

Implemented by

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag



中德能源安全

在能源系统转型和实现《巴黎协定》目标的
背景下应对2022年能源危机的对策与经验

中德气候变化与可持续发展“二轨”对话工作论文



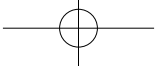
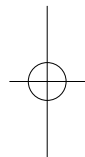
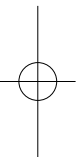
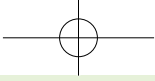
NCSC 国家应对气候变化战略研究和国际合作中心
National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation (NCSC)

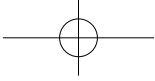
**Umwelt
Bundesamt**

德国环境署
German Environment Agency

Öko-Institut e.V.
Institut für angewandte Ökologie
Institute for Applied Ecology

2024年11月





执行摘要

在审视中国和德国应对能源危机的经验时，我们可以得出一些普遍适用的结论。这些经验教训对于指导当前的能源转型和应对气候危机具有重要的参考价值。

1. 平衡短期危机应对与长期战略

中国和德国能源危机爆发时面临不同的挑战。在中国，能源危机表现为部分区域遭遇了短时的尖峰电力供应短缺，这成为其危机应对策略的核心。德国则主要关注能源价格过高以及避免未来潜在的供应风险。

在 2021-2023 年的能源价格危机期间，中国和德国都需要将短期危机应对与长期目标相协调，应统筹考虑短期的危机应对措施与长期能源转型和实现气候中和的目标行动的关系。

为使中长期目标与短期危机应对相协调，关键是识别长期目标和短期措施之间的协同路径，采取优先措施，确保实现供应安全、成本控制和应对气候变化三重目标。节能、提高能效及发展可再生能源是这方面最重要的备选方案。

2. 供应安全

可再生能源

面对能源危机，中国和德国都加大了推广可再生能源的力度。德国在欧盟倡议的驱动下，对可再生能源，特别是陆上风能和太阳能，实施了更加有力的监管和财政激励措施。中国提高了可再生能源项目的审批效率，并简化了项目管理流程，大力推进沙漠地区大型风电、光伏基地、农村以及工业园区的新能源项目的建设，大力推进现货市场交易试点。

化石燃料

面对严重电力短缺，中国在能源危机中将重点放在了保障电煤供应相关措施上，德国最关注的则是加强天然气供应和储备。

对于煤，中国颁布了一系列煤炭相关的价格、税收和金融措施，旨在提高煤矿产能，增强燃煤发电能力，稳定煤炭价格。德国则设定了到 2030 年逐步淘汰燃煤发电的目标，但在短期内允许重新启用部分后备燃煤发电厂，同时审慎评估这些措施对碳排放的影响。

在天然气和石油方面，德国迅速采取了一系列行动和战略性措施，包括迅速减少从俄罗斯的进口，并通过新建液化天然气接收站等方式确保替代能源的进口。中国采取的措施则涉及国家储备开采和合同措施。

3. 需求侧管理与弱势消费者保护

德国力求通过提高能效和降低能耗来减少短期和长期需求。相比之下，中国更注重保障能源供应，而非提高能效。

为了在短期内降低能耗，德国通过了一系列法规。为了长期降低能源需求并提高能效，德国还在能源危机期间推出了新的投资支持和信息服务。经济增长表明，提高能效和节能措施不仅在理论上是能源转型的核心，在实践中亦行之有效。

中国旨在通过保证电力和热力供应以及价格政策来保护消费者。德国为消费者采取的措施既包括针对全体民众的措施，也包括针对低收入家庭的措施。这些措施包括收入补助、价格补贴以及提高能效和降低能耗的支持。

共同的经验教训

出发点决定短期危机应对。中国当时面临严重的短时尖峰电力短缺，因此高度重视保障电煤供应和有序用电。德国更加重视提高能效、降低能耗以及对“能源贫困”群体的支持。

从短期措施中学习长期战略。在能源转型和应对气候危机期间，确保供应和支持消费者将非常重要。

识别长期策略与短期危机应对之间的协同路径。推广可再生能源、提高能效以及减少对化石燃料的需求既能提高能源安全，又能减少温室气体排放。中国和德国都将可再生能源作为危机应对的重点。德国与节能降耗有关的短期措施表明，这些措施行之有效，且不会妨碍经济增长。

