

中国天然气战略储备研究

周志斌 等 著



科学出版社

中国天然气战略储备研究

周志斌 等 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书研究与中国天然气战略储备相关的重大问题,包括天然气战略储备理论、战略储备现状、战略储备布局与运行、资源开发与利用、相关政策与法规。采用系统综合集成的理论工具与方法,采取从理论到实证研究,从宏观到中观再到微观的研究思路,全面阐释中国天然气战略储备从理论与实务再到政策法规的发展全景。

本书适合于石油、天然气、煤炭、电力等能源系统的管理者和从业者阅读,也可供相关专业及领域的高校师生、研究者参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国天然气战略储备研究 / 周志斌等著. —北京:科学出版社, 2014.12

ISBN 978-7-03-042801-1

I. ①中… II. ①周… III. ①天然气储存-研究-中国 IV. ①F426.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 300160 号

责任编辑:张 展 / 责任校对:韩卫军
责任印制:余少力 / 封面设计:杨 洋 张 强

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717
<http://www.sciencep.com>

四川煤田地质制图印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年7月第 一 版 开本:720×1000 B5

2015年7月第一次印刷 印张:17

字数:370千字

定价:80.00元

本书编委会

主 成 员	编	周志斌						
		姜子昂	何春蕾	周国栋	周怡沛	胡俊坤		
		熊伟	柴燕	杨涛	贺志明	李仲		
		刘军	张建国	魏林	邹晓琴	段言志		
		曾志强	王刚	冯勳	张宏	汪大庆		
		陈静	栾佳	杨兰	周东鹏	李菡韵		
		李隽	彭婉玲	周川	伍超	周越		
		郭铭俊	李春	李毅	文雯	蒋波		
		付斌	邓慧	李贾	罗婷婷	李映霏		
		卢栎羽	周建	周谧	任姝艳	余萌		

前 言

天然气是一种优质、高效、清洁的低碳能源。加快天然气产业发展，提高天然气在一次能源消费中的比例，对调整我国能源结构、提高人民生活水平、促进节能减排、应对气候变化、促进国家能源改革具有重要的战略意义。

发展天然气储备已成为各国应对天然气消费波动、增强能源安全供应的重要手段，这也是天然气市场健康发展的前提。我国天然气供气安全问题应受到高度关注，原因有以下几点：一是我国已形成五大产气区、八大区域性市场和四大天然气进口战略通道格局，气源供给多元化与利用高速增长，天然气资源与市场的分离，储气库调峰能力不足、选址困难与调峰责任不明等诸多问题的相互叠加，加剧了气源地与消费地之间战略储备矛盾，极大突显了我国天然气战略储备问题。二是对外依存度逐年提高，峰谷差不断拉大，管网调峰能力已达极限，气田超强度开采，储气库建设滞后，上游供气企业过度承担调峰责任，本土安全保障能力差。同时，国际安全形势严峻，天然气进口面临较大的地缘政治风险，这将给我国能源安全带来新的挑战。三是全国性天然气管网构架基本形成，但由于自然灾害或人为因素导致任何一条或多条跨国管道供气中断，必将造成特大供应安全事件。特别是在冬季，一旦中亚、中缅、中俄等跨国天然气管道因政治、经济矛盾及自然灾害等造成一条或多条管道供气中断，或者新疆及西安以西的长输管道出现故障，尽管储气库（包括 LNG 储罐）具有一定的调峰及战略储备能力，但仅仅依靠几个储气库调峰枢纽建设是远远不够的，势必导致我国北方供暖大面积长时间中断。四是国内突发事件频现，地震、洪灾等自然灾害频发，这些都严重威胁着天然气管道运行安全，随着城市的急剧扩张，施

工第三方破坏造成管道泄漏和爆炸事件频发。此外，若发生恐怖袭击等事件，后果也将十分严重。

本书以资源全球化发展视角，在总结国外天然气储备建设经验与启示基础上，对上述问题提出以下思路：一是建立中国天然气战略储备是一项复杂的巨系统工程，应树立国内储备和国外储备两种开放性的战略思维，积极借鉴国外天然气储备和储气库建设经验，加强战略储备综合论证，提前进行资源性储备，规划布局我国区域性战略储备中心。二是国家应建立战略储备政策法规和监管体系，用经济手段强制采掘企业把高丰度气田用做战略储备或调峰储气库，用价格杠杆实现天然气储备市场化运作，与东部 LNG 储备调峰构成战略储备网络。通过建立完备的法律法规，用市场法则、价格杠杆、社会力量等途径有力推动中国天然气战略储备建设，保障天然气供应安全。

