

# 油气储运技术的当今现状与发展趋势

任飞扬, 张一夫, 于鹏飞  
(兰州理工大学, 甘肃 兰州 730050)

**摘要** 油气储运工程是连接油气资源在生产、加工、分配和销售中各个环节的纽带, 也是实现油气销量利用的关键步骤。进入 21 世纪以来, 随着活跃的全球科技方面的创新以及新的科技革命和产业革命的进行, 全球在经济结构方面也发生着变化。正在到来的能源革命和智能革命将对人类社会带来深远的影响, 油气储运行业要紧跟时代发展, 抢抓新机遇, 迎接新挑战, 在新的变革中发挥更大的作用。

**关键词** 油气储运; 现状; 问题; 发展

[中图分类号] TQ

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-1865(2021)01-0040-01

## Current Status and Development Trend of Oil and Gas Storage and Transportation Technology

Ren Feiyang, Zhang Yifu, Yu Pengfei  
(Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China)

**Abstract:** Oil and gas storage and transportation engineering is a link connecting all links of oil and gas resources in production, processing, distribution and sales, and is also a key step to realize the utilization of oil and gas sales. Since the beginning of the 21st century, with the active global scientific and technological innovation and the new technological revolution and industrial revolution, the global economic structure is also changing. The coming energy revolution and intelligent revolution will have a profound impact on human society. The oil and gas storage and transportation industry should keep up with the development of the times, seize new opportunities, meet new challenges, and play a greater role in the new changes.

**Keywords:** oil and gas storage and transportation; present situation; problems; development

### 1 油气储运工程发展的历史

在古代, 中国是世界上最早使用管道工艺的国家, 早在中国的汉朝, 蜀中人民就已经开始使用“笕”, 它是以当地盛产的竹子作为原料, 并在外部用麻布缠绕并且浇灌桐油制成, 我们目前铺设的输气管线就是来自于此而发明的。到了现代, 美国是世界上最早开始发展管道工业的国家。美国分别于 1865 年及 1886 年建立了史上第一条原油输送管道和长距离输气管道。自 20 世纪 60 年代以来, 全球天然气管道建设发展迅速。在北美、独联体国家及欧洲, 天然气管道已连接成地区性、全国性乃至跨国性的大型供气系统。全球干线输气管道的总长度已超过 140 万千米, 约占全球油气干线管道总长度的 70%。

中国最早的油气储运学科是由清华大学在 1952 年建立。在近几十年为我国的石油石化等方面培养了大量人才, 他们攻克了油气储运方面许多关键技术的壁垒并且在基础研究方面硕果累累。后来随着中国石油大学、西南石油大学、东北石油大学等高校对油气储运学科点的开设, 油气储运学科的发展从此到达了一个新的高度。

进入 21 世纪以来, 随着活跃的全球科技方面的创新以及新的科技革命和产业革命的进行, 全球在经济结构方面也发生着变化。习近平在十九大报告指出: 要推进能源生产和消费革命, 构建清洁低碳、安全高效的能源体系, 并且要推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合。这对于中国的油气储运行业的发展具有重大的现实意义与指导意义。油气储运是连接石油工程各环节之间的重要部分。特别是伴随着世界经济的快速发展使得我们对油气资源的需求量加大, 作为石油工程里面关键环节的油气储运也是得到了大力的发展。<sup>[1]</sup>

### 2 我国油气储运行业目前取得的成果

- (1) 覆盖全国的天然气骨干核心管网基本形成;
- (2) 我国目前已经建成投产 LNG 接收站 20 座, 设计规模达到 7070 万吨/年, 在冬季 LNG 接收站的保供作用突出;
- (3) 储气库建设取得长足的进步, 地下的储气库主要分布在华北、东北、西南、西北、中西部和长三角地区, 在平抑天然气生产与消费峰谷差方面发挥着重要作用;
- (4) 管网互联互通大力的推进;
- (5) 以战略储备为主、商业储备为辅的国家石油储备体系初具规模, 国家战略储备库一、二期建成后发挥了重要的作用, 原油储备量持续增加;
- (6) 科技创新成效显著, 管道发展呈现大口径、高压、高钢级、大输量趋势; 攻克 D1422、X80 管道断裂控制、大口径厚壁

