



中国石油大学
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

经济管理学院
碳中和与能源创新发展研究院

迈向“双碳” 专题系列报告

(S系列-2021S01)

《新时代中国能源安全评价体系研究》





新时代中国能源安全评价体系研究 (摘要性报告)

核心结论

- 中国能源安全风险趋于回落。21世纪以来，我国能源安全风险指数总体处于较高水平，2011年达到最高值，此后呈总体回落态势。
- 中国能源安全风险的总体特征是“敏感而不脆弱”。“敏感”体现在油气对外依赖度高，海外油气供应国发生动荡可能传导到中国国内。“不脆弱”体现在日益增长的政治、经济、军事等综合实力，不断保障中国的能源安全。
- 世界范围内油气资源量丰富、产能供应充足，可调节空间大，尤其是天然气作为能源低碳转型桥梁，是保障国家能源安全的主力。
- 各类能源成本占比下降，如国内油气储量、能源投资、能源强度、石油强度、可再生能源规模、碳排放强度、国家政治、经济、军事力量等指标都构成了抑制风险上升的力量。
- 能源安全风险主要源于油气煤等能源进口集中程度及经济支出、人均能源消费等少数指标。
- 从发展趋势看，中国能源安全风险处于可控范围之内，且趋向好转。

1. 研究背景与目的

21世纪以来，随着经济快速增长，中国对于能源的需求日益扩大，但受制于资源禀赋，石油、天然气乃至煤的对外依存度都有较大幅度增长，石油对外依存度超过70%，天然气超过40%，且有继续增长的趋势。该形势下，国际地缘政治变化对国际石油供给和价格的冲击将传导到国内，影响经济和社会稳定，因此，能源安全始终是中国政府和社会高度关注的重大问题之一。《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》中第五十三章“强化国家经济安全保障中”，专门设置了“实施能源资源安全战略”一节，体现了国家层面对能源安全的高度重视。

2014年，习近平总书记提出，坚持总体国家安全观，走出一条中国特色国家安全道路。总体国家安全观的提出为正确看待和理解我国的能源安全提供了新视

角。能源安全是总体国家安全观的组成部分，必然会受到综合国力等基础能力的影响。但以往对能源安全的研究，多专注于能源供给保障和经济性、地缘政治对于进口能源供给安全的影响，忽视了中国快速提升的综合国力对能源安全的影响。一个国家的能源安全更多取决于其全方位的保障能力，包括政治、经济、军事和科技能力等，也包括控制碳排放的能力，这些能力的提升都会降低风险、保障国家能源安全，对国家能力影响的评估是能源风险评估模型中需要考虑的因素。

本研究基于中国能力动态变化的能源安全评估模型，形成能够进行综合评估的中国能源安全风险指数。基于国内外研究和实际应用，通过综合性能源安全风险指数来衡量国家的能源安全绩效或风险，并应用于如国内自我评估、跟踪进展、情景分析和跨国比较等，以量化和跟踪某些发展的影响，诸如新能源的发现或开发、国际油价上涨、能源多样化和提高能源效率的努力等。同时，能源安全风险指数对于促进企业积极承担能源安全责任，使公众了解国家能源安全形势，进而转变认知，树立能源安全意识，推动全社会节能等，都有重要推动作用。

2. 主要研究思路与方法

能源安全具有多义性和多维度特点，既要解决能源的获得性问题，还要解决能源支付性问题及环境友好问题。因此，能源安全高度依赖于研究背景，例如一国的特殊社会情况、经济发展水平、对风险的认识，以及该国能源系统的稳健性和地缘政治问题等。换句话说，一个国家的能源安全不仅取决于与能源相关的直接保障条件，如储量、产量等，更取决于全方位的保障能力，如国家政治能力、经济能力、军事能力和科技能力等。中国作为新兴大国，能源安全评估模型尤其需要加入国家保障能力的动态变化。为此，本研究重点讨论以下三个问题：

一是新时代下中国能源安全内涵的拓展。新时代不仅包括国内政治、经济与社会重大变化，也包含国外形势变化的新特点，这些变化都为中国能源安全的内涵提供了新内容。本研究将能源安全理念从单一的考察能源供给风险转向综合考察能源安全中多方面的风险，拓展了中国能源安全的内涵。

