

中国能源展望(2025-2060)

■国家能源集团“中国能源展望”课题组

编者按：习近平总书记高度重视能源工作，创造性提出能源安全新战略，强调“能源的饭碗必须端在自己手里”，为立足我国能源资源禀赋，坚持先立后破，有计划分步骤实施碳达峰行动，深入推进能源革命，加快规划建设新型能源体系指明了方向。

我国要建成清洁低碳、安全高效的新型能源体系，必须坚持系统思维，统筹好能源消费和能源供给的关系，科学把握未来的能源消费总量和消费结构变化趋势，合理布局新

经济社会持续繁荣将为能源高质量发展奠定基础

能源产业服务经济社会发展，能源消费受国民经济发展总需求牵引，能源生产供给又是国民经济的重要组成部分。因此，要系统深入开展能源行业发展趋势量化研究，必须首先科学研判人口、城镇化水平、GDP、产业结构等关键宏观经济指标未来的发展趋势。

(一)人口总量将保持总体平稳、逐年略降态势，城镇化水平将保持稳步提升。

近几年，我国人口总量呈稳中有降趋势。截至2024年底，全国人口为140828万人(不含港澳台及海外华侨)，较2023年减少139万人，自然增长率为-0.99‰。育龄妇女数量持续减少，加之生育观念变化、婚育年龄推迟等多种因素叠加，导致我国人口总数出现下降。预计我国人口将在当前峰值平台期基础上延续稳中趋降走势，到2030年维持在14亿左右，到2035年将进一步降至13.9亿左右，2040年后受死亡人口与出生人口差距逐步拉大影响，人口下降速度加快，到2060年降至12.7亿左右(见图1)。

我国城镇化水平不断提高，从1980年的19.4%提升至2024年的67.0%，一定程度带动能源消费持续增长。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出，要坚持走中国特色新型城镇化道路，使更多人民群众享有更高品质的城市生活。对比美国、英国、法国、日本、韩国等发达国家城镇化水平(80%~92%)，根据我国城镇化发展历史趋势、相关政策和规划，预计我国城镇化率将在2030年前突破70%，到2035年、2050年分别约为74%、80%，基本达到目前主要发达国家平均水平下限，2050—2060年将保持总体稳定、略有提升(见图2)。

(二)全国经济总量将持续扩大、增长速度逐步放缓，产业结构将持续优化升级。

改革开放以来，我国经济建设步入快车道，当前阶段GDP总量位居世界第二，2024年达134.9万亿元(现价)，增速为5.0%。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出，到2035年基本实现社会主义现代化远景目标，人均GDP达到中等发达国家水平。党的二十大报告提出“从二〇三五年到本世纪中叶把我国建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国”。总体研判，我国GDP规模将持续扩大，增速逐步放缓(见图3)，预计到2035年GDP总量和人均GDP基本实现翻一番，总量达到200万亿—210万亿元(按2020年基价，下同)；2035年后GDP增速进一步放缓，2050年建设成社会主义现代化强国，到2060年GDP总量达到410万亿~430万亿元。

我国产业结构变动总体符合全球产业结构演变的一般规律。改革开放以后，我国第一、二、三次产业在权重排序上由“二一三”格局逐步向“二一三”、“三二一”格局转变。党的十八大以来，我国经济发展步入新阶段，经济结构战略性调整和转型升级加快推进，2024年第一、二、三次产业占比分别为6.8%、36.5%、56.7%。展望未来，参考发达国家发展历程，考虑到我国坚持发展实体经济战略定位，预计到2030年第一、二、三次产业占比分别为7.0%、34.9%、58.1%，到2035年优化为7.1%、32.4%、60.5%，到2060年进一步优化为5.0%、25.0%、70.0%(见图4)。

(三)钢铁、建材等行业用能规模逐步下降，化工、交通、装备制造、数据中心等行业及居民生活用能规模未来仍有增长空间。

我国城镇化率已达中高位水平，未来城镇化进程将放缓，经济结构不断调整优化，战略性新兴产业和未来产业将成为重点发展方向。总体研判我国钢铁行业、建材行业规模将在当前峰值平台期基础上呈稳中有降态势，预计“十五五”“十六五”时期两大行业规模累计降幅均超15%。相应行业用能规模随之下降，两大行业终端能源需求在“十五五”时期维持在10亿~10.4亿吨标准煤，到2035年降至9亿吨标准煤以下，用能结构将持续清洁低碳化，电力、热力、氢能等清洁能源占比持续提升(见图5)。

