低硫燃料油（期货）检验细则（试行）

第一章 总 则

本细则由上海国际能源交易中心（以下简称能源中心）低硫燃料油期货指定检验机构联合制定。

为保证低硫燃料油期货交割检验业务的正常进行，规范低硫燃料油实物交割检验行为，根据国家商品检验和能源中心有关规定，制定本细则。

低硫燃料油期货交割检验业务适用于本细则。能源中心、指定检验机构、指定交割仓库、检验委托人（以下简称委托人）等相关机构应当遵守本细则。

第二章检验流程

第一节检验标准和方法

下列文件中的标准和方法为本细则的检验标准和方法。不注日期的引用文件，其最新版本适用于本细则：

GB/T 1885 石油计量表

GB/T 4756 石油液体手工取样法

GB/T 6041质谱分析方法通则，用于测定苯乙烯、苯酚

GB/T 8927 石油和液体石油产品温度测量手工法

GB/T 13236石油和液体石油产品储罐液位手工测量设备

GB/T 13894 石油和液体石油产品液位测量法(手工法)

GB/T 19779 石油和液体石油产品油量计算静态计量

JJG 168 立式金属罐容量检定规程

API MPMS 17.6 船岸之间管线充盈度确定准则

ASTM D93用宾斯基马丁密杯试验仪测定闪点的试验方法

ASTM D95蒸馏法测定石油产品和沥青材料中水分的试验方法

ASTM D97石油产品倾点试验方法

ASTM D240用弹式量热计测定液烃燃料燃烧热的试验方法

ASTM D445透明和不透明液体运动粘度试验方法(以及动力粘度的计算)

ASTM D482石油产品灰分试验方法

ASTM D664用电位滴定法测定石油产品酸值的试验方法

ASTM D1298 用比重计法测定原油和液态石油产品密度、相对密度或API重度的试验方法

ASTM D4294 用能量分散X-射线荧光分光法测定石油产品中硫含量的试验方法

ASTM D4530测定残炭的试验方法（微量法）

ASTM D4740用点滴试验法测定残渣燃料油清洁度和相容性的试验方法

ASTM D4870测定残渣燃料油中总沉淀物的试验方法

IP501用灰化熔解法和感应耦合等离子体发散光谱法测定残渣燃料油中铝，硅，钒，镍，铁，钠，钙，锌和磷

IP570快速液相萃取法测定燃料油中的硫化氢含量

第二节入库检验

指定检验机构接受委托检验

委托人应当在低硫燃料油入库前24小时，书面委托指定检验机构进行检验，检验包括：入库前品质预检、入库岸罐重量及品质检验，并将与指定交割仓库协商一致的入库计划向指定检验机构备案。如果船舶与岸罐之间管线存油需要置换的，应同时提交管线置换方案，并明确管线置换体积。入库前管线存油品质低于入库期货低硫燃料油的，指定交割仓库应予以置换。

办理委托时，应当提供下列相关文件：

（一）对进境保税低硫燃料油，且船舶直接靠泊卸货进行入库交割的，委托人应当提供装运港低硫燃料油商检证书、提单、海关入库核准单证、能源中心低硫燃料油期货入库申报/审批通知单等相关文件；

（二）对境内锚地减载、过驳的进境保税低硫燃料油进行入库交割的，委托人应当提供母船装运港低硫燃料油商检证书、提单、海关入库核准单证、能源中心低硫燃料油期货入库申报/审批通知单等相关文件。指定检验机构应对减载、过驳作业进行监卸监装，作业结束后以有效封识对受载船舶封仓，以备船舶抵达指定交割仓库卸货前查验，并提供相关证明文件；

（三）国产来料加工复出口或一般贸易出口的保税低硫燃料油进行入库交割的，委托人应当递交出口报关单、加工贸易手册项下的出口核注清单、出口法检证书、装运港低硫燃料油商检证书、生产企业产品质量检验单、货物来源证明、能源中心低硫燃料油期货入库申报/审批通知单等相关文件。

（四）由境内其它保税库转关运至指定交割仓库或在指定交割仓库开展保税低硫燃料油调合生产的保税低硫燃料油进行入库交割的，委托人应当递交保税低硫燃料油商检证书、货物来源证明、能源中心低硫燃料油期货入库申报/审批通知单等相关资料。

