

**甘 肃 省 地 方 计 量 技 术 规 范**

JJF（甘）XXXX－2024

原油含水率测定仪校准规范

**Calibration Specification for crude oil water content analyzer**

#### （报批稿）

小标宋 二号

2024－XX－XX发布 XXXX－XX－XX实施

**甘 肃 省 市 场 监 督 管 理 局**发 布

原油含水率测定仪校准规范

**Calibration Specification for**

**crude oil water content analyzer**

JJF（甘）XXXX－XXXX

归口单位：甘肃省市场监督管理局

主要起草单位：甘肃省计量研究院

甘南藏族自治州质量技术监督检测所

参加起草单位：兰州科庆仪器仪表有限责任公司

兰州理工大学

本规范委托起草单位负责解释

本规范主要起草人：

吴振刚（甘肃省计量研究院）

艾贤嵩（甘肃省计量研究院）

张晓静（甘南藏族自治州质量技术监督检测所）

参加起草人：

张雨佳（甘肃省计量研究院）

王进龙（兰州科庆仪器仪表有限责任公司）

衡 凯（兰州科庆仪器仪表有限责任公司）

李 宁（兰州理工大学）

目 录

[引言 （Ⅱ](#_bookmark0)）

[1 范围 （1](#_bookmark1)）

[2 引用文件 （1](#_bookmark1)）

[3 术语和定义 （1](#_bookmark2)）

[4 概述](#_bookmark3) （1）

[5 计量特性 （1](#_bookmark4)）

5.1 测量范围 （1）

5.2 示值误差 （1）

5.3 重复性 （2）

[6 校准条件](#_bookmark8) （2）

6.1 [环境条件](#_bookmark6) （2）

[6.2 测量标准及其他设备](#_bookmark6) （2）

[7 校准项目和校准方法](#_bookmark8) （3）

[7.1校准项目](#_bookmark8) （3）

[7.2校准方法](#_bookmark9) （3）

[8 校准结果表达](#_bookmark12) （4）

[9 复校时间间隔](#_bookmark12) （4）

[附录 A](#_bookmark15) [原油含水率测定仪校准记录（推荐）格式](#_bookmark15) （5）

[附录 B](#_bookmark16) [校准证书内容及内页（参考）格式](#_bookmark16) （6）

[附录](#_bookmark16) C [原油含水率测定仪校准结果测量不确定度评定](#_bookmark16) （8）

# 引 言

本规范依据JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》等基础性系列规范文件进行制定。

本规范参照JJG 899—1995《石油低含水率分析仪》、GB/T 260《石油产品水含量的

测定蒸馏法》等标准和技术规范，并结合我国原油含水分析仪的使用和校准现状制定。

本规范为首次发布。

原油含水率测定仪校准规范

1 范围

本规范适用于新制造、使用中和维修后的在线式管道用原油含水率测定仪的实验室校准。其他石油产品含水率测定仪也可参照本规范。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 899 石油低含水率分析仪检定规程