[收稿日期] 2020-11-04

[作者简介] 任飞扬(1999-), 男, 河南三门峡人, 本科, 主要研究方向为油气储运工程。

钢管和管件制造、现场焊接等关键性技术, 管道技术水平迈上新台阶。

### 3 我国油气储运技术方面存在的问题及发展趋势

#### 3.1 存在的问题

首先是标准技术水平方面与国际上的先进水平依然存在着不小的差距。由于自身技术水平与国际上存在一些差距而且在基础研究方面有限, 我国的油气储运行业目前大部分的高标准方面是直接引用国际上的先进标准, 通过自主研发开发出来的成果方面的技术上的标准较少, 一些独立编制部分的标准技术水平也与国际先进水平有差距。而且一些部分标准还没有经过充分的基础研究和实践验证, 可能存在着不合理的技术和过于保守的情况。<sup>[2]</sup>

其次, 天然气水合物的储运技术, 一方面, 我国石油天然气研究部门在国家储运技术发展方面做了大量的研究工作。从目前的情况来看, 解决问题需要的技术主要是如何不间断地高效制成水合物和如何实现两种天然气的低成本储存和排放。

第三, 由于我国含蜡原油资源十分丰富, 还有类似的黏度较高的油品, 原油输送的含蜡特性主要来源于原油的流变特性, 而黏度较高的油品因为所含的胶质较多, 会增加运输难度。在多蜡高黏度原油的输送方面, 大部分会采取加热输送, 这就对热的耗能有较高的要求。还因为有停输再启动困难等缺点, 使得多蜡高黏度原油储存运输技术比较困难, 容易造成能源的浪费。

第四, 目前我国的炼油厂对于低气压的油气产品和工业化学品的油气回收工作也属于起步阶段, 许多等级的油品在接收和运输方面缺乏相关的油气回收服务, 造成大量的油气在空气中排放, 危及油气储运过程中人员的生命安全, 污染和浪费环境资源。

第五, 常年冻土地区的长距离管道的铺设技术。比如我国的西部高原和东北高纬地区有着多年的冻土地带, 在这类地区进行长距离管道的铺设, 我们要避免管道由于冻土环境而产生的推力、弯曲、甚至穿透土壤的现象。

第六, 管道储运比较单调。在近年来我国的油气储运技术取得了很大的进步, 并且也建立了完善的油气集输网络, 但是还存在着一些问题, 比如大多数的油气集输管道只能进行一种单一的油气资源的运输。目前就我国的油气管道运输状况来看, 想要实现一条油气运输管道运输多种类型的油气资源还具有一定的难度。

#### 3.2 未来的发展趋势

在将来的发展中, 中国将要继续完善四大能源战略通道以及

(下转第 59 页)

IMA、H-FABP 水平的影响[J]. 中药新药与临床药理, 2009, 20(6): 517-521.

[6]李浩, 刘开祥, 俸军林. 丹参酮IIA对脑缺血再灌注损伤大鼠脑组织及血清中NO含量及NOS、iNOS活性的影响[J]. 中国中医药信息杂志, 2009, 16(1): 40-42.

[7]王春玲, 陈阿娣, 秦阳, 等. 丹参提取物抗动脉粥样硬化作用及机制的研究进展[J]. 实用心脑血管病杂志, 2019(06): 552-555.

[8]卢德赵, 林瑶琦, 王萍儿, 等. 丹参酮IIA对泡沫细胞胆固醇平衡的影响[J]. 中国动脉硬化杂志, 2012, 20(5): 402-406.

[9]Wang D, Fan G, Wang Y, et al. Vascular reactivity screen of Chinese medicine Danhong Injection identifies Danshensu as a NO-independent but PGI2-mediated relaxation factor[J]. J Cardiovascular Pharmacol, 2013, 62(5): 457-465.

