

SM植物胶钻探技术在工程勘察中的应用

⑦
20-21

王亮宝 陈新苗

P642
P63425

(安徽省水利水电勘测设计院勘测分院 蚌埠 233000)

摘要 在工程地质勘察中,常常遇到砂卵石、泥卵石、基岩强风化等复杂地层取岩芯问题,该文介绍了采用SD钻具配合SM植物胶护壁,提高在这类地层钻探中的岩芯采取率的钻探方法,经应用取得了良好的社会效益和经济效益。

关键词 SM植物胶 工程勘察 SD钻具 泥浆护壁 岩芯采取率

1 前言

SM植物胶和SD钻具是成都勘测设计研究院研制的深厚覆盖层取样技术,以往我们在砂卵石、泥卵石、基岩风化层中钻探时,常采用泥浆护壁、合金钻头钻进方法,不但钻进速度慢,而且岩芯采取率很低,地质分层不够准确,从而影响了工程勘察成果的质量。

为了提高钻探岩芯采取率,准确地进行地质分层,提高勘察报告的质量,我们引用了SM植物胶和SD钻具勘探技术,取得了一些成功的经验和较好的社会、经济效益。

2 SM植物胶的配制和钻探工艺

SM植物胶钻井液钻进砂卵石覆盖层、泥卵石、基岩破碎层和硬脆地层等复杂地层,不仅能大大提高岩芯采取率,而且可以取出松散破碎地层原状结构的圆柱状岩芯,在砂层中可以钻取原状砂样。

SM植物胶钻探技术在复杂地层中钻进和取样是否成功,主要决定于四大因素:①SM植物胶钻井液;②钻具;③设备和器材;④钻探工艺。

2.1 SM植物胶钻井液的配制

SM植物胶钻井液配制的原料主要为:SM植物胶粉、纯碱、水。在硬、脆性破碎地层中钻进时,可采用SM胶与膨润土复配,制备低固相泥浆,可提高护壁效果。另外,在砂卵石层中钻进时,为了节省开支,采用SM胶与膨润土复配,效果同样很好。一般制造1m³钻井液需SM植物胶粉20kg,纯碱1.5~2.0kg,膨润土25kg左右。

制作时先将水与膨润土用高速搅拌机搅拌成稀浆,加入SM植物胶粉后,搅拌15~20分钟,将SM植物胶粉搅散、搅匀,然后放入泥浆池中浸泡8小时以上,使之发酵。

2.2 钻具

采用SD系列金刚石钻具,它是一套两级单动的双层岩芯管钻具,包括五大机构:导正除砂机构、单向阀机构、双级单动机构、内管机构和外管机构。

2.3 设备和器材

钻进应采用高速金刚石钻机,其转速应在600r/min以上;泥浆泵要求具有最低泵量30L/min的多档变量泵;泥浆搅拌机宜采用高速立式搅拌机,叶轮轴转速要达到600~900r/min。

2.4 钻探工艺

钻孔结构应根据钻孔目的进行设计,由于需采样试验,现今的工程地质钻孔口径要求有所增大,一般要求 Φ 75mm口径终孔。在砂卵石层中钻进,由于地层没有胶结,开孔时须跟入一定深度的套管护壁。

钻头的选择和使用,不仅影响钻进效率,还影响取芯质量和钻探成本。一般砂卵石和漂砾石层,由于含砂量多,研磨性大,故宜采用胎体硬度较高的孕镶金刚石钻头;对于含砂量较少的砂卵石层,因其所含卵石极硬,可用较软胎体的金刚石钻头;粘土质覆盖层和砂层,宜使用双管硬质合金钻头。

