

造浆试验方法探讨

曹祥熹



对钻井泥浆来说，粘土的造浆率高低是很重要的。我们希望造浆率越高越好。那么粘土造浆率高低是否可以作为评价粘土质量好坏的综合性指标呢？或者说，不论是什么类型的粘土（膨润土还是非膨润土，钠土还是钙土），只要是造浆率高就是好粘土？笔者和其他单位试验发现，有些粘土通过电镜、X光、差热分析等证实是膨润土，但造浆率并不高。用纯碱改型处理后，造浆率还是不高，表观粘度15厘泊时，造浆量小于6立方米/吨土。相反，有些以伊利石为主的粘土，造浆率可达到12立方米/吨土。由此可见，造浆率高低不能完全作为反映粘土矿物类型的根据。

笔者初步分析认为，造浆率高低与粘土分散度和水化程度等有关（除加增效剂外）。小于1微米的细颗粒越多而水化程度又好的粘土，其造浆率必然很高。一般说钠膨润土的造浆率比钙膨润土高得多。这是因为钠膨润土（包括人工改型钠膨润土）分散度较高而水化较好所致。而当泥浆中加入增效剂（实际上起增粘作用）后，或专门配成的增效膨润土（增效黏土），其造浆率比甲级钠膨润土造浆率（15.9立方米/吨土）高一倍以上。

使用低固相不分散泥浆时，有机高分子絮凝剂（水解聚丙烯酰胺等）对不同粘土的絮凝或选择性絮凝作用是不相同的。因此，除考虑粘土的造浆率外，还要考虑粘土的抗絮凝能力或絮凝值的大小。据笔者初步试验，在条件相同情况下（如都配成浓度6%的泥浆，加碱处理，黑山膨润土泥浆需要600~1000ppm水解度为30%左右的水解聚

丙烯酰胺，才能使它完全絮凝成清水，而对高岭土或伊利石粘土配的泥浆，只要50~100ppm，即完全絮凝成清水。可见钠型（或人工钠型）膨润土的抗絮凝能力强，而非膨润土抗絮凝能力弱。选用抗絮凝能力强而造浆率又高的粘土配浆，当然更好。

造浆试验评定粘土等级，美、英、日等国虽有差别，但总的要求是一致的，我国也暂按此标准。美国API标准是用范氏粘度计测量泥浆粘度，600转/分读数达到30格（即表观粘度15厘泊）时计算泥浆的造浆率（立方米/吨土）。如此时泥浆配方是22.5克膨润土配350毫升蒸馏水（相当于63克/升或15.9立方米/吨土，即100桶/吨土），即达到甲级土标准。同时要求7大气压时泥浆失水量最大不超过13.5毫升（英国石油公司材料协会规定，泥浆配方为7.5克/100毫升时，失水量不大于15毫升）。泥浆的屈服值（动切力，以磅/100呎为单位）最大不超过塑性粘度的3倍。此外，对粘土产品的含水量（不超过10%或15%），干、湿筛分析等也作了规定。

日本国峰坩土研究所还采用“国研式菱形图”来对粘土进行评价。同时考虑了塑性粘度、造浆率、屈服值和失水量各因素的影响，认为塑性粘度过大的粘土是不够理想的。此外由动塑比（即动切力/塑性粘度）来评价泥浆的剪切稀释作用的好坏。动塑比大，剪切稀释作用好。此时要求在同一塑性粘度下动切力（屈服值）大一些为好。这两者的要求是否有些矛盾呢？笔者认为，API规定动塑比不大于3（即前述屈服值最大不超过塑性粘度的3倍），对动切力（屈服值）容许的范围是较大的，而实际上大多数泥浆都不会超过。动切力过大会使泵压、开泵和起下钻时的激波（动压力增加。而动切力过小时，剪切稀释作用差，对携带岩屑及稳定孔壁等也是不利的。