[10]李强, 曹陈军, 陈奕, 等. 对丹参素药理作用的研究进展[J]. 当代医学论丛, 2019(10): 16-18.

[11]范华英. 丹酚酸A抗血小板及抗血栓作用的研究[D]. 吉林: 吉林大学, 2012.

[12]陈广斌, 陈华萍, 吴铁, 等. 丹参素对新生大鼠缺血缺氧性脑损伤组织iNOS、NOS、NO的影响[J]. 中国医院药学杂志, 2008, 28(16): 1329-1332.

[13]杜冠华, 张均田. 丹参现代研究概况与进展[J]. 医药导报, 2004, 23(6): 355-360.

[14]郑先科, 王新均, 冯桂香, 等. 复方丹参注射液对家兔低氧性肺血管收缩反应的影响[J]. 中西医结合杂志, 1991, 11(12): 733-736.

[15]罗季安, 彭佑铭, 夏运成, 等. 丹参、蒲黄、大黄制剂对大鼠草鱼胆中毒早期肾脏损害的影响[J]. 中国中西医结合杂志, 1993, 13(2): 98-100.

[16]高卉, 阮明凤, 龙志成. 丹参对梗阻性黄疸大鼠肾损伤作用的实验研究[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(12): 2489-2490.

[17]Zhang WH, Wang JS, Zhou Y, et al. Gadolinium chloride and salvia miltiorrhiza compound ameliorate reperfusion injury in hepatocellular mitochondria[J]. World J Gastr, 2003, 9(9): 2040-2044.

[18]梁勇, 羊睿明, 袁淑兰. 丹参酮药理作用及临床应用研究进展[J]. 中草药, 2000, 31(4): 304-306.

[19]黄治森, 张均田. 丹参中3种水溶性成分的体外抗氧化作用[J]. 药理学, 1992, 27(2): 96-100.

[20]郑琦, 樊慧婷, 等. 丹参化学成分分析及其抗肿瘤药理作用的研究进展[J]. 中华中医药学刊, 2020(4): 116.

[21]姜红, 李丽, 于德美. 隐丹参酮对HCT-116结肠癌细胞增殖和凋亡的影响[J]. 西部中医药, 2020(9): 41-45.

[22]孙岩岩, 陈之显, 李广恩, 等. 丹参酮通过VEGF/VEGFR信号通路抑制肝癌细胞迁移和侵袭能力的实验研究[J]. 现代生物医学进展, 2020(16): 3033-3037.

[23]董伯升, 董亚飞, 张静. 丹参酮IIA对荷骨肉瘤裸鼠肿瘤生长及相关细胞因子水平的影响[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2020(10): 986-989.

[24]Wang XY, Gao AN, Jiao YD, et al. Antitumor effect and molecular mechanism of antioxidant polysaccharides from Salvia miltiorrhiza Bunge in human colorectal carcinoma LoVo cells[J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2018, 108: 625-634.

[25]孙宁远, 朱雪林, 陈君. 丹参化学成分抗纤维化药理作用及机制研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2020(20): 565-567.

[26]李响, 何巍, 夏书月, 等. 参酮IIA激活Nrf2/Nox4通路减轻脂多糖诱导的小鼠肺炎和纤维化[J]. 解剖科学进展, 2020(01): 79-82.

[27]穆娟, 赵明峰, 李玉明. 丹参在药理作用的研究现状[J]. 当代医学, 2017(27): 182-184.

[28]韩浩伦, 吴玮. 中药丹参抗炎作用研究进展[J]. 总装备部医学学报, 2010, 12(2): 118-119.

[29]张白嘉, 刘榴. 丹参水溶部分药理研究进展[J]. 中草药, 1996, 27(10): 634-636.

[30]房其年, 张佩玲, 徐宗沛. 丹参抗菌有效成分的研究[J]. 化学学报, 1976, 34(3): 197-209.

