

<< 国际标准 国际建议译文集 <<

储罐计量

郭立功 等◎编译



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

国际标准、国际建议译文集

储 罐 计 量

郭立功 等编译

中国计量出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

储罐计量: 国际标准、国际建议译文集/郭立功等编译. —北京: 中国计量出版社, 2010. 4
ISBN 978-7-5026-3265-6

I. ①储… II. ①郭… III. ①储罐—计量—文集 IV. ①TE863.1-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 032597 号

内 容 提 要

本译文集收录了与储罐计量有关的最新现行有效的 ISO 国际标准、OIML 国际建议的译文共 13 篇 14 个。这些国际标准和国际建议分别由 ISO/TC 28/SC 2 (石油产品和润滑油技术委员会静态石油测量分委员会) 和 OIML/TC 8/SC 1 (静态体积与质量测量技术分技术委员会) 制定, 反映了实用储罐容量计量技术的国际水平、计量立法走向国际一致的趋势和国际贸易、国际互认的需要, 在国际上具有一定的通用性和权威性。

本书适合计量技术机构容量计量研究人员和石油石化行业的容量计量人员使用; 对从事相关国家标准、国家计量检定规程规范研究制定者, 也具有一定的参考价值。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市媛明印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

850 mm × 1168 mm 16 开本 印张 17.5 字数 446 千字

2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

*

印数 1—2 000 定价: 50.00 元

编 译 委 员 会

主 任:

郭立功 (中国计量科学研究院)

副主任:

魏传民 (聊城出入境检验检疫局)

委 员:

刘子勇 (中国计量科学研究院)

罗志勇 (中国计量科学研究院)

孟文超 (北京出入境检验检疫局)

审 校:

廉育英 (中国计量科学研究院)

郭立功 (中国计量科学研究院)

序

容量计量是科学计量的重要组成部分，在贸易交接、能源计量等方面发挥着重要作用。随着国内外原油及成品油资源的紧缺和需求的增加，储罐容量计量也得到了使用者的重视。

为了能够正确有效地开展储罐容量计量，学习和了解相关的国际标准、国际建议、国家标准和国家检定规程成为广大石油计量工作者的需要。为了满足这一要求，本书编译人员翻译了立式圆筒形金属罐、卧式圆筒形金属罐、用于固定储罐液位计量的自动液位计等国际标准、国际建议共 14 个。这些 ISO 国际标准和 OIML 国际建议，是最新有效的版本，我们衷心希望它能够对容量计量工作者有所助益。

本书译者从事储罐大容量计量等相关技术工作，也参与了大容量计量检定规程的编写工作。我们希望通过本译文集的出版，引起同行的兴趣和关心，开阔眼界，了解国际通用的储罐容量计量方法，为共同推动和完善大容量储罐计量技术发展，为我国的容量计量工作做出新的贡献。

王 池

2010 年 2 月

前 言

国际标准化组织（ISO）制定的国际标准与国际法制计量组织（OIML）制定的国际建议，反映着当前实用计量技术的国际水平及计量立法走向国际一致的趋势，也反映了国际贸易、国际互认的需要，在国际上具有一定的通用性和权威性。

与储罐计量有关的 ISO 国际标准，是由 ISO/TC 28/SC 2（石油产品和润滑油技术委员会静态石油测量分委员会）制定的。与储罐计量有关的 OIML 国际建议，则由 OIML/TC 8/SC 1（静态体积与质量测量技术分技术委员会）制定。

作为科学计量的重要组成部分，容量计量在贸易交接、能源计量等方面发挥了重要作用。储罐容量有关的国家标准和国家检定规程，则是我国从事储罐建造及其容量计量检定的技术文件，具有特别重要的地位和作用。

