

# 国际气价大幅波动下中国天然气行业稳定发展的探讨

程民贵

(上海国际能源交易中心)

**摘要:** 近两年,国内外天然气价格波动出现明显上升,中国天然气行业在进口价格的传导作用下,稳定发展面临挑战,企业经营管理困难。选取近5年美国亨利港天然气期货价格、欧洲荷兰TTF天然气期货价格、LNG亚洲到岸评估价、中国LNG进口月均价,分析天然气价格年度波动率、波动幅度、均价变化,以及价格波动对中国天然气行业稳定发展的影响。天然气价格波动风险影响因素主要包括突发事件、异常天气和库存水平。建议加快国内天然气稳定供应能力建设,增加国际天然气采购时的议价筹码;提升主动管理天然气价格的水平,运用期货与衍生品工具锁定目标价格;加快储运调节等基础设施建设,把握价格波动的机会;健全兜底保障体系,防止恐慌性价格偏离。

**关键词:** 天然气行业; 稳定发展; 资源池; 价格管理; 期货市场; 现货市场

## Discussion on the stable development of China's natural gas industry under the great fluctuation of international gas price

CHENG Mingui

(Shanghai International Energy Exchange)

**Abstract:** In the past two years, the price fluctuation of natural gas at home and abroad has increased significantly. Under the conduction of import price, China's natural gas industry faces challenges in stable development and difficulties in business management. The paper analyzes the annual volatility, fluctuation range, average price change, and their impacts for China's natural gas stable development by selecting Henry Hub natural gas futures price in the United States, Dutch TTF natural gas futures price in Europe, LNG Asia DES Assessment price, and monthly average price of LNG import in China in recent 5 years. The risk factors of natural gas fluctuation mainly include emergencies, abnormal weather, and inventory level. It is suggested to speed up the construction of stable domestic natural gas supply capacity to increase bargaining power in international natural gas purchases, improve the level of price active management to lock in the target price by using futures and derivatives tools, accelerate the consolidation of storage and transportation regulation infrastructure to grasp the opportunities of price fluctuation, and improve the security guarantee system to prevent panic price deviation.

**Key words:** natural gas industry; stable development; resource pool; price management; futures market; spot market

天然气因受管网延伸的限制，自然形成了区域市场特点，而液化后的天然气可以脱离管网限制，通过廉价的海洋运输送到全球各地，增加了储运灵活性，促进了国际天然气贸易发展，增强了各区域之间的相互影响和价格联动。根据bp公司数据，2020年全球液化天然气（LNG）贸易量达到4879亿立方米，首次超过了管道气贸易量。2021年，国际LNG贸易量达到3.72亿吨（约5059亿立方米），比上年增长4.5%<sup>[1]</sup>，欧洲则在碳达峰、碳中和目标推动和补库需求持续得不到满足的情况下，叠加乌克兰危机升级，引发LNG价格短期“急涨急跌”和整体持续走高，区域间的价差套利空间引导更多LNG资源流向欧洲，甚至部分计划供应亚洲的LNG即使支付违约金再转供欧洲仍能获取更高利润，从而引起亚洲、北美天然气供应相对紧张，带动价格上涨。

中国天然气进口量大，LNG进口占比大，挂钩境外价格的输入性影响加大，产业链的脆弱性更加凸显，严重影响了企业的稳定经营，使中国天然气供应安全面临挑战。用好国际国内两种资源满足国内天然气需求是中国的一项长期战略，如何发挥好自有资源的作用，提高发展质量，降低国际天然气价格输入带来的不利影响，是稳定发展的关键。本文主要从价格角度分析全球天然气三大消费地市场波动特点和趋势，以及引起价格波动的主要原因，进而提出中国天然气行业稳定发展的建议。

