

中国石油天然气股份有限公司副总裁田景惠和
解放军后勤工程学院原副院长桑希杰少将作序

油库技术与管理系列丛书

YOUKU JISHU YU GUANLI XILIE CONGSHU

油库管理基本知识

YOUKU GUANLI JIBEN ZHISHI

马秀让 王宏德 主编

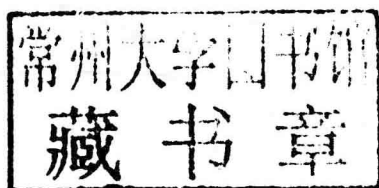


石油工业出版社

油库技术与管理系列丛书

油库管理基本知识

马秀让 王宏德 主编



石油工业出版社

内 容 提 要

本书简要介绍了石油及油库的基本知识,内容主要包括石油概述、油品知识、油库基本知识、地下油库、海上油库、油库建设和油库管理等。

本书可供油料系统各级管理者、油库业务技术干部及油库一线操作人员阅读使用,也可供油库工程设计与技术人员和石油院校相关专业师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

油库管理基本知识/马秀让,王宏德主编.

北京:石油工业出版社,2016.12

(油库技术与管理系列丛书)

ISBN 978-7-5183-1593-2

I. 油…

II. ①马… ②王…

III. 油库-管理

IV. TE972

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 274644 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址: www.petropub.com

编辑部: (010) 64523583 图书营销中心: (010) 64523633

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

710×1000 毫米 开本: 1/16 印张: 13

字数: 260 千字

定价: 65.00 元

(如出现印装质量问题,我社图书营销中心负责调换)

版权所有,翻印必究

《油库技术与管理系列丛书》

编 委 会

主 任 侯志平

副主任 王 峰 陈 勇 王冠军

委 员 (按姓氏笔画排序)

丁 鹏	马华伟	王晓瑜	王常莲	刘凤欣
许道振	纪 红	杜秀菊	吴梁红	张秀玲
屈统强	周方晓	夏礼群	徐华义	曹振华
曹常青	章卫兵	梁检成	寇恩东	温小容
魏海国				

策 划 章卫兵

主 编 马秀让

《油库管理基本知识》分册

编 写 组

主 编 马秀让 王宏德

副主编 单汝芬 王银锋 王建华

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王立明	邓凯玲	申兆兵	朱 明	孙海君
纪连好	远 方	苏奋华	杨林易	连 伟
张 云	张文想	邵海永	周江涛	赵希凯
郭广东	曹常青	程基明	景 鹏	

序一

读完摆放在案头的《油库技术与管理系列丛书》，平添了几分期待，也引发对油库技术与管理的少许思考，叙来共勉。

能源是现代工业的基础和动力，石油作为能源主力，有着国民经济血液之美誉，油库处于产业链的末梢，其技术和管理与国家的经济命脉息息相关。随着世界工业现代化进程的加快及其对能源需求的增长，作为不可再生的化石能源，石油已成为主要国家能源角逐的主战场和经济较量的战略筹码，甚至围绕石油资源的控制权，在领土主权、海洋权益、地缘政治乃至军事安全方面展开了激烈的较量。我国政府审时度势，面对世界政治、经济格局的重大变革以及能源供求关系的深刻变化，结合我国能源面临的新问题、新形势，提出了优化能源结构、提高能源效率、发展清洁能源、推进能源绿色发展的指导思想。在能源应急储备保障方面，坚持立足国内，采取国家储备与企业储备结合、战略储备与生产运行储备并举的措施，鼓励企业发展义务商业储备。位卑未敢忘忧国。石油及其成品油库，虽处在石油供应链的末梢，但肩负上下游生产、市场保供的重担，与国民经济高速、可持续发展息息相关，广大油库技术与管理从业人员使命光荣而艰巨，任重而道远。

油库技术与管理包罗万象，工作千头万绪，涉及油库建设与经营、生产与运行、安全与环保等方方面面，其内涵和外延也随着社会的转型、能源结构及政策的调整、国家法律和行业法规的完善，以及互联网等先进技术的应用而与时俱进、日新月异。首先，随着中国社会的急剧转型，企业不仅要创造经济利润，还须承担安全、环保等社会责任。要求油库建设依法合规，经营管理诚信守法，既要确保上游平稳生产和下游的稳定供应，又要提供优质保量的产品和服务。而易燃、易爆、易挥发是石油及其产品的固有特性，时刻威胁着油库的安全生

