

我国天然气储气调峰体系发展现状及展望

乔 怡（杭州宸诺投资有限公司，浙江 杭州 310052）

摘 要：我国天然气产业进展之际，其供给总量正经历持续的波动。这种供应的改变不仅影响了家庭消费用气，也触及了工业与发电的用气需求，二者均展现出用气分布的不平衡格局。此模式导致了供应气体量经历剧烈波动，进而造成了用气需求的高峰与低迷时期，然而天然气井特别是海上油田的供气能力却无法全然跟随用气需求量的波动而作出调整。为确保不断的燃气供给及供气用气之间的均衡，采用天然气储存及调节高峰技术乃是最佳策略。因此本文着重探讨我国天然气储气调峰体系发展现状及展望。

关键词：天然气；储气调峰体系；现状；展望

0 引言

我国的天然气行业快速发展，应用范围也在不断扩大，普及至城镇供暖、产业燃料、发电生产和化学工业等多个领域。保障天然气的稳定供应已经变成了一个对国家和人民生活至关重要的课题。受限于城市用气的不平衡分配以及冬日消耗量急剧上升，导致许多城市在冬季面临气候因素造成的季节性用气波动极大，加上我国当前地下储气设施的发展滞后，导致调节供气的能力不足，以至于在冬季频繁出现供气紧张的现象。所以要确保天然气的安全稳定供给，着重加快储气及调峰设施的建设，同时综合利用地下储气库、液化天然气接收终端、天然气田等多种调峰手段，进行优化规划以强化储气调峰的基础设施布局。

1 天然气的调峰方式

1.1 地下储气库调峰

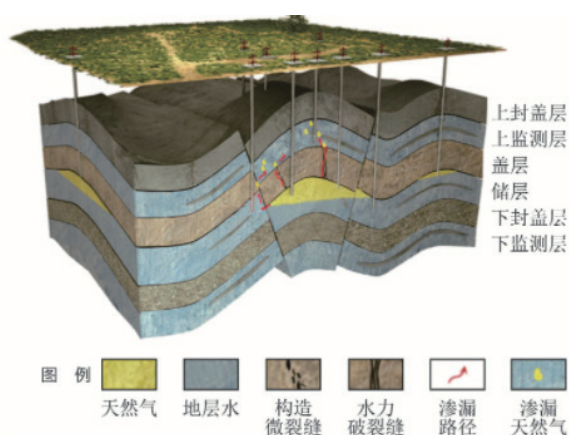


图1 气藏储气库储气地质体结构组成示意图

地下储气库占据了天然气存储总量的主要比重。储备的天然气不仅能满足因用气波动带来的供应需求，还保障了在高消费期间的用气需求量，此外，它也能在供应系统出现问题时提供紧急备用资源，并作

为国家的战略性储备。根据地质构造的不同，地下储存天然气的设施总体上可以归纳为四种类型：枯竭油气田储气库、含水层储气库、盐穴储气库和废弃矿穴储气库。

1.2 管道调峰

调节管道峰值是通过利用输气管道尾端的压力承受特性进行天然气储备的过程。管中气压的波动导致储存的气体量增减，由此能够实施储藏或排放天然气以达到平衡供需峰谷的效果。远距离管道系统尾端的储存气体平衡能力，依赖于该系统首尾两端管道的容量及其压力变化的极限。尽管管线的储存气体容量受限，目前此法在一些国内用气不多的城镇普遍采用，旨在应对日常和小时级别的用气高峰难题。

1.3 LNG 调峰

通过将天然气冷却至零下 162 摄氏度的极低温度，得以将其转化为称作液化天然气（LNG）的液态形式，其体积压缩至原气态的 1%。液化天然气适宜作为都市应对高峰需求之选项，其蕴含着存储效益佳与调控便捷等诸多利益，进而促成能量使用的优化与经济价值的增长。液化天然气储备站在运作时可以忽视存储规模大小、元气距离远近及所在地环境因素，保养方便。液化天然气具备在常温常压状态下稳妥储藏的功能，它能有效平抑城镇用气的日夜及小时级波动，实现气源供应与消费的协调一致，保障天然气供应的安全、连续、并具有持续性地分发至各个使用者。

1.4 储气罐调峰

气体贮存主要依赖地面的气罐设施。依据承受工作应力的程度，气体储存容器可以区分为高低两种压力类型的罐体。反过来，低压容器细分为两类：湿式与干式。湿式容器将钟罩与塔节装入水箱之中，借助水封隔绝内外环境气体，利用天然气的涌入与排出带

动其上下浮动来存储气体；而干式容器则由内壁滑动的活塞、环绕其外的筒体以及顶、底端板所构成。

1.5 管束调峰

高压管束属于能耐受高压的管形储存容器，其内部管路的直径范围在 DN400 至 DN1500 之间。把若干根钢质管道安置于地底深处，并利用气体的压缩特性以及其在高压作用下与理想状态之间的偏差来实现储存更多的气体。尽管此类储存天然气的设备具备便捷的调控性能，它却需要门站有广阔的占地空间。