本书建设性地提出要加强天然气战略储备综合论证，提前进行资源性储备，规划布局高丰度大型气田成为我国区域性战略储备中心。我国高丰度气田十分稀缺，可供选择的高丰度气田有新疆克拉 2 气田、四川普光气田和高石梯气田等，其合理布局可解决中亚管道气、中缅管道气战略储备与调峰需要。同时，应确立我国天然气储气库功能定位，积极建设调峰应急枢纽，加强天然气储气库运营管理。

本书强烈建议强化储备制度和政策法规制度建设：一是实行“国家天然气储备办公室—国家天然气储备管理中心—储气公司”的天然气储备三级管理模式，对天然气储备设施实行统一规划、分级管理。二是市场经济是规则经济，规则的建立需要法律的规范和政府部门的科学监管。可参考国外相对应的法律，加速天然气储备相关立法，如《中国天然气储备法》《天然气基础设施建设与运营管理条例》《中国天然气市场监管条例》《中国天然气储备应急预案》。三是我国有能力用经济手段解决气田战略储备与调峰问题，关键是建立起健全的财税支持体系，制定储气费率方案，完善天然气战略储

备成本补偿制度，建立天然气调峰价格机制。

本书提出要以市场化手段配置储备资源，提高大型气田战略储备及储气库商业化运营管理水平：一是根据《国务院关于鼓励和引导民间投资健康发展的若干意见》〔国发〔2010〕13号〕和十八届三中全会精神，建立适合我国天然气储备的“混合所有制”管理模式，即国家、天然气生产与销售企业、天然气管道输送企业、城市燃气公司、独立第三方等混合所有制投资运营模式。二是加强储气库商业化运营，提高运营效率，促进储气库费率市场化，建立战略成本管理机制，加强储气库收益管理。三是利用现代金融工具，加快天然气战略储备市场化改革，逐步实现输销分离。建立我国天然气输送服务市场，积极发挥储气库的商业和金融功能。

本书相关研究得到国家自然科学基金重点项目“天然气资源的经济安全重大问题对策研究”（项目批准号：71133007/G0301）的资助。本书的编撰工作由教授级高级会计师周志斌带领的科研团队精诚合作完成，全书由周志斌统稿。

本书站在全球视角下考虑中国天然气战略储备的理论与实践问题，具有较强的理论性，全书体系完整、内容翔实、方法科学、实用性强，具有重要的决策参考价值，可为国家有关政府部门制定相关政策提供政策依据，也可天然气生产供应和储运企业、天然气销售和消费企业以及广大天然气用户对“天然气战略储备与调峰”相关问题的认识提供理论和政策指导。

目 录

第一章 天然气战备储备相关理论与国际经验借鉴	(1)
第一节 天然气战略储备内涵与功能定位	(1)
一、天然气战略储备的内涵与类型	(1)
二、天然气战略储备的功能地位	(4)
第二节 天然气战略储备相关理论	(5)
一、天然气战略储备相关基础理论	(5)
二、天然气供应安全保障系统动力学	(7)
三、天然气供应安全集约化发展模式	(10)
四、天然气战略储备运行过程模型	(14)
第三节 国外天然气储备经验与启示	(15)
一、主要经验	(15)
二、主要启示	(21)
第二章 天然气战略储备需求与面临重大挑战	(25)
第一节 能源革命与天然气战略储备	(25)
一、能源革命内涵及对能源战略储备的要求	(25)
二、天然气能源革命对能源战略储备的推动	(30)
三、国家相关政策与法规对油气储备的规制	(37)
第二节 天然气战略储备需求预测	(39)
一、天然气调峰需求预测	(39)
二、战略储备需求预测与规划布局	(42)
第三节 天然气储备面临的重大挑战	(46)
一、气源供给多元化与利用快速增长, 突显战略储备问题	(46)

