

**TB**

**团 体 标 准**

T/ NAIA 0138-2022

**轻质液体燃料油热值测定方法  
(氧弹量热法)**

Method for determination of calorific value of light liquid fuel oil  
(oxygen bomb calorimetry)

2022-08-15 发布

2022-08-31 实施

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由宁夏计量质量检验检测研究院提出。

本文件由宁夏化学分析测试协会归口。

本文件起草单位：宁夏计量质量检验检测研究院（国家煤化工产业计量测试中心）、国能宁煤集团煤制油质检计量中心、宁夏化学分析测试协会。

本文件主要起草人：赵倩倩、李红俊、赵双宏、王文华、李财虎、金芳、马龙瑞、杜宇雄、杨迪、赵燕、张小飞。

# 轻质液体燃料油热值测定方法（氧弹量热法）

**警告**——本文件的使用可能涉及到某些有危险的材料、操作及设备，但并未对所有的安全问题都提出建议。因此，用户在使用本文件前应建立适当的安全防护措施，并确定相关规章限制的适用性。

## 1 范围

本文件规定了采用氧弹量热法测定不含水的轻质液体燃料油的试验方法。

本文件适用于轻质液体燃料油热值的测定—氧弹量热法。氧弹量热测定范围为（500~40000）J，超过此范围也可以适用本方法测定，但精密度未做考察。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 483 煤炭分析试验方法一般规定

GB/T 6683 石油产品试验方法精密度数据确定法

SH/T 0689 轻质烃及发动机燃料和其他油品的总硫含量测定法(紫外荧光法)

DL/T 567.8 火力发电厂燃料试验方法 第8部分:燃油发热量的测定

## 3 方法概要

将一定量的轻质液体燃料油试样装在被石蜡膜包裹的坩埚内，将坩埚置于氧弹中，在恒温、密闭条件下，使试样在压缩氧气中完全燃烧，以测定其燃烧时所发生的热值（弹筒热值），作为总热值与净热值的测定基础。

## 4 仪器和材料

4.1 量热仪及附件，能符合热值测定的各项要求。

4.2 电子天平：精确到 0.0001g。

4.3 移液管：10mL。

4.4 注射器。

4.5 石蜡膜（已知热值）。

4.6 点火丝或棉线：

点火丝：直径不大于0.2mm的铂、铜、镍丝或其他已知热值的金属丝。

棉线：应选用粗细均匀，不涂蜡且已知热值的白棉线。

4.7 氧气：纯度>99.5%，不含可燃成分，不允许使用电解氧，压力足以使氧弹充氧至 3.0MPa。

## 5 对实验室、设备及材料的特殊要求

5.1 进行热值的测定应在一个单独的房间内,避免阳光照射。室内温度应保持相对稳定,以(20~25)℃范围内为宜。房间内不应有能影响燃烧热测定的加热装置。在试验进行时, 试验室禁止通风。

5.2 装压缩氧气用具的连接部分严禁涂润滑油脂。如氧弹及氧气连接仪器在试验或搬运时沾了润滑油或其他油类而显有油污, 则应先用汽油小心洗涤, 然后再用乙醇或乙醚洗涤。

5.3 在用压缩氧气操作时, 必须遵守操作规程。

## 6 试验测定步骤

6.1 标准样品测定: 称取苯甲酸标准样品 1g, 精确至 0.0001g, 加入 10mL 水, 放入氧弹中, 在密封状态下充氧, 开始试验, 得到弹筒热值。重复测定 5 次, 结果相对标准差不大于 0.20%。计算中除燃烧不完全的结果外, 所有的结果不应随便舍弃。

### 6.2 样品测试:

6.2.1 根据仪器操作说明书, 通过电源开关开启自动热量计, 待仪器稳定后即可开始测定。

6.2.2 测定前将坩埚在 (750±5)℃ 下煅烧 10 分钟, 冷却后称准至 0.0001 克。

6.2.3 将坩埚置于天平上, 然后用剪刀剪裁 (2~3) cm<sup>2</sup> 大小的石蜡膜片将坩埚包裹密封, 称量石蜡膜的质量。用注射器吸取试样 (0.4~0.5) 克, 称量准确至 0.0001 克, 并通过石蜡膜注入到坩埚中 (注意不要太用力, 以免将包裹的石蜡膜带离坩埚)。

6.2.4 将装好试样的坩埚平稳地置于氧弹支架上, 取一定长度的导火线结于两电极上, 将导火线的中部与石蜡膜接触, 用移液管移取 10mL 水加入氧弹中, 小心地将氧弹拧紧, 注意避免坩埚和导火线的位置因受振动而改变。

6.2.5 氧弹中缓缓充入氧气, 直至压力到 3.0MPa, 达到压力后持续充氧时间不得少于 15s; 当氧气压力低于 5.0MPa 时, 应更换新的钢瓶氧气, 避免因氧气压力不足造成试验点火失败。

6.2.6 将充好氧气的氧弹放入量热计内筒中, 盖上量热计的盖子, 开始实验, 得到弹筒热值。

## 7 测定结果的计算

### 7.1 总热值的计算

按式 (1) 计算试样的总热值  $Q_z$ , J/g:

$$Q_z = Q_D - (94.20S + N) \dots \dots \dots (1.)$$

式中:

$Q_z$ ——试样的总热值, J/g;

$Q_D$ ——试样的弹筒热值, J/g;

94.20——每 1% 硫含量相当于产生 94.20J/g 的热量;

$S$ ——试样的硫含量, %;

$N$ ——硝酸的生成及溶解于水的热量, 轻质燃料 50.24, J/g;

注: 对于硫含量不大于 0.2% 的燃料, 酸的总修正数可以采用 62.80J/g, 即  $Q_z = Q_D - 62.80$ 。

### 7.2 轻质燃料油氢含量的计算

按式 (2) 计算轻质燃料油氢含量  $H$ , %:

$$1.194 \times 10^{-3} Q_D - 41.4 \dots \dots \dots (2.)$$

式中:

$Q_0$ —试样的弹筒热值, J/g;

注:  $1.194 \times 10^{-3}$  和 41.4 为经验系数。

### 7.3 净热值的计算

按式(3)计算轻质燃料油的净热值 $Q_J$ , J/g:

$$Q_J = Q_z - 25.12 \times 9H = Q_z - 226.1H \quad (3.)$$

式中:

$Q_z$ —试样的总热值, J/g;

25.12—氧弹中水蒸气每1%(0.01g)在凝结时放出的潜热, J/g;

9—氢含量百分数换算为水含量百分数的系数;

H—试样中的氢含量, %;

### 8 结果的表述

以氧弹测定轻质液体燃料油时,应作重复试验,取两次测定结果的平均值,按GB/T 483数字修约规则修约到最接近10J/g的倍数,按J/g或MJ/kg的形式报出。

若以J/g为单位时,测定值保留至个位,报告值保留至十位(个位数需修约);若以MJ/kg为单位时,测定值保留小数后三位,报告值保留小数后两位。

### 9 精密度

轻质液体燃料油测定的重复性限和再现性限临界差如下表规定。

轻质液体燃料油 热值/J/g	重复性限 (J/g)	再现性限 (J/g)
	120	300

### 10 试验报告

试验报告至少应给出以下内容:

- a)样品名称、编号;
- b)本文件代号;
- c)试验结果;
- d)与规定的分析步骤的差异;
- e)在试验中观察到的异常现象;
- f)试验人员及试验日期。