有效确定支持措施的对象。德国针对最弱势群体采取了一些措施，但大部分措施旨在为所有公民提供支持。中国针对某些地区的民用能源消费采取了一些措施。为了确保援助措施的效果，各国需要及时识别有需要的群体。

效率优先。遵循“效率优先”原则。此外，通过投资 and 信息服务来降低能耗和提升能效，可以同时实现保障能源供应、减少温室气体排放和控制消费者成本的重重目标。

国际合作。中德两国应加强交流与合作，更有效地共同应对能源危机和气候变化等全球性挑战。

I 引言：2022 年能源危机

本工作文件探讨了中德两国在 2022 年能源危机中的应对策略。我们分析了两国在供给侧和消费侧所采取的措施，审视了对策中包含的战略要素，并深入探讨了这些对策如何适应中德两国的中长期气候战略。我们比较了中国和德国的危机应对措施，并就此结合两国的具体情况总结了共同的经验教训。本文件重点关注 2021 年至 2023 年间最为严峻的能源危机，并对其事后应对进行了详细分析。从能源危机中汲取的经验教训，对于指导当前的能源转型和应对气候危机具有重要的参考价值。

II 德国应对能源危机的对策与经验

自 2021 年下半年起，欧洲市场上的化石燃料，尤其是天然气价格大幅上涨。到 2021 年 12 月，价格较 2020 年同期上涨了 11%（图 1）。价格上涨的主要原因是提供给欧洲的化石燃料供应量减少。2022 年 2 月，俄罗斯对乌克兰的军事行动导致欧盟和德国从俄罗斯进口的天然气量急剧下降，进一步加剧了能源危机。该因素导致 2022 年 11 月的天然气价格较 2020 年同期飙升了 127%。此后，天然气价格开始回落，并在 2022 年 2 月稳定在较 2020 年 1 月高出 85% 的水平，如图 1 所示。

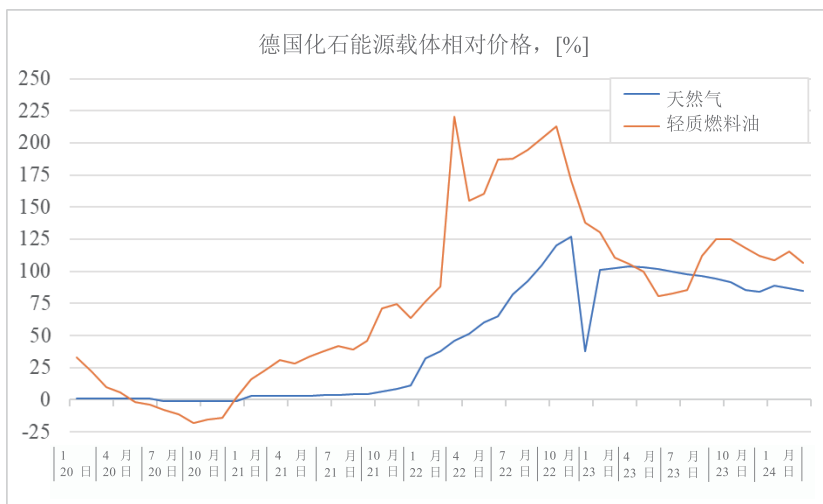


图 1 德国天然气和轻质燃料油价格较 2020 年价格的相对变化，单位：%

资料来源：(destatis.de)

1. 德国的能源安全与供应保障措施

为应对天然气供应紧张的情况，德国迅速采取了一系列行动和战略措施，包括迅速削减从俄罗斯进口的天然气类产品，并确保从其他来源进口以下燃料：

i. 石油和天然气

2022 年底，德国与哈萨克斯坦达成协议，哈方从 2024 年底开始以 120 万吨 / 年的供应量向施韦特炼油厂供应石油，且未来可能增加供应量。

德国立法机构允许临时利用一部分电网储备容量提供额外的矿物油发电能力（直至 2024 年 3 月）。矿物油发电量从 2021 年的 4.6 太瓦时增至 2022 年的 5.7 太瓦时。

在俄罗斯对乌克兰的军事行动升级以及随后的天然气供应中断后不久，德国政府大规模扩建了液化天然气供应基础设施，并签订了液化天然气供应合同，以取代来自俄罗斯的管道天然气供应（2022 年以前，俄罗斯的管道天然气供应约占德国天然气进口量的 55%）。德国还与卡塔尔能源公司 (Qatar Energy) 等公司签署了液化天然气进口协议。2022 年，德国的大部分液化天然气现货进口来自美国。此外，德国还租赁了若干液化天然气浮动码头，以应对 2022/23 年冬季的需求。为加快许可和建设进程，德国政府通过了《液化天然气加速法》。需注意的是，所有新建的天然气基础设施均需按照“兼容氢气”的标准设计，以供在未来进口绿氢。

