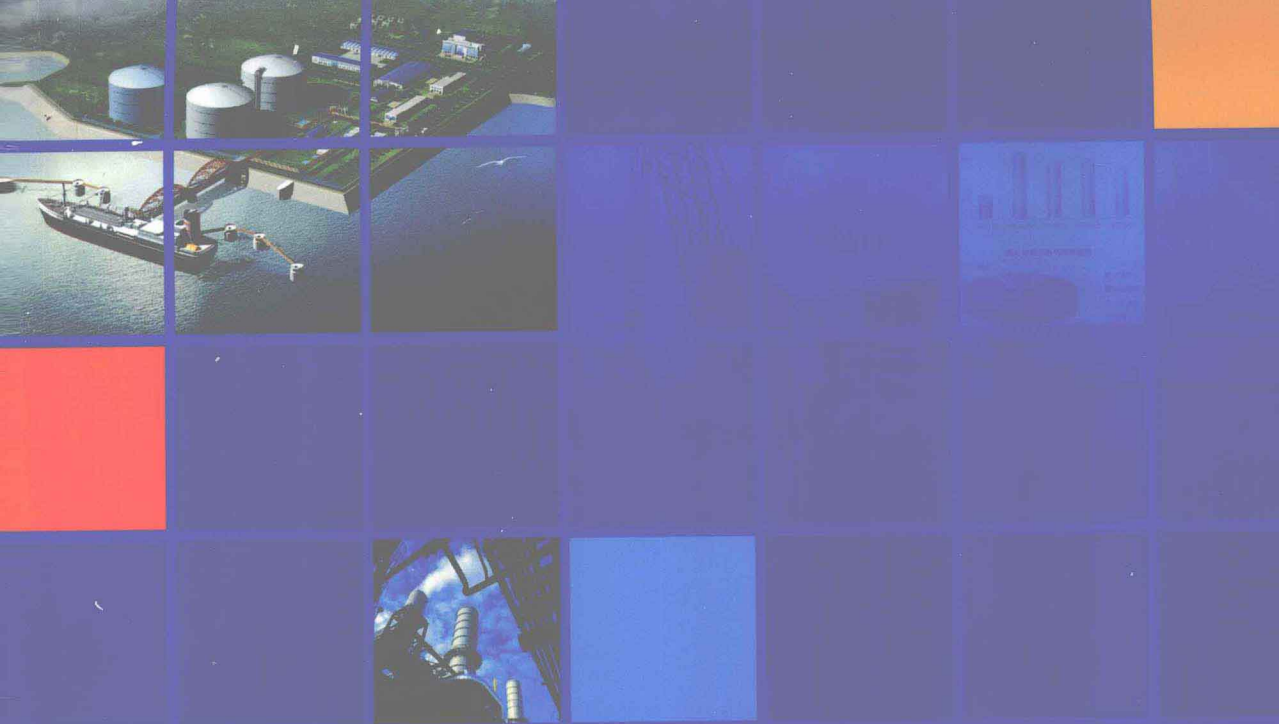




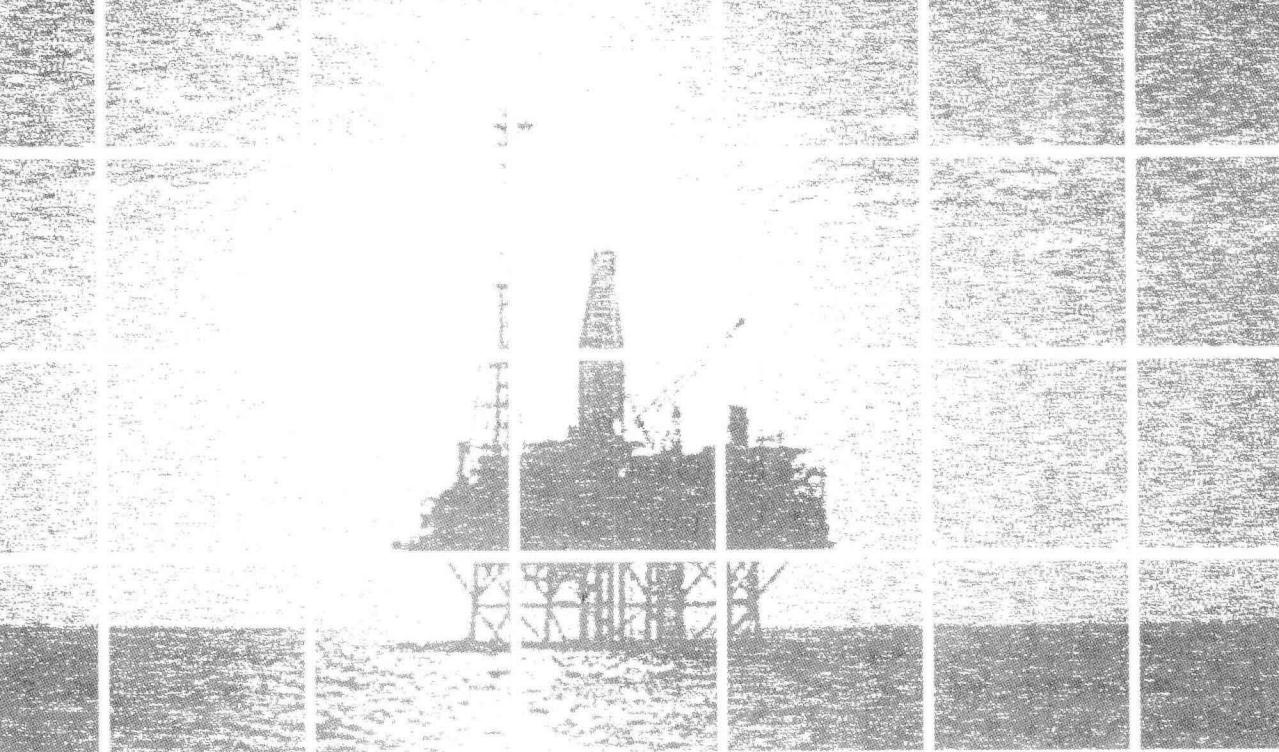
YOUQI GUANDAO YUNJIA YANJIU

油气管道运价研究

主编：张 琦 柴 伟



中国市场出版社
China Market Press



YOUQI GUANDAO YUNJIA YANJIU

油气管道运价研究

藏书章

主编：张琦柴伟



中国市场出版社
China Market Press

图书在版编目(CIP)数据

油气管道运价研究/张琦,柴伟主编. —北京:中国市场出版社,2010.6

ISBN 978-7-5092-0656-0

I. ①油… II. ①张… ②柴… III. ①管道运输: 油气运输—运价—研究—中国 IV. ①F426.22

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第109966号

书 名:油气管道定价研究

主 编:张 琦 柴 伟

责任编辑:郭 佳

出版发行:中国市场出版社

地 址:北京市西城区月坛北小街2号院3号楼(100837)

电 话:编辑部(010)68033692 读者服务部(010)68022950

发行部(010)68021338 68020340 68053489

68024335 68033577 68033539

经 销:新华书店

印 刷:河北省高碑店市鑫宏源印刷包装有限责任公司

规 格:787×1092毫米 1/16 15.75印张 260千字

版 本:2010年6月第1版

印 次:2010年6月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5092-0656-0

定 价:48.00元

本书编委会

主 编 张 琦 柴 伟

编 委 (排名不分主次)

徐 强 张翼辉 杨立场 何维强

金 静 高爱茹 庞洪雷 薛林龙

王 丹 韩 冰 福建文 刘 恩

崔顺英 张 颢

目 录

第一章 管道运输概述	(1)
第一节 管道运输及其特征	(1)
第二节 管道运输的地位与作用	(3)
第三节 管道运输的分类	(7)
第四节 管道运输系统的组成	(9)
第二章 全球油气管道概况	(15)
第一节 北美地区	(15)
第二节 欧洲和欧亚大陆地区	(17)
第三节 中东地区	(20)
第四节 世界其他地区	(21)
第三章 管输服务定价基础	(26)
第一节 交通运输价格形成的特点	(26)
第二节 自然垄断与价格监管	(29)
第三节 运价制定的目标与原则	(33)

