

21世纪油库员工岗位培训系列读本



油库计量员

樊宝德 朱焕勤 主编

YOUKUJILIANGYUAN



中国石化出版社

21 世纪油库员工岗位培训系列读本

油 库 计 量 员

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读本之一,是为培养油品计量员而编写的。全书共分绪论、油品计量基础知识、油品计量的计算、油品计量的人工检尺、油品计量的仪表检测、油品贸易交接计量与自然损耗、油品计量的账务管理共七章。

该书突出实用,注重计量员的操作,文字浅显易懂,内容涵盖了油品计量人员应掌握的业务知识和技能,是油品计量员上岗前的专业培训教材,也可供从事油库管理工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

油库计量员/樊宝德,朱焕勤主编.
—北京:中国石化出版社,2006
(21世纪油库员工岗位培训系列读本)
ISBN 7-80164-951-6

I.油… II.①樊… ②朱… III.油库-计量-
技术培训-教材 IV.TE972

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 001238 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 7.25 印张 189 千字
2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

定价:20.00 元

编 委 会

主 编	樊宝德	朱焕勤		
副主编	于佰俭	彭著良	刘广龙	
编 者	樊宝德	朱焕勤	于佰俭	彭著良
	刘广龙	耿光辉	秦 勇	王朝晖
	王 祥	李钦华	曹泽煜等	

前 言

油品计量是油库和加油站经营活动中的一项十分重要的工作，它不仅关系到油品贸易中的公平性，而且是关系到油库加油站经营效益和商业信誉的大问题。若计量员工作不认真、计量数据不准确、不可靠，将会直接损害到客户或企业自身的利益。有时还会引发与客户间的矛盾和纠纷，严重损害油库加油站在客户心目中的形象，影响企业经营，使效益降低。而油品计量因其自身的特点，达到十分精确又非常困难，且油品计量中所需知识和技能要求很高，若计量员上岗前不经过认真培训和考核，贸然让其上岗顶班，则会贻误计量工作。为满足油库加油站培养油品计量员的需要，编者凭长期油库实际工作体会和多年从事石油储运教学与科研的经验，编撰了《油库计量员》一书。

该书基本上按油品计量员应知应会的知识和技能遴选内容；按教学规律和认知规律进行编排；按加油站职工的一般文化水平进行阐述。因此，该书适合于新职工上岗前的培训教学使用，也适用于在职油品计量员自学进修和油库加油站管理人员参考。

本书由樊宝德、朱焕勤主编，于佰俭、彭著良、刘广龙任副主编，第一、二章由朱焕勤、于佰俭撰写，第三章由彭著良、刘广龙撰写，第四章由耿光辉、秦勇撰写，第五章由王朝晖、王祥撰写，第六、七章由李钦华、曹泽煜撰写。全书由樊宝德策划和统稿。



第一章 绪 论	(1)
第一节 有关概念.....	(1)
一、量、测量和计量.....	(1)
二、计量学.....	(2)
三、计量的特点.....	(2)
四、计量的意义.....	(3)
第二节 油品计量的意义.....	(5)
一、油品计量工作是安全生产和经营的重要保证.....	(5)
二、油品计量工作是改善经营管理的有力措施.....	(6)
三、油品计量是维护经济效益的主要手段.....	(6)
第三节 油品计量员的任务、职责和技术要求.....	(7)
一、油品计量员的基本任务.....	(7)
二、油品计量员的职责.....	(7)
三、油品计量员技术等级标准.....	(8)
第二章 油品计量基础知识	(13)
第一节 我国的计量法.....	(13)
一、简介.....	(13)
二、企事业单位计量标准器具的设置与考核.....	(14)
三、强检与非强检计量器具的划分.....	(15)
四、计量器具检定周期.....	(15)
第二节 法定计量单位.....	(16)
一、概念.....	(16)
二、构成.....	(17)
三、法定计量单位的使用方法.....	(20)