二、气源地战略资源与八大区域性消费市场之间矛盾突出	(48)
三、对外依存度提高, 应急调峰储备满足不了战略储备 需求	(49)
四、国家天然气储备管理机构与法规亟待建立和完善	(54)
第三章 中国天然气战略储备管理体系与机制研究	(57)
第一节 天然气战略储备管理体系构建及其要素	(57)
一、构建思路与原则	(57)
二、储备管理体系基本框架设计	(59)
三、储备管理体系构成要素	(60)
第二节 天然气战略储备管理体制机制	(67)
一、建立储备监管、执行和运营三级管理体制	(67)
二、构建天然气战略储备管理机制体系	(68)
三、建立和完善天然气储备监管体系	(71)
第三节 天然气战略储备市场化运营机制	(72)
一、创新储气库商业投资模式与成本管理机制	(72)
二、建立混合所有制下的天然气战略储备机制	(79)
三、加快天然气储备交易市场基础设施建设	(82)
第四章 中国天然气战略储备经济评价与对比分析	(86)
第一节 天然气战略储备方式与技术经济对比	(86)
一、国内外储气库投资与运行成本比较	(86)
二、不同储备方式的经济性对比分析	(92)
第二节 大型气田战略储备方式选择与评价	(94)
一、大型气田储备技术经济特点	(94)
二、大型气田战略储备的作用	(98)
三、气田与储气库技术经济评价模型	(100)
四、气田储备与储气库投资成本测算	(103)
第三节 大型气田战略储备与储气库技术经济比对	(105)
一、气田储量储备经济评价	(105)

二、气田产能储备经济评价	(108)
三、气田枯竭后再建储气库经济评价	(109)
第五章 中国天然气战略储备选址与布局研究	(112)
第一节 战略储备气田选址依据与指标	(112)
一、选址依据	(112)
二、选择原则	(114)
三、选址指标体系与层次结构	(115)
第二节 西部大型气田战略储备选址与布局	(117)
一、西部重点气区重点气田简介	(117)
二、西部大型气田战略储备选址思路	(144)
第三节 储气库群与 LNG 中继站战略储备作用与布局	(145)
一、储气库群与战略储备规模能力提升	(145)
二、东部 LNG 中继站资源与战略储备优化	(152)
第六章 中国天然气战略储备建设策略研究	(160)
第一节 强化天然气资源供应安全体系建设	(160)
一、增强国内天然气供应和储备能力	(160)
二、加强海外天然气资源开发与引进	(163)
三、强化深海天然气开发与战略储备	(165)
第二节 加大天然气储备相关基础设施建设与保护	(166)
一、抓好区域管线和支线建设, 确保调运畅通	(166)
二、健全和完善天然气管道保护机制	(168)
第三节 培育高效天然气利用产业集群, 抑制不合理消费	(169)
一、树立节能新理念, 营造良好的天然气利用氛围	(169)
二、促进消费结构合理化, 增强天然气利用对经济社会贡献	(171)
三、积极制定和争取优惠政策, 支持天然气利用产业发展	(173)
第四节 加强天然气储备技术与管理创新	(176)

一、加大天然气储备相关技术攻关力度	(176)
二、建立储备应急预案与信息管理系统	(181)
第五节 建立天然气战略储备法规与政策	(184)
一、建立和完善战略储备法规与政策体系	(184)
二、建立市场化储气费率形成机制与方案	(188)
三、构建市场化峰谷价格机制与主要策略	(200)
第六节 主要结论	(206)
一、我国建立天然气战略储备十分必要和迫切	(206)
二、用经济手段解决战略储备与调峰问题，实施储备政策 和调峰气价	(208)
第七节 政策建议	(209)
一、加强我国天然气战略储备规划与布局，提前进行资源 战略储备	(209)
二、用经济手段激励我国大中型优质气田转化为战略储备 气田	(210)
三、建立和完善配套法规、政策，从技术经济安全等方面 保障天然气战略储备实现	(210)
附录一 国外天然气储备概况	(212)
附录二 中国石油和中国石化储气库现状与趋势	(236)
主要参考文献	(258)

第一章 天然气战备储备相关理论与国际经验借鉴

第一节 天然气战略储备内涵与功能定位

一、天然气战略储备的内涵与类型

(一) 天然气战略储备内涵

天然气储备是指通过勘探开发实证的天然气资源或引进的天然气储存起来待用的状态，也是一个包括储备建设方式、储备规模、储备运营管理机制、储备政策、储备资金筹资模式等内容的复杂系统工程。天然气储备对于应对天然气供应中断、适应市场供需和价格波动、降低进口风险和保障国家安全具有重要意义。

天然气战略储备是为了保障国家、社会与企业的天然气供应安全，应对由于供应国家或地区罢工、政治局势动荡等造成的停产，以及长时间洪水、地震、风暴、战争造成的输送环节中断，或液化天然气 (liquefied natural gas, LNG) 国际贸易大量中断等情况而有计划地建立较大数量的天然气储备。国家储备多属于战略储备，通常根据国家立法，由国家承担或在国家政策支持下由国家和企业共同承担。