为满足经济发展和社会主义现代化建设需要，燃料加工和化工行业规模近中期将继续扩大，大宗化工品产量总体保持增长，相应行业用能规模将在“十六五”时期达峰。随着交通强国建设持续推进，行业总体规模未来较长一段时间将保持较快增长，预计“十五五”“十六五”时期行业规模累计增幅超三分之一。在全球数字化转型浪潮驱动下，我国数据中心产业迅速发展，将逐渐成为重要新兴用能行业。在社会主义现代化强国建设过程中，居民生活水平将全方位提升，物质文化生活得到极大丰富，相应居民生活用能将在较长时期内保持增长。

能源消费总量仍将适度增长以支撑经济社会发展

(一)为支撑中国式现代化建设，全国一次能源消费总量将在2035年前保持增长态势，远期呈逐步下降走势。

为达到2035年基本实现社会主义现代化宏伟目标，我国GDP“十五五”“十六五”时期需分别保持4.5%~5%和4%~4.5%年均增速；实体经济仍将是未来十年经济增长重要动力，第二产业在GDP中占比不会出现大幅下滑，预计总体保持平稳略降走势。2035年前，我国GDP增长仍需能源提供强力支撑，能源消费总量将保持刚性增长，预计到2030年、2035年一次能源消费总量将分别达到约69.0亿吨、约71.8亿吨标准煤(发电煤耗法)，较2024年分别有约9.4亿吨(16%)、约12.2亿吨(20%)增长空间。其中，钢铁、建材行业终端能源消费基本呈稳步下降趋势，有色金属、燃料加工和化工行业终端能源消费呈先上升各自达峰再下降趋势，交通运输仓储邮政业、批发零售住宿餐饮业、其他服务业和居民生活终端能源消费总体保持上涨趋势，火力发电、供热、炼油、炼焦、煤制油气等能源转化过程损耗呈先上升达峰后再稳中有降趋势。

2035年基本实现社会主义现代化后，随着产业结构优化调整持续深入，单位GDP能耗更低的高新技术产业和服务业将在国民经济中占据更加突出地位，我国经济增长将逐渐与能源消费增长脱钩，能源消费总量将从峰值平台逐步下降，预计到2050年、2060年分别降至约65.7亿吨、59.0亿吨标准煤，较峰值分别减少约6.1亿吨、12.8亿吨标准煤。

(二)全社会用电量在经济社会发展自然牵引和终端用能电气化(含绿氢)持续推进双重驱动下将长期保持增长趋势。

经济社会发展和居民生活水平不断提高，将对各行各业用电需求增长形成自然牵引，特别是电动汽车、数据中心、人工智能等新业态对电力需求快速增长。同时，全国终端用能电气化(含绿氢)持续推进，相关产业对煤、油、气消耗将更多转向电力。预计2035年前，全社会用电量将保持中高速增长，“十五五”“十六五”期间年均增速分别约4.5%和2.9%，到2030年、2035年分别达到约13.3万亿、15.3万亿千瓦时(国家统计局口径)，较2024年分别有约3.3万亿(33%)、5.3万亿(53%)增长空间。

2035年后，我国步入中等发达国家行列，能源消费总量将见顶回落，加之产业结构和用电效率将进一步优化提升，全社会用电量将保持低速增长，预计到2050年达到17.8万亿千瓦时左右，总体于2055年前后达峰，峰值约18.1万亿千瓦时，2036—2055年期间年均用能增速0.5%~1.5%，到2060年略有回落至17.8万亿千瓦时左右。2050—2060年，我国人均年用电量达到1.3万~1.4万千瓦时，有效支撑人民美好生活需要和现代化强国建设。

能源消费结构将持续优化以彰显清洁发展底色

(一)我国经济社会发展在“双碳”目标引领下，全面绿色转型不断深化，降碳、减污、扩绿、增长协同推进，能源消费结构将长期向绿色低碳化发展。

在“先立后破”原则下，我国化石能源消费量短期内仍将保持一定增长，但在一次能源消费中的占比持续下降；非化石能源逐渐成为全国能源消费增量主体，中远期将逐步形成对化石能源有效替代。预计到2030年、2035年，化石能源消费量占比将从2024年80.0%左右分别降低至71.3%、65.3%左右，其中煤炭消费占比从53.2%下降至46.8%、41.9%左右；非化石能源消费占比从20.0%左右快速提升至28.7%、34.7%左右。2035年后，能源消费总量见顶回落，产业结构调整和技术进步推动非化石能源继续发展，化石能源消费加速下降，预计到2050年、2060年化石能源消费占比分别降至41.3%、20.0%左右，其中煤炭消费占比分别降至24.5%、10.0%左右，非化石能源消费占比提升至58.7%和80.0%。