避免供应紧张的另一项关键措施还包括在 2022/23 年采暖季来临前填充天然气储存设施。负责实施该措施的机构欧洲交易中心 (THE) 从现货市场购买天然气，到 2022 年 11 月，德国天然气储存设施的填充率已达到容量的 95%。根据新通过的《天然气储存法》，德国天然气储存设施的填充率必须在每年 11 月 1 日前至少达到容量的 95%。

这些措施共同促进了市场的稳定，有效预防了供应危机的发生。欧盟推出了多项战略性措施，以确保欧盟成员国的天然气长期供应，降低全球市场天然气价格飙升的风险，并维持消费者能源价格的稳定。这些措施中包含一个用于增强抵御未来冲击的能力的“工具箱”（能源价格，欧盟）。其中一项措施是将欧盟成员国的天然气进口统合在一起，以联盟形式统一从天然气市场购买天然气，以防荷兰天然气交易中心 (TTF) 的天然气价格过高。

ii. 煤

2021 年，新成立的德国联合政府签署了一项协议，目标是“理想情况下于 2030 年之前”（而非 2038 年）在德国实施退煤。为应对能源危机，德国政府于 2022 年 10 月采取了临时措施，至 2024 年 3 月增加发电用煤量，以确保电力供应，并通过了紧急法案《替代电厂法》，重新启用了备用燃煤发电厂，以替代部分燃气发电厂。重新启用的褐煤发电厂仅以有限的产能运行，且仅可运行至 2023 年 6 月。

但这些临时措施并未影响德国的长期退煤计划。德国能源转型和长期能源安全战略的主要方向保持不变，仍以开发可再生能源和限制使用化石燃料为重点。在做出决策前，德国通过电力市场模型分析，评估了所采取的战略措施可能带来的中长期影响。

iii. 核电厂

德国原定于 2022 年 12 月关闭其最后三座运行中的核电厂。由于能源危机的影响，这些核电厂的运行期限延长至 2023 年 4 月 15 日。因此，能源危机并未改变德国核电时代的终结。

iv. 可再生能源来源

加强可再生能源的装机容量建设及使用应与减少化石能源进口齐头并进。因此，德国将可再生能源来源 (RES) 视为首要公共利益，并在欧洲范围内采取了一系列措施，以加快 RES 装机容量的建设速度，这些措施已迅速转化为德国的以下法规：

- 加快陆上风能和光伏发电项目的许可程序
- 关于地面光伏电站改造的新规定
- 若主管当局或电网运营商未在四周内提出异议，则默认允许建立主要用于自用的 50 千瓦以下屋顶太阳能发电站
- 通过招标获得支持的地面光伏系统的最大装机容量从 20 兆瓦增至 100 兆瓦（2025 年起：50 兆瓦）。

2. 与能源需求相关的措施

为减少天然气消耗，德国通过了两项法规。这两项法规中包含的措施预计将在两年内为家庭、企业和公共部门节省 108 亿欧元的能源成本。

能源供应保障短期措施条例针对建筑行业制定了节能措施，期限为 2022 年 9 月至 2023 年 2 月间的六个月。其中包含了关于公共非住宅建筑室内最高温度的规定，并要求能源供应商向公用事业机构和住宅建筑业主通报有关价格上涨的信息。自 2022 年 10 月起实施的能源供应保障中期措施条例规定了天然气供暖系统的优化，以及在能源审计或企业能源管理系统中被认定具有经济效益的节能措施的实施事宜。

2022 年，天然气和电力消耗的绝对值均显著下降：与 2021 年相比，天然气消耗量下降 11.7%，电力消耗量下降 3.4%；与 2008 年相比，天然气消耗量下降 8.6%，电力消耗量下降 9.6%。除运输行业外，所有行业的最终能源消耗量均有所下降：家庭能源消耗量下降了 5.5%（与 2008 年相比：-6.7%），工业能源消耗量下降了 7.8%（与 2008 年相比：-6.6%），贸易 / 商业 / 服务业能源消耗量下降了 6.6%（与 2008 年相比：-22.9%）。尽管工业不得不对天然气供应减少的