本译文集包括两部分，共收录了现行有效的储罐计量的 ISO 国际标准和 OIML 国际建议 13 个。

第一部分为 ISO 国际标准译文，包括：

1) ISO 4269: 2001, 液体测量法标定储罐 —— 使用容积计增量法

该标准为第一版，2001 - 03 - 15 批准，是关于液体测量法标定储罐的国际建议。

ISO 4269: 2001 根据 ISO/IEC 指示第 3 部分的规定起草。

2) ISO 7507 系列国际标准，石油和液体石油产品 —— 立式圆筒形储罐标定，包括：

ISO 7507 - 1: 2003 围尺法，为第二版，代替了 ISO 7505 - 1: 1993 和 ISO 7507 - 6: 1997（储罐标定与容量表监测、核验和检定的建议）；

ISO 7507 - 2: 2005 光学基准线法，为第二版，代替了 ISO 7505 - 2: 1993；

ISO 7507 - 3: 2006 光学三角测量法，为第二版，取代了 ISO 7505 - 3: 1993；

ISO 7507 - 4: 1995 光电内测距法；

ISO 7507 - 5: 2000 光学外测距法。

ISO 7507 系列国际标准根据 ISO/IEC 指示的第 2 部分的规定起草。

3) ISO 11223: 2004 通过静压储罐计量测量立式储罐内容物，代替了 ISO 11223 - 1: 1995。

ISO 11223: 2004，根据 ISO/IEC 指示第 2 部分的规定起草。

4) ISO 12917 系列国际标准，石油和液体石油产品 —— 水平圆筒形储罐标定，包括：

(1) ISO 12917 - 1: 2002 手工法；

(2) ISO 12917 - 2: 2002 光电内测距法。

ISO 12917 系列国际标准根据 ISO/IEC 指示的第 3 部分的规定起草。

第二部分为 OIML 国际建议译文，包括：

1) OIML R 71: 2008, 固定储罐 —— 通用要求，代替了 OIML R 71: 1985；

本国际建议的最终版本在 2008 年国际法制计量大会上得到批准，代替了 OIML R 71: 1985。

2) OIML R 85: 2008 系列国际标准，固定储罐内液位测量用的自动液位计，包括：(1) OIML R 85 - 1&2: 2008；(2) OIML R 85 - 3: 2008。

本国际建议的最终版本在 2008 年国际法制计量大会上得到批准，代替了 OIML R 85: 1998。

与 1998 版本相比，R 85 的当前版本最重要变化是：

- 2008 版只涉及液位计本身；R 85：1998 还包括与储罐有关的要求。
- 2008 版的格式已与 OIML B 6 - 2 技术工作方针 第 2 部分：OIML 国际建议与文献的起草与呈递指导相一致；
- 根据 OIML D 11：24 电子测量仪器的通用要求，更新了性能测试部分。引用了最新版本的 IEC 标准；
- 2008 版分为三部分：第 1 部分 计量要求和技术要求和第 2 部分 计量控制和测试，第 3 部分 计量控制和测试。

3) OIML R 95：1990，船舶舱——通用要求

本国际建议的最终版本在 1989 年得到国际法制计量委员会的批准，并在 1992 年得到国际法制计量大会的认可。

为了便于读者对照原文，本译文集保持了 ISO 国际标准和 OIML 国际建议的基本格局，并保留了原文内容中的所有注解以及原文所引用参考文献的英文模式，除了页码有改变外，没有对文中内容作自己的解读。

本文集主要翻译人员为郭立功，参加翻译的人员包括魏传民、刘子勇、罗志勇、孟文超。廉育英对译文的初稿做了审校。译文集由郭立功进行了统一审校。

在本书编译过程中，得到了中国计量科学研究院力学与声学计量科学研究所容量研究室张珑、佟林、王金涛、暴雪松等同志的大力支持，在此表示感谢。

译 者

2009 年 12 月于北京

目 录

第 1 部分 国际标准

ISO 4269:2001	液体测量法标定储罐——使用容积计增量法	2
ISO 7507 - 1:2003	立式圆筒形储罐的标定——围尺法	21
ISO 7507 - 2:2005	立式圆筒形储罐的标定——光学基准线法	64
ISO 7507 - 3:2006	立式圆筒形储罐的标定——光学三角测量法	82
ISO 7507 - 4:1995	立式圆筒形储罐的标定——光电内测距法	105
ISO 7507 - 5:2000	立式圆筒形储罐的标定——光电外测距法	113
ISO 11223:2004	通过静压法储罐计量测量立式储罐内容物	121
ISO 12917 - 1:2002	卧式圆筒形储罐的标定——手工法	158
ISO 12917 - 2:2002	卧式圆筒形储罐的标定——光电内测距法	169