(二)煤炭消费受火电、化工行业需求增长牵引，短期内将保持高位爬坡，总体在“十五五”期间达峰。

预计在“十五五”前中期进入49.5亿~51亿吨(国产原煤+进口商品煤)峰值平台期，2030年略有回落至49亿吨左右，“十六五”时期下降显著，2035年降至46亿吨以内，但仍占据能源消费的主体地位(占比约42%)。2035年后，随着非化石能源规模化发展，火电用煤逐步下降，同时各行业终端用能电气化替代加速，煤炭消费量将加速下降，到2050年降至24.5亿吨左右，2060年进一步降至8亿~10亿吨，占一次能源消费的百分比比较2024年下降43个百分点，保持在10%左右(见图6)。

(三)石油消费现阶段总体处于峰值平台期，未来将保持稳步下降走势。

随着新能源汽车对燃油汽车加速替代以及石油化工行业逐渐趋于饱和，石油消费量将在当前7.3亿~7.5亿吨(社会实际消费量)峰值平台基础上逐步呈现稳中有降态势，2030年、2035年分别降至约7.0亿、6.4亿吨，占一次能源消费总量百分比比较2024年下降5个百分点至13%以下。2035年后，随着能源消费总量达峰后转降，非化石能源替代加速，石油消费量以年均减少近2000万吨速度快速下降，到2050年、2060年分别降至3.7亿、1.4亿吨，2060年在一次能源消费中占比约3.5%(见图7)。

能源与传统能源的产能产量及比例关系，实现协同发展、科学发展、供需平衡，走出一条独具特色、符合国情的能源产业中国式现代化之路。

国家能源集团“中国能源展望”课题组依托自主开发的大型能源系统模型量化仿真结果，广泛开展实地调研与战略研讨，充分吸纳行业观点意见，总结形成关于我国能源产业“十五五”“十六五”及中长期发展大势的若干战略研判，以期聚焦发力重点，增强行业共识，形成行动合力，不断推动我国能源产业高质量发展和绿色低碳转型。

(四)天然气作为最清洁化石能源，将在实现“双碳”目标过程中起到一定过渡性作用，预计到2035年前后达峰。

在能源系统转型过程中，天然气在电力(含供热)、化工、交通、居民生活等领域有较大增长空间，预计到2030年达5400亿立方米左右，2035年前后进入5900亿~6000亿立方米峰值平台期，占一次能源消费总量百分比比较2024年提升1.6个百分点至10.5%以上。2035年后，随着非化石能源规模化发展，天然气过渡性支撑能源角色将不断减弱，消费量逐步下降，到2050年、2060年分别降至4500亿、3000亿立方米左右，2060年在一次能源消费中占比约6.5%(见图8)。

(五)非化石能源作为我国实现“双碳”目标和推动能源产业绿色低碳转型重要力量，将长期保持增长态势。

预计到2030年、2035年分别达到19.8亿、24.9亿吨标准煤(发电煤耗法，按电热当量法分别为8.9亿、11.4亿吨标准煤)，在一次能源消费中的占比比较2024年提升近15个百分点达到34.7%左右。2035年后，非化石能源将加速对化石能源替代，逐渐成为能源消费主体，到2050年、2060年分别达38.6亿、47.2亿吨标准煤(发电煤耗法，按电热当量法分别为17.6亿、11.4亿吨标准煤)，占一次能源消费总量的百分比约80%(见图9)。

能源供给可以保障全国总体安全但仍存局部风险

(一)我国能源供给将同需求一致，2035年前保持增长态势，能源自给率稳步提升，能源供给安全总体形势保持稳固。

受能源需求牵引，供给将略高于需求2%~4%水平，在未来十年左右保持增长，预计“十五五”时期年均增速近2%，到2030年达到71.7亿吨标准煤左右，在2035年前后达峰，峰值超73.5亿吨标准煤。把能源的饭碗牢牢端在自己手里，逐步提高我国能源自给率，是中国式现代化建设的重要前提。近年来，我国能源自给率呈小幅震荡趋势，总体保持在80%上下，2024年自给率约79%(发电煤耗法)，其中煤炭、石油、天然气自给率分别约92%、27%、59%，预计到2030年回升至81%以上，2035年升至83%，2050年前进一步提升至90%以上，实现高度“能源独立”。