第三节 误差理论	(22)
一、误差的定义	(22)
二、测量误差的表示方法	(23)
三、产生误差的原因	(26)
四、误差的分类	(27)
五、减小误差的方法	(29)
六、测量精密度、测量正确度和测量准确度	(33)
七、测量结果的处理	(34)
第四节 油品计量术语的概念	(43)
一、长度和体积	(43)
二、质量、重量和密度	(44)
三、温度、时间、压力和压强	(46)
四、常用的几个系数	(47)
第三章 油品计量中的计算	(50)
第一节 油品计量方法	(50)
一、三种计量法	(50)
二、关于质量的不同观点	(50)
三、空气浮力的修正	(51)
四、求油品质的修正值	(52)
第二节 标准密度的换算	(53)
一、石油视密度换算表的用法	(53)
二、中国石油销售公司企业标准《液体石油产品 计量速算表》的用法	(55)
第三节 标准体积的换算	(56)
一、体积系数 K 换算法	(56)
二、体温系数 f 换算法	(57)
第四节 油品质量的计算	(58)
一、利用《石油单位体积质量表》计算	(58)
二、按由真空到空气中质量换算系数 F 计算	(59)

三、利用油品质量修正系数计算·····	(61)
四、含水油品纯油量计算·····	(63)
第五节 油罐安全装油高度的计算·····	(63)
一、空罐安全高度的确定·····	(63)
二、欠装油罐的安全装油高度的确定·····	(64)
三、铁路油罐车的装油安全高度的确定·····	(65)
第六节 立式油罐检定与容积表编制·····	(68)
一、立式油罐检定·····	(68)
二、立式油罐容量的修正·····	(84)
三、立式油罐容积表的编制·····	(86)
四、立式油罐容积表的使用·····	(88)
第七节 卧式油罐检定与容积表编制·····	(88)
一、卧式油罐容积的计算方法·····	(88)
二、卧式油罐几何尺寸的检定·····	(92)
三、卧式油罐容积表的编制·····	(93)
四、卧式油罐轴向倾斜的校正·····	(94)
五、卧式油罐容积表的使用·····	(96)
 第四章 油品计量的人工检测·····	 (98)
第一节 人工检尺用器具·····	(98)
一、温度计·····	(98)
二、石油密度计·····	(102)
三、量油尺·····	(104)
四、量水尺·····	(106)
五、丁字尺·····	(107)
第二节 油面高度的测量·····	(108)
一、实际油高的测量·····	(108)
二、空高的测量·····	(109)
三、水位高度的测量·····	(110)

第三节 油品温度的测量	(111)
第四节 油品视密度的测量	(113)
一、油品的取样方法	(113)
二、视密度的测量方法	(115)
三、测视密度对视温度的要求	(115)
第五章 油品计量的仪表检测	(117)
第一节 油品温度的仪表检测	(117)
一、热电阻温度计的构造和原理	(117)
二、热电阻传感器的使用维护	(120)
三、热电阻的检定	(122)
第二节 油品液位的仪表检测	(123)
一、浮力式油品液位计	(124)
二、压力式液位计	(133)
三、磁致伸缩式液位计	(135)
四、雷达液位计	(139)
第三节 油品流量的仪表检测	(141)
一、容积式流量计	(141)
二、速度式流量计	(163)
三、质量流量计	(171)
第六章 油品交接计量与自然损耗	(178)
第一节 散装油品的交接计量	(178)
一、油品交接方式及其要求	(178)
二、油罐交接计量	(179)
三、罐车交接计量	(180)
四、判别铁路罐车表号错否的方法	(183)
第二节 油品的自然损耗	(187)
一、自然损耗的概念	(187)

