

液化天然气的运输方式及其特点

卫学兵

新疆新捷燃气有限责任公司 运输分公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 天然气能源作为一个自然资源,在国家的能源消耗中占有重要位置,同时又直接影响着国家的经济社会发展。当前,由于技术方法的提高,人们通过高压处理实现天然气的液化,使得其可以减少输送困难,便于向各领域传输。其中,输送方式成为燃气供应中最关键的一环有着很大的现实意义,可以直接对燃气供给与市场的经济效益造成重大影响,因此为进一步提高液化天然气的运输效率,就有必要探索利用液化天然气运输的新科技方法,运用最先进的机械设备,选择最科学的运输方式,以实现有效运输的目的。

关键词: 液化天然气;运输方式;特点

引言:液化天然气无论储藏或者运输均十分麻烦,这也就对国内的许多液化天然气生产企业提出了巨大的考验,目前在国际上较为普遍的储存方法主要有贮气库、金属槽和贮气罐等,而常用的储存方式则涵盖了槽车输送、船舶运输、管道运输、罐箱输送等。因此,公司要针对自身液化天然气储运情况需要选用适当的储存方法,最终实现最优的储运效率。

1 液化天然气的概述

1.1 液化天然气的内函

液化天然气的主要成分是甲烷,是目前在国际上比较被普遍接受的一个比较清洁的化石能源类型。它的最大特点就是无色无味,同时有很好的可燃性。液化天然气是指经过将气田中的空气进行液化处理后,并保持在低压液化状态,从而向专门的气体储存装置所输出的各种燃气产品。但由于液化天然气低温且可燃的特性,一旦在储存使用时,由于对气体储存装置的技术要求不适应、操作技能欠缺训练,则将非常容易造成毒气泄露等重大安全事故,以至造成严重的生命安全损失^[1]。

1.2 液化天然气的特点分析

液化天然气的特点主要表现在如下方面:首先,具备了易燃易爆的特性。但通常情况下,在极低温条件下,液化天然气的爆炸速率并不是特别高,并且所涉及的领域也并非特别广泛,如果是在相对开阔的场地进行,并没有由于在环境中的化学物质自燃引起爆炸的现象出现;但是如果在范围相对狭小的区域进行爆炸,则会由于在爆炸环境中形成物质,产生较大的压力值。当这些电压数值超过规定范围时,就可能发生大爆炸,从而引起重大安全事故。其次,具有的低温特点。液化天然气如果是在低温下形成的,那么它的储存过程也是必须在如此低温下完成的,不然就会由于气温太高,而发生储存装置突然升压或漏气的

状况。当然在如此低温的特性下,就必须对运输天然气的机械设备加以管理。如果泄露的煤气碰到火源时,也会引起起火,加速安全事故的产生^[2]。再者,由于液化天然气有高速转变的特性。在密度悬殊相当大的两个液体互相接触的时候,当热温比冷温高时,冷温的速率就会增加得特别快,使表面的热稳定形成了核温度。这种情况就如同一片烧的非常红的铁片,在浇水之后的情况。而水相变则是液化天然气在和水接触之后所出现的RPT过程。如果在燃气泄漏之后再和水碰撞,就会形成对流传热现象,而在一定范围内水气蒸发的速率也是维持恒定的。

2 液化天然气的运输方式

2.1 液化天然气的远距离管道运输

天然气的从开采源头到运输地点一般离陆地都很遥远,而液化天然气运输的最主要途径,也正是长输管。所以长距离管道的工程,不管是在材料方面还是工艺方面都需要比较高。建造长距离的输气管道所要经过的地方也不少,而且需要经过各种的条件都很困难,所以建造的工程困难重重。输气管路由输气管道、清管所、线路施工用房等部分组成。在液化天然气的长距离输送中,需要充分考虑液化天然气受热气化的现象,从而必须通过低温运输,以保证液体单相的流通^[3]。确保运输管线顺畅可靠的工作。

2.2 公路罐车运输

对于液化气体罐车运送时,其要求非常严苛,在实际的运送过程中,必须严格严密的按照气体罐车运送的具体工艺要求进行包装,并注意对运输车以及相关装备的正确使用,一般尽量采用牵引车,同时也可采用零点五挂车。而通过同时采用这两类运输车,则可以大大地提升运送车辆的驱动运转效率和附着能力。在液化气体罐车运营过程中,对于罐车来说,通常都会紧急切断阀