挑战，但其能源消耗量的降幅超过了总增加值的降幅。总增加值的降幅（与上一年相比 -0.5%；与 2008 年相比 +18.0%）低于具体行业最终能源消耗的降幅（与上一年相比 -7.8%；与 2008 年相比 -6.6%）。因此，工业最终能源生产率与上一年相比显著提高了 7.9%，从 1318 欧元 / 兆瓦时提高到 1383 欧元 / 兆瓦时（与 2008 年相比：+26.3%）。

2022 年，除运输行业外，所有行业的能源消耗都有可能大幅降低。与此同时，德国的经济产出上升，工业产出仅略有下降，而能源得到了大幅节约。如果没有民众和企业采取的节能降耗措施，德国在能源危机第一年冬天的化石燃料用量必将增加，对能源进口的依赖程度也会更高。因此，提高能效和基于行为的节能措施不仅在理论上是能源转型的核心，在实践中亦行之有效。¹

3. 与支持消费者和弱势群体相关的措施

2021 年底，欧盟委员会公布了包括应对能源价格上涨和保护消费者的适当措施的“工具箱”（欧盟委员会，2021 年）。自 2022 年初起，德国政府启动了三项总额超过 1000 亿欧元的救助计划，以缓解能源危机对消费者和弱势家庭的影响（德国经济研究所，2023 年；德国应用生态研究所和德国生态社会市场经济论坛，2022 年）。2023 年，作为救助计划的核心部分，德国实施了对电力、天然气和区域供暖的“价格抑制”措施，并为此额外拨款 2000 亿欧元。²

救助计划中的许多措施系临时性措施，现已不再实施。这些计划综合了以下不同类型的措施（德国应用生态研究所和德国生态社会市场经济论坛，2022 年）：

- **收入补助**

- 为弱势群体（包括学生）提供取暖费补助
- 广泛收入补助
- 家庭收入补助
- 为领取社会福利的群体发放一次性补贴

- **价格 / 支出补助**

- 电力、天然气和区域供暖价格抑制（形式为一次性补贴）
- 取消可再生能源附加费
- 降低公共和地区交通票价（9 欧元 / 月）
- 遏制二氧化碳价格上涨
- 降低天然气增值税

1. 然而，不能将所有成果皆归因于事后采取的节能措施。除节能措施外，能源价格的上涨也可能对能源消耗产生了重大影响（德国环境署，2024 年）

2. 然而，由于自 2023 年起批发市场的能源价格开始下降，这些资金并未全部使用。

• 减少能源需求，提高能效

- 节能运动
- 面向弱势群体的宣传活动
- 优化供暖系统
- 调整对建筑节能改造的投资支持

针对工业和商业实施了具体的天然气和电力价格抑制措施。该降价措施与以下节能降耗激励措施结合推行：价格上限仅适用于企业历史消耗量的 70%。超出部分必须按正常市场价格支付。因此，仍鼓励企业减少电力和天然气消耗，以继续削减成本。此外，获得 5000 万欧元以上补助的企业必须提交一份计划，列出旨在改善环境保护和供应安全的措施。

在家庭层面，能源价格危机对弱势群体的打击尤为严重。图 2 显示，在 2020 年，收入分布中最低的 10% 的家庭将其净收入的 10% 用于支付电力和取暖费用，而到 2022 年，这一比例增加到了 13%。到 2023 年，随着能源价格的回落，该支出占比预计将降至 11.5%。对于收入分布中最高的 30% 的家庭而言，无论是在危机前还是危机期间，电力和取暖支出都低于其净收入的 5%。