## 1 天然气市场价格波动状况及其影响

近两年，国内外天然气价格出现明显上升且波动剧烈的特征。为更好地研究价格波动情况，同时考虑到中国进口的天然气现货主要是LNG，与境外气价联动性较强，选取近5年美国亨利港（HH）天然气期货价格、荷兰TTF天然气期货价格、LNG亚洲到岸评估价、中国LNG进口月均价分析天然气价格年度波动率、波动幅度、均价变化，及其对中国天然气稳定发展的影响。

### 1.1 境内外天然气价格波动加剧

#### 1.1.1 波动率上升

用价格的标准差百分比变化表示波动率，根据所选数据计算相邻两个报价日的年度平均波动率 $SDV$ <sup>[2]</sup>。

$$SDV = \sqrt{\frac{\sum (R - \bar{R})^2}{N-1}}, \text{ 其中 } R = \ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right) \quad (1)$$

式中， $R$ 是价格变动率的自然对数， $\bar{R}$ 是价格变动率自然对数的平均值， $P_{t+1}$ 是当期报价日的价格， $P_t$ 是前一报价日的价格， $N$ 是价格的数量。

由于上述价格的报价周期不一样，难以直接进行横向比较，于是在 $SDV$ 的基础上再乘以时间因素 $\sqrt{PY}$ （一年内报价周期数的平方根）<sup>[2]</sup>，统一调整成年度波动率 $SDY$ 。

$$SDY = SDV \times \sqrt{PY} \quad (2)$$

从年度波动率看，整体波动呈上升趋势，其中欧洲和亚洲的波动显著高于北美，2021年亚洲LNG到岸价格波动率超过140%，欧洲TTF天然气价格波动率接近100%（见图1）。

中国LNG进口价格波动水平低于欧洲TTF和亚洲JKM价格，这主要是因为中国进口LNG来源多元，长期合同居多，挂钩油价比例大，因此整体显得平稳。

#### 1.1.2 波动幅度扩大

用年度最高价格与最低价格的差值（以下称极

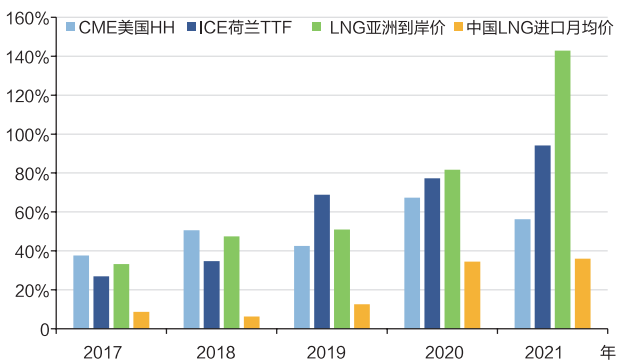


图1 2017-2021年天然气价格波动率

数据来源：路透社；万得（Wind）公司数据库

差)表示波动幅度。根据所选数据的年度极差可以看出,2017-2019年期间极差最高不超过6美元/百万英热单位,2020年LNG亚洲到岸价格极差突破10美元/百万英热单位,2021年欧洲TTF价格极差超过50美元/百万英热单位(见图2),波动幅度放大数倍。

### 1.1.3 平均价格触底飙升

从全年均价看,全球天然气价格在2020年触底后2021年高高弹起,斜率陡增,使得欧亚地区用气成本飙升。中国LNG进口价格在2020年之前高于其他地区,2021年出现了反转(见图3),其主要原因是中国进口LNG挂钩油价的长期合同占比较多,受本轮气价波动影响较小。

