

魔芋胶无固相冲洗液的应用

00050部队

胥传辉 执笔

魔芋胶用于钻探的冲洗液,是近年才发展起来的。在大量室内试验的基础上,我部于1982年7月份以来对浙江莫干山地区某矿区 $\phi 56$ 小口径人造金刚石钻进的6个钻孔,应用魔芋胶无固相冲洗液进行生产性试验,累计进尺1387.14米。实践证明,这种无固相冲洗液具有护壁效果强,清孔及润滑性能好,成本低,使用方便等优点。

使用效果

我们试钻的莫干山地区某矿区岩层主要为凝灰质流纹岩及球状流纹岩、流纹质碎屑熔岩、凝灰质粉砂岩和英安岩,可钻性7~10级。构造破碎带主要为英安质碎屑岩和辉绿岩。使用魔芋胶无固相冲洗液的6个钻孔的情况如下。

1.ZK 3703号孔,设计孔深450米。352~365米孔段为英安质碎屑岩,用水泥护壁无效后,用PAM—水玻璃交联液钻进至385米,孔内积有30多米砂粉,无法进尺。采用0.2%魔芋胶无固相冲洗液钻进,孔内砂粉很快清除出孔外,钻进至420.02米因魔芋粉准备不及而停止试验,进尺35.02米。

2.ZK 6304孔,设计孔深300米。该孔一开始就采用0.1%的魔芋胶无固相冲洗液钻进,先后

遇到风化破碎带和辉绿岩段三层共20多米,都顺利通过了。

3.ZK 5906孔,设计孔深300米。用0.1%魔芋胶无固相冲洗液钻进,至290.74米达设计目的终孔。

4.ZK 5904孔,设计孔深320米,用0.1%魔芋胶无固相冲洗液钻进,至297.74米顺利终孔。

5.ZK 0401孔,设计孔深250米。用0.15%魔芋胶无固相冲洗液钻进,顺利通过50~60米孔段的构造破碎带,钻进至257.74米达设计要求终孔。

6.ZK 6707孔,设计孔深500米,倾角75°,采用0.25%魔芋胶无固相冲洗液钻进。从开孔就平行于构造破碎带钻进,至190米时,几乎未取得完整岩芯,下套管90米。钻进至204.69米,终因174~190米孔段严重坍塌而停钻。

去年我部在某矿区共施工钻孔18个,2~6月份完成9个钻孔,进尺2369米,采用PAM—水玻璃和Na—CMC等低固相泥浆为主要护壁材料;7~10月份完成9个钻孔,进尺2631米,主要采用魔芋胶无固相冲洗液,效果对比见表1。

表 1

	进 尺 (米)	台月效率 (米)	时 效 (米)	钻头寿命 (米)	护壁材料费 (元/米)	钻孔合格率 %	烧钻次数
2~6月份	2369	272	1.4	24.7	2.42	77.8	12
7~10月份	2631	422	1.73	44.6	0.43	100	1

从表中数据可看出,使用魔芋胶无固相冲洗液的技术经济效果是比较显著的,台月效率、小时效率、钻头平均寿命和钻孔合格率都有不同程度的提高,而护壁材料费则大幅度降低。

魔芋胶性能

魔芋系多年生草本植物,天南星科,多产于我国南方和西南山区的山岭背阴处。湖州市石淙

化工厂生产的魔芋粉取名KX—A精粉,60~100目,土黄色,略有腥味,广泛用于轻工和农业。

魔芋胶中含甘露糖50~60%以上,故膨胀性能特好,素有“植物胶体之王”之称。用六速粘度计测试,其粘度是其他植物胶或化学浆液所不及的,其流变性也较好。

魔芋胶经水化后烘干取样,为土黄色透明薄

膜体。魔芋胶无固相冲洗液中魔芋粉的用量很少，加入0.1~0.5%即可适应岩芯钻探对冲洗液的各项要求，故配成的冲洗液比重很小，一般在1~1.003之间，相当于清水。另外，这种冲洗液在孔内循环时孔壁上形成不溶的隔水膜抑制了地层表面水化和渗透水化作用，所以对水敏性地层和由于小裂隙或压力差形成的轻微漏失层，均能起到良好的护壁作用。