第四节	运价制定原理	(36)
第四章	国外管输价格管理	(40)
第一节	美国的管输价格管理	(40)
第二节	加拿大的管输价格管理	(52)
第三节	俄罗斯的管输价格管理	(58)
第四节	阿根廷的管输价格管理	(64)
第五章	服务成本法	(71)
第一节	服务成本法的基本原理	(71)
第二节	对服务成本法的评价	(77)
第三节	建设期利息资本化问题	(79)
第四节	服务成本监管的申报要求	(83)
第六章	项目经济评价法	(88)
第一节	项目经济评价法的原理	(88)
第二节	财务效益与费用估算	(91)
第三节	项目的财务基准收益率	(93)
第四节	折现现金流量分析	(97)
第五节	与服务成本法的比较	(99)
第七章	激励监管与指数化法	(104)
第一节	激励监管概述	(104)
第二节	价格帽监管	(108)
第三节	美国的指数化法	(112)
第八章	管输价格设计	(117)
第一节	管输定价的基本步骤	(117)
第二节	输油管道的价格设计	(119)
第三节	输气管道的价格设计	(121)
第四节	运价设计的公平与效率问题	(130)

第九章 铁路运油成本计算	(134)
第一节 铁路运输价格管理体制	(134)
第二节 铁路货物运价结构	(137)
第三节 铁路运油成本计算举例	(140)
第十章 我国管输业发展状况	(143)
第一节 原油管道发展状况	(143)
第二节 成品油管道发展状况	(147)
第三节 天然气管道发展状况	(150)
第四节 我国油气管道发展展望	(156)
第五节 我国的管道运输企业	(159)
第十一章 我国管输价格管理	(163)
第一节 输油管道运价管理	(163)
第二节 输气管道运价管理	(168)
第三节 管输价格管理存在的问题	(175)
第四节 改进管输价格管理的建议	(179)
附录一 国内原油价格形成机制	(184)
附录二 国内成品油价格形成机制	(188)
附录三 国内天然气价格形成机制	(196)
附录四 国内电价形成机制	(200)
附录五 铁路货物运价规则	(214)
附录六 世界各国及地区管道长度	(232)
参考文献	(242)
后记	(244)

第一章

管道运输概述

管道运输是国民经济综合运输体系的重要组成部分,也是衡量一个国家能源与运输业是否发达的特征之一。特别是在石油天然气行业,油气的管道输送几乎是同现代石油工业的发展同步进行的,并成为现代石油工业的重要组成部分。本章重点介绍管道运输的特点、管道运输的地位与作用、管道运输的分类以及管道运输系统的组成等内容。

第一节 管道运输及其特征

管道运输是利用管道输送气体、液体和粉状固体的一种运输方式,是大宗流体货物运输最有效的方式。管道运输的原理是通过压力差,使管内的流体从高压处向低压处流动。管道运输与其他运输方式的区别在于:管道既是运输工具(但并不移动),又是运输通道,驱动方式是用机泵给货物以压能,使货物本身连续不断地被运送。

现代管道运输始于 19 世纪中叶,1865 年美国宾夕法尼亚州建成第一条原

油输送管道。然而它的进一步发展则是从 20 世纪开始的。随着二战后石油工业的发展,管道的建设进入了一个崭新阶段,各产油国竞相兴建石油及油气管道。20 世纪 60 年代开始,输油管道的发展趋于采用大管径、长距离,并逐渐建成品油输送的管网系统。同时,开始了用管道输送煤浆的尝试。目前,全球的管道运输承担着很大比例的能源物资运输,包括原油、成品油、天然气、油田伴生气、煤浆等。近年来,管道运输也被进一步研究用于解决散状物料、成件货物、集装物料的运输,以及发展容器式管道输送系统。

与其他运输方式相比,管道运输特别是长距离管道运输具有以下优点:

(1) 运量大。一条输油管线可以源源不断地完成输送任务。根据其管径的大小不同,其每年的运输量可达数百万吨到几千万吨,甚至超过亿吨。

(2) 占地少。运输管道通常埋于地下,其占用的土地很少。运输系统的建设实践证明,运输管道埋藏于地下的部分占管道总长度的 95% 以上,因而对于土地的永久性占用很少,仅为公路的 3%、铁路的 10% 左右,在交通运输系统规划中,优先考虑管道运输方案,对于节约土地资源意义重大。

(3) 建设周期短、费用低。国内外交通运输系统建设的大量实践证明,管道运输系统的建设周期与相同运量的铁路建设周期相比,一般来说要短 1/3 以上。历史上,我国建设大庆至秦皇岛全长 1152km 的输油管道,仅用了 23 个月的时间,而要建设一条同样运输量的铁路,至少需要 3 年时间。特别是在地质地貌和气候条件相对较差的情况下,大规模修建铁路难度将更大,周期将更长。统计资料表明,管道建设费用比铁路低 60% 左右。

