

进口原油短量原因分析及应对措施

李珍洁（中国国际石油化工联合有限责任公司，北京 100728）

摘要：2021年，中国进口原油总量5.13亿t，进口总额2573.31亿美元，原油对外依存度为72%。石油作为重要的能源化石燃料，在我国工业和制造业的发展过程中仍然扮演重要角色。对于炼油企业而言，原油采购成本在炼油生产成本中占据较高比重，原油短量情况的发生将直接影响炼油企业的经济效益。此外，今年以来，受地缘政治、国际供需等因素影响，原油价格一直在较高区间波动，原油短量造成的经济损失被进一步放大。作为原油国际贸易业务的代理进口商，有必要做好短量原因分析，并尽可能采取措施为企业降低损失。

关键词：原油短量；原油计量；原油交接

1 原油短量定义

在国际原油贸易业务中，原油短量是指买方实际收到的原油数量少于结算货款依据的数量。国际原油贸易通常以体积单位“桶”作为计量和交接依据。根据不同采购合同中对结算依据数量的规定，进口原油的结算方式主要有提单量结算、船抵港量结算、船卸量结算、罐收量结算，了解合同中规定的结算方式是判断原油是否短量的前提条件。

2 原油计量方式

大多数进口原油的计量都基于体积，分为静态计量和动态计量两类。

2.1 静态计量

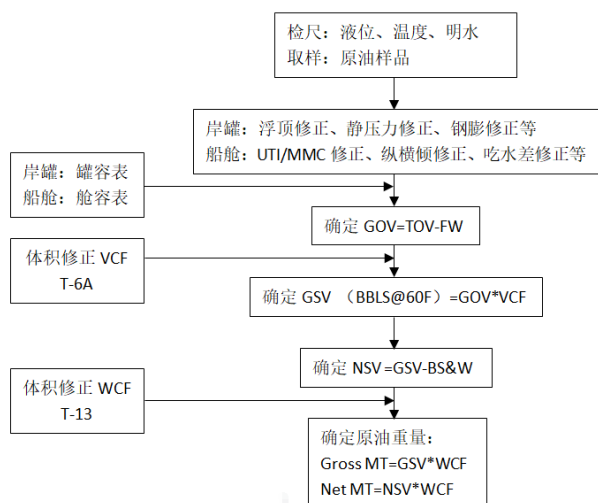


图1 静态计量基本流程

* 注释：

FW：Free Water 明水

BS&W：Basic Sediment & Water 水含及机械杂质

TOV：Total Observed Volume 总表观体积

GOV：Gross Observed Volume 毛表观体积

GSV：Gross Standard Volume 毛标准体积

NSV：Net Standard Volume 净标准体积

VCF：Volum Correction Factor 体积修正系数

MCF：Weight Correction Factor 重量修正系数

静态计量是指通过测量岸罐或船舱的液位高度，通过罐容表或舱容表求取非流动状态原油的体积，并结合原油的温度和密度，经过相应修正，计算出原油的标准体积及重量。静态计量特点是被测物体为静止的，测量过程不是连续的，区别于动态计量，静态计量可以重复性操作而不失准确性。

原油静态计量主要有检尺、测温、取样、计算四步。人工操作的专业性、严谨性，罐容表、舱容表的准确性，液体温度及样品密度、水杂的代表性等都是影响计量结果的因素。静态计量基本流程如图1所示。

2.2 动态计量

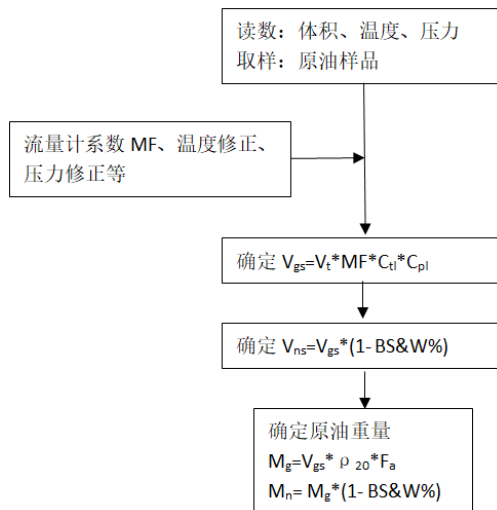


图2 动态计量基本流程

* 注释：

V_{gs}：标准毛体积

V_t : 计量体积

C_{vt} : 体积温度修正系数

C_{pt} : 压力修正系数

V_{ns} : 标准净体积

BS&W%: 水及机械杂质含量

M_g : 标准毛重量

M_n : 标准净重量

ρ_{20} : 标准密度

F_a : 空气浮力修正系数

动态计量是指通过流量计及其配套仪表,对处于流动状态的原油进行连续计量,并经过相应修正,计算出原油的标准体积及重量。国际贸易中一般采用液体容积式流量计。相比于静态计量,动态计量的精度较高,且使用方便。