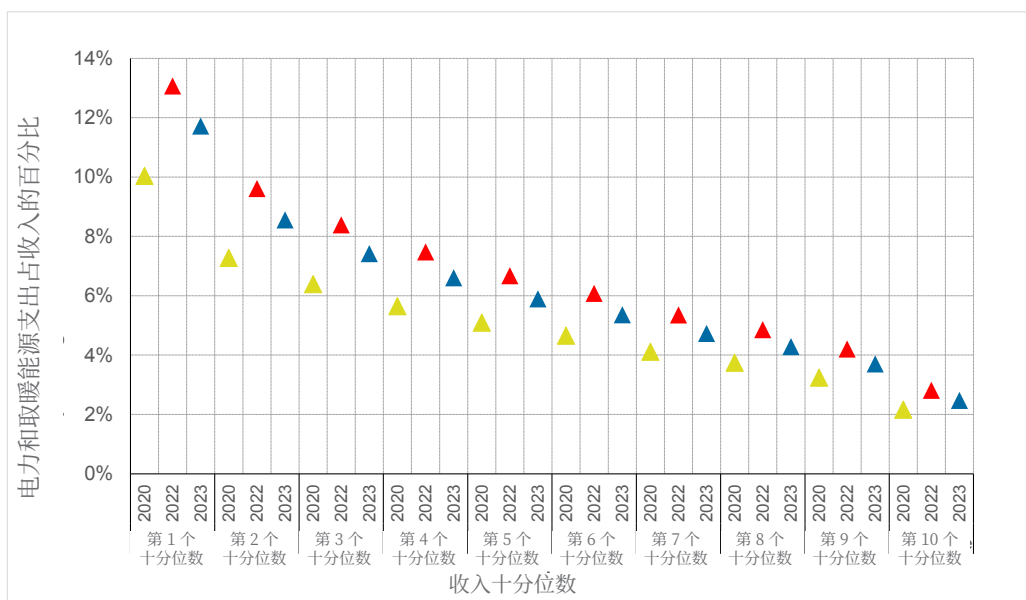


图 2：2020 年、2022 年和 2023 年按收入组别划分的德国家庭电力和取暖支出

资料来源：德国应用生态研究所根据“德国收支情况调查”以及德国联邦能源与水利协会、德国联邦经济和气候保护部、德国联邦网络管理局和德国联邦统计局提供的相关价格信息得出

面向家庭并与直接收入补助相关的措施包括向不同群体（劳动人口、退休人口、家庭、领取社会福利的个人）发放一次性补贴。德国在能源危机期间采取的降价措施包括遏制二氧化碳价格上涨以及降低由国家控制的电力、天然气、汽油和柴油的价格。这些措施的主要目的是保证现有以化石燃料为基础的应用和运输方案的可负担性，除此以外，救助计划还包括以下专门促进低碳交通的措施：全国范围内所有公共交通和区域性交通的票价调为 9 欧元 / 月，期限为 90 天。³ 颁布一系列节能法令并开展节能运动，以减少家庭能源需求，从而降低成本。家庭用电和用气价格抑制措施的形式也是根据上一年的能源需求提供一次性救助补贴，以免影响价格信号和节能激励措施。

4. 总结：德国在能源危机中的表现

德国采取的措施在保障能源供应、支持消费者和弱势群体方面具有显著成效。化石燃料进口多样化、储存设施和电力行业措施有关的快速反应，确保了危机期间能源供应的连续性和稳定性。

短期和中期的能源保护法令，以及民众和企业的节能行动、各种节能倡议和高昂的能源价格，都对成功应对危机做出了重要贡献。在此基础上，能源政策应进一步强化，例如，将“效率优先”原则作为新常态，通过实施强制性的最低能效标准、为不同行业设定节能义务或白色证书制度、推广先行者方法以提升产品能效，以及在关键领域积极推动节能运动，优先改造能效最差的建筑。节能政策需要辅以社会政策，确保节能措施不会对弱势群体产生负面影响，而是能够提升他们的生活质量。

2022 年和 2023 年推行的救助计划和价格抑制措施旨在为广大消费者，尤其是弱势家庭提供此类支持。总体而言，救助计划显著减轻了能源价格大幅上涨给家庭带来的负担。维持激励措施的持续实施和市场活力至关重要。因此，就短期内所需的救助措施而言，应优先考虑收入补助措施，而非价格抑制措施。从长远来看，只有采取措施全面减少弱势群体的化石能源需求，方可避免未来价格飙升带来的负面影响。

