

天然气储运技术与发展

朱 婵 (重庆卡贝乐化工有限责任公司, 重庆 401256)

摘要: 本文首先提出天然气储运技术的具体应用, 主要包括天然气管道存储技术、天然气液化储运技术、天然气压缩储运技术、天然气吸附储运技术、天然气水合物储运技术, 然后对天然气储运技术的发展前景进行介绍, 最后总结了几点天然气储运技术的发展措施, 如加强天然气的安全管理、合理选择天然气的储运材料等, 旨在将天然气储运技术的应用价值充分发挥出来。

关键词: 天然气; 储运技术; 应用前景

现阶段, 在全球经济不断发展过程中, 发展中国家发展速度极为迅猛, 不仅科学技术的进步较快, 而且全球资源需求量和消耗量的增加趋势也越来越明显, 一定程度上使得全球资源紧缺和环境恶化问题愈发严重化。基于可持续发展战略角度, 节能减排、开源节流的策略得到了广泛应用, 以此来避免能源消耗对环境的负面影响。目前, 在能源结构中, 天然气的占比并不高, 与世界平均水平有着明显的差距, 所以在一次能源中, 应将天然气等清洁型能源的占比提升上来, 而且天然气工程也得到了有效的建设。但是在天然气的运输方面, 对于天然气储运技术提出了清晰又明确的要求, 也就是说, 必须要借助有效的天然气储运技术, 以此来确保天然气的合理化应用。

1 天然气储运技术的具体应用

1.1 天然气管道存储技术

目前, 在管道存储技术中, 该项技术得到了广泛的应用, 在全世界的诸多天然气管道储运方面占据着重要的地位, 对其特点进行分析, 在高压和大流量的运输中, 输送的远距离性特点显著, 通过将其管道深埋地下的方式的应用, 以此来确保高度的美观性, 并有效预防环境污染问题, 如在西气东输建设工程中, 管道工程的应用非常常见, 以此来为远距离的输送创造条件^[1]。但是其中也存在着一些不足的地方, 如投资较大, 铺设工程的复杂性特点突出, 而且欠缺高度的灵活性, 管道损耗等问题经常发生。但是基于总体视角, 我国的输气管道正在向全自动化、网络化的方向不断靠拢, 促使更为完善化的供气系统的形成。

1.2 天然气液化储运技术

对于该项技术来说, 主要是指加强低温处理技术的应用, 使气态天然气经过处理后向天然气液化进行转变, 然后在低温处理过程中实现存储。通常

来说, 天然气液化储运技术会在气井站构建液化气站, 这不仅可以确保气源的充足供给, 而且还可以确保价格的低廉性, 从而广泛应用于远洋输送过程中。在其特点方面, 体积小、输送成本低等不容忽视, 可以确保天然气良好的利用开发效率, 这在荒漠地区和海洋地区中具有较高的适用性。其中, 在公路运输的应用方面, 该项技术借助低温罐车到增压系统增压, 然后在向液化天然气储罐实现进入, 而气化主要得益于增压系统压入气化器之中, 通过调压计量输送到城市管网, 以此来为生产生活的正常使用创造有利条件。当然也存在着一定的缺陷, 也就是利用低温高压储存液化装置内, 所以明确提出了对生产设备、人员技术等方面的要求, 再加上净化、液化等工艺较为复杂, 极容易增长投资费用, 使得运行费用与日俱增。

1.3 天然气压缩储运技术

主要是指在低压情况下, 天然气增压最高可达 25MPa。对其特点进行分析, 具有较低的运输成本, 而且有着广泛的适用范围, 使用的便捷性、安全性较高, 对于瓶装压缩的天然气罐来讲, 可以与诸多中小城市相互适应, 尤其可以使城镇使用天然气困难这一问题得到有效预防。同时, 高压对于储气瓶的质量要求也越来越高, 在运输过程中, 其危险性特点较强, 而且储气瓶的体积比较庞大, 天然气压缩储运技术的存储能力密度并不明显, 所以还需要不断进行改善与强化, 特别在管道事故应急处理等方面。

1.4 天然气吸附储运技术

主要是指在储气罐中对吸附剂进行装入, 由于吸附剂内表面积和微孔结构较大, 可以基于 6.0MPa 的压强下, 对天然气完成吸附存储, 吸附存储技术在资金需求方面, 明显没有压缩天然气存储技术要高, 具备较多的可供选择的储气罐, 且凭借使用便

