

石油及液体石油产品立式 金属罐交接计量规程

SYL 01—83

石油及液体石油产品立式金属罐

交接计量规程

SYL 01—83

目 录

1. 总则	(951)
2. 计量器具与试剂	(952)
3. 计量操作方法	(954)
4. 油量计算	(959)
5. 注意事项	(961)

本规程适用于采用常压立式金属罐，对贮存的石油及液体石油产品（以下简称油品）在静止状态下所进行的交接计量。

执行本规程时，必须履行石油工业部颁发的《石油及液体石油产品交接计量管理办法》的有关规定。

1. 总 则

1.1 计量精度

按本规程进行油品交接计量的误差为 $\pm 0.35\%$ 。

1.2 容器检定

1.2.1 立式金属罐容积的检定，按JJG168—76《立式金属罐容积检定规程》执行。

1.2.2 立式金属罐容积的检定周期：初检为三年，复检为五年。

1.2.3 用于油品计量的立式金属罐，由石油工业部批准的各大容器检定站进行检定。

2. 计量器具与试剂

2.1 量尺

2.1.1 量油尺应采用钢卷尺, 尺的长度根据罐的大小可选择10米、15米、20米三种规格之一, 最小刻度为1毫米。并附有出厂合格证和校正表。

2.1.2 量油尺的尺锤应为铜质材料。计量轻质油品使用500克尺锤; 计量原油及重质油品使用1000克尺锤。

2.1.3 量水尺应采用铜尺或铝合金尺, 尺的长度为300毫米, 最小刻度为1毫米, 全长误差在 ± 0.5 毫米以内。

2.1.4 量尺每半年检定一次。其技术条件应符合JJG4—80《钢卷尺检定规程》的规定。

2.1.5 量尺属于下列情况之一者, 禁止使用:

- a. 尺带扭折、弯曲及银接;
- b. 尺带刻度模糊不清或数字脱落;
- c. 尺锤尖部损坏;
- d. 尺的刻度误差超过允许范围;
- e. 没有校正表。

2.2 温度计

2.2.1 测量油品温度用的温度计, 一般选用棒状全浸式水银温度计, 最小分度值为 0.2°C , 并附有出厂合格证和校正表。

2.2.2 水银温度计每半年检定一次。其技术条件应符合GB514—65《石油产品试验用液体温度计技术条件》的规定。

2.2.3 水银温度计属于下列情况之一者, 禁止使用:

- a. 毛细管内的水银柱有断裂现象;

b. 感温泡有裂痕;

c. 刻度不清, 涂料脱落;

d. 刻度误差超过允许范围;

e. 没有校正表。

2.2.4 使用其他类型的温度计, 必须满足以下条件:

- a. 通过国家正式鉴定, 列为定型产品;
- b. 具有相应的检定规程或技术条件, 能实行周期检定;
- c. 测量精度应能达到最小分度值为 0.2°C 水银温度计的同级精度;

d. 采用热—电转换式温度计(如半导体温度计等), 必须为防爆产品, 并且有防爆级别标志和防爆合格证, 传感器与显示仪表之间的接线, 应符合防爆、屏蔽等要求。

2.3 密度计

2.3.1 测定油品密度所用的密度计, 应选用SY—I型石油密度计。

2.3.2 石油密度计的测量范围, 应符合GB1884—80《石油和液体石油产品密度测定法(密度计法)》的规定。

2.3.3 石油密度计每半年检定一次。其技术条件应符合SY3301—74《石油密度计技术条件》的规定。

2.4 测温盒

2.4.1 测温盒应由铜质或铝合金材料制成。

2.4.2 测温盒的容量不得小于200毫升。

2.4.3 测温盒的提拉绳应选用符合防静电要求的材料制作。

2.5 取样器

2.5.1 取样器应由铜质或铝合金材料制成。

2.5.2 取样器的自重应是排出液体重量的1.5~2倍。

2.5.3 取样器的容量应符合《石油和液体石油产品取样法》的规定。

2.5.4 取样器提拉绳的要求与测温盒提拉绳的要求相同。

2.6 试油膏

试油膏应符合以下要求:

均匀地涂在尺上的试油膏浸入 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的120* 溶剂汽油中,其颜色发生变化的时间不应超过10秒钟,停留10秒钟与停留20秒钟的示值变化不应超过0.5毫米。

2.7 试水膏

试水膏应符合以下要求:

均匀地涂在水尺上的试水膏浸入 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 水中,其颜色发生变化的时间不应超过5秒钟,停留5秒钟的示值变化不应超过0.5毫米。

