



能源战略安全有何新思考？



文 / 刘强

“双碳”新时代，我国能源战略安全需要在全球共同能源安全的前提下来研判，需要平衡好保障能源安全与实现“双碳”目标、发展电能与非电能源等诸多关系。



2021年，全球能源价格持续上行引发市场供需紧张，我国限电问题受到各方关注。11月举行的中央政治局安全会议强调，要增强产业韧性和抗冲击能力，筑牢防范系统性金融风险安全底线，确保粮食安全、能源矿产安全、重要基础设施安全，加强海外利益安全保护。近期市场出现缓解情况，2022年资源品供需紧平衡的长期逻辑会发生改变吗？该如何从战略层面看待我国的能源安全？

国际：需坚持共同能源安全视角

我国的能源供给高度依赖国际市场。中国石油经济技术研究院的数据显示，2020年我国石油和天然气的进口依存度已经上升到73%和43%。同

时，我国每年还需进口约3亿吨的煤炭。在这种背景下，就必须在全球共同能源安全的前提下来研判我国的能源安全。在能源资源蕴藏不能得到根本性改变的情况下，能源独立既不经济，更不现实。

因此，建设人类能源命运共同体、维护全球能源安全，包括资源保障、开采生产、运输通道、跨国投资的安全，既是我国维护世界安全与发展的重要领域，也是我国维护自身能源安全的必然选项。同时，能源命运共同体是人类命运共同体的重要议题，是联合国可持续发展目标的重要内容。为所有人提供基本的能源服务，也是世界共同能源安全的出发点。

中国作为全球最大的能源消费

国，为全球能源生产与出口国提供了巨大的市场，是这些国家实现经济良性发展的重要支撑。中东地区、北美地区和部分中亚地区的资源国，以及俄罗斯、澳大利亚这些油气生产与出口国，同样需要中国市场，这是能源命运共同体的坚实基础。

优化国际、国内两种资源，是实现国内供给安全的重要外部保障。其中的关键在于低成本的多多元化，既包括油、气进口来源的多多元化，也包括非常规产品进口的多多元化，如作为燃料的甲醇、液化石油气（LPG）等。此外，还包括中国与资源国之间的产能合作，比如与沙特、科威特、阿联酋等国在双方国家的炼化产能合作。



现有的煤炭利用产业路径，燃煤发电与煤化工是分离的，没有实现资源有效利用与热能充分利用的融合。

国内：应与“双碳”目标平衡

富煤、贫油、少气的资源禀赋，是中国的基本能源国情。在这样的资源结构下，该如何实现生态文明与碳中和目标？

中国这样的大国，能源供给不可能像日本、韩国那样单纯依赖国际市场，否则每年的对外支付就会成为一个严重的负担，同时，也难以应对国际能源大宗商品价格波动对宏观经济的冲击。只有以国内资源为主，才能实现经济安全、战略安全。

能源安全的关键在于成本。并不

是百分之百地依靠国内资源就代表着安全，国内的资源供给并不一定比国际资源更稳定。如果国际资源供给和价格都能实现稳定，那么一定比例的进口是有助于提高供给稳定性和维护经济竞争力的。当然，如果国内资源在供给和价格的稳定性方面超过国际资源，仍然是国内资源更优。因此，实现能源独立或者相对独立的关键是成本和基础设施的稳健性，这里的成本除了经济成本之外，还包括环境与生态成本，比如开采煤矿、煤炭燃烧、修建水坝的生产与环境成本。