二、自然损耗的分类·····	(188)
三、自然损耗的计算方法·····	(190)
四、油品自然损耗的标准·····	(191)
第三节 降低油品损耗的措施·····	(197)
一、技术措施·····	(197)
二、改进操作措施·····	(199)
第四节 油品损耗的处理·····	(201)
一、油品运输损耗的处理·····	(201)
二、保管、零售损耗的处理·····	(201)
三、超耗索赔·····	(202)
四、索赔资料及手续·····	(202)
第七章 油品计量的账务管理·····	(207)
第一节 油品的原始凭证·····	(207)
一、原始凭证的内容和填制·····	(208)
二、常用的油品凭证·····	(208)
三、油罐(槽车)油品测量记录·····	(209)
第二节 油罐动态分户账·····	(210)
第三节 散装油品分类汇总账·····	(212)
第四节 油罐收、发、存日报表·····	(215)
第五节 虚假盈亏的产生原因与检查·····	(217)
一、体积上的原因·····	(217)
二、密度上的原因·····	(220)
三、温度上的原因·····	(220)
第六节 油品账务的电算化·····	(221)
参考文献·····	(222)

第一章 绪 论

教学提示

教学目的：让学员对油品计量工作的任务、意义有所了解，熟知计量工的职责，从而激发出当好一名计量工的热情。

教学内容：计量学定义；计量的特点；计量的意义；量、测量、计量的定义；石油计量的重要性；油品计量工的任务和职责；油品计量工技术等级标准。

教学重点：油品计量的重要性和计量员的职责。

第一节 有关概念

一、量、测量和计量

1. 量

任何现象、物体和物质都具有一定的形式，而这种形式都通过量来表征。“量”是“可以定性区别并能定量确定现象、物体和物质的属性”。

量可分为可“数”的量和可“测”的量。可“数”的量是通过“点数”得到的；可“测”的量是用某种仪器或工具进行测量得到的，这种量总有误差。

量由数值或计量单位表示。如汽油的密度为 $0.7320\text{g}/\text{cm}^3$ ，其中 0.7320 为数值， g/cm^3 为计量单位。没有计量单位的量是毫无意义的。

2. 测量

以确定被测对象量值为目的的全部操作叫测量。

测量的种类，按测量的方法分为直接测量和间接测量两大

类。不需测量与被测量有函数关系的其他量，而能直接从计量器具的示值得到被测量值，或根据计量器具示值通过查对图表以确定被测量值的方法叫直接测量。通过测量与被测量有函数关系的其他量才能得到被测量值的称为间接测量。如用量油尺测油高、用温度计测油温、用密度计测密度都属直接测量。但通过测油高、温度和密度的目的是为了通过公式计算求出油品的重量就属于间接测量了。

3. 计量

计量是指实现单位统一和量值准确可靠的测量。

二、计量学

计量学是一门关于计量理论与实践的综合性学科，是现代科学的重要组成部分。古代我国将计量称之为“度量衡”，其原始含义是关于长度、容积和质量的计量，主要器具为尺、斗、秤。随着科学技术的进步、生产的发展，计量的概念和内涵不断地发展和变化，而且，对计量的要求也越来越高，传统的“度量衡”已远远满足不了时代的需要。于是，以新理论为基础，以新技术为条件的现代计量，逐步形成和发展起来，出现了一门新兴的综合性学科——计量学。

计量学可分为通用计量学、应用计量学、技术计量学、理论计量学、品质计量学、法制计量学、经济计量学等，这些分类也不是绝对的，实际研究和计量工作中，往往并不也没有必要去严格区分。

计量学的研究内容主要有计量单位与单位制；复现计量单位的基准、标准的建立、复制与保存，以及普通计量器具；量值传递与检定测试；计量误差与数据处理，以及计量人员的计量技能；物理常数和材料与物质特性的测定；计量管理等。

三、计量的特点

1. 准确性

准确性是计量的基本特点，它表示的是计量结果与被计量量的真值的接近程度。计量不仅应明确给出被计量量的值，而且还

应给出该量的误差范围(不确定度),即准确性。否则,量值便不具备明确的社会实用价值。

2. 一致性

计量单位的统一,是量值统一的重要前提。无论在任何时间、地点、利用任何方法、器具,以及任何人进行计量,只要符合有关计量所要求的条件,计量结果就应在给定的误差范围内一致。否则,计量就失去了社会意义。计量的一致性,不仅限于国内,而且也适用于国际。

