

浅谈城市管道天然气供应中的储气与调峰

王 坤

青岛西海岸实华天然气有限公司 山东 青岛 266400

摘要: 城市管道天然气供应中的储气和调峰技术是确保供气系统稳定运行的重要手段。储气设施的管理要遵循科学的维护和安全管理制度,确保设备的正常运行和安性。调峰技术可以实现对天然气供应的灵活调节,提高供气系统的弹性和可靠性,要制定合理的调峰策略和进行设备选择与配置。科学有效地应用储气和调峰技术可以确保城市天然气供应的可靠性和可持续性。

关键词: 城市管道; 天然气供应; 储气与调峰

1 城市管道天然气供应概述

城市管道天然气供应是指通过管道网络将天然气输送到城市中,以满足城市居民、企业和工业的能源需求。与传统的液化石油气或煤炭供应相比,城市管道天然气供应具有环保、清洁、高效的特点,成为现代城市能源供应的重要方式之一。城市管道天然气供应主要包括三个环节:天然气输送、储气和调峰。首先,天然气输送环节是指将从天然气井中开采的天然气通过管道输送到城市的过程。这涉及到天然气的压缩、减压、调节和分流等工序,以确保天然气在管道中的稳定流动和输送安全。储气环节是指在城市管道天然气供应系统中设置储气设备,将多余的天然气贮存起来,以备不时之需。储气设备一般包括高压储气罐、地下储气库等,通过将天然压缩或液化后贮存,可实现对天然气供应的稳定调控和削峰填谷的作用。储气技术的合理应用可以保证城市天然气供应的连续性和稳定性,减少季节性和突发性需求的冲击^[1]。最后,调峰环节是城市管道天然气供应系统中的重要环节,它通过调节供应压力、储气和调控装置的工作模式,实现对能源的灵活调配和调控。城市天然气供应存在着不同时间段的高峰和低谷需求,调峰技术的应用可以合理分配能源资源,保证高峰时段的供气稳定并避免能源浪费。

2 储气与调峰在城市天然气供应中的作用与意义

储气与调峰在城市天然气供应中起着重要的作用,具有重要的意义。第一,储气技术的应用能够增加城市天然气供应的灵活性和稳定性。储气设施可以储存多余的天然气,以应对供需之间的差异。在高峰期,储气设施可以释放储存的天然气,满足用户的高峰需求,有效避免了供气紧张情况的发生。而在低谷期,储气设施可以储存闲置的天然气,以便在供需间出现波动时及时释放,确保能源的有效利用。第二,调峰技术的应用可以

平衡供需之间的不平衡,提高能源的利用率。通过调整和控制供气压力、储气设备的运行方式和调节装置的工作模式等手段,调峰技术能够在高峰时段提供稳定的供气,而在低谷时段减少能源浪费。这种灵活的能源调配可以使供气系统具备弹性,并能更好地适应变化的能源需求,提高城市天然气供应的可靠性和可持续性^[2]。第三,储气与调峰在城市天然气供应中的应用还能带来经济效益和环境效益。储气设施的合理建设和运营管理可以避免因能源供应紧张而引发的价格波动,保障市场的稳定运行。而调峰技术的应用不仅能够提高能源的利用效率,减少能源浪费,还能减少能源的生产、储存和运输过程中的排放和损耗,降低对环境的影响。

3 储气技术在城市管道天然气供应中的应用

3.1 储气设施的种类和特点

储气技术在城市管道天然气供应中扮演着重要角色,它能够实现天然气的储存和调控,保证城市天然气供应的连续性和稳定性。储气设施的种类和特点对于确保储气系统的安全和高效运行至关重要。首先,常见的储气设施包括高压储气罐和地下储气库。高压储气罐一般采用钢制结构,可以储存大容量的天然气,通常用于对大型工业用户和城市天然气供应系统的调峰。地下储气库则建在地下深层砂岩或盐穴中,具有较大的储气容量和储存能力。地下储气库在调峰能力和调节响应速度方面优于高压储气罐,常用于对城市天然气供应的储备和调控。其次,储气设施的特点主要包括储气容量、安全性和灵活性。储气容量是指储气设施能够容纳的天然气数量,它取决于设施的大小和结构特点。一般来说,储气容量越大,储气系统越能满足长时间或大规模的调峰需求^[3]。安全性是储气设施设计和运维的重要指标,包括设施的结构强度、泄漏防护、防爆措施等,以确保储气过程的安全稳定。灵活性是指储气设施能够根据天然

