

能源安全：守护现代经济的血脉

文 / 荀玉根 吴信坤 杨锦

能源是国民经济的重要战略资源。我国富煤、贫油、少气，能源消费以煤炭为主，油气进口依赖度高。能源安全受国际形势日趋复杂、国内储备资源不足、新能源尚难替代传统能源体系等内外部因素制约。政策支持下，能源安全应重点关注能源保供、传统能源高效清洁利用、新能源加速发展。

当今世界正经历百年未有之大变局，大国博弈全面加剧，国际秩序深度调整，不稳定因素明显增多。我国多次强调要高度重视能源安全、粮食安全和科技安全，今年两会政府工作报告再度提及国家安全建设的重要性。

能源是国民经济的重要战略资源。经过改革开放以来多年的发展，我国国力大大增强，总体经济实力进

入世界前列。我国能源需求将随着未来经济的发展而明显增长，在不久的将来将成为世界第一大能源消费国。能源安全问题日显突出，我国能源问题的综合性特点要求我国制定和实施综合性的能源发展战略。

我国能源资源较为匮乏 对外依赖逐年提高

从资源禀赋上看，我国富煤、贫油、少气。我国煤

荀玉根 吴信坤 杨锦 股市荀策

炭资源储量丰富，根据《经济日报》的数据，煤炭占我国已探明化石能源资源总量的94%左右，远大于石油和天然气资源量。根据《BP世界能源统计年鉴》，2020年我国煤炭储量为1432亿吨，占全球比重达13.3%，仅次于美国（煤炭储量占比为23.2%）、俄罗斯（15.1%）和澳大利亚（14.0%）。但我国人均煤炭资源不高，人均煤炭资源储量为99.5吨，低于全球人均的137.8吨，更远低于美国的人均752.1吨。同时，我国煤炭资源在区域分布上北多南少，90%的煤炭资源分布在生态环境脆弱地区，煤矿开采难度大、成本高。2018年我国矿井平均开采深度达510米，露天矿产量仅占16.3%；而美国矿井平均采深仅90米，露天矿产量占65%。

我国原油、天然气资源贫乏。天然气方面，从已探明储量来看，2020年我国天然气储量较2000年增长了5倍，但占全球储量的比重仍然不足5%。原油方面，从已探明储量来看，2020年我国原油储量259.6亿桶，排全球第13位，但占全球储量的比重不到2%。从原油开采来看，我国石油埋藏较深，加之地形复杂，开采难度较大。从原油品质来

看，一般通过API来衡量原油品质，API数值愈大，表示原油越轻，品质越好。WTI原油API为42%，Brent原油API为38%，而我国大庆原油API小于35%，属于中质原油，胜利原油API小于26%，品质相对更低，后续冶炼成本也会相对较高。

我国能源消费以煤炭为主，油气进口依赖度高。从生产端看，我国能源生产结构以煤炭为主，“双碳”目标下，传统能源生产占比逐渐下降，可再生能源生产占比逐渐提高，但传统能源仍占据主导地位。原煤和原油合计占比从2010年的85.5%降至2020年的74.4%，水电、核电、风电合计占比从10.4%提升至19.6%。从消费端看，我国主要消费能源产品为煤、电力、原油和天然气，其中原煤



图1 石油和天然气是我国当前阶段的重要能源，油、气安全是能源安全的核心

消费占比在七成左右。随着双碳的逐步推进，传统能源在我国能源消费结构中的占比呈现下降趋势，天然气和可再生能源占比逐渐提高：原煤消费占比从2010年的76%下降至2020年的68%，原油从9.3%下降至6.8%，天然气从4.1%上升至6%，水电风电核电合计占比从10.4%上升至19.6%。

从进口依赖度来看，能源产品中煤炭自给率较高，2021年进口依赖度为7.6%左右，细分品种来看，动力煤进口依赖度为4.2%、炼焦煤为10.1%、焦炭为0.3%。但原油自2000年以来对外依赖度持续提升，2021年我国原油对外依赖度上升至72%，连续4年在七成以上。天然气的对外依赖度也逐步提升，这一方面是由于煤改气的政策导向下，我国天然气需求快速提升，2021年天然气表观消费量达3334亿立方米，是2010年的3倍多；另一方面，跨境天然气长输管道、LNG接收站等基础设施建设的加速也为天然气大量进口铺平了道路，2021年我国天然气进口量超过1500亿立方米，较2010年的166亿立方米大幅提升，天然气对外依赖度也从2010年的15%上升至2021年的45.8%。

