

炼油厂油品储运 技术及管理

王凤林 编著



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

炼油厂油品储运 技术及管理

王凤林 编著

常州大学图书馆
藏书章

中国石化出版社

内 容 提 要

本书全面介绍了炼油厂油品储运系统：储油设备及附件、油品输送设备、油品的质量控制技术、油品计量及自动化、油品调合技术、油品的运输、装卸及设备、油品的防损耗技术及油品储运的职业健康、安全生产及环境保护。

本书可供炼油厂油品储运技术管理人员及相关院校的在校学生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

炼油厂油品储运技术及管理 / 王凤林编著.
—北京：中国石化出版社，2010.3
ISBN 978 - 7 - 5114 - 0239 - 4

I. ①炼… II. ①王… III. ①石油与天然气储运
IV. ①TE8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 006251 号

未经本社书面授权，本书任何部分不得被复制、抄袭，或者以任何形式或任何方式传播。版权所有，侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址：北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编：100011 电话：(010)84271850

读者服务部电话：(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com.cn

北京科信印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787 × 1092 毫米 16 开本 21 印张 515 千字

2010 年 4 月第 1 版 2010 年 4 月第 1 次印刷

定价：52.00 元

前 言

炼油厂油品储运系统是原油加工的组成部分，是企业与市场对接的桥梁和纽带。它由输转、成品、装油和机车四部分组成，是生产装置的辅助系统，承担油品的储存、输转、外运、增加石油产品品种、提高油品使用性能、改善油品质量的任务。

本书全面地介绍了炼油厂油品储运系统：储油设备及附件、油品输送设备、油品的质量控制技术、油品计量及自动化、油品调合技术、油品的运输、装卸及设备、油品的防损耗技术及油品储运的职业健康、安全生产及环境保护。

本书从炼油装置的局限性这一工艺特点出发，突出炼油厂油品储运技术管理的充分必要性及特色，立足于阐明所涉及的基本理论、基本原理、基本概念，着眼于描述实用技术、实际操作、科学的管理方法及石油产品的国家最新标准，并结合相关规章制度、规范及所需设备的原理、结构、作用及操作注意事项。如油泵、计量器具、（油罐、铁路油罐车、水路运输、公路运输罐车）及其附件、管道运输等。

本书资料翔实、内容丰富、实用性强，读者对象主要是从事炼油厂油品储运、石油炼制、石油化工等工作的一线劳动者、技术管理人员及相关院校的在校学生。

参加本书编写工作的还有：李国明、王春明、曲桂梅、杜娟、龚秀兰、王征宇等。

本书在编写过程中得到了大庆石化分公司炼油厂、大庆石化分公司外事中心、大庆石化研究中心塑料研究所的领导和同志们的支持和鼓励，在此表示感谢。

由于水平所限，书中难免存在不足甚至错误之处，敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

绪论	(1)
一、炼油厂油品储运的概念	(1)
二、油品储运在炼油生产中的效用	(1)
三、炼油厂油品储运的特性	(1)
四、炼油厂油品储运的框架结构	(1)
五、油品储运技术与管理的新进展	(4)
第一章 原油的性质及其加工过程	(5)
第一节 原油的组成及分类	(5)
一、原油的化学元素组成	(5)
二、石油的烃类组成	(5)
三、石油中的非烃化合物	(5)
四、原油的分类	(6)
第二节 原油及油品的性质	(7)
一、原油及油品的物理性质	(7)
二、我国主要油田的原油性质及特点	(10)
三、国外主要石油的性质及特点	(12)
第三节 石油加工工艺过程	(13)
一、馏分油的范围及名称	(13)
二、石油加工工艺过程	(14)
第二章 储油设备	(17)
第一节 概述	(17)
一、油罐的特点	(17)
二、油罐的分类	(17)
第二节 立式拱顶金属油罐	(19)
一、立式拱顶金属油罐的分类	(19)
二、立式球形拱顶金属油罐的特点	(19)
三、立式球形拱顶金属油罐的结构	(19)
四、准球形拱顶油罐	(20)
第三节 立式浮顶金属油罐	(20)
一、浮顶的结构	(21)
二、浮顶的密封装置	(21)
三、浮顶油罐	(25)
四、内浮顶油罐	(25)
第四节 卧式金属油罐	(26)
一、卧式金属油罐结构	(26)