原油动态计量主要有读数、取样、计算三步。流量计的精准性、温度、压力的准确性、样品密度、水杂的代表性等都是影响计量结果的因素。动态计量基本流程如图2所示。

3 原油交接计量基本流程

进口原油交接计量基本流程如图3所示。

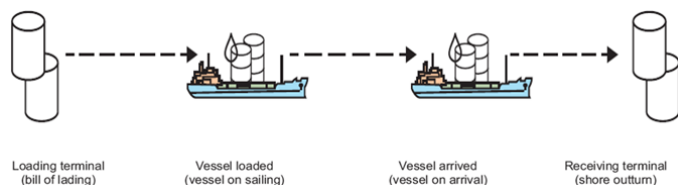


图3 进口原油交接计量基本流程

3.1 装货计量

装货前,根据实际情况进行岸罐计量、采样及样品测试,检查装货管线状态、检验船舱 OBQ、检查流量计有效性等。在装货过程中,做好动态监控等。装货完毕后,进行船舱计量、采样,样品分配、岸罐原油计量等。

3.2 卸货计量

卸船前,进行岸罐计量及船舱计量、采样,检查管线状态。卸货过程中,做好动态监控。卸货完毕后,进行船舱原油检查、计量以及岸罐原油计量,采样等。

4 原油短量原因分析

在进口原油计量方式及原油交接计量流程的基础上,分阶段分析原油短量原因。

4.1 装港量差

装港量差是指装货完毕后,实际装船量与提单量的差异。提单量出具依据主要有装港岸罐计量、流量计计量、船舱量计量等。

4.1.1 TABLE 体积修正表差异

在国际原油贸易交接计量中,通常以“美国材料试验学会-ASTM”作为通用标准,采用 T-6A 表进行标准体积修正,但有的中东产油国如沙特、阿曼等仍旧采用 TABLE 24/6 旧表作为原油计量标准,与 T-6A 表相比,在相同温度和密度的条件下,查表得到的 VCF (标准温度修正系数) 有差异,导致修正后的标准体积会产生一定的表观短量,根据历史数据统计,产生的短量在 0.12% 左右。

4.1.2 样品代表性差异

原油样品检验出的水及机械杂质含量、API 数值等都是影响计量结果的因素。但在实际情况中,被分析的样品只占全部货物的 500 亿分之一 (约 0.000000002%), 精准取样非常困难。在伊拉克、西非等国家的原油装港,有时开采出的原油未经充分沉降脱水就装船,导致水杂含量较高,如果所取样品检测的水杂偏小,提单净桶中水杂未得到完全扣除,在卸港就会因明水析出而造成原油短量。另外,如果样品检测的密度较实际偏大,即 API 的数值偏小,查表得到的 VCF 及 MCF 数值会有差异,导致计量的体积和重量都偏小,密度差异对原油重量影响较大,对体积的影响较小。

4.1.3 计量方式误差

对于动态计量,流量计读数是否准确、是否失灵;对于静态计量,岸罐、船舱本身的形变、油罐内壁结蜡挂壁、量舱时船舱晃动货物无法保持平稳等因素都会影响计量结果。此外,人工计量的准确性、样品检验程序的标准性等因素也会影响实际计量结果。按照国标惯例,一般流量计计量允许误差为 $\pm 2.0\%$, 容器计量允许误差为 $\pm 3.0\%$ 。

4.2 在途损耗

在途损耗是指船舶运输过程中原油数量的损失,即到港量与装船量的差异。

4.2.1 蒸发损耗

蒸发损耗是指原油在运输过程中由于自然蒸发而造成的数量上的损失,主要影响因素为油品性质、温度、蒸发面积等。原油本身含有部分轻组分,会因温度、压力等储藏条件变化而挥发形成损失,轻组分越多,蒸发速度就越快。一般情况下,油品蒸发损耗量是非常小的。

