



移动扫码阅读

刘妮,邓宴邴,薛旭东,等.陕西省成品油供应链现状及优化建议[J].能源环境保护,2020,34(2):78-81.

LIU Ni, DENG Yanli, XUE Xudong, et al. Status and improvement suggestions of refined oil supply chain—taking Shaanxi province as an example[J]. Energy Environmental Protection, 2020, 34(2): 78-81.

# 陕西省成品油供应链现状及优化建议

刘妮, 邓宴邴, 薛旭东, 孙茜, 杜利劳

(陕西省环境科学研究院, 陕西 西安 710054)

**摘要:**介绍了陕西省成品油生产、消费、流通等环节的现状,针对各环节潜在问题提出了优化建议:加强采炼销环节管理,实现采炼销动态平衡;加强配送中心建设,高效链接一次物流和二次物流环节;加强信息网络建设,高度集成各环节管理系统和油品信息资源;加强全链条环节的油气回收,建立污染排放清单。

**关键词:**成品油供应链;生产;消费;流通;优化建议

中图分类号:X32

文献标志码:A

文章编号:1006-8759(2020)02-0078-04

## Status and improvement suggestions of refined oil supply chain—taking Shaanxi province as an example

LIU Ni, DENG Yanli, XUE Xudong, SUN Qian, DU Lilao

(Shaanxi Academy of Environmental Sciences, Xi'an 710054, China)

**Abstract:** Production, consumption and circulation of refined oil in Shaanxi province were introduced. Some suggestions were proposed to solve the potential problems existing in these three links: oil extraction, refining and sales should be dynamically balanced by improving the management; the primary logistics and secondary logistics should be effectively connected by improving the construction of distribution center; the management systems of each link and refined oil information should be highly integrated by enhancing the information network construction; gasoline vapor should be further recovered through the supply chain and a pollutant emission inventory should be build.

**Key Words:** Refined oil supply chain; Production; Consumption; Circulation; Improvement suggestion

## 0 引言

成品油的稳定供应是维护国家安全和国民经济正常运行的重要保障。《中国物流年鉴 2018》统计的国民经济行业有钢铁、粮食、汽车等行业,未将成品油的生产流通行业统计在内。在美国、日本等发达国家,物流被视为继资源、人力之后的最大利润源泉,并在 20 世纪 50 年代开始成品油供应链物流管理。在我国物流成本约占 GDP 的 20%<sup>[1]</sup>,成品油销售方面物流成本更高。

成品油物流指成品油从供应地到接收地的流动过程,中间需要经过运输、存储、装卸、配送等环

节,主要涉及三个节点:供应地——炼油厂或进口港口、中转站——各级储油库、最终用户——加油站/直接用户<sup>[2]</sup>。根据节点不同,我国成品油物流分为一次物流和二次物流。一次物流是成品油从石化公司炼油厂通过铁路、专用管线等途径大批量、长距离运输到省级/区级大型储油库中转、存储的过程;二次物流(即二次配送)是成品油从省级/区级储油库由地市级/县级石油公司或油品运输企业通过公路、小批量配送至加油站或社会终端用户被消费的过程<sup>[2]</sup>。物流成本不仅来自油品储存、运输、配送等环节的直接经营成本,还来自装卸等环节油气挥发产生的间接损失费用和环境污

染成本。近年来,一直有学者致力于成品油油库库存<sup>[3]</sup>、管道运输<sup>[4]</sup>、二次配送过程库存-路径<sup>[5-6]</sup>等环节的优化调度研究,以期为企业带来经济效益的同时,尽量减少油气挥发造成的环境污染问题。

## 1 陕西省成品油生产、消费和流通现状

### 1.1 生产环节

从成品油供应链的完整角度来说,成品油供应链是包括原油开采、炼制、成品油销售到最终用户手中的上、中、下游“采-炼-销”一体化、功能性网链(图1)。原油消费增长能反映国民经济社会发展对各类石油产品消费的巨大需求。

采油环节:延安市和榆林市是我省原油主产区,主要有陕西延长石油(集团)有限责任公司和中国石油化工集团有限公司两家石油化工企业。根据陕西省2018年统计年鉴,2017年全省生产原油3489.82万t,可供本地消费量1853.57万t,仅延安市就生产原油1516.49万t,占全省的43.45%。陕西省约有开采、运输环节原油储油库13座,其中延安市作为陕西省成品油的主要产区,有11座原油储油库,另外2座位于西咸新区。