3. 溯源性

实际计量工作中,由于目的和条件的不同,对计量结果的要求各不相同。但是,为使计量结果准确一致,所有的量值都必须由相同的基准(标准)传递而来。也就是说,任何一个计量结果,都能通过连续的比较链与原始的标准器具联系起来,这就是溯源性。“溯源”可以使计量科技与人的认识相对统一,使计量的“准确”与“一致”得到保证。

4. 法制性

计量配制的社会性要求其必须具有一定的法律保障。量值的准确统一,不仅要有一定的技术手段,而且要有相应的法律和行政管理,特别是那些对国计民生有明显影响的计量,更必须有法律保障。否则,量值的准确统一就不能实现,计量的作用便无法发挥。

四、计量的意义

1. 计量与科学技术

任何科学技术都是为了探索、分析、研究、掌握和利用事物的客观规律,而所有事物的基础都是“量”,体现形式仍然是“量”。为了准确地获得量值,只有通过计量。例如,哥白尼关于天体运行的学说,只有在伽利略发明了望远镜,进行了实际观察之后才得以确立的;又如万有引力定律,尽管牛顿早就揭示了,但直到百年之后,经过实际计量验证,才被确认。历史上的三大技术革命,都充分地依靠了计量,同时也促进了计量学本身的发

展。1821年西贝克发现的热电效应，为热电偶的产生奠定了物理基础；而各种热电偶的出现，则对温度计量、电工计量以及无线电计量提供了重要手段，促进了相应科技的发展。总之，科学技术的发展，为计量学的发展创造了重要的前提，同时，计量学的成就，又促进了科技的发展。

2. 计量与工农业生产

社会化大生产本身就要求有高度发展的计量作保证。如攀枝花钢铁公司，为节约能源，提高产品质量，于1982~1980年期间投资150万元加强计量测试工作，结果仅在1980年就获得了节约2600万元的经济效益。又如天津码钢厂原来的码钢退火窑的热效率仅为7%~8.6%，通过热平衡测试，找出原因，并安装了相应的测试仪表，使窑温差从300℃降至100℃，退火时间由60h降为35h，热效率提高到12.1%，三个月就节煤457t，节电6500kW·h。

现代化农业，为了科学种田，就必须通过计量来掌握土壤的酸碱度、盐分、水分、有机质和磷、氮、钾的含量，以及温度、湿度等。

3. 计量与人民生活

人的一切活动都与计量有关。商品的交换，是当代社会的一大特点。随着城市化进程的加快，污染日趋严重，控制污染，关键的一环就是对大气、水质及噪声的监测。根据监测结果，再制定改进防范措施。医疗卫生方面的计量更是少不了。到医院看病，医生进行各种检查测试后，才可作出诊断和治疗。

4. 计量与国防

计量对国防尖端技术、尖端武器系统，都离不开计量测试，各种军事情报的侦察、搜集、分析也都离不开计量和监测。

5. 计量与贸易

过去，我国出口原油，曾出现过由于缺乏准确可靠的计量手段，往往采取多装油避免索赔罚款的做法，甚至出现过多给了油，反而被船主以超重为由提出索赔的憾事。由于计量不准，造

成不应有的经济损失，还影响了国家信誉。由此可见计量在贸易中是何等重要。

第二节 油品计量的意义

一、油品计量工作是安全生产和经营的重要保证

纵观油库以往的事故，其中与计量工作有关的比例相当高。这与计量工作的性质虽有一定关系，但究其主要原因还是由于计量员的责任心不强造成的。例如，1989年某省石油销售系统就有11次事故与计量工作有直接关系，分析其原因，不外乎以下几方面。

(1) 擅自离开岗位，造成溢油事故。

(2) 计量工交接班时，没有交接清楚，搞错罐车或数量，造成混油和溢油事故。

(3) 计量工与司泵工没有交接清楚，造成混油或溢油事故。

(4) 开错阀门，造成混油或溢油事故。

(5) 没有执行非输转罐三天计量一次的规定，不能及时发现罐底穿孔或管线漏油，造成漏油事故。只要认真负责，计量事故是完全可以避免的，也说明计量工作不是无所作为而是大有可为的，有许多计量工在工作中能制止事故，挽回损失的事实都说明了这一点。