产，要求油库不断通过技术改造、强化管理，提高工艺技术，优化作业流程，规范作业行为，强化设备管理，持续开展隐患排查与治理，打造强大作业现场，实现油库的安全平稳生产。其次，随着国家绿色低碳新能源战略的实施及社会公民环保意识的提升，要求油库采用节能环保技术和清洁生产工艺改造传统工艺技术，降低油品挥发和损耗，创造绿色环保、环境友好油库；另外，随着成品油流通领域竞争日趋激烈，盈利空间、盈利能力进一步压缩，要求油库持续实施专业化、精细化管理，优化库存和劳动用工，实现油库低成本运作、高效率运行。人无远虑必有近忧。随着国家能源创新行动计划的实施，可再生能源技术、通信技术以及自动控制技术快速发展，依托实时高速的双向信息数据交互技术，以电能为核心纽带，涵盖煤炭、石油多类型能源以及公路和铁路运输等多形态网络系统的新型能源利用体系——能源互联网呼之欲出，预示着我国能源发展将要进入一个全新的历史阶段，通过能源互联网，推动能源生产与消费、结构与体制的链式变革，冲击传统的以生产顺应需求的能源供给模式。在此背景下，如何提升油库信息化、自动化水平，探索与之相融合的现代化油库经营模式就成为油库技术与管理需要研究的新课题。

这套丛书，从油库使用与管理的实际需要出发，收集、归纳、整理了国内外大量数据、资料，既有油库生产应知应会的理论知识，又有油库管理行之有效的经验方法，既涉及油库“四新技术”的推广应用，又收纳了油库相关规范标准的解读以及事故案例的分析研究，涵盖了油库建设与管理、生产与运行、工艺与设备、检修与维护、安全与环保、信息与自动化等方方面面，具有较强的知识性和实用性，是广大油库技术与管理从业人员的良师益友，也可作为相关院校师生和科研人员的学习和参考素材，必将对提高油库技术与管理水平起到重要的指导和推动作用。希望系统内相关技术和管理人员能从中汲取营养并用于工作，提升油库技术与管理水平。

中国石油副总裁

田 忠

2016年5月

序二

油库是储存、输转石油及其产品的仓库，是石油工业开采、炼制、储存、销售必不可少的中间重要环节。油库在整个销售系统中处在节点和枢纽的位置，是协调原油生产、加工、成品油供应及运输的纽带，是国家石油储备和供应的基地，它对于保障国防安全、促进国民经济高速发展具有相当重要的意义。

在国际形势复杂多变的当今，在国际油价涨落难以预测的今天，多建油库、增加储备，是世界各国采取的对策；管好油库、提高其效，是世界各国经营之道。

国家战略石油储备是政府宏观调控及应对战争、严重自然灾害、经济失调、国际市场价格的大幅波动等突发事件的重要战略物质手段。西方国家成功的石油储备制度不仅避免因突发事件引起石油供应中断、价格的剧烈波动、恐慌和石油危机的发生，更对世界石油价格市场，甚至是对国际局势也起到了重要影响。2007年12月，中国国家石油储备中心正式成立，旨在加强中国战略石油储备建设，健全石油储备管理体系。决策层决定用15年时间，分三期完成石油储备基地的建设。由政府投资首期建设4个战略石油储备基地。国际油价从2014年年底的140美元/桶降到2016年年初的不到40美元/桶，对于国家战略石油储备是一个难得的好时机，应该抓住这个时机多建石油储备库。我国成品油储备库的建设，在近几年亦加快进行，动员石油系统各行业，建新库、扩旧库，成绩显著。

油库的设计、建造、使用、管理是密不可分的四个环节。油库设计建造的好坏、使用管理水平的高低、经营效益的大小、使用寿命的长短、安全可靠的程度，是相互关联的整体。这就要求我们油库管理使用者，不仅应掌握油库管理使用的本领，而且应懂得油库设计建造的知识。