## 1.2 价格波动对中国天然气行业的影响

中国天然气进口规模越来越大,在2018年成为

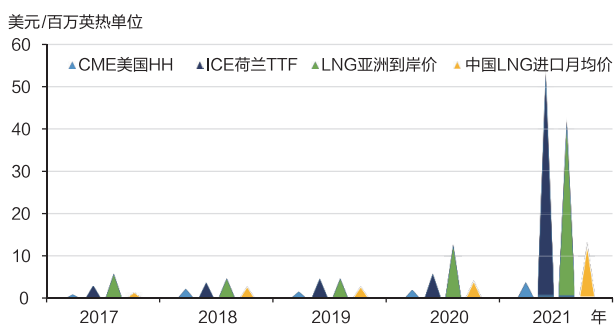


图2 2017-2021年天然气价格极差

数据来源:路透社;万得(Wind)公司数据库

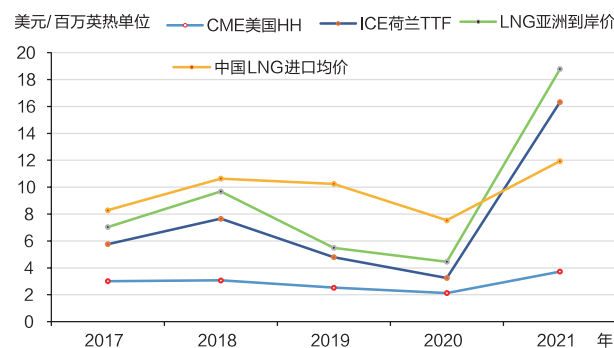


图3 2017-2021年天然气年均价格

数据来源:路透社;万得(Wind)公司数据库

全球第一大天然气进口国后,2021年进一步成为第一大LNG进口国,对外依存度持续保持高位。根据思亚能源(SIA Energy)公司的数据,2021年全国进口天然气1673亿立方米,比上年增长19%,对外依存度小幅提升至45%。其中LNG进口量为7893万吨(约合1088亿立方米),约占总进口量的2/3。

### 1.2.1 对进口成本的影响加大

随着中国天然气进口量的增加,国际天然气价格变动对中国天然气整体进口成本的影响加大。2021年天然气价格每变动一个百分点,引起进口成本变动超过16亿元(见图4)。这些变动通过产业链的传导作用,形成放大效应,对天然气终端消费产生广泛的影响,中国许多城市已开始上调非居民用天然气价格进行应对。例如,2022年5月1日起,江西省南昌市将非居民用气销售价格调整为4.5元/立方米(含税);东莞、泉州、扬州、马鞍山、廊坊等7地天然气价格涨幅在17%~46%不等<sup>[3]</sup>。

### 1.2.2 企业经营管理难度加大

天然气价格波动大、频率高,在价格传导机制不畅、缺乏风险对冲和公开价格信号引导的情况下,企业经营管理难度增加。若企业存量气有限,且面临天然气价格大幅上升的可能,此时新增气量价格难以预期,天然气销售企业容易出现采购成本失控,同时下游的天然气销售面临下游市场价格调整不到位或调整滞后等问题,企业的市场风险空前加大。

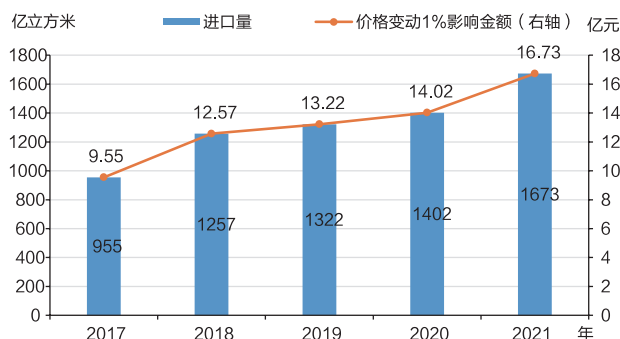


图4 中国天然气进口量及价格变动影响

数据来源:国家统计局;思亚能源

## 2 天然气价格波动风险影响因素

天然气不易储存，需求受气温影响的弹性大，供应受上游开采限制，调节余地小，因此行业对供需匹配要求高，通常采用年计划、月计划、周预测和日指定等多级计划运行体系降低供需的不确定性。在实际运行中，每年根据采暖季（一般为11月至次年3月）和非采暖季（4-10月）常规迎战两峰，冬季北方采暖用气高峰和夏季南方空调用电带动的发电用气高峰，这些都是计划安排中的可预期因素，并不会对天然气价格波动产生较大影响。