如浙江省某加油站的计量员计量一座 3m^3 地下卧式油罐时，发现油罐计量实发数与加油机的销售数相差较大，其具体情况是：9月12日测量时油水总高1694mm，水高98mm，净油体积为26370L；而9月14日测量时，油水总高1346mm，水高未测（因未进油，故水高未测），净油体积为20329L，油罐内油品减少数为6041L，而加油机这2天内的销售量为6278L，油品溢余237L。根据经验判断，2天加油误差一般在20~80L范围内是正常的，而现在竟达237L，应该算不正常。于是，计量员重新测量油水总高，仍为1346mm，测水高为130mm，

水的体积增加了 253L。水是从何而来的？9 月 13 日下了场雨，可以肯定是油罐渗漏了。后经检查发现油罐渗漏，消除了隐患。

又如，某油库对炼厂发来的 10 个罐车车用汽油进行计量时，发现罐内油品的标准密度都在 $0.670\text{g}/\text{cm}^3$ 左右，计量工怀疑该油不是车用汽油，但随车证件和电报上又明明注明是车用汽油，于是，计量工向领导报告，经过与炼厂核实得知，原来这 10 个罐车的油品是 NY-70 号溶剂油。由此，油库避免了一起重大的混油事故。

二、油品计量工作是改善经营管理的有力措施

认真准确的计量工作，可以发现管理制度执行过程中的薄弱环节，或及时发现设备或人为的隐患，从而促进油库的管理。

例如，某油库的计量员在一次计量工作中，发现一座 500m^3 土埋油罐内油品少了 1700kg。经复测检查未发现设备和计量上的差错；再中止该油罐的收、发油料作业，并定期复测，后经查实，是油库司泵员趁工作之便盗油出卖 1600kg。从而，发现了油库管理上的问题，后采取措施，加强了管理。

又如，温州某油库接卸油轮后发现超耗 109.373t。计量员及时报告，经查实，原来油轮未卸完就离埠了，暴露出了油库没有完善的验舱制度。这也是计量工作中发现的问题。

三、油品计量是维护经济效益的主要手段

计量数量不仅是油库加油站进行经济核算的依据，而且在散装油品贸易中，确定数量多少、损耗多少，向发货方索赔多少，以及能否索赔的关键是计量数据是否完整、准确。只有做好计量工作，才能有效地维护本企业的经济利益。例如，某石油公司车用汽油超耗 60936kg，后经发货单位查实，系发货差错，该公司索赔了 60936kg 车用汽油，有力地维护了该企业的经济利益。

第三节 油品计量员的任务、 职责和技术要求

一、油品计量员的基本任务

油品计量的主要任务是保证量值准确可靠，也就是说要及时、准确地确定收入、发出、储存及运输油品的数量，并据此计算出损耗量或空容量等，以及对油品计量的方法、手段、准确度和损耗等进行研究和探索。油品计量的目的是为了准确确定油品的数量，以便在准确的基础上进行计划生产、分配，对内、对外贸易，及进行经济核算和生产经营过程中的监控。

油品计量的目的任务，当然要落实到油品计量员的肩上，他们的基本任务有以下几方面。

① 收油时，检查车体状况，核对车型、车号(船号)、油品名称，及时、准确地计量油品的数量和损耗量，若超耗或溢余，则按规定准备必要的文件和资料。

② 发油时，若为客户自提，应准确计量发货量；若为代运，除准确计量发货量外，还应填写交运单，作出记录，必要时应加封。

发油计量时应应对罐车做出完整的记录，对油轮(驳)要检尺并作出记录，必要时应会同有关部门对车(船)加铅封并填写交运通知单。

③ 储油罐计量，在往油罐输转油品的作业前后应及时进行计量，非输转油罐每3天应计量1次，每次计量都要作好记录，及时准确地提供油罐存油变化动态。

④ 容器收油作业时，要对进油情况进行监视和监测，防止溢油。

二、油品计量员的职责

油库都配备有一定数量的计量员。油库的任务和规模差异很大，计量员的数量和职责也随之有所不同。一般说来，油库大任