气需求的变化进行快速调整和响应的能力, 以实现城市天然气供应的弹性调节和调峰。储气设施的设计和运营管理也需要考虑到能源效率和环境友好性。合理的储气系统布局和设备配置可以减少能源损耗和浪费, 提高能源的利用效率。同时, 储气设施应采取相应的环保措施, 减少温室气体排放, 并与周边环境和社区相协调。

3.2 储气容量的选择与计算

储气技术在城市管道天然气供应中的应用对于保障供气的连续性和灵活性至关重要。储气容量的选择和计算是储气设施设计的重要环节, 需要综合考虑多种因素。峰谷差异是指高峰需求与低峰需求之间的差异, 决定了储气设施的调峰能力。通过对历史用气数据的分析以及对未来需求的预测, 可以确定高峰时段的天然气需求峰值以及低峰时段的天然气需求谷值, 从而确定储气设施的储气容量。供应能力是指供应系统在单位时间内能够提供的天然气量, 受制于管道输送能力和压力调节能力等因素。根据供应系统的供气能力和天然气储存的调节能力, 可以确定储气设施的储气容量。可靠性是指供应系统的运行稳定性和故障处理能力, 需要保证供气的连续性和可靠性^[4]。便捷性是指储气设施的操作和维护管理是否方便, 以及对供应系统的响应速度。根据供应系统的可靠性和便捷性需求, 可以确定储气设施的储气容量和布局。储气设施的建设和运维成本是储气容量选择的重要指标, 需要综合考虑储气设施的投资、运营费用和未来的市场需求。随着城市的发展和能源需求的增长, 储气容量的选择应考虑未来的扩容和更新需求。

3.3 储气设施设计与施工要点

储气技术在城市管道天然气供应中的应用, 对于保障供气的稳定性和灵活性起着至关重要的作用。首先, 储气设施的选址要科学合理。选址应考虑到地质条件、地下水位、地下管线与其他设施的相互干扰等因素。优选的选址可以降低施工风险, 提高运营效率。应充分考虑周边环境和社会的影响, 确保设施施工和运营对环境的影响最小化, 并保障社区的安全和安宁。其次, 储气设施的设计要符合相关的规范和标准。在设计过程中, 应充分考虑设施的结构强度、防爆性能、泄漏防护等方面。设计应按照储气容量、储气压力、运行压力、泄漏率等要求进行, 并有足够的安全预留量。此外, 还应根据具体情况确定储气设施的布局和设备配置, 确保设施运行的高效性和安全性。储气设施的施工应符合相关的施工规程和标准。施工过程中应遵循科学施工原则, 严格执行设计方案, 确保构筑物的结构稳定和运行安全。在施工中, 应配备专业的技术人员, 使用符合要求的施

工设备和材料, 严格控制工程质量, 并做好相关的安全防护工作。储气设施的运维管理也是非常重要的。储气设施的运维管理应包括设备的定期检查和维修, 设施的清洁和消毒, 以及日常的巡查和管理。特别是对于地下储气设施, 还需要掌握地下水位、地下水动态和地下管线运行情况, 定期进行监测和评估。

3.4 储气设施的运维与管理

储气技术在城市管道天然气供应中的应用需要进行科学有效的运维与管理, 以确保储气设施的安全、高效运行。储气设施的运维管理应遵循一套完善的管理制度和程序。制定详细的运维计划, 明确每个环节的职责和任务, 确保设备的定期检查、保养和维修, 防止设备故障和事故的发生。同时, 应建立健全的运维记录和档案, 监测储气设施的运行状态, 及时发现并解决问题。储气设施的设备维护是运维管理的重要内容之一。定期对设备进行检查、清洁和保养, 确保设备的正常运行。如储气罐的阀门、压力表、传感器等部件需要定期检测和维护, 以确保其功能的正常运行, 并修复或更换有问题的部件。储气设施的安全管理至关重要。要制定安全管理制度, 制定操作规程, 加强安全培训和技能培训, 确保操作人员具备必要的技术和安全知识。在运维过程中, 要严格遵守操作规程, 确保设备的安全操作。定期进行安全检查和评估, 及时排除安全隐患。要严格遵守法律法规, 执行环境保护要求, 加强环境监测和污染防治, 定期清理设备周围环境, 确保设施对周边环境的影响最小化。建立可靠、完善的数据监测与管理系统, 实时监控储气设施运行数据, 及时发现、分析和解决问题。对关键数据进行备份和存储, 确保数据的安全和可追溯性。