从近几年的价格情况看，引起变化的主要是不可预期的因素及其持续时间。2020年前，对于短期的突发事件、异常天气等因素，产业可以通过自身调整快速恢复平衡。新冠肺炎疫情、俄乌紧张局势持续时间长，行业短期内无法自我修复，进而在2021年引发一系列极端行情（见图5）。

### 2.1 突发事件

2017-2021年，天然气价格出现大幅波动，受

非计划检修、临时供应短缺、地缘政治等突发事件影响较多，例如2017年冬季中亚天然气供应短缺、2020年新冠肺炎疫情突袭，以及2021年的能源危机、地缘政治等，特别是世纪疫情的持续和反复，不断影响世界经济格局，叠加各国碳达峰碳中和目标的实施，使得天然气供需在动荡中寻求新的平衡。在此期间，美国、俄罗斯、欧洲博弈下的“北溪二号”天然气管道建成后投产一再受阻，俄乌紧张局势升级，多因素共同作用使得天然气价格走出多轮“过山车”行情。

### 2.2 异常天气

天气预测是天然气行业运行中的又一难点，尤其是对异常天气及其持续时间长短的预测。2020-2021年冬季的极端寒潮影响区域范围大、持续时间长，欧洲和亚洲天然气需求激增。据《北京日报》报道，单就北京一个城市来说，冬季气温每降低1摄氏度，天然气日需求量就增加250万立方米。受此影响，国内外天然气供不应求，库存纷纷告急，东北亚JKM现货价格一度超过30美元/百万英热单位，约

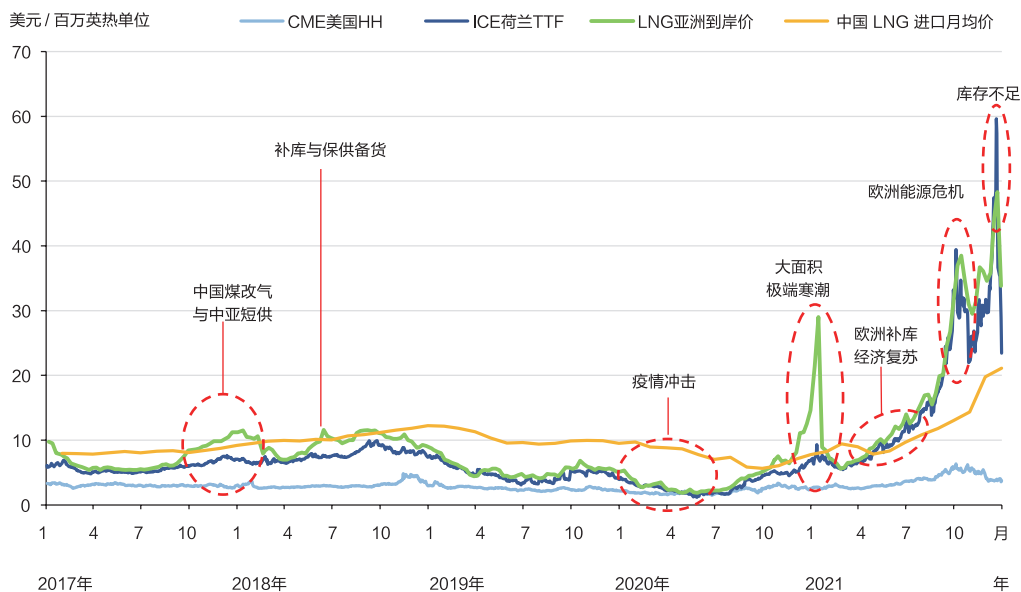


图5 2017-2021年天然气价格变化及主要影响因素

资料来源：路透社

为2020年最低价格的20倍。

### 2.3 库存水平

天然气库存主要是用于应对各种各样的不确定性因素的影响，解决短期气量不足或富余的问题，保证产业链的正常平稳运行。天然气行业有“夏储冬用”的惯例，库存高低影响冬、夏季价格。例如，2017年中国冬季库存透支后，2018年夏季迎来一波补库需求，带动夏季亚洲LNG到岸价格上升，出现了非采暖季价格高于采暖季价格的反常情况。2021年，欧洲持续的补库需求得不到满足（见图6），从而助推天然气价格上涨。

