

# 油气储运技术发展研究进展及未来发展趋势

李洋 张树中 王赵旗 靳函 肖甫

中石化中原石油工程设计有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 国家对石油储运管线的建造技术给与充分的关注,伴随着西气东输等工程项目的实施,我国石油储运工艺也取得了进展,各类先进的储存工艺也在不断地研制起来,为石油的储藏与输送事业带来有力的保障。随着社会的进步和科技的发达,人类对石油资源的要求水平也将日益增加,石油储运领域在受到前所未有的冲击的同时,也遇到了蓬勃发展的契机。

**关键词:** 油气储运; 技术进展; 发展

引言: 原油和天然气是人们在开展工业生产中的过程所需要的自然资源,消耗相当大,天然气储运对于是对原油和天然气的储藏和输送工作,是十分重要的组成部分,为今后的正确利用奠定了物质基础。在成品油的输送过程中,通常会由于气压以及气温等各种因素的改变而产生挥发的现象,这不但会带来经济上的经济损失,而且会对自然环境产生一定的危害,同时还损失了自己的石油资源;另外,石油挥发是一种非常危险的行为,极易产生自燃和爆炸事故,对周边环境和人群造成危害。因此,提高石油处理技术迫在眉睫。

## 1 油气储运概述

油气田生产工程中的石油储存方法的运用,把油气田产出的原油和气体加以贮存与传递,将其传递给使用者,满足的使用要求。管道运输油气技术特点比较突出,根据长距离管道运输的特性,主要采用零点五自动控制 and 科学管理的方法,不断提升油气运输的质量。石油储存具有一定安全危害,但由于原油和天然气都存在着易燃易爆的特点,在储藏和输送过程中,如果出现了石油的泄露问题,就非常容易引发起火爆炸事件,或者造成人身死亡,甚至造成污染事件的出现,所以,注重在石油储存过程中的安全管理,是十分必要的。

石油储运的工艺保护措施,包括降低原油的挥发性污染的工艺保护措施、避免静电的产生工艺保护措施等,都为安全的储运提供了良好的条件。而安全的完成原料的贮存与运送,则可以增加原料贮运的稳定性。根据油气田的矿区上,石油储存所发生的安全事故情况,研究造成问题的根源,制定最合理的技术保护措施,合理回避安全隐患问题,确保石油储存的顺利实施,满足油气田的经营管理人员的技术需求。当前的石油运输工艺都朝着远距离管道运输的方式发展,更多的远距离管道运输系统的投入使用,增加了石油运输的经济效益,同时确保

安全高效的运输,减少石油贮运过程的故障量<sup>[1]</sup>。使得石油储存操作处于安全有效的境地,遏制人体伤害事故的发生,防止出现重大的污染问题,增强石油储存的安全保护性能。

## 2 油气储运技术发展的意义

随着经济的发展和社会的进步,随着人类的生存和经济社会的发展对石油资源的要求也愈来愈高。中国幅员辽阔,国土面积很大,资源储量也相应比较充足。但是,石油资源的生活区域与工业发展区域和人民居住地存在相当的差异,若想进行石油资源的开发利用,需要相应的石油运输手段来完成石油能量的传递,以给民众的日常生活带来方便,保障生产的平稳进行。与此同时,石油储存关键技术的研发能够大大提高石油资源的储存质量,对石油储运事业的有效发展起到非常积极的作用。

油气储运技术的研发,有助于解决城市石油资源分配不均的难题。而借助于石油储运技术的研发,城市石油输送作业的效能将能够获得明显的改善,以便于及时地把石油资源送到城市有资源需要的地方,从而最大程度的解决了城市居民对石油资源的需求,从而促进了经济的增长和提高了城乡居民的生存满意度。此外,原油储运技术设备的开发可以促进工业的发展。石油工业的发展受原油储备的影响,先进的石油储运技术能够大大提高石油能量的输送质量,达到对石油能量的高效储存,对石油工业的发展具有非常关键的作用。所以,有关部门应该加强对原油运输技术的研究工作,以保障我国石化工业的发展。另外,对于石油储运技术的研究还能够带来良好的国际形象。目前在世界范围内,对于石油储运技术的研究一直有着极大的关注度,而世界各国对于石油储运技术的研发也给予了充分的关注,如果中国企业能够在石油储运技术领域实现重大突破,必然能