炼油环节:炼油厂是成品油运输的物流起点,也是成品油一次物流的核心(图1)。原油在炼油厂被炼制成为成品油、溶剂油、润滑油、石蜡、沥青

和石油焦六大类石油产品,其中成品油(包括汽油、柴油、煤油和重油)的产量可占到石油炼制产品的90%以上,是决定原油消费增长的最重要因素<sup>[7]</sup>。

2017年全国炼油能力8.15亿t/a,占全球炼油能力的17%,继续位居世界第二<sup>[8]</sup>;2017年陕西省炼油能力约为2500万t/a,占全国的2.45%,实际完成原油炼制1770.63万t。陕西省涉及原油加工及石油制品制造(国民经济行业代码2511)的企业共26家,其中涉及汽油、柴油生产的炼油厂主要有5家,分布在延安市、榆林市和咸阳市。延安市3家炼油厂分别为陕西延长石油集团炼化公司下属的永坪炼油厂、延安炼油厂和延安石油化工厂。榆林市是陕西延长石油集团炼化公司下属的榆林炼油厂,咸阳市是中石油下属的中石油长庆石化分公司。

2017年全国成品油产量为3.58亿t,其中汽油产量为1.33亿t,柴油产量为1.83亿t<sup>[8]</sup>。陕西省2018年统计年鉴数据显示,2017年陕西省生产汽油612.73万t,生产柴油722.63万t,汽油和柴油产量分别占全国的4.61%和3.95%(表1)。

成品油一次物流环节成本除了炼厂到一次到达大型储油库的中转、存储成本,原油从开采出来到炼油厂的运输成本、中间存储成本、炼油厂原油/成品油短暂存储等生产环节成本也间接地反映在成品油一次物流成本中(图1)。

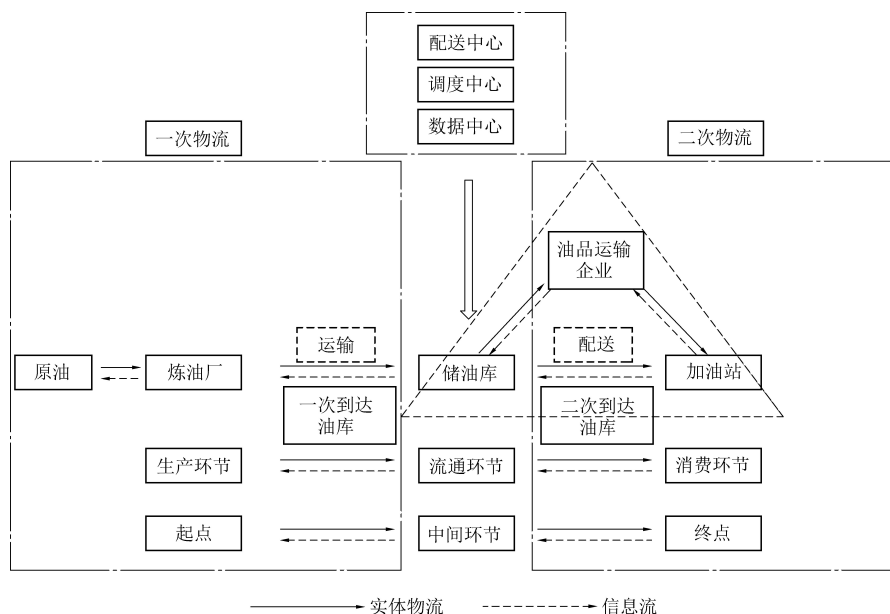


图1 成品油物流供应链

表 1 陕西省 2017 年汽油/柴油生产、消费情况 万 t

	汽油量	柴油量
汽油/柴油年生产量	612.73	722.63
汽油/柴油年 终端消费量	277.42	373.79
其中交通运输、 仓储和邮政业消费量	112.95	230.35
生活消费量	95.78	6.08

数据来源:陕西省 2018 年统计年鉴。

## 1.2 消费环节

油品消费环节是主要是成品油从加油站到最终消费者的过程,更多反映的是加油站的销售成本,或是从储油库直接到最终消费者的过程,反映的是储油库的存储周转成本。郑玉华<sup>[7]</sup>等研究发现,交通运输业汽车货运增长对柴油消费增长的影响大于对汽油消费增长的影响,私人汽车保有量对生活汽油消费增长具有较大影响。