在上述影响价格的因素中，短期天气因素导致的天然气供应中断以及库存量的变化会对天然气价格产生影响，但在供大于求的基本情况下对天然气价格的影响程度正在逐渐降低<sup>[4]</sup>。美国天然气产量大且供大于求，同期在价格水平和波动水平上都低于欧亚地区。天然气作为重要的战略资源，成为国家之间博弈的筹码，其价格还经常受到贸易制裁等影响。

## 3 中国天然气行业稳定发展建议

“能源的饭碗必须端在自己的手里”。天然气作为重要的清洁能源，在碳达峰、碳中和目标背景下应发挥重要作用，但市场各环节联系紧密，传导

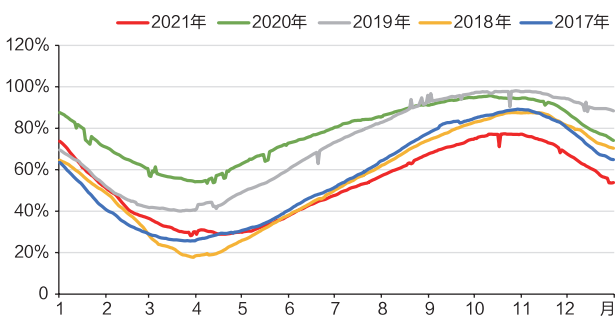


图6 欧洲天然气库存水平

数据来源：路透社

性强，巨幅的市场波动不是单一企业、单一环节能够承受和解决的，需要坚持问题导向，系统推进行业发展，统筹发挥中国的制度优势和行业凝聚力。对此，建议加强国内天然气稳定供应能力建设，确保供应侧有数量的保障，增强国际天然气采购时的议价筹码；深入推进市场化改革，开发和引导运用多种市场化工具，提升价格主动管理水平，确保价格相对稳定；推动管网基础设施建设和运行优化，夯实发展基础和提升发展韧性，确保供需衔接上有调节余地，支撑在价格波动中寻求和抓住机会；建立健全多层次应急管理体系，做好基本兜底保障，防止恐慌情绪引发的价格偏离。同时在产业合作共享、市场体系建设、人才培养上建立良好的生态，牢牢把握天然气发展主动权。

### 3.1 加快稳定国内天然气供应能力建设，增加国际天然气采购时的议价筹码

统筹好国际、国内两种资源供应能力建设，双管齐下，不断提升天然气安全保障水平，增加在国际竞争中的价格谈判筹码。

一方面，要加大投入，加快国内上游天然气的勘探开发，自有资源的开发是稳定市场的基础。美国页岩气革命成功后，自产气在消费中的比例自2011年起稳定在90%以上，美国的天然气价格对比欧洲和亚洲明显更为平稳（见图7）。根据bp公司的数

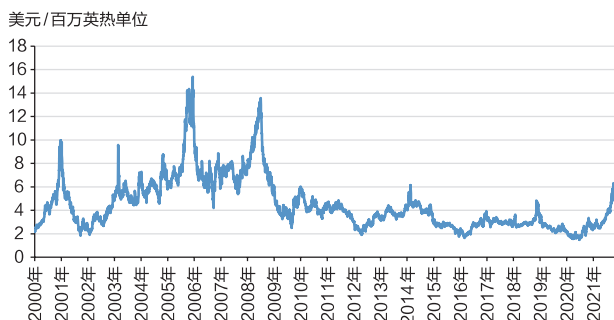


图7 2000-2021年美国亨利中心天然气价格

数据来源：路透社

据, 2020年中国天然气探明储量为8.4万亿立方米, 储产比超过40年, 天然气消费将在20年后迎来峰值, 中国具备天然气需求持续增长的资源基础。在碳达峰、碳中和目标下, 不少国际油气企业加速转型发展, 缩减在化石能源上的投资。中国应立足国情, 坚定投资定力, 加强页岩气等非常规气的开采技术积累和突破, 继续实施增储上产“七年行动计划”, 稳定天然气对外依存度, 发挥国产气在保供稳价中的“稳定器”作用。