二、卧式金属油罐的特点	(27)
第五节 油罐的附件	(27)
一、油罐的通用附件	(27)
二、轻油和原油罐专用附件	(31)
三、重质油罐专用附件	(37)
四、内浮顶油罐专用附件	(41)
五、浮顶油罐(外浮顶)的专用附件	(44)
第六节 球形罐	(44)
一、球形罐的结构	(44)
二、球形罐的特征	(44)
三、球形罐附件	(45)
四、球形罐的安全注意事项	(51)
第七节 气柜、水封槽	(51)
一、气柜	(51)
二、水封槽	(52)
第八节 原料油的储备量与成品油罐空	(53)
一、炼油厂罐区的分布	(53)
二、原料油的储备量与成品油罐空	(53)
第九节 油品罐区运行与管理	(54)
一、建立油罐技术档案	(54)
二、油罐的安全最高装油高度	(54)
三、油罐的操作指南	(55)
四、油罐的收油操作	(55)
五、油罐的发油操作	(56)
六、油罐的换罐操作步骤	(56)
七、油罐油品的加热	(57)
八、油罐油品的脱水	(61)
九、油罐的清洗	(62)
十、油罐的维护与管理	(64)
第三章 油品的输送设备	(66)
第一节 管子	(66)
一、管子的分类	(66)
二、管路的标准及管子规格表示方法	(66)
三、铸铁管	(66)
四、钢管	(67)
五、有色金属管	(67)
六、非金属管	(67)
第二节 管件	(68)
一、管子连接件的分类	(68)
二、螺纹连接(又称丝扣连接)	(68)

三、法兰连接	(69)
四、插套连接	(69)
五、焊接连接	(70)
第三节 管路的布置、维护、检修及管理	(70)
一、管路的布置原则	(70)
二、管路的热补偿	(70)
三、管路的试压	(70)
四、扫线	(71)
五、管路的防腐、伴热、保温与涂色	(72)
六、管路的防静电措施	(72)
七、管道的使用、维护、检修、检验及安全管理	(73)
第四节 阀门	(74)
一、阀门的分类	(75)
二、炼油厂通用阀门的结构及作用	(75)
三、阀门的标识	(78)
四、阀门的使用与维护	(79)
第五节 离心泵	(81)
一、泵的分类	(81)
二、离心泵的工作原理	(81)
三、离心泵的结构和主要部件	(82)
第六节 离心泵的主要性能与特性曲线	(84)
一、离心泵的主要性能	(84)
二、离心泵的特性曲线	(85)
第七节 离心泵汽蚀现象与安装高度	(85)
一、离心泵的汽蚀现象	(85)
二、离心泵的安装高度	(86)
第八节 离心泵操作与故障排除预案	(86)
一、离心泵的操作	(86)
二、离心泵故障原因与排除预案	(88)
第九节 离心泵的型号与选用	(89)
一、离心泵型号	(89)
二、离心泵的选用	(90)
第十节 其他类型泵	(90)
一、往复泵	(91)
二、齿轮泵	(93)
三、水环真空泵	(95)
四、螺杆泵	(96)
五、滑片泵	(99)
六、管道泵	(101)
第十一节 各种泵的比较及输送设备的新发展	(103)

