

21世纪油库员工岗位培训系列读本



油品装卸工

樊宝德 朱焕勤 主编

YOU PIN ZHUANG XI E GONG



中国石化出版社

21 世纪油库员工岗位培训系列读本

油 品 装 卸 工

樊宝德 朱焕勤 主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书是油库员工岗位培训系列教材之一。该书共分六章,包括油库概述、储油设备、输油管道、油库用阀和油库用泵、装卸油设备设施及作业等六部分内容。重点介绍了油库专用设备、设施的结构、原理、操作使用,阐述了油库加油站内装卸油作业的工艺流程和操作规程。

本书注重实际操作使用,突出了油库装卸油作业实践,阐述浅显易懂,语言简洁,适合广大油品装卸工阅读。

该书是油库、加油站油品装卸工上岗前业务培训教材,可作为在职装卸工提高技能的自学读物,亦可作为有关院校学生的学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

油品装卸工/樊宝德,朱焕勤主编.

—北京:中国石化出版社,2005

(21世纪油库员工岗位培训系列读本)

ISBN 7-80164-912-5

I.油… II.①樊… ②朱… III.石油产品—装卸—技术培训—教材 IV.TE972

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 116546 号

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

北京精美实华图文制作中心排版

北京大地印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

850×1168 毫米 32 开本 9.25 印张 2 插页 239 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

定价:25.00 元

前 言

油品装卸是油库加油站的主要业务作业，其专业性和技术性都很强，而且具有很大严密性、科学性和危险性，稍有不慎就会酿成重大事故，给国家和人民造成重大损失。为确保油库安全，为保证油库各项业务工作进行顺利，所有装卸人员上岗前都必须经过严格培训，经考试合格后，方可持证上岗。对于在职的油品装卸工而言，由于随着科学技术的进步，油库的设备、所装卸的油品也随之不断发展，客观条件也随之变化，需要不断学习，不断补充新知识，培养新技能，也就是说老油品装卸工同样要进行在职培训。为适应这种需要，编者编写了这本《油品装卸工》。

本书首先对油库概况作了必要的介绍，随后对储油设备、输油管道、油库用阀、油库用泵等设备的原理、结构、正确使用、常见故障分析及排除方法做了介绍，并对装卸油设备设施和装卸油作业作了较为详尽的阐述。这些知识都是油品装卸工必须了解的，这些技能都是油品装卸工必须掌握的。

该书文字浅显易懂，内容充实且实用，叙述深入浅出，适合广大工人阅读自学。

本书由樊宝德、朱焕勤主编，由王朝晖、耿光辉、刘广龙任副主编，第一章由朱焕勤撰写，第二章由于佰俭、耿光辉、李钦华撰写，第三章由刘广龙、宋生奎撰写，第四章由胡利明、彭著良撰写，第五章由张永国、秦勇撰写，第六章由王朝晖、曹泽煜撰写，全书由樊宝德策划和统稿。



第一章 油库概述	(1)
第一节 油库类型、任务和分区.....	(1)
一、按管理体制和业务性质划分.....	(1)
二、按容量和年供应收发量划分.....	(2)
三、按油罐设置的位置划分.....	(2)
四、油库内的分区及设施.....	(2)
第二节 油库工艺流程图.....	(4)
一、油罐区工艺流程.....	(4)
二、油泵房工艺流程.....	(6)
三、油库工艺流程图的绘制和识读.....	(9)
四、油库工艺流程的应用.....	(13)
第三节 油库调度作业.....	(13)
一、水运调度方法.....	(14)
二、陆运调度方法.....	(16)
第四节 油库管道工艺安装图的识读.....	(19)
一、油库管道工艺安装图的基本内容.....	(19)
二、油库管道工艺安装图的基本画法.....	(19)
三、油库管道工艺安装图的识读.....	(20)
第五节 油库工作特点及油品装卸工职责.....	(21)
一、油库工作特点.....	(21)
二、油库从业人员的职业道德.....	(21)
三、油品装卸工职责.....	(23)
第二章 储油设备	(25)
第一节 立式金属油罐.....	(25)
一、结构.....	(25)