陕西省机动车保有量逐年上升,2017 年,全省机动车保有量达 679.45 万辆,其中民用汽车保有量达 557.33 万辆(包括载客汽车 489.63 万辆、载货汽车 56.04 万辆、三轮汽车和低速货车等其他汽车 11.66 万辆),同比增长 11.14%;摩托车 122.12 万辆,同比增长 5.51%,成为我省汽油、柴油的消费主体。2017 年陕西省终端消费汽油 277.42 万 t,消费柴油 373.79 万 t(表 1),其中交通运输、仓储和邮政业消费汽油 112.95 万 t,消费柴油 230.35 万 t,分别占终端消费量的 41% 和 61%;生活消费汽油 95.78 万 t,消费柴油 6.08 万 t。

## 1.3 流通环节

连接成品油生产环节和消费环节的就是中间的流通环节,中转油库是成品油流通环节的重要节点,主要包括油库储存成本和管道、铁路、公路罐车等运输配送成本,分为一次物流环节(长距离运输为主)和二次物流环节(短距离配送为主)。

陕西省约有流通环节储油库 35 个,2017 年全省储油库油品年周转量约 4 960.52 万 t,其中原油 2 358.70 万 t,汽油 1 444.29 万 t,柴油 1 157.46 万 t。最大的一次流通环节的储油库为中国石油天然气股份有限公司管道西安输油气分公司咸阳输油站,每年约中转 960 万 t 汽油、640 万 t 柴油,成品油从甘肃省经我省咸阳市中转运往河南。

成品油一次物流费用占整体物流的比例超过 80%,是优化物流效率和成本的关键环节<sup>[1]</sup>。优化成品油一次物流的核心是通过优化运输方式

等,实现炼油厂储油库短暂存储和省级大型储油库之间储、运的动态平衡,实现油库调度与管道运输衔接的高效经济、环保安全。发达国家的成品油基本上采用管道运输,我省成品油运输主要通过管道运输、铁路/公路罐车运输方式。在一次物流环节,油品管道运输与公路运输其他运输方式相比,具有输送量大、安全可靠、永久占用耕地少、抗风险能力强、能耗低、损耗低、成本低的优势<sup>[2]</sup>。以陕西延长石油(集团)有限责任公司为例,其官方网站资料显示,2014 年,公司拥有原油、成品油管道 18 条,管道途经 5 市 24 县区,全长 1 820 多 km,原油年输送规模达 1 800 万 t,成品油年输送规模达 900 万 t,油品总储存能力达 120 万余 m<sup>3</sup>;其中西安成品油铁路专用线装车能力达 300 万 t/a,成品油可以从位于陕北的炼油厂直接通过管道运输至西安的大型成品油库。2017 年,仅该公司下属的延安石油化工厂通过管道输送的汽油量和柴油量分别为 238.75 万 t 和 258.25 万 t。形成适应现代石油工业发展的油品管输网络后,如何快速制定出满足成品油管道上、下游需求并保证管道安全高效运行的调度计划,是成品油管道运行与管理的核心任务<sup>[4]</sup>。

优化成品油二次物流的核心是实现储油库、油品运输企业和加油站/社会用户之间储、运、销的动态平衡。通过合理配置油库库存、优化车辆二次配送路径时间等措施,实现加油站补货满意度和油品运输企业成本最低的双赢。在二次流通环节,全省主要是通过储油库独立的配送系统或第三方油品运输企业专用的运输工具—油罐车将成品油运输至 3 000 多个加油站或社会用户。据不完全调查,2017 年全省约有公路油品运输企业 110 多个,油罐车近 3 800 辆,年运输汽油 416.56 万 t,柴油 543.60 万 t,合计 960.16 万 t。

## 2 优化成品油供应链的建议

(1) 加强采炼销环节管理 实现采炼销动态平衡

采炼销环节是成品油一次物流环节的延伸,加强采炼销环节管理相当于是从源头进行调控成品油供应。受原油产地的限制,我省一次物流环节炼厂储油库分布在延安市、榆林市、咸阳市等地,主要通过管道运输,其次是铁路运输。石油储运是炼油厂非常重要的组成部分,炼厂储油库既是生产单元,也是油品对外经销单元。建议对炼厂

环节原油、成品油油品货源组织、经营销售、商品库存、油品运输方式及运输量等进行合理配置、科学管理,建构动态平衡的“采-炼-销”链条,保证向市场稳定供油的同时,有效降低物流成本。