一、各种泵的比较	(103)
二、液体输送设备的新发展	(105)
第十二节 炼油厂油品储运泵房及管理	(105)
一、油品储运泵房	(105)
二、油品储运机泵的选用	(106)
三、油品储运泵房的管理	(107)
第四章 主要石油产品的质量标准及管理	(109)
第一节 发动机燃料	(109)
一、汽油	(109)
二、煤油	(114)
三、柴油	(118)
第二节 润滑油	(121)
一、润滑油基础油的分类代号	(121)
二、润滑油基础油的分类	(121)
三、成品润滑油的分类	(123)
四、润滑油主要质量指标及其在使用中的应用	(126)
第三节 润滑脂、石蜡、沥青和石油焦	(128)
一、润滑脂	(128)
二、石油蜡	(129)
三、沥青和石油焦	(131)
四、液化石油气	(132)
第四节 油品分析	(132)
一、油品分析的概念	(132)
二、油品分析的任务和作用	(132)
三、油品主要质量指标的分析方法简介	(133)
第五节 石油产品的质量控制程序	(134)
一、产品质量的控制体系	(134)
二、油品储存的质量控制法	(135)
三、油品储运其他环节质量控制法	(136)
四、油品使用中的质量维护	(137)
第五章 油品计量技术及自动化	(139)
第一节 概述	(139)
一、油品计量的概念	(139)
二、质量与重量的概念及重量修正	(139)
三、油品计量的范围及技术要求	(139)
四、油品计量方法及其选择	(140)
五、计量误差的几个概念	(141)
六、误差的来源	(142)
七、误差的特征及基本消除方法	(143)
八、油品计量的精度	(144)

九、计量器具的检定与计量检测试剂	(145)
十、油品计量的操作指南	(147)
十一、检尺计量安全注意事项	(147)
第二节 计量器具	(148)
一、量油尺	(148)
二、丁字尺	(149)
三、量水尺	(149)
四、温度计	(150)
五、密度计	(152)
第三节 油品的静态计量	(152)
一、用密度计测量油品密度	(152)
二、油罐液面高度的人工测量	(154)
三、水位高度的测量	(157)
第四节 油罐液位的自动测量	(157)
一、静压强式液位计	(157)
二、浮子钢带式液位计	(158)
三、浮子钢带-光纤液位计	(159)
四、雷达液位计	(161)
五、容积表	(162)
第五节 油品流量测量	(163)
一、概述	(163)
二、椭圆齿轮流量计	(164)
三、腰轮流量计	(166)
四、螺杆流量计	(168)
五、刮板式容积流量计	(169)
六、质量流量计	(172)
第六节 其他形式的流量计	(172)
一、涡轮流量计	(172)
二、涡街流量计	(174)
三、流量计的检定	(175)
四、流量计的使用和维护	(175)
第七节 衡器计量	(176)
一、衡器的分类	(176)
二、称量原理	(176)
三、衡器的计量性能和准确度等级划分	(177)
四、炼油厂常用的衡器	(177)
五、炼油厂衡器的使用与管理	(179)
第六章 油品调合技术	(181)
第一节 概述	(181)
一、油品调合的概念	(181)

二、油品调合传质扩散机理	(181)
三、油品调合的目的	(183)
四、油品调合步骤	(184)
五、油品调合优化条件控制	(185)
第二节 油品调合工艺	(185)
一、油罐调合	(186)
二、油罐调合的方法	(186)
三、管道调合	(189)
四、调合工艺的比较	(191)
五、影响调合质量的因素	(192)
六、调合注意事项	(193)
第三节 油品调合指标计算	(194)
一、具有可加和性指标的调合指标计算	(194)
二、非加和性性质指标的调合指标计算	(195)
第四节 油品调合用添加剂	(200)
一、添加剂的作用与性能	(200)
二、石油添加剂的分组、命名和代号	(200)
三、燃料油添加剂	(203)
四、炼油厂常用的燃料添加剂	(209)
五、润滑油添加剂	(210)
第五节 燃料油的调合方法	(212)
一、车用无铅汽油调合	(212)
二、轻柴油调合	(214)
三、喷气燃料油调合	(216)
四、商品重油调合	(217)
五、船用燃料油调合	(217)
六、车用乙醇汽油调合	(217)
七、原油调合	(218)
第六节 润滑油调合	(219)
一、炼油厂润滑油调合的分类	(219)
二、润滑油调合技术	(219)
三、润滑油调合的设备要求	(221)
第七章 油品的运输、装卸及设备	(222)
第一节 油品的铁路运输、装卸及设备	(222)
一、铁路运输的特点	(222)
二、铁路油罐车的分类及结构	(222)
三、铁路轻油罐车的结构及附件	(223)
四、铁路黏油罐车的结构及其附件	(225)
五、铁路液化石油气罐车的结构及其附件	(227)
第二节 铁路罐车的鹤管及卸油臂	(229)