第 2 部分 国际建议

OIML R 71:2008	固定储罐——通用要求	184
OIML R 85 - 1&2:2008	固定储罐内液位测量用的自动液位计	197
	第 1 部分:计量要求和技术要求	
	第 2 部分:计量控制和测试	
OIML R 85 - 3:2008	固定储罐内液位测量用的自动液位计	225
	第 3 部分:型式评价报告的格式	
OIML R 95:1990	船舶舱——通用要求	261

第 1 部分

国 际 标 准

石油和液体石油产品——
液体测量法标定储罐——
使用容积计增量法

Petroleum and liquid petroleum products—
Tank calibration by liquid measurement—
Incremental method using volumetric meters



标准编号

ISO 4269: 2001

©ISO 2001

石油和液体石油产品——液体测量法标定储罐—— 使用容积计增量法

1 范围

本国际标准详细说明了通过批量注入液体对储罐进行标定的方法。液体作为容积传递的介质，通过容积计准确测量（体积）。

本国际标准不适用于标准测量设备、验证罐或仪表校准装置的标定。

注：可应用的标准见参考文献。

2 规范的参考文献

下述规范的参考文献包括条款，通过本文引用构成了本国际标准的条款。对标有日期的参考文献，没有应用这些出版物任何后来的修正或修改。然而基于本国际标准一致的部分，鼓励研究应用下面列出规范文档最新版本的可能性。对没有标有日期的参考文献，引用了规范文档的最新版本。ISO 成员和 IEC 保持当前有效国际标准的记录。