2 发展天然气储气调峰能力的现状与困难

2.1 构建新的气体储存设备需要较长的时间周期

筹划并实施一处干涸天然气蓄存设施，自起初的设计阶段到正式运营所需的时辰不下五年；而液化天然气的接纳站也需耗费三至五年方可完工。至于盐洞用以储存气体之工程，其建设期则更加漫长，不仅对技术规格有着严苛的要求，质量监管的严格性、建设过程的复杂性及其操作的风险性亦以常态高企。

2.2 储存气体的设备所需的资本开支与操作费用较高

举取干涸的天然气的储藏设施来说，基于各异的地质环境、施工的复杂程度以及底气的供应渠道等因素，现今每单位产出气体所需的投资额相比十年之前，已增加两倍至四倍。与此同时，鉴于注气支撑费用大概占据总投入的半数，现阶段储气设施的地理位置与供应路径所受限制，主要靠进口液化天然气作为支撑气源，并因此而造成成本高昂、资金积压严峻，这在很大程度上推高了基础设施搭建及未来运作的费用。

2.3 存储天然气的运作机制仍需进一步改进和优化

常住人口之用气乃是气库冬令调节高峰时期的首要服务群体，其气价遭到政府各层面的严密控制，使得气库难以展现其商业价值所应具备之潜力。再者，尽管政府针对天然气储存设施推行了众多激励措施，然而在融资方式、成本控制、经营补助以及监管层面未设定明确条款，这导致许多政策执行不彻底、效率低下，从而抑制了天然气储存设施发展的步伐。

3 对加强储气调峰能力建设的建议和展望

3.1 提速建立储存和调节天然气能力的设备

充分利用整体联动的产业链优势，在提速原有液化天然气（LNG）接收站的扩建与地下储存设施的施工过程中，同时还要在海岸线附近谋划新的 LNG 接收站建设，在内陆河流区域探索建立 LNG 转运站和储存设施，在消费市场集中地区规划 LNG 商业储罐设施，依托中国石化东中部地带的旧油气田，打造新的地下

储气设施。目标是尽早弥补储气能力的不足、构建优化的峰谷调节体系，从而为天然气事业的发展提供坚实的基础设施支撑。

因此，因此，打造一个集成模拟至关重要的数码化和智能化平台至关重要，它能同步进行即时模拟运算、网络风险提前告警及决策辅助，这将为将来实施储存气体库智慧调控、数码化管理和综合管制奠定坚实的基础。基于此目的，要提高储气库数字化建设与智能化运行关键技术，打造集成一体化的模拟为核心的数码化与智能化应用平台，致力于实时模拟计算、实时监测风险预警与决策辅助的无缝对接，将为将来储气库智能化调节、数字化管理运作、统一化管控提供坚实的基础。

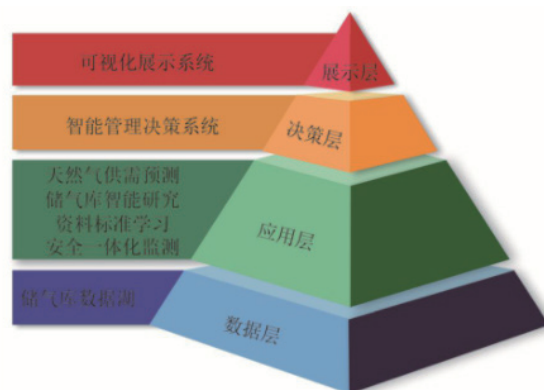


图2 储气库数字化建设

3.2 提升管理革新与创新性研讨的深度

3.2.1 天然气销售管理模式的优化升级

积极响应国家对油气产业改革的号召，持续推进天然气销售管理模式的优化升级，营造一个既允许分布式储备调节和集体化调度相结合的运营体系，深化液化天然气（LNG）接收站和储气库的市场化自主经营策略探索，创新通过国际国内合作、股份策略调整，多元化所有制转型等新的金融和管理路径，促进行业融合升级，拓展商业策略，建设一个现代化、规范化、与国际接轨的天然气公司，应对在“输销分离”市场背景下的竞争环境。

3.2.2 推动储气服务的市场化

首先，市场体系的高效运作是必须的，要实现资源的市场化分配，比如通过竞争方式分配天然气储备设施，并推进储气服务价格市场化，以激励各方投入到天然气储备基础设施的建设和管理中；其次，政府角色需充分发挥，采取监管手段和公开相关信息，保障企业完成储气任务；最后，在法律框架上，应以构筑完善的储气市场为中心，包括界定储气责任、规