GB/T 260 石油产品水含量的测定蒸馏法

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范

3.1 原油含水率 water-in-liquid

在一定的温度、压力下，单位体积的含水原油中所含水份的体积百分比。

本规范含水率单位中的“%”均表示“%体积含水率”。

3.2 稳定运行状态 stable operating condition

系统排气之后，循环泵运行15分钟，被测介质搅拌均匀后（在线密度计的示值变化不超过±0.5kg/m3）达到稳定运行状态。

4 概述

原油含水率的测量方法有多种，目前我国主要有射线、射频、微波、电容法等原理的原油含水率测试仪，这些仪表广泛应用于石油的生产和销售计量中。

本规范采用体积配比法，用原油含水率测试仪校准装置作为计量标准器。

5 计量特性

5.1 测量范围 （10～100）%；

5.2 示值误差 不超过 ±3%；

5.3 重复性 不大于2%。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1环境温度（5～50）℃；

相对湿度≤ 85%。

6.1.2供电电压（220±10）V；供电频率（50±10）Hz。也可以根据原油含水测定仪的要求使用合适的交流或直流电源（如24 V直流电源）。

6.1.3 原油含水率测定仪周围应无强烈振动及腐蚀性气体存在，应避免其他冷、热源影响。实际工作中，环境条件还应满足测量标准器正常使用要求。

6.2测量标准及配套设备

本规范使用原油含水率测试仪智能校准装置，装置整体不确定度不大于1%（*k*=2）。使用体积法配样，校检装置组成见图1、图2。

图示

低可信度描述已自动生成

图1 原油含水率测试仪校准装置组成框图

图示, 示意图

描述已自动生成 图2 原油含水率测试仪校准装置流程图

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

校准项目主要包括外观、密封性检查、示值误差、重复性。可根据用户需求和实际情况选择项目。

7.2 校准方法

7.2.1校准前准备

外观应保持整洁，不应有影响正常工作的机械损伤；所有铭牌及标志应耐久和清楚，内容符合相关法规、标准的要求；紧固件不应松动、各种调节件灵活，功能正常；仪器可拆卸部分应能方便拆装；表体的连接部分焊接应平整光洁，不得有虚焊、脱焊等现象；读数装置上的防护玻璃应具有良好的透明度，没有使读数畸变等妨碍读数的缺陷，显示的数字应醒目、整齐。

7.2.2 密封性检查

通过加压校准介质到工作压力1.1倍，持续15min，原油含水率测定仪表体上各个接口应无渗漏现象。

7.2.3 示值误差

调节校准装置进入稳定运行状态，可进行含水率校准。根据原油含水率测量范围和校准装置含水率校准能力，选取0%、10%、30%、50%、70%、90%、100% 7个含水率校准点。每个含水率校准点的含水率示值误差采用绝对误差，单次测量准确度按公式（1）计算：

()

式中：

——第i个含水率校准点的含水率示值误差，%；

——第i个含水率校准点校准时原油含水率值，%；

——第i个含水率校准点校准时校准装置的含水率计算平均值，%；

示值误差为7个校准点中测量误差绝对值最大值。

7.2.4 重复性

调节校准装置进入稳定运行状态，选取50%含水率校准点，连续测量5次，重复性按公式（2）计算：

()

式中：

——含水率校准点的含水率测量重复性，%；

——50%含水率校准点校准时原油含水率测定仪的含水率最大值，%；

——50%含水校率准点校准时原油含水率测定仪的含水率最小值，%；

8 校准结果表达

8.1 校准结果处理

经校准的原油含水率测定仪出具校准证书，校准证书应符合JJF 1071—2010中5.12的要求，并给出各校准项目名称和测量结果以及测量不确定度。校准原始记录（参考）格式见附录A，校准证书内容及内页（参考）格式见附录B。

8.2 校准结果的不确定度

原油含水率测定仪校准结果的不确定度按JJF 1059.1的要求评定，校准结果不确定度评定示例见附录C。

# 9 复校时间间隔

建议原油含水测定仪复校时间间隔不超过12个月。

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

原油含水率测定仪校准记录（推荐）格式

客户名称 任务单号

制造厂/商 出厂编号

型号规格/测量范围 准确度等级/MPE：

客户地址

主要标准器名称 测量范围

最大允许误差/不确定度

证书编号 证书有效日期至 年 月 日

校准所依据/参照的技术文件（代号、名称）：JJG(甘)XXXX-2024《原油含水测定仪》校准规范

校准的环境条件 温度 ℃ 湿度 %RH 校准地点

主要标准器使用后工作状况 □正常 □不正常

主要标准器使用前工作状况 □正常 □不正常

校准项目

1、外观

2、密封性检查

3、仪器重复性

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量顺序 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 仪器测量值(%) |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

4、仪器示值误差

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准值（%） | 0 | 10 | 30 | 50 | 70 | 90 | 100 |
| 测量值 (%) |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 平均值 |  |  |  |  |  |  |  |
| 测量误差 (%) |  |  |  |  |  |  |  |
| 测量误差 (%) |  | | | | | | |

