

# 钻井液现场和室内检测结果差异性分析

李来红

(玉门油田钻采工程研究院 甘肃酒泉 735019)

摘要：评价钻井液性能的重要手段是对钻井液进行性能检测，而钻井液的性能检测又可以分为室内检测和室外检测两种方式，在性能检测过程中存在许多问题，在对现场和室内两种检测方法对比后发现二者在结果上存在一定的差异性。为此文章从检测钻井液的密度、钻井液体系的粘度和检测温度之间的关系，并根据二者检测结果的对比与分析，为后续提高钻井液性能的准确性、进而提高钻井液体系的质量提供思路，有利于为钻井工作的安全进行提供有价值的借鉴。

关键词：钻井液；性能检测；室内评价

当前，我国钻井液性能检测遵循行业标准《GBT16783.1 水基钻井液现场测试程序》，现场钻井液性能检测常使用这一方法。在对钻井液抽样检测时，应该使用室外检测和室内检测相互配合并彼此验证的方法，这是由于在室外检测时受到检测设备、现场检测工作量等条件的限制，对性能检测很难做到精准检测，所以对钻井液性能的检查必须采取室内抽样检测方法<sup>[1]</sup>。但是当前对钻井液的室内检测并没有统一的检测标准，仍然围绕钻井液主要指标进行检测。我们知道，钻井液为塑性非牛顿流体，体系的流变性能受剪切速率的影响非常显著，现场取完钻井液至将样本送到室内的时间段内受温度下降、静置时间的影响会对钻井液的流变性能产生重要影响。如果仍然按照现场测试标准在室内对钻井液性能进行评价，显然会产生较大的差异性，难以全面表征用于钻井现场的钻井液性能<sup>[2]</sup>。从这个角度看，对钻井液室内性能检测标准和程序进行规范不仅必要，而且必须认真讨论。

## 1 室内检测结果差异性分析

按照前面提到的行业标准《GBT16783.1 水基钻井液现场测试程序》，对从现场获得的钻井液样本在室内和现场性能检测结果对比后发现，钻井液样本室内检测结果存在较大偏差的原因主要归纳为两个因素，分别是钻井液温度和钻井液的静置时间。

### 1.1 钻井液温度对性能检测结果产生的影响分析

温度之所以会对两种环境下钻井液性能产生影响，主要是由于在现场的钻井液温度较高，在现场取样后送回室内的时间段钻井液温度会降低，温度的下降必然会对钻井液的流变性能、密度、粘度等参数产生影响，进而会导致检测结果具有差异性。温度对密度检测结果产生的影响如图1所示。

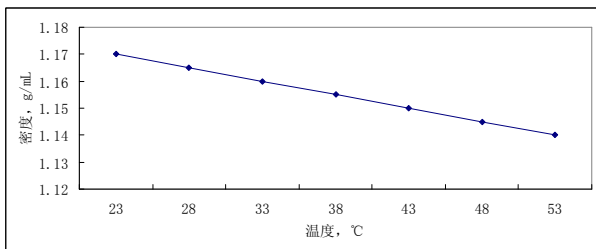


图1 温度对钻井液密度的影响曲线

由图1所示的，温度越高，钻井液密度将会下降，并且随着温

度的不断升高，钻井液密度下降幅度也较为显著，可以得出结论：钻井液温度对钻井液性能会产生较大影响。

### 1.2 钻井液静置时间对性能检测结果影响分析

钻井液属于触变性的塑性流体，在经受剪切力作用后会变稀，在静置一段时间后体系会变得粘稠，相应的溶液粘度、剪切力等性能参数将会发生显著变化，也就是说，钻井液性能受静置时间影响明显。在现场施工中，钻井液处于流动状态，体系中的粘土颗粒或者聚合物高分子处于适度分散状态，在静置一段时间后，粘土颗粒或者高分子之间分散度下降，粘度增加、剪切力上升，如图2所示。

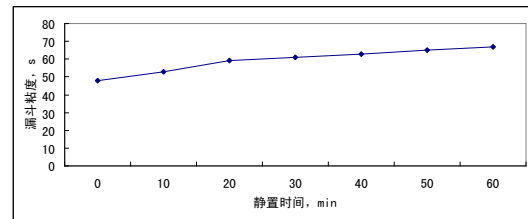


图2 漏斗粘度对钻井液密度的影响曲线

由图2可知，钻井液静置时间越长，体系的漏斗粘度将会更高，并且时间越长，体系的漏斗粘度上升幅度越大。不同类型的钻井液上升幅度虽有区别，但趋势一致，都呈现上升态势。静置到一定时间后，有些钻井液会出现静止状态。

## 2 减少室内检测差异性的对策

从上面的分析可以看出，要减少钻井液室内检测差异性，文章对室内钻井液检测方法进行了改进，并用改进后的方法进行了体系检测。方法的改进主要从两个方面开展工作：钻井液检测设置温度和现场温度一致，降低由于温度影响带来的室内检测和现场检测性能的差异性；在温度和现场温度一致的情况下搅拌钻井液体系使其处于流动状态，对不同搅拌时间下的钻井液流变性能进行检测并将结果和现场检测结果进行对比，以此确定最适宜的搅拌剪切时间，钻井液能够保持现场状态下的分散度，最终准确确定出钻井液性能。

### 2.1 钻井液搅拌时间对密度产生的影响分析

将钻井液温度调整至现场温度后，进行不同时间的搅拌剪切，得出如表1所示的密度测试结果。

表1 钻井液搅拌时间和密度的关系表

井号	钻井液类型	性能参数	现场测试结果	室内检测结果			
				5min	10min	15min	20min
A	聚合物钻井液	密度	1.25	1.27	1.25	1.24	1.24
B	抑制性钻井液	密度	1.33	1.35	1.32	1.31	1.31

由表 1 的测试结果可以看出, 钻井液搅拌时间对钻井液的密度会产生一定的影响, 两口井的测试结果都显示, 如果将钻井液温度调至现场温度, 室内测试结果和现场密度测试结果基本一致。

## 2.2 钻井液搅拌时间对流变性能的影响分析

将钻井液温度调整至现场温度后, 进行不同时间的搅拌剪切, 得出如表 2 所示的体系流变性能测试结果。

表 2 钻井液搅拌时间和流变性能的关系表

井号	钻井液类型	性能参数	现场结果	室内实验结果			
				5min	10min	15min	20min
A	聚合物钻井液	粘度	47	64	49	48	48
		R600	39	54	41	40	40
		R300	27	36	28	27	27
B	抑制性钻井液	粘度	50	51	49	48	48
		R600	50	52	48	47	47
		R300	35	36	33	32	32

由表 2 的测试结果可以看出, 将温度调至现场温度后, 对钻井液进行搅拌不同的时间, 流变性能会产生不同的差异, 其中搅拌 10min 的室内测试粘度与现场测试粘度相近, 可以推断, 温度对钻井液性能具有较大的影响, 应用提高温度的方法可较准确的检测出现场钻井液的流变性能。

## 3 结论

文章通过研究, 得出两个结论:

(1) 温度是造成钻井液现场和室内检测结果产生差异性的主要影响因素

(2) 通过将钻井液温度提高到现场钻井液温度, 测得的流变性和现场结果差异不大, 因此可以通过提高温度的方法降低现场和室内检测结果的差异性。

### 参考文献:

[1]高玉凯. 钻井液粘度在线检测技术试验研究[J]. 油气田地面工程, 2018, 2(3): 13-14.

[2]张耀元. 钻井液用处理剂在质量检测中存在的问题[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2017, 11(9): 25-26.