3. 该措施经过修订和调整后就一直施行至今。现在的票价为 49 欧元 / 月。此例表明，应对危机的短期措施可以推动长期政策的实施，低碳公共交通便是如此。

中国应对能源危机的措施和经验

能源安全事关经济社会发展全局。习近平总书记在中共中央政治局第十二次集体学习时指出，要统筹好新能源发展和国家能源安全，坚持先立后破，注意处理好新能源与传统能源、全局与局部、政府与市场、能源开发和节约利用等关系，推动新能源高质量发展。2021-2022 年，受俄乌冲突导致的国际市场能源价格大幅上涨等多重因素影响，中国国内电力煤炭供需持续偏紧（中国化石能源进口情况详见图 1），20 多个省份出现短时缺电引起的“拉闸限电”，北方地区供暖形势尤其紧张，给正常经济运行和居民生活带来影响。综合来看，尽管各地电力短缺的原因不尽相同，但大多表现为短时尖峰负荷供应短缺，主要是受气候因素导致的水电和风电大幅减发、多年“去产能”和动力煤进口减少导致电煤短缺、电煤价格高企煤电企业出力意愿降低、部分地区两高项目增长过快和极端天气导致用电需求激增等多因素综合作用的结果。

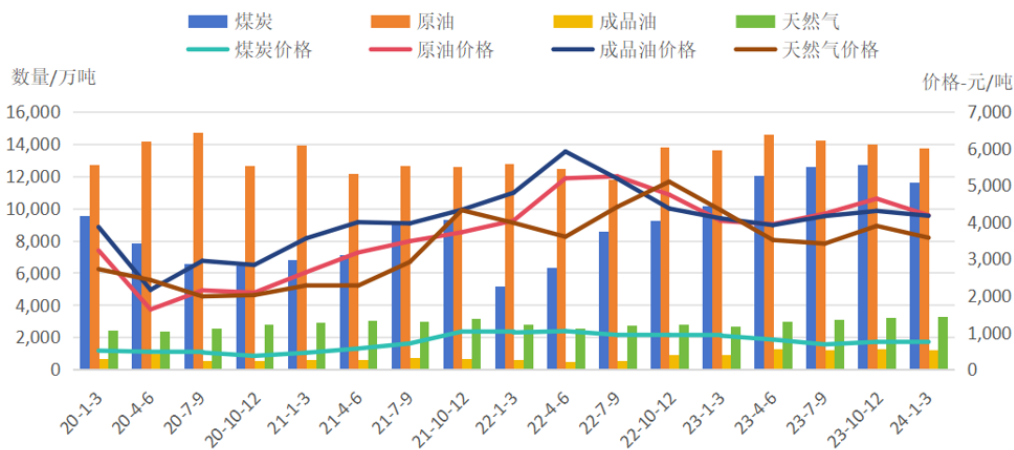


图 1 中国化石能源进口情况 2020-2024 年

数据来源：中国海关统计

1. 与能源安全和能源供应有关的措施

面对全国范围的短时缺电问题，党中央、国务院及相关部门及时采取了一系列政策措施，稳定电煤价格，理顺电力价格机制，保障电力供给，统筹能源转型与能源安全。

i. 充分发挥煤炭的基础性和兜底性作用

2021年9月以来，党中央、国务院多次强调“能源的饭碗必须端在自己手里”。能源安全事关发展安全、国家安全，供给短缺是最大的能源不安全。2021年10月8日，国务院常务会议提出上调市场交易电价浮动范围等6条措施，明确了支持煤电企业增加电力供应的税收、金融和价格政策。要求压实各方能源保供和安全生产责任，主要产煤省和重点煤企按要求落实增产增供任务。2021年10月20日，国务院常务会议进一步提出了依法打击煤炭市场炒作的措施，推动完善煤电价格形成机制、加快研究煤电联动的市场化价格形成机制”。国家发展改革委和能源局也出台了一系列保供稳价政策。

- 稳定煤炭价格。针对迎峰度冬后煤炭价格非正常上涨，加强期现货市场监管和预期引导，推动动力煤期货主力合约和秦皇岛港5500大卡动力煤现货平仓价回归合理区间。

- 保障电煤供应。在确保安全的前提下，推动重点地区煤矿加快释放优质产能。完善电厂存煤考核制度，督促地方和企业提升存煤水平。加大电煤中长期合同的运力需求保障力度，协调解决铁路、公路、港口相关运输问题，对近百家低库存电厂开展点对点保供。

- 保障火电供应。推动落实好缓税退税减税、金融支持等政策，缓解煤电企业困难，出台深化燃煤发电上网电价市场化改革的意见，有序放开全部燃煤发电电量上网电价，扩大市场交易价格上下浮动幅度，全面建立电网代理购电机制。建立发电机组非计划停运和出力受阻核查常态化工作机制。合理规划新增煤电装机规模，加大现有煤电机组的高效清洁改造。