利、安全性等优势,非常值得应用。现阶段,该项技术在汽车领域有着较高的知名度^[2],以此来弥补天然气压缩储运技术在汽车领域方面存在的弊端,如容器重量大、安全性能较低等,以此来将天然气在汽车产业中的使用数量增加上来,给予天然气商业化应用强有力的扶持,但是在当前,吸附储运技术的完善性仍然比较低,需要在诸多方面作出不懈的努力,特别对于储存密度、吸附剂的使用寿命等,从而发挥出技术的理想效果。

1.5 天然气水合物储运技术

该技术作为笼形固态结晶类化合物之一,主要得益于水分形成空穴吸附小分子氢类气体,一般来说,笼形结晶结构具有一定的独特性特点,1m³的天然气水合物最低可以存储150m³的天然气,最高可以存储到200m³,相比于其他集中存储方式,虽然天然气水合物存储方式的储气量较少,但是其生产成本较低,也没有对生产设备提出过多的要求,储存条件也比较简单化,可以轻而易举的实现,从而广泛应用于小型气田、散在气田以及海底天然气存储等方面。但是针对于当前现行的天然气水合物储运技术,其完善性仍然有待提升,应注重水合物快速大规模的生成,构建更为安全的集装、运输过程与环境,将储运模式的高效性、安全性等优势充分展现出来。

2 天然气储运技术的发展前景

就目前而言,在科学技术发展的强大推动下,明显提升了人们的生活质量,在当前新形势下,天然气水合物储运技术,备受世界各国的高度重视与关注,各国专家积极研究与分析天然气储运技术,旨在不断提高国家的天然气利用率,真正践行节约能源理念与诉求,将国家能源的发展推向可持续发展的高度。对于我国而言,面对机遇与挑战并存的境地,应勇敢抓住机遇,对我国分布结构进行改变,积极研发和创新技术,提高对天然气水合物储运技术应用的重视程度,发挥出对于中国能源发展的促进作用。现分析天然气储运技术的发展前景:

2.1 陆地方面的应用

基于陆地使用角度,如果对天然气固化方式进行应用,在天然气运送到目的地再通过气化手段将其使用转出整个过程中,所消耗的水资源较多,所以该方法适用于水资源充足的地区,但是如果对于山区缺水的地方,这项技术的适用性会明显降低,而天然气水合物,可以使上述缺点的弥补,如在技术本身的需水量并不大,而且对存储容器的要求也

比较低,无需对高压处理方式进行过多地考虑,其安全性显著,所以非常适用于陆地这一领域。

2.2 海洋方面的应用

在海洋储运方面,天然气水合物的应用价值显著,其中,在运输过程中,可以免去对水和二氧化碳等相关杂质的考虑,其安全性能较高,再加上天然气水合物具有固体饮料的性质特点,可以防止水压过渡影响到容器;在井口通过与井口气体压力的紧密结合,可以有效维护水合物温度的平稳性,不断强化海洋运输的节能效果。天然气化合物的稳定性和灵活性较强,而且不易产生环境污染,可以给予开采和运输环境有效的保护,将环境污染的发生几率降至最低。

2.3 汽车行业方面的应用

众所周知,在人们日常出行过程中,汽车这一交通工具不可缺少,但是在环境污染问题方面,其污染现象比较严重,所以节能减排和控制汽车尾气污染是至关重要的。针对于当前使用的新型清洁燃料,如天然气和太阳能等,可以弥补以往汽车燃料存在的诸多缺陷,其中,在天然气技术方面,天然气压缩储运技术由于具有储运方式高要求的特点,所以在汽车行业发展中的应用价值并不高,而针对于新的天然气水合物技术,对于汽车行业转型、升级具有极大的推动力量,不断拉近汽车行业与低碳化方向之间的距离。

3 天然气储运技术的发展措施

3.1 加强天然气的安全管理

在天然气生产储运方面,对于安全性的要求较高,对于液化天然气来说,由于属于借助加工处理后形成的能源,所以在储运时,安全事故难以避免,这使得人员的生命财产安全受到了严重的威胁。现阶段,在诸多居民使用液化天然气过程中,尚未正确认识液化天然气,特别对于其储存的方法并不是十分了解,缺少对其危害性的正确理解,一定程度上极容易为风险埋下隐患。而一些液化天然气的工作人员对于天然气的认识水平也比较低,并没有积极开展天然气的储运工作,所以应加强液化天然气储运的安全管理,予以严格监督和管理,构建安全的液化天然气的环境。如宣传讲座应定期进行,将居民对液化天然气知识的认知水平提升上来,掌握合理的使用和储存方法。此外,相关储运工作人员在试压过程中,因为水的干燥和密封的难度性较高,所以在进液前,应借助惰性气体,确保吹扫和干燥密封工作的顺利完成。