“双碳”目标下，能源变革正在发生。自2020年提出2030年“碳达峰”与2060年“碳中和”目标以来，双碳工作一直是政府重点工作任务之一。“双碳”目标下，我国能源结

构将逐步改善，煤炭和原油的生产、消费比重还将持续降低，水风光等可再生能源生产、消费占比还将逐渐提升。当前，我国可再生能源建设已经处于世界领先水平，2020年我国可再生能源装机量达895GW，占全球比重上升至32%，位居全球第一位。

我国能源安全面临重重挑战

复杂国际形势是能源安全的外部威胁。石油和天然气是我国当前阶段的重要能源，油、气安全是能源安全的核心。当前逆全球化思潮不断蔓延，特别是新冠肺炎疫情发生以来，全球产业链供应链多环节受阻，各国之间缺乏互信与合作，导致保护主义进一步成为主流。近期，地缘政治冲突进一步加剧了主要国家的纷争和对立。正如前文所述，我国油、气对外依存度不断攀升，加剧了能源供应安全层面的挑战。从进口来源构成看，我国原油进口主要来自中东、非洲和俄罗斯，分别占2021年原油进口总量的51.2%、15.5%和7.6%；液化天然气进口主要来源于澳大利亚、东南亚和中东，分别占2021年天然气进口总量的39.5%、16.9%和13.3%。因此，我国油气通道较为集中，且海上通道占比较高。来源于中东、非洲和东南亚的油气均通过途径马六甲海峡的海上通道运往我国。在当前全球地缘政治紧张、全球范围内博弈加剧的背景下，油气资源的对外依存度带来的供应不确定性加剧。此外，油、气这类大宗商品交易遵循着“东方交易、西方定价、美元计价、期货基准”的格局，我国缺乏定价权，这严重影响产业发展、经济安全与国际竞争力。

传统能源增长空间小、战略储备资源少是内部隐患。相比发达国家，我国油、气战略储备和应急储备设施较少。2019年，我国包括国家储备、石油公司和商业油罐储油的库存在内的国家总储备约为80天的需求量，低于国际能源署对成员国储备至少90天的净进口量的石油要求。根

据中石油集团主办的《石油知识》杂志2022年2月的最新数据，世界上进行战略石油储备的国家基本上都是经济发达或比较发达的欧美国家，其中美国、日本和德国的石油储备分别达到158天、161天和127天。按照《国家石油储备中长期规划》，我国分3期完成石油储备基地的硬件设施建设，形成100天石油净进口量的储备总规模（约1.1亿吨），当石油储备3期项目全部完成时，中国的战略石油储备基地总容量将达到5.03亿桶，但对比日本等发达国家和地区，同时结合当前快速的需求增长，中国战略石油储备的不足与滞后尤为突出。此外，我国传统化石能源现有技术的可采储量低，且产出难度更大，预计增长空间有限。从2019年可采储量来看，我国石油的剩余技术可采储量仅为36亿吨，仅为世界平均可采储量的1.5%；天然气的可采储量为8.5万亿立方米，占世界可采储量的4.2%。从2019年可采储产比看，石油储产比仅18.7，远低于世界均值49.9；天然气储产比为47.3，传统能源增长空间不容乐观。

新能源尚不足以替代传统能源体系。当前，我国新型能源体系发展已经取得较大进步，但相较于传统能源规模仍小。从能源消费结构看，2020年煤炭消费占能源消费总量比重为56.8%，比2019年降低1.6个百分点；天然气、水电、核电、风电等清洁能源消费量占能源消费总量比重为24.3%，比2019年提高4.3个百分点。2020年我国非化石能源发电装机容量达到9.8亿千瓦，占总装机发电量的44.8%，比2019年上升16.8%。从汽车消费结构看，2021年我国新能源车销量达350.7万辆，2022年2月新能源车渗透率上升至19.2%。从发电量来看，当前我国火力发电依旧占据主导地位。2021年，我国火电发电量为48060亿千瓦时，占总发电量70.6%，水电、风电、太阳能分别占比15.5%、6.5%、2.2%。近年来，虽然新能源发电成本降低，但由于新能源发电具有随机性、波动性和间歇性特征，在当前技术水平和应用规模之下，难以成为支柱能源体系。第一，光伏、风电的发电量受天气、昼夜等因素影响，具有随机性、波