魔芋胶无固相冲洗液用NaOH处理后失水量可大为降低，达到1.6毫升/30分。但NaOH的加量有最优值，过量会出现絮凝现象，一个回次后出现絮凝，八个小时后全部成海绵状和海带状固体物质而沉淀，失去护壁功能。采用魔芋粉与NaOH之比为1:0.2~0.3的配方，使pH值为7.5~9之间，效果最好。

因魔芋胶为多糖类聚合物，在高温季节中使用会发酵变质而改变其性能，所以须进行防腐处理。用甲醛处理已有成功经验，而且二萘酚比较甲醛更有加量少，防腐效果好的优点。二萘酚的加量仅为魔芋粉用量的1/10即可达到防腐效果。

配制方法

取魔芋粉与水之比为0.5~2:100的配料在搅拌机中搅拌至溶解。一般搅拌2小时初溶，6小时可全溶。为促使其速溶，可在40~60℃的温水中搅拌。搅拌成蛋清状溶液后按所需比例稀释于清水中，稍加搅拌后分别加入NaOH和防腐剂及其他交联物，混匀后即可使用。如对付漏失层可配制成泡沫泥浆，或用钙处理泥浆抑制自然造浆地层，亦可用聚丙烯腈或水玻璃处理，以适应不同地层的要求。几种改性魔芋胶无固相冲洗液的配方和性能如表2。

几点认识

1. 魔芋胶无固相冲洗液因失水量低、粘度高、润滑性强、流变性好，尤其适用于水敏性地层小口径金刚石钻进，也适用于复杂地层的冲击回转钻进。

2. 魔芋来源广，冲洗液配制简便，用量少，成本低。

3. 魔芋胶无毒，无腐蚀性，适宜作水井钻进用冲洗液。

表 2

配 料	加 量 (克/升)	比 重	漏斗粘度 (秒)	失水量 (毫升/30分)
魔芋粉	10	0.7	滴流	4
NaOH	2			
铝粉	少许			
魔芋粉	5	1.007	60.1	1
NaOH	1			
三聚磷酸钠	2			
魔芋粉	2.5	1.004	24.8	1.6
NaOH	0.5			
Ca(OH) ₂	1.5			
魔芋粉	0.5	1.002	17	1
NaOH	0.2			
水玻璃	2			
魔芋粉	0.5	1	17.4	3.2
NaOH	0.2			
聚丙烯腈	1			

4. 魔芋胶与铁铬盐交联后，也适宜于地热井钻进用。

5. 与其他处理剂共用时基本上不起化学反应，所以在含钙镁盐地层中钻进，其性能不会变坏；相反，还可使粘度提高和失水量降低。

不过魔芋胶冲洗液目前还存在一些缺点：

1. 在坍塌地层中使用，易出现魔芋胶粒与大量岩粉一起聚沉的现象，往往使用两个回次后要补加魔芋粉。对10米以上的连续性坍塌地层，使用普通碱处理魔芋胶冲洗液治理效果不显著。

2. 与安吉粘土粉不能形成交联，粘土粉一加入便絮凝沉淀。如何配制加入板土的低固相泥浆值得研究。

3. 应提高魔芋粉质量，选用块茎大、肉色白的魔芋加工。质量过差的魔芋粉不易水解，甚至搅拌几小时后仍自行沉淀，使有效成份减少，性能降低，成本提高。

上述试验工作得到上海退休工程师协会化工工程师 **郑传锡** 和王永珏的指导，中南矿冶学院曾祥熹、葛仁雄同志的提示，石淙社中心化工厂的支持及俞为友同志的协助，在此一致致谢。