一、鹤管的主要技术要求	(229)
二、鹤管的分类	(229)
三、平衡式万向鹤管	(230)
四、升降式万向鹤管	(230)
五、可拆卸式万向鹤管	(231)
六、气动鹤管	(231)
七、轻质油铁路密闭浸没式外液压升降大鹤管	(231)
八、卸油臂	(232)
第三节 油品铁路装卸系统	(232)
一、铁路装油栈桥与装油作业	(232)
二、铁路罐车装油操作指南	(235)
第四节 油品的水路运输装卸及设备	(236)
一、水路运输的特点	(236)
二、油轮与油驳	(236)
三、港口和码头	(237)
四、水路运输的装卸设备	(238)
五、装卸工艺	(240)
第五节 油品的公路运输、装卸及设备	(240)
一、油品公路运输的特点	(240)
二、汽车罐车的分类及结构	(240)
三、汽车油罐车的附件	(240)
四、汽车液化石油气罐车的结构	(241)
五、汽车液化石油气罐车附件	(241)
六、汽车罐车的装卸	(247)
第六节 装油容器的清洗	(248)
一、容器清洗的目的	(248)
二、洗槽站	(248)
三、洗桶间	(249)
四、工艺控制理论	(250)
第七节 加油站	(250)
第八节 油品的管道运输	(252)
一、管道运输的特点	(252)
二、油品管道顺序运输	(253)
第八章 炼厂气体的管理	(254)
第一节 炼厂气	(254)
一、炼厂气来源	(254)
二、炼厂气的组成	(254)
三、炼厂气系统的操作	(255)
四、火炬	(256)
第二节 液化石油气的性质	(257)

一、液化石油气的一般性质	(257)
二、液化石油气的危险性	(258)
三、液化石油气的物理特性	(259)
四、液化石油气用途	(265)
第三节 液化石油气钢瓶	(265)
一、液化石油气钢瓶的结构、型号及技术要求	(265)
二、液化石油气钢瓶的附件	(267)
第九章 油品的防损耗技术及管理	(269)
第一节 概述	(269)
一、油品储运损耗的概念	(269)
二、油品储运损耗的分类	(269)
三、蒸发损耗的发生过程机理	(270)
四、影响油品蒸发平衡的主要因素	(270)
五、蒸发损耗的严重性及危害性	(271)
第二节 油品的自然损耗	(271)
一、油罐的“小呼吸”损耗	(271)
二、油罐的“大呼吸”损耗	(272)
三、油罐的自然通风损耗	(272)
四、油品的灌装损耗	(272)
五、油品的脱水损耗	(272)
六、洒漏损耗	(273)
七、油品的黏附、浸润损耗	(273)
八、跑、冒、串油事故损耗	(273)
第三节 油品损耗的计算	(273)
一、油品蒸发损耗的数学解析式	(274)
二、油罐油品蒸发损耗的检测标定	(277)
三、油品损耗定额管理	(278)
四、油品损耗管理	(284)
第四节 减少油品损耗的措施	(285)
一、减少昼夜温差对油罐的影响	(285)
二、减小罐内气体空间	(285)
三、提高油罐的承压能力	(286)
四、采用浮顶油罐	(286)
五、在油面上形成覆盖层	(286)
六、集气罐	(286)
七、还原吸收器	(287)
八、在呼吸阀下安装挡板	(287)
九、用液下密闭装车油气回收装置	(287)
十、建立油罐脱水污油处理和回收系统	(287)
十一、加强管理、调整操作	(287)

