

能源运输通道安全的风险传导机制研究

潘长满 (辽宁石化职业技术学院, 辽宁 锦州 121000)

摘要: 俄乌冲突爆发以来, 全球能源供应链遭受重创, 特别是2022年北溪天然气管道爆炸事件, 对我国维护能源安全做出了重要的警示。这一事件暴露了欧洲能源安全的脆弱性, 也为我国能源战略和能源布局及安全敲响了警钟。中国作为全球第二大经济体和能源消费大国, 能源对外依存度居高不下, 如何应对地缘政治风险、保障能源安全, 已成为国家安全的核心议题。本文将从冲突的启示出发, 分析中国能源安全现状、潜在风险及应对策略。

关键词: 能源安全; 北溪管道爆炸; 能源战略

中图分类号: F416.22 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167 (2025) 025-0139-03

Research on the Risk Transmission Mechanism of Energy Transportation Channel Security

Pan Changman(Liaoning Petrochemical Vocational and Technical College, Jinzhou Liaoning 121000, China)

Abstract: Since the outbreak of the Russia-Ukraine conflict, the global energy supply chain has suffered a heavy blow. Especially the explosion of the Nord Stream gas pipeline in 2022 has served as an important warning for China to safeguard its energy security. This incident has exposed the vulnerability of Europe's energy security and also sounded the alarm for China's energy strategy, energy layout and security. As the world's second-largest economy and a major energy consumer, China has a high degree of dependence on foreign energy. How to deal with geopolitical risks and ensure energy security has become a core issue in national security. This article will start from the lessons of the conflict to analyze the current situation, potential risks and response strategies of China's energy security.

Key words: Energy security; Explosion of the Nord Stream pipeline; Energy strategy

北溪管道爆炸事件是俄乌冲突外溢的显著标志, 它表明民用能源基础设施已成为混合战争的新目标, 能源安全亦随之跃升为大国博弈的核心议题, 能源争夺与安全保障成为全球焦点。北溪管道爆炸事件后, 欧洲被迫高价进口美国液化天然气(LNG), 能源成本飙升导致工业竞争力下降。德国等国家在能源政策上的被动性暴露无遗, 其“战略自主”诉求因过度依赖外部能源而沦为空谈。能源自主权与供应链韧性是我们国家安全的核心支柱, 为此, 应更加关注如何提升防御能力和保障区域的能源供应安全^[1]。

1 中国能源及运输安全现状与挑战

过去20多年, 是我国油气储运事业发展最快的一个时期, 这主要得益于国民经济整体的快速发展, 它有效推动了油气储运本身在石油工业中的发展和地位, 满足了我国油田产业链, 或石油经济产业链的需求, 保障了我国在油气对外依存度持续高位运行情况下的国家能源安全。在这个发展过程中, 使我国成为一个油气生产大国, 也是一个油气消费大国。从目前管道里程和运输能力来看, 我国排世界第三, 从油气储备能力来看, 我国也位居世界前列。

1.1 高度对外依存与进口通道风险

我国是能源的消费大国, 跨境的石油贸易往来非常多, 天然气的管道输入, 原油的进口, 成品油的交

易, LNG的贸易等。自上世纪90年代以来, 我国能源产品进出口贸易额年均增长率超过两位数, 其进出口贸易总额已占全国货物进出口贸易总额的4.8%和矿产品进出口贸易总额的23.8%。能源产品的进出口贸易一直作为我国利用国内外两种资源和两个市场的最主要方式, 在保证我国能源满足国民经济需要和最大程度地发挥国内能源资源经济效益方面发挥了巨大作用。目前, 我国已成为世界最重要的能源产品贸易大国。2021年, 中国石油和天然气对外依存度分别达70%和40%以上, 且天然气依存度持续攀升。

随着我国能源产品贸易在全球进一步扩大, 贸易伙伴正向着多元化方向发展。当前, 我国煤、石油、天然气和电力进出口贸易涉及的国家或地区有200多个。既有发达国家(或地区), 也有发展中国家(或地区)。其中进口通道风险: 中国四大能源进口通道(中俄东北、中哈西北、中缅西南、海上通道)中, 80%的原油运输依赖马六甲海峡, 地缘政治风险极高。

1.2 基础设施安全威胁

中国已建成全球最长的油气管道网络, 包括中俄东线天然气管道、中亚管道等, 不断延伸的油气管道在为国民经济和人民生活源源不断地输送能源的同时, 也面临着严峻的安全考验。恐怖袭击和故意破坏成为影响管道安全的潜在因素, 目前已成为国际共同

关注的问题。第三方破坏已上升为管道失效的主要原因,在我国油气管道事故中占40%左右的比例,对管道安全的影响是直接导致管道破裂,引起运输介质泄漏^[2]。除了物理攻击和破坏,网络攻击也是攻击和防范的要点,能源系统的数字化使其成为网络战的靶点,攻击可能导致供应链中断或安全事故。