3. 计量操作方法

3.1 操作顺序

油品交接前:先检前尺,后测温、取样。

油品交接后:检后尺并测温。

3.2 检尺

3.2.1 术语

a.检尺点:从油罐罐顶指定下尺的部位。

b.检尺总高:从检尺点至罐底(或检尺台)的垂直距离。

c.检前尺:测量油品交接前油罐内的液面至罐底(或检尺台)的垂直距离。

d.检后尺:测量油品交接后油罐内的液面至罐底(或检尺台)的垂直距离。

e.检实尺:测量罐内液面至罐底(或检尺台)的垂直距离。

f.检空尺:测量检尺点至罐内液面的垂直距离。

g.油痕:被测油品在量油尺带上留下的分界痕迹。

h.水痕:被测底水在量水尺面上留下的分界痕迹。

3.2.2 液面稳定时间

检尺前罐内液面的稳定时间不少于30分钟。

3.2.3 检尺部位

检尺时应在罐顶检尺点下尺。

3.2.4 检实尺

3.2.4.1 对计量轻质油品和润滑油类,应检实尺。

3.2.4.2 检尺时应做到:下尺稳,触底轻,读数准;先读小数,后读大数;做好记录。

3.2.4.3 重复3.2.4.2项操作进行第二次检尺,两次检尺数相差不超过1毫米时,以第一次检尺数为准;超过1毫米,应重新检尺。

3.2.4.4 测量易挥发的轻质油品液面,若油痕不清,可涂试油膏检尺。

3.2.5 检空尺

3.2.5.1 对计量原油及重油、燃料油等重质油品,应检空尺。

3.2.5.2 当尺带浸入油内时,停止下尺,使卷尺的刻度与检尺点对准,稳定后读下尺高度,提尺再读被油浸没部分的高度,做好记录。

3.2.5.3 重复3.2.5.2项操作进行第二次检尺,两次检尺数相差不超过1毫米时,以第一次检尺数为准;超过1毫米,应重新检尺。

3.2.5.4 检空尺时,油面高度等于检尺总高度减去空

尺高度再加上浸没高度。

3.2.6 检水尺

3.2.6.1 测量罐内底水高度的检尺操作方法同检实尺。

3.2.6.2 水尺在罐内停留时间为10~30秒钟。

3.2.6.3 测量底水高度时,应在水尺上涂试水膏。

3.3 测温

3.3.1 油罐测温

对测量液体石油产品温度,宜采用在油罐内测温的方法。

3.3.1.1 测温前,选择适当量程的温度计安放在测温盒内中部,并将测温盒从检尺点下到测温部位。

3.3.1.2 对于在油罐内不需加温的油品,应在罐内油品液面高度的1/2处,测温1次。

3.3.1.3 对于在油罐内需要加温的油品,应按下列规定进行测温,然后取各次所测温度的算术平均值作为油品的平均温度。

a.当罐内油品液面高度超过检尺总高的1/2时,在罐内液面高度的1/6、1/2、5/6处,分别测温1次;

b.当罐内油品液面高度低于检尺总高的1/2时,在罐内液面高度的1/3、2/3处,各测温1次。

3.3.1.4 测温停留时间如下:

轻质油品不少于5分钟;

润滑油不少于7分钟;

原油、重油、燃料油、高温润滑油等不少于10分钟。

3.3.1.5 当测温盒在罐内达到规定时间后,迅速提出,立即读数(此时不要把测温盒内的油倒掉);读数时,视线应与温度示值呈水平,先读小数,后读大数;做好记录。

3.3.2 管线测温

对测量原油温度,宜采用在输油管中测温的方法。

3.3.2.1 测温部位应靠近泵出口处。

3.3.2.2 按下列规定进行测温,然后取各次所测温度的算术平均值作为油品的平均温度。

a.总的输油时间不超过2小时,应在输油开始时罐内油品流过测温点后10分钟、中间时间和输油结束前10分钟,各测温1次;

b.总的输油时间在2~24小时,应在输油开始时罐内油品流过测温点后10分钟,测温1次,以后每隔1小时,测温1次;

c.总的输油时间超过24小时,应在输油开始时罐内油品流过测温点后10分钟,测温1次,以后每隔2小时,测温1次。

3.4 取样

3.4.1 油罐取样

对液体石油产品的试样,宜在油罐内采取。取样方法按SY2001—77《石油产品取样法》执行。

3.4.1.1 取样前,应将取样器用被取的油品冲洗一次。

3.4.1.2 把取样器降到罐内取样部位,拉开取样器木塞,待其充满油样后,提出取样器,将油样倒入备有标签的干净瓶内。

3.4.2 管线取样

对采取原油试样,宜采用在输油管中取样的方法。

3.4.2.1 取样部位应靠近泵出口处。

3.4.2.2 取样管的安装要求如下:

a.应水平安装在垂直管线上或水平呈90°安装在水平管线的流体湍流区(雷诺数 $Re > 2000$);

b.取样管入口端的45°斜面应朝向流体流动方向,入口

端斜面的中点应位于管径的1/3处;

c. 取样管露出部分应尽量短。

3.4.2.3 按下列规定从管线取样器中采取时间比例样,然后将各次所采取的试样以相等的体积掺合成一份间歇样。

a. 总的输油时间不超过2小时,应在输油开始时罐内油品流过取样点后10分钟、中间时间和输油结束前10分钟,各取样1次;

b. 总的输油时间在2~24小时,应在输油开始时罐内油品流过取样点后10分钟,取样1次,以后每隔1小时,取样1次;

c. 总的输油时间超过24小时,可在输油开始时罐内油品流过取样点后10分钟,取样1次,以后每隔2小时,取样1次。

3.4.2.4 取样前,应放出一些要取样的油品,将取样器冲洗干净,然后把试样收集在试样容器或收集器中。

3.4.2.5 采取高凝点试样时,要注意取样管段的保温,防止油品凝固。采取挥发性试样时,要防止轻馏分损失。

3.5 密度测定

油品密度的测定方法,按GB1884—80《石油和液体石油产品密度测定法(密度计法)》执行。对所采取的试样,均进行密度和温度的测定,每个试样连续测定2次,密度计读数估至0.0001克/厘米³,温度读准至0.2°C。