动性的特点。新能源高比例并网导致电力平衡较为困难，将导致发电波动大幅增加，增加了维持电力平衡的难度，对电网的调峰能力提出更高要求。第二，新能源发电需配合储能技术使用，目前储能技术限制多、成本高。抽水储能和电化学储能是目前最为重要的储能方式之一。抽水储能尽管具备成本低和转换效率高的优势，但高度依赖于选址环境、地形条件，且建设周期较长；而电化学储能目前成本依然偏高。

重点关注能源保供和能源变革

能源安全应关注能源保供和能源变革两个方面。在发展新能源、推动能源转型的同时，也要确保传统能源供给充足。要积极稳妥推进碳达峰碳中和工作，立足富煤贫油少气的基本国情，在降碳的同时确保能源安全。今年政府工作报告指出要确保能源安全，先立后破、通盘谋划，推进能源低碳转型。“十四五”规划指出，要推进能源革命，提高能源供给保障能力。《“十四五”现代能源体系规划》指出，到2025年，能源保障更加安全有力，能源储备体系更加完善，能源自主供给能力进一步增强。

为保障能源安全，各种政策举措陆续出台，具体有以下三个方面。

一是保证能源供应稳定。2022年全国能源工作会议提出，2022年要全力保障能源安全，有效发挥煤电基础性调节性作用，持续提升油气勘探开发力度。2022年1月，国家发改委等部门发布《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》，提出要健全能源供应保障和储备应急体系，统筹能源绿色低碳转型和能源供应安全保障。

二是大力发展新能源。2021年2月国务院发布的《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》和2022年1月国家能源局等部门印发的《“十四五”现代能源体系规划》共同要求加快推动能源绿色低碳转型，加快发展风电、太阳能发电。2022年3月23日出台的《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》指出，氢能产业是战略性新兴产业和未来产业重点发展方向。

三是提高能源科技水平。2020年12月国务院发布的《新时代的中国能源发展》白皮书就强调了要促进数字化、大数据、人工智能技术与能源清洁高效开发利用技术的融合创新，推动能源技术革命。《“十四五”现代能源体系规划》再度强调要增强能源科技创新能力，对加快能源产业数字化智能化升级和完善能源科技和产业创新体系等方面也作出了具体部署。

“双碳”目标要立足我国基本国情，在确保能源安全的基础上，持续推动能源绿色低碳高质量发展，先立后破推动能源转型。

保障传统能源领域的供应安全。虽然面临来自新能源的冲击，但煤炭、原油仍是未来几年我国经济发展的重要能源支撑。《“十四五”现代能源体系规划》强调能源保障安全有力是“十四五”期间能源体系建设的重要目标，并提出到2025年，国内原油年产量回升并稳定在2亿吨水平，天然气年产量达到2300亿立方米以上等具体目标。能源安全地位突出背景下，油气、矿产等资源勘探开发或将增强，能源供给端资本开支将有所增加。

传统能源清洁高效利用。在保障能源供给安全的前提下，要加强煤炭清洁高效利用，有序减量替代，助力绿色发展。具体来看，要推进传统能源开发、生产、利用环节的提效减碳，积极探索煤炭转化与可再生能源、碳捕集利用和封存等耦合利用，减少传统能源产业碳足迹。2021年11月，国务院设立2000亿元支持煤炭清洁高效利用专项再贷款，支持煤炭清洁高效利用。

加快新能源大规模发展。随着产业技术进步、效率提升，新建光伏发电、风电项目成本不断下降，当前已经具备平价上网条件，这将有利于风电和光伏等清洁能源推广。政策支持下，沙漠戈壁荒漠地区大型风电光伏基地建设正在提速。根据海通电新分析师预测，2022年我国风电新增装机有望在71GW以上，同比增长约50%；2022年我国光伏新增装机有望达80GW，同比增长超50%。随着风电光伏建设的提速，新能源消费规模不断扩大，新型储能也将迎来发展的重要战略机遇期。国家发改委和国家能源局提出2025年新型储能装机规模将达30GW以上，而2021年新型储能累计装机仅4GW，储能领域也将持续受益。⚙️

责任编辑：张煜
zhangyu@ccidmedia.com