

GB/T 16783—1997**前 言**

本标准规定了水基钻井液现场测试程序, 包括常规性能测试程序和水基钻井液及其滤液的化学分析程序。本标准也适用于实验室水基钻井液性能测试和水基钻井液及其滤液的化学分析。

本标准等效采用了《API RP 13B—1 水基钻井液现场测试标准程序推荐作法》1990年版本。

本标准编写过程中对编排格式和编号等按国家标准要求进行了修正。

API RP 13B—1中的首选单位为英制, 考虑到国内的现状, 本标准均采用了SI单位制。

API RP 13B—1中采用了英制单位的计算公式, 本标准中均采用了SI单位制的计算公式。

API RP 13B—1中的政策性说明, 复印或翻译的注释, API会标的使用, 用户注意等部分与本标准关系不大, 因而删去。

API RP 13B—1中的“附录F取样、检验和拒收”“附录G 井场取样”的内容与本标准中规定的水基钻井液测试程序没有关系, 故在本标准中删去。

本标准中的附录A、附录B、附录C、附录D及附录E都是标准的附录; 附录F为提示的附录。

本标准由石油钻井工程专业标准化委员会提出并归口。

本标准由石油勘探工发科学研究院钻井工艺研究所负责起草。

本标准参加起草单位: 承德石油高等专科学校。

本标准主要起草人: 朴昌浩、沈丹青、刘盈、孙延平、邵小模。

API前言

a. 本推荐作法归API钻井液材料标准化委员会管辖。

b. 本推荐作法的目的是提供测试水基钻井液的标准程序。它不是钻井液控制程序的详尽手册。应该记住, 搅拌过程和测试温度对钻井液性能有很大的影响。

c. 本推荐作法是按“API钻井液报表”(API RP 13G, 第2版, 1982年5月)中所列实验项目编排的。附加实验列于本推荐作法的附录中。

d. 在本规范中, 美国传统单位后括号内给出相当的公制SI单位。

e. 在本委员会管辖范围内的其他规范是:

Spec 13A《钻井液材料规范》, 它包括重晶石、赤铁矿、膨润土、未处理的膨润土、凹凸棒土和海泡石、淀粉、工业级低粘CMC、工业级高粘CMC和OCMA级膨润土的规范及测试程序。

RP 13B-2 《油基钻井液现场测试标准程序推荐作法》

RP 13C 《钻井液处理设备公报》

RP 13D 《油井钻井液流变学公报》

RP 13E 《振动筛筛布标识推荐作法》

RP 13G 《钻井液报表的推荐作法》

RP 13I 《钻井液实验室测试推荐作法》

RP 13J 《重盐水测试推荐作法》

RP 13K 《重晶石化学分析推荐作法》

1 钻井液密度

1.1 概述

本测试程序是测定给定体积流体质量的一种方法。钻井液密度以 g/cm^3 或 kg/m^3 为单位来表示。

1.2 仪器

a) 凡精度可达到 $\pm 0.01\text{g}/\text{cm}^3$ 或 $\pm 10\text{kg}/\text{m}^3$ 的任何一种仪器均可使用。通常用钻井液密度计（见图1和图2）来测定钻井液的密度。钻井液密度计设计成臂梁一端的钻井液杯由另一端的固定平衡锤及一个可沿刻度臂梁自由移动的游码来平衡。为使平衡准确，臂梁上装有水准泡（需要时可使用扩大量程的附件）。

b) 温度计：量程为 $0^\circ\text{C} \sim 105^\circ\text{C}$ 。

1.3 测定程序

1.3.1 将仪器底座放置在一个水平平面上。

1.3.2 测量钻井液的温度并记录在钻井液报表上。

1.3.3 将待测钻井液注入到洁净、干燥的钻井液杯中，把杯盖放在注满钻井液的杯上，旋转杯盖至盖紧。要保证一些钻井液从杯盖小孔溢出以便排出混入钻井液中的空气或天然气（见附录D）。