- 保障供暖用能。在确保落实已签订煤炭中长期合同基础上，组织晋陕蒙煤炭企业与全国发电供热企业补签1.5亿吨中长期合同，实现发电供热企业煤炭中长期合同全覆盖，重点保障东北及北方地区采暖用煤。

ii. 保障天然气和石油稳定供给

中国作为天然气进口大国，客观上会受到全球市场的影响，但在进口天然气当中，较低价格的长协天然气占到了大多数（占比78%），受国际市场影响较大的进口LNG（占比22%）现货气价格因进口量有限，未影响我国天然气价格的总体水平，因此2021-2022年我国天然气价格基本保持稳定。中国保障天然气供应稳定采取的措施：组织签订和履行好天然气中长期合同，及早落实资源，严格按合同保障供用气秩序稳定；国家大力提升勘探开发力度，推动国内天然气增储上产，夯实国内资源保供的基础；加快构建多元稳定的进口供应体系，保障进口安全稳定；深化天然气市场化改革，完善管网运行调度机制。

2021-2022年，中国石油对外依存度高达72%左右，受国际油价破位上涨，原油进口成本大幅走高的影响，2021年进口量有所回落，但成本上升。

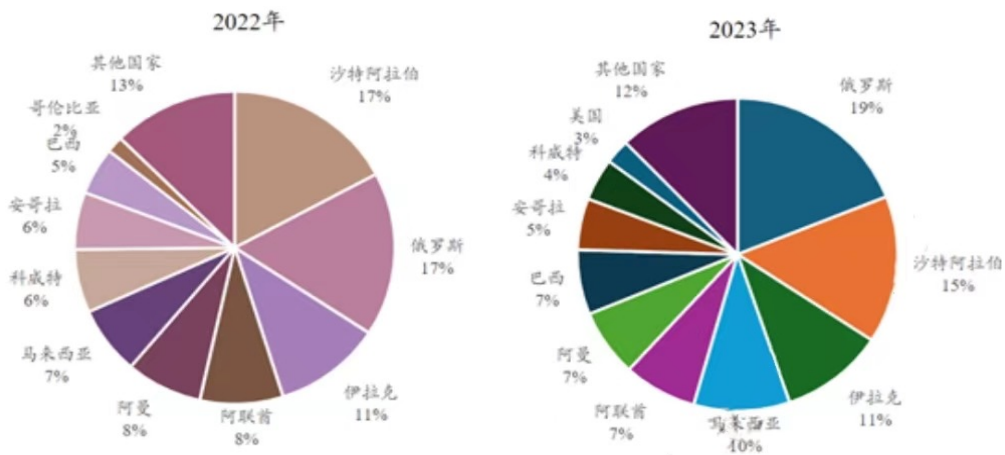


图 2 2022-2023 年中国主要石油进口国

数据来源：中国海关统计

2021 年，中国原油进口 51298 万吨，同比减少 5.4%，金额 16618 亿元，同比增加 34.4%。中国保障石油供应稳定采取的措施：加大国内勘探开发力度，努力增加国内原油有效供给，包括加大投资、优化运行方案、增储上产等；进口来源多元化（详见图 2）。

iii. 大力发展可再生能源

推动可再生能源快速发展，建立化石能源逐步退出的新型能源系统。

- 坚持分布式和集中式并举推动新能源开发和利用。加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设；加大力度支持农村、工业园区等加快发展分布式光伏和分散式风电等新能源项目，积极推进工业绿色微电网、源网荷储一体化、新能源直供电等模式创新；开展绿色电力交易试点，推动绿色电力在交易组织、电网调度、价格形成机制等制度创新。

- 加快构建新型电力系统。通过源网荷储时空布局系统优化，全面提升电力系统调节能力和灵活性，持续提高电力系统总体接纳新能源的能力，不断增加配电网接纳分布式新能源的能力。

- 稳妥推进新能源参与电力市场交易。电力市场规则的核心是保障新能源参与市场能够有明确的投资收益预期。鼓励签订长期购售电协议，在电力现货市场试点地区，鼓励新能源项目以差价合约形式参与电力市场交易。

- 在政策机制上强化落实可再生能源电力消纳责任权重制度。国家层面的消纳责任权重逐年提升，各省级政府以及承担消纳责任权重的市场主体的责任权重逐年提升或保持，并逐渐缩小地区间消纳责任权重差距。新增可再生能源电力消费量不纳入地方能源消费总量考核。