4.2.2 串舱

受船龄、船舶日常运营维护、船员操作规范性等因素制约,在船舶航行过程中,有可能出现阀门故障、船员操作失误等导致原油从原舱室流入其他

舱室混到其他油种里的情况,造成卸货后该油种短量。

4.3 接卸损耗

接卸损耗是指船舶到港卸货过程中造成的数量上的损失,即实际船卸量与到港量的差异。

在油轮接卸过程中,因油品性质、油舱温度、船方技术水平等原因产生的挂壁,或者因船舱收舱不干净导致的船舶底部的油品残留,都会导致短量。对于油轮来说,接卸损耗一是要看 ROB, ROB 数值越大,说明油轮舱底部未卸净的油品越多,接卸损耗也就越大。一些船龄大的油轮,由于扫舱泵的性能不太理想,对一些黏度大,流动性差、杂质多的油品不能完全清扫干净,一些油轮受配载限制,在卸货时无法用 SLOP 舱进行收舱作业,导致舱底油品残留;二是看挂壁,油品凝点越高、粘度越大,温度越低,越容易产生挂壁现象,卸油时需加温至倾点以上 10℃ 才能卸油,另外如果油轮为首航或者刚进过船坞维修,产生的挂壁会较其他船舶多。

4.4 罐收损失

罐收损失是指原油卸船后,通过管道输送至储罐的过程造成的数量上的损失,即实际罐收量与船卸量的差异。

罐收损失产生的主要原因是管道泄漏、打孔盗油、管道检修以及岸罐计量误差等,与罐区设施条件及管理水平有密切关系。目前中国大部分的港口罐区在进行罐收量计量时采用静态计量方式,检测人员对岸罐进行人工检尺,罐底油泥情况、罐容表有效性等均对静态计量结果产生较大影响。

5 应对措施

为降低进口原油短量带来的经济损失,一方面,要做好交接计量全过程及船舶在途的监控;另一方面,要多维度做好数据分析和对比,查找原因,及时进行短量索赔。

5.1 加强装卸港数质量监控

作为原油贸易业务的代理进口商,要委托国际知名并被业内认可的或者有区域优势的第三方商检公司参与装卸港的数质量监控。第三方商检公司作为计量工作的现场参与者,能够第一时间获取装港或卸港船上原油的数质量情况,在异常情况出现时,商检公司作为被委托方第一时间告知委托方,并做好现场沟通、证据收集,提供专业意见等。当前,受新冠疫情和当地政策影响,国内外各港口制定了不同的防控措施,商检登轮、进入库区、样品

运输受到不同程度的限制。商检公司的沟通协调能力、人员调配能力以及在当地的影响力变得更加重要。

5.2 加强船舶在途监控

要求船方对原油各舱室空距变化及明水、硫化氢情况进行重点监控并及时向相关方发送报告及预警,确保出现异常情况能够及时发现并解决。同时,在租船环节严把船舶准入关,加强船舶技术及安全性能的审核,避免因船方信誉、船舶技术性能、日常运营维护不到位等问题导致的在途损耗。在计划租入干坞船前,为避免因挂壁导致的短量风险,应与船东协商确认出现接卸损耗问题的索赔条件,以便后续向船方提起索赔。

5.3 加强保险短量索赔管理

原油货物保险不仅在特殊事故中承担巨额损失,也在一般短量赔偿方面发挥了非常重要的兜底作用,在实际业务中,能够有效控制风险,降低原油短量造成的经济损失。在与保险公司签订的保险协议中,一般都规定有原油短量条款,保险公司会依据国际上专业性强的商检公司出具的报告,对超出短量免赔标准的部分损失进行赔偿。因此在进口原油贸易实务中,对于通过 FOB、CFR 等不包含保险的贸易条款进口的采购合同,进口原油代理商要及时在装货前进行货物预投保,卸货完毕后及时通过商检报告检查短量情况,对满足短量索赔条件的合同及时向保险公司提赔。

5.4 积极推进供应商索赔及议价

在国际贸易规则中,由于原油短重率在 5‰ 以内属于合理损耗,因此大部分供应商索赔的条件是短量超 0.5%,也有小部分供应商为 0.3%。但鉴于原油贸易是买方市场,对供应商的索赔较难,索赔流程较长。对于经常发生短量的原油,原油进口代理商在进行合同谈判时,也应结合短量情况尽量争取更有利的贴水。

5.5 坚持做好数据分析及对比

坚持做好进口原油短量分析和对比工作,从油种、船舶、卸港、索赔情况等维度做好事后的数据分析和对比,形成数据库,为后续的进口执行工作及贸易谈判提供数据参考。

参考文献:

- [1] 中国石化管道储运公司. 原油计量与运销管理 [M]. 北京: 中国石化出版社, 2019.
- [2] 刘清鹤, 陈宏, 李小利. 进口原油卸货港短重原因及规避对策 [J]. 质量与认证, 2016(3): 70-72.