改善能源自给的途径无外乎两

个：一是化石能源资源储备的增加与清洁化利用，二是可再生能源的利用。化石能源包括煤炭、石油、天然气，以及非常规的页岩气、煤层气等；可再生能源资源包括风能、太阳能、生物质能、地热能、水能等。同时，核电也是一个选项。目前，煤炭仍然是我国能源生产的主体，也是化石能源资源的主体，这一国情很难改变。因此，清洁高效地利用煤炭，在有替代资源的情况下尽量少用煤炭，是我国未来可持续资源保障的关键。现有的煤炭利用产业路径，燃煤发电与煤化工是分离的，没有实现资源有效利用与热能充分利用的融合。2022年乃至未来需要在这一领域取得突破——让煤炭更主要地作为资源进行循环利用，把这一过程产生的热量用来发电和供热，才能有效改善煤炭行业在碳中和工作中的处境。

在国内化石资源不足以支持碳中和约束下的能源安全的情况下，势必要通过进口来满足日益增长的需求。那么，该如何看待中国能源的对外依存度？从能源消费角度，虽然我国石油与天然气的对外依存度很高，但是2020年的总能源自给率仍然高达81.9%，甚至在油气进口持续增长、消费总量连年增加的情况下，总能源自给率比2016年的78.4%仍然提高了3.5个百分点。这意味着，我国2020年能源对外依存度增幅为19.1%，国内能源供给增长速度快于进口能源的增长速度。风、光新能源的增长为保持国内稳定供给提供了新的可能性。此外，由于我国已经成为成品油出口大国，实际上的净进口依存度

可能还要更低一些。

这实际上表明，通过开发本土的可再生能源资源、发展核电，是可以提高能源自给率的。国际经验也验证了这一点，以欧盟为例，其2020年的固体燃料发电（以煤电为主）比例为23%，装机比例为14%。也就是说，从纯技术角度，大幅度降低煤电比例是可以实现的，剩下的问题就是经济成本和资源可得性。欧盟对天然气的依赖给自身带来了地缘政治的焦虑，所以其才大力推动风、光、生物质等能源的发展，并取得了很好的效果（例如丹麦的风电占本国电力消费的比例超过40%）。

行业：平衡发展电与非电能源

电能是现代最重要的能源形式，提高电气化比例是实现碳达峰、碳中和目标的一个重要手段。需要注意的是，电气化比例是有上限的，基于安全考虑，不同经济体的上限会有很大差异。因此，除了电力体系的脱碳，非电能源的低碳化、清洁化也是非常重要的工作，2022年也需要平衡好二者发展的关系。

在现代技术条件下，综合能源供给体系除了传统的煤炭和石油及其相应制品之外，还包括以下子系统。

一是液体燃料。液体燃料常见于交通系统的燃油，比如汽油、柴油、煤油等。实际上，液体燃料体系远不止于此。以甲醇和乙醇为代表的醇醚燃料、生物柴油燃料、油田凝析液等都可以作为液体能源使用。其中，甲醇作为生产工艺成熟、供应链大、成本相对较低的

国家能源局

2022年能源工作要坚持稳中求进工作总基调，全力保障能源安全

- 继续发挥煤炭“压舱石”作用
- 有效发挥煤电基础性调节性作用，扎实提升电力安全保供能力
- 持续提升油气勘探开发力度，不断完善产供储销体系
- 保障北方地区群众安全温暖过冬
- 加强能源安全运行预测预警

化工产品，在能源体系中发挥着很大的作用，并很早就作为能源大量使用。它不仅应用于交通运输车辆，也用于工业燃料和船舶燃料。

二是天然气。天然气也是含碳的能源，这一点经常被环保人士质疑。但是，天然气在能源中的地位非常重要，它是发展可再生能源的重要支持手段。没有天然气电力这种可以即启即停电力的支持，风、光这些间歇性电力便很难持续发展。同时，天然气也是重要的化工原料，在制氢和工业燃料方面具有不可替代的地位。除了常规天然气，非常规天然气如页岩气、煤层气、油田气、生物质气等，在一定情况下可以算作低碳能源。尽管2021年以来天然气价格上涨很快，但这只是暂时性的市场波动，长期来看国际市场上天然气和LNG的供给充足。