指定检验机构应当与委托人、指定交割仓库保持密切联系，掌握低硫燃料油入库动态，及时安排检验事宜。

指定检验机构进行入库现场检验

（一）入库前品质预检

1、委托人应当在低硫燃料油卸货入库前与指定检验机构、指定交割仓库确定拟交割低硫燃料油品质预检的取样时间、地点和方式。如委托人选择在国内装货港进行品质预检，指定检验机构应当在装船结束后立即从船舱取样，并在取样后铅封所有船舱舱盖阀及小舱盖，喉管出口阀门，海水阀及舷外排出阀，并记录封识编码。待船舶抵达卸货港后，指定检验机构应检查封识是否完好，并核对封识编码。品质预检合格后方可卸货。如委托人选择在卸货港进行品质预检取样，应当在船舱样预检合格后再行卸货。

2、取样标准：GB/T 4756。

3、指定检验机构应按照能源中心确定的品质预检项目进行实验室检测，品质预检项目包括：密度、运动粘度、硫含量、水分、闪点，如需混罐存储应当增加相容性。品质预检项目的标准和试验方法见附件一。

4、品质预检后，指定检验机构出具品质预检报告，并及时将品质预检报告提交给委托人、指定交割仓库和能源中心。收到品质预检合格报告后，方可卸货入库。

（二）施封与启封

1、确认关闭连通至非指定期货交割岸罐的所有阀门，确保有效隔离。

2、指定检验机构会同指定交割仓库对拟存储期货岸罐的出口阀、脱水阀、排污阀以及与卸油管线相连的所有旁路阀门施封，并记录封识编码信息，交由指定交割仓库签字确认，确保指定货物全部卸入指定期货岸罐内。

3、入库完成后，指定检验机构会同指定交割仓库对卸货前施封的封识完整性及封识编码进行核查；确认储存期货岸罐的进口阀已关闭，并施封。记录封识编码信息，交由指定交割仓库签字确认；解除与卸油管线相连旁路阀门的封识。

（三）入库前岸罐检验

1、计量

（1）按照JJG 168的要求，确认低硫燃料油交割指定岸罐所具备的条件。计量岸罐应当经有资质的国家计量行政部门标定，且其罐容表应当在检定的有效期内。

（2）检查岸罐管线充满情况，对于库区有循环设施的，应进行循环充满管线，或者通过船舶与岸罐之间管线存油置换，保证管线处于全满状态，确保低硫燃料油交接计量的准确。

（3）按照GB/T 13236的要求，确认所有用于岸罐计量的设备，包括温度计、量油尺等应当经有资质的国家计量行政部门标定，并且在检定的有效期内，所有使用的计量设备应当符合库区安全防爆规定。

（4）与指定交割仓库、委托人的计量人员按照GB/T 13894和GB/T 8927的要求，共同对液深或空距、明水、液温及罐区气温进行测量。

（5）如果计量完毕后8小时内未输油的，应在输油前按照前述方法进行复测，并以复测结果为准。

（6）岸罐内低硫燃料油处在低液位时，应避开岸罐的非计量区。

2、取样

（1）样品种类

① A1样—入库低硫燃料油单独船舱或单一装载容器样品(多个)

② A2样—A1样之配比混合样品 (两个)

③ B样—低硫燃料油入库前岸罐样品 (三个)

④ C样—低硫燃料油入库后岸罐样品 (三个)

（2）船舱取样(A1样)

①登轮后向船方索取交割低硫燃料油的相关装船资料，包括重量证书、空距报告、提单、品质证书、船舶资料、管线分布、船舶经验系数以及配载图等。

②向船方索取交割低硫燃料油的装运港随船样品。

③按照GB/T 4756的要求，与船方对装载交割低硫燃料油的每个船舱取两套平行样品，1.5（升）×2（罐），加封并做好标识。

（3）船舱配比样(A2样)

指定检验机构根据A1样配比两套混合样品，1.5(升)×2（罐）,加封并做好标识。

（4）岸罐取样(B样)

按照GB/T 4756的要求，在卸油前对每个岸罐内的低硫燃料油取三套平行样品，3（升）× 3（罐），加封并做好标识。当罐底油液位过低，无法取得B样时，指定检验机构应在取样报告中予以备注，油罐前尺密度采用库方提供的该罐最近检验报告密度。