十二、防止事故性损耗储罐跑冒串油的规定	(289)
第十章 职业健康、安全生产及环境保护	(290)
第一节 油品储运系统的防中毒	(290)
一、炼油厂储运系统的工业毒物及特征	(290)
二、油品储运的防毒措施	(292)
第二节 防止火灾和爆炸基本知识	(293)
一、燃烧的基本理论	(293)
二、爆炸	(295)
第三节 油品储运系统的防火防爆	(297)
一、油品的火灾危险性	(297)
二、炼油厂油品储运火灾、爆炸的原因分析	(298)
三、油品储运系统的防火、防爆措施	(298)
第四节 安全规定	(300)
一、储运系统安全技术规定	(300)
二、关于油品储运系统安全生产的各项规定	(302)
三、消防器材和设施的管理	(303)
四、消防工具的维护与使用方法及火灾报警程序	(303)
第五节 劳动保护用具的使用及保养	(305)
一、安全帽的使用及维护	(305)
二、安全带的使用及维护	(305)
三、过滤式防毒面具的使用和维护	(305)
四、长管式呼吸器的使用方法	(306)
五、正压式消防空气呼吸器使用及维护保养	(306)
六、劳动保护通用要求	(307)
七、劳动保护特殊要求	(307)
第六节 防冻凝措施	(307)
第七节 油品储运的环境保护	(308)
一、污染物主要排放部位和排放的主要污染物	(308)
二、环境保护要求	(308)
三、环境保护措施	(308)
四、消除噪声对环境的影响	(308)
五、装置环保指标和三废处理	(309)
附表	(310)
附表-1 ADM 单元 226 号罐容量表	(310)
附表-2 ADM 单元 226 号罐小数表	(311)
附表-3-1 ADM 单元 1 号罐容量表	(311)
附表-3-2 ADM 单元 1 号罐小数计量表	(313)
附表-4 卧式油罐容积表	(314)
附表-5 浮顶罐容积表(部分)	(315)
附表-6 浮顶罐小数表(部分)	(315)

附表-7	浮顶罐静压力修正表(部分)	(316)
附表-8	简明铁路油罐车容积表	(316)
附表-9	102 油轮船舱容积表	(317)
附表-10	大庆液货舱容积表	(318)
附表-11	大庆液货舱纵倾修正表	(318)
附表-12	汽车油罐车容积表(1)	(318)
附表-13	汽车油罐车容积表(2)	(318)
附表-14	汽车油罐车容积表(3)	(319)
附表-15	汽车油罐车容积表(4)	(319)
参考文献		(320)

绪 论

一、炼油厂油品储运的概念

尽管炼油生产装置已发展成为处理能力规模化、管理程序化及 DCS 控制的现代生产技术水平,但是炼油装置生产出来的馏分油(也称组分油)只有极少数能够直接出厂,而其中绝大多数馏分油却要进中间罐待进一步处理而不能直接出厂。这是由于受炼油装置的局限性(其实任何装置、设备都有其局限性)的限制,所生产的多数馏分油,例如各生产装置的汽油馏分,其馏出口的辛烷值(MON)56.2~92.4 不等,达不到商品汽油的质量指标要求。其他馏分油如柴油馏分、煤油馏分、润滑油馏分等在性能上也达不到商品油的各种质量指标要求。

于是人们针对炼油生产装置的这些局限性,把那些炼油生产装置技术上做不到或者做了经济上成本高的项目分离出来,由油品储运系统完成。这样炼油厂由三个基本层次构成:一是以常减压装置为主的原油蒸馏;二是除常减压装置以外的炼油深加工装置,例如重油催化、延迟焦化等(也称二次加工);第三个层次则是炼油厂油品储运工艺过程(以下简称油品储运,也称油品储运系统或称运销系统),如图 0-1 所示。

炼油生产装置与油品储运构成的完整炼油厂生产格局,是近百年来国内外炼油生产技术发展的结果,油品储运是炼油企业与市场对接的桥梁和纽带,是石油加工企业生产链条中充分必要、不可或缺的环节,是增加石油产品品种、提高油品使用性能、改善质量的最合理最有效的技术与管理,也是国际上通行被各国炼油厂所广泛采用的技术与管理模式。

二、油品储运在炼油生产中的效用

由于原油的天然属性、化学组成复杂,其中馏分油的性质差异很大,而且是优劣不一,特别是原油中优质馏分油的含量是有限的。通过油品储运将各馏分油恰到好处地组合,物尽其用,使馏分油转化为商品油,以满足不同的社会需求。油品储运是原油加工的最后一道工序,直接面对用户,是企业的窗口,有炼油生产装置不可替代的效用(是指成本与收益之外的经济学概念,即用户的满意程度)。

