



中华人民共和国国家标准

GB/T 16783.1—2006/ISO 10414-1:2001
代替 GB/T 16783—1997

石油天然气工业 钻井液现场测试 第 1 部分：水基钻井液

Petroleum and natural gas industries—
Field testing of drilling fluids—
Part 1: Water-based fluids

(ISO 10414-1:2001, IDT)

2006-12-15 发布

2007-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
ISO 引言	VI
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 缩略语	1
4 钻井液密度	2
5 钻井液密度测定补充方法	3
6 黏度和切力	4
7 滤失量	6
8 水、油和固相含量	9
9 含砂量	12
10 亚甲基蓝容量	12
11 pH 值	14
12 碱度和石灰含量	17
13 氯离子含量	19
14 以钙离子计算的总硬度	19
附录 A(资料性附录) 水基钻井液的化学分析	22
附录 B(资料性附录) 用浮筒切力计测定静切力	34
附录 C(资料性附录) 电阻率	36
附录 D(资料性附录) 试验前从钻井液中除去空气或天然气的程序	37
附录 E(资料性附录) 钻杆腐蚀环试验	38
附录 F(资料性附录) 取样、检验和拒收	41
附录 G(资料性附录) 井场取样	43
附录 H(资料性附录) 玻璃量具、温度计、黏度计、蒸馏器杯和钻井液密度计的检验和校正	45
附录 I(资料性附录) 用旋转黏度计测量钻井液静切力	49
参考文献	51

前 言

本标准等同采用了 ISO 10414-1:2001《石油天然气工业 水基钻井液现场测试》(英文版)。

本标准在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。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) 用小数点‘.’代替作为小数点的逗号‘,’;
- b) 对原文中有文字性错误的地方进行了更正:
 - 1) 原文 5.4 中为便于换算,见 4.5.2 的公式,应改为见 4.4.2 的公式;
 - 2) 原文 4.4.2 中公式(5)有误,应改为 $DFG' = 0.022\ 6 \times DFG$;
 - 3) 原文 8.4.2 中公式(12) $V_{ss} = V_s - V_w [(C_s/1\ 680\ 000) - 1.21 \times C_s]$ 有错误,改为 $V_{ss} = V_s - V_w \left(\frac{C_s}{1\ 680\ 000} - 1.21 \times C_s \right)$;
 - 4) 原文 8.4.3 中公式(13) V_{lg} 低密度固相体积分数,mg/L,应改为 V_{lg} 低密度固相体积分数;
 - 5) 原文 10.3.4 中公式(21) $BE = 14.25 \times MBT/V_{df}$ 改为 $BE = 14.25 \times MBT$;
 - 6) 原文 10.3.4 中公式(22) $BE = 5 \times MBT/V_{df}$ 改为 $BE' = 5 \times MBT$;
 - 7) 原文 11.2.6 中注释 HCl 是强酸且有毒,为编辑性错误,改为氟化氢铵呈强酸性且有毒;
 - 8) 原文 14.3.8 中钙指示剂为编辑性错误,改为硬度指示剂;
 - 9) 原文 A.7.3.1 中 100 mL 量筒改为 100 mL 容量瓶;
 - 10) 原文 A.7.3.2 中用 25 mL 量筒移取 STPB 改为用 25 mL 移液管量取。
- c) 原文中 4.4.2 中的公式(1)、(2)、(3)叙述不清,对其进行了修改,具体内容如下:
 - 1) 公式(1) $\rho = 1\ 000 \times g/cm^3$ 改为 $1\ g/cm^3 = 1\ 000\ kg/cm^3$;
 - 2) 公式(2) $\rho = 16 \times lb/ft^3$ 改为 $1\ g/cm^3 = 62.3\ lb/ft^3$;
 - 3) 公式(3) $\rho = 119.8 \times lb/US\ gal$ 改为 $1\ g/cm^3 = 8.345\ lb/US\ gal$ 。
- d) 原文中部分章节使用了 N 作为浓度单位,考虑到 N 这个单位已经淘汰,将其改为 mol/L。改动章节如下所示:
 - 1) 10.2.3 中稀硫酸的浓度;
 - 2) 12.2.1 中硫酸的浓度;
 - 3) 12.3.1 中硫酸的浓度;
 - 4) 13.3.1 中硫酸的浓度。

本标准代替 GB/T 16783—1997《水基钻井液现场测试》。

本标准与 GB/T 16783—1997 相比,主要变化如下:

- 增加了“范围”的内容(见本版第 1 章);
- 增加了“术语和定义”的内容(见本版第 2 章);
- 增加了“缩略语”的内容(见本版第 3 章);
- 增加了“取样、检验和拒收”的内容(见本版附录 F);
- 增加了“井场取样”的内容(见本版附录 G);
- 增加了“玻璃量具、温度计、黏度计、蒸馏器杯和钻井液密度计的检验和校正”的内容(见本版附录 H);
- 增加了“用旋转黏度计测量钻井液静切力”的内容(见本版附录 I);

