

SM植物胶钻井液在滑坡勘探工程中的应用

陈六一

(四川省地矿局南江水文队)

讨论了SM植物胶的特性及其在滑坡勘探工程中的应用效果。SM胶洗井液具有减振、护心作用,对于提高岩心采取率,获得有代表性的岩样,效果明显。文中还介绍了试验设备、钻具和工作方法。

关键词: 滑坡勘探; SM植物胶; 洗井液; 岩心采样率

滑坡给国家和人民的生命财产带来了极大危害。1982年7月,云阳县发生一起巨大滑坡,面积 0.774km^2 ,滑体总石方量 150^0万m^3 ,长江受阻,耕地、房屋被毁,直接经济损失560万元。为查明沿江滑坡的地质情况及其形成机制,提出防治措施,我队承接了“七·五”期间部重点项目——长江三峡水库库岸稳定及环境地质评价预测工程地质勘察。6年中累计钻探工作量 1.2万m ,目的是了解地层结构,滑动深度,滑动带、滑动面和软弱夹层的成因、分布规律及物理力学性质。取心与取样技术是钻探施工中的一项重要技术措施。

我们在川江滑坡勘探工程中 使用SM植物胶,配合金刚石钻进,共施工9个钻孔,累计进尺418.88m,获得了近似原状的岩心,平均岩心采取率90%以上,全部为优质孔。

滑坡地层特点及取心技术现状

巫峡鸭浅湾滑体发育于横石湾背斜西翼近轴部。第四纪崩滑堆积层为块碎石,块径最大10m,岩性为灰岩和燧石。下部为致密石英砂岩。可钻性10~11级,研磨性极强。地层在崩垮、挤压、推动后结构松散,块石间有架空现象。透水性强,地下水位深浅不一,孔壁极不稳定,全部钻孔都漏失。传统的施工方法,即跟管钻进,无泵,孔底局部

反循环等施工方法,没有解决好取心和取样问题。岩心采样率低,并存在混层、重力分选和机械破碎等现象,代表性差。

试验设备、钻具及方法、效果

1. 试验设备和钻具

钻机:XY-2型1台,配395型柴油机;

水泵:250/50型1台,3D-5型高压水泵2台(机台供水用);

钻塔:四脚管子塔(自行设计);

钻具: $\phi 76$ 金刚石单动双管4套, $\phi 76.5$ 扩孔器2个,拆卸工具2套;

钻头: $\phi 76$ 电镀金刚石单动双管钻头8个,磨底钻头1个,防磨钻头1个。

2. 试验方法与效果

开孔用合金钻进,钻穿崩塌覆盖层后下入井口管。进入滑体后用单动双管与SM植物胶钻进至终孔。6个钻头累计进尺180m。在石英砂岩中台班效率由0.5m提高到2.57m;单孔台效由58m提高到378m。单孔消耗合金钻头由30个减少到4个。管材消耗减少90%。岩心采取率提高50%左右。

SM胶的特性

1. SM胶的减振作用

由于孔底极不规则,钻具因产生偏斜力矩而剧烈振动,开不起高转速,甚至金刚石

胎块整体崩落，钻头寿命短。

原用PHP加润滑剂作洗井液， $\phi 76$ 金刚石试验孔最高转速只能开到308rpm/min，柴油机已超负荷。用SM胶低固相泥浆作洗井液，转速可开到538rpm/min，钻头线速度2.13m/s，钻头压力600kg，磨损正常，最高寿命可达60m。

SM胶是粘弹体，钻进时可起到缓冲作用。

2. SM胶的护心作用

SM胶又是一种屈服值较小的幂律流体，具疏水性，在水中呈棉球状不分散，可有效

地防止地下水对岩心的冲刷。同时，SM胶浓度较高的浆液，由于具有较强的内聚力和润滑性，可在岩心表面形成一层保护膜，减轻钻具对它的振动磨损，获得近似原状的岩心。

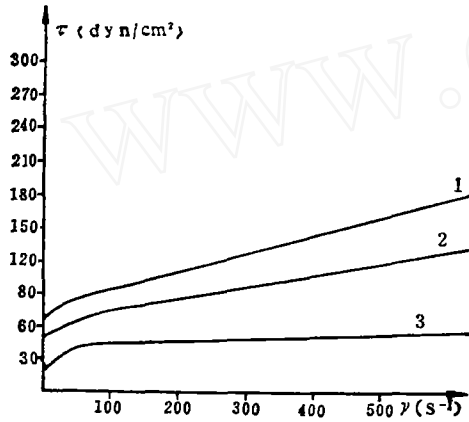
3. SM胶的流变性

金刚石钻进的环空间隙小，要求洗井液具有较好的流动性。实际应用的泥浆粘度尽管都在30s以上，但可泵性仍然很好，泵压较低，一般为5个工程大气压。SM低固相泥浆的性能见下表和图。

MS低固相泥浆的性能

浓 度	漏斗粘度	比重	富水	η_{sp}	τ_0	$\eta_{表观}$	n	K	
泥浆+0.2%	40"	1.05	18	5	15	15	0.26	5	3
泥浆+0.3%	3'38"	1.05	15	23	60	29	0.727	1.9	2.3
泥浆+0.4%	5'30"	1.05	10	30	50	35	0.8	1.4	1.66