三、炼油厂油品储运的特性

炼油厂油品储运技术同炼油生产装置一样,其物系也具有易燃易爆、易挥发、易扩散、易流淌、易产生静电、有一定毒性、易受热膨胀、易沸溢等特性。

油品储运技术是一项基础工作,要求严,技术性强,涉及知识面广。不仅要求具备油品物性知识、所需设备的结构及原理、计算机应用知识、仪表自动控制知识等,还需要有质量意识、成本意识、安全环保意识、创新意识、竞争意识,更要有丰富的实践经验。

四、炼油厂油品储运的框架结构

炼油厂油品储运技术及管理几乎涉及炼油厂内所有生产装置(见图 0-1)、原油的接收

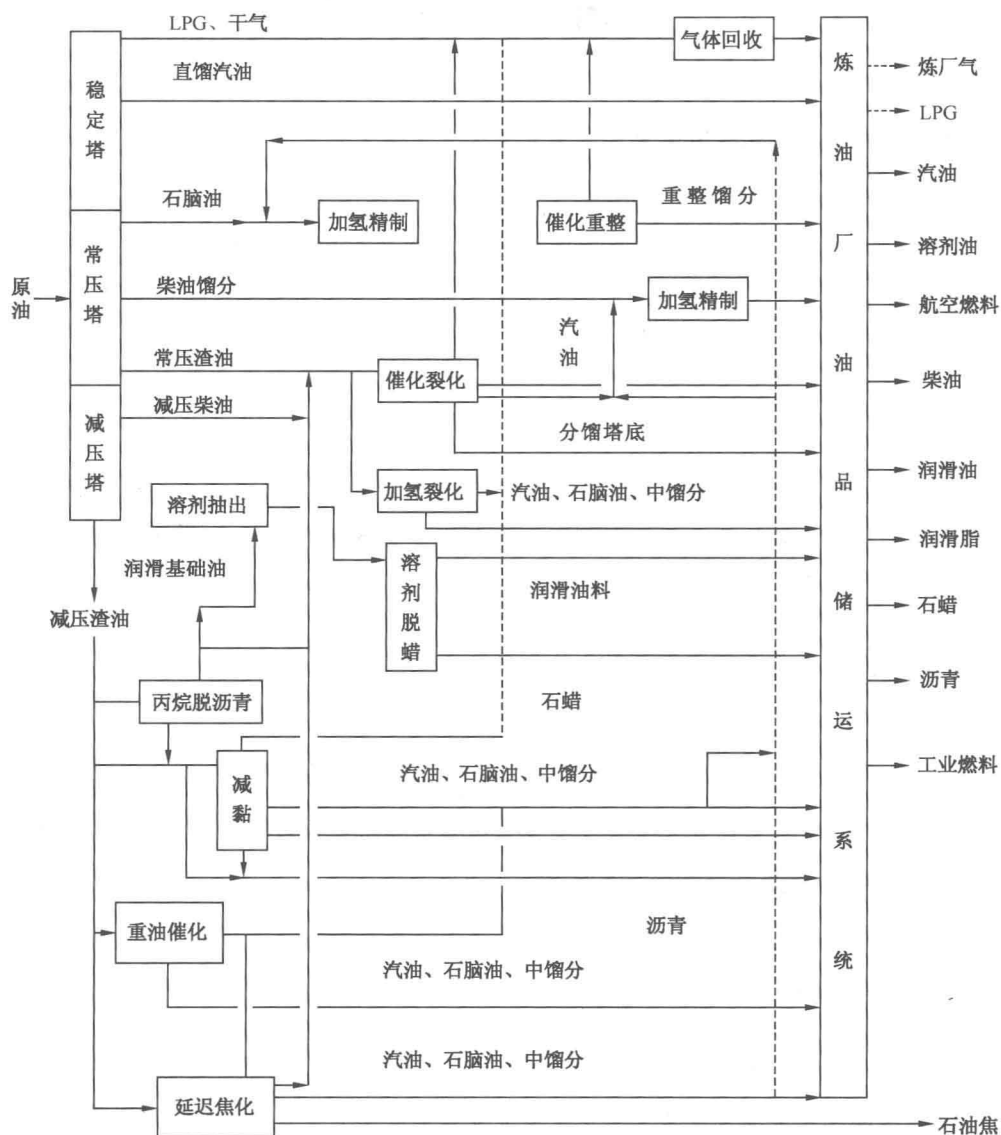


图 0-1 燃料-润滑油-化工型炼油厂生产装置与油品储运流程示意图

及成品油的发运等。可以说就整个炼油厂而言油品储运系统具有点多、面广、占地面积最大、设备容积空间(罐区)最大、管线最长、阀门最多等特点。

本书从认识原油的组成及各种物理性质开始,结合有关规范及规章制度及所需的油品储存设备(油罐等)、输送设备(管路与泵等)、运输设备(铁路油罐车与汽车油罐车等)及其附件的原理、结构特点、用途、故障的排除、操作及维护等技术与管理,反映石油产品的新标准、油品储运的新工艺、新技术、新设备。以此为纵轴层层递进把炼油厂油品储运技术及管理展示给读者,以提高分析问题解决问题的能力,达到不断拓展开发油品储运新技术之目的。

1. 馏分油转化为商品油的技术层面

(1) 炼油基础知识

① 石油及油品的基本特性。

② 设备的原理、结构、特性及作用：储罐及其附件、管路(管线、阀门)、泵、鹤管、铁路罐车、汽车油罐车等所需设备的设计及工作原理、结构、特性及作用。

(2) 油品的质量控制技术及油品调合

质量是商品的重要属性，油品质量控制技术是通过分析馏分油的现状、性能、性质、指标及特点，找出与产品质量标准要求的差别，依据有机物的相似相溶原理及分子扩散理论，通过双组分、多组分馏分油按不同比例进行油品调合，实现馏分互补；或需要往馏分油中加入添加剂，充分利用不同组分油的物化性质，发挥各自的优良性能，使馏分油达到商品油的标准。是油品储运工艺过程的核心技术，也是增加品种的重要手段。