为了适应这种需求，由中央军委后勤保障部建筑规划设计研究院与部分军内油库建设与管理专家和中国石油天然气集团公司部分专家合作编写了《油库技术与管理系列丛书》。丛书从油库使用与管理者实际工作需要出发，吸取了《油库技术与管理手册》的精华，收集了国内外油库管理及建设的新知识、新技术、新工艺、新标准、新设备、新材料，总结了国内油库管理的新经验、新方法，涵盖了油库技术与业务管理的方方面面。

丛书共 13 分册，各自独立、相互依存、专册专用，便于选择携带，便于查阅使用，是一套灵活实用的好书。本丛书体现了军队油库和民用油库的技术与管理特点，适用于军队和民用油库设计、建造、管理和使用的技术与管理相关人员阅读。也可作为石油院校教学的重要参考资料。

本丛书主编马秀让毕业于原北京石油学院石油储运专业，从事油库设计、施工、科研、管理 40 余年，曾出版多部有关专著，《油库技术与管理系列丛书》是他和石油工业出版社副总编辑章卫兵组织策划的又一部新作，相信这套丛书的出版，必将对军队和地方的油库建设与管理发挥更大作用。

解放军后勤工程学院原副院长、少将
原中国石油学会储运专业委员会理事

马秀让

2016 年 5 月

丛书前言

油库技术是涉及多学科、多领域较复杂的专业性很强的技术。油库又是很危险的场所，于是油库管理具有很严格很科学的特定管理模式。

为了满足油料系统各级管理者、油库业务技术干部及油库一线操作使用人员工作需求，适应国内外油库技术与管理的发展，几年前马秀让和范继义开始编写《油库业务工作手册》，由于各种原因此书未完成编写出版。《油库技术与管理系列丛书》收集了国内外油库管理及建设的新知识、新技术、新工艺、新标准、新设备、新材料，采用了《油库业务工作手册》中部分资料。

本丛书由石油工业出版社副总编辑章卫兵策划，邀中央军委后勤保障部建筑规划设计研究院与部分军内油库建设与管理专家和中国石油天然气集团公司部分专家用3年时间完成编写。丛书共分13分册，总计约400多万字。该丛书具有技术知识性、科学先进性、丛书完整性、单册独立性、管建相融性、广泛适用性等显著特性。丛书内容既有油品、油库的基本知识，又有油库建设、管理、使用、操作的技术技能要求；既有科学理论、科研成果，又有新经验总结、新标准介绍及新工艺、新设备、新材料的推广应用；既有油库业务管理方面的知识、技术、职责及称职标准，又有管理人员应知应会的油库建设法规。丛书整体涵盖了油库技术与业务管理的方方面面，而每本分册又有各自独立的结构，适用于不同工种。专册专用，便于选择携带，便于查阅使用，是油料系统和油库管理者学习使用的系列丛书，也可供油库设计、施工、监理者及高等院校相关专业师生参考。

丛书编写过程中，得到中国石油销售公司、中国石油规划总院等单位 and 同行的大力支持，特别感谢中国石油规划总院魏海国处长组织有关专家对稿件进行审查把关。书中参考选用了同类书籍、文献和生

产厂家的不少资料，在此一并表示衷心地感谢。

丛书涉及专业、学科面较宽，收集、归纳、整理的工作量大，再加时间仓促、水平有限，缺点错误在所难免，恳请广大读者批评指正。

《油库技术与管理系列丛书》编委会

2016年5月

目 录

第一章 石油概述	(1)
第一节 石油的形成、勘探与开采	(1)
一、石油的形成	(1)
二、石油的勘探	(1)
三、石油的开采	(2)
第二节 石油的炼制与储运	(2)
一、石油的炼制	(2)
二、石油的储运	(4)
第三节 石油的组成及品种	(5)
一、石油的组成	(5)
二、石油产品的品种	(8)
第四节 世界石油的储量、产量及潜在形势分析	(9)
一、世界石油的储量与产量	(9)
二、世界石油储量、产量潜在形势分析	(13)
第五节 石油战略储备	(16)
一、石油战略储备的提出	(16)
二、各国石油战略的共同点	(18)
三、石油战略储备的重要性	(19)
四、发达国家石油战略储备情况	(21)
五、我国石油战略储备基地建设	(23)
第二章 油品知识	(26)
第一节 油品的分类	(26)
一、油品的总分类	(26)
二、燃料油的分类	(27)
三、润滑剂的分类	(28)
四、内燃机油的分类	(29)
五、齿轮油的分类	(32)
六、润滑脂的分类	(34)