（5）上述样品封存于指定检验机构指定地点，需要时开启其中任意一套进行检测。

（四）入库后岸罐检验

1、计量

（1）卸油结束后，待液面稳定4小时后进行计量。

（2）检查阀门封识及管线存油状况，尽可能保证其在输油前后保持相同状态。如果卸油前后管线存油状况不同，应在计算中予以修正。

（3）与指定交割仓库、委托人的计量人员按照本细则第六条第（二）款第1项第（5）点描述的方法对入库后岸罐内低硫燃料油的液深或空距、明水、液温及罐区气温进行计量。

2、取样

（1）岸罐取样（C样）

在卸油结束后，按照GB/T 4756的要求，对每个岸罐内的低硫燃料油取三套平行样品，3（升）× 3（罐），加封并做好标识。

（2）上述样品封存于指定检验机构指定地点，需要时开启其中任意一套进行检测。

按照GB/T 19779的要求，根据实验室检测的密度结果计算岸罐的低硫燃料油重量。

入库时的实验室检测

（一）指定检验机构按照能源中心指定的检测项目（见附件一）要求进行实验室检测。检测项目包括：运动粘度、密度、碳芳香度指数、硫含量、闪点（闭口）、硫化氢、酸值、总沉淀物（热老化法）、残炭、倾点、水分、灰分、钒、钠、铝+硅、净热值、使用过的润滑油（ULO）（钙和锌、钙和磷）、相容性、清洁度、苯乙烯、苯酚。

苯乙烯、苯酚检测采用气相色谱质谱法，具体操作条件详见附件三。

（二）所有进行检验的实验室，应当具备中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可的资质。

（三）所有样品保留三个月。

（四）样品检测流程

1、C样检验合格，检验终止。

2、C样检验不合格，B样检验不合格，A2样检验合格，检验终止。

3、C样检验不合格，B样检验合格，A2样检验不合格，检验终止。

4、C样检验不合格，B样检验不合格，A2样检验不合格，检验终止。

5、C样检验不合格，B样检验合格，A2样检验合格，对A1样进行不合格项目单独检验，检验终止。

检验终止后，出具检验报告。

第三节出库检验

指定检验机构接受委托检验

委托人应当在交割低硫燃料油出库前24小时书面委托指定检验机构进行检验。委托时，委托人应当提供低硫燃料油标准仓单注销重量，指定交割仓库应当提供储存岸罐编号等相关资料。指定检验机构应同委托人、指定交割仓库保持密切联系，掌握低硫燃料油出库动态，及时安排检验事宜。

指定检验机构进行出库现场检验

（一）启封与再施封

1、确认关闭连通至非指定期货交割岸罐的所有阀门，确保有效隔离。

2、出库前，指定检验机构应会同指定交割仓库对指定期货岸罐最近一次入库或出库后施封的封识是否完好进行确认，并核实封识编码。确认无异常情况后，解除储罐出口阀门的封识，准予发货。发货完毕后，应及时再施封。核实中发现问题应立即通知能源中心。

当出库货主没有委托指定检验机构时，由指定交割仓库期货业务授权人负责安排启封与再施封，再施封应在出库作业结束后24小时内完成。

（二）出库前岸罐检验

1、计量

（1）按照JJG 168的要求，确认低硫燃料油交割指定岸罐所具备的条件。计量岸罐应当经有资质的国家计量行政部门标定，且其罐容表应当在检定的有效期内。

（2）检查岸罐管线充满情况，确保管线处于全满状态，保证低硫燃料油交接计量的准确性。对于库区有循环设施的，应进行循环充满管线。

（3）按照GB/T 13236的要求，确认所有用于岸罐计量的设备包括温度计，量油尺等应当经有资质的国家计量行政部门标定，并且在检定的有效期内，所有使用的计量设备应当符合库区安全防爆规定。

（4）与指定交割仓库、委托人的计量人员按照GB/T 13894和GB/T 8927的要求，共同对液深或空距、明水、液温及罐区气温进行测量。如果计量完毕后8小时内未输油的，应在输油前按照前述方法进行复测，并以复测结果为准。

（5）岸罐内低硫燃料油处于低液位时，应避开岸罐的非计量区。

2、取样

（1）岸罐取样

按照GB/T 4756的要求，在输油前对每个岸罐内的低硫燃料油取三套平行样品，3（升）×3（罐），加封并做好标识。

（2）上述样品封存于指定检验机构指定地点，需要时开启其中任意一套进行检测。

（三）出库后岸罐检验

1、输油结束后，待液面稳定2小时后进行计量。

2、检查阀门封识及管线存油状况，尽可能保证其在输油前后保持相同状态。如果输油前后管线存油状况不同，应在计算中予以修正。

3、与指定交割仓库、委托人的计量人员按照GB/T 13894和GB/T 8927的要求，共同对液深或空距、明水、液温及罐区气温进行测量。

4、岸罐内低硫燃料油处于低液位时，应避开岸罐的非计量区。

按照GB/T 19779要求，根据实验室检测的密度结果计算岸罐的低硫燃料油重量。

出库时的实验室检测

（一）指定检验机构按照能源中心指定的检测项目（见附件一）要求进行实验室检测。检测项目包括：运动粘度、密度、碳芳香度指数、硫含量、闪点（闭口）、硫化氢、酸值、总沉淀物（热老化法）、残炭、倾点、水分、灰分、钒、钠、铝+硅、净热值、使用过的润滑油（ULO）（钙和锌、钙和磷）、相容性、清洁度、苯乙烯、苯酚。