范燃气供应合约以及促进管道网络互联互通等多个层面。唯有毫不动摇地紧抓气库经营市场化这个根本导向,才能全面增强储存气体的能力,并满足天然气产业链高速发展的迫切需求。

3.3 优化存储天然气的运作机制

3.3.1 强化争取国家政策支持的工作强度

遵循中国石化关于储气库和液化天然气接收站的整体发展战略,充分运用所有可能的途径,调动所有可用的资源,加强与政府部门的交流合作,助推项目审批流程,积极争取政府对于储气调节基础设施建设与运营方面的支持政策,如财政补偿、底线气源补贴、企业所得税和增值税进项税等的退税措施,旨在加速基础设施建设步伐,减少投资和运营成本,提升项目的盈利水平。

3.3.2 加大储气服务市场定价力度

独立的储气服务应该加大市场定价力度:①由于天然气的输送网络天生具备独占优势,通常采取政府制定价格以及确保平等开放的政策,而储气设施并不享有这种特性,宜采纳市场定价机制,不执行公平开放政策;②面临着储气能力供给紧张的情况,政府要放开储气服务的价格管控,短期内有助于资源优良的储气库所有者实现更大利润,从而积极促进企业加大储气设施的投资力度;③将储气服务价格的决定权交给市场,推行企业盈亏自负的机制,可有效避免政策导致的亏损问题;④国家管网公司的建立利于构建上游天然气多样化供应与下游销售的竞争环境,推进天然气定价市场化,并为储气服务的价格自由化创造良好的条件。

3.4 加速实施全国范围内的天然气输送及分配管道工程,确保网络的相互连接和通畅

考虑到天然气输送系统的风险性最高,必须实施适当对策以强化天然气管线的搭建及管理效率,确保天然气的顺畅传输达到预期标准。

①促进天然气供应网络发展的多元投资加速化,主动吸纳民间资金投入国家基本管道设施,并借此促进国有石化企业混合制经营改革;②持续执行国家规定的《油气管网设施公平开放监管办法(试行)》及相关规定和方案,推动石油和天然气管道网络向第三方开放,加速实现石油天然气管道网络设施的均等可用性,有效协调天然气的供应与需求关系,提升天然气管道网络效能的使用率;③持续提升天然气输送管道的建设水平。伴随着天然气管道的自主运作,将进一步解放和扩大其市场建设领域,其目的在于培养并

提升民间建设施工的技能,同时激励那些拥有合适资质的民间施工团体参与到天然气管道的建设中来,以促进施工队伍的增长和强化。

4 结束语

综上所述,伴随着我国市场经济的成长及都市化步伐的提速,都市燃气输送管道的存在越发受到大众关注。作为一种新型能源,天然气给城镇发展注入新的动力,改善了工业布局,同时也为市民的日常生活提供了更大的便捷,从而提升了居民的生活水平。正是基于这种情况,当前我国中大型都市对天然气的需求正持续攀升,探讨我国天然气储备及调节系统的发展态势已经成为一项紧迫的研究议题。为此,本论文旨在提出若干策略,以期对我国的天然气储备与调节系统做出前瞻性规划。

参考文献:

- [1] 苏展.全球地下储气库发展趋势研究及对我国储气调峰体系建设的启示[J].质量与市场,2021(07):143-145.
- [2] 张小舟.气源紧张背景下天然气储气调峰问题研究[D].北京:北京建筑大学,2020.
- [3] 潘季荣,李乐,张永清,李帆,解东来.我国天然气储气调峰设施发展研究[A]中国燃气运营与安全研讨会(第十届)暨中国土木工程学会燃气分会2019年学术年会论文集(上册)[C].中国土木工程学会燃气分会,《煤气与热力》杂志社有限公司,2019:4.
- [4] 我国天然气产供储销体系建设成效显著[J].天然气技术与经济,2019,13(02):15.
- [5] 胡娣.天然气储气调峰方式的思考[J].现代国企研究,2018(16):194-195.
- [6] 牛月.我国天然气储气调峰体系发展现状及展望[J].当代化工,2021(09):66-68.
- [7] 张丹,计宁宁.国外天然气储备调峰及对我国启示[J].化工管理,2020(11):51-53.
- [8] 李孟锦,万嗣泽,焦文玲.我国天然气调峰现状及应对策略[J].煤气与热力,2023,43(8):V0004.
- [9] 沈鑫,陈进殿,魏传博,等.欧美天然气调峰储备体系发展经验及启示[J].国际石油经济,2021,25(3):43-52.
- [10] 任晓光,栗科华,刘建勋,等.美国储气调峰体系现状及其对中国的启示[J].国际石油经济,2020,28(6):8-10.
- [11] 王莉,庄建远,檀建超.对加快发展我国天然气供气调峰设施的思考[J].国际石油经济,2021(6):32-36.

作者简介:

乔怡(1987-)女,陕西延长人,汉族,研究生,主要从事化工工程管理。