够在全球范围内形成优秀的品牌。

### 3 油气储运技术要点

#### 3.1 油气储存技术

石油和天然气的存储,仅仅是短暂的储藏,如果长时间的储藏就会引起对石油的浪费,严重影响石油的品质,甚至危害到原油和天然气的质量。天然气贮存的方法一般以液化气的方式为主,对使用条件合理的产品气体加以纯化处理,使之在获得产品气体的质量标准后,再对其进行加压处理,将之转变为液化天然气,并使用储罐进行临时的贮存,以提高储罐的贮存温度,为天然气的继续使用奠定了良好的基础。而天然气的贮存方法通常采用浮顶储罐进行临时的贮存,以保持浮顶的高度,减少油料的挥发损失,同时保持罐的温度和气压以及液位等操作参数达标<sup>[2]</sup>。或者根据自控装置的需要,保持罐的液位和气压,防止石油罐的气压超标,从而造成冒罐事故,威胁到原油储运的安全性。天然气的储备主要以地下的储气库为主,在长距离管线输气过程中,可以通过合理的调峰管理措施,将管线系统中剩余的燃气输出至地下的储气库内,在管线系统需要较高的输送量的时候,可以增加储气库内的燃气输出,从而保证了长途管线运输系统一定的输气量,以满足的输气系统要求。

#### 3.2 油气输送的技术

根据管线运输的特殊性,在石油运输管线系统建设施工过程中,合理监控管线的施工品质,确保管线的焊缝品质合格,避免焊缝缺陷的现象,关系到管线运输的安全系数。从管路输送系统的总体设计出发,构建完备的管路输送系统的工程管理体系,提升管路工程设计的效率,进行合理的分析,确定施工建设的可实施的要求后,才能投入到实施中,选用耐腐蚀的管路材料,防止石油运输管路系统受到介质的侵蚀,形成砂眼引起石油的渗漏,给原油的输送带来很大的风险。建立了天然气密闭输送的工艺流程,对天然气的输送设备进行严格监督管理,并建立了设备的安全隐患排查控制措施。以实现天然气输送装置的安全工作功能,如天然气压缩机的有效工作,对流入到管路系统中的气体进行安全可靠的高压供给,确保气体的压强和温度满足管线运输的要求,为终端的客户实现了安全可靠的气体供给。

输油系统的泵组快速运转,为管路运输的油料保证适当的气压和温度,确保油料顺着管路系统运输,实现理想的运输效果,满足用户的需求。对天然气输送的技术进行探讨,保证安全稳定运输为根本,采用管道运输的方法,是最经济适应的运输方法。如汽车运输、轮船输送等,都面临着燃油消耗的技术难点问题。但依据对

石油生产场地的严格限制,如果需要使用高速公路或者铁道、水运等的车辆,就必须做好完善的安全保护,从而减少了燃油的损耗量,可以使得石油的运输满足的实际需要,从而降低了燃油的损失率,给石油生产公司创造了大量的经营利润<sup>[3]</sup>。

### 4 我国油气储运中存在的问题

#### 4.1 难以解决油气储运过程中的油气蒸发问题

在石油资源运输的过程中,由于受到石油资源本身的自然状态特性所限制,石油资源中非常容易产生气的问题。油气源的气体会不仅仅造成了大量石油资源的损失,还造成了社会很大的经济损失;石油资源的汽化过程也易引起环境污染,比如严重光化学污染等。另外,例如在加油站这种天然气储存的地方极易散发对于身体不利的空气和化学物质,对一般民众的正常生活和健康都是非常不利的。

#### 4.2 管道腐蚀现象严重

目前中国石油储存技术的演变过程中,不但面临着难以解决石油储存过程中不可避免的石油挥发现象,还面临着管道锈蚀问题比较严峻的情况。从目前中国石油资源所使用的储存管线的材质来看,绝大多数的储存管线都是碳素钢无缝钢管。在金属管子和石油等材料进行接触后,因为不同材料间的作用产生化学反应而造成的管子锈蚀,这一问题是普遍存在的。由于大量的运输管线都采用碳素钢无缝钢管,这一管线锈蚀问题相当严峻。管线锈蚀不但损害了管线的材质,导致石油运输管线出现下沉等各种现象,而且降低了石油资源的质量,十分不利中国石油运输技术的发展。

### 5 当前油气储运技术进展

伴随着目前的材料科学与应用信息电子技术的不断发展,中国的天然气储存方式也逐渐走向了一种高速增长的新状态,同时我国油气田的储运将旧技术与新技术相结合,发展生产出更加符合智能、高效、安全的新储运技术<sup>[4]</sup>。

#### 5.1 天然气水合物储运技术

因为天然气水合物贮存温度较高且挥发性较快,目前中国的天然气储存技术研发机构在这方面已经进行了大量的探索,而当前中国天然气水合物储存技术研究所面临的困难主要有:首先是对天然气水合物生成的控制问题;其次是,如何减少天然气水合物运输的成本。