苯乙烯、苯酚检测采用气相色谱质谱法，具体操作条件详见附件三。

（二）所有进行检验的实验室，应当具备中国合格评定国家认可委员会（CNAS）的认可资质。

（三）所有样品保留三个月。

第四节管线置换

管线置换准则

(一)管线置换体积应以指定交割仓库声明的船舶与岸罐之间卸货管线的设计容积为依据，并经指定交割仓库与委托人签字确认。

（二）为确保计量准确，指定检验机构应指定不超过2个无明水或少量明水的船舱用于管线置换，并经指定交割仓库与委托人签字确认。

（三）用于管线置换的相关现货岸罐液位应避开非计量区间。

（四）卸货结束后，应确保船舶与岸罐之间管线内的期货低硫燃料油完全置换到指定期货交割岸罐，进入指定期货交割岸罐的低硫燃料油体积应当与开始卸货时管线置换的体积一致，并以指定期货交割岸罐收到的低硫燃料油体积为准。

船舶与岸罐之间管线存油置换方案

（一）卸货开始时，用指定船舱的期货低硫燃料油将船舶与岸罐之间管线存油置换到现货岸罐。在管线置换前、后分别对指定船舱和现货岸罐进行计量，以指定船舱输出的体积作为管线置换结算依据。

（二）卸货结束后，用现货岸罐或下一船次指定船舱内的低硫燃料油将船舶与岸罐之间管线内的期货低硫燃料油置换到指定期货交割岸罐。在管线置换前、后分别对现货岸罐或下一船次指定船舱以及指定期货交割岸罐进行计量，并以指定期货交割岸罐收到的低硫燃料油体积作为管线置换结算依据。具体方案如下：

1、当指定交割仓库具备管线循环设施的，用现货岸罐的现货低硫燃料油进行管线置换。

2、当指定交割仓库不具备管线循环设施的，用下一船次指定船舱的低硫燃料油进行管线置换。

指定检验机构应当对管线置换相关岸罐及指定船舱进行计量并出具管线置换报告。

第五节检验报告

出入库现场检验后，应经委托人、指定交割仓库和指定检验机构三方签字确认。指定检验机构应在签字确认后两日内出具检验报告。

计算过程中的数值修约要求以相关标准和方法规定为准。

检验报告应包括品质预检证书、重量证书、岸罐计量计算报告、品质证书、取样报告、必要时的管线置换报告等部分。重量单位为吨、千克。

指定检验机构应根据委托人的要求，出具中、英文检验报告（格式见附件二），报告编号应当具有唯一性。

第三章附则

本细则所称的低硫燃料油特指低硫船用燃料油，质量应当符合能源中心低硫燃料油质量标准。低硫船用燃料油是指由石油制取的烃类均匀混合物，不排除为改善低硫船用燃料油的某些性能和特点而加入的添加剂。低硫船用燃料油应不含无机酸和使用过的润滑油，不能含有可能导致船舶使用异常的任何物质。低硫船用燃料油中不应人为加入可能产生危及船舶安全或对机械操作性能产生不利影响、损害身体健康、增加空气污染的任何添加物或化学废料。

