《钻井液固相含量测定仪校准规范》

编写说明

（征求意见稿）

《钻井液固相含量测定仪校准规范》起草工作组

二○二三年六月十五日

《钻井液固相含量测定仪校准规范》  
（征求意见稿）

编写说明

**一、任务来源及工作简要过程**

1、任务来源

本标准根据市监计量发[2022]70号文件《市场监管总局办公厅关于印发2022年国家计量技术规范项目制定、修订及宣贯计划的通知》的要求，制定钻井液固相含量测定仪校准规范。任务下达时间2022年7月。设立申报国家计量技术规范项目《钻井液固相含量测定仪校准规范》，负责起草单位为中石化胜利石油工程有限公司山东胜工检测技术有限公司，计划于2023年12月底完成标准修订任务。

2、编制背景

以标准SY/T 6677《钻井液固相含量测定仪校准方法》内容为基础，展开制定工作。SY/T 6677《钻井液固相含量测定仪校准方法》发布实施已十余年，已然成为一套技术可靠、校准数据稳定的成熟计量校准方法。然而，随着《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》的实施，再结合近年来《JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则》、《JJF 1033-2016 计量校准考核规范》等关于计量校准工作的基础性规范文件相应变化，以前的标准的一些技术内容、格式已经不适应新的需求。按照要求现对行业标准《钻井液固相含量测定仪校准方法》进行重新制定规范,使规范内容更科学、合理。在行业标准基础上提升为国家技术规范。

3、工作过程

本标准制修订任务下达后，山东胜工检测技术有限公司于2022年7月23日成立了《钻井液固相含量测定仪校准规范》起草工作组。

在标准起草过程中，工作组成员对相关的国家标准、行业标准、技术规范进行了广泛搜集和认真研究，2022年11月中旬完成了标准草案，并于2023年6月15日对标准草案做了进一步的修改和完善，形成了征求意见稿。

4、主要参加单位和工作组成员

主要参加单位和工作组成员见表1：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参加单位 | 成员姓名 | 主要分工 | 备注 |
| 1 | 中石化胜利石油工程公司 | 李子杰 | 项目负责 |  |
| 2 | 中石化胜利石油工程公司塔里木分公司 | 葛磊 | 项目协调 |  |
| 3 | 中石化胜利石油工程公司黄河钻井总公司 | 赵波 | 标准制定 |  |
| 4 | 中石化胜利石油工程公司井下作业公司 | 李兵 | 标准制定 |  |
| 5 | 山东胜工检测技术有限公司 | 宋东旭 | 标准参与 |  |
| 6 | 山东胜工检测技术有限公司 | 王合新 | 标准参与 |  |
| 7 | 中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司安全环保质量管理部 | 王伟 | 标准参与 |  |
| 8 | 山东胜工检测技术有限公司 | 陈丽丽 | 标准参与 |  |

**二、编制原则**

本规范严格按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和《JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则》给出的规则起草，对《钻井液固相含量测定仪校准规范》进行制订。

以计量法律法规为依据，根据现场使用情况，遵循科学合理、切实可行、服务生产、操作有效、避免差异等原则，对钻井液行业普遍使用的钻井液固相含量测定仪的校准规范进行编写。

1. **编制内容说明如下：**
2. 在引言中规定了钻井液固相含量测定仪（以下简称“固相仪”）的测量范围。钻井液固相含量测定仪是在钻井工程中测量钻井液中所含的液相和固相含量（包括内加热式、外加热式）的专用泥浆测试仪器。

2、范围

本规范规定了钻井液固相含量测定仪（以下简称“固相仪”）的范围、规范性引用文件、术语、计量特性、校准条件，描述了校准方法，同时给出了校准结果和校准间隔。

本规范适用于固相仪新制造、使用中和修理后的校准。

3、本规范规定了规范性引用文件

本规范引入以下规范性引用文件

GB/T 15479 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法

SY/T 6677 钻井液固相含量测定仪校准方法

JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则

4、本规范规定了术语

仪器误差 nstrumentali

整个测试系统装置的整体误差。

绝缘强度insuiating strength

可施加在仪表指定绝缘部分之间不致产生飞弧或跨越绝缘材料的电流不超过某规定电流值的直流或正弦交流电压。

5、本规范规定了仪器的原理与结构（见第4章）、规格型号、技术参数（见表1）。

6、本规范规定了仪器的主要计量特性，包括外观、玻璃量筒、绝缘电阻、绝缘强度（见第5章）、钻井液杯容量误差（见表2）、仪器系统误差（见第5章）。

表述了绝缘强度的测试方法。

绝缘强度

固相仪绝缘强度试验时，仪表应不接通电源而处于非工作状态，但仪表若有电源开关，则应位于接通位置。将仪表的输入端子、输出端子、电源端子分别短接，然后用交流耐电压试验仪（或耐压绝缘测试装置）在端子之间和与外壳（或与地）之间施加与主电源频率相同的试验电压。试验电压应由零逐步上升到规定值，上升过程中不允许出现电压明显的瞬变。在规定的电压值上保持1min，试验期间应无击穿或飞弧现象，最后将电压平稳地降至零，并切断设备电源。