1.3 国际能源市场的金融化风险

能源金融化,是指能源资源与金融市场深度融合,能源商品被赋予金融属性。在俄乌冲突引发能源市场动荡的大背景下,国际能源市场的金融化风险愈发凸显。从市场价格波动角度来看,大量金融资本涌入能源期货、期权市场。据统计,在冲突期间,纽约原油期货市场的交易量大幅攀升。这些资本为追求高额利润,频繁交易,加剧了能源价格的不稳定性。价格的大幅波动使能源企业难以准确规划生产与投资,对于依赖能源的制造业等下游产业,成本控制也变得极为困难,增加了经营风险,特别是我国主要依赖进口的国家成本迅速提高。

能源金融化还导致市场投机行为盛行。金融机构和投资者利用复杂的金融衍生工具,在能源市场进行投机炒作。以北溪管道爆炸事件为例,消息传出后,天然气期货价格在短时间内大幅波动,部分投机者借此操纵市场,扰乱了正常的能源供需关系。这种投机行为脱离了能源实际供需基本面,使能源价格信号失真,误导市场资源配置。并且能源市场金融化与全球金融体系紧密相连,一旦能源价格出现极端波动,可能引发金融市场连锁反应。能源企业的资产负债表因价格波动恶化,导致金融机构的能源相关贷款面临违约风险,进而冲击整个金融体系的稳定性,甚至可能引发系统性金融风险。

2 中国能源安全面临的地缘政治风险

2.1 大国博弈下的能源危机

2.1.1 关键航道限制

关键航道主要表现为在南海、马六甲海峡等海域制造摩擦,阻碍能源运输。巴拿马运河位于中美洲巴拿马,连接太平洋和大西洋,是重要的国际航运要道。历史上承担了约全球5%的海运贸易量,货物年通过量达6亿吨。中国成为巴拿马运河的第二大用户。

马六甲海峡被印度尼西亚、马来西亚和新加坡等国包围,是连接印度洋、南海,甚至太平洋的重要通道,是波斯湾产油国向亚洲消费国(特别是中国、日本和韩国)进出口油气的最短海上路径,也是波斯湾和非洲LNG出口商向东亚地区出口LNG的重要途径。

霍尔木兹海峡是最重要的石油海运要道,位于阿曼和伊朗之间,是海湾地区石油输往世界各地的唯一

海上通道。每年有大量的石油从这里运出,因此霍尔木兹海峡被誉为西方的“海上生命线”、“世界油阀”、“石油海峡”。

2.1.2 破坏产油国稳定

在全球能源格局中,中东与非洲是中国重要的能源供应地。然而,部分外部干预为达自身地缘政治与经济目的,频繁干预这些地区的政局,严重削弱中国能源供应国的生产能力。中东地区石油资源丰富,是全球能源的关键枢纽。以伊拉克战争为例,美国绕开联合国发动军事行动。战争使伊拉克国内陷入长期动荡,大量石油生产设施遭到严重破坏。战前伊拉克石油日产量可达250万桶左右,战后长期在低位徘徊,重建过程缓慢且艰难。

不仅如此,社会秩序混乱使得石油生产运营面临诸多安全威胁,企业投资风险剧增,很多国际能源企业撤离,石油产能难以恢复到战前水平,直接影响中国从伊拉克的能源进口稳定性。

在非洲,利比亚局势同样是典型案例。外部干预支持反对派武装,引发大规模内战。原本稳定的能源生产体系被彻底打乱,油田停产、输油管道被破坏。中国与利比亚在能源领域有着广泛合作。局势动荡后,利比亚石油出口量大幅下滑,中国能源进口渠道受阻,能源供应安全面临挑战。

外部干预中东、非洲政局,制造冲突与动荡,破坏当地能源生产基础设施,扰乱能源生产秩序,导致能源供应国生产能力下降,给中国能源供应的稳定性和安全性带来极大威胁,中国必须积极应对,维护自身能源安全^[3]。

2.2 区域冲突的外溢效应

台海地区战略位置极为重要,是中国海上交通的关键节点。在一定的条件下,可能会存在关键海峡、航道设置禁航区,导致能源运输中断。会使国内能源供应短缺,引发油价飞涨、能源成本飙升,还将冲击工业生产、交通运输等多个领域,造成经济增速放缓,甚至引发不稳定因素。

南海同样是中国海上能源通道的核心区域。南海存在领土争端和资源开发争议,周边国家与域外力量活动频繁。若南海冲突升级,海上航道可能因军事对峙、武装冲突而受阻,运输船只面临被攻击风险。海上能源通道的安全与否,直接关系到中国经济能否持续稳定发展,维护其安全已成为国家安全战略的重要任务。

3 中国能源安全战略的优化路径

3.1 构建多元化韧性供应体系

①拓展路上通道,强化与俄罗斯、中亚国家的能

源合作，建设中巴经济走廊新管线，减少对马六甲海峡的依赖；②布局海外能源基地。在非洲、拉美等地区投资油气田，形成分散化供应网络。加强能源外交，扩展多元化能源供应渠道。推进与能源生产国的合作，参与全球能源治理，维护国际能源贸易秩序。