(二) 天然气储备类型

根据研究结果和天然气储备管理的实际，天然气储备可以根据不同的标准分为多种类型(表 1-1)。根据储备主体，天然气储备可以分为国家储备和企业储备。根据储备目的，可以分为国家安全、商

业储备和调峰储备等。根据储备方式可以分为储气库储备、气田储备和 LNG 储备等。

国外天然气储备领域的发展经验表明，储备应以地下储气库储备为主，以气田储备(包括储量储备和产能储备)和 LNG 储备为辅。商业储备仍以地下储气库储备为主，LNG 储备为辅。参照国外石油及天然气储备体系，结合国内实际，我国天然气储备体系主要分为战略储备和应急调峰储备。

表 1-1 天然气储备分类表

序号	分类标准	类型	主要特点
1	主体	国家储备	政府出资、公益性、国家经济安全性，政府管理、统一动用
		企业储备	企业出资、利益性，企业管理和调用
2	目的	国家安全	强制性、公共性、广泛性、区域性，储备周期长、偶然使用
		商业储备	非强制性、经济性、针对性
		应急调峰储备	周期视功能决定，多经常调用，周期也可长
3	方式	储气库储备	气态能源、使用对象广泛
		气田储备	储量储备和产能储备
		LNG 储备	可直接使用、使用对象宽

1. 国家储备

国家储备多指战略储备，主要指由政府出资并控制，用于应对特大型突发性事件的储备。国家内乱、政治动荡、气源或上游输气系统故障，甚至上游设施停产检修等都有可能造成较长时间供气中断。国家储备可应对战争、禁运、严重灾害等情况造成的天然气供应短缺，或天然气供应大规模中断。国家储备具有公共性、政策性、可动用性和非盈利性等特点。在紧急情况下，各种储备形式都必须接受政府的宏观调控，以满足国家需要。

国家安全储备是指从国家经济安全、国防安全出发而进行的天然气战略储备。西方发达国家也对天然气储备界定为防止供应中断而建立的应急实物储备，主要用于应对战争、禁运、严重灾害等情

况下,天然气供应突然大规模中断造成的供应短缺,这部分储备属于战略储备的范畴。

2. 企业储备

企业储备是指企业根据其发展战略需要而储存备用的天然气资源。企业可以根据性质分为国有企业、集体所有制企业和私有企业。其中,国有企业是主要参与战略储备的主体。意大利、西班牙、日本等政府规定天然气进口商有义务为每年进口的天然气准备相当于上年进口量 10% 的天然气作为战略储备。

3. 商业储备

商业储备是指企业从自身利益出发,为满足生产性周转和季节性调峰需要而采取“低吸高抛”储存气源的一种储备方式。商业储备具有反应灵活、运作高效、贴近市场的特点,但也具有企业利益至上、忽视用户利益的缺陷。天然气期货以及以资源形式储存、短时间内不能动用的天然气资源都应在天然气商业储备考虑范围。

4. 应急调峰储备

应急调峰储备是指为应对政治、经济和自然灾害、重大事故等突发事件而进行的天然气储备。天然气应急调峰储备是针对影响时间较长的,由于管网、大型设备故障导致无法向用户及时输送天然气的情况而储存的天然气。

应急调峰储备包括一般调峰储备和一般事故应急储备两个方面:
①一般调峰储备是为应对可预见的天然气用量变化而建立的储备,低谷期注入,高峰期释放。包括季节调峰(月调峰)储备和日、时调峰储备。季节调峰储备通常由供气方承担,日、时调峰储备主要由配气方(城市燃气公司)和用户承担。
②一般事故应急储备是为应对一般性突发事故造成的局部供应量减少或中断而建立的储备,一般可以由调峰储备解决。

5. 气田储备

气田储备是从国家战略的高度,为应对由于战争、禁运等原因造成进口天然气突然中断或大规模减少,或由于国内重大自然灾害和灾难性事故造成的大范围供应减少或中断而进行的储量储备或产能储备。这属于整个国民经济社会可持续发展和能源安全的范畴。从作用上讲,这种控制性产能或富余产能实际上是天然气战略储备,相应的气田也就是战略储备气田。气田产能储备是最可靠的战略储备方式,但它的技术经济要求比较高。首先要是非伴生气田,且天然气可采储量要足够大;其次是气藏地质条件好,开发投资小;第三是气田的天然气集输基础设施完善或靠近主要消费区域或市场。储量储备指为应对长期进口中断和长远能源安全而建立的天然气储量资源储备。