ISO 91 - 1: 1992 石油测量表——第1部分：基于标准温度为 15℃ 和 60°F 的表。

ISO 91 - 2: 1991 石油测量表——第2部分：基于标准温度为 20℃ 的表。

ISO 2714: 1980 液体碳氢化合物——使用容积式流量计（非加油泵）测量系统进行容积测量。

ISO 2715: 1981 液体碳氢化合物——使用涡轮式流量计系统进行容积测量。

ISO 4268 石油和液体石油产品——温度测量——手工法。

ISO 7507 - 1: 1993 石油和液体石油产品——立式圆筒形储罐的标定——第1部分：围尺法。

ISO/TR 7507 - 6: 1997 石油和液体石油产品——立式圆筒形储罐的标定——第6部分——储罐的标定和容量表的监测、检查及核实的建议。

ISO 9770: 1989 原油和石油产品——密度在 $(638 \sim 1074) \text{ kg/m}^3$ 范围内烃的压缩系数。

IEC 60079 - 10 用于爆炸气体环境的电子设备——第10部分：危险区域的分类。

3 术语及定义

本国际标准使用了 ISO 7507 - 1 中的以及以下术语和定义。

3.1 K 系数

单位体积液体通过容积计产生的脉冲数。

3.2 前置装置

预定体积的标定液体通过容积计后，切断容积计液体供给的装置。

4 注意事项

4.1 ISO 7507 - 1 和 IEC 60079 - 10 中的通用注意事项和安全注意事项，适用于本国际标准。

4.2 石油产品用作标定液体时，还应遵守以下安全注意事项（这并不是详尽的）：

a) 控制火源；

b) 通过以下措施避免静电积累：

1) 正确地连接输油软管；

- 2) 控制泵速;
- 3) 防止液体的自由下落和飞溅;
- 4) 在注油管被淹没前, 保持油管中的液体流速低于 1m/s 。

5 容积计

5.1 通用规范

5.1.1 该容积计应为容积式或涡轮式。

5.1.2 该容积计应由与所用标定液体相匹配的材料制造。

5.1.3 所选容积计在储罐标定时流速, 应在该器具系数曲线的线性范围内。

该容积计应装有流速指示器, 或者可以通过秒表计时方式计算平均流速。

5.1.4 该容积计应具有能直接读出容积单位的装置或电子脉冲计数装置, 用于计算体积。

基于校准过程中流过容积计的体积数, 计算容积计在校准期间必须的重复性, 应提供可读到容量单位小数部分的特殊计数器或其他指示器。

5.1.5 为了标定该容积计, 应提供一个使用方便的测容量的验证罐, 体积管或小容积验证器。所选设备应具有带标定证书, 其修正值可能在应用时需要。

5.1.6 在测量系统的靠近容积计处, 应有温度计套管 (温度计套)。

为确保足够的浸没和热响应, 并避免来自管壁不必要的热传导影响, 若使用容积式容积计, 建议在容积计上设置温度计套, 特别是在小管径情况下。若使用涡轮式容积计, 则温度计套管应设在容积计位置的下游管路上不小于五倍管径处。温度计套管应直接与标定用液相连, 并且注有帮助导热的轻质油。由于温度计的敏感元件浸没在里面, 温度计套管和装配应根据可靠的热技术原理设计。在管子外面或温度计套管部位或附近, 最好进行外部隔热。

5.1.7 在容积计下游, 应安装快速操作阀或切断装置。(见 6.4.5)

5.2 容积式容积计

平均计量系数在 10% 和流量计的最大额定流速 100% 之间时, 该系数的偏差值不应大于 $\pm 0.2\%$,

5.3 涡轮式容积计

5.3.1 该容积计在 10% 与 100% 的最大能力之间时, K 系数的偏差值不应大于 $\pm 0.2\%$,

5.3.2 为避免汽穴现象出现, 背压应超过 100kPa (表压)。

5.4 容积计的选择

5.4.1 储罐标定用容积计的选择, 视以下情况而定:

- a) 储罐标定时使用的工作流速;
- b) 容积计所承受的最大压力;
- c) 测量时容积计要求使用的液体;
- d) 容积计操作时介质的温度范围;
- e) 容积计操作时介质的粘度范围。

5.4.2 具有温度补偿器的容积计, 不能用于储罐标定。

5.4.3 对于所用液体的类型、粘度、温度和流速范围, 容积计应提供有表系数或 K 系数曲线 (误差 - 流速曲线)。

5.4.4 容积计的重复性: 应在 5 次连续校对操作的结果在经温度、压力和粘度修正后平均值的 0.025% 范围内。

5.4.5 容积计的安装和操作, 应根据 ISO 2714 或 ISO 2715 中适当的建议进行。

6 设备

6.1 量油尺和尺砣

应符合 ISO 7501 - 1: 1993, B. 6 和 B. 7 中要求。

6.2 空高膏

该术语是“试油膏”的同义词。

6.3 试水膏

6.4 辅助设备

6.4.1 空气/水蒸气分离器

空气分离器使用时, 应安装于容积计上游的管路上。

背压阀必须安装, 使安装于空气分离器上的放气阀保持适当的压降。

6.4.2 流速限制器

若标定用液供压太高, 以至于通过容积计的流速对其额定能力来说太高, 则应在容积计下游的管路上安装流速限制器, 以限制流速。

6.4.3 预调整装置

预调整装置应不泄漏, 操作快捷动作平稳, 不会导致任何剧烈的压力振荡。

6.4.4 压力表

使用容积式容积计时, 压力表应安装在尽可能靠近容积计, 最好是下游管路上。使用涡轮式容积计时, 压力表应安装在该容积计下游的管路上不小于五倍管径距离处。在容积计的上、下游管路安装两个压力表, 则更可取。