- **简化项目建设管理程序。**提升项目审批效率，简化项目管理程序，完善新能源项目投资核准（备案）制度，推动风电项目由核准制调整为备案制，以新能源为主体的多能互补、源网荷储、微电网等综合能源项目，可作为整体统一办理核准（备案）手续。

2. 能源需求管理相关措施

在应对 2021-2022 年电力供应短缺中，中国主要采取了以下措施：

- **需求响应。**针对短时的电力供需紧张、可再生能源电力消纳困难等情况，通过经济激励为主的措施，引导电力用户根据电力系统运行的需求自愿调整用电行为，实现削峰填谷，提高电力系统灵活性，保障电力系统安全稳定运行，促进可再生能源电力消纳。

- **有序用电。**针对在可预知电力供应不足等情况下，依靠提升发电出力、市场组织、需求响应、应急调度等各类措施后，仍无法满足电力电量供需平衡时，通过行政措施和技术方法，依法依规控制部分用电负荷，维护供用电秩序平稳。

- **节能和提高能效。**聚焦重点行业和领域分业施策、分类推进。强化工业、建筑、交通、农业等重点领域电力需求侧管理与碳达峰行动方案衔接，统筹提升重点用能工艺设备产品效率和全链条综合能效。完善新型用电基础设施的能效管理，加强绿色设计、运维和能源计量审查，提升能源利用效率、降低能耗。2021 年 10 月，国家发展改革委等部门出台《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》和重点冶金、建材、石化化工等重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案，具体措施包括建立企业能效清单目录、引导低效产能有序退出、推进产业结构优化调整、加大配套监督管理力度等，组织实施国家工业专项节能监察，加强对企业能效水平执行情况的监督检查，确保相关政策要求执行到位。

3. 支持消费者和弱势群体的相关措施

在党中央、国务院的能源保供稳价部署中，始终坚持民生优先的原则，守住民生用能底线，始终是我国的头等大事。主要措施包括：

- **坚决确保群众生活和冬季取暖用能。**坚持民生优先，确保发电供热用煤特别是东北地区冬季用煤用电。2021 年 9 月，国家发展改革委明确要求推动煤炭中长期合同对发电供热企业直保全覆盖，将发电供热企业中长期合同占年度用煤量的比重提高到 100%。2021 年 7 月，国家发展改革委发布《关于进一步完善分时电价机制的通知》，鼓励北方地区研究制定季节性采暖电价政策，通过适当拉长低谷时段、降低谷段电价等方式，推动进一步降低清洁取暖用电成本，有效保障居民冬季清洁取暖需求；推广居民分时电价政策，逐步拉大峰谷电价价差。2021 年 10 月，国家发展改革委发布《关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知》，其中涉及居民消费的措施包括保持居民、农业用电价格稳定，优先将低价电源用于保障居民、农业用电。

- **有序用电方案优先保障民生用电。** 2021-2022 年，上海、山东、河北、辽宁、宁夏、深圳等省市发布有序用电方案，优先保障民生用电，重点压限“两高”行业用电。

- **清理不合理收费。** 针对城燃领域，国家发展改革委等五部门联合发布《关于清理规范城镇供水供电供气供暖行业收费促进行业高质量发展意见》，大规模清理燃气领域不规范收费行为。

4. 结论与展望

- 能源转型要坚持先立后破的原则，化石能源的退出要建立在可再生能源安全有序替代的基础上。

- 以更大力度推动新能源高质量发展是保障能源安全、破解发展制约的必由之路，也是推动绿色低碳转型、实现“双碳”目标的根本保证，“重返煤电”不可行不可取。

- 新能源大规模发展对电力系统灵活调节能力提出了更高要求，需要加快构建源网荷储一体的新型电力系统，破解风电光伏发电间歇性、波动性大的难题。

- 中德应通过加强沟通协作，更好地共同应对能源危机、气候变化等全球性挑战。

习近平总书记在中共中央政治局在第十二次集体学习上强调，积极发展清洁能源，推动经济社会绿色低碳转型，已经成为国际社会应对全球气候变化的普遍共识。我们要顺势而为、乘势而上，以更大力度推动我国新能源高质量发展，为中国式现代化建设提供安全可靠的能源保障，为共建清洁美丽的世界作出更大贡献。

(由中德“气候变化与可持续发展二轨”对话第一工作组撰写)