7、本规范规定了校准条件与标准器及技术要求（见表3）

8、本规范规定了校准项目和校准方法，由于内热式和外热式固相仪仪器误差校准方法相同，将这2种校准方法进行合并（见第7章）。

9、本规范规定了校准结果

9.1固相仪校准结果应符合附录C的格式，属于资料性附录。

9.2固相仪校准证书应符合附录D的格式，属于资料性附录。

10、本规范规定了复校时间间隔

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

11、本规范规定了钻井液固相含量测定仪的不确定度评定与表述。

钻井液固相含量测定仪示值误差测量不确定度评定示例

10.1测量方法

用天平秤钻井液杯和杯盖的质量,用天平秤钻井液杯、杯盖、的质量,计算钻井液杯容量误差。用天平称量钻井液杯和量筒质量。在钻井液杯内缓慢注满蒸馏水，除去气泡，轻轻旋转，盖严杯盖，擦干净溢出的蒸馏水。取下杯盖，将杯盖底面的蒸馏水刮入杯内，称量钻井液杯和杯内蒸馏水的总质量，减去钻井液杯质量，得出杯内蒸馏水的质量。连接套筒和加热棒，装配好蒸馏器，保持其竖直，将导流管插入冷凝器侧端孔内旋紧，并保持竖直，将量筒放在冷凝器排放口下方盖好密封盖，接通电源进行蒸馏，直至冷凝液停止流出。继续加热10min,切断电源冷却至室温，称量量筒内冷凝液的质量。

10.2测量条件

1. 环境温度：20 ℃±5 ℃；
2. 相对湿度：≤75%；
3. 校准介质：纯水。

10.3钻井液固相含量测定仪示值误差测量模型

测量模型以基本误差的形式给出：

(B.1)

式中：

——示值误差，单位为毫升（mL）；

——校准点上的被校示值，单位为毫升（mL）；

 ——校准点上的标准值，单位为毫升（mL）。

10.4示值误差不确定度评定

示值误差测量不确定度的来源为以下三方面：

1. 钻井液固相含量测定仪示值引入的标准不确定度；
2. 天平溯源引入的标准不确定度；
3. 环境温度引入的不确定度。

10.4.1钻井液固相含量测定仪示值引入的标准不确定度。

10.4.1.1以钻井液杯容量20 mL为例，在重复性条件下进行6次测量，测量结果见表B.1。

* 1. 测量结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 示值 /mL | 19.92 | 19.98 | 19.98 | 19.92 | 19.92 | 19.92 |

10.4.1.2各点测量值的算术平均值为：

(B.2)

式中：

 ——算数平均值，单位为毫升（mL）；

——校准点上的被校示值，单位为毫升（mL）。

10.4.1.3由贝塞尔公式，得出单次实验标准偏差：

(B.3)

式中：

——单次实验标准偏差，单位为毫升（mL）；

­——校准点上的被校示值，单位为毫升（mL）；

——算数平均值，单位为毫升（mL）。

10.4.1.4由示值重复性引入的标准不确定度分量如下所示，均为正态分布：

×100% (B.4)

10.4.2天平溯源引入的标准不确定度

根据电子天平校准证书最大允许误差为±0.001 g，最大量程为500 g，可视为矩形分布，即 ，因为称量采用的是直接法，所以称量的相对不确定度为：

×100% (B.5)

10.4.3环境温度引入的不确定度

环境温度因素包括：温度测量误差和测量过程中的环境温度波动两个方面，环境温度变化对钻井液固相含量测定仪测量值影响不显著，此项可以忽略，即：

(B.6)

10.5合成标准不确定度

上述标准不确定度分量是互不相关的，合成标准不确定度为：

(B.7)

10.6相对扩展不确定度

计算钻井液固相含量测定仪示值误差扩展不确定度，包含概率p95%，取包含因子，则误差相对扩展不确定度为：

(B.8)

**四、采标情况**

本规范不违背现行的法律、法规、政策，也不与其他标准相冲突，同时参照了标准JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》和JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则。

**五、主要试验验证情况和预期达到的效果**

在规范要求的环境条件下，对20mL固相含量测定仪、50mL固相含量测定仪的容量误差、仪器误差项目进行验证。

容量误差：（测量单位：mL）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 要求 | 1 | 2 | 3 |
| 20mL | ±0.10 mL | 20.06 mL | 19.98 mL | 20.04 mL |
| 50mL | ±0.15 mL | 50.02 mL | 50.06 mL | 49.98 mL |

仪器误差：（测量单位：%）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 要求 | 1 | 2 | 3 |
| 20mL | ＜3% | 0.68% | 0.50% | 0.86% |
| 50mL | ＜3% | 0.65% | 0.52% | 0.85% |

通过试验所得的容量误差和最大允许误差数据均符合规范中规定的技术要求。

**六、与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性**

本规范不仅符合现行法律、法规、政策要求，而且充分考虑了钻井液测试的有关行业规范与要求，与相关行业标准具有很好的协调性、配套性。

**七、贯彻标准的要求和措施建议**

建议本规范发布后，各油田技术监督主管部门、钻井液仪器管理部门以及各个钻井液仪器校准测试单位及时进行标准宣贯，加深使用本规范的各方对本规范条文的理解。同时，在本规范实施过程中，各油田技术监督主管部门还应加强对本标准实施效果的跟踪检查，积极促进钻井液测试标准化的进一步提高。

**八、废止现行行业标准的建议**

无

**九、重要内容的解释和其他应予以说明的事项**

无

《钻井液固相含量测定仪校准规范》起草工作组

2023年6月15