七、特种液分类	(36)
第二节 油品的基本性能、质量要求及选用	(37)
一、燃料油的基本性能与质量要求	(37)
二、润滑油的基本性能与质量要求	(46)
三、润滑脂的组成、基本性能与质量要求	(48)
四、特种液的种类、基本性能与质量要求	(50)
五、内燃机油的选用	(55)
六、齿轮油的选用	(56)
七、其他常用润滑剂的选用	(57)
第三节 油品的特性及火灾危险性分类	(58)
一、油品的特性	(58)
二、油品火灾危险性分类	(69)
第四节 油品的性能常数	(71)
一、常用油品的主要性能常数	(71)
二、常用油品的闪点、燃点、自燃点、沸点和凝固点	(72)
三、常用油品的饱和蒸气压	(72)
四、油品的密度及换算	(73)
五、油品的体积及换算	(75)
六、油品受热体胀系数	(77)
七、常用油品的运动黏度	(77)
第五节 油品的分组与识别方法	(77)
一、油品的分组	(77)
二、常见油品的识别方法	(78)
第三章 油库基本知识	(80)
第一节 油库的定义与作用	(80)
一、油库的定义	(80)
二、油库的作用	(80)
第二节 油库的功能与油库管理的任务	(83)
一、油库的功能	(83)
二、油库管理的任务	(84)
第三节 油库的分类与分级	(84)
一、油库的分类	(84)
二、油库的分级	(88)
第四节 油库的管理机构与职责	(89)

一、油库管理机构设置	(89)
二、油库各机构职责	(89)
第五节 油库的设备与流程	(90)
一、油库的设备	(90)
二、油库的流程	(90)
第六节 油库的分区与配置	(91)
第七节 油库的库址选择与邻居选择	(92)
一、油库库址选择的重要性	(92)
二、油库库址选择的主要原则	(92)
三、油库库址对邻居的选择	(92)
第四章 地下油库及海上油库	(93)
第一节 人工洞库和天然洞库	(93)
一、人工洞库与天然洞库的区分	(93)
二、人工洞库的发展状况	(93)
三、天然洞库的发展状况	(95)
第二节 掩体库	(96)
一、掩体库与人工洞库的区别	(96)
二、掩体库的发展状况	(96)
第三节 水封洞库	(96)
一、水封洞库的类型	(97)
二、水封洞库的发展状况	(97)
三、水封洞库建造的技术要求	(100)
四、水封洞库的储油原理及可靠性分析	(101)
五、地下水封洞库的储油方法和工艺流程	(102)
六、地下水封洞库罐区的结构	(107)
第四节 盐岩洞库和矿井洞库	(110)
一、盐岩洞库	(110)
二、矿井洞库	(116)
第五节 海上油库	(117)
一、浮式储油设施	(117)
二、半潜式储油设施	(117)
三、固定式储油装置	(117)
第五章 油库建设	(123)
第一节 油库建设程序与遵循依据	(123)

一、油库建设程序	(123)
二、油库建设程序实施要点	(123)
三、油库建设遵循依据	(127)
第二节 油库建设质量管控与安全措施	(128)
一、油库建设质量管控	(128)
二、油库建设安全措施	(128)
第六章 油库管理	(129)
第一节 概述	(129)
一、油库管理的任务与原则	(129)
二、油库管理内容	(129)
三、油库管理目标及发展方向	(131)
四、油库管理模式	(131)
第二节 油库正规化管理	(131)
一、总体要求	(132)
二、油料、油料装备收发	(132)
三、油料、油料装备储存保管	(133)
四、设施与设备	(135)
五、机械化与信息化	(137)
六、安全管理	(138)
七、库容库貌	(140)
八、其他	(140)
第三节 油库精细化管理	(140)
一、精细化管理的起源	(140)
二、精细化管理模式的发展阶段	(141)
三、精细化管理的内涵	(142)
四、精细化管理的方法论体系	(142)
五、精细化管理在油库的推行实施	(144)
第四节 油库等级管理	(147)
一、油库等级管理的目的和意义	(148)
二、油库等级管理综合评估	(148)
三、油库等级管理评定标准	(149)
第五节 油库环境管理	(163)
一、油库清洁管理	(163)
二、油库含油污水治理	(164)