另一方面, 构建多元化的资源池, 控制好对单一资源来源国的依存度。由于国际环境日趋不确定, 需要结合天然气国际贸易特点, 以“一带一路”倡议实施为契机, 多点并进, 分散采购风险。一是加强对外直接投资, 争取一定的海外权益气量; 二是提升国际贸易能力, 构建进口多国化、来源多渠道、贸易形式多样化、价格基准多元化的资源池; 三是丰富国内批发销售方式, 国内企业应根据用气特点选择不同的计价方式, 或竞拍价格, 或挂钩油气基准价格来定价等, 逐步联通境内外市场。2022年1月28日, 中国海油以挂钩日本一揽子进口原油价格(JCC油价)的方式与12家广东用户签订了5年期的长期LNG购销合同, 探索“保供稳价”新模式。

### 3.2 提升主动管理天然气价格的水平, 运用期货与衍生品工具锁定目标价格

价格波动大是天然气的固有特点, 需要通过有效的管理手段来降低波动幅度, 减小对企业生产经营的影响。中国天然气产业正在深入推进市场化改革, 由于历史和发展阶段的原因, 缺少与天然气相关的期货市场, 进口天然气主要挂钩境外价格基准进行计价, 国内销售主要参照“门站价格”进行批发, 运用期货与衍生品主动进行价格管理的企业较少, 上市公司中仅有新奥股份、佛燃能源等少数企业发布了开展套期保值的公告。这既有市场发展不充分的原因, 也有对期货市场发现价格和管理风险基本功能认识不足的问题。

国内外实践已经证明, 正确认识和规范运用期货套期保值工具是管理价格风险的重要途径。有研究表明, 天然气套期保值业务可以在一定程度上降低价格风险<sup>[5]</sup>。企业应加强市场分析研判, 增强对未来市场的预期和研判, 完善企业制度设计与人才储备, 合理安排生产经营, 适应主动对冲价格风险管理的需要。一是立足国内进口天然气价格挂钩境外的油价、气价的基本实情, 研究运用相应的期货与衍生品工具, 特别是与挂钩价格高度相关的国内期货等进行套期保值, 例如上海原油期货、期权等, 锁定经营的“目标价格”。二是对于规模、资金、人才、经验条件不足的企业, 应与有经验的企业合作或委托管理价格风险, 将风险控制在自身可接受范围内。三是用好公开透明的市场“基准价格”, 指导调整生产经营策略, 避免市场开发和生产计划的盲目性, 提升盈利水平。

### 3.3 加快储运调节等基础设施建设, 把握价格波动中的机会

天然气管道、储气库、LNG接收站等管网设施是天然气储运的基础。一方面, 要优化运行规则, 完善制度基础, 落实公平开放要求, 增强公开透明度和频次, 增加服务产品供给, 降低使用门槛和限制, 提高设施利用的便利度和效率, 充分发挥现有设施的储运能力。例如, 国家油气管网集团在2021年开展储气库挂单交易的基础上, 2022年突破物理限制推出“储气通”服务产品, 扩大注采点范围和提供多次注采服务, 这将大大提高管网设施综合储气能力。另一方面, 应加大对基础设施的投资力度, 增加储运能力供应, 从根本上提升中国天然气的进口和调节能力, 为社会企业在波动变化中发现机会, 灵活运用“淡季多储”与“旺季多采”平抑峰谷价格波动, 提供基础支撑。