6.4.5 截止阀

截止阀应不泄漏, 操作快捷平稳, 不会导致任何剧烈的压力振荡。

若没有安装预调整装置, 则应在容积计下游的管路上安装一个截止阀, 必要时可切断流动。

6.4.6 过滤器

6.4.7 压力振荡抑制器

若可能发生压力振荡, 则应在管路上安装一个适当的压力振荡抑制器。

6.4.8 弯管断路器

若安装, 则弯管断路器应装在容积计下游的管路上, 并尽可能接近出口。

当采用上部注入法标定储罐时, 弯管断路器应安装在与溢流堰相连的地方。该组合应安装在系统的最高点。

6.4.9 观察窗玻璃

若使用观察窗玻璃, 则其安装应接近或在空气分离器上。

6.4.10 溢流堰

若安装溢流堰, 其位置应确保容积计下游出口管总是充满液体。

7 标定程序

7.1 通用要求

7.1.1 在标定前, 储罐应装满等于或大于使用时所容纳液体密度的液体至少一次。

注意: 新建或修复后储罐所做的静力学测试, 在绝大多数情况下满足这一要求。

7.1.2 开始标定前,对容积计下游的管路系统做泄漏检查。消除发现的所有泄漏。

7.1.3 应记录所使用温度计的序列号或辨识标记,以及在标定过程中的位置。温度计应根据 ISO 4268 标定,并提供带有修正值的证书。

7.1.4 使用容积计标定储罐时,应小心避免管路系统进入空气。

开始标定前,将容积计、附属装置和管路充满液体,这是重要的。

7.1.5 若安装过滤器/滤网,则应安装在容积计上游的管路上,以保护容积计免受磨损或外部物质产生的其他损坏。

7.1.6 与储罐内全部液体量相比,若连接容积计和储罐的橡胶管内标定液体体积变化显著影响标定的准确性,则应在橡胶管末端安装弯管断路器,以确保橡胶管内装有的标定液体体积为定值。

7.1.7 若想保持必需的准确度,应避免标定液温度的剧烈变化。

温度大的波动使平均温度难以准确计算,反过来导致:

- a) 对标定液应用体积修正系数时的不确定度;
- b) 对测量装置膨胀/收缩应用修正系数时的不确定度;
- c) 对被标定储罐的膨胀/收缩应用修正系数时的不确定度。

7.1.8 确保足够标定液的供应。整个过程中,压力足以保证容积计在正常操作范围内流速稳定。

7.1.9 若石油产品作标定液,测量其深度时在量油尺和尺砣上抹上平滑连贯的一薄层试油膏。

7.1.10 若水作标定液,测量其深度时在量油尺和尺砣上抹上平滑连贯的一薄层试水膏。

7.1.11 标定时,应测量上基准点在检尺点土方的准确高度。所测量口浸没高度的全高,标注在储罐顶部的计量口上或附近位置。

具有单个检尺点的储罐,应在储罐上清楚地标记上基准点,在表头上记录上基准点在检尺基准点以上的高度。具有多个检尺点的储罐,应在接近各检尺点的位置清楚地标注各检尺点处的全高。由于实际温度与证书上的标准温度不同,要求进行温度修正。该标准温度是指(用于测量全部检尺高度的)量油尺和尺砣标定时温度。修正计算应根据附录 A 中 A.3 给出的公式进行。

7.1.12 若储罐标定被中断,倘若符合以下条件则可在稍后的某天重新开始标定:

- a) 若装备或人员变化,采取充分检查措施确保变化之前所得结果在本方法允差范围内;
- b) 之前进行标定的所有记录完整、清晰;
- c) 在重新开始操作时,记录新的液体平均温度和深度。

7.2 装置

标定储罐并不要求条款 6 中所列的所有设备。选择设备前,应考虑每一操作的要求。

7.3 安装

7.3.1 图 1 是用容积计标定储罐时的典型安装示意图。

7.3.2 注意确保管路最小的压降并避免紊流;避免可能会增加液流紊流的所有情况发生。

7.3.3 容积计的安装方式,不应使容积计受到由管路的质量或热膨胀/收缩引起的不适当应力(集中)。

7.3.4 标定时可使用柔软的软管供液。若软管在管路下游使用,其全长应保持最短。

7.4 容积计的校验

7.4.1 容积计应在现场使用容积验证罐、容积测量仪表或体积管进行校验。校验时最好使用和储罐中相同的液体。

7.4.2 所有标定开始前、结束后,应立即进行最小值校验。若标定过程超过一天,应在每天标定开始和结束时对容积计进行校验。校验应在较短的时间间隔内进行,以确保容积计的 K 系数