3.2 强化能源基础设施防护

第一，技术防护与智能监控。部署无人机、无人潜航器等智能设备，实现对管道、储油设施的实时监控。能源储运线路（如长输管道、铁路、航运、公路）普遍距离长、范围广，过程监控是薄弱环节。亟需利用技术手段，建立覆盖重点路线的实时定位追踪与可视化监控系统。尽管初期投入较大，但依托先进的智能化、自动化技术，可实现高效监控与无人值守预警。

第二，网络安全加固，建立能源系统的独立操作系统，防范网络攻击。首先对于使用的外部存储器等进行严格的控制，防止系统软件中毒；其次是操作控制软件要使用内部网络或者专用网络，严格实施网络隔离策略，防止非授权网络连接；再次就是建立单独的防火墙，一旦系统入侵，能及时发现并进行处理，必要时采用替代系统作业或者停止软件系统的操作，防止软件不正常自己操作或者非法操作带来系统破坏；最后就是要建立预警系统，关键在于建立早期预警机制，及时发现并处置软件异常或失效。

第三，法治与应急管理。制定《国家能源安全法》，明确关键设施。加强培训，提高防范意识是长期的工作任务。除常规安全生产培训外，须重点加强针对外部安全威胁的专业培训，持续提升全员风险防范意识。防患于未然也是工作的核心原则，在提升意识的同时，必须制定周密的应急预案，在现有条件下最大限度提升安全防范能力，并定期组织演练，确保事故发生时能快速、有效处置。

3.3 加速转型国内供给

发展可再生能源：加大国内能源勘探开发力度，提高能源自给能力。提升太阳能、风能、核能占比，力争2030年非化石能源消费比重达25%以上。这个目标的达成将推动我国能源结构向绿色低碳转型，增强能源供应的稳定性和安全性，减少因国际能源市场波动带来的风险，还能带动相关产业发展，创造大量就业岗位，在全球能源变革浪潮中抢占先机，提升我国在国际能源领域的话语权和影响力。

一是持续投入先进勘探技术，在传统能源产区深挖储量，在新区域探寻更多资源。二是加速可再生能源的规模化开发，在风光资源富集区建设大型基地。提高能源自给能力，能减少对国际能源市场的依赖，有效抵御地缘政治等因素导致的能源供应风险，稳定

能源价格，为经济稳健发展筑牢根基。

3.4 提效与消费优化

在能源领域，提高能源利用效率与推动能源消费结构优化，是实现可持续发展的重要路径。提高能源利用效率，意味着在生产、运输、消费等各个环节减少能源浪费。工业上，鼓励企业采用先进生产工艺与节能设备。建筑领域，通过提高建筑保温性能、使用智能照明系统，减少能源消耗。交通方面，发展新能源汽车，优化公共交通网络，降低交通能耗。推动能源消费结构优化同样关键。逐步降低对煤炭、石油等高碳能源的依赖，提高太阳能、风能、水能、核能等清洁能源的占比。清洁能源污染小、可再生，能有效减少碳排放，改善环境质量。二者协同推进，既能缓解能源供需矛盾，保障能源安全，又能减少环境污染，助力“双碳”目标实现。

4 结论

本质安全和公共安全是油气储运等产业赖以生存的基础和基石。面向国家重大能源需求，面向人民生命财产安全，全力保障石油、化工等高危行业安全可靠生产并持续高质量发展尤为重要。近年来我国风险防控能力大幅提升，油气管网的安全高效运行仍然面临诸多挑战^[4]。

能源安全问题依然面临更加复杂的挑战。构建多元化、韧性化、智能化、绿色化、法治化的现代能源安全体系是非常必要和紧迫的。未来，应集中力量解决能源安全问题，全力解决运输通道和规避政治风险，提升能源安全管理水平，进一步实现能源的多元化和转型，切实保证国家能源供给安全。

参考文献：

- [1] 于庆贺,徐迪.俄乌冲突对能源运输市场的影响[J].水运管理,2023,45(5):38-42.
- [2] 丁建林,西昕,张对红.能源安全战略下中国管道输送技术发展与展望[J].油气储运,2022,41(6):632-639.
- [3] 梁萌,李俊霞,徐文凯,等.哈萨克斯坦油气储运系统与过境运输启示[J].油气储运,2022,41(2):121-134.
- [4] 黄维和,郑洪龙,李明菲.中国油气储运行业发展历程及展望[J].油气储运,2019,38(1):1-11.

作者简介：

潘长满(1978.06—)，男，满族，辽宁锦州人，副教授，硕士研究生，辽宁石化职业技术学院教师，主要从事油气储运技术教学及研究工作。

项目基金：

辽宁省教育厅高校基本科研项目课题成果：“俄乌冲突对能源运输安全问题的研究”(JYTMS20231099)