门并配置相应装置,这样当出现应急问题时,就能够有效关闭罐车闸门了。在罐车运营过程中应保证干粉剂的消防灭火器充足、有效,并能有效扑救因加油站的发生火灾事故以及因牵引车失火而导致的初起火灾事故^[4]。同时由于在运输箱内物品的里面不断积累着不平衡的电荷,若不能及时去除里面积累的静电,一旦发生了泄漏,内部就会存在着由自身静电而导致的危险,所以罐内的由静电所带动的消除装置也是非常重要的。

2.3 液化天然气的海上运输

液化天然气的海上运输技术是在20世纪50年代初期从欧美等一些发达国家中首先提起的,后来随着科学技术的进步和,液化天然气的海上运输技术越来越趋向完备,输送路线也愈来愈多,并越来越成为了当前液化天然气输送的主要途径之一。目前,中国海上运输大多采用的是专用运输船。它通常采用双壳体架构设计,用放射性气体填充层的方式嵌入,并且配备有耐爆监测系统,但是海上运输的开始与结束的安全性又直接关系到装卸工作的安全性问题^[5]。当前我国的东部沿海地区及发达区域已安装了多种液化天然气的终端,用以解决东部沿海地区资源短缺的问题,而且对我国改善燃料消费结构、推进经济增长有着积极的意义。

3 液化天然气运输的特点

3.1 液化天然气管道运输特点

3.1.1 液化天然气长距离管道输送

目前输送液化天然气的主要途径是通过管道进行远距离气体输送。此外,随着工程材料科学与工艺技术的发展,为远距离管道输送基础理论与技术发展奠定了良好的物质基础。在液化天然气长输管线的输送过程中,因为它是液态的,这就需要设置管网的热泵站和冷库等设施,以确保在液化天然气液化后维持在良好的状态,也因此一旦液化天然气热,也就产生了在这种时候的管线气化。而一旦燃气产生高流速,输送压力也会增加,不但会增加管道的负荷,同时管道输送的安全也无法得到合理的保障。在利用水平管道的方式输送液化天然气的过程中,既必须确保各种物质都是单相流体的,同时也必须防止产生高温。所以,需要在浓相输送系统中和液化天然气管道运输系统中,将水平管道的压力控制在临界点以内,在临界点以上的最低流体工作温度下,以实现良好的水平管线的稳定运行,并同时建立加压站和冷库,以防止由于摩擦液流的高管道温度气化作用,以保证管线运输安全^[6]。

3.1.2 成本高

天然气进行液化之后进行运输对条件的要求也很

高,主要是需要气温低、密相区的条件,因此,管道的所用建筑材料需要具备低温隔热的功能,并应设置气体增压站、冷库等主要附属设备以确保运输条件满足液化天然气的运输条件并且还可以防止与液化天然气流体碰撞以及经过泵剪切时形成的高温上升现象等,而上述保护措施的采取导致了管材运输方面的生产成本也在上升,不过,随着液化天然气的发展趋势和加工技术手段的提高,投资成本在未来的开发中会逐步下降。

3.1.3 液化天然气管道输送技术

液化天然气用的管线输送时,为了增加运输的安全性和效率,需要使用稳定性良好的低压隔热材料,因此通常采用镍液化天然气作为典型管道。管线焊接则采用放射性气体保护焊,而管道的涂装一般也采用了放射性气体保护工艺。液化气体管道运输需要保证温度运行,需要采用成熟的温度传输工艺,增加液态气体传输的效率。所以,有必要在预先冷却管道前开始输送,并冷却管道内的温度,以获得一定工作温度,从而保证在一段相对较长的时间里,从而获得长期安全的环境。由于液化天然气管道,由于外部高温,增加了管道天然气体化的风险,所以有必要在对安全阀和排气罐内设计出站,从而实现对管线内的安全控制^[1]。

3.2 公路罐车运输液化天然气的特点

目前,液化天然气运输企业在我国境内大多采用汽车罐车和罐式集装箱,将产品运输至国家二级企业。虽然汽车罐车和罐式集装箱通常都采用移动式的压力容器。由于LNG包装储运场所是人们密集作业的地方,其包装的安全尤为重要。包装储运中,充装人员要特别注意罐车自动控制的情况,以免因过点而发生重大安全事故。而紧急切断阀已成为包装材料储存与运送过程中的重要安全保护装置,其重要性更不可忽视。以罐车为例,通常的罐车罐体均自带安全管理系统、质量监测控制系统、充卸系统、防爆管理系统。同时,在一般车间中的包装运输系统管路也应配备紧急切断阀,以提高包装运输系统稳定性。而为了避免超装现象,除提高罐车液位仪读数的准确性以外,还需要采用定量包装运输系统,来避免槽车的运输超装现象。但除上述安全设备的检测,以外操作人员还需要进行法兰接头的试漏,以及鹤管的吹扫置换等工作。在发生渗漏情况下能够确保水分不会直接从外置瓶中渗漏出来。其中双容密闭式储罐的内罐一般是不锈钢耐酸钢板层,甚至是一个完全由不锈钢耐酸钢板层或用钢管绑扎大口径水泥所浇注的外罐,而外罐的罐顶一般也不是完全密封,但其内罐也是完全密封的,只有外罐的内部物质才可以和空气完全相通。而