### (2) 加强配送中心建设 实现物流成本优化

成品油一次流通环节在现有原油资源布局、炼厂分布、运输能力和方式、储运设施布局等客观条件下,建议选择最佳的一次物流配送方案,从炼油厂储油库、省级大型储油库的储存、调运、配送等环节着手,通过科学预测和计算合理库存、按需调度、合理调配储运量等措施,降低油品从炼油厂储油库到省级中心储油库的费用。同时加强输油管道运行管理,通过实时监测和集中调控,提高管道应急能力和运行效率,优化挖掘成品油现代物流第三利润源。

成品油二次流通环节与我们生活密切相关,由于受储油库分布、加油站分布、不同地域地理条件、机动车保有量分布、交通运输等因素的影响,同时应从成品油“储-运-销”二次物流配送方面加强路径-库存等成本优化。储油库和加油站的合理库存、铁路或公路运输方式的合理选择及运输路径的优化是降低成本、控制费用的关键因素。

建议改变优化储油库补货制配送方式,加强配送中心建设,通过配送中心高效链接一次物流和二次物流环节,配送中心分为数据中心和调度中心,加油站、储油库、油品运输车队、管道运输公司等把库存、车辆信息等实时数据定期反馈给数据中心,数据中心将分析处理过的数据结果反馈给调度中心,调度中心通过数据处理结果主动制定配送计划。

### (3) 加强信息网络建设 实现物流效率提升

为了优化成品油供应链的效率和成本,并提高应对突发事件的能力,建议将新兴的大数据、物联网+等技术应用在成品油物流信息系统中,通过合理的网络布局,高度集成油品信息资源,建立完善的油品信息系统,消除信息孤岛,并加强对油品生产、储存、调拨和销售等各环节基础数据的分析、处理与反馈。充分整合储油库运行管理系统、成品油批发、ERP系统、一次管道运输、二次物流配送、加油站管理等系统,提高储油库、加油站和油品运输企业的物流信息管理水平和工作效率,实现油库去库存、提高加油站和油品运输车队的运转效率的目的,实现管理的自动化、智能化以及

资源的最佳配置和优化利用。

### (4) 建立污染排放清单 强化物流环保责任

油品流通环节装油、卸油、不合理库存等挥发的油气在威胁人群健康、造成安全隐患的同时,也会造成资源浪费和经济浪费。建议加强“采-炼-销”、“储-运-销”全链条环节的油气回收,间接地创造经济收益;利用第二次全国污染源普查数据,建立一套自下而上的污染物排放清单计算方法,结合各个环节油品年周转量/年运输量/年销售量,编制我省高时空分辨率油气污染物排放清单,实现动态更新,以排放清单促进油气回收考核,强化油品全流通环节的环保责任。

## 3 结论

成品油的稳定供应是维护国家安全和国民经济正常运行的重要保障,在梳理陕西省成品油生产(采油和炼油环节)、消费和流通(储运和运输环节)现状的基础上,提出以下建议以优化成品油供应链:通过加强采炼销环节管理,源头调控成品油供应;加强配送中心建设,高效链接一次物流和二次物流环节;加强信息网络建设,高度集成各环节管理系统和油品信息资源;加强全链条环节的油气回收,建立污染排放清单,在强化物流链相关企业环保责任的同时间接地回收资源、创造经济收益。

## 参考文献

- [1] 陆争光,高鹏.中国石油成品油一次物流发展现状、存在问题及对策建议[J].中外能源,2016,21(5):14-19.
- [2] 张纪海,肖甜,李婷.中国成品油供应链现状、问题及建议—以中国石油化工集团公司为例[J].中国能源,2011,33(10):5-10.
- [3] 廖绮,徐宁,娄玉华,等.大型成品油中转油库调度优化[J].油气储运,2019,38(5):528-535.
- [4] 廖绮,梁永图,张浩然,等.基于深度搜索法的成品油管道调度计划自动编制[J].油气储运,2017,36(12):1391-1400.
- [5] 王瑜.成品油二次配送库存-路径问题研究[J].化工管理,2019:1-4.
- [6] 王旭坪,詹鑫鑫,李丽丽.考虑时空距离的成品油多舱配送路径优化研究[J].管理工程学报,2018(4):126-132.
- [7] 郑玉华,孔盈皓.中国成品油消费影响因素分析及增长趋势预测[J].天然气与石油,2017,35(5):130-136.
- [8] 郝冬冬.2017年中国成品油供求分析及展望[J].当代石油化工,2018,26(7):19-24.