三、油库大气污染治理	(173)
四、油库噪声污染治理	(176)
五、油库环境的温度、湿度、照明和色调的控制	(182)
六、库容库貌管理	(187)
参考文献	(188)
编后记	(189)

第一章 石油概述

石油是当今世界的第一能源，被喻为“黑色的金子”“工业的血液”，可见其在国民经济中具有相当重要的地位。同时它又是极为重要的战略物资，在现代战争中起着举足轻重的作用。

第一节 石油的形成、勘探与开采

一、石油的形成

数百万年前，漂浮在古老海洋里的动、植物残渣沉积在海底，在海底沉积物掩埋了越来越厚的有机层，增加了对有机层的压力，使有机层的温度不断升高。在这些条件下，有机物分解出了更简单的物质——碳氢化合物，石油正是其中的复杂混合物，这就是石油的形成过程。

二、石油的勘探

要想开采石油使之造福人类，首先得找到石油，寻找石油的过程称为石油勘探。石油勘探可分为五种，即地质勘探法、地球物理勘探法、钻探法、地球化学法和遥感技术方法。

地质勘探法的主体是人的地质知识加之最简单的罗盘、铁榔头、放大镜等工具，直接对天然或人工出露的地层岩石进行调查，采集标本进行分析化验，作出评价。

地球物理勘探法则可通过各种仪器测定地下地层、岩石、油、气、水的电性、放射性、声速、波速、密度、磁性等方面的一些物理参数，了解地下地层岩石的分布状况和构造变化状况，以掌握含油气状况的方法。

钻探法可通过钻出基准井、参数井、探井等来证实地下是否有油气。它是在地质勘探法的基础上进行而不是盲目地在地球上到处乱钻。

油气是一种能流动、渗透、扩散的有机化合物，周围存在某些异常的特性，地球化学法正是利用这一特性，采用化学、物理化学和生物化学的方法来研究与油气有关的气体成分、烃类含量、稀有金属、细菌种类等确定是否含有油气的一种方法。常采用气体测量法、发光沥青法、水化学法和细菌法等。地球化学法使

用历史较长,但由于分析技术上的困难使之发展速度缓慢,在我国曾一度处于被淘汰的状况。近几年随着电子、光学等分析技术的不断提高,又逐渐被广泛应用了。

从20世纪60年代开始,人们利用电磁波原理和现代技术,从高空或远距离通过传感器对研究对象进行测量,这就是遥感技术。利用遥感技术和卫星相片的解释,进行区域地质调查、石油勘探、矿产勘探、水文地质、地震地质、浅海地质、第四纪地质研究。

除以上提及的找油方法外,还采用直接测量同地下油气藏存有直接关系的岩石中的理化现象来确定含油气可能性的方法,称为直接找油法。另外还有地温、土壤沥青等直接找油法,但均有待于实践、研究和完善。

三、石油的开采

采油是迈向石油工业领域的第一步,由于通过上述石油勘探确定了某地域具有相当经济效益的石油可供开采,才有了油田建设、炼厂兴建。石油开采主要有两种方法,即地下压力自喷开采法和借助外力开采方法。

如果井底石油所具有的压力,足以克服其在上升过程中的压力损耗,则井底石油就会自动上升到地面,这种方法称为自喷采油。自喷采油法只需在井口安装一套叫作“采油树”的完整设备即可。

若井底压力不足以供石油由井底升至地面,则需借助相应开采方法,如注水法、注气法、改善原油黏度法、改善井底附近地层渗透性法等。其中机械采油法是借助于深井泵,利用活塞上下运动把油抽出来。

第二节 石油的炼制与储运

一、石油的炼制

原油是一种复杂的混合物,一般都不宜直接使用,需要送到炼油厂去加工,生产出符合一定质量要求的产品,才能满足不同的需要。石油加工炼制方法不同,产品的性能不同。根据对产品的要求,一般主要采取以下几种加工炼制方法。

(一) 石油的一次加工

石油的一次加工有常压蒸馏和减压蒸馏两种方法。

1. 常压蒸馏

常压蒸馏又称直接蒸馏,是制取汽油、喷气燃料、柴油等液体燃料的基本方