本细则未尽事宜，参照能源中心章程、交易规则及业务实施细则有关规定执行。

本细则的解释权属于能源中心低硫燃料油期货指定检验机构(联合)。

本细则向能源中心备案后于2020年9月18日实施。

**附件一**

**上海国际能源交易中心低硫燃料油（期货）质量标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **指标** | **试验方法** |
| 运动粘度（50℃，mm2/s） | 不大于380.0  不小于100.0 | ASTM D445 |
| 密度（15℃，kg/m3） | 不大于991.0  不小于930.0 | ASTM D1298 |
| 碳芳香度指数（CCAI） | 不大于870 | ISO8217：2017（E） |
| 硫含量（m/m，%） | 不大于0.50 | ASTM D4294 |
| 闪点（闭口）（℃） | 不低于60.0 | ASTM D93 |
| 硫化氢（mg/kg） | 不大于2.00 | IP570 |
| 酸值（mgKOH/g） | 不大于2.5 | ASTM D664 |
| 总沉淀物（热老化法）（m/m，%） | 不大于0.10 | ASTM D4870 |
| 残炭（m/m，%） | 不大于18.00 | ASTM D4530 |
| 倾点（℃） | 不高于30 | ASTM D97 |
| 水分（v/v，%） | 不大于0.50 | ASTM D95 |
| 灰分（m/m，%） | 不大于0.100 | ASTM D482 |
| 钒（mg/kg） | 不大于350 | IP 501 |
| 钠（mg/kg） | 不大于100 | IP 501 |
| 铝+硅（mg/kg） | 不大于60 | IP 501 |
| 净热值（cal/g) | 不小于9500 | ASTM D240 |
| 使用过的润滑油（ULO）（mg/kg）  钙和锌  钙和磷 | 燃料油应不含ULO。符合下述条件之一，认为燃料油含有ULO：  钙﹥30且锌﹥15  钙﹥30且磷﹥15 | IP501 |
| 相容性（级） | 不高于2 | ASTM D4740 |
| 清洁度（级） | 不高于2 | ASTM D4740 |
| 苯乙烯（mg/kg） | 不大于20 | GB/T 6041 |
| 苯酚（mg/kg） | 不大于10 | GB/T 6041 |

**附件二**

**中、英文检验报告**

**品质预检报告**

编号：

XXXX年X月XX日

**低硫燃料油（期货）检验品质预检证书**

（低硫燃料油入库）

申请人：XXXXXXXXXX有限公司

申报品名：XX低硫燃料油

申报重量：XXXX吨

审批单号：XXXXXXX

指定交割仓库：XXXXXXX

样品来源：XX罐；xx油船XX船舱

样品类型：XX罐C样,或xx油船XX舱A2样

取样时间：XXXX年X月XX日-XX日

检验实验室：

检验结果：

代表性样品由本公司检验员按GB/T 4756标准取得，经检测，结果如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **单位** | **指标** | **结果** | **检测方法** |
| 密度（15°C） | kg/m3 | 不大于991.0  不小于930.0 | XXX.X | ASTM D1298 |
| 运动粘度（50°C） | mm2/s | 不大于380.0  不小于100.0 | XXX.X | ASTM D445 |
| 硫含量 | % (m/m) | 不大于0.50 | 3位有效数字 | ASTM D4294 |
| 水分 | % (v/v) | 不大于0.50 | X.X5 | ASTM D95 |
| 闪点（闭口） | ℃ | 不低于60.0 | XX.5 | ASTM D93 |
| 相容性 | 级 | 不高于2 | X | ASTM D4740 |

**评定：**

经检验，上述低硫燃料油品质符合上海国际能源交易中心低硫燃料油期货标准合约交割入库预检的质量要求。

备注：本证书共壹正叁副

\* \* 结束 \* \*

**检验报告**

编号：

XXXX年X月XX日

**低硫燃料油（期货）检验重量证书**

（低硫燃料油入/出库）

申请人：XXXXXXXXXX有限公司

申报品名：XX低硫燃料油

申报重量：XXXX吨

审批单号：XXXXXXX

指定交割仓库：XXXXXXX

交割罐号：XX罐；XX罐

入/出库方式：从XX卸至XX仓库/从XX仓库至XX

检验时间：XXXX年XX月XX日-XX日

检验依据：低硫燃料油（期货）检验细则（试行）

检验结果：

本公司检验员根据上述岸罐出/入库前后测得之空距、明水、油温，岸罐方提供之计量表，参照密度进行相应的校正，计算出上述低硫燃料油入/出库油量为XXXX.XXX吨，合XXXX.0千克。其中XX罐入/出罐油量为XXXX.XXX吨，合XXXX.0千克，（不）符合品质要求；XX罐入/出罐油量为XXXX.XXX吨，合XXXX.0千克，（不）符合品质要求；合计XXXX.XXX吨，合XXXX.0千克符合品质要求。