(二)煤炭在较长时期内仍将是保障能源安全的压舱石，2045年前在能源总供给中占比仍超过30%，在所有单一能源品种中保持第一。

立足我国资源禀赋，坚持先立后破，煤炭在助力非化石能源大规模高质量发展过程中将发挥重要兜底保障作用，煤炭产量将在“十五五”期间达到峰值(48亿~49.5亿吨)后保持较长时间平台期，2035年前保持在43亿吨以上高位水平以兜住能源安全底线，到2045年降至30亿~31亿吨，2060年降至8亿~9亿吨。我国煤炭自给率始终保持在90%以上高位水平且不断提升，预计到2060年达到95%左右。

(三)煤电在较长时期内仍将是电力系统的稳定器，2040年前煤电在电力总供给中占比仍超过30%，在所有单一电力品种中保持第一。

煤电与新能源发电联营将是较长时期的重要发展路径，预计全国煤电装机容量将在2030年左右达峰(15亿~16亿千瓦)，2040年前保持14.5亿千瓦以上，发电小时数保持3600~3900小时，不仅持续为社会提供基础电量支撑，还为电力系统稳定运行提供关键调节支撑作用，不断提升电力安全供应链韧性、弹性和安全水平。2040年后煤电利用小时数将快速下降，但装机保持相对平稳下降走势(自然退役)，到2060年仍将保留9亿千瓦左右，主要发挥跨季调峰和应急备用功能。

(四)未来较长一段时间，我国石油和天然气对外依存度高的格局难以改变。

在国际地缘政治博弈深刻调整背景下，国际环境更趋复杂，能源贸易也面临来源稳定性、通道安全性、价格承受性等多元挑战。我国能源自给率虽然总体较高，但结构性安全问题依然突出，2024年石油、天然气对外依存度分别约73%、41%。未来十年，我国石油对外依存度虽将缓慢下降，但仍居高不下，到2035年维持70%左右高位水平。随着交通电气化等持续快速发展，石油供应安全压力不断缓解，到2040年、2050年对外依存度分别