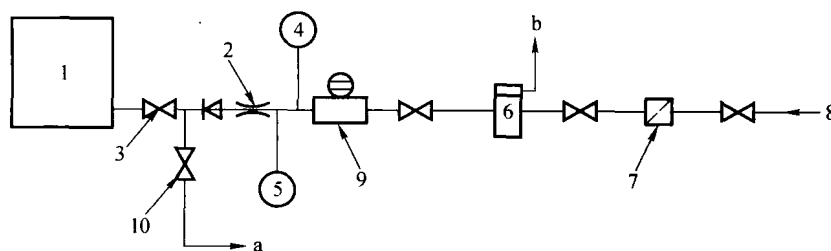


图1 使用容积计标定时典型安装示意图

1—被标定储罐；2—限流器；3—单向阀；4—温度计；5—压力计；6—空气/油气分离器；
7—过滤器；8—供液；9—容积计；10—弯管断路器
a—至空气/油气分离器；b—至排气口

不发生漂移。

注：若能够近似复现标定现场遇到的情况，则在中心校验站/站点进行校验是可以接受的。

7.5 标定程序

7.5.1 标定液应以容积计标定时流速向储罐输送，并使罐内液面扰动最小。

系统初次装入标定液以置换系统里空气时，应小心避免容积计超范围工作。若流速可能超过其额定能力，则应在容积计下游安装适当的流速控制阀。（见6.4.2）

7.5.2 考虑到被标定储罐的截面，并适当考虑液位测量的不确定度，增加的标定液体积应使液位发生足够大的变化。

注：标定期间，液位的增加依靠注入储罐内的液体体积数量，也就是说液位是因变量。在容量表中，液位是个自变量；来自现场测量数据的容量表计算，依靠注入储罐的增量数据，以及用于容量表计算的插值算法。标定期间，应小心确保注入到储罐内容量增加，能够确保明显的液面运动，但应尽可能小以确保减少使用插值算法计算容量表时引起的不确定度。

7.5.3 每次增加完毕液面在静止下来后，使用量油尺和尺砣在检尺点测量液位深度。

液位深度的测量和数据的记录应近似到毫米。进行液位深度测量，并重复测量。两次测量值之差应在1mm内一致。若读数之差大于1mm，那么应重复测量深度，直到连续两次读数在允差限之内。

注：若液面波动使测量困难，可使用波动衰减装置。

7.5.4 在测量和记录每次深度的增加值后，使用温度计套管测量的容积计处（见5.1.6）和罐内液体的温度，测量应准确到0.25℃或更好。

注：若发现温度是常数，可以减少到增量五次后进行一次温度测量。

7.5.5 在整个标定过程，应不时地测量被标定储罐附近的环境温度，准确到0.25℃或更好。在时间间隔所记录的温度，应准确反映标定过程的环境温度。

7.5.6 若石油产品作为标定液，在整个标定过程中应不时地测量和记录容积计处的液体压力。时间间隔所记录的压力，应准确反映标定过程中作用在液体上的压力。

7.5.7 若插入的软管排开液体的体积与储罐内的全部液体体积相比，足以影响标定的精度，则应拔出插入的软管，直到其低端在罐内液面以上。在测量液面深度以前，得到相同数量的排开液体时应特别小心和注意；液面应是静止不动的。

8 视容量的修正

8.1 概要

- a) 所用容积计的标定误差；
- b) 温度变化对所用容积计的影响；
- c) 温度变化对所用标定液的影响；
- d) 温度变化对被标定储罐的影响；
- e) 温度变化对所用油量尺和尺砣的影响。

8.2 容积计系数或 K 系数

8.2.2 标定开始和结束时的容积计系数或 K 系数的差值，应不大于 0.05%。若两个系数之差大于 0.1%，应找出产生该差值的原因，如必要进行重复标定。

8.3.1 对容积计内测量的温度与被标定储罐处测量的标定液温度间的任何变化, 应进行修正。

8.3.3 若使用水做标定液，并且要求将储罐的标定表修正到 15℃，则应使用附录 A 中公式或水密度表，对所交付标定液体积进行温度变化修正。

- 将标定液由视温度修正到标准温度；
- 对储罐壳体温度影响做容量修正；
- 对液位高度测量的数据（量油尺和尺砣）进行温度影响修正。

若标定时储罐壳体温度与使用时的平均温度不同，或标定时温度与标准温度（如 15℃）不同，则应根据附录 A 中方法进行温度修正。根据附录 A 或 ISO 7507-1:1993 或 ISO 7507-6:1996 中给出的方法，计算储罐壳体的温度。