表观粘度（视粘度）、塑性粘度和动切力等是用旋转粘度计测定的。其数值与野外

标准漏斗粘度计(尾管内径5毫米,装入700毫升清水,流出500毫升时,粘度为15秒),测得数值之间没有固定的换算公式。据笔者多次试验,表观粘度15厘泊时,相当于漏斗粘度27~29秒不等或相当于美国马氏漏斗(尾管内径4.76毫米或3/16吋,装入1500毫升清水,流出946毫升或1夸脱时,粘度为26秒)粘度为36秒左右。以下就造浆试验过程中的几个问题进行讨论:

1.粘土和水(或加入碱)拌合搅匀(30分钟)后,要水化24小时,才进行测定(测定前再搅5分钟),这是必要的。特别是对膨润土,如需加碱改为钠型,进行层间的离子交换,时间太短是不行的。配浆要用蒸馏水,以免水质不同对泥浆性能有影响。

2.除原土进行造浆试验外,还可试验改型土的造浆率。如加入纯碱处理后,试验其造浆率。但加碱量要试验,求得合适的加量(参考离子交换数值进行估算)。否则,纯碱量加得过多,使泥浆粘度大大上升(此时泥浆pH值也高),会造成造浆率高的假象。

加磷酸钠盐类进行处理改型也是可以的。对氢粘土还可考虑加入烧碱处理。处理后的粘土造浆率,应作说明。

3.按API规定,要用11000转/分的高速搅拌器进行搅拌。在未解决高速搅拌设备之前,采用4000~6000转/分的常用搅拌器代替,在预水化期间多搅拌几次,以补不足,但测量结果往往偏低。

4.不可能一次配浆即能达到表观粘度为15厘泊。因此可在10~25厘泊范围内配制两种粘度值的泥浆,然后利用在单对数座标纸上作线的方法,求出15厘泊粘度时的泥浆浓度,并计算出造浆率的大小。如图1,纵座标(对数座标)表示表观粘度值,横座标(等分座标)表示泥浆浓度。例如某配方泥

浆,浓度10%时为25厘泊,浓度4%时为10厘泊,得两点联成一直线,然后引15厘泊线与此线交点,可求得浓度为6.7%,再反算出其造浆率数值。

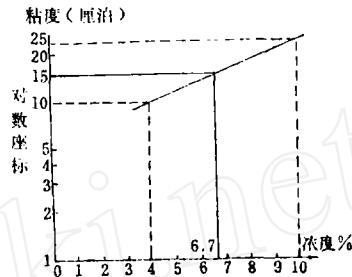


图1 在单对数座标纸上作泥浆浓度与表观粘度关系曲线

笔者一般是按此法求得泥浆浓度,再调整加土(或水)量,核算是否正好为15厘泊。经多次试验,不加处理的原浆是较准确的。

5.原粘土样的含水量,在配浆时应进行测定(取小样加热至105℃烘干的方法),以便换算成干土的造浆率。

日本JBAS方法是先将粘土样品在50~60℃下烘干或在大气中吸湿的方法,使粘土样品含一定量水分(如4%~10%)再进行配浆(认为用干粘土造浆,会使粘度增加)。而计算造浆率时,再加入0.4立方米泥浆量的数值。

为了适应岩芯钻探的情况,正常钻进时要求泥浆粘度较低。笔者除按15厘泊造浆外,还作了泥浆粘度为18秒(或相当于5厘泊左右)时的造浆率(和测定各泥浆性能)数值作为参考。

今后,粘土的增效或其他专门处理,已提到日程上来了。通过增效可得到更高造浆率的膨润土,以适应配制低固相泥浆的需要。

(中国金属学会采矿技术研讨会论文集)

防止金刚石钻头打滑

桃林铅锌矿 徐楚明*

在坑内钻进硬岩层时,人造金刚石钻头常打滑,此时金刚石不出刃,钻头和岩石互不磨损,钻头唇面光滑,金刚石有镜面反光现象。钻头打滑的原因是岩石致密坚硬,研

磨性小,胎体不能在钻进过程中自磨而使金刚石出刃,因而钻头不能刻划岩石,岩石也不磨损钻头。

*冶金部地质研究所卢汉民同志协助测定分析工作。