(4) 安全可靠、连续性强。由于石油、天然气易燃、易爆、易挥发、易泄露,采用管道运输方式,既安全又可以大大减少挥发损耗,同时由于泄露导致的对空气、水和土壤的污染也可大大减少,也就是说,管道运输能较好地满足运输工程的绿色环保要求。此外,由于管道基本埋藏于地下,其运输过程受恶劣多变的气候条件影响小,可以确保运输系统长期稳定地运行。

(5) 耗能少、成本低、效益好。发达国家采用管道运输石油,每吨千米的能耗不足铁路的 1/7,在大量运输时的运输成本与水运接近,因此在无水运的条件下,采用管道运输是一种最为节能的运输方式。管道运输是一种连续工程,运输系统不存在空载行程,因而系统的运输效率高。理论分析和实践经验证明,管道口径越大,运输距离越远,运输量越大,运输成本就越低。

不过,管道运输方式也有一些局限性,主要表现在:一是管道运输只能输送特定的物料,例如特定的石油、天然气、特定的粉状或粒状物料,运输功能比较单一,不如其他运输方式可以进行大多数物资的运输和客运;二是只能进行定向定点运输,一般只能运输大宗、特定、适宜于管道运输的物料,不如其他运输方式可以进行双向不定点多种物资的运输;三是管道运输系统的输送能力不易改变,不如其他运输方式,如铁路,为提高铁路输送能力,可通过提速、改变机车等措施解决。此外,运输量明显不足时,管道运输的成本会显著地增大。

管道运输的上述特点,使得管道运输主要担负单向、定点、量大的流体状货物如石油、油气、煤浆、某些化学制品原料等的运输。

第二节 管道运输的地位与作用

一、跻身五大运输行列

自 1865 年美国建成世界上第一条输油管道至今,管道运输业已有 140 多年的历史。一个多世纪来,管道运输成为一种产业,被世界各国所重视并推动,从欧美到亚太,管道建设蓬勃发展。

管道运输主要用于能源输送,除普遍用于石油、天然气、液化石油气、化工原料等的输送外,还用于煤浆、煤层气、矿石等的运输。在全球已建成的 200 多万千米大型长输管道中,输气管道占 60% 以上,原油和成品油管道占 30% 以上,液化石油气等其他介质管道不足 10%。目前,世界管道的总长度已超过铁路的总里程,成为能源运输的主要方式,世界上 100% 的天然气、85% 以上的原油运输是通过管道输送实现的。在发达国家,成品油的远距离运输主要靠管道。欧美发达国家和中东产油区的油品运输已全部实现了管道化。

1958 年建成的克拉玛依至独山子的输油管道,揭开了我国长距离管道运输的历史。此后,我国经历了三次油气管道建设的高潮,截止到 2008 年底,已建成原油管道 1.7×10^4 km,成品油管道 1.2×10^4 km,天然气管道 3.2×10^4 km。在各

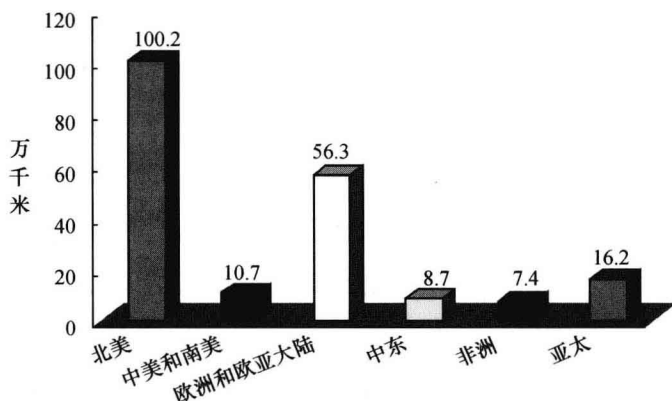


图 1-1 2008 年全球各地区油气管道长度

种现代化的交通运输方式中,管道运输的地位和作用开始显现:我国天然气运输量的 100%、原油运输量的 89%、成品油运输量的 13%,是通过管道运输的。油气管道运输业作为连结油气资源与市场的桥梁和纽带,以其高效率、低成本和安全可靠的优势显示出越来越旺盛的生命力。随着我国油气进口量的不断增加和天然气资源开发利用水平的不断提高,管道运输业正呈现出蓬勃发展的态势。