注：原配方为煅土粉3~4%，纯碱5%。



SM植物胶不同加量的流变曲线

SM加量：1—0.4%；2—0.3%；3—0.2%

由表可以看出，SM加量为0.2%时，泥浆的动塑比大，剪切稀释性和悬浮性良好，孔内干净。在滑坡勘探中，SM加量以0.2~0.4%为宜。

钻具、钻头结构

为减小抽吸作用，防止岩心堵塞，应尽

量保持较大的钻孔内外间隙。为此，应增大金刚石钻头的外出刃并需保径。我们开始使用的是 $\phi 76$ 钻头外刃1.5mm，因内外径保径不够，水泵阻力增大，岩心越来越粗，并出现堵塞、不进尺现象。

应选择胎体厚度大，硬度高，水口较少，抗冲击性能好，胎体包镶能力强的钻头。我们使用的是 $\phi 76$ 孕镶金刚石钻头，金刚石品级JR3，胎体厚度10mm。未发生折断胎块现象，钻头寿命较长。接近水口处，由于应力集中，胎块和工作层出现崩刃；水口越多，崩刃比例越大。在滑坡地层中多采用小泵量钻进，6~8个水口即可满足钻进需要。钻头胎体以HRC40~45为宜。

钻进参数选择

滑坡地层的金刚石钻进参数与钻基岩有很大区别。在用SM胶洗井液、孔壁稳定、孔口返浆的情况下，转速可开至800~1000rpm/min。

岩心钻探取样技术的新发展

——深厚砂卵石层金刚石钻进与取样技术

现代工业民用大型高层建筑多以第四纪砂卵石覆盖层为基础,一部分水电工程建筑物,也建筑在砂卵石覆盖层上。查明这类地层的成分、结构和物理力学性质,特别是砂层的分布和性状,是保障建筑物质量和安全的基础。在砂卵石覆盖层中,尤其是深覆盖层中,取薄砂层原状样,是当前国内外的技术难题;在地质矿产勘探中,很大一批钻孔要通过断层破碎带、软弱夹层和水敏性地层等复杂地层,这类地层的钻孔护壁和取心仍然是钻探同行研究的重要课题。

我院完成的“六五”国家重点科技攻关项目——深厚砂卵石覆盖层金刚石钻进与取样技术,采用我院研制的SM植物胶配制的具有特殊性能的钻井液,配合金刚石钻具及一定的工艺技术钻进未胶结的砂卵石覆盖层或基岩软弱夹层、断层破碎带和水敏性地层等复杂地层,在钻进、护壁、取心等方面取得了好的效果。由于SM植物胶对岩心的护胶作用,不仅使岩心采取率有大幅度提高,而且可以随钻取出薄砂层圆柱状的近似原状岩样和软弱夹层、断层破碎带的原结构状态的岩心。薄砂层、软弱夹层和断层破碎带采取率可达70~100%,简化了取样工艺,是提高了钻探质量,开辟了新的取样途径,

为防止滑坡燧石团块造成岩心堵塞,增大回次长度,保护岩心,以小压力(600~800kg/cm²)、小泵量(50~60L)为宜。

操作注意事项

滑坡地层普遍漏失。为保护孔壁,节约成本,不应长时间顶漏钻进。将高粘度、高固相混合堵漏浆液直接从孔口注入,关闭井

岩心钻探取心取样技术的一项新进展。SM植物胶钻井液是一种粘弹性流体,在一定的配方下,具有突出的粘弹性减振效应,能减轻钻杆振动,提高转速,提高钻头寿命。在未胶结的砂卵石层或破碎地层中,金刚石钻头圆周速度可开上3~4米/秒。SM植物胶不仅可配制无固相冲洗液,而且可作为低固相泥浆处理剂;不仅具有较好的护壁效果,而且在绳索取心钻杆内壁不结泥皮。它是一种性能优良的多功能钻井液材料。

应用范围:本材料和工艺适用于各种工程地质勘察、水文地质钻探、地矿、冶金、煤炭、砂矿及部分特殊矿种在复杂地层中的钻探和随钻取样。

本成果荣获国家科技进步二等奖。

专利生产号:86103099-4

转让方式:用于砂卵石覆盖层金刚石钻进和取样,转让工艺技术并供应材料,要收取转让费。用于基岩钻进,只出售SM植物胶材料,不收转让费。

转让经费:面议

联系地址:成都市青羊宫

联系单位:能源部成都勘测设计院勘察公司
电报:0423 电话:669023-512

联系人:李月良 吴锡贤

口,开泵压入(泵压10kg/cm²)漏失地段,可收到良好结果。混合堵漏浆液:水泥:泥浆:锯末=0.75:1:0.12:0.01。

由于泵量小、泵压低,孔内随时都可能不返浆,为防止烧钻,可采用变量泵。

SM胶洗井液的成本,只相当于PHP泥浆的三分之一,经济效益明显,可在工程钻探中广泛应用。