在砂卵石、泥卵石等复杂地层中钻进时,宜采用“低压力、高转速、小泵量”的钻探方法。在具体操作过程

中,要特别注意这些要求,否则,不但影响所取岩芯质量,而且还会缩短钻头使用寿命,提高钻探成本。

3 应用实例

我单位采用SM植物胶钻探技术在花岗岩强风化、泥卵石、砂壳坝、砂卵石等复杂地层中钻探取样,均取得了较好的效果。

钻机采用重庆探矿机械厂生产的XY-1(150)型,泥浆泵选用BW150/50泥浆泵,泥浆搅拌机采用我单位自行研制的立式高速泥浆搅拌机。

3.1 应用于基岩风化层勘察

蚌埠市金大地广场,地面以上24层,地下2层,基础底板埋深在地面下10m。地层情况为:覆盖层上部12~14m为软塑状、强度较低的粉质粘土、粉土,下部为硬塑状、强度较高的粉质粘土、粘土;下伏花岗岩埋深19~22m,中风化层顶面在地面下20~24m。基础底板以下有2~4m的软弱土层,不能采用天然地基。经方案比较,决定采用人工挖孔桩,桩基持力层利用中风化花岗岩。由于中风化花岗岩顶面埋藏深度不等,设计桩长不一,为此需搞清花岗岩强风化、中风化界面起伏情况。

我单位承接此任务后,即决定采用SM植物胶钻探技术,进行钻进和采取原状风化样,以便准确进行地质分层。因花岗岩强风化层中含泥量大,因此配制的SM胶液浓度不宜过大,钻进时泥浆泵泵量也应尽量小。

由于采用的钻探方法、钻探工艺先进合理,岩芯采取率达到90%以上,为准确划分强、中风化层界面提供了可靠的依据,据此设计的人工挖孔桩桩长合理,划分的强、中风化层界面经施工中验证,误差一般不超过10cm,获得了建设、设计、施工单位的好评。

3.2 应用于砂壳坝取原状砂样

龙河口水库为粘土心墙砂壳坝,自水库修建至今,已运行四十余年,要进行加固处理。为此,需钻取砂壳坝原状砂样,以便了解砂壳坝组成成分、砂的级配、砂的抗剪强度等物理力学性指标。目前国内对原状取砂器尚缺乏研究,原状取土器一般是以击入式为主,对试样扰动大,取样成功率低。为此,采用了SD94-S、SD77-S两种规格的取砂钻具,孕镶金刚石钻头,SM植物胶护壁。SD钻具为双级单动双管钻具,外管回转滑移,起钻进作用;内管单动滑移,自动超前压入,在钻压和弹簧的压

力下超前靴顺利切入砂层,钻头回转时,将超前靴周围的砂土清除,超前靴则在静压作用下采取砂样,避免了对砂样的扰动,从而保证砂样的原状性。

取砂过程中,省水利厅专家现场检验验收,对采取的原状砂样非常满意。

3.3 应用于泥卵石层勘察

某闸枢纽扩建加固工程,该工程始建于五十年代末期,限于当时的勘察设备和技术条件,对闸基地层,特别是下部卵石层没有搞清楚,只知其为卵石层,到底是砂卵石还是泥卵石、卵石直径有多大都未勘察清楚。本次扩建加固工程勘察,我们先采用一般的合金钻头、泥浆护壁钻探方法,用了5天多的时间,仅在卵石层中钻进了不到2m的进尺,损坏了很多钻头,但岩芯样本未带上来,仍然搞不清卵石间夹的是泥还是砂。后经研究,改用SM胶钻探技术,结果在1天的时间内,将卵石层钻穿,在卵石层中钻进了6.5m,岩芯采取率达到了95%以上,终于弄清楚卵石层中所夹为粉质粘土以及卵石的大小、磨圆度、卵石的成份等。

采用SM胶钻探技术,不仅可以提高岩芯采取率,准确划分地层,而且大大提高了钻探效率,为地质勘察单位创造良好的社会效益。

4 结语

SM植物胶和SD钻具使用于砂卵石、泥卵石、风化基岩等复杂地层中,能大大提高这类地层的岩芯采取率,准确地进行地质分层,为设计提供可靠的工程地质成果。根据我们使用该技术的情况,总结如下几点经验。

(1) SM植物胶能加强孔内润滑,减少钻具震动,若配合SD钻具和金刚石钻头,不但能大大提高岩芯采取率,而且能极大地提高钻探效率。

(2) SM植物胶能减少金刚石钻头和钻具的磨损,提高钻头的使用寿命,从而节省勘探成本。

(3) 在使用SM植物胶钻探技术时,钻探工艺非常重要,钻机转速最关键,在没有异常情况下,转速开高不开低,压力能小不能大,泵量也应尽可能小,只要不烧钻即可。

经过近几年对SM植物胶钻探技术的应用,取得了较满意的效果,赢得了建设单位和设计单位的好评,是值得推广应用的新技术。