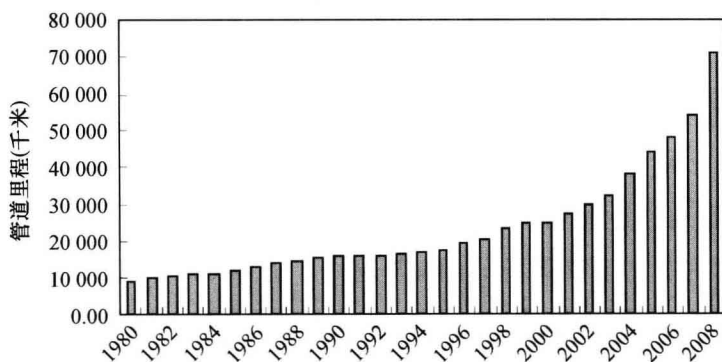


图 1-2 我国油气管道运输里程的变化

长距离油气管道运输,是继铁路、公路、水路、航空运输之后的第五大运输方式,在石油天然气工业乃至整个国民经济发展中的作用日益突出,其发展状况直接体现了一个国家运输业的现代化水平。管道运输已成为国民经济综合运输体系的重要组成部分,也是衡量一个国家的能源与运输业是否发达的特征之一。管道运输同铁路运输、公路运输、水路运输、航空运输一起,构成现代运

输的五大运输方式。在这五大运输方式中,管道运输以其独特优势,成为名副其实的国民经济地下“大动脉”。

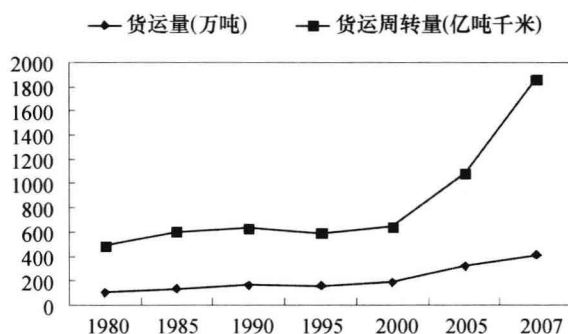


图 1-3 我国管道货运量及货运周转量

二、肩负保障能源安全使命

油气管道运输是同现代石油工业的发展同步进行的,并成为现代石油工业的重要组成部分。纵观世界历史的发展,在近一个世纪以来,石油逐渐取代煤炭一跃登上了能源王国的宝座。石油储量的高低几近成为衡量一个国家和地区经济发展水平的指标,管道运输网络分布程度遂成关键,于是管道效应逐步被放大甚至升级:在实现运输变革、推动能源结构和产业结构调整的同时,管道运输更是担负起了保障国家能源安全的使命。

从我国的情况看,构建能源资源陆上安全大通道是我国打破能源资源瓶颈、突破“马六甲困局”、缓解西方敌对势力对我海上能源安全通道钳制与威胁的必然选择。随着我国经济的快速发展,对能源、矿产资源需求激增,供需矛盾日益突出。自 1993 年我国开始成为石油净进口国,石油需求的对外依存度逐年快速上升。2008 年,我国石油消耗量 3.76 亿吨,生产量 1.90 亿吨,进口量 1.86 亿吨,石油资源对外依存度达 49% 以上,是世界上仅次于美、日的第三大石油进口国,也是仅次于美国的第二大石油消费国。到 2020 年,我国石油对外依存度预计将达 60% 以上。目前,经过波斯湾霍尔木兹海峡、马六甲海峡等全球敏感地区输往我国的石油,已占我国进口石油总量的 80% 以上,国内石油需求对中东和海上通道的依赖已构成我国能源安全的巨大风险。

