四五’化工新材料产业发展的战略和任务”的重点工作指导：开发5G通信基站核心覆铜板树脂材料（LCP、PI、环氧树脂等）；聚砜、聚苯砜、聚醚醚酮、液晶聚合物等高性能工程塑料。■

（作者系中国国际经济交流中心理事，中国金融学会理事，风险管理专业人士，银行经济学家）