### 3.4 健全兜底保障体系, 防止恐慌性价格偏离

天然气供应中不可预测的因素多, 对于无法

提前进行预期性安排的，必须通过应急管理措施来解决，增加应急储备或战略储备数量，并有序配置和使用，防止出现极端情况下市场无序和恐慌情绪引发严重的价格偏离。建议一是建立多级应急调峰体系，落实好国家调峰储气指标的要求，选择合适的价格轮换资源，充分结合调峰特点确定各级责任，实现优势互补。二是建立相邻企业间纵向、横向的应急互济机制，提升区域应急协同水平。三是制定应急预案，合理设定触发阈值，明确减/限供顺序，压实各方职责，为市场的基本稳定发挥好兜底作用。

### 3.5 建立天然气行业稳定发展的生态条件

一是建立深入合作的供应链关系。供应链上的各企业需要增强互信，共享市场信息，畅通供需衔接，改变以往下游向上游放大提报需求的惯性，消除需求的扭曲放大效应。严肃合同约定，杜绝“重签订、轻执行”心态，建立良好的履约信用体系。

二是建立多元的储气服务市场价格体系。国家已经明确储气服务价格由供需双方协商确定，现阶段由于供需双方信息不对称、不信任和资源紧缺等，“协商谈判”多是有名无实，操作性不强，双方都在“叫屈”。有必要在加强储气能力建设的同时，组织研究制定合理的行业指导价格水平、费率基准以及相关价格机制等，规范和引导建立多元的储气服务市场价格体系，发挥好储气服务功能。

三是建立完善的国内期现货市场。中国有自产气稳定基本盘，有30多年的期货监管经验，有上海、重庆两个油气交易中心多年的探索经验，具备建设国内天然气期货现货市场体系的条件和基础。现货中心解决即时买卖需求，期货中心帮助减少对冲风险和引导价格，为国内天然气企业提供风险管理工具，减少到境外对冲风险所面临的汇率风险、政策风险、法律法规风险等。而且，本土期现货联动发现的天然气价格，通过进口市场的反向作用，影响国际天然气价格，反映中国因素。

四是建立多层次的专业人才队伍。国际贸易、风险管理、技术研发都需要人才支撑，行业内应加强人才交流，多培养有国际视野的贸易、交易人才和技术创新、生产运行人才，夯实行业发展的人才基础。

在不确定性因素增加的时代，天然气行业应该齐心协力，提高自有天然气产量，同时丰富进口来源，形成“供大于需”的有利局面；产、供、销、储各环节同向发力，形成“利益共享、风险共担”的产业生态，提升价格风险管理水平；加快基础设施建设及其使用规则的优化，建立健全期货现货市场，丰富行业风险管理工具。最终使得中国天然气行业在国际价格谈判中有筹码，价格风险管理上有工具，把握价格波动机会时有支撑，防止价格严重偏离上有保障，不断在气价波动挑战中实现新发展，提高行业整体抗风险能力，助力深化中国天然气市场化改革，保障国家能源供应安全。

#### 参考文献：

- [1] GIIGNL. The LNG industry GIIGNL Annual Report 2022[R/OL]. [https://giignl.org/wp-content/uploads/2022/05/GIIGNL2022\\_Annual\\_Report\\_May24.pdf](https://giignl.org/wp-content/uploads/2022/05/GIIGNL2022_Annual_Report_May24.pdf).
- [2] 艾伦·扬·贝尔德. 期权做市：金融和商品期权市场交易与风险分析[M]. 上海期货交易所, 译. 北京: 中国金融出版社, 2020: 25-26.
- [3] 多地上调非居民天然气价格[N]. 泉州晚报, 2022-05-26 (09).
- [4] 李亮, 徐凌. 天然气价格驱动因素的结构分析[J]. 价格月刊, 2018 (09): 7-12.
- [5] 张在旭, 谢旭光. 我国天然气价格风险传导研究[J]. 价格理论与实践, 2012 (07): 33-34.

收稿日期：2022-06-01

改回日期：2022-06-09

编辑：王立敏

编审：夏丽洪