量油尺和其他长度测量仪器的标定温度为 20℃，但在 (20 ± 5)℃ 范围内其他温度下使用时，温度变化引起的修正值较小（达到 1mm/18m），可以忽略。若超出该温度范围，则要求进行修正（见 A.3）。

8.6.1 若使用容积计标定储罐的全部容量,且要求标准温度 15℃ 或 20℃ 下的储罐容量表,则 8.4 到 8.5 中的修正可以方便地接合起来。

8.6.2 若标定要求修正到其他温度,则应首先调整到标准温度,再根据附录 A 进一步计算储罐壳体膨胀/收缩的修正。

9.1 所有计算应根据公认的数学原理进行。

通过采用标准数据表和计算表格，使计算误差最小且便于检查。建议使用附录 B 中的示例

表格,进行现场数据的收集和计算。

9.2 储罐容量表

9.2.1 倘若储罐容量表是根据 ISO 4269 本部分给出的原理计算得到的,则所采用的格式并不影响容量表的数学正确性。本条款中提出的原理是推荐的,它提供了一个最方便使用的表格式。根据 ISO 4269 本部分标定的储罐,应按照 ISO 7507-1: 1993 附录 E 中的规定发放标定证书。

9.2.2 在储罐标定表的表头,应明确描述确定液位高度与储罐容量表接口 (entry) 的方法。

9.2.3 表头应显示储罐基准的数量和位置,表的正确温度以及标定日期。

9.2.4 量油间隔的选取,应使进行中间液位高度的线性内插计算时,不带来明显的准确度损失。

10 计算要求

10.1 所用仪器读数都应按视值记录,不进行误差修正 (误差修正单独显示)。进行下一条目目前,应检查所记录数据的一致性。有任何疑惑时,验证读数。

10.2 记录温度应至少准确到 0.25℃。

10.3 记录体积读数应准确到容积计自动计数器的分度值。

10.4 使用从表中得到的修正系数,不要进行四舍五入。

10.5 计算要求的其他修正系数,应修正到 5 位有效数字。

10.6 所有计算,都应修正到至少 5 位有效数字。

10.7 记录深度测量数据应准确到 mm,表示时修正并准确到 mm。

10.8 对修正后的累积容积使用内插法,计算最终容量表。

10.9 通过内插法得到的最终容量表中容积,应四舍五入到 L ,对应规定间隔表格式的液位或空高数值。

10.10 若标定液是石油产品,则整个标定过程中,每隔一段时间应测量并记录作用在液体上的压力。如有必要,使用表 1 或 ISO 9770: 1989 表中 (表 1 是摘录) 的系数,进行液体压缩性修正计算。

10.11 若立式圆筒形储罐是完全使用液体标定法标定的,则只有当所储液体和标定液体具有接近的密度时,储罐尺寸变化带来的静压力影响修正 (液体压头修正) 才自动包括在最终的储罐容量表中。若储罐使用时所储液体密度与标定用液明显不同,则要求对液体压力影响进行修正。液体压力修正应根据 ISO 7507-1 进行计算。

10.12 若标定立式圆筒形储罐时部分采用液体标定法,部分使用其他方法,则计算储罐容量表时必须进行液体压力修正。根据 ISO 7507-1,计算液体压力修正值。

表 1 液体烃的压缩系数——每 100kPa 压力带来体积的变化百分比

15℃时密度/ (kg/m ³)	温 度 / °C			
	-15	0	15	30
900	0.0053%	0.0058%	0.0063%	0.0068%
850	0.0060%	0.0066%	0.0072%	0.0079%
800	0.0070%	0.0077%	0.0086%	0.0095%
750	0.0083%	0.0093%	0.010%	0.012%