双容储罐和全容储罐一般为特大型储罐，而单容储罐则一般为中小型储罐。

但在针对生产规模不大、输送距离相对较近、且不能敷设管线的区域，和对必须采用液态燃气的特殊用户(如以LNG为燃料的公交、重卡)的运输过程中，则更建议采用液化天然气的槽车运输。最新调查表明:1千公里以内的地方使用公路槽车的交通更为合理。

3.3 液化天然气海上运输特点

液化天然气的海上运输形式首次发现于我国，在当时世界经济、科技高速发展的大背景下，这种输送形式迅速获得了广泛应用与普及，同时技术也日趋完善，成了当下液化天然气的最重要三种输送形式之一。目前大多都使用在专门的运输船上，从设计角度考虑运输船都使用了双层结构设计，对全部船舶都进行了严格管理，并配备了防爆、防火等装置，只要发生了燃气泄露问题都可以立马发布预警。海上运输的稳定性历来都是值得关心的课题，在装货、卸料时也比较易出现安全事故。目前中国东部沿海已安装了液化天然气的码头，可以有效缓解海洋天然气资源分配严重不平衡的现状，并推动海洋资源的合理分配。

3.3.1 风险高

经营风险的问题主要体现在船舶气罐船的高额建设支出、百分之二十以下的高运输成本、融资压力大、经营管理上没有弹性等，所有上述因素都使得液化天然气的海上运输将面临着巨大的风险。由于液化天然气海上运输的建造工程需要在船舱中采用大量低温材料，导致建造成本很昂贵，也产生了液化天然气的海上运输成本增加，同时液化天然气船由于使用方式比较单一，再加上作业手段较不灵活，在极大程度上加大了投入风险，甚至短期内也无法回收投入成本，因此经营风险也较高^[1]。

3.3.2 运输可靠性较高

在生产液化天然气的过程中，因为其线路和港口都是相对稳定的，而且班期比较准时，所以不管停泊或者装运都会严格遵循规划，而非计划性的少，使得运输安全性高，而且利润也比较稳健。航运稳定性主要反映在气罐船的制造商，一般为定向造船，规划性停泊率高，收入稳定，且航线、海港数量和班期均比较稳定等，而

相对平稳的航运环境也可以更有效的适应市场需求，对于保持国民经济的稳定增长有着重要作用。

3.3.3 储罐式储存

为有效地提高液化天然气贮存和输送的安全性，一般选择储罐进行贮存和输送，对什么样的类型的选择要看情况而定，但工艺条件大体上是一样的，一定要确保储罐具有极低的工作温度和超高耐压、密封性以及防火条件^[4]。

3.3.4 竞争有序

市场有序主要体现在价格上的差异，通过海上运输的液化天然气的价格通常要受气源国的天然气价格、船只的运作成本以及运送时间等各种因素的制约，同时，由于国际液化天然气海运的发展步伐比较缓慢，尚没有形成相对活跃的竞争领域，所以当前的国际液化天然气海上运输市场呈现出了竞争有序的特征。

结语

天然气燃料因其卓越的特性引起了全球各方的高度重视。不管采用长距离管线输送，或是公路罐车输送，还是直接通过海洋船只输送的方法，都必须要考虑途径、投资成本以及运输的稳定性，并选用最经济和快捷的方法。而至于在输送流程中的工艺技术等方面，则必须持续的完善，提升整个液化天然气的输送质量。

参考文献

- [1]王志恒.液化天然气的运输方式及其特点[J].化工管理, 2018(36):42-43.
- [2]梁国周.试析液化天然气储罐安全技术[J].化工管理, 2017(08):262.
- [3]宋业明.石油天然气管道运输安全问题的分析探讨[J].中国石油和化工标准与质量, 2017, 37(24):54-55.
- [4]吴易哲.石油天然气管道运输安全防护管理及其应对方式分析[J].商品与质量, 2020, (4): 214.
- [5]刘佳仑, 罗丹.天然气长输管道运输安全问题及合理应对方式研究[J].中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(4): 80-81.
- [6]张廷首.液化天然气的运输方式及其特点分析[J].化工设计通讯, 2020, 46(03):238+255.