特定点校准结果不定度： (*k*=2)

校准员： 核验员： 校准日期： 年 月 日

附录B

# 校准证书内容及内页（参考）格式

B.1 校准证书应至少包括以下信息：

a）标题：“校准证书”；

b）实验室的名称和地址；

c）进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；

d）证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

e）送校单位的名称；

f) 被校对象的描述和明确标识；

g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；

h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；

i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

k) 校准环境的描述；

l) 校准结果及测量不确定度的说明；

m）对校准规范的偏离的说明；

n）校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；

o）校准结果仅对校准对象有效的声明；

p）未经校准实验室书面批准，不得部分复制校准证书的声明。B.2 校准证书内页（参考）格式

校准数据和结果

1、外观及强度检查

2、校准结果

|  |  |
| --- | --- |
| 校准项目 | 校准结果 |
| 示值误差% |  |
| 重复性% |  |
| 特定点校准结果不定度/% |  |

以下空白

附录 C

原油含水率测定仪校准结果测量不确定度评定评定

C.1 概述

1.1评定依据：JJF1059.1《测量不确定度评定与表示》

1.2环境条件：室温23.5℃，湿度45%RH

1.3测量标准：原油含水率测试仪校准装置

1.4测量过程：在满足校准条件下，将原油含水率测定仪串联接入管道。校准前被校含水仪应完成单相介质标定，然后对其进行在线校准，选取50%含水率校准点，通过比较被校含水仪测量结果和校准装置标准值，计算其测量绝对误差。

1.5 被测对象：以YF-HSY01型的原油含水率测定仪作为被测对象

C.2 评定模型

原油含水率测定仪的含水率测量绝对误差的计算公式如下：

()

式中：

——第i个含水率校准点的原油含水率测定仪测量误差，单位用百分数表示；

——第i个含水校率准点校准时原油含水率测定仪的含水率平均值，单位用百分数表示；

——第i个含水校率准点校准时校准装置的原油含水率测定仪计算平均值，单位用百分数表示；

C.3 不确定度来源分析

原油含水率测定仪校准结果不确定度主要来源几个方面：

（1）测量重复性引入的不确定度；

（2）原油含水率测试仪校准装置引入的不确定度；

（3）介质混匀及温度变化引入的不确定度；

C.4 标准不确定度评定

4.1测量重复性引入的不确定度分量（A类不确定度）

用一台YF-HSY01型原油含水率测定仪，在50%含水率校准点校准，相同条件下测量5次，结果如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 测量值（%） | 50.1 | 51.7 | 50.3 | 50.8 | 50.9 |

由于测量次数小于6，重复性采用极差法计算，则测量重复性引起的不确定度

4.2由原油含水率测试仪智能校准装置所引入的不确定度分量（B类不确定度）：

装置整体不确定度不大于1%（*k*=2），因此*ｕ*B1= 0.5%

4.3介质混匀及温度变化引入的不确定度（B类不确定度）：

由于系统排气之后，循环泵运行（15-20）分钟后，被测介质搅拌均匀（在线密度计的示值变化不超过±0.05%）认为达到稳定运行状态。因此介质均匀性及温度变化引入的估算为1%，属于均匀分布，因此*ｕ*B2= 0.6%

=0.8%

C.5 合成标准不确定度及扩展不确定度

5.1主要标准不确定度汇总表

|  |  |
| --- | --- |
| 不确定度来源（） |  |
| 测量重复性引起 | 0.7% |
| 校准装置引起的不确定度 | 0.5% |
| 介质混匀及温度变化引入的不确定度 | 0.6% |

5.2合成标准不确定度计算

以上各项标准不确定度分量是互不相关的，所以合成标准不确定度为：

*ｕ*C=1.1%

5.3扩展标准不确定度计算

因主要分量可视为正态分布，因此*P*＝95％时，可取包含因子*k*＝2，则：

*Ur*=*ｕ*C×2=2.2%  *k*=2

JJF（甘）XXXX-2024

JJF（甘）XXXX-2024

JJF（甘）XXXX-2024