备注：本证书壹正叁副

指定检验机构签字并盖章：

\* \* 结束 \* \*

编号：

XXXX年XX月XX日

**低硫燃料油（期货）检验岸罐计量计算报告**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指定交割仓库 |  | 申报品名 |  |
| 船名 |  | 检验日期 | XXXX年XX月XX日-XX日 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 罐号: XX | | 罐号: XX | |
| 前测 | 后测 | 前测 | 后测 |
| 日期时间 | XXXX-XX-XX XX:XX |  |  |  |
| 液位高度(m) | .XXX |  |  |  |
| 明水高度(m) | .XXX |  |  |  |
| 油温(°C) | .X5 |  |  |  |
| 检测总高（m） | .XXX |  |  |  |
| 总观测体积（m3） | .XXX |  |  |  |
| 管线体积(m3) | .XXX |  |  |  |
| 明水相应体积(m3) | .XXX |  |  |  |
| 热膨胀系数 | .XXXXX |  |  |  |
| 浮顶体积（m3） | .XXX |  |  |  |
| 毛观测体积(m3) | .XXX |  |  |  |
| 体积修正系数(T 60B) | .XXXX |  |  |  |
| 毛标准体积(m3 @20°C) | .XXX |  |  |  |
| 密度(kg/m3 @20°C) | .X |  |  |  |
| 毛油量（kg） | .0 |  |  |  |
| 毛油量（t） | .XXX |  |  |  |

输转低硫燃料油重量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 罐号 |  |  |
| 毛油量 (kg) | .0 |  |
| 毛油量（t） | .XXX |  |

上述密度基于\*\*\*实验室检测所得

\* \* 结束 \* \*

编号：

XXXX年X月XX日

**低硫燃料油（期货）检验品质证书**

（低硫燃料油入/出库）

申请人：XXXXXXXXXX有限公司

申报品名：XX低硫燃料油

申报重量：XXXX吨

审批单号：XXXXXXX

指定交割仓库：XXXXXXX

样品来源：XX罐；XX罐

取样时间：XXXX年X月XX日-XX日

样品类型： XX罐C样或B样

检验实验室：

检验结果：

代表性样品由本公司检验员按GB/T 4756标准取得，经检测，结果如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **单位** | **指标** | **结果** | **检测方法** |
| 运动粘度（50℃） | mm2/s | 不大于380.0  不小于100.0 | XXX.X | ASTM D445 |
| 密度（15℃） | kg/m3 | 不大于991.0  不小于930.0 | XXX.X | ASTM D1298 |
| 碳芳香度指数（CCAI） |  | 不大于870 | 3位有效数字 | ISO 8217:2017(E) |
| 硫含量 | % (m/m) | 不大于0.50 | 3位有效数字 | ASTM D4294 |
| 闪点（闭口） | ℃ | 不低于60.0 | XX.5 | ASTM D93 |
| 硫化氢 | mg/kg | 不大于2.00 | X.XX | IP570 |
| 酸值 | mgKOH/g | 不大于2.5 | X.XX | ASTM D664 |
| 总沉淀物（热老化法） | % (m/m) | 不大于0.10 | X.XX | ASTM D4870 |
| 残炭 | % (m/m) | 不大于18.00 | 3位有效数字 | ASTM D4530 |
| 倾点 | ℃ | 不高于30 | 整数 | ASTM D97 |
| 水分 | % (v/v) | 不大于0.50 | X.X5 | ASTM D95 |
| 灰分 | % (m/m) | 不大于0.100 | X.XXX | ASTM D482 |
| 钒 | mg/kg | 不大于350 | 整数 | IP 501 |
| 钠 | mg/kg | 不大于100 | 整数 | IP 501 |
| 铝+硅 | mg/kg | 不大于60 | 整数 | IP 501 |
| 净热值 | cal/g | 不小于9500 | 整数 | ASTM D240 |
| 使用过的润滑油（ULO）  钙和锌  钙和磷 | mg/kg | 燃料油应不含ULO。符合下述条件之一，认为燃料油含有ULO：  钙﹥30且锌﹥15  钙﹥30且磷﹥15 | 整数 | IP501 |
| 相容性 | 级 | 不高于2 | X | ASTM D4740 |
| 清洁度 | 级 | 不高于2 | X | ASTM D4740 |
| 苯乙烯 | mg/kg | 不大于20 | 整数 | GB/T 6041 |
| 苯酚 | mg/kg | 不大于10 | 整数 | GB/T 6041 |