1.3.4 将杯盖压紧在钻井液杯上，并堵住杯盖上的小孔，冲洗并擦净擦干杯和盖。

1.3.5 将臂梁放在底座的刀垫上，沿刻度移动游码使之平衡。在水准泡位于中心线下时即已达到平衡。

1.3.6 在靠近钻井液杯一边的游码边缘读取钻井液密度值。使用扩大量程附件时，应做适当的校正。

1.3.7 记录钻井液密度值, 精确到 $0.01\text{g}/\text{cm}^3$ 或 $10\text{kg}/\text{m}^3$ 。

1.4 校正程序

应经常用淡水来校正仪器。在 21°C , 淡水的密度值应是 $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ 或 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ 。否则, 应按需要调节刻度臂梁末端的平衡螺丝或增减平衡锤小孔内的铅粒数。

1.5 钻井液密度测定补充方法

1.5.1 概述

含有空气或天然气的钻井液密度可用本节所描述的加压流体密度计更精确地进行测定。加压流体密度计的操作与常规密度计类似, 所不同的是在加压下将钻井液样品注入到固定体积的样品杯中。

在加压下注入样品的目的是要把混入到钻井液中的空气或天然气对钻井液密度测定的影响减少到最低程度。

1.5.2 仪器

a) 凡精度在 $\pm 0.01\text{g}/\text{cm}^3$ 或 $\pm 10\text{kg}/\text{m}^3$ 之内的任何一种仪器均可使用。加压密度计(图3和图4)是通常用来测定加压情况下的钻井液密度的仪器。加压钻井液密度计设计成臂梁一端的拧上杯盖的钻井液杯由另一端的固定平衡锤和可沿刻度臂梁自由移动的游码来平衡。为使平衡准确, 臂梁上装有水准泡(见图3和图4)。

b) 温度计: 量程为 $0^\circ\text{C}\sim 105^\circ\text{C}$ 。

1.5.3 测定程序

1.5.3.1 将样品注入样品杯中, 使液面略低于杯上端(约 6.4mm)。

1.5.3.2 盖上杯盖, 使盖上的附体单向阀处于向下(开启)的位置。将盖子向下推入样品杯口, 直至盖子外缘和杯上缘面接触为止。过量的钻井液由单向阀排出。杯盖放在杯上后, 向上拉单向阀使之处于关闭位置, 用水冲洗杯和螺纹, 并把丝扣盖拧到杯上。

1.5.3.3 加压柱塞的操作与注射器相似。为把钻井液注入到柱塞内, 将柱塞杆完全向内位置的柱塞筒端浸入到钻井液中。而后向上拉柱塞杆以便钻井液注满柱塞筒。应该用柱塞作用排出这部分钻井液, 而后重新抽入新的钻井液样品, 以保证柱塞筒内的钻井液不会被前次冲洗柱塞而残留的液体所冲稀。

1.5.3.4 将柱塞筒端口接到杯盖单向阀的O型圈表面上。在柱塞筒上保持向下的推力以保证单向阀向下(开启), 同时向里推柱塞杆, 即可对样品杯加压。柱塞杆上的推力应保持约 222.5N 或更大些, 见图4。

1.5.3.5 杯盖上的单向阀是由压力驱动的, 样品杯加压后, 单向阀被推至关闭位置。为关闭单向阀, 在保持柱塞杆上的压力的同时, 应逐渐释放柱塞筒压力。单向阀关闭后, 取下柱塞筒前, 应释放柱塞杆上的压力。

1.5.3.6 此时, 加压的钻井液样品已准备好, 可以测定密度。洗净并擦干样品杯外部。将仪器按图3所示放到刀垫上。左右移动游码直至臂梁平衡。当水准泡位于两黑线间时, 臂梁即已达到平衡。从游码箭头记号一边读出二种单位中的任意一种单位表示的钻井液密度值。可直接读出以 g/cm^3 或 kg/m^3 为单位的密度值。