二、天然气战略储备的功能地位

根据国外以及我国储气库发挥的现实作用,天然气战略储备功能定位为:主要发挥战略保障、重大应急、大区域调峰及平抑气价等作用。

(一)战略及应急储备,保障天然气供应安全

战略保障主要是应对影响时间长,由于供应国家或地区罢工、政治局势动荡等造成的停产,以及长时间洪水、地震、风暴、战争造成的输送环节中断、LNG 国际贸易中断等。在天然气生产出口国集团交替实行“减产保价”和“增产抑价”的政策时,战略储备能够使进口国的经济和政治稳定,不至于受到天然气供应巨大波动的影响。

(二)发挥应急调峰作用,协调区域供求关系

应急调峰主要用于满足冬季采暖等季节性高峰、极端气候用气需求,缓解因各类用户对天然气需求量的不同和负荷变化而带来的

供气极不均衡，其特点在时间上表现为季节(夏、冬季)显著不均衡。在极端寒冷冬季取暖季节，由于取暖用燃气装置、热电中心等用气负荷急速增大，造成耗气季节性极不均衡。

(三)发挥金融和商业功能，获取市场定价权

天然气储备商业和金融功能主要有：①价格差套利，包括利用天然气现货与期货价格之间的价格差和不同区域市场之间的天然气价格差套利；②价格套期保值和投机；③买卖储气库容量；④租借储气库容量；⑤与天然气金融产品(如天然气期货、期权合约和互换交易)挂钩；⑥避免气量失衡罚款；⑦平衡输气量；⑧建立储气库容量二级市场(转让储气库容量)；⑨储气库费率市场化。

第二节 天然气战略储备相关理论

一、天然气战略储备相关基础理论

(一)能源危机管理理论

能源危机是指国家或地区所需能源稳定、持续态势受到政治、经济、战争、恐怖主义、自然灾害等各种因素的影响、威胁和破坏的一种状态。能源危机管理则是应对各种危机情境所进行的规划决策、动态调整、化解处理危机等活动过程，其目的在于消除或降低能源危机所带来的威胁和损失，并从能源危机中寻求发展机遇，同时也是政府组织企业在内的相关社会力量共同应对能源危机的动态管理过程。

天然气战略储备不仅要维护一定区域内社会经济发展对天然气的需求，更要为整个国家能源供应安全提供资源保障。在能源危机管理理论的指导下，要建立起以整个天然气供应管理链为基础的天然气战略储备体系，降低或消除因天然气危机给区域经济社会带来

的威胁，保障能源供应安全。

（二）天然气市场供需理论

供给与需求是推动市场经济运行的基本力量，具有对立统一辩证关系。供给要求由需求来实现，需求又要求由供给来满足，供需双方都要求对方与自己相适应。由于供需双方各自形成和影响因素不完全相同，而且又经常发生变化，所以供给与需求双方在客观上总是存在着既相适应又不相适应的情况，交替地出现平衡和不平衡，供给与需求问题的实质是生产保障(储备)与消费问题。

尽管我国天然气市场比较特殊，受国家管制因素较多，但是我国天然气市场在一定程度上仍然遵循着市场经济的基本规律，即供需平衡规律。随着能源市场化进程加快，天然气战略储备体系的构建需要遵循全球范围内的天然气市场供需平衡规律，并以此为理论指导。

（三）战略管理理论

战略管理不同于一般管理，它是立足于长远目标的高度，实施保证全面发展的全过程管理。它具有全局性、长远性、方向性和协调性四个特点。战略管理内容主要有两点：一是运作要着眼长远、宏观，做出审时度势的科学筹划，审慎制定发展战略；二是要对发展战略的实施过程进行全程调控。战略管理过程包括战略分析、战略制定和战略实施三个环节。战略管理过程的三个环节是相互联系、循环反复、不断完善的一个良性循环过程。

天然气战略储备也是一项战略管理工程。在天然气战略储备管理体系中，各级组织必须在认识上取得一致，培育支持新战略的新文化，将战略储备目标和评价方法在整个组织中传播、沟通和推广，并制定与长期的战略相一致的、弹性的具体战略储备目标计划和确保战略实现的保障措施。战略储备管理问题可以分为国家层面的、行业层面的和企业层面的。其管理分析研究方法有许多，如著名的用于分析行业竞争结构的“五力”模型、用于分析组织或行业环境