4 调峰技术在城市管道天然气供应中的应用

4.1 调峰技术的定义和作用

调峰技术在城市管道天然气供应中扮演着重要角色, 它能够实现对天然气供应的灵活调节, 以适应不同时间段的需求变化。调峰技术的定义是指利用储气设施对天然气进行储存和释放, 以满足高峰时段的供气需求, 并在低峰时段充分利用储气设施的闲置容量。调峰技术的主要作用是实现天然气供应的平衡和稳定。在城市天然气供应中, 供需峰谷差异较大, 高峰时段需要较大的供气能力, 而低峰时段供气需求相对较低。通过调峰技术, 可以将高峰时段多余的天然气存储到储气设施中, 低峰时段则释放储气设施中的天然气, 以实现供需之间的平衡。调峰技术能够提高天然气供应的弹性和可靠性。通过储气设施的调峰能力, 能够应对突发性的供

需波动，如天气突变或特殊事件导致的气象条件变化。储气设施可以快速调整供气量，确保供应系统对于供求变化的快速响应和调节。调峰技术还能够提高天然气供应的经济性和能源效率。通过在低谷时段储存天然气，可以有效利用闲置的储气容量，将其转化为经济效益。同时，调峰技术能够优化供气系统的运行，减少能源浪费和能源消耗，提高能源资源的利用效率。

4.2 调峰设备的选择与配置

调峰技术在城市管道天然气供应中广泛应用，能够有效平衡供气和用气之间的峰谷差异，提高供气系统的弹性和灵活性。首先，调峰设备的选择应根据具体情况和需求进行。常见的调峰设备包括储气设施、压缩机组和调峰阀门等。储气设施是调峰技术的核心，其容量和储存能力决定了调峰的效果。压缩机组则可以利用低峰期的剩余气体进行压缩储存，以备高峰期的需要。调峰阀门则通过控制天然气的流量来实现调峰的目的。根据不同的供需情况，可选择合适的设备组合，以满足调峰需求。其次，调峰设备的配置要考虑到供气系统的特点和运行规模。在设计调峰系统时，需要综合考虑天然气的储存容量、供气能力、调峰速度等因素。通过合理配置设备的数量和规格，可以实现供气系统对需求波动的快速响应和灵活调控。还要考虑调峰设备的安全性、可靠性和经济性，确保设备的正常运行和运维成本的控制。通过实时监测调峰设备的运行状态和供需情况，可以及时调整设备的运行模式和参数，以确保供气的稳定和可靠。同时，要建立健全的调峰策略和调控措施，根据不同时间段和气象条件，合理安排调峰设备的运行和调度，提高供气系统的效率和响应能力。

4.3 调峰能力的评估与提升

调峰技术在城市管道天然气供应中起到平衡供需峰谷差异的作用，因此，对调峰能力的评估和提升是至关重要的。首先，对于调峰能力的评估，可以通过对供气系统历史数据的分析和模拟实验来进行。通过对历史

数据的统计分析，可以了解供需之间的波动情况，从而评估供气系统目前的调峰能力。同时，可以通过模拟实验，建立调峰模型，模拟不同的供需情景，评估不同调峰策略的效果，以及改进调峰设备和系统配置的潜力。其次，调峰能力的提升可以通过以下几个方面进行。首先是增加储气设施的容量和储气能力。增加储气设施的容量可以提高供气系统的调峰能力，能够更好地应对供需波动。其次是优化调峰设备的配置和运行。通过合理配置调峰设备，如增加压缩机组、调节调峰阀门的数量和功率，可以提高供气系统的调峰速度和灵活性。引入智能化调峰技术，比如实时监控和优化调峰策略，能够使调峰过程更加精细化和自动化。另外，调峰能力的提升还需要注重系统运行管理和人员培训。建立健全的运行管理制度，加强设备维护和检修，预防设备故障和事故发生，确保供气系统的稳定运行。同时，进行相关人员的培训和技能提升，加强对调峰技术的了解和运用，提高应急处理和调峰决策的能力。

结语

城市管道天然气供应中的储气和调峰技术是保障供气稳定的重要手段。调峰技术能够实现供需的平衡和稳定，提高供气系统的弹性和可靠性，需要合理制定调峰策略和进行设备选择与配置。通过科学有效地应用储气和调峰技术，可以保障城市天然气供应的可靠性和可持续性。

参考文献

- [1]吴晓燕, 陈岳明.城市管道天然气储备和调峰技术研究[J].能源技术经济, 2021,36(6):56-59.2.
- [2]孙隽, 刘健.城市管道天然气供应中储气与调峰技术研究进展[J].城市规划与设计, 2021,40(3):123-128.3.
- [3]陈立, 王宇.城市燃气调峰技术的研究与应用[J].新能源进展, 2021, 82(7): 98-101.4.
- [4]张凯, 张光明, 孙晗.天然气储气与调峰技术在城市供气中的应用[J].城市建设理论研究, 2021,33(5):72-75.