#### 5.2 油气混输技术

因为天然气和原油在一般条件下是彼此伴生的,所以在石油运输过程中如何进行安全有效的天然气混输,也成为重大的技术难题。第一是更长距离的石油管线混

输技术。

### 5.3 油气存储技术

在石油储存领域当中当前探讨的焦点另外一个就是石油的存储技术。这种方法大致分为

两大类，即地下水封洞库方法和吸附油气技术。中国在这两个技术领域获得了很好的研发和技术进展。首先是地下水封洞库技术。由于我国地区环境条件复杂多变，有些区域的地质环境和水文地质条件都能够满足该技术的条件，比较适合于建造水封洞库，与其他的油气存储技术比较，这种技术相对而言更为安全、经济效益和环境保护性较好，在我国的应用前景将非常广阔。因此今后在中国水封洞库技术方面的发展侧重点，将聚焦在中国不同地质环境下的不同类型水封洞库的区位选择，水涌压力研究、洞库建设工艺以及防水渗漏研究等领域。其次，吸附储气法。这种方法最大的优点就是经济实用，在国内外乃至世界范围内都有很大的特点与难题。当前，在这项研究中需要着重关注的方面，主要包括：对气体的吸收反应与脱吸附反应所产生的热效应问题；对吸收用气体的再生和利用期限问题；最后才是对进气的净化和管理等问题。

### 5.4 数字化管道储运技术

这种技术是才使近些年来我国最为广泛应用的一种油气储运技术。现在有许多油气储运都是利用该技术，主要是因为是在储运的过程当中，使用这种技术，可以减少工作人员的劳动力，而且可以更加方便、快捷控制运输的过程。这项技术实际上主要是针对石油运输管线形成一种数字化信息监测体系，然后利用这种体系就能够对整条石油管线的具体运营状态进行即时监测，一旦存在相应的情况，这种体系能够有效的把这种数据传送给管线监测的管理者，然后管线监测的管理者也能够通过这种传送出来的管线运输的数据，然后做出一定的解决和预防措施，这样可以防患与未然<sup>[5]</sup>。

### 5.5 储运管道架设技术

在油气的管道储运过程当中，输油管道架设也一直都是一个我们亟待解决的技术难题，这主要是因为我国地域广阔，地理环境是复杂多样的，在输油管道架设施工的过程当中，考虑的因素有非常多，最常见的影响因素有冷冻沉积层，沙漠草原等，另外，我国油气储运管道的规划设计过程当中，工作人员一定要因地制宜，不要

在不同的地区使用同一种架设方法来进行架设，还要尽量避免在一些地形复杂的区域内进行管道油气储运。

### 5.6 特殊区域的油气储运

我国地域面积广阔、地理环境较为复杂，在部分地区由于受到地理条件、高温等环境因素的存在，给石油储运提出了许多问题。首先，海洋石油储运技术。由于中国深海范围内存在丰富的石油资源，尤其是随着中国对深海油田的探索和研究，海洋石油储运技术已经得到了很大的提高，开始由以前单一的依赖外国科技进口逐渐做到中国科技的自主发展，同时在海上石油的开发研究和管理领域也积累相当的实践经验。第二，我国新疆、西藏、东北等地由于受自然原因限制，常年冻土层的存在对原油输送技术就提出了很高的技术要求，这些冻土区原油管道的敷设技术已经得到了飞速的提升。在这些地方，怎样处理油气管线的铺设过程当中处理好冻土层的情况，以防止管线受到气候的影响而发生冻胀、上翘、扭曲，或者拱出地面的现象。而中国当前在这一方面面临的重点技术难题是：如何科学的对地质环境做出预报，增强石油管线地基的安全性，如何对石油运输管线环境中的安全性和管线的状况实施监测。

### 结语

综上所述，由于近年来我国管道输送的领域得到了很大的进展，使得中国的石油储运能力也获得快速的提高，原油储运性能也在提高，随着这种科学技术的迅速发展，能够使中国的总体经济实现很大的提升。但是同其他发达国家比较，仍然存在很大的差距，但是，我国的有关部门不要气馁，要努力研究，努力奋斗，尽快改变石油运输方面的问题，促进中国经济的成长和发展。

### 参考文献

- [1]刘建军.油气储运技术发展研究进展及未来发展趋势[J].中国化工贸易, 2019, 11(35):19.
- [2]贾涛.油气储运技术发展研究进展及未来发展趋势[J].石化技术, 2019, 26(11):267-268.
- [3]郭栋, 张松.油气储运技术发展研究进展及未来发展趋势[J].中国化工贸易, 2019, 31(36):13.
- [4]孙兆义.油气储运技术发展研究进展及未来发展趋势[J].科学与财富, 2018(21):49.
- [5]杨建虎, 滕宝祥.油气储运技术发展研究及未来发展趋势[J].中国化工贸易, 2019, 31(36):20.