二、容量	(28)
三、拱顶油罐	(29)
第二节 卧式金属油罐	(33)
第三节 油罐呼吸系统	(34)
一、油罐的大呼吸及其控制	(34)
二、油罐呼吸系统的组成	(35)
三、呼吸阀控制压力的确定	(38)
四、洞内油罐呼吸系统安装要求	(38)
第四节 呼吸阀、液压安全阀、阻火器	(40)
一、呼吸阀的作用、分类和结构原理	(40)
二、呼吸阀的代号及分级	(44)
三、常用机械呼吸阀简介	(45)
四、液压安全阀的结构原理	(47)
五、常用液压安全阀简介	(49)
六、呼吸阀、液压安全阀的检定	(51)
七、阻火器的结构原理和性能测试	(52)
八、阻火器的代号	(54)
九、常用阻火器简介	(55)
十、呼吸阀、液压安全阀、阻火器的使用与维护	(55)
十一、洞内油罐呼吸系统的检查维护	(60)
第五节 油罐的加热和保温	(60)
一、油品加热	(60)
二、油罐保温	(63)
第六节 油罐的正确使用	(65)
一、金属油罐使用的基本条件	(65)
二、立式钢油罐的正确使用	(66)
三、油罐装油高度的控制	(70)
四、内浮顶油罐的正确使用	(72)
五、油罐清洗作业	(74)
六、油罐的检查	(78)

第七节 油罐事故的预防	(82)
一、油罐瘪凹的预防	(82)
二、油罐脆裂的预防	(86)
三、油罐上举的预防	(90)
四、油罐浮盘塌陷的预防	(93)
五、浮顶罐转动浮梯损坏的预防	(95)
第八节 油桶及其库房和防火	(96)
一、油桶的规格型号	(96)
二、桶装油品库房(棚)的要求	(98)
三、油桶的使用	(99)
 第三章 油库管道	 (102)
第一节 管道常识	(102)
一、管道分类	(102)
二、管道的主要技术参数	(103)
三、油库常用管材及规格	(104)
四、管路附件	(105)
第二节 油库管道的检查和使用	(113)
一、输油管的检查和使用	(113)
二、油罐呼吸管的检查和使用	(116)
三、油库供水管的检查和使用	(117)
四、油库蒸汽管的检查和使用	(117)
五、油库通风管的检查	(118)
第三节 油库管道的常见故障与维修方法	(119)
一、输油管的常见故障与维修方法	(119)
二、油罐呼吸管的常见故障与维修方法	(120)
三、油库供水管的常见故障与维修方法	(121)
四、油库蒸汽管的常见故障与维修	(121)
五、油库通风管的常见故障与维修方法	(124)
六、管道的防腐、保温与伴热	(124)

七、管道的保温	(125)
第四章 油库用阀	(127)
第一节 阀门的基本知识	(127)
一、阀门的分类	(127)
二、阀门的基本参数	(129)
三、阀门型号表示方法	(129)
四、阀门型号识读举例	(132)
第二节 油库常用阀门的结构特点及用途	(132)
一、闸阀	(133)
二、截止阀	(134)
三、旋塞阀	(134)
四、球阀	(135)
五、蝶阀	(135)
六、止回阀	(136)
七、疏水阀	(137)
八、安全阀	(137)
九、防爆型电磁阀	(137)
第三节 阀门的技术要求与检查	(139)
一、阀门的完好标准	(139)
二、阀门大修标志及大修项目	(139)
三、阀门报废条件	(139)
四、阀门的检查	(140)
第四节 阀门的操作使用	(141)
一、手动阀门的操作使用	(141)
二、有驱动装置阀门的操作使用	(142)
三、自动阀门的操作使用	(144)
四、阀门操作中注意事项	(145)
第五节 阀门故障的防治	(146)
一、通用阀件常见故障的防治	(146)

二、他动阀门的故障防治·····	(159)
三、自动阀门常见故障的防治·····	(165)
第五章 油库用泵 ·····	(170)
第一节 离心泵的原理及分类·····	(170)
一、离心泵的工作原理·····	(170)
二、离心泵的分类·····	(171)
三、离心泵的型号识读举例·····	(173)
第二节 离心泵的基本性能参数·····	(175)
一、流量(Q)·····	(175)
二、扬程(H)·····	(175)
三、转速(n)·····	(178)
四、功率(N)·····	(178)
五、效率(η)·····	(179)
六、最大允许真空度(允许吸上真空高度)(H_s)·····	(179)
七、汽蚀余量·····	(181)
八、比转数(n_s)·····	(182)
第三节 离心油泵的使用与故障判断及排除·····	(182)
一、离心油泵的检查要求·····	(182)
二、离心油泵的正确操作使用·····	(183)
三、离心油泵故障判断的基本方法·····	(184)
四、泵和管路系统故障的分析与排除·····	(184)
五、离心泵的主要故障及排除方法·····	(191)
六、管道泵的使用与故障分析·····	(193)
第四节 水环式真空泵·····	(194)
一、水环式真空泵的工作原理·····	(194)
二、水环式真空泵的工作性能和构造·····	(195)
三、水环式真空泵的操作使用·····	(197)
第五节 齿轮泵·····	(201)
一、齿轮泵的分类和结构·····	(201)
二、齿轮泵的工作过程·····	(202)