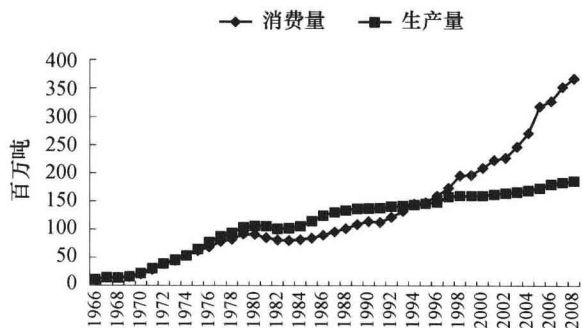


图 1-4 我国石油的生产量与消费量

经过多年努力,东北、西北、西南陆上和海上四大油气进口通道的战略格局已初步成型:在我国东北部,中俄原油管道历经 14 载的艰苦谈判,终于在 2009 年 5 月中旬正式开工建设。该管道起自俄罗斯远东原油管道斯科沃罗季诺分输站,穿越中国边境,途经黑龙江省和内蒙古自治区 13 个县市区,止于大庆末站,管道全长 1030km,设计年输油量 1500 万吨,预计将于 2010 年底投产。在我国西北部,在中哈原油管道的基础上,2008 年中亚天然气管道全线开工建设,进一步巩固了我国油气进口的西北陆上通道。中亚天然气管道西起土库曼斯坦和乌兹别克斯坦边境,穿越乌兹别克斯坦中部和哈萨克斯坦南部地区,在新疆霍尔果斯入境,与西气东输二线相连,设计年输气能力为 300 亿 m^3 。在我国西南部,经过马六甲海峡的海上通道是我国传统的石油进口通道,随着中缅油气管道项目的实施,设计年输油能力 2200 万吨的中缅原油管道将为我国油气进口在西南方向上开辟一条重要的陆上通道。东北、西北、西南三条陆上油气管道建成投产后,可以承担我国 40% 的油气进口量;传统的经马六甲海峡的海上运输通道承担的油气进口量将有望从目前的 80% 以上降至 60%。

我国的油气管道运输业从无到有,从小到大,得到了快速发展,为保障我国油气资源供应作出了极大贡献。但与发达国家相比,我国目前建成的油气管道的长度和规模都有很大差距,长距离、大口径成品油管道建设刚刚起步,输气管网的规模和覆盖面也很小,油气管网的现状与市场需求的矛盾比较突出,油气管道建设仍然任重道远。

第三节 管道运输的分类

一、按输送介质的不同分类

运输管道按输送介质的不同,可分为原油管道、成品油管道、天然气管道、二氧化碳气管道、液化石油气管道、煤浆和其他矿浆管道等,也可以笼统地分为输油管道、输气管道和固体料浆管道三大类。

1. 输油管道

输油管道又可分为原油管道和成品油管道。原油运输主要是自油田将原油输给炼油厂,或输给转运原油的港口或铁路车站,或两者兼而有之。其运输特点是:输量大、运距长、收油点和交油点少,特别适宜用管道输送。世界上的原油85%以上是用管道输送的。

成品油管道输送汽油、煤油、柴油、航空煤油和燃料油,以及从油气中分离出来的液化石油气等。每种成品油在商业上有多种牌号,常采用在同一条管道中按一定顺序输送多种油品的工艺,这种工艺能保证油品的质量和准确地分批运到交油点。成品油管道的任务是将炼油厂生产的大宗成品油输送到各大城镇附近的成品油库,然后用油罐汽车转运给城镇的加油站或用户。有的燃料油则直接用管道输送给大型电厂,或用铁路油槽车外运。其运输特点是:批量多、交油点多。因此,管道的起点段管径大、输油量大,经多处交油分输以后,输油量减少,管径亦随之变小,从而形成成品油管道多级变径的特点。

2. 输气管道

输气管道是输送气田天然气和油田伴生气的输气管道,由开采地或处理厂输送到城市配气中心,是陆地上大量运输天然气的唯一方式。输气管道约占全世界管道总长的一半。

3. 固体料浆管道

固体料浆管道主要用于输送煤、铁矿石、磷矿石、铜矿石、铝矾土和石灰石等矿物,配置浆液主要用水,还有少数采用燃料油或甲醇等液体作载体。其输送方法是将固体粉碎,与适量的液体配置成可泵送的浆液,再用泵按液体管道输送工艺进行输送。到达目的地后,将固体与液体分离后送给用户。

二、按在生产中作用的不同分类

运输管道按在生产中作用的不同,可分为矿场集输管道、长输管道和配送管道等^[1]。

1. 矿场集输管道

矿场集输管道(或集气管道)是指从油(气)田井口装置经集油(气)站到长输管道起点压力站的管道,主要用于收集从地层中开采出来的未经处理的原油(天然气)。

2. 长输管道

对于原油管道,是指自油田将原油输给炼油厂或输给转运原油的港口或铁路车站的管道;对于成品油管道,是指将炼油厂生产的大宗成品油输送到各大城镇附近的成品油库的管道。对于输气管道,是指从气田的天然气处理厂或起点压气站到各大城市的配气中心、大型用户或储气库的管道,以及气源之间相互连通的管道。