**评定：**

经检验，上述低硫燃料油品质符合上海国际能源交易中心低硫燃料油期货标准合约的质量要求。

备注：本证书共壹正叁副

\* \* 结束 \* \*

编号：

XXXX年XX月XX日

**低硫燃料油（期货）检验取样报告**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指定交割仓库 |  | 申报品名 |  |
| 船名 |  | 检验日期 |  |
| 取样单位 |  | 取样人 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品种类 | 样品来源 | 样品数量 | 样品用途 | 样品类型 | 取样时间 | 铅封号 |
| C | XX罐 | 1×3L | 化验分析 | 混合样 |  | X |
| C | XX罐 | 2×3L | 封存 | 混合样 |  | X/X |
| B | XX罐 | 1×3L | 化验分析 | 混合样 |  | X |
| B | XX罐 | 2×3L | 封存 | 混合样 |  | X/X |
| A1 | 1号舱 | 2×1.5L | 封存 | 混合样 |  | X/X |
| A1 | 2号舱 | 2×1.5L | 封存 | 混合样 |  | X/X |
| A1 | **…** | 2×1.5L | 封存 | 混合样 |  | X/X |

备注：样品封存保留3个月，有争议时样品保存至争议解决完毕。

\* \* 结束 \* \*

编号：

XXXX年XX月XX日

**低硫燃料油（期货）检验管线置换报告**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指定交割仓库 |  | 申报品名 |  |
| 船名 |  | 检验日期 | XXXX年XX月XX日-XX日 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 输出舱号 | | | | 输入罐号 | | | |
| XX | | XX | | XX | | XX | |
| 前测 | 后测 | 前测 | 后测 | 前测 | 后测 | 前测 | 后测 |
| 日期时间 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 液位高度(m) | .XXX |  |  |  |  |  |  |  |
| 明水高度(m) | .XXX |  |  |  |  |  |  |  |
| 油温(°C) | .X5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 检测总高（m） | .XXX |  |  |  |  |  |  |  |
| 总观测体积（m3） | .XXX |  |  |  |  |  |  |  |
| 管线体积(m3) | .XXX |  |  |  |  |  |  |  |
| 明水相应体积(m3) | .XXX |  |  |  |  |  |  |  |
| 浮顶体积（m3） | .XXX |  |  |  |  |  |  |  |
| 毛观测体积(m3) | .XXX |  |  |  |  |  |  |  |
| 体积修正系数(T 60B) | .XXXX |  |  |  |  |  |  |  |
| 毛标准体积(m3 @20°C) | .XXX |  |  |  |  |  |  |  |
| 密度(kg/m3 @20°C) | .X |  |  |  |  |  |  |  |

船舱输出/岸罐收到低硫燃料油体积

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 舱号/罐号 | XX | XX |
| 总观测体积@当前温度 | .XXX | .XXX |
| 毛标准体积(m3@20°C) | .XXX | .XXX |

备注：

1. “输出舱号”一栏中的液位高度指空高高度。

2. 指定交割仓库声明的管线设计容积为\_\_\_\_立方米。

\* \* 结束 \* \*

**附件三**

低硫燃料油中苯乙烯、苯酚的测定

气相色谱质谱法

1. 范围

本方法适用于低硫燃料油中苯乙烯、苯酚含量的检测。

待测低硫燃料油应是均匀混合的，未出现分层、沉淀等现象。

1. 规范性引用文件

GB/T 6041质谱分析方法通则

1. 术语与定义

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | CAS 号 | 英文名 | 中文名 | 限值（mg/kg) |
| 1 | 100-42-5 | styrene | 苯乙烯 | ≤20 |
| 2 | 108-95-2 | phenol | 苯酚 | ≤10 |

1. 方法概要

将待测样品用甲苯/乙醇（体积比4:1）的混合溶液溶解，经有机相过滤膜过滤，进行气相色谱质谱检测。利用总离子流色谱图（TIC）与质谱图对苯乙烯、苯酚进行定性识别，利用选择离子（SIM）进行定量计算。

1. 方法应用

船用低硫燃料油中的苯乙烯、苯酚两种化合物对低硫燃料油的品质有严重影响，会产生结焦、腐蚀、分层等不良后果、从而影响低硫燃料油的正常使用。本方法利用气相色谱质谱测定船用低硫燃料油中的苯乙烯、苯酚含量，准确高效。

1. 干扰

苯乙烯的定量离子为m/z 104，低硫燃料油中的烃类物质同样会产生m/z 104。所以在进行定量计算时，要结合苯乙烯标准物质的色谱保留时间与标准质谱图，以确保定量离子m/z 104是由苯乙烯产生，而不是烃类物质产生的。