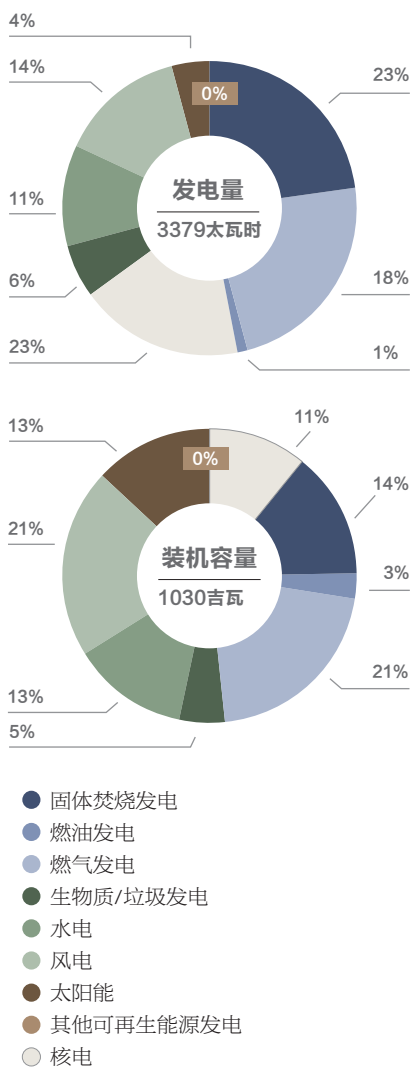
三是生物质能源。对我国生物质能供应潜力的估算结果差异较大，从每年不到4.1亿吨标准煤（12艾焦）到大约8.5亿吨标准煤（25艾焦）不等。中国社会科学院的研究认为，我国每年生物质能供给大约可以达到最多5.8亿吨标准煤（17艾焦），其中约2.4亿吨标准煤（7艾焦）来自农作物秸秆和其他农业废物，1.3亿~1.7亿吨标准煤（4~5艾焦）来自木材废物，1亿~1.3亿吨标准煤（3~4艾焦）来自能源作物，3400万~6800万吨标准煤（1~2艾焦）来自城市垃圾。随着城市化进程的推进，城市垃圾量可能会增加到发达国家的水平，但更完善的垃圾回收和管理体系也有利于减少

垃圾量。由于我国有广阔的农村地域和众多的农村人口，要实现农村能源的现代化，依托电网和天然气显然成本过高，通过农村生物质能源的工业化、小型化加工，制备就地取材的生物质高效燃料，是一条现实的路径。

四是氢能。发展氢能的重要意义在于，它不仅是能源，也是工业部门碳减排的重要手段。需要强调的是，由于氢的化学特性，氢能极有可能在难脱碳行业的碳减排碳中和工作中发挥重要作用，其发挥作用的领域主要是重工业、重型运输行业，也可以在电力系统中扮演能源储存和灵活性调节的重要角色。此外，以氢气、一氧化碳和二氧化碳的混合物作为原料，还可以生产化工行业的主要产品。基于可再生能源电解水制氢的Power-to-X技术可以成为化工行业的脱碳选择之一。未来的关键在于实现氢能生产的绿色化，减少由天然气和煤炭制氢的比重，并不断降低制氢用氢成本。我国工业制氢（灰氢和蓝氢）现在每年有约1900万吨的产量，运用中国社会科学院的中国能源模型系统对我国的氢能增长前景预测显示：绿氢（使用绿色可再生电力生产的氢）产量在导入期之后（2028年左右）将快速上升，到2060年工业制氢产量为1500万吨左右，绿氢产量将有3000万吨左右，其中55%左右用于交通领域和备用电力，45%左右用于钢铁生产（还原剂和燃料）。■

（作者系中国社会科学院数量经济与技术经济研究所能源安全与新能源研究室主任、全球能源安全智库论坛秘书长）

欧盟电力结构（2020年预估）



>> 资料来源：中国-欧盟能源合作平台（2020）