二是如何适应和解决碳中和、碳达峰新下国家能源安全新问题。世界各主要国家降低碳排放既有自身可持续发展的内在驱动，也有政治竞争的外部考虑，碳排放约束有利于驱动各国能源转型，但也导致能源系统由高耗能高排放向低耗能



低排放迁移过程的脆弱性和潜在能源风险。针对以上问题，本研究将体现可持续性发展的碳排放、各类能源品种的强度等指标纳入中国能源安全评价框架体系。

三是构建基于国家能力的中国能源安全评价模型。本研究结合 APERC 提出的可利用性(Availability)、可得性(Accessibility)、可负担能力(Affordability)、可接受能力(Acceptability)的“4A”理念，Mark Finley 提出的脆弱性——风险——对冲(VRO)模型，以及美国商会(AmCham)全球能源研究所提出的美国能源安全风险指数模型，综合考虑政治、经济、社会、军事等与能源安全的联系，构建要素层次结构模型，开展数据评估，更客观地看待中国能源安全。

3. 主要研究结果

(1) 能源安全内涵需要随时代发展。世界范围内能源安全从传统上关注供给安全，逐步转向能源来源多元化和发展替代能源，其中也包含了碳排放与气候变化的因素。本研究从中国国情出发，将能源安全的内涵进一步扩展到政治、经济和军事等风险对冲因素，综合考量能源安全中的风险因素与对冲因素。

(2) 基于总体国家安全观的中国能源安全风险指数内容更加丰富。总体国家安全观强调要统筹各类国家安全彼此之间的关联与互动以及由此而引发的整体性影响，以整体、全面、系统的方法来应对复杂的国家安全风险和危机。本研究构建的中国能源安全风险指数的主要特点为，一是将国家力量等风险对冲因素纳入了指标体系，充分考虑作为发展中大国，快速变化的国情对中国能源安全风险的影响；二是将经济对能源的暴露程度纳入风险考察，更好地反映能源安全风险的经济影响；三是将可再生能源发展、能源投资、碳排放等体现中国能源行业特点的指标纳入评价体系，有助于与其他国家对比，综合看待中国能源安全问题。四是在对冲因素影响下，主要能源高对外依存度的风险权重有所降低。