三、齿轮泵的工作性能和使用特点·····	(203)
四、常用齿轮泵·····	(203)
五、齿轮泵的操作特点和故障分析·····	(204)
第六节 螺杆泵·····	(205)
一、螺杆泵的工作过程·····	(205)
二、螺杆泵的性能特点·····	(206)
三、螺杆泵的型号·····	(207)
四、螺杆泵的操作使用与故障排除·····	(207)
第七节 往复泵·····	(208)
一、往复泵的分类·····	(208)
二、往复泵的工作过程·····	(208)
三、往复泵使用的注意事项·····	(209)
第八节 滑片泵·····	(210)
一、结构原理·····	(210)
二、滑片泵的正确使用·····	(211)
三、滑片泵的维护·····	(212)
四、滑片泵的常见故障及排除方法·····	(213)
 第六章 油库装卸油设施设备及作业·····	(215)
第一节 铁路装卸油设施设备及作业·····	(215)
一、铁路装卸油工艺流程·····	(215)
二、铁路装卸油设备设施·····	(218)
三、铁路油罐车卸油作业操作规程·····	(228)
四、铁路油罐车轻油灌装油作业操作规程·····	(232)
五、铁路油罐车润滑油灌装作业操作规程·····	(236)
六、消除卸油鹤管气阻的措施·····	(236)
第二节 水运装卸油码头、设施及装卸方法·····	(238)
一、装卸油码头·····	(238)
二、装卸油码头工艺及设施·····	(240)
三、油船卸油作业规程·····	(244)

四、油船装油作业·····	(246)
第三节 公路装卸油设施设备及作业·····	(248)
一、公路装卸油设备设施·····	(248)
二、公路装卸油工艺流程·····	(253)
三、灌装及倒装作业·····	(255)
四、桶装油料的保管·····	(258)
五、桶装油料的收发·····	(260)
第四节 油品作业的安全措施·····	(263)
一、铁路机车进入油料作业区防火·····	(263)
二、铁路油罐车装卸油作业防火·····	(264)
三、油品码头装卸油作业防火·····	(266)
四、汽车油罐车装卸油作业防火·····	(268)
五、油库业务作业防静电危害的一般措施·····	(269)
六、装油作业防静电·····	(271)
七、油罐装油作业防静电危害·····	(273)
八、油品灌桶时防静电危害·····	(274)
九、油罐车和油船防静电危害·····	(274)
十、油库其他作业防静电危害·····	(276)
十一、加油站防静电危害·····	(279)
十二、防止人体静电危害的措施·····	(279)
参考文献·····	(282)

第一章 油库概述

教学提示

教学目的:使学员对油库概况有所了解,学会油库工艺流程图的识读和使用,树立正确的油品装卸工职业道德。

教学内容:油库分类、分区;油库工艺流程图;油库调度;油库管道安装图;油库工作特点和油品装卸工职责。

教学重点:油库工艺流程图的识读和使用、油品装卸工职业道德和职责。

第一节 油库类型、任务和分区

油库是储存、输转和供应石油及石油产品的专业性仓库,是协调原油生产和加工、成品油运输及供应的纽带,是国家和军队石油储存和供应的基地。商业油库是用于接收、储存、输转和供应民用油料和油料装备的仓库,它是国家经济建设和人民生活的重要设施之一。

油库的类型很多,大体上可从以下几个方面分类。

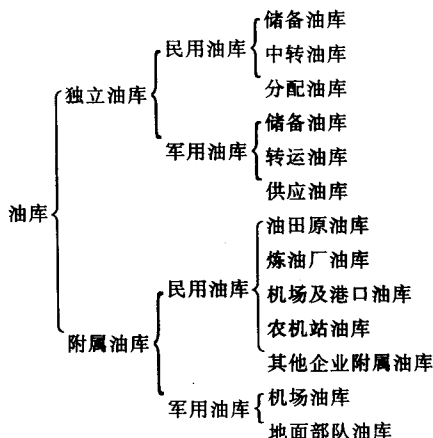
一、按管理体制和业务性质划分

根据油库的管理体制和业务性质,油库可分为独立油库和附属油库两大类型,如表 1-1 所示。

独立油库是专门接收、储存和发放油品的独立企业或单位;附属油库则是企业或其他单位为了满足本部门需要而设置的油库。商业系统的大多数油库都属于独立油库,石油部门的油田原油库和炼油厂的油库多属于企业附属油库。军队系统的油库则两者都有,空军油库按管理体制和业务性质主要分为后方基地油