3.6 原油含水测定

原油含水率的测定方法,按GB260—77《石油产品水份测定法》执行。对所采取的试样应作水份含量的平行测定,取平行测定的两个结果的算术平均值作为被测原油的含水量。数据以重量百分数表示。

4. 油量计算

4.1 密度的换算

查GB 1885—80标准中表I《石油视密度换算表》将密度计在 $t^{\circ}\text{C}$ 下测得的油品视密度(ρ_t')换算为标准密度(ρ_{20})。

4.2 标准体积的计算

4.2.1 根据检尺测得的油高查油罐容积表,得到表载体积 $V_{表油}$ 。

4.2.2 根据检尺测得的水高查油罐容积表,得到罐底明水体积 $V_{表水}$ 。

4.2.3 计算静压力容积增大值 ΔV_p :

$$\Delta V_p = \Delta V_{p水} \cdot D_t^{20}$$

式中: ΔV_p ——罐内油品的静压力容积增大值;

$\Delta V_{p水}$ ——水的静压力容积增大值;

D_t^{20} ——罐内油品标准密度和4°C纯水密度的比值(为 ρ_{20} 值)。

4.2.4 对油品温度与标准温度相差不超过 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 时,油品体积(V_t)计算如下:

$$V_t = V_{表油} + \Delta V_p - V_{表水}$$

4.2.5 对油品温度与标准温度相差超过 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 时,油品体积(V_t)按下式计算:

$$V_t = (V_{表油} + \Delta V_p - V_{表水}) \cdot [1 + 0.000036(t - 20)]$$

式中: 0.000036——钢罐的体膨胀系数($1/^{\circ}\text{C}$);

t ——罐体钢板温度,其值可采用油温。

4.2.6 计算在20°C温度下,油品的标准体积(V_{20})。

$$V_{20} = K \cdot V_t$$

式中: K ——石油体积系数。其值查GB 1885—80表ⅡA《石油体积系数表》得出。

4.2.7 标准体积 V_{20} 也可用下式计算:

$$V_{20}=V_t[1-f(t-20)]$$

式中: f ——石油体积温度系数($1/^\circ\text{C}$),其值查GB 1885—80表ⅡB《石油体积温度系数表》得出。

4.2.8 为减少用 K 值和 f 值两种计算公式因取值不同所产生的差值,在计算时,所用 K 值和 f 值均应算到小数第五位。对这两种计算结果,如有争议,以用 K 值计算的结果为准。

4.3 质量的计算

油品以空气中的重量计量时,应考虑空气浮力的影响。

将真空中的质量(M)换算到空气中的重量(m)。

4.3.1 以空气浮力修正值进行修正的计算公式为:

$$m=(\rho_{20}-0.0011)\cdot V_{20} \quad (1)$$

式中: 0.0011——油品密度的空气浮力修正值(克/厘米³)。

4.3.2 以空气浮力修正系数进行修正的计算公式为:

$$m=\rho_{20}\cdot V_{20}\cdot F \quad (2)$$

式中: F ——空气浮力修正系数。其值根据油品的标准密度查GB1885—80表ⅢB《石油真空中质量换算到空气中重量换算系数表》得出。

4.3.3 如对4.3.1中(1)式与4.3.2中(2)式的计算结果有争议时,以4.3.2中(2)式计算的结果为准。

4.4 原油纯油量的计量

对于原油的交接计量,在计算油量时,应扣除原油中的含水量。原油纯油量的计算公式如下:

$$m_c=m\cdot(1-W)$$

式中: m_c ——原油纯油重量;

m ——混合原油重量;

W ——原油试样的水份重量百分含量。

5. 注意事项

5.1 检查计量器具、试剂是否完好,并准备好记录。

5.2 计量员在计量前,应了解将要计量的油罐贮油情况。

5.3 在测量挥发性较强的轻质油品液面时,不准在量油尺带上涂抹粉笔等其他物质。

5.4 在测量罐内底水高度时,不允许使用试水纸。

5.5 上罐操作时,计量员应站在上风头。

5.6 计量员上罐操作,必须采取消除静电的措施。

5.7 照明应采用防爆灯具。

5.8 油罐检尺部位应衬不产生火花的金属。

5.9 不得穿带钉鞋和人造纤维制作的服装上罐操作。

附加说明:

本规程由石油工业部运销司提出并归口。

本规程由石油工业部《石油及液体石油产品交接计量规程》编写组负责编制。

本标准于 1999 年复审继续有效，该复审结果已被国家石油和化学工业局批准。