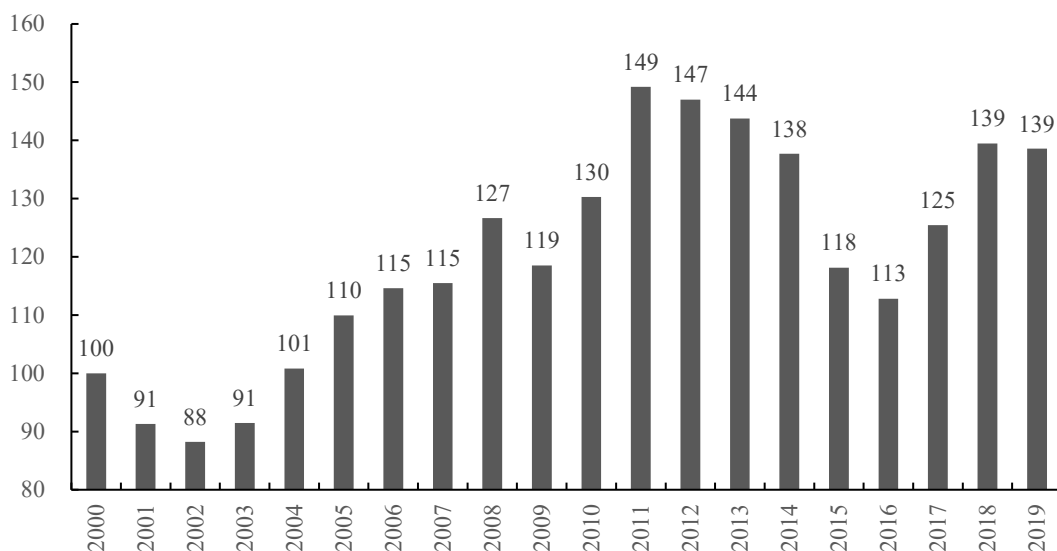


图 1. 中国能源安全风险指数

(3) 中国能源安全风险总体的总体特征是“敏感而不脆弱”。所谓“敏感”主要是指中国油气对外依赖度高，主要来自中东、俄罗斯、中亚、非洲、拉美等政治不稳定区域，一旦海外油气供应国出现政治、社会危机或动荡，中国立即就会感到“紧张”。之所以说“不脆弱”，是因为作为一个综合实力日益增长的世界级大国，中国拥有其他国家所不具备的诸多优势条件，腾挪空间大。换句话说，二十年来，中国经历过高油价，但并没有经历过类似西方两次石油危机中真正的供给中断式的能源危机。中国能源安全风险指数也反映了这一特点。以 2000 年为基年，近二十年，中国能源安全风险指数总体处于较高水平，2011 年达到最高值，但此后呈总体回落态势。

(4) 从发展趋势来看，中国能源安全中的风险因素相对集中，但对冲因素在不断成长，总体形势趋向好转。

——世界范围内油气资源量丰富、产能供应充足，可调节空间大，尤其是天然气作为能源低碳转型桥梁，是保障国家能源安全的主力。

——基于中国 GDP 快速增长的各类能源成本占比下降，与能源有关的各类指标，如国内油气储量、能源投资、能源强度、石油强度、工业能源强度、可再生能源规模、碳排放强度、国家政治、经济、军事力量等，都构成了抑制风险上升的主要力量。



——能源安全风险集中于油气煤等能源进口及支出、人均能源消费等少数指标，与这些领域的直接风险对冲，主要源于国内清洁能源开发、总体能源自给程度及满足人民对美好生活追求等。

——从未来中国能源安全风险的可能趋势来看，随着中国经济实现高质量发展、综合国力不断提升、能源结构转型深入推进，能源支出指标、能源使用密度指标、环境指标、能源投入与生产指标、国家能力指标都将继续趋于向好，甚至大幅向好；尽管 2021 年出现了全球范围内的能源供应紧张，但并不影响在碳中和驱动和替代能源发展下，全球（化石）能源供应继续处于宽松的长期趋势；不排除地缘政治、极端天气等突发事件引起的能源进口、价格和市场波动等指标会出现不同程度的变化，但对中国能源安全的总体影响会继续下降。

综合来看，尽管中国能源安全风险处于可控范围之内且总体趋势向好，但能源安全依然是中国社会各界极为关注的一个热点话题，“敏感而不脆弱”将继续是未来较长一段时间内中国能源安全的主要表现。

4. 研究结论与政策建议

根据本报告的研究结果，提出以下政策建议：

(1) **保障油气供应安全仍为首要任务。**在 2030 年实现碳达峰之前，中国的油气需求，尤其是天然气需求，还会有较大幅度增长，保障油气供应安全仍是政府相关部门和能源企业应对风险的关键。

(2) **应注意结构调整过程带来的能源系统脆弱性。**传统的化石能源向以可再生为主的能源体系的转变过程，会带来全能源领域供需匹配上的巨大不确定性，构成潜在的能源安全风险。应注重提高对下游需求变动的预判能力，此外更要注意采取多种措施应对突发事件冲击。

(3) **探索构建新型能源应急机制。**健全风险控制组织体系，完善风险预警机制，将意外事件应急管理转化为风险管理，加强能源风险应对的基础设施建设，全面提升能源保障能力。

关于作者

系列报告总协调人：王建良

本报告主笔人：



郭海涛（1975.7-），男，北京大学博士，中国石油大学（北京）经济管理学院副教授，硕导，能源经济与金融研究所所长。从事能源经济与战略研究。承担和参与国家级、省部级及大型石油企业委托课题20余项，多次参加中央电视台财经频道专家访谈节目。

本报告校对人：王建良、朱金宏

报告引用：郭海涛. 新时代中国能源安全评价体系研究[R]. 中国石油大学(北京)碳中和与能源创新发展研究院, 2021S01, 2021年11月20日.



中国石油大学
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

经济管理学院

碳中和与能源创新发展研究院

Institute of Carbon Neutrality and Innovative Energy Development, China University
of Petroleum, Beijing (ICED-CUPB)

联系电话: 18910556924 邮箱: iced-cupb@cup.edu.cn

微信公众号: ICED-CUPB

地址: 北京市昌平区府学路18号

Add: No. 18, Fuxue Rd., Changping District, Beijing, 102249, China