库、机场油库和地面部队油库。后方基地油库属于独立油库，机场油库、地面部队油库则属于部队附属油库。

表 1-1 油库类型(按管理体制和业务性质分类)



二、按容量和年供应收发量划分

按《石油库设计规范》GB 50074—2002，将油库划分为五级。
 $TV(m^3) \geq 100000$ 为一级， $30000 \leq TV < 100000$ 为二级， $10000 \leq TV < 30000$ 为三级， $1000 \leq TV < 10000$ 为四级， $TV < 1000$ 为五级。

三、按油罐设置的位置划分

油库按油罐设置的不同位置可分为：地面油库、地下(半地下)油库和山洞油库。

(1) 地面油库系指储油罐直接建在地面上。

(2) 地下(半地下)油库系指储油罐安装(埋设)于掘开的地下(半地下)掩体内。

(3) 山洞油库系指储油罐安装于人工开挖的或天然的山洞内。

四、油库内的分区及设施

油库一般分为储油区、装卸区、辅助生产区和行政生活区。

(1) 储油区

储油区又称油罐区，是油库储存轻质油品，如汽油、喷气燃料、柴油等的区域，是油库的核心部位。其设施主要由油罐、输油管线、操作间、输转泵房、通风机间、计量室、工具间、保安室等，有的油库将重桶仓库也设在储油区。军队的后方基地油库的储存区一般要求有较强的防护能力，因此大多为洞库，也有少量为地下或半地下库。储存区内的油罐一般是按不同油料品种分组布置，一般是粘度较大的柴油罐组布置在离轻油泵房较近的位置，粘度较小的汽油罐组布置在距轻油泵房较远的位置，喷气燃料等罐组布置在中间。储存区通常具有应急加油能力。

(2) 装卸区

① 铁路装卸区。铁路装卸区主要作用是向铁路油罐车灌装油料和从铁路油罐车接卸油料。其主要设施和建筑物有铁路专用线、装卸栈桥、装卸油鹤管和相应的集油和输油管线、装卸油泵房、放空罐、消防器材间等。如有桶装作业，还需设置装卸桶的站台和桶装棚(库)等设施。

② 水路装卸区。水路装卸区的任务是向油轮或油驳等水上运输工具灌装或接卸油料，其主要设施有码头、趸船、泵房(可设置在趸船或码头上)、放空罐、消防器材间以及装卸油桶的机械设备等。

③ 公路装卸区。一般供应油库都有较大的汽车油罐车和桶装油发放区，主要设施有栈桥或发油台、汽车加油鹤管、灌装罐、灌桶间、桶装站台、桶装库、空桶库(场)、消防器材间等。

④ 粘油储存区。粘油储存区一般设置在装卸区内，以靠近粘油装卸设备，便于装卸。

(3) 辅助生产区

辅助生产区的主要任务是保证油库业务活动的顺利进行，对油库主要设备来说，它们是一些辅助性设施。包括锅炉房、变配电间、机修间、器材库、洗修桶间、再生间、化验室、消防车库和供水设施等。

(4) 行政生活区

行政生活区一般分为行政管理区和生活区两部分。前者是油库行政和业务管理区域，主要设施有办公室、值班室、车库、宿舍、俱乐部、食堂和医务室等。后者包括家属宿舍、浴室、服务社等。行政生活区应和储油区、作业区隔开一定距离，生活区也可设在库外。

第二节 油库工艺流程图

油库工艺流程指的是油库内油品沿管道的流向，它反映的是油库主要生产过程及各工艺系统间的相互关系。

反映油库工艺流程的图纸称为油库工艺流程图。油库工艺流程图是油品装卸工所必须掌握的，它一般不按比例绘出，但各区域内设备方位尽可能与总平面布置图一致，以便与总图联系和取得比较形象的概念。