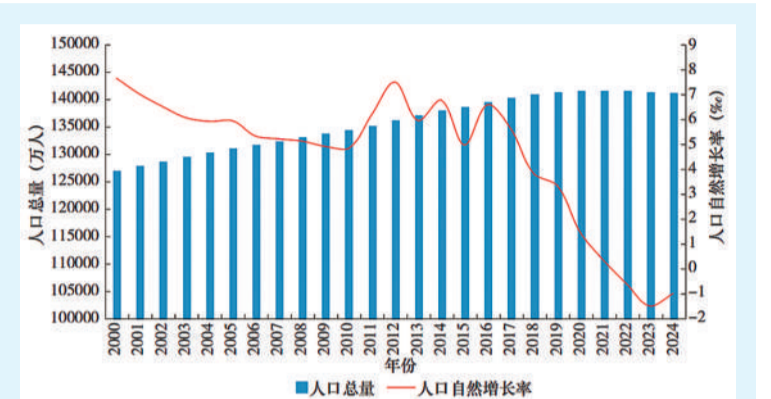


图1 我国人口总量中长期发展趋势预测

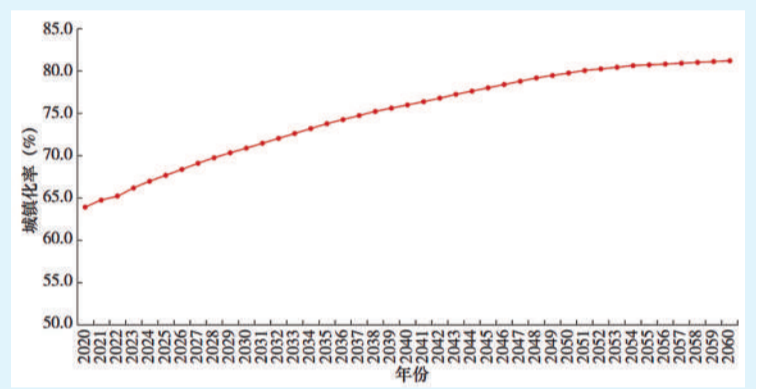


图2 我国城镇化水平发展趋势预测

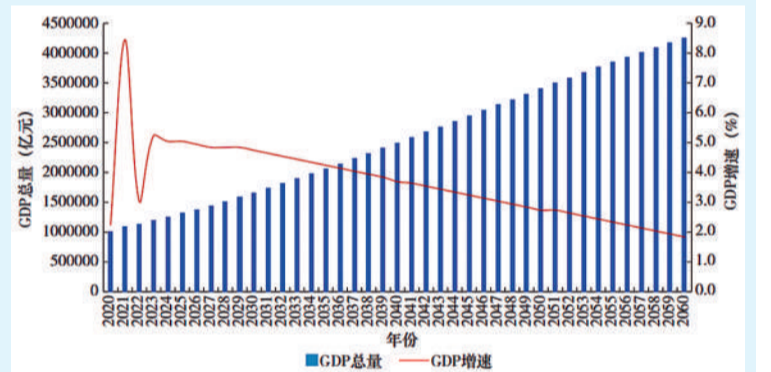


图3 我国GDP总量及增速发展趋势

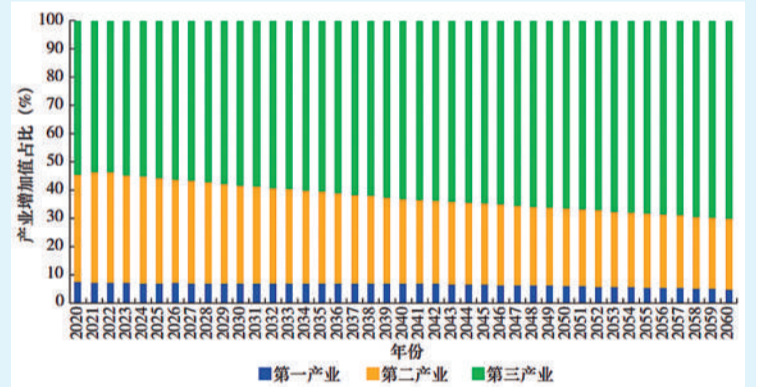


图4 国民经济产业结构趋势

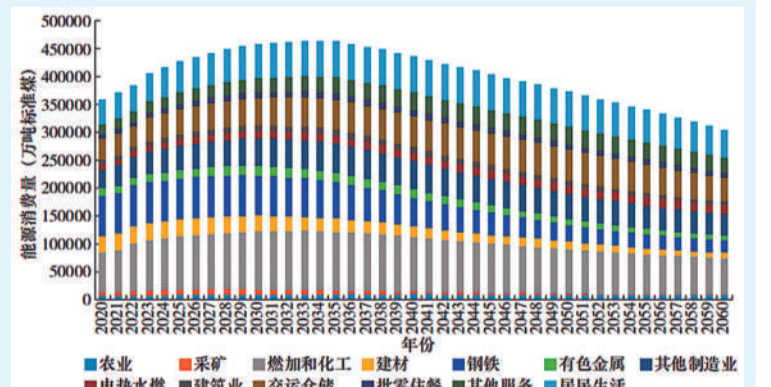


图5 分行业终端能源需求趋势预测

降至60%和50%以下；近中期天然气需求将较快增长，导致对外依存度总体有所上升，至2035年达到48%左右峰值水平，安全保供压力趋增。长期来看，在需求总量下降、国内产量稳定发展态势下，对外依存度将持续降低，到2050年降至35%以下。

非化石能源中远期将成为保障能源安全供给主体

(一)在我国能源自给水平持续提升过程中，非化石能源将逐渐扛起保障能源供给安全的重任。

为满足国内持续上涨的能源需求，能源总供给将在2035年前保持增长态势，较2024年增幅约15.5%，其中非化石能源增幅近110%，成为贡献能源供给增量的绝对主力，对全国能源总供给的贡献率从不足19%跃升至34.0%左右(发电煤耗法)。2035年后能源供给总量稳步下降，但非化石能源仍继续增长，实现对存量化石能源的加速替代，到2060年贡献率升至约80%(见图10)。

(二)非化石能源快速发展将带动全国电力装机总量未来十年左右翻一番，到2035年超70亿千瓦，远期将达到百亿千瓦规模。(下转第七版)