3. 配送管道

对于油品管道来说,是指在油库和用户之间的管道。对于输气管道来说,是指从城市调压计量站到用户的管道。该类管道压力低、分支多、管网稠密、管径小。

此外,运输管道按敷设方式的不同,还可以分为埋地管道、架空管道和水下

[1] 本书所讨论的管道及其给出的管道长度数据,如无特殊说明,均指长输管道。

管道等。

第四节 管道运输系统的组成

一、管道运输系统的基本设施

管道运输系统的基本设施包括管道、储存库、压力站(泵站)和控制中心。

1. 管道

管道是管道运输系统中最主要的部分,它的制造材料可以是金属、混凝土或塑胶,完全依靠输送的货物种类及输送过程中所要承受的压力大小而决定。

2. 储存库

由于管道运输的过程是连续进行的,因此管道两端必须建造足够容纳其所承载货物的储存库。

3. 压力站(泵站)

压力站是管道运输动力的来源,靠压力推动货物经由管道从甲地输送到乙地。一般管道运输压力的来源可有气压式、水压式、重力式及最新的超导体磁力式。通常气体的输送动力来源靠压缩机来提供,这类压力站彼此的设置距离一般为 80 ~ 160km。液体的输送动力来源则是靠泵提供,这类压力站设置距离为 30 ~ 160km。

4. 控制中心

管道运输虽具有高度自动化的特点,但它仍需要有良好的控制中心,并配合现代化的监测器及熟练的管理与维护人员,随时检测、监视管道运输设备的运转情况,以防止意外事故发生时造成漏损及危害。

二、输油管道的组成

长距离输油管道由输油站和管线两大部分组成,如图1-5所示。输送轻质油或低凝点原油的管道不需加热,油品经一定距离后,管内油温等于管线埋深处的地温,这种管道称为等温输油管,它无须考虑管内油流与周围介质的热交换。对易凝、高黏油品,不能采用这种方法输送,当油品黏度极高或其凝固点高于管路周围环境温度时,就必须考虑加热输送的办法。因此,热油输送管道不仅要考虑摩擦阻力的损失,还要考虑散热损失。

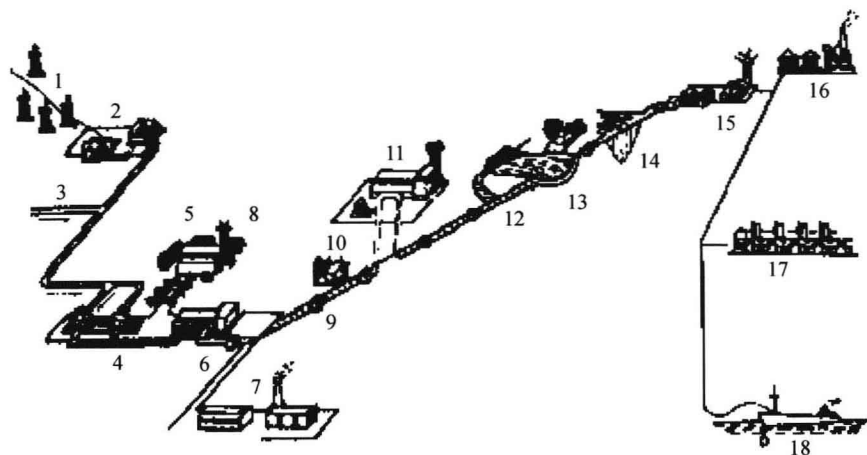


图1-5 长距离输油管道示意图

1—井场;2—输油站;3—来自油田的输油管;4—首站灌区和泵房;5—全线调度中心;6—清管器收发室;7—首站锅炉房;8—微波通信塔;9—线路阀室;10—维修人员住所;11—中间输油站;12—穿越铁路;13—穿越河流;14—跨越工程;15—车站;16—炼油厂;17—火车装油栈桥;18—油轮码头。

1. 输油站

沿管道干线为输送油品而建立的各种作业场站统称为输油站。按其所处的位置不同可分为首站、末站和中间站。中间站按其任务不同又可分为中间泵站、加热站、热泵站和分(合)输站等。

(1) 首站。输油管道的起点称为首站,其任务是接收来自油田、炼油厂或港口的油品(集油),经计量后加压向下一站输送。首站主要由油罐区、计量系统和输油泵组成。对于加热输送管道,还需设置加热炉等加热设备。