(3) 油品的计量技术

炼油厂油品计量是油品储运系统数量管理的一项技术基础工作，它贯穿在炼油生产、装卸、储存、运输和经销全过程，在生产和经营活动中起着非常重要的作用。加强油品计量管理，为生产与经营提供齐全、准确数据，对促进生产发展，做好计划生产与分配，提高产品质量，保证生产安全，搞活产品流通，开展对内和对外贸易，反映经营成果具有十分重要意义。

(4) 油品的防损耗技术

石油及其产品是多种碳氢化合物的混合物，其中的轻组分具有很强的挥发性。在石油的开采、炼制、储运及使用过程中，由于受到工艺技术及设备的限制，不可避免地会有一部分比较轻的液态组分汽化，逸入大气，造成不可回收的损失，这种现象称为油品的蒸发损耗。油品蒸发损耗是一种选择性比较强的损耗形式，损耗的物质主要是油品中较轻的组分，因此油品蒸发损耗不仅造成数量损失，还会造成质量下降。散失于大气中的油蒸气不仅污染大气环境，而且在局部地区还会构成潜在的火灾危险。鉴于油品蒸发损耗的严重性和危害性，有必要去研究它的发生机理和规律，从而防损耗技术是油品储运的重要内容。

在油品的自然损耗中以蒸发损耗占主导，而蒸发损耗的机理、蒸发损耗发生的原因及其防损耗的措施，是油品储运技术的重要内容。

2. 馏分油品转化为商品油的操作与管理层面

(1) 原油进厂及其与生产装置的协调

将原油按国别、产地、品种分别进行储存、加热、脱水和计量并按工艺指标提供给有关装置。

(2) 成品油的出厂

固体产品包装，液体产品的装车、灌装、计量，发运出厂。

(3) 油品输转

负责二次加工装置原料的储存、检修、开停工及非计划开停工期间的系统管网吹扫、退油、供油工作。

(4) 罐区油品的加热、脱水、计量，清洗油罐、铁路罐车、油桶等

(5) 罐区的常规管理工作

油罐的日常管理及定期、定项目、定内容进行维护和检修，把可能出现的问题想在前，处理在前，在油品生产过程中油罐才能发挥应有的作用。

炼厂气体(瓦斯)管网回收系统、罐区污水系统的管理与维护。