- 增加了表 1“密度转换”的内容(见本版第 4 章);
- 增加了钻井液密度计算中美制单位的换算(见本版 4.4);
- 增加了黏度和切力计算中美制单位的换算(见本版 6.3.3);
- 增加了表 2“推荐的最低回压”中美制单位的换算(见本版第 7 章);
- 增加了亚甲基容量计算中美制单位的换算(见本版 10.4);
- 增加了碱度和石灰含量计算中美制单位的换算(见本版 12.6.3);
- 增加了附录 A.3 中硫酸钙含量计算中美制单位的换算(见本版 A.3.4,1997 版 A.3.4);
- 增加了附录 A 表 A.3“在不同浓度下滤液取样体积”中美制单位的换算(见本版 A.6,1997 版 A.5);
- 增加了附录 A.6“钾离子含量(含量高于 5 000 mg/L)”中钾离子含量计算中美制单位的换算(见本版 A.6.5,1997 版 A.7.5);
- 增加了附录 A.7“钾离子含量(含量低于 5 000 mg/L)”中钾离子含量计算中美制单位的换算(见本版 A.7.4,1997 版 A.8.4);
- 增加了附录 A 表 A.4“测定低浓度 KCl 含量的滤液取样量”中美制单位的换算(见本版 A.7,1997 版 A.6);
- 增加了附录 B 中静切力计算中美制单位的换算(见本版 B.4,1997 版 B.4);
- 对标准附录的要素的划分进行了调整,GB/T 16783—1997 中附录 A~附录 E 的要素为标准的附录,本版改为资料性附录(见本版附录 A~附录 I);
- 将 GB/T 16783—1997 中钻井液密度测试(1)分成钻井液密度测试(见本版第 4 章)及钻井液密度测定补充方法(见本版第 5 章)两章进行描述;
- 将 GB/T 16783—1997 中化学分析(8)分成碱度和石灰含量(见本版第 12 章)、氯离子含量测定(见本版第 13 章)及以钙离子计算的总硬度(见本版第 14 章)三章进行描述;
- 删除了 GB/T 16783—1997 中 8.2“碱度测定的替代方法”的内容;
- 删除了 GB/T 16783—1997 附录 A 中“甲醛含量测定”的内容;
- 删除了 GB/T 16783—1997 表 4“由氯离子含量分析结果计算的钻井液水相中盐体积分数”(见 1997 版 8.3)、表 5“以 mg/L 表示的氯离子含量与盐的质量分数间的换算表”(见 1997 版 8.3)。
- 删除了 GB/T 16783—1997 附录 F 中“SI 单位换算表”的内容;
- 对黏度和切力中塑性黏度、动切力和表观黏度的计算公式进行了修改(见本版 6.3.3,1997 版 2.3.3);
- 对水、油和固相含量中低密度固相、加重材料浓度计算公式进行了修改(见本版 8.4.5,1997 版 4.4.2);
- 对附录 A 中表 A.1“不同硫化物浓度下所使用的 Dräger 管型号、样品体积及管系数”的内容进行了修改(见本版 A.4,1997 版 A.5);
- 对附录 A 中表 A.2“不同碳酸盐浓度范围所用的 Dräger 管型号、样品体积及管系数”的内容进行了修改(见本版 A.5,1997 版 A.6);
- 对附录 A.3 中硫酸钙含量的计算公式进行了修改(见本版 A.3.4,1997 版 A.3.4);
- 对附录 A.7“钾离子含量(含量低于 5 000 mg/L)”中钾离子含量计算公式进行了修改(见本版 A.7.4,1997 版 A.8.4);
- 对附录 B 中静切力的计算公式进行了修改(见本版 B.4,1997 版 B.4)。

本标准的附录 A~附录 I 都是资料性附录。

本标准由中国石油天然气集团公司提出。

本标准由石油工业标准化技术委员会归口。

本标准由中国石油勘探开发研究院油田化学研究所负责起草。

本标准主要起草人：欧阳坚、李辉、肖红章、董贺明、郑远渭、魏坤、卜家泰、吴木希。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 16783—1997。

ISO 引言

ISO 10414-1:2001 依据 API RP 13B-1 1997 9 第二版。

因为实验步骤需要使用有毒的化学物质,因此希望使用者应有相应的知识并接受使用和处理这些化学物质的培训。使用者应遵从当地、地方、国家对于健康的、安全、环保法规的规定。

在这部分内容里,US 的单位被标记在括号里。

石油天然气工业 钻井液现场测试

第 1 部分:水基钻井液

1 范围

本标准提供了水基钻井液下述性能测试的标准程序:

- a) 钻井液密度;
- b) 黏度和切力;
- c) 滤失量;
- d) 水、油和固相含量;
- e) 含砂量;
- f) 亚甲基蓝容量;
- g) pH 值;
- h) 碱度和石灰含量;
- i) 氯离子含量;
- j) 以钙离子计算的总硬度。

附录 A、B、C 和 E 提供补充的测试程序用于:

- k) 钙离子、镁离子、硫酸钙、硫化物、碳酸盐、钾离子的化学分析方法;
- l) 测定静切力;
- m) 测定电阻率;
- n) 钻杆腐蚀监测。

附录 D、F、G、H、I 提供了用于下列程序的测试程序:

- o) 从钻井液中除去空气;
- p) 取样、检验和拒收;
- q) 井场取样;
- r) 玻璃量具、温度计、黏度计、蒸馏器杯和钻井液密度计的检验和校正;
- s) 用旋转黏度计测量钻井液静切力。

2 术语和定义

ACS 试剂级 ACS reagent grade

符合由美国化学协会(ACS)提出的纯度标准的试剂。

3 缩略语

ACS	美国化学协会
AISI	美国钢铁协会
CAS	化学文摘社
EDTA	乙二胺四乙酸
HT/HP	高温/高压
meq	毫克当量
OCMA	油田化学材料制造商协会