1. 试剂和材料

除非另有说明，本方法所用试剂均为色谱纯。

1. 甲苯。
2. 乙醇。
3. 苯乙烯。
4. 苯酚。
5. 载气：氦气（He），纯度优于99.999%。
6. 容量瓶：20 mL，50 mL。
7. 标准储备溶液：分别称取适量的苯乙烯、苯酚标准品于50 mL容量瓶中，用甲苯/乙醇（体积比4:1）的混合溶液定容，配制为50 mg/mL的单标储备溶液。

注：标准储备溶液宜在0 ℃~4 ℃冰箱中保存备用，有效期为6个月。

1. 标准工作溶液：根据需要，采用逐级稀释的方法，用甲苯/乙醇（体积比4:1）的混合溶液配制成10 mg/L~100 mg/L的标准工作溶液。

注：标准工作溶液宜在0 ℃~4 ℃冰箱中保存备用，有效期为3个月。

1. 有机相过滤膜：聚四氟乙烯材质，孔径0.45 μm。
2. 仪器和设备
3. 气相色谱质谱联用仪（GC-MS），配有EI源。
4. 天平：感量0.1 mg。
5. 分析步骤

9.1试样制备

称取2 g的低硫燃料油样品，精确至0.1 mg，用甲苯/乙醇（体积比4:1）的混合溶液充分溶解，摇匀至燃料油完全溶解，定容到20 mL，用0.45 μm有机相过滤膜过滤后，作为试样溶液，经GC-MS分析。

9.2 空白实验

试验中使用的试剂按9.1处理，进行GC-MS分析。

9.3 测定

9.3.1 GC-MS工作条件

由于不同配置的GC-MS具体参数不同，不能给出GC-MS分析的通用参数。设定的参数应保证GC-MS测定时，被测组分与其他组分（主要为烃类）能够得到有效的分离。以下参数可用参考：

|  |  |
| --- | --- |
| 进样体积 | 1.0 μL |
| 色谱柱 | RESTEK DHA-50, 50 m×200 μm×0.5 μm或性能相当的耐高温非极性色谱柱 |
| 柱温程序 | 初始温度50 ℃，保持1 min，20 ℃/min升至100 ℃，保持5 min，20 ℃/min升至300 ℃，保持10 min |
| 柱流量（恒流） | 2 mL/min |
| 进样口 | 分流模式，分流比10:1，300 ℃ |
| 传输线温度 | 300 ℃ |
| 离子源类型 | 电子轰击（EI） |
| 质谱调谐方式 | 自动调谐 |
| 质谱扫描模式 | 全扫描（SCAN）和选择离子扫描（SIM） |
| 质谱扫描范围 | 50~700 |
| 定量离子 | 苯乙烯：m/z 104  苯酚：m/z 94 |
| 运行时间 | 28.5 min |

9.3.2 定性分析

首先利用GC-MS测定标准储备溶液中苯乙烯、苯酚的色谱保留时间。再利用相同的GC-MS仪器条件测定试样溶液。如果在苯乙烯、苯酚的色谱保留时间发现色谱峰，且该色谱峰对应的质谱碎片图与苯乙烯、苯酚的标准质谱碎片图一致，即可判断试样溶液中含有苯乙烯、苯酚。

9.3.3定量分析

选取至少5个不同浓度的系列标准工作液（7.8）进行测定，以峰面积对浓度绘制标准曲线。如果试样的浓度超过线性范围，适当稀释后测定。

本方法采用外标法对苯乙烯、苯酚进行定量分析，选用9.3.1的定量离子进行峰面积积分。

1. 结果计算

读取试样溶液中苯乙烯、苯酚的定量离子色谱图峰面积，根据标准曲线得到试样中苯乙烯、苯酚的浓度Ci，再按照式（1）进行计算。

……………………………（1）

式中：

X0——试样中苯乙烯、苯酚的含量，单位为mg/kg；

Ci——试样溶液中苯乙烯、苯酚的浓度，单位为mg/L；

V——试样定容体积，单位为mL；

m——试样的质量，单位为g。

计算结果保留三位有效数字。

1. 定量限、回收率和精密度

11.1 定量限

苯乙烯的定量限为10 mg/kg，苯酚的定量限为10 mg/kg。

11.2 回收率

试样中定量加入适当已知浓度的标准溶液，按9进行回收率分析，回收率应在90%~110%之间。

11.3 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测试结果的绝对差值应不超过平均值的10%。

1. 测试报告

测试报告至少包括以下内容：

1. 样品的来源与描述；
2. 测试结果：报告平行样的算术平均值；
3. 在测试中观察到的异常现象；
4. 测试日期。