[31]王涵, 杨娜, 谭静, 等. 丹参化学成分、药理作用及临床应用的研究进展[J]. 特产研究, 2018(01): 48-53.

[32]刘江亭, 李慧芬, 崔伟亮, 等. 丹参研究述要[J]. 中医药学报, 2017(06): 127-130.

[33]陈向荣, 陆京伯, 石汉平. 丹参的药理作用研究新进展[J]. 中国医院药学杂志, 2001, 21(1): 44-46.

[34]那春祺, 赵爱源, 曹波. 丹酚酸B抗疲劳和免疫调节作用研究[J]. 武警后勤学院学报(医学版), 2012(10): 768-771.

[35]张湘东, 徐定舟, 等. 丹参多糖的免疫调节活性研究[J]. 中药材, 2012, 35(6): 949-952.

[36]马莹慧, 王艺璇, 等. 丹参药理活性研究进展[J]. 吉林医药学院学报, 2019(06): 440-442.

[37]彭宗根, 秦德华, 滕立, 等. 丹参复合有效部位抗HIV-1活性的实验研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2008, 28(8): 711-715.

[38]石翠格, 李慧, 王丽丽, 等. 丹参素钠的抗抑郁作用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20(7): 170-173.

[39]刘艳, 孟兆青, 张春风, 等. 丹参降尿酸作用初步实验研究[J]. 海峡药学, 2013(01): 27-29.

(本文文献格式: 赵全如, 谢晓燕. 丹参的化学成分及药理作用研究进展[J]. 广东化工, 2021, 48(1): 57-59)

(上接第39页)

[33]Zhang X, Lei L, Zhang J, et al. A novel CdS/S-TiO<sub>2</sub> nanotubes photocatalyst with high visible light activity[J]. Separation and Purification Technology, 2009, 66(2): 417-421.

[34]Murcia J, Ávila-Martínez Elsa, Rojas H, et al. Powder and Nanotubes Titania Modified by Dye Sensitization as Photocatalysts for the Organic Pollutants Elimination[J]. Nanomaterials, 2019, 9(4).

[35]Jennyfer D-A, Islen G-B, Christian J-T, et al. Visiblelight activation

of TiO<sub>2</sub> by dye-sensitization for degradation of pharmaceutical compounds[J]. Photochemical & Photobiological Sciences, 2019, 18(4): 897-904.

(本文文献格式: 芦琼, 翟莉慧, 肖寒, 等. TiO<sub>2</sub>掺杂改性提高光催化剂有机降解能力技术研究进展[J]. 广东化工, 2021, 48(1): 37-39)

(上接第40页)

国内核心油气管网的建设, 根据我国的油气资源分布比较广泛的特点, 并且多数油气资源都是分布在地质环境比较复杂的地区, 建成“横跨东西、纵贯南北、覆盖全国、联通海外、资源多元、调度灵活、安全可靠”的油气运输体系, 这就对管道开设技术有着很必要的要求。<sup>[3]</sup>而且可以结合数字化与自动化监控技术这一全新的技术, 可以将管道运输过程中出现的地理环境变化和管道运输状态的变化变化成数字的形式进行呈现。据黄维和院士所说我国在21世纪中叶管道的总里程将超过30万公里, 成为世界上第二大的油气管网。正在到来的能源革命和智能革命将对人类社会带来深远的影响, 油气储运行业要紧跟时代发展, 抢抓新机遇, 迎接新挑战, 在新的变革中发挥更大的作用。

## 参考文献

[1]程瑞. 浅谈油气储运工程现状及主要技术发展[J]. 中国战略新兴产业, 2017.

[2]梁元元. 浅谈我国油气储运技术发展现状与展望[J]. 城市建设理论研究, 2013, 1.

[3]黄维和. 中国油气储运行业发展历程及展望[J]. 油气储运, 2018.

(本文文献格式: 任飞扬, 张一夫, 于鹏飞. 油气储运技术的当前现状与发展趋势[J]. 广东化工, 2021, 48(1): 40)