3.2 合理选择天然气的储运材料

在天然气物理特性的影响下,其明确提出了对于储存的要求,其储存必须要在低温环境下进行。而且在运输过程中,应明确震动频率和幅度对天然气温度的影响。在温度过高的情况下,天然气极容易面临泄漏的风险,而且在泄露后一旦接触到空气中的火源,极容易导致爆炸现象的出现。由此可见,必须要合理选择天然气的储运材料。在天然气的安全技术方面,储运材料的使用应确保高度的合理性。比如由于液化天然气的低温特点凸显,在选择储运材料时,应对耐低温的材料予以优先选择,以免在低温或高温下,出现变形问题。

此外,在材料选择的同时,也要高度关注运输设备,如在槽车运输过程中,应合理设计槽车的内部,特别在隔热设计这一方面,现如今,多层隔热得到了广泛应用,在材料的选择上,绝热材料的选择可以确保良好的实施效果,且将成本较低这一优势展现出来。总而言之,借助运输材料的合理选择,可以有效预防安全事故。

3.3 天然气制合成气

基于天然气为原料的化工开发,对天然气生产清洁燃料的构成要素进行分析,主要包括合成气制备、产品合成和产品后处理。其中,合成气制备在总成本中占有较高的比例,所以应加强对合成气制备新工艺的研究、开发,将天然气化工利用的经济效益提升上来。就目前而言,在先进合成气工艺中,天然气纯氧部分氧化工艺、天然气纯氧部分氧化工艺与水蒸气重整结合工艺等具有较高的影响力,因为各工艺产生的合成气的组分有着明显的差异性,所以应基于下游产品,为确定选择哪一种工艺提供便捷。如天然气纯氧自热重整工艺,在合成甲醇、合成燃料等反应方面具有较强的适用性。通过实践研究可知,在不同的合成工艺中,天然气空气部分氧化工艺的能耗较低,且投资规模也比较小,相比于纯氧氧化工艺,可以使空分设备投资和制氧成本得到有效的控制。另外,该法不易影响到二甲醚和燃料油的合成,相比于传统的水蒸气重整,每吨合成气可以满足天然气的节约化需求,从而取得理想的经济效益。

而在天然气经合成气制甲醇方面,相比于用煤和油作为原料,天然气制甲醇的技术经济优势显著。针对于全球甲醇产能,大部分主要得益于天然气为原料。在甲醇生产工艺改进方面,既要注重装置投资的控制,也要减少天然气单耗,将甲醇生产

成本控制在合理范围内。在装置投资构成方面,天然气制合成气工序在总体投资中占有48%的比重,合成气压缩工序在24%,所以在甲醇工艺改进方面,应提高对造气工艺改进的重视程度。

3.4 注重天然气储运技术的节能

通常来说,自然与人类之间的关系具有平等互存的性质特点,保护生态环境已经成为了每个公众不可推卸的责任。而且天然气储量并不是无限使用的,为了贯彻落实好可持续发展理念,必须要认识到天然气储运节能的重要作用。一般来说,天然气为了实现顺利储运,必须要经过不同的压缩工艺处理。其中,应加强终点站的压力的应用,以此来有效降低和控制运输成本,并对环境破坏和噪声污染现象予以有效预防。同时天然气压力能制冷系统、冷能利用系统,对于压力能利用具有极大的帮助,从而导致冷能利用系统的操作弹性出现不断扩大的趋势,不仅可以实现稳压、稳流,而且电力消耗成本也会得到有效的控制。

此外,液化天然气通过气化器汽化处理,会向储藏形态进行转变,以此来提高使用效率。在液化天然气形态转化时,所释放的冷能较多,如果不加以合理应用,极容易导致资源浪费问题的发生。对此应采取特殊的工艺技术,将这部分冷能在海水淡化、低温发电、污水处理等领域中进行应用,满足资源的循环利用需求,将天然气液化储运产业链条拓展开来,同时推动生态环境保护目标的实现,与经济可持续发展全新的动力。

4 结束语

总之,基于天然气储运技术视角,可以有效推进社会的可持续化发展,现阶段,管道天然气和天然气液化储运技术得到了广泛应用,但是管道天然气仅仅适用于近距离的运输,而液化储运技术仅仅在海洋上广泛使用。所以在未来研究中,应侧重于水合物天然气储运。

参考文献:

- [1] 蒲明,李育天,孙骥姝.中俄东线天然气管道工程前期工作关键点及创新成果[J].油气储运,2020,39(4):8.
- [2] 高建丰,金卷华,王焱,等.基于改进的遗传算法的天然气管网系统运行优化[J].油气田地面工程,2020,39(1):6.

作者简介:

朱婵汉(1989-),女,湖南张家界人,助理工程师,本科,研究方向:天然气化工。