为了更好地熟悉油库工艺流程图的绘制方法和识读技巧，下面先介绍油库最重要的局部工艺流程——即油罐区工艺流程和泵房工艺流程。

一、油罐区工艺流程

油罐区(或油库区)的管道工艺一般有单管系统、双(多)管系统及独立管道系统等布置形式。

1. 单管系统

单管系统的特征是同一油罐组的2个(或2个以上)油罐共用1根管道，见图1-2-1。其特点是所需管道少，建设费用省，但它只以一根管道作为一组油罐的进出油管，这种工艺流程不能同时收发，罐组内油罐之间也不能互相输转，必需输转时需另设临时管线。若该组油罐有几种油品，为了

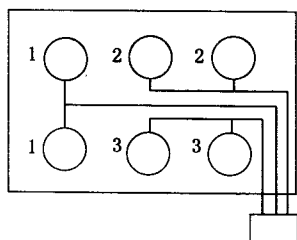


图1-2-1 单管系统工艺流程示意图

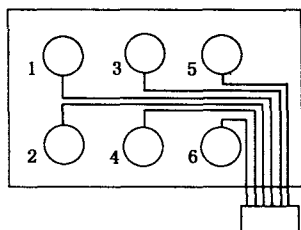


图 1-2-2 独立管道
系统工艺

防止混油，输送不同油品时管道就需排空。

这种工艺一般应用在品种单一、收发业务量较少、通常不需输转作业的油库。

2. 独立管道系统

独立管道系统的特征是任一罐区的每个油罐单独设置一根管道，见图 1-2-2。它的特点是布置清晰，专管专用，使用完毕不需排空，检修时也不影响其他油罐的作业。但材料消耗大，泵房管组也相应增多。

这种工艺在油库应用也较多，一般用于润滑油管道，它们品种数量较多，但不能混入其他油品，业务量相对轻油要少，不需要经常倒罐。

3. 双(多)管系统

双管系统是一个或一个以上油罐共用两根管道，多管系统则是两个或两个以上油罐共用两根以上管道。

双管系统的特征是对大宗散装油品的每个油品都设两根主干道，分别用于收油作业和发油作业。同时每个油罐也设两根进出油管，规定它们作进油和付油专用，并与相应进出油干管相连。实际工艺流程图中常用箭头或不同颜色，对进出油管道或阀门分别作出记号，便于安全操作。

如图 1-2-3 是典型的双管系统工艺流程图。这种工艺的最大特点是同组油罐间可以互相输转，也可同时进行收发作业，故现油库罐区工艺流程一般多以双管系统为主，辅以单管系统或独立管道系统。双管系统在输转作业时，由于同时占用两根管道，不能再进行收发作业，对作业量较

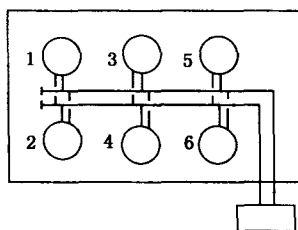


图 1-2-3 双管系统
工艺流程

大、同组油罐大于两个的油库常采用三管系统。这样既可以保证库内油品的输转，又可以同时进行收油(或发油)作业。同样，也可保证 2 路收油 1 路发油或 2 路发油 1 路收油的作业。

二、油泵房工艺流程

1. 泵房的功能与分类

油库泵房按输送油品的种类不同分为轻油泵房和润滑油泵房。

按照泵房的建筑形式分为地上泵房、地下泵房和半地下泵房。

油库目前通常按照泵房的作业性质分为(装)卸油泵房、发油泵房、中转泵房及综合泵房。

装卸油泵房的功能是进行大批量装卸作业，一般设在铁路作业线附近或装卸油码头附近。

发油泵房的功能是直接发放油品至用户，它常设在发油台或发油间附近。

中转泵房的功用是进行库内油品的输转，如需要更换油品时，油罐与油罐之间的输转，或从地下油罐或地面油罐向高架油罐输油等。

综合泵房有装(卸) - 中转、发油 - 中转、卸油 - 发油、卸油 - 中转 - 发油 4 类，它具有两种或两种以上功能。

2. 油泵房工艺流程

油库泵房的工艺流程是指被输转的油品按特定的工艺要求从吸入管进入泵房和从排出管排出泵房外流经泵房内管道和设备的全过程。

(1) 轻油泵房工艺流程

如图 1-2-4 为一轻油泵房工艺流程图，其特点是专管专用、专泵专用，可同时装卸 4 种油品互不干扰；同时 90# 汽油泵与 93# 汽油泵，柴油泵与煤油泵又双双互为备用，还可以相互并联或串联；既可自流发油